

建设项目环境影响报告表

(送审稿)

项目名称：楚雄滇中有色金属有限责任公司再生铜资源
循环利用基地建设项目外部供电工程

建设单位（盖章）：楚雄城建投资开发有限公司

编制单位：云南寄傲环境科技有限公司

编制日期：2024年11月

现场勘查图片



拍摄于 2024 年 10 月 19 日

220kV 苍岭变出线现状（线路起点）



拍摄于 2024 年 10 月 19 日

线路走向现状



线路与在建 110kV 园北变线交叉点现状 (N4~N5)



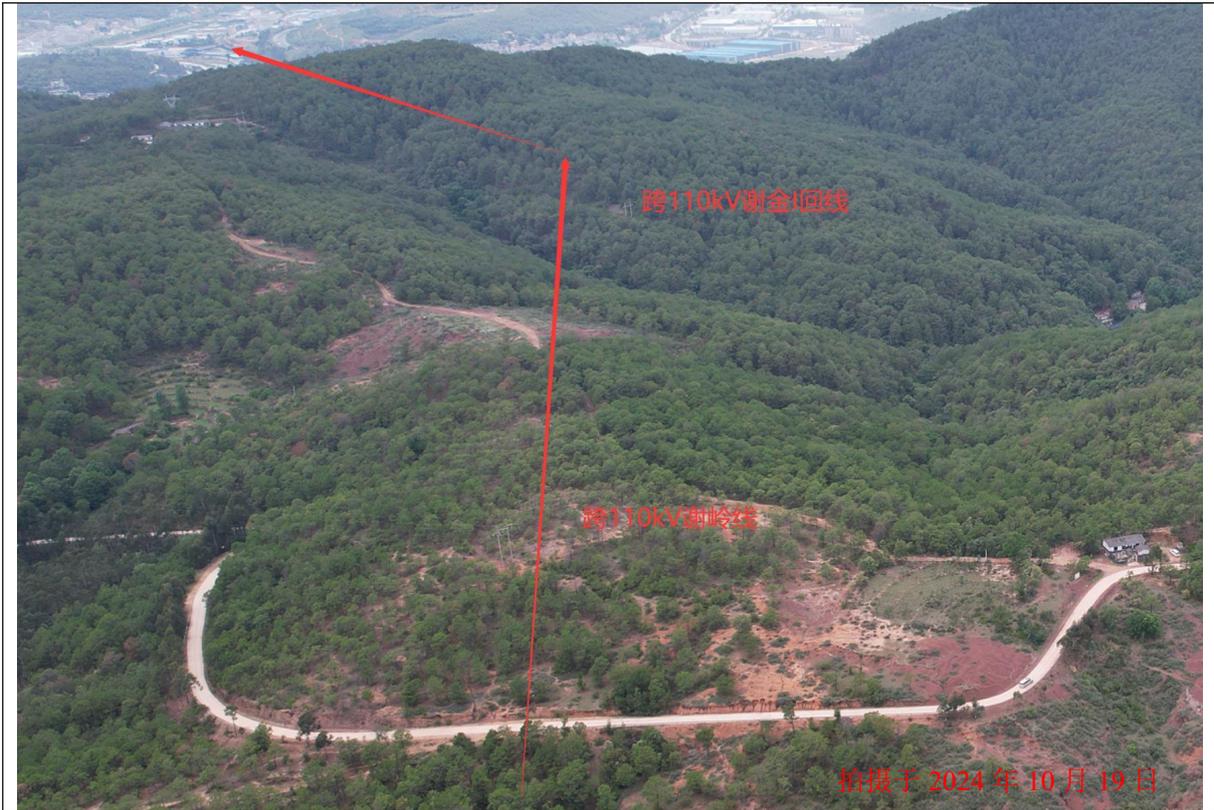
线路穿越 110kV 苍科 I 回与 I 回线交叉点现状 (N16~N17)



线路穿越 220kV 谢苍线与 110kV 苍龙线交叉点现状 (N40~N41)



线路穿越 220kV 晶科电子厂线交叉点现状 (N43~N44~N45)



线路跨越 110kV 谢岭线与 110kV 谢金 I 回线交叉点现状（项目地理电缆段）



线路跨越昆楚高速、广大铁路、龙川江、G320 国道点现状（N64~N66）



线路跨越龙饱闸水库点现状 (N32~N33)



线路穿越 220kV 谢紫线 (N66~N67) 到达 110kV 滇中有色金属总降变点现状



张家村散户 (N53 塔位北侧 25m)



哨湾村散户 2 (N59 附近)



哨湾村散户 1 (N61 附近)



目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	10
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	23
四、生态环境影响分析	35
五、主要生态环境保护措施	112
六、生态环境保护措施监督检查清单	121
七、结论	127

专题：电磁环境影响专题评价

附图：

附图 1：项目地理位置图

附图 2：项目区域水系图

附图 3：项目线路路径平面图

附图 4：项目 220kV 苍岭变进出线平面图

附图 5：项目 110kV 滇中有色变进出线平面图

附图 6：项目相序示意图

附图 7：项目平断面排杆定位图

附图 8：典型生态保护措施图

附图 9：项目与云南省已知鸟类迁徙通道位置关系图

附图 10：项目与楚雄国家高新技术产业开发区位置关系图

附图 11：项目与楚雄市三区三线位置关系图

附图 12：项目土地利用现状图

附图 13：项目指标现状图

附图 14：项目监测布点图及外环境关系示意图

附件：

附件 1：委托书

附件 2：楚雄州发展和改革委员会关于楚雄滇中有色金属有限责任公司再生铜资源循环利用基地建设项目外部供电工程核准的批复（楚发改能源〔2023〕70 号）

附件 3：委托代建合同

附件 4：楚雄州自然资源和规划局高新分局关于楚雄滇中有色金属有限责任公司再生铜资源循环利用基地建设项目外部供电工程用地路径审查意见

附件 5：楚雄供电局关于楚雄滇中有色金属有限责任公司 110kV 输电线路项目施工设计复审的意见

附件 6：楚雄市水务局关于项目的选址意见

附件 7：云南省林业和草原局关于项目使用林地审核同意书（云林许准（楚）〔2024〕197 号

附件 8：楚雄州林业和草原局关于项目使用林地审核同意书（楚林许准〔2024〕20 号）

附件 9：建设单位营业执照

附件 10：建设单位法人身份证复印件

附件 11：项目现状监测报告

附件 12：电缆部分电磁类比监测报告

附件 13：云南省生态环境厅关于《楚雄国家高新技术产业开发区总体规划（2021—2035）环境影响报告书》审查意见的函（云环函〔2023〕325 号）

附件 14：项目生态管控单元查询结果

一、建设项目基本情况

建设项目名称	楚雄滇中有色金属有限责任公司再生铜资源循环利用基地建设项目 外部供电工程		
项目代码	2302-532300-04-01-874664		
建设单位联系人	康总	联系方式	13987899827
建设地点	云南省楚雄彝族自治州楚雄市境内		
地理坐标	线路起点坐标：东经 101° 44'33.274"，北纬 25° 02'15.828" 线路终点坐标：东经 101° 34'32.503"，北纬 25° 03'29.687"		
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)	6567m ² (其中永久占地：1917m ² ；临时占地：4650m ²)、 线路长度 21km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <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)70号
总投资(万元)	4000	环保投资(万元)	60
环保投资占比(%)	1.5	施工工期	3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	1、根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)》(试行)中表1确定是否设置项目专项评价。		
	表1-1专项评价设置原则表		
	专项评价类	设置原则	项目情况
	地表水	水利发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目；人工湖、人工湿地：全部； 水库：全部； 引水工程：全部(配套的管线工程等除外)； 防洪除涝工程：包括水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目；	本项目属于输变电工程，不属于需要设置地表水专项评价的项目类别，因此本项目不设置地表水专项评价。
地下水	陆地石油和天然气开采：全部； 地下水(含矿泉水)开采：全部；	本项目属于输变电工程，不属于需要开展地	否

	水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目	下水专项评价的项目类型，故本项目不设置地下水专项评价。	
生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目	经查询核实，本项目不涉及环境敏感区，因此本项目不需要设置生态环境专项评价。	否
大气	油气、液体化工码头：全部；干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目；	本项目属于输变电工程，项目运营期不会产生和排放废气，不会对线路沿线大气环境产生影响。因此本项目不需要设置大气专项评价。	否
噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目。	本项目属于输变电工程，不属于需要开展噪声专项评价的项目类型，因此本项目不需要设置噪声专项评价。	否
环境风险	石油和天然气开采：全部；油气、液体化工码头：全部；原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部；	本项目属于输变电工程，不属于需要开展环境风险专项评价的项目类型，因此本项目不需要设置环境风险专项评价。	否
<p>注：“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区。环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区；</p> <p>2、本项目为 110kV 送出线路工程，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）要求，需设置电磁环境影响专题评价。</p> <p>综上所述，本项目需要设置电磁环境影响专题评价。</p>			
规划情况	<p>一、行业规划</p> <p>规划名称：《云南省绿色能源发展“十四五”规划》</p> <p>审查机关：云南省人民政府办公厅</p> <p>文号：云政办发〔2022〕99 号</p> <p>二、地方规划</p> <p>规划名称：《楚雄国家高新技术产业开发区总体规划》</p>		

	<p>(2021-2035)；</p> <p>审批机关：楚雄州人民政府。</p>
<p>规划环境影响 评价情况</p>	<p>一、《云南省绿色能源发展“十四五”规划》环境影响篇章（第六章）</p> <p>召集审查机关：云南省人民政府办公厅</p> <p>审批文件及文号：《云南省人民政府办公厅关于印发云南省绿色能源发展“十四五”规划的通知》（云政办发〔2022〕99号）</p> <p>二、《楚雄国家高新技术产业开发区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》</p> <p>召集审查机关：云南省生态环境厅；</p> <p>审查文件名称及文号：《关于《楚雄国家高新技术产业开发区总体规划（2021-2035）》审查意见的函》（云环函〔2023〕325号）。</p>
<p>规划及规划环境 影响评价符合性 分析</p>	<p>1、与《云南省绿色能源发展“十四五”规划》符合性分析</p> <p>《云南省绿色能源发展“十四五”规划》的发展目标是着力打造绿色能源强省、“一基地三示范一枢纽”。重点任务重有优化布局全面有序开发风电光伏新能源。按照“能开全开，能开尽开，依法依规，科学有序”的原则，全面有序放开新能源开发，推动新能源成为未来增量电源主体。加快新能源布局规划、研究等工作，推行规划+动态项目库管理，支持条件成熟的项目尽快启动建设，动态调整，滚动发展，宜开全开。充分利用现有调节能力，打造“风光水火储”多能互补基地，重点布局金沙江下游、澜沧江中下游、红河流域、金沙江中游、澜沧江与金沙江上游“风光水储”和曲靖“风光火储”基地；加快推进集中式复合新能源项目，打造一批新能源+生态修复、新能源+乡村振兴以及农光、林光互补试点示范。以整县分布式光伏、产业园区分布式光伏和多场景应用分布式光伏为重点，积极发展分布式光伏。……在项目开发中，坚持绿色发展，项目严格避让永久基本农田、生态保护红线，符合国土空间规划要求，严格进行要素审批，认真落实生态保护各项措施。</p> <p>符合性分析：本项目为送出线路工程，在项目建设中注重生态保护</p>

与修复。根据楚雄市自然资源局查询文件送出路线路径塔基未占用“三区三线”中的永久基本农田保护范围，未占用生态保护红线和城镇开发边界线，不涉及压覆国家重要矿产地及现有矿业权。

综上，本项目建设与《云南省绿色能源发展“十四五”规划》相符。

2、与《云南省绿色能源发展“十四五”规划》环境影响篇章符合性分析

云南省人民政府办公厅于2023年1月4日下发了《云南省人民政府办公厅关于印发云南省绿色能源发展“十四五”规划的通知》，项目与该规划中第六章“环境影响分析与国土空间规划衔接性评价”符合性分析见下表：

表 1-2 项目与《云南省绿色能源发展“十四五”规划》的符合性

规划要求	项目情况	相符性
合理规划项目布局，避让自然保护区、风景名胜区等各类自然保护地和集中居民区等环境敏感区，采取工程和生态保护措施，减少树木采伐，及时进行生态修复，降低生态影响。	项目选址符合规划的各项选址原则和要求，避让了自然保护区、风景名胜区等各类自然保护地和集中居民区等环境敏感区；根据楚雄市自然资源局查询结果送出路线路径塔基未占用“三区三线”中的永久基本农田保护范围，未占用生态保护红线和城镇开发边界线，不涉及压覆国家重要矿产地及现有矿业权。	符合
做好项目建设涉及的自然生态环境保护工作，注意避让生态环境敏感区和脆弱区。加强施工准备、筹建和施工过程中的环境保护。提高电网运行安全稳定水平，降低电磁环境影响。	经查询核实项目选址区域不涉及自然保护区、国家公园、风景名胜区、文物古迹、湿地保护区、饮用水水源保护区、集中式饮用水水源地、生物多样性保护区域、特殊生态环境及特有物种保护区域、鸟类迁徙重要通道及其栖息地、民俗保护区等生态保护红线和生态敏感区域；根据现状监测及类比分析，项目电磁环境现状能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关规定。	符合
严格落实国土空间规划管控要求，尽量避让生态保护红线、耕地和永久基本农田。	项目选址符合规划的各项选址原则和要求，避让了自然保护区、风景名胜区等各类自然保护地和集中居民区等环境敏感区；根据楚雄市自然资源局查询结果送出路线路径塔基未占用“三区三线”中的永久基本农田保护范围，未占用生态保护红线和城镇开发边界线，不涉及压覆国家重要矿产地及现有矿业权。	符合

综上，项目建设符合《云南省绿色能源发展“十四五”规划》环境影响篇章相关要求。

3、与《楚雄国家高新技术产业开发区总体规划》（2021-2035）的符合性分析

2021年，按照《云南省发展和改革委员会关于做好省级开发区重新履行报批程序有关工作的补充通知》（云发改产业〔2020〕586号）以及《云南省开发区工作领导小组办公室关于省级以上开发区优化提升审核情况的通知》（云发改产业〔2021〕1070号）要求，落实《云南省开发区工作领导小组办公室关于做好省级开发区总体规划（修编）有关工作的通知》（云发改产业〔2021〕320号）的要求，楚雄国家高新技术产业园区管理委员会组织编制了《楚雄国家高新技术产业开发区总体规划（2021-2035）》，对楚雄高新区进行优化整合，做强做实开发区产业发展平台功能，促进开发区集聚集约发展。

根据《楚雄国家高新技术产业开发区总体规划（2021-2035）》，开发区规划控制区面积为84.22平方公里，以现状发展条件为基础，统筹产业发展以及交通、能源等基础设施网络规划布局，构建“一轴四片”空间结构。采用“楚雄高新区—产业发展区—产业组团”的三级结构体系，根据功能部署，于四个产业发展片区内部设产业组团。一轴指空间发展轴线。规划以“杭瑞高速”为基础，串联楚雄高新区各片区，成为楚雄高新区空间发展轴线。四片指四个产业片区，依托楚雄高新区各区发展形成产城融合区、智明片区、黄草片区、云甸片区等四个产业片区。产城融合区规划面积50.48km²、智明片区8.64km²、黄草片区2.03km²、云甸片区23.07km²。

开发区立足于“创新驱动、特色引领、协同开放、深化改革”的发展理念在产业、布局及规模上充分以现状发展条件为基础，统筹产业发展以及交通、能源等基础设施网络规划布局、以产城融合产业发展区为核心、产业以生物医药、新材料、绿色食品、先进制造、绿色化工，构建高新区发展的集群式发展新格局，在开发区内实施可持续发展战略，预

防因规划和建设项目实施后对环境造成的不良影响，优化提升产业布局对园区污水处理厂及产业废水排放进行整治，提高资源利用率和产品科技含量，增强清洁生产的实施，深入践行绿色发展理念，创新绿色发展机制，做到绿色低碳、减污降碳。造就成滇中崛起增长极核心引擎、全国民族特色创新创业高地和国家一流高新区。

经查询核实，本项目 N6、N12、N61、N62、N63、N64、N65、N66、N67、N68、N69 塔基位于楚雄国家高新技术产业开发区，其中 N6、N12 塔基位于云甸片区，N61、N62、N63、N64、N65、N66、N67、N68、N69 塔基位于产城融合片区。楚雄滇中有色金属有限责任公司所属行业为园区主导行业，本项目的建设为楚雄滇中有色金属有限责任公司的电力配套工程，属于电力供应，项目与《楚雄工业园区总体规划修改（2018-2035）》不冲突。

4、与《楚雄国家高新技术产业开发区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》的符合性分析

2021 年 12 月，楚雄国家高新技术产业园区管理委员会委托云南省生态环境科学研究院（中国昆明高原湖泊国际研究中心）编制了《楚雄国家高新技术产业开发区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》，本项目与《楚雄国家高新技术产业开发区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》的符合性分析见表 1-3。

表 1-3 与《楚雄国家高新技术产业开发区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》的符合性分析

楚雄国家高新技术产业开发区总体规划 (2021-2035) 环境影响报告书		项目情况	是否符合
规划范围及空间结构	产城融合区：产城融合产业发展区规划区面积为 50.48km ² ，东至第二污水处理厂、龙川江、哨湾、蔡家湾村、耳东屯，南至观音山山脊、龙川江、庄甸园区 6 号路、延寿桥安置小区、楚雄卷烟厂、东环线，西至元双路、楚雄医专、华茂石化、东波路，北至广大铁路（高铁）、团山水库、广大铁路（高铁）。是楚雄高新区综合发展核心，以原经济开发区及工业园区（桃园、赵家湾、庄甸、富民）为基础，形成楚雄高新区产业发展及	本项目 N6、N12、N61、N62、N63、N64、N65、N66、N67、N68、N69 塔基位于楚雄国家高新技术产业开发区，其中 N6、N12 塔基位于云甸片区，N61、N62、N63、N64、N65、N66、	符合

	<p>生活配套的核心,聚集全区的核心资源和竞争力,引领楚雄高新区跨越式发展。</p> <p>智明片区:智明产业发展区划面积为8.65km²,东至智明大海、腰站街收费站、楚广高速、陈家村,南至中缅天然气管道苍岭分输站、苍岭李家村,西至智明大深沟、大西村、楚南公路、楚广高速、李家坝,北至广大铁路复线。是楚雄高新区产业发展新兴区,以楚雄东货运站、中药配方颗粒基地项目等发展条件为引领,建设生物医药产业聚集区和全国最大的配方颗粒基地。</p> <p>云甸片区:云甸产业发展区规划面积为23.06km²,东至芦柴冲、罗文村、袁家村,南至迪香村,西至孔家庄、小云甸、大凹村、盐井冲,北至龙潭、东区中路、320国道。是楚雄高新区建设发展条件最好的产业片区,交通及市政基础设施、场地平整先行、开发空间较大,以云甸化工产业园(园中园)项目为引领,建设整体规模和效益达到国内先进水平的大型现代化绿色化工产业基地。</p> <p>黄草片区:黄草产业发展区规划面积为2.03km²,东至黄草黑箐,南至黄草百家田,西至乌梢箐坝,北至冶炼厂渣场、垃圾焚烧发电进场路。黄草产业发展区紧邻云甸产业发展区,依托现状冶炼厂渣场、垃圾焚烧发电,建设再生资源回收利用基地,成为其他三个产业发展区的延伸区。</p>	<p>N67、N68、N69塔基位于产城融合片区,占地面积约0.068hm²。本项目为楚雄滇中有色金属有限责任公司的电力配套工程,属于电力供应,楚雄滇中有色金属有限责任公司所属行业为园区主导行业,所以项目的建设符合园区定位。</p>	
	<p>环境控制措施</p> <p>大气环境控制措施</p> <p>进入楚雄高新区的企业应优先采用能源利用效率高、污染物排放量少的清洁生产工艺,减少大气污染物的排放;企业若安排锅炉,烟尘排放不得超过规定的排放标准。建议使用清洁能源;严格限制向大气排放含有毒物质的废气和粉尘;确需排放的,应当经过净化处理,不得超过规定的排放标准;工业生产过程中产生的可燃气体应当回收利用,不具备回收利用条件而向大气排放的,应进行防治污染措施;向大气排放粉尘的排污单位,必须采取除尘措施;建筑施工熔化沥青使用固定熔化装置时,应当采用密闭方式。</p>	<p>(1)本项目严格落实“三同时”制度,即污染防治设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用;</p> <p>(2)本项目属于电力基础工程,项目营运期无废气产生。</p> <p>(3)输电线路的运行噪声对周围环境噪声的贡献较小,</p>	<p>符合</p>

	<p>环境噪声控制措施</p>	<p>建设项目的环境噪声污染防治设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；产生环境噪声污染的事业单位，必须保护防治环境噪声污染的设施的正常使用，并应当采取有效措施，减少噪声对周围环境的影响；在工业生产中使用固定的设备造成环境噪声污染的工业企业，须向楚雄高新区环境保护行政主管部门申报拥有的造成环境噪声污染的设备种类、数量以及在正常作业条件下所发出的噪声值和防治环境噪声污染的设施情况，并提供防治噪声污染的技术资料；建筑施工噪声应符合国家规定的建筑施工场界环境噪声排放标准，在噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。</p>	<p>基本不构成增量贡献，对当地环境噪声水平不会有明显的改变。满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准。</p> <p>（4）本项目运营期无废水产生。</p> <p>（5）本输电线路项目运行期间，对线路的维护会对沿线超高树枝进行修剪，修剪后的树枝就近提供给附近村民使用；绝缘子等配件以及其他设备定期进行检修和更换，会产生一定量的废旧设备、材料等，这些废弃物集中收集后交给原供应商回收处置，对周围环境影响很小。</p> <p>（6）本项目运营期无危险废物产生。</p>
	<p>水环境控制措施</p>	<p>进入楚雄高新区的企业应当采用原材料利用效率高、污染物排放量少的清洁生产工艺，并加强管理，减少水污染的产生；各单位和企业不得向楚雄高新区内水体排放污水，倾倒工业废渣、城市垃圾和其他废弃物；禁止向水体排放油渍、酸液、碱液或者剧毒废液。</p>	
	<p>固体废物处理措施</p>	<p>产生工业固体废物的单位应当建立、健全污染环境防治责任制度，采取防治固体废物污染环境的措施；企业应当合理选择和利用原材料、能源和其他资源，采用先进的生产工艺和设备，减少工业固体废物产生量；企业对其产生的不能利用或者暂时不利用的工业固体废物，必须按环保部门的规定建设贮存或处理设施、场所；生活垃圾应及时清运，积极开展合理利用和无害化处置，并进一步做到垃圾分类收集、贮存、运输和处置；施工单位应及时清运、处置建筑施工中产生的垃圾，并采取措施，防止污染环境。</p>	

		<p>危险废物处置措施</p> <p>对危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志；危险废物必须进行集中处置。收集、贮存危险废物，必须按照危险废物标准进行分类，禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相同而未经安全性处置的危险废物，禁止将危险废物混入非危险废物中贮存；运输危险废物，必须采取防止污染环境的措施，并遵守国家有关危险废物运输管理的规定。</p>		
	<p>产业园区环境准入</p>	<p>产业政策</p> <p>(1) 规划园区入驻项目必须与国家及云南省产业政策相符，必须与规划园区的产业导向相符，优先引进《产业结构调整指导目录(2011年本)》(2013年修正)鼓励类项目和《云南省工业园区产业布局规划(2016-2025年)》(云政发〔2016〕96号)文件中对规划园区指定类型的项目。禁止引进限制类、淘汰类项目及与有关产业政策和导向不符的项目。对不符合现行产业政策、准入条件和园区规划产业类别的项目，严禁入园。</p> <p>(2) 根据《云南省“十四五”生态环境保护规划》，推动钢铁、建材、有色、石化等原材料产业布局优化和结构调整，以钢铁、焦化、铸造、建材、有色、石化、化工、工业涂装、包装印刷、电镀、制革、造纸、纺织印染、农副食品加工等行业为重点，加强石化、涂料、纺织印染、橡胶、农药、医药等行业新污染物环境风险管控，开展全流程清洁化、循环化、低碳化改造，全面推动园区传统优势产业绿色转型升级。</p> <p>(3) 禁止引进属于国家发改委、商务部联合发布的《外商投资产业指导目录》所列的禁止外商投资产业目录中的产业；属于国土资源部、国家发改委联合发布的《禁止用地项目目录》中的产业。</p>	<p>(1) 本项目属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》鼓励类，符合产业政策。</p> <p>(2) 本项目不属于钢铁、焦化、铸造、建材、有色、石化、化工、工业涂装、包装印刷、电镀、制革、造纸、纺织印染、农副食品加工等行业。</p> <p>(3) 本项目不属于外商投资项目；不属于《禁止用地项目目录》中的产业。</p>	符合
		<p>污染控制</p> <p>(1) 入区项目污染物排放，尤其是特征污染物及重金属污染物的排放必须符合国家和云南省环保要求，单位工业增加值的主要污染物排放应达到同行业国内先进水平，满足区域总量控制要求。入区新建项目大气污染物排放应满足《大气污染物综合排放标准》</p>	<p>(1) 本次环评针对项目产生的各项污染物均提出了有效治理措施，污染物经处理后能够达标排放。</p> <p>(2) 项目作为配套</p>	

		<p>(GB16297-1996)表2中的二级标准要求, 有行业标准执行行业标准要求。</p> <p>(2) 规划园区按照“雨污分流、一水多用、循环使用”的原则, 加强节水和统筹用水的管理, 严格限制使用地下水, 最大限度提高水的复用率, 减少外排量。园区内有色金属冶炼废水等, 应实施深度处理, 确保污染物达标重复利用, 实现零排放; 铜产业、硅产业及化工企业等应做好污染防治措施, 确保重金属等污染物不进入地下水和土壤中, 危害地下水和土壤环境。</p> <p>(3) 黄草产业发展区环境准入条件主要为禁止布局高耗能、高排放、高耗水项目, 入园企业生产废水及生活污水必须零排放。</p>	<p>的输变电项目, 运营期间无大气污染物排放, 无废水产生。</p> <p>(3) 建设项目为电力供应, 不属于高耗能、高排放、高耗水项目。</p>
	<p style="text-align: center;">清洁生产</p>	<p>(1) 入区项目在原料及产品的清洁性、生产工艺先进性、资源能源消耗、污染物排放等清洁生产水平应达到所在行业的国内先进水平, 限制引进清洁生产水平低于国内平均水平的的项目。</p> <p>(2) 园区在项目准入制度中应明确对入区项目的节能、降耗要求。并且随着国家对于节能减排、集约用地要求的不断提高, 工业园区对于入区项目的资源、能源消耗指标应根据国家及云南省的最新要求不断调整。</p> <p>(3) 园区应优先引进与园区循环经济产业链发展方向吻合的项目, 能利用园区内其它企业的产品、中间产品和废弃物为原料的, 或能为其它企业提供生产原料, 构成“产品链”、能实现“循环经济”的项目, 促进产业链的形成。园区应鼓励引进废物综合利用项目, 使区内产生的工业废物得到综合利用, 更好地体现循环经济理念。</p> <p>(4) 入区企业按照《清洁生产审核办法》实施清洁生产审核。</p>	<p>建设项目为电力供应, 根据《产业结构调整指导目录(2024年本)》, 属于鼓励类。建设项目不属于高耗能、高排放、高耗水项目。</p>
	<p style="text-align: center;">风险控制</p>	<p>入区项目潜在风险及其所采取的风险防范措施必须符合环境安全要求, 并设置风险防护距离, 确保不会对园区以外敏感目标造成严重危害, 必须制订切实可行的环境风险应急预案, 配套落实环境风险防范措施, 并且与园区的应急预案联动。园区应设立环境应急管理机构, 完善环境风险应急预案, 并加强环境风险应急救援能力。</p>	<p>建设项目为电力供应, 且项目属于楚雄滇中有色金属有限责任公司配套工程, 对周边敏感目标影响较小, 待项目建成后建设单位应及时更新厂区环境风险应急预案并</p>

			且与园区的应急预案联动。	
	其他	<p>(1) 建设单位须依法组织编制环境影响评价文件，依据《云南省建设项目环境影响评价文件分级审批规定》(云环发〔2013〕151号)、《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》(环发〔2011〕150号)、及其他相关文件，按分级审批管理要求报具备环评审批权限的环境保护行政主管部门审批。</p> <p>(2) 合理利用资源、能源。尽可能采用天然气、电能、太阳能等清洁能源，生产过程中产生的余热、余气、余压须合理利用。采用天然气作原料的应符合天然气利用政策。</p> <p>(3) 拟进行新建、改建、扩建的项目，现有项目未按照承诺实施居民搬迁等环境问题的，必须在先行解决全部遗留环境问题后方可实施。</p>	<p>(1) 本项目正在编制环境影响评价文件，并按要求报送楚雄州生态环境局审批。</p> <p>(2) 本项目属于电力供应，营运期不使用热能。</p> <p>(3) 建设项目为电力供应，项目选址不涉及居民搬迁等问题。</p>	
<p>根据上表分析，本项目符合《楚雄国家高新技术产业开发区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》相关要求。</p> <p>5、与“云南省生态环境厅关于《楚雄国家高新技术产业开发区总体规划(2021-2035)环境影响报告书》审查意见的函(云环函〔2023〕325号)”的符合性分析</p> <p>2023年7月14日，楚雄国家高新技术产业园区管理委员会取得“云南省生态环境厅关于《楚雄国家高新技术产业开发区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》审查意见的函（云环函〔2023〕325号）”，与其（云环函〔2023〕325号）符合性分析见表1-3。</p> <p>表1-4与“云南省生态环境厅关于《楚雄国家高新技术产业开发区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》审查意见的函（云环函〔2023〕325号）”的符合性分析</p>				
		《楚雄国家高新技术产业开发区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》审查意见函	项目情况	是否符合
		坚持绿色、低碳、高质量发展理念，完善和加强规划引导，落实生态环境分区管控要求，区域统筹保护好生态空间。根据区域发展战略，坚持生态优化、高效集约发展，加强与国土空间规划的协调衔接，按划定的城镇开发边界及高新区内优先保护单元、基本农田分布优化调整产业及规划范围，进一步优化发展	建设项目部分塔基位于楚雄国家高新技术产业开发区内，属于园区内主导企业楚雄滇中有色金属有限责任公司的电力配套工程，属于电力供应，符合国家现行的产业政策，在严格执行相关环保法规和“三同	符合

	<p>定位、功能布局、产业结构、实施时序和发展规模，布局开发应确保满足国土空间管控和生态环境分布管控相关要求。产业开发符合国家产业政策和相关规划，按国家生态工业园区标准推进《规划》实施，实现产业发展与生态环境保护、人居环境安全相协调，引导高新区生态优化，低碳化、绿色化、循环化发展。云甸化工园区的认定按相关规定办理。</p>	<p>时”制度，认真落实本报告提出的各项污染防治措施的基础上，该项目能够实现社会效益、经济效益和环境效益的协调发展。</p>	
	<p>进一步优化空间布局，加强空间管控，严格对环境敏感区的保护，严禁不符合管控要求的各类开发和建设活动，协调好生产、生活、生态等“三生”空间关系。</p> <p>按《长江保护法》《云南省楚雄彝族自治州龙川江保护管理条例》等文件要求进一步优化化工项目布局，新建化工项目需在已认定的化工园区内。</p> <p>加快推进现有重污染企业技术升级改造和环保设施的完善及提标改造。按《云南省人民政府办公厅关于推动落后和低端低效产能退出的实施意见》（云政办发〔2022〕17号）相关要求，出清技术方面落后产能，依法依规关停退出能耗、环保、质量、安全不达标和生产不合格产品的落后产能，分行业有序退出“限制产能”。</p>	<p>建设项目符合《楚雄州生态环境分区管控动态更新实施方案（2023年）》相关要求。建设项目为电力供应，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》项目属于鼓励类，不属于重污染项目。</p>	<p>符合</p>
	<p>严守环境质量底线，强化生态环境分区管控。根据“三线一单”、国家和云南省有关大气污染防治的相关要求，严格执行高新区大气污染物总量管控要求，合理确定产业规模、布局、建设时序。入驻企业应采用先进的生产工艺路线、装备、清洁能源与原料，从源头上控制污染物的产生，要采用先进高效的污染防治措施，重点做好外排废气中颗粒物削减、脱硫脱硝，挥发性有机物、异味等特征污染物的减排工作，大气污染物排放水平应达到国内先进水平。优化调整能源结构，原则上应采用天然气、电能等，不再新增煤炭消耗。</p> <p>高度重视高新区废水收集、处理、回用、排放的环境管理。实行入河污染物的总量控制，各片需要按《关于进一步规范城镇（园区）污水处理环境管理的通知》（环水体〔2020〕71号）要求，依法明晰各方责任，推动各方履职尽责，规范环境监督管理。高新区内新入驻企业需</p>	<p>建设项目符合《楚雄州生态环境分区管控动态更新实施方案（2023年）》相关要求。建设项目为电力供应，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》项目属于鼓励类，项目作为配套的输变电项目，运营期间无大气污染物排放，无生产生活废水产生，无危险废物产生，项目在正常运营情况下，所产生的各类固体废物在采取合理贮存、处置措施后，处置率达到100%。运营期间产生的电磁场、噪声影响较小。本项目塔基建设占地类型多为林地，塔基占地属于永久占地，其土地性质会被改变，其余临时占用土地施工结束后已对</p>	<p>符合</p>

	<p>确保废水不外排或全部进入集中式污水处理设置处理，各企业不再单独新设、扩大入河排污口。在水域环境质量不能稳定达标前，排放受纳水体超标污染因子的项目，实行流域内现有污染物“减量替代”。</p> <p>富民庄甸、智明和黄草3个地块禁止抽取地下水。</p> <p>将土壤污染防治工作纳入高新区规划及相关环境保护规划，采取有效预防措施。防止、减少土壤污染，在永久农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的项目。</p> <p>危险废物须按规定严格管控，积极推进工业固废综合利用，确实需要暂存或安全填埋处置的，暂存（处置）场的选址、建设必须按照相关要求严格落实防治措施，严禁乱堆乱放。</p>	<p>其原有功能进行恢复，由于占地面积较小，不会改变当地的土地结构，对其影响较小，本项目永久占用林地已经取得云南省林业和草原局关于项目使用林地审核同意书云林许准（楚）（2024）197号，项目临时占用林地已经取得楚雄州林业和草原局关于项目使用林地审核同意书（楚林许准（2024）20号）。</p>	
	<p>制定准入清单，严格入园项目生态环境准入管理。落实蓝天、碧水、净土、保卫战有关管控要求，加强“两高”行业生态环境源头防控，引进的项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。</p> <p>入园项目需符合国家产业政策、产业布局规划要求，符合“三线一单”大气、水、土壤等重点管控单元要求。</p>	<p>建设项目为电力供应，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，项目属于鼓励类。不涉及“两高”行业。项目满足国家现行产业政策，满足《楚雄州生态环境分区管控动态更新实施方案（2023年）》相关要求。</p>	符合
	<p>推进高新区环保基础设施建设。促进区域环境质量持续改善。做好“雨污分流”、“清污分流”，建设初期雨水收集系统，加快建设配套的污水处理厂和再生水水厂，并同步建设污水管网、雨水管网及中水回用管网，制定高新区中水回用方案并加快实施。督促高新区企业加强废气、废水、噪声、固废等环保设施建设和运行管理。</p>	<p>项目营运期无废水产生。</p>	符合
<p>根据上表分析，项目符合“云南省生态环境厅关于《楚雄国家高新技术产业开发区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》审查意见的函（云环函〔2023〕325号）”中相关要求。</p>			
其他符合性分析	<p>1、产业政策符合性分析</p> <p>根据2023年12月27日中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号《产业结构调整指导目录（2024年本）》，项目属于鼓励</p>		

类“电网改造与建设”。且项目于2023年2月27日取得了“楚雄州发展和改革委员会关于楚雄滇中有色金属有限责任公司再生铜资源循环利用基地建设项目外部供电工程核准的批复(楚发改能源(2023)70号)”同意项目建设,因此本项目符合国家及地方现行产业政策。

2、与楚雄州“三线一单”符合性分析

2021年8月11日,楚雄彝族自治州人民政府颁布了《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》(楚政通〔2021〕22号),提出:“为贯彻落实《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》(中发〔2018〕17号)、《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(云政发〔2020〕29号)等文件精神,落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单,实施生态环境分区管控,推动生态环境质量改善,促进高质量发展,结合我州实际,制定本实施方案。”,本项目与楚雄州“三线一单”符合性分析如下:

(1) 生态保护红线符合性分析

表 1-5 生态保护红线符合性分析

文件内容	项目情况	符合性
执行省人民政府发布的《云南省生态保护红线》,将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。	根据项目三区三线查询结果,本项目不涉及生态红线。根据核实项目区不涉及自然保护地、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。因此,项目符合“云南省生态保护红线”的要求。	符合

(2) 环境质量底线

表 1-6 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
大气环境 环境 质 质	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	根据《2023年楚雄市环境质量状况报告》2023年楚雄市环境空气质量优良率为97.8%,2023年楚雄市城区环境空气质量达标,项目区属于达标区,项目	符合

量底线	环境空气质量优于国家一级标准天数逐步提高。	运行期不产生大气污染物，不会改变区域环境空气质量功能，不会突破项目区大气环境质量底线。	
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。	项目周边的地表水体为龙饱闸水库（N32—N33号塔基之间线路跨越，最近距离为N32塔基西侧152m）和龙川江（N64—N65号塔基之间线路跨越，最近距离为N64塔基西侧45m）。根据《2023年楚雄市环境质量状况》，2023年楚雄州龙川江西观桥监测断面水质类别为III类；因此，判定项目所在区域地表水环境质量属于达标区。本项目营运期无废水产生，不会突破区域水环境质量底线。	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。	本项目为电力基础设施建设项，为线性工程，项目不会向周围环境排放废气、废水及固体废物，无环境风险物质存储和产生，项目建设对土壤环境影响较小，项目对土壤环境风险可控，不会突破土壤环境风险防控底线。	符合
(3) 资源利用上线			
表 1-7 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	落实最严格水资源管理制度，稳定达到水资源利用“三条红线”控制指标考核要求。2025年，各县市用水总量、用水效率（万元GDP用水量、万元工业增加值用水量、农田灌溉水有效利用系数）、重要江河湖泊水功能区水质达标率满足水资源利用上线的管控要求。	本工程砂石骨料需从场址附近的砂石场采购，施工期生活用水较少，且本工程施工生产、生活废污水处理后回用，不会给区域水资源利用造成明显影响，运行期无需用水，所以满足水资源利用上线的管控要求。	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。	本项目占地不涉及耕地。项目建设符合土地资源利用上线的管控要求。	符合

线														
能源利用上线	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。	本项目属于输变电项目，在施工过程中会有一定的电力消耗，但施工周期短，电力消耗少，待本工程投产后，产生的电量足以抵消本工程的实际消耗，且楚雄市的用电负荷能够满足本工程施工使用，故项目的建设能满足能源利用上线的管控要求。	符合											
<p>(4) 分区管控要求</p> <p>根据2024年7月11日，楚雄州生态环境局发布的楚雄州生态环境分区管控动态更新实施方案（2023年），全州共划分92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。</p> <p>本项目位于楚雄州楚雄市境内，根据查询结果（详见附件14），本项目位于楚雄市产业园区重点管控单元、楚雄市农业农村面源污染重点管控单元、楚雄市一般生态空间优先保护单元和楚雄市一般管控单元。故分析项目与楚雄州总体管控要求及涉及的管控单元管控要求的相符性如下：</p> <p style="text-align: center;">表 1-8 项目与楚雄州“三线一单”分区管控要求的相符性</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">类别</th> <th style="width: 10%;">要求</th> <th style="width: 60%;">项目情况</th> <th style="width: 10%;">符合性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">总体 管控 要求</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">空间 布局 约束</td> <td>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。</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">符合</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2、禁止在金沙江干流，长江一级支流一公里范围内新建、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。禁止在合规园区外新建、扩</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">符合</td> </tr> </tbody> </table>				类别	要求	项目情况	符合性	总体 管控 要求	空间 布局 约束	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。	符合		2、禁止在金沙江干流，长江一级支流一公里范围内新建、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。禁止在合规园区外新建、扩	符合
类别	要求	项目情况	符合性											
总体 管控 要求	空间 布局 约束	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。	符合											
		2、禁止在金沙江干流，长江一级支流一公里范围内新建、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。禁止在合规园区外新建、扩	符合											

		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。	化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	
		3、禁止在金沙江干流建设除党中央、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新设、改设或扩大排污口。	本项目为输变电线路工程，线路沿跨越龙川江和龙饱闸水库各一次，均采用一档跨越，跨越满足《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），且龙川江和龙饱闸水库不属于金沙江干流，本项目运营期无废水及废气产生，故项目不设置排污口。	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。	经查询本项目不涉及永久基本农田。项目为输变电线路工程，不属于农用地开发及种植食用农产品。	符合
		5、支持现有各类产业园区与产业集中区有供热需求的实施热电联产或者集中供热改造，具备条件的产业园区实现集中供热。	本项目为输变电工程，属于电力基础工程，不涉及园区集中供热。	符合
		6、禁止在金沙江干流和长江流域禁捕水域开展天然渔业资源生产性捕捞。	本项目为输变电工程，不涉及天然渔业资源生产性捕捞。	符合
		7、落实云南省碳达峰碳中和相关要求，处理好发展和减排、整体和局部、长远目标和短期目标、政府和市场的关系，坚定不移走生态优先、绿色低碳的高质量发展道路。	本项目不属于生产性项目，项目运行期间不产生任何废气，所以项目不涉及云南省碳达峰碳中和相关要求。	符合
	污染物排放管控	1、以菜园河、蜻蛉河、北甸河等污染水体为重点，开展污水处理提质增效、农业面源污染治理、入河排污口整治、开发区污染治理等专项行动，建立水环境质量管理长效机制，持续巩固治理成效。持续打好城市黑臭水体治理攻坚战，有效控制入河污染物排放，强化溯源整治，推进城镇污水管网全覆盖。因地制宜开展水体内源污染治理和生态修复，巩	项目为电力基础设施项目，项目不属于高耗水、高污染行业。运营期不耗费水资源，无废水产生。项目不涉及黑臭水体整治。	符合

		固城市黑臭水体整治成效，建立“长治久清”长效机制。		
		2、严格保护饮用水水源地，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、工业废水中不含有毒有害物质的产业集中区，其污水可就近依托城镇污水处理厂进行处理；对工业废水排放量较小的产业集中区，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，产生的生产废水原则上处理达标后优先全部回用于企业，其次考虑或其他再利用路径，经严格论证后，确存在少量不能回用的应处理达到受纳水体目标水质要求后排放。	本项目不涉及饮用水水源地，营运期无生活污水及工业污水产生。项目属于输变电路工程，不属于冶金、电镀、有色金属、化工、印染、制革、原料药制造等企业。	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。	本项目属于输变电路工程，营运期无废气产生。	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。	本工程为输变电路工程，不属于土壤环境污染重点监管企业类型；本工程在建设、运营阶段将采取一系列生态保护和污染防治措施，可将项目建设对区域生态环境的影响控制在可以接受的水平。	符合
		5、加快提升重点行业、企业能效水平，持续开展钢铁行业超低排放改造，到2025年，钢铁行业全面完成超低排放改造。	本工程为输变电路工程，不属于钢铁、水泥等高耗能产业，不涉及超低排放改造。	符合

		6、到2025年，全州化学需氧量、氨氮、氮氧化物、挥发性有机物排放总量等主要污染物重点工程减排量分别为4232吨、236吨、861吨、342吨。	本工程不涉及总量控制。	符合
		7、到2025年，全州农村生活污水治理率力争达到45%，生活垃圾处理设施覆盖率达到100%以上，农村卫生厕所覆盖率达到70%以上，农膜回收率达到85%以上，秸秆综合利用率稳定在90%以上。	本工程为输变电路工程，不涉及农村生活污水整治。	符合
	环境 风险 防 控	1、加强涉危涉重企业、化工园区、集中式饮用水水源地及重点流域环境风险调查评估，实施分类分级风险管控，协同推进重点区域流域风险防控、监测预警、污染综合防治与生态修复。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、产业集中区环境风险，落实防控措施。	本项目运营期间无废水产生，不会对附近水环境产生影响，项目也不属于涉重企业、化工园区及不涉及饮用水水源地及重点流域。	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。	本项目属于输变电路工程，运营期无大气污染物产生。	符合
		3、加强相邻地区突发环境事件应急联动机制建设，贯彻国家关于建立跨省流域上下游突发水污染事件联防联控机制要求，积极参与共建长江流域应急联防联控机制。	本工程为输变电路工程，运营期无废水产生，不会产生水污染突发事件。	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。	本工程为输变电路工程，不属于垃圾处理场、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。	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。	本工程不新增水资源消耗，线路单塔面积小、开挖量小；工程建设不涉及矿产资源消耗。	符合
		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。到2025年，全州	本项目运营期无用水需求，工程建设对全州年用水总量无较大影响。	符合

		用水总量控制在126000万m ³ 、万元工业增加值用水量比2020年下降16%。		
		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。	本项目输电线路沿线地形为丘陵、山地等，占用均为林地，项目占地不涉及耕地。	符合
		4、到2025年，全州单位地区生产总值能源消耗比2020年下降14%以上，能源消费总量得到合理控制，非化石能源消费占一次能源消费比重达到50%。	本工程的建设不影响全州单位GDP能耗。	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。	本工程为电网基础设施建设项目，不属于石化、化工、有色金属冶炼等行业。	符合
		6、强化重点河流生态流量保障，建立完善全州水电站、闸坝生态流量下泄监管制度，突出重点区域监管，在龙川江、万马河、星宿江、蜻蛉河等出现断流情况的河段应加大调度和监管力度。到2025年，确保重点河流达到生态流量底线要求，水电站、闸坝生态水位（法定最低正常运行水位）得到有效维持。	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洒水抑尘，不外排，不会对周围水环境产生不良影响。项目营运期无用水需求，故无废水产生，不需要设置生态流量。	符合
	楚雄市产业园区重点管控单元	1、该园区以“生物医药、新材料”为两大主导产业，“绿色食品、先进制造、绿色化工”为3大辅助产业，构建“一轴四片”空间结构，形成产城融合区、智明片区、黄草片区、云甸片区等四个产业片区。	经查询核实，本项目N6、N12、N61、N62、N63、N64、N65、N66、N67、N68、N69塔基位于楚雄国家高新技术产业开发区，其中N6、N12塔基位于云甸片区，N61、N62、N63、N64、N65、N66、N67、N68、N69塔基位于产城融合片区。楚雄滇中有色金属有限责任公司所属行业为园区主导行业，本项目的建设为楚雄滇中有色金属有限责任公司的电力配套工程，属于电力供应，项目与《楚雄工业园区总体规划修改（2018-2035）》不冲突。	符合
		2、细化该园区各工业片区产业准入限制名录，并适度提高各片区的入园门槛及排污限制性要求。产城融合片区分为五个组团，其中赵家湾桃园工业组团重点发展绿色食品、新材料（铜产业、新型建材）产业；富民庄甸工业组团重点发展生物医药、先进制造产业；另外三个中、西、北部配套服务组团不再发展工业，作为行政、商贸、生活基础配套设施等。智明片区主要发展生物医药产业。黄草片区主要发展再生资源回收利用产业。云甸片区主要发展绿色化工、先进制造产业。		符合

		<p>3、《环境保护综合名录》中“高污染、高环境风险产品名录”的相关企业禁止入驻。产城融合片区禁止引入高污染燃料企业，禁止新增冶炼企业。调整部分工业用地布局，与西山州级自然保护区、禄丰樟木箐州级自然保护区保持一定缓冲距离。工业用地与人口密集区、永久基本农田、河流岸线等敏感区间应设置绿化隔离带，留出必要的防护距离，缓解敏感区、居住区和工业布局距离较近的布局性环境风险问题。按《中华人民共和国长江保护法》《云南省楚雄彝族自治州龙川江保护管理条例》等文件要求进一步优化化工项目布局，新建化工项目需在已认定的化工园区内。</p>	<p>1、本项目属于园区内主导行业的配套工程，且属于电力基础工程，项目不属于“高污染、高风险”相关企业，根据核实，本项目不涉及自然保护区，不占用永久基本农田等环境敏感区，线路跨越龙川江一次，但项目线路塔基不占用河流岸线。 2、项目不属于化工项目。</p>	符合
	污染物排放管控	<p>1、该园区新入驻企业需确保废水不外排或全部进入集中式污水处理设施处理，各企业不再单独新设、扩大入河排污口。在区域水环境质量不能稳定达标前，排放受纳水体超标污染因子的项目，实行流域内现有污染物“减量替代”。云甸片区生产废水、生活污水、初期雨水经收集处理后尽量回用，剩余部分达标排入绿汁江。结合流域水污染防治方案实施相应的水环境质量改善工程，切实削减各项污染物，配合当地政府部门，加强龙川江、青龙河等河道的水环境综合整治与生态修复工程，全面提升地表水环境质量。</p>	<p>本项目营运期不产生废水，对项目区水环境影响较小。</p>	符合
		<p>2、入驻企业应采用先进的生产工艺路线、装备、清洁能源与原料，从源头上控制污染物的产生，要采用先进高效的污染防治措施，重点做好外排废气中颗粒物削减、脱硫脱硝，挥发性有机物、异味等特征污染物的减排工作，大气污染物排放水平应达到国内先进水平。</p>	<p>本项目属于输变电工程，营运期无废气产生。</p>	符合
		<p>3、危险废物须按规定严格管控，积极推进工业固体废物综合利用，确实需要暂存或安全填埋处置的，暂存（处置）场的选址建设必须按照相关要求严格落实污染防治措施，严禁乱堆乱放。</p>	<p>本项目属于输变电项目，运营期无危险废物产生。</p>	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。重视污染物通过大气—土壤—地下水等环境介质跨相输送、迁移和累积过程及影响，确保满足土壤环境管控要求。	本项目不占用永久基本农田，项目属于输变电工程，营运期无废气及危险废物产生，项目建成后将对临时用地及塔基占地（除塔架基础外）进行植被恢复，有效的防治水土流失造成的环境问题，不会对项目区土壤环境造成影响。	符合
		5、根据国家和地方碳达峰行动方案 and 节能减排工作要求，积极开展减污降碳协同管控，推广能源梯级利用等节能低碳技术，实现减污降碳协同增效目标。做好产业布局、结构调整、节能审查与能耗双控的衔接，推动园区绿色低碳发展。	本项目不属于生产性项目，项目运行期间不产生任何废气，所以项目不涉及碳达峰碳中和相关要求。	符合
		6、推进园区内环保基础设施建设，促进区域环境质量持续改善。做好“雨污分流”、“清污分流”，建设初期雨水收集系统，加快建设配套的污水处理厂和再生水水厂，并同步建设污水管网、雨水管网及中水回用管网，制定园区中水回用方案并加快实施。督促园区内企业加强废气、废水、噪声、固废等环保设施建设和运行管理。	本项目属于输变电工程，营运期无废气及废水产生，根据分析，营运期项目区域声环境能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准相关要求，项目产生的固废主要为一定量的废旧设备、材料等，这些废弃物主要是废弃的导线、螺丝钉等铁质材料，集中收集后回收利用，固废处置率100%。	符合
	环境 风险 防 控	1、加强园区内易导致环境风险的有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、贮运等管理，统筹考虑园区内污染防治、环境风险防范、环境管理等事宜。	本项目属于输变电工程，项目无有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、贮运等。	符合
2、强化园区内危险化学品储运和废水废气的环境风险管理，云甸化工园区需要按《化工园区建设标准和认定管理办法（试行）》（工信部联原〔2021〕220号）和《化工园区安全风险排查治理导则（试行）》（应急〔2019〕78号）等规定的条件和要求，完善工作机制，按照承诺事项及完成时限加快相关配套设施建设，制定建立园区防控措施。		本项目属于园区主导产业的配套工程，属于基础电力设施，项目营运期无废气和废水产生，项目运行过程中也无危险化学品的储运。	符合	
3、强化环境监测与预警能力建设、环境风险应急与防范措施，		本次评价制订了监测计划，项目提出了风险防	符合	

			建立应急响应联动机制和风险控制体系并编制应急预案，避免事故废水排入园区外水体，保障区域环境安全。	范措施，且项目运营期无废水产生。		
	资源开发效率要求		1、高度重视居民的饮用水安全，该园区的开发建设须符合饮用水源保护管理相关规定，落实饮用水源替代工作，项目布局不得影响居民饮用水安全。在饮用水源替代工作完成前，在其径流上游慎重布局化工、冶炼、生物医药等存在饮用水污染风险隐患的项目。富民庄甸、智明和黄草3个地块禁止抽取地下水。	1、经查询，本项目不涉及饮用水源地。 2、项目属于输变电工程，不属于化工、冶炼、生物医药等存在饮用水污染风险隐患的项目。 3、项目不涉及抽取地下水。	符合	
			2、优化调整能源结构，原则上应采用天然气、电能等，不再新增煤炭消耗。	本项目不涉及新增煤炭消耗。	符合	
			3、规划区内楚雄滇中有色金属有限责任公司改扩建项目，需同步进行节能降碳改造升级，提高生产工艺和技术装备绿色化水平，企业污染物排放全面达到行业特别排放限值要求，做到“增产减污”，按相关绿色发展要求和规范实现企业绿色低碳发展。	本项目属于楚雄滇中有色金属有限责任公司配套基础设施，项目的建设投产能促进楚雄滇中有色金属有限责任公司节能降碳改造升级，提高生产工艺和技术装备绿色化水平，做到“增产减污”，按相关绿色发展要求和规范实现企业绿色低碳发展。	符合	
	楚雄市农业农村面源污染重点管控单元	空间布局约束	1、团山、九龙甸、西静河水库饮用水水源地严格按已划定的禁养区执行，并建立禁养区日常巡察制度，加强监管。青山嘴水库一级保护区禁止建设规模化养殖场，二级保护区禁止建设有污染物排放的规模化养殖场。	本项目属于输变电工程，不属于养殖场。	符合	
				2、禁止在龙川江流域范围内的河道湖库管理范围内垦地种植、放牧和畜禽养殖、围湖造田。禁止畜禽粪污等直接排入水体。优化调整畜禽养殖布局，推进畜禽养殖标准化示范创建升级，加大畜禽粪污处理和资源化利用力度，带动畜牧业绿色可持续发展。	本项目属于输变电工程，项目不属于垦地种植、放牧和畜禽养殖、围湖造田，项目运营期无废水产生。	符合
				3、开展种植业调控，严格控制龙川江、河前小河和青龙河河道两侧蔬菜种植面积。鼓励绿色有机发展，调动农民积极性，增加水稻、豆类、油菜等生态保育型和环境友好型作物种植。	本项目属于输变电工程，不属于种植业。	符合

		1、对直接影响城市建成区黑臭水体治理成效的城乡结合部等区域全面开展农业农村污染治理，改善城市水体来水水质。	本项目属于输变电工程，项目营运期不产生废水，故项目不涉及黑臭水体治理和农业农村污染治理。	符合
		2、水产养殖废水应处理达到相关排放标准后排放。设有污水排放口的规模化畜禽养殖场应当依法申领排污许可证，并严格持证排污、按证排污。严格做好“农家乐”、种植采摘园等范围内的生活及农产品产生污水及垃圾治理。严格控制河流湖库投饵网箱养殖，开展水产养殖尾水整治专项行动。	本项目属于输变电工程，不涉及。	符合
	污 染 物 排 放 管 控	3、以乡镇行政区域为单位，实行农村生活污水处理统一规划、统一建设、统一管理，梯次推进农村生活污水治理。开展协同治理，推动城镇污水处理设施和服务向农村延伸，加强改厕与农村生活污水治理的有效衔接，将农村水环境治理纳入河长制、湖长制管理。到2025年，楚雄市农村污水收集处理率达到70%以上，农村生活垃圾收集处理率达100%。	本项目属于输变电工程，不涉及。	符合
		4、实施化肥农药零增长行动，推进有机肥替代化肥、病虫害绿色防控替代化学防治，推进农业清洁生产。规范农业生产过程，严格管制乱用、滥用农业投入品，引导农民科学合理使用肥料、农药。严格控制化肥施用量，禁止登记、生产、销售和施用重金属等有毒有害物质超标的肥料。开展以循环利用与生态净化相结合的方式治理农田退水，通过生态沟（塘）、地表径流积蓄池等设施拦截和净化农田退水。	本项目属于输变电工程，不涉及。	符合
	资 源 开 发 效 率 要 求	1、发展节水农业，加强节水灌溉工程建设和节水改造。到2025年，楚雄市农田灌溉水有效利用系数确保达到0.529以上。	本项目属于输变电工程，不涉及。	符合
		2、到2025年，楚雄市肥料、农药利用率均达40%以上，农膜回收率达80%以上；强化养殖业污染治理，到2025年，规模畜禽养殖场全部配套粪污处理设施，畜禽粪污综合利用率达到80%以上。		符合

			3、建立青山嘴水库、中石坝水库和尹家嘴水库水资源联合调度方案，保障龙川江、青龙河流域枯水期生态基流，改善河道水动力条件，增强水体自净能力，保障断面水质稳定。	符合	
楚雄市一般生态空间优先保护单元	空间布局约束		1、一般生态空间优先保护单元以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，参照主体功能区中重点生态功能区的开发和管制原则进行管控，加强资源环境承载力控制，防止过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等对生态功能造成损害，确保自然生态系统稳定。涉及占用一般生态空间的开发活动应符合相关法律法规规定，没有明确规定的，加强论证和管理。	本项目位于楚雄市境内，主体功能区定位为国家重点开发区域，本项目为输变电工程，主要任务为供电。本项目接入丰期可以外送至云南主网消纳，枯期可以一定程度上缓解楚雄缺电的问题，有利于增加可再生能源的比例，优化楚雄市电源结构。项目建设符合相关法律法规规定，项目施工期及营运期不涉及过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等行为。对项目区生态环境影响较小。	符合
			2、暂未纳入生态保护红线的自然保护地按照相关保护地法律法规进行管理；公益林依据《国家级公益林管理办法》《云南省公益林管理办法》进行管理；天然林依据《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181号）和《中共中央办公厅国务院办公厅关于印发〈天然林保护修复制度方案〉的通知》（厅字〔2019〕39号）等进行管理。	根据查询，本项目用地不涉及自然保护地、公益林及天然林。	符合
	空间布局约束		落实生态环境保护基本要求，项目建设和运行应满足产业准入、污染物削减、污染物排放标准等管理规定和国家法律法规要求。	项目符合产业政策、符合相关法律法规及规划要求。通过落实环评提出的各项措施后项目建设运行各污染物可达标排放，不占用区域总量控制指标。	符合
<p>综上分析，项目与楚雄州“三线一单”分区管控要求相符合。</p> <p>3、与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性</p>					

分析

表 1-9 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析表

相关方面	相关规定内容	本项目情况	符合性
选址选线方面	<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。</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>3、变电工程选址时,应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等,以减少对生态环境的不利影响。</p> <p>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。</p>	<p>1、项目拟建输电线路沿线不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区。根据楚雄市自然资源局查询结果,本工程不占用生态保护红线。根据《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》符合性分析,项目符合“三线一单”管控要求。</p> <p>2、工程在选址选线时避让了 0 类声环境功能区。</p> <p>3、项目选址时,已考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等问题。</p> <p>4、输电线路设计尽量避让集中林区,不得不穿越林区时,设计落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,且本项目永久占地(林地)使用已经取得了云南省林业和草原局关于项目使用林地审核同意书云林许准(楚)(2024)197号,项目临时用地使用(林地)已取得楚雄州林业和草原局关于项目使用林地审核同意书(楚林许准(2024)20号)。</p>	符合
设计	<p>1、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。</p> <p>2、输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时,应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施,减少对环境保护对象的不利影响。</p>	<p>1、建设单位在初步设计中、施工图设计文件中将包含相关的环境保护内容,编制环境保护篇章、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。</p> <p>2、本工程不涉及自然保护区、饮用水水源保护区。</p> <p>3、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。</p>	符合

		3、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。		
	施工方面	进入自然保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区的输电线路，建设单位应加强施工过程的管理，开展环境保护培训，明确保护对象和保护要求，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对环境保护对象的不利影响。	项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。本项目不涉及占用生态保护红线、基本农田，建设单位施工期加强施工过程的管理，开展环境保护培训，明确保护对象和保护要求，严格控制施工影响范围，减少对环境保护对象的不利影响。	符合
	运行	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 GB8702、GB12348、GB8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	本环评已要求运行单位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 GB8702、GB12348、GB8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	符合
	生态环境保护方面	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。	根据现场踏勘，项目输变电线路不涉及跨越集中林区，本项目输电线路塔基在山丘区采用全方位长短腿与不等高基础设计。为减少对植被的破坏，全线按照高跨设计，平均铁塔呼称高度约 29.7m，线路全部采用跨树设计，减少对林木的砍伐，目前项目已办理了林地使用手续，项目永久占地（林地）使用已经取得了云南省林业和草原局关于项目使用林地审核同意书云林许准（楚）〔2024〕197 号，项目临时用地使用（林地）已取得楚雄州林业和草原局关于项目使用林地审核同意书（楚林许准〔2024〕20 号）。	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。		项目水土保持方案已对临时占地提出因地制宜恢复措施，对其他林草地等通过土地整理、表土覆盖后进行乔灌草搭配恢复。	符合	
塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态		环评阶段对输电线路沿线进行了细致的生态调查，调查中未发现珍稀濒危物种、保护植物、保护动物栖息地，项目建设对生态	符合	

	环境保护措施、设施等。	环境影响不大。	
<p>综上所述,本项目建设满足《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《长江经济带发展负面清单指南(试行,2022年版)》的符合性分析</p> <p>2022年1月长江经济带发展领导小组办公室印发了《长江经济带发展负面清单指南(试行,2022年版)》的通知(长江办〔2022〕7号),项目与《长江经济带发展负面清单指南(试行,2022年版)》相符性对比分析详见下表。</p> <p>表 1-10 项目与《长江经济带发展负面清单指南》符合性分析</p>			
序号	指南内容	本项目情况	相符性
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目,禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目为输变电线路工程,不属于码头及过长江通道项目。	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。	本项目不涉及自然保护区、风景名胜区范围内,亦无河道通过。	符合
3	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。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。	项目选址不涉及饮用水水源一级保护区和二级保护区。	符合
4	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、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿,以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目不涉及围湖造田、围海造地或围填海,也不涉及挖沙、采矿。	符合
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护	本项目不涉及利用、占用长江流域河湖岸线。本项目为	符合

		和开发利用总体规划》划定的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《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	输变电线路工程选址不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内。本项目选址不在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内。	
	6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目施工期和运营期无外排废水，不涉及在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	符合
	7	禁止在“一江一口两湖七河”和332个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及生产性捕捞。	符合
	8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要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。	本项目为输变电线路工程，项目不属于在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内化工项目、新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库。	符合
	9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目属于输变电线路工程，不属于在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	符合
	10	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。	本项目属于输变电线路工程，不属于石化、现代煤化工等产业布局规划项目。	符合
	11	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。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重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。	本项目为输变电线路工程，符合国家产业政策，不属于高耗能高排放的生产型项目。	符合
<p>综上所述，本项目符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》中相关要求。</p> <p>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</p> <p>云南省属于长江经济带上游地区，为深入贯彻党中央、国务院关</p>				

于推动长江经济带发展重大战略部署，坚持“生态优先、绿色发展”的战略导向，根据国家长江办印发的《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号）》和相关法律法规要求，云南省发展和改革委员会同省级有关部门编制了《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）》，本项目与负面清单对照如下：

表 1-11 与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》的符合性分析

序号	《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》	本项目情况	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。	本项目不属于码头项目。	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。	本项目不涉及自然保护区。	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。	本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。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范	项目建设地不涉及饮用水水源一级保护区、饮用水水源二级保护区。	符合

		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。	本项目不涉及水产种质资源保护区和国家湿地公园。	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。	本项目范围不涉及占用河湖岸线，不涉及金沙江岸线保护区和保留区；项目不占用金沙江干流、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。	本项目所在区域不涉及金沙江干流、长江一级支流、九大高原湖泊，项目运营期无废水产生和排放。	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。	本项目为输变电线路工程，不涉及渔业资源的捕捞。	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。	本项目为输变电线路工程，不涉及化工产业、尾矿库建设。	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。	本项目位于楚雄市境内，本项目为输变电线路工程，项目不属于化工项目、新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库。	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。	本项目为输变电线路工程，不属于石化、现代煤化工等产业布局规划的项目，不在《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》。	符合
12		禁止新建、扩建法律法规和相关政策明	本项目为输变电线路	符

	<p>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>工程，不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，不属于高耗能高排放项目，不涉及高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置。</p>	<p>合</p>
<p>综上，项目符合《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）》相关要求。</p> <p style="text-align: center;">6、与《云南省主体功能区规划》符合性分析</p> <p>根据《云南省主体功能区划》，云南省主要划分为3类主体功能区——重点开发区、限制开发区和禁止开发区。</p> <p>本项目位于楚雄州楚雄市苍岭镇和东瓜镇境内，在云南省主体规划中，楚雄市苍岭镇和东瓜镇属于国家重点开发区域。</p> <p>项目所在区域的功能定位为：支撑全省乃至全国经济增长的重要增长级，工业化和城镇化的密集区域，落实国家新一轮西部大开发战略、我国面向西南开放重要桥头堡战略，促进区域协调，实现科学发展、和谐发展、跨越发展的重要支撑点。</p> <p>符合性分析：本项目为输变电工程，主要任务为供电。本项目接入丰期可以外送至云南主网消纳，枯期可以一定程度上缓解楚雄缺电的问题，有利于增加可再生能源的比例，优化楚雄市电源结构。《云南省主体功能区划》因地制宜、有序推进、统筹协调”原则。围绕优化产业结构、促进低专型的目标，大力发展清洁可再生能源，重视调峰蓄能配套设施建设，解决制约新能源电源发展并网难、外输难等问题，着力构筑稳定、经济、清洁安全的能源体系”，本项目开发的原则与《云南省主体功能区规划》能源开发的原则是一致的。</p> <p>《云南省主体功能区划》能源空间布局提出“电力交换枢纽。重点在滇中、滇东北、滇西北和滇南 4 个区域电网均建成 1-2 个输电通道，按网对网方式向外区送电。”本项目的开发空间布局与主体功能</p>			

区规划中的能源开发空间布局基本一致。

经查询项目不涉及省级以上自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地、世界自然与文化遗产地和地质公园、重要饮用水水源地一级保护区等禁止开发区域。

综上，项目建设与《云南省主体功能规划》相符。

7、与《云南省生态功能区划》相符性分析

根据《云南省生态功能区划简本（最终）》，项目所在地生态功能区为：III1-2礼社江中山河谷水土保持生态功能区和III1-4金沙江分水岭红岩山原水源涵养生态功能区，生态功能区概况见表1-12。

表 1-12 项目涉及的生态功能区概况

生态功能分区单元			所在区域面积	主要生态特征	主要生态环境问题	生态环境敏感	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						
III 高原亚热带北部常绿阔叶林生态区	III1 滇中高原盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区	III1-2 礼社江中山河谷水土保持生态功能区	楚雄市，双柏、南华、弥渡县及禄丰县南部部分区域，面积 9041.18 平方公里	以中山山原地貌为主，河谷地带降雨量 800 毫米以下，高原面上的降雨量为 1000-1200 毫米，地带性植被为半湿润常绿阔叶林，现存植被以云南松林为主。土壤类型以紫色土为主	森林破坏造成的水土流失	土壤侵蚀中高度敏感	礼社江流域的水土保持	改变森林结构，提高森林质量，严格控制矿产资源的开发，发展以生态公益林为主的生态林业，提高本区的水涵养功能，预防水土流失。
		III1-4 金沙江分	大姚县南部地区，牟定县，	以山原地貌为主，地处分水岭	森林覆盖率	土壤侵蚀中度	大流域	封山育林，发展经济林木，推行

		水岭 红岩 山原 水源 涵养 生态 功能 区	与楚雄、 禄丰相交 接处，面 积 52393.96 平方公里	地带，水系 发育不全， 水资源相 对匮乏，降 水量 800—1000 毫米。地带 性植被为 半湿润常 绿阔叶林， 土壤主要 为紫色土	低 林种 单 一， 森林 质量 差	敏 感、 水源 涵养 能力 弱	分 水 岭 地 带 的 水 源 涵 养	清 洁 生 产 和 循 环 经 济， 提 高 森 林 质 量， 加 强 区 域 的 水 源 涵 养 能 力
--	--	---	---	---	-------------------------------------	--------------------------------	--	--

符合性分析：本项目为基础设施建设项目，为线性工程，占地面积较小，沿线植被区植被均为当地常见物种，分布广泛，占地范围较小且属于间隔式占地，所以项目的建设不会对沿线植被类型及分布造成大的影响。项目建设过程中将严格落实各项环境保护和水土保持措施，及时恢复施工迹地植被，最大程度降低对生态环境的影响。因此，本工程与《云南省生态功能区划》不冲突。

8、与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030）》符合性分析

《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024—2030年）》明确全省新时期生物多样性保护战略定位、战略目标、战略任务、优先领域和优先行动，为各部门各地区推进生物多样性保护提供指引。本项目和《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024—2030年）》相符性分析见下表。

表 1-13 项目和《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024—2030 年）》相符性分析

《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024—2030 年）》内容	本项目情况	相符性
基本原则： ——尊重自然、保护优先。牢固树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念，坚持保护优先，综合运用自然恢复和人工修复两种手段，因地制宜、分区分类施策，对重要生态系统、生物物种及遗传资源实施有效保护，保障生物安全和生态安全。	本项目塔基、施工道路等占地大部分占用荒草地，项目所在区域已受人为干扰影响较大，生态系统结构简单，项目施工结束后对临时施工场地、道路两侧等进行植被恢复，项目占地不涉及重要生态系统、生物物种，不会对生物安全和生态安全造成威胁。	符合

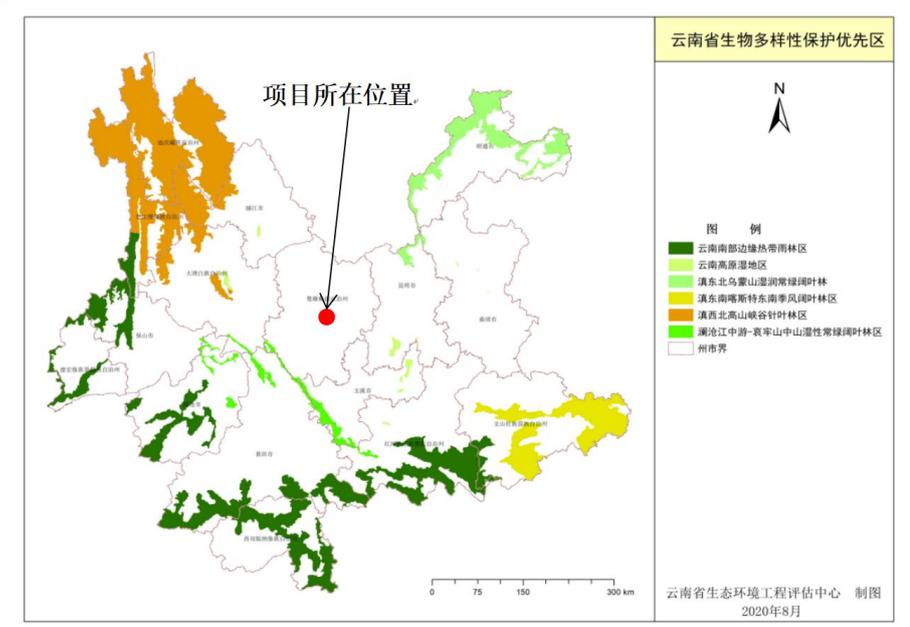
	<p>战略任务： ——完善生物多样性保护空间网络。科学构建国土空间开发保护新格局，严格生态空间管理，严守生态保护红线。</p>	<p>根据楚雄州自然资源局出具的项目和“三区三线”位置关系说明可知，本项目不涉及占用生态保护红线。项目取得了各部门同意选址意见，项目永久占地面积较小，所造成的各类植被面积及植物个体数量的永久占地规模较小，且属于分散零星占用，对区域生态系统的影响不大。且项目建设后将采取严格的水土保持措施和植被恢复措施，恢复周边植被，严格生态空间管理，严守生态保护红线。</p>	符合
	<p>——强化生物安全管理与风险防控。提高生物生态安全风险防范能力。强化外来入侵物种与有害生物防控治理，加强生物技术环境安全监管。</p>	<p>本项目植被恢复严禁引进外来物种。</p>	符合
<p>为进一步加强云南省生物多样性保护工作，积极推进生态文明建设，云南省生物多样性保护联席会议组织编制了《云南省生物多样性保护战略行动计划（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—11—领域和34项行动。</p> <p>根据《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》中“图1云南生物多样性保护优先区域区划图”，本项目不涉及云南省划定的生物多样性保护优先区域，位置关系详见下图。</p>			
<div style="text-align: center;">  </div>			

图 1-1 项目与云南省生物多样性保护优先区位置关系图

9、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》已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，自2019年1月1日起施行。本项目与其符合性分析如下。

表1-14项目与《云南省生物多样性保护条例》符合性分析

序号	条例要求	本项目情况	符合性
一	物种和基因多样性保护		
1	第十八条县级以上人民政府应当加强对本行政区域内野生生物物种及其遗传资源的保护，完善就地保护、迁地保护、离体保存相结合的生物多样性保护体系和保护网络，对珍稀濒危物种、极小种群物种实施抢救性保护，对云南特有物种和在中国仅分布于云南的物种实施重点保护。	本项目位于楚雄市境内，根据查询及现场调查评价区内无云南特有物种和在中国仅分布于云南的物种。项目建设区生境以灌木和草本植物为主，从生境上看，不属于珍稀濒危保护动物的主要活动生境，项目建设后不会使珍稀濒危保护动物的某种生境丧失，故不会形成直接影响。项目施工期及运营期严格执行本报告提出的对策措施后对保护动植物影响较小。	符合
2	第二十四条任何单位和个人不得擅自向自然保护区引进外来物种。确需引进的，应当依法办理审批手续，并按照有关技术规范进行试验。	本项目位于云南省楚雄州楚雄市境内，属于输变电路工程，项目施工期及运营期不引进外来物种。	符合
3	第二十五条禁止扩散、放生或者丢弃外来入侵物种。任何单位和个人发现疑似外来物种的，应当及时向当地环境保护、林业、农业、卫生等行政主管部门或者相关自然保护区管理机构报告。接到报告的部门或者机构应当立即组织现场勘查，确认为本行政区域内新出现的外来入侵物种的，应当及时处置，向当地人民政府和上一级主管部门报告，并通报相邻地区。接到报告的部门或者机构没有能力认定或者处置的，应当及时将有关情况转报具有认定和	本项目位于云南省楚雄州楚雄市境内，属于输变电路工程，项目施工期及运营期不引进外来物种。	符合

	处置能力的部门。具有认定和处置能力的部门应当按照前款规定的程序及时处理。		
二	生态系统多样性保护		
4	<p>第二十九条新建、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。在生物多样性保护优先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>本项目属于输变电线路工程，项目正在进行环境影响评价工作，本次环评详细分析了项目的建设对生态的影响并提出相应的环境保护措施。项目占地较少，且施工期较短，仅为3个月，占地内植被均为当地常见物种，且项目建设区生境以灌木和草本植物为主，从生境上看，不属于珍稀濒危保护动物的主要活动生境，项目的建设不会造成重要生态系统的破坏。</p>	符合
<p>10、与《楚雄彝族自治州“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析</p> <p>根据《楚雄彝族自治州“十四五”生态环境保护规划》（2022年7月施行）提出的“十四五”时期主要目标及要求：①绿色低碳发展水平不断提升。工业、建筑、交通、公共机构等重点领域节能降碳取得明显成效，绿色发展水平和资源能源利用效率不断提升，碳排放强度进一步降低，绿色低碳的生产生活方式加快形成。②生态环境质量持续保持优良。主要污染物重点工程减排量进一步减少。水生态环境质量得到全面改善，饮用水安全保障水平持续提升。大气环境质量进一步巩固提升，楚雄市以及其他9市县城市细颗粒物浓度和优良天数比率持续保持现有优良水平。土壤和地下水环境质量总体保持稳定，受污染耕地和污染地块安全利用得到进一步巩固提升，土壤和地下水环境风险得到进一步管控，农村生态环境持续明显改善。③生态安全不断夯实。自然生态监管制度进一步健全，生物多样性保护水平巩固提升，典型生态系统和重要物种得到有效保护，生态系统质量和稳定性进一步提升，“两屏两带多点”生态安全屏障更加牢固。④生态环境安全风险有效防范。涉危、涉重和医疗废物环境风险防控能力明显增强，</p>			

核与辐射监管能力持续加强，核安全、环境安全和公众健康持续得到有效保障。⑤生态环境治理体系和治理能力现代化取得重大进展。生态环境治理体系进一步完善，治理能力全面提升。生态文明制度改革深入推进，生态文明建设取得新突破。智慧化环境监管能力全面提升，全面建成现代生态环境监测网络，生态环境治理效能得到新提升。

符合性分析：本项目属于输变电项目，建设对环境的主要不利影响是施工期对生态的破坏，但由于施工期影响是暂时的，施工期对生态的破坏随施工结束而消失。线路塔基占地主要选取荒山坡地进行布置，用地区域现状植被类型以硬叶常绿阔叶林、干热性稀树灌木草丛、干热河谷次生灌木草丛、人工植被为主，项目建设不涉及大规模林木砍伐和森林破坏。项目永久占地面积较小，所造成的各类植被面积及植物个体数量的永久占地规模较小，且属于分散零星占用，对区域生态系统的影响不大。且项目建设后将采取严格的水土保持措施和植被恢复措施，恢复周边植被。本项目的建设符合《楚雄彝族自治州“十四五”生态环境保护规划》的有关要求。

11、与《楚雄州国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的符合性分析

根据《楚雄州国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》：3.加快补齐能源基础设施短板。加快实施城农电网改造升级、园区增量配电网建设试点等项目，全力推进 26.6 万千瓦分布式光伏开发全国试点和王三冲、孔家庄、柳树冲等 8 个集中式光伏电站项目建设。争取新村镇抽水蓄能电站项目列入省级重大项目库。加快小岗箐、分山牌两个煤矿年产 30 万吨升级改造，确保石鼓煤矿正常生产，全面完成电煤保供任务。争取实施国家石油储备（三期）楚雄段输油管线工程项目，完善油气电基础设施，合理布局建设一批加油站和新能源汽车充电桩（站）、换电站。

符合性分析：本项目属于输电线路工程，属于大力发展项目范围内，符合《楚雄州国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇

三五年远景目标纲要》相关要求。

12、与《云南省电力设施保护条例》《电力设施保护条例》《电力设施保护条例实施细则》相符性分析

根据《云南省电力设施保护条例》《电力设施保护条例》《电力设施保护条例实施细则》，110kV 架空线路电力线路保护区为：导线边线向外侧水平延伸 10m 并垂直于地面所形成的两平行面内；杆塔外缘向周围延伸 10m 所形成的区域、拉线基础外缘向周围延伸 3m 所形成的区域。架空电力线路一般不得跨越房屋。对架空电力线路通道内的原有房屋，架空电力线路建设单位应当与产屋产权所有者协商搬迁，拆迁费不得超出国家规定标准。

根据现场踏勘及设计资料本工程建设不涉及建筑物拆迁安置及专项设施改迁建等。

13、与《云南省生态环境保护条例》相符性分析

《云南省生态环境保护条例》于 2024 年 9 月 26 日云南省第十四届人民代表大会常务委员会第十二次会议通过，自 2024 年 11 月 1 日起施行。本项目与《云南省生态环境保护条例》符合性见下表。

表 1-15 项目与《云南省生态环境保护条例》的符合性

条例要求	项目情况	相符性
第三十六条排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者，应当采取措施，防治在生产建设或者其他活动中产生的废气、废水、废渣、医疗废物、粉尘、恶臭气体、放射性物质以及噪声、振动、光辐射、电磁辐射等对生态环境的污染和危害。	本项目属于电力基础设施建设项目，对于环境的影响主要集中在施工期，在严格落实本项目提出的施工期环保措施后项目施工期废水、废气、噪声均能达标排放，施工固废均能得到妥善处置，根据调查，施工期间，项目采取了一定的环境保护措施，未发生环境投诉事件。项目营运期主要影响为噪声及电磁辐射，本次评价提出了噪声防治措施和电磁防治措施，经过类比预测，本项目营运期噪声及电磁均能达标排放，项目运行对环境影响较小。	符合
第三十八条落实以排污许可制为核心的固定污染源监管制度。依照法律规定实行排污许可管理的	根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》本项目不需进行排污许可办理。	符合

<p>企业事业单位和其他生产经营者，应当依法申请取得排污许可证；未取得排污许可证的，不得排放污染物。</p>		
<p>第四十六条可能产生电离、电磁辐射污染的企业事业单位和其他生产经营者应当采取有效的污染防治措施，确保电离、电磁辐射强度符合国家规定的标准。</p>	<p>本项目营运期会产生电磁辐射影响，根据预测本项目工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关标准限值，项目运行期间电磁环境影响不大。</p>	<p>符合</p>
<p>第四十七条排放噪声的单位和个人应当采取有效措施，使其排放的噪声符合国家规定的排放标准。在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得县级以上人民政府住房城乡建设、生态环境主管部门或者各级人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式提前公告附近居民。在举行中等学校招生考试、高等学校招生统一考试等特殊活动期间，各级人民政府或者其指定的部门可以对可能产生噪声影响的活动，作出时间和区域的限制性规定，并提前向社会公告。</p>	<p>本项目施工期已经结束，根据核实项目施工期间已经按相关要求采取了噪声防治措施，虽施工结束噪声影响随之消失，施工期间项目未受到关于噪声的环境投诉。根据类比分析项目营运期噪声线路附近区域的声环境水平基本维持现状，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>符合</p>
<p>综上分析，项目建设符合《云南省生态环境保护条例》相关要求。</p>		
<p>14、与《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令第35号）符合性分析</p>		
<p>根据《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令第35号）：“（一）各类建设项目不得使用I级保护林地。（四）县（市、区）和设区的市、自治州人民政府及其有关部门批准的基础设施、公益事业、民生建设项目，可以使用II级及其以下保护林地。”</p>		
<p>符合性分析：根据项目资料，本项目不涉及占用楚雄市自然保护地；项目涉及占用保护林地2.7747hm²，其中II级保护林地1.2432hm²，III级保护林地0.0687hm²，IV级保护林地1.4628公hm²。均为临时用地。</p>		

	<p>本项目为基础设施、公共事业和民生建设项目,且项目已按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》等相关法律法规的要求办理相关手续,楚雄州林业和草原局出具了关于楚雄滇中有色金属有限责任公司再生铜资源循环利用基地建设项目外部供电工程临时使用林地的行政许可决定(楚林许准〔2024〕20号),同意项目使用林地。</p> <p>综上,本项目占用的保护林地符合《建设项目使用林地审核审批管理办法》(国家林业局令第35号)相关要求。</p>
--	--

二、建设内容

地理位置	<p>本项目位于楚雄州楚雄市境内，线路从苍岭变 110kV 从南向北第 4 个间隔出线后，与 110kV 朝阳山光伏线共用终端塔架设后新立 1 基终端后左转下穿在建 110kV 园北变 2 回线后右转走线跨越 G320 国道，避开云甸工业园区后经下苍洼南侧，右转后第一次跨越昆楚高速后，在小云甸村北侧右转下穿 110kV 苍科 I 回、苍科 II 回线后，避开百家田扶贫光伏后从东方新能源环保公司南侧跨越 35kV 龙黄线后右转，经上纸房西侧跨过龙饱闸水库后，继续西北走线 2km 后下穿 220kV 谢苍线后，再次下穿 110kV 苍龙线后左转 600m 后下穿在建 2 回 220kV 线路（晶科电子厂线）右转，下穿 110kV 龙潭线后向西走向在庄情公路旁上跨 110kV 谢岭线（线路电杆架设无法穿越）后再情人谷公园南侧上跨 110kV 谢金 I 回线（线路电杆架设无法穿越）后左转从桥头堡农家乐北侧走线、跨过楚雄木材检查站后再次跨越 G320 国道、龙川江、广大铁路、昆楚高速后，下穿 220kV 谢紫线后接入 110kV 滇中有色金属总降变，线路全长 21km。</p> <p>线路起点坐标：东经 101° 44'33.274"，北纬 25° 02'15.828"；线路终点坐标：东经 101° 34'32.503"，北纬 25° 03'29.687"，本项目起点、终点均位于楚雄市行政区内，未涉及其他行政区域，路径走向图详见附图 3。</p>
项目组成及规模	<h3>1、建设项目基本情况</h3> <p>项目名称：楚雄滇中有色金属有限责任公司再生铜资源循环利用基地建设 项目外部供电工程</p> <p>建设单位：楚雄城建投资开发有限公司</p> <p>建设地点：楚雄州楚雄市境内</p> <p>项目性质：新建</p> <p>工程规模：线路起于 220kV 苍岭变 110kV 出线间隔，迄于 110kV 滇中有色金属总降变进线间隔。线路全长 21km（其中架空线路为 20.83km，地理电缆为 0.17km），全程采用单回架设，共用塔基 69 基（其中新建 68 基，沿用 1 基）。导线型号选用 JL/LB20A-240/30 铝包钢芯铝绞线；地线全线架设 2 根，型号 OPGW-24B1-80-1-2 光缆。</p> <p>工程总工期：6 个月</p> <p>工程总投资：4000 万元</p>

工程特性：工程主要技术经济指标见表 2-1。

表 2-1 项目主要经济技术指标表

序号	指标	项目情况
1	线路长度 (km)	21 (全线位于楚雄市境内)
2	导线 (kg/km)	883.6kg(JL/LB20A-240/30)
3	电压等级	110kV
4	地线	全线架设双地线，架设两根 OPGW-24B1-80[70；31.5]架空复合光缆
5	电缆位置及长度	N48-N49 段敷设电缆排管路径长 0.085km，53-N54 段敷设电缆排管路径长 0.085km；共计新建电缆排管路径长 0.17km。
6	电缆型号	本工程电缆采用 A-YJLW02-Z-64/110kV-1x400mm ² 铜导体交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套标称截面积为 400mm ² 电力电缆。
7	曲折系数	1.18
8	回路数	单回架设
9	绝缘水平	本工程新建段绝缘子串组合为耐张串采用 70kN 双联绝缘子串，直线串采用 70kN 单双联绝缘子串，跳线串采用 70kN 的双联绝缘子串；重要交叉跨越耐张、悬垂均采用 100kN 的双联绝缘子串。
10	绝缘子	悬垂及跳线采用 8 或 9 片绝缘子。耐张绝缘子串采用 9 或 10 片绝缘子
11	接地方式	逐基接地
12	杆塔钢材 (30.08t/km)	631.77t
13	基础钢材及地脚螺栓 (4.395t/km)	92.305t
14	基础混凝土 (80.67m ³ /km)	1694m ³
15	接地钢材 (0.670t/km)	14.07t

2、项目组成

项目核准批复中的建设内容及规模为：滇中有色再生铜资源循环利用基地建设项目配套新建 110kV 总降变 1 座，总降变以 2 回线路 π 接现有的冶炼厂 T 接谢家河变~沙沟变得 110kV 线路，其中： π 接点至滇中有色金属总降变（谢家河变和沙沟变侧）新建线路长约 0.3km、导线截面按 185mm² 考虑， π 接点至滇中有色金属总降变（冶炼厂变侧）新建电缆长约 0.15km、导线截面按 240mm² 考虑；同时新建 1 回 110kV 线路接入 220kV 苍岭变母线，新建线路长度约 20km，导线截面按 240mm² 考虑。最终形成滇中有色金属新建总降变 1 回接苍岭变，1 回 T 接谢沙冶线。

经与建设单位确认，本项目建设内容主要包括 110kV 单回 21km（其中架空线路为 20.83km，地理电缆为 0.17km）建设，项目核准批复中其它建设内容已单独建设并进行了环境影响评价（环评批复见附件 15），本次评价内容不包括

起止点升压站的评价。本项目除起止点升压站出线间隔外，其余工程内容均为本项目新建。本项目由主体工程、依托工程、临时工程和环保工程组成。详细如下：

表2-2项目组成及评价内容一览表

本项目新建建设内容			
类型	工程名称	建设内容及规模	备注
主体工程	线路路径长度	21km（其中架空线路为20.83km，埋地电缆为0.17km，全部位于楚雄市境内）	新建
	塔杆数量	69基（其中68基为新建，1基为依托）	新建
	杆塔型式	全线采用1B1Y1系列铁塔及JCB131、JB111自立式角钢铁塔，其中直线塔33基，占48.5%，耐张塔35基，占51.5%。	新建
	导线型号	JL/LB20A-240/30	新建
	导线计算截面	240mm ²	新建
	架设方式	本线路为单回架设，杆塔与基础采用塔脚板地脚螺栓方式连接。	新建
	导线排列方式	三角排列布置，终端垂直	新建
	电缆架设情况	N48-N49段敷设电缆排管路径长0.085km，53-N54段敷设电缆排管路径长0.085km；共计新建电缆排管路径长0.17km。	新建
临时工程	塔基施工临时占地	塔基施工场地布置在塔基附近，每个塔位处均需设置施工场地，共设68个（新建铁塔68基），塔基施工临时占地面积共计约0.68hm ² 。占地类型主要为林地和交通过地。	新建
	牵张场	本项目沿线1#、16#、36#、58#塔基处各设1个牵引场，共8000m ² ；6#、21#、50#、68#塔基处各设1个张力场，共8000m ² ；则牵张场共计占地16000m ² 。占地类型主要为林地。	新建
	跨越施工场地	项目共布置跨越施工场地16处，跨越施工场地同牵张场一样，均选择地形平缓的场地进行施工单个场地面积为200m ² ，临时占压面积为3200m ² 。占地类型主要为林地。	新建
	施工生活区和材料站	施工生活区租用线路附近农村房屋；材料站结合塔基、牵张场地等设置，不另行设置。	新建
	取土场	本项目工程建设期间将利用本区开挖的土方对基础进行回填，无需单独设置取土场。	不设置
	表土场	线路塔基区、牵张场等区域表土剥离收集后，临时分别堆存于塔基施工临时场地及牵张场一侧，后期用于恢复植被，不单独设置表土场。	不设置
	弃渣场	根据《楚雄滇中有色金属有限责任公司再生铜资源循环利用基地建设项目外部供电工程水土保持方案》，本项目共产生土石方量为0.45万m ³ ，回填土石方量为0.45万m ³ ，不产生永久弃渣，不设弃渣场。	不设置
环保工程	电磁辐射防治措施	导线经过非居民区时，严格按照《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中导线对地面距离应不小于6m；导线经过居民区时严格按照《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中导线对地面距离应不小于7m。	环评提出
	水土保持措施	施工物料采用篷布覆盖、遮挡；陡坡塔基设置的浆	水保

		砌石挡土墙、护坡、排水沟；塔基安全警示牌、电力设施保护标识牌；塔基施工区、牵张场、跨越施工场地施工结束后进行植被恢复。具体措施按照《楚雄滇中有色金属有限责任公司再生铜资源循环利用基地建设项目外部供电工程水土保持方案报告表》实施。	提出
	废水处理措施	施工期废水经临时沉淀池沉淀后回用，不外排。运营期不产生生活和生产废水。	环评提出
	噪声防治措施	施工期采用低噪声设备。	环评提出
	大气防治措施	洒水降尘、临时覆盖。	环评提出
	生态恢复措施	施工结束后及时清理、松土、覆盖表层土；在“适地适树、适地适草”的原则下，选取当地优良乡土树种进行植被恢复，保证绿化栽植的成活率。	环评提出
本项目依托的工程内容			
依托工程	220kV 苍岭变	依托 220kV 苍岭变西侧从南向北第 4 个间隔。本工程仅进行导线的接入，不涉及电气设备等的建设。目前 220kV 苍岭变已经竣工并投入运行。	依托
	110kV 滇中有色金属总降变	依托 110kV 滇中有色金属总降变出线间隔。本工程仅进行导线的接入，不涉及电气设备等的建设。目前正在建设。	依托

3、导、地线及电缆选型

(1) 导、地线选型

本工程 110kV 架空线路单回导线选用 JL/LB20A-240/30 铝包钢芯铝绞线；地线全线架设 2 根，型号 OPGW-24B1-80-1-2 光缆进站。

根据本线路工程沿线附近已建线路的设计运行情况，结合线路所经地区形成覆冰的条件、地形、气候及海拔等因素综合分析，确定本线路工程全线按最云南 II 级气象区（覆冰 $C=10\text{mm}$ ，基本风速 $V=25\text{m/s}$ ），全线按为 c 级区进行防污配置，统一爬电比距取 3.9mm/kV ；d 级区进行防污配置统一爬电比距取 4.4mm/kV 。

(2) 电缆选型

N48-N49 段敷设电缆排管路径长 0.085km，53-N54 段敷设电缆排管路径长 0.085km；共计新建电缆排管路径长 0.17km。本项目选用的电缆参数见下表。

表 2-3 项目电缆参数一览表

项目	型号	电缆型号
		A-YJLW02-Z-64/110kV-1x400mm ²
标称截面积 mm ²		400
导体直径 mm		23.5
绝缘标称厚度 mm		17.5

外护套厚度 mm	4.0
电缆近似外径 mm	92
电缆近似重量 (Cu、Al) KN/km	9683
导体直流电阻 20℃ Ω /km	0.047
电抗 (Cu) Ω /km	0.2090
电容 (Cu) uF/km	0.1624
空气中电缆载流量 (Cu) A	830 空气敷设

4、杆塔、基础型式

项目新建塔基 68 基，其中直线塔 33 基，占 48.5%，耐张塔 35 基，占 51.5%。线路通过地段无不良地质现象，杆塔基础按一般工程基础类型选用。铁塔基础采用现场浇制的钢筋混凝土掏挖式基础，其混凝土标号为 C25。基础钢材为 HPB300(Q235)、HRB400(20MnSi)。

表 2-4 线路工程铁塔使用情况一览表

杆号	规格型号	呼称高 (m)	单位	数量	备注
N1	1C2Z1-J4	27	基	1	沿用
N2	1C1Z1-J4	21	基	1	新建
N3	ZB111	24	基	1	新建
N4	JCB131	12	基	1	新建
N5	1B1Y1-ZM3	36	基	1	新建
N6	1B1Y1-J3	30	基	1	新建
N7	1B1Y1-J2	30	基	1	新建
N8	1B1Y1-ZM2	27	基	1	新建
N9	1B1Y1-ZM3	45	基	1	新建
N10	1C1Z1-J5	30	基	1	新建
N11	1C1Z1-J5	30	基	1	新建
N12	1B1Y1-ZM3	36	基	1	新建
N13	1B1Y1-J5	36	基	1	新建
N14	1B1Y1-ZM3	36	基	1	新建
N15	1B1Y1-ZM3	21	基	1	新建
N16	JB112	18	基	1	新建
N17	JB112	27	基	1	新建
N18	1B1Y1-ZM3	36	基	1	新建
N19	1B1Y1-J2	30	基	1	新建
N20	1B1Y1-ZM3	45	基	1	新建
N21	1B1Y1-J4	30	基	1	新建
N22	1B1Y1-ZM2	30	基	1	新建
N23	1B1Y1-ZM3	39	基	1	新建
N24	1B1Y1-ZM3	39	基	1	新建
N25	1B1Y1-ZM2	33	基	1	新建
N26	1B1Y1-ZM2	30	基	1	新建
N27	1B1Y1-ZM3	33	基	1	新建
N28	1B1Y1-J2	36	基	1	新建
N29	1B1Y1-ZM2	30	基	1	新建

N30	1B1Y1-J2	36	基	1	新建
N31	1B1Y1-ZM3	36	基	1	新建
N32	1B1Y1-ZM3	36	基	1	新建
N33	1C1Z1-J5	39	基	1	新建
N34	1B1Y1-ZM2	36	基	1	新建
N35	1B1Y1-ZM3	36	基	1	新建
N36	1C1Z1-J5	33	基	1	新建
N37	1C1Z1-J5	42	基	1	新建
N38	1B1Y1-ZM4	33	基	1	新建
N39	1B1Y1-ZM3	42	基	1	新建
N40	JB112	18	基	1	新建
N41	JB112	27	基	1	新建
N42	1B1Y1-ZM4	24	基	1	新建
N43	JB111	15	基	1	新建
N44	JB112	18	基	1	新建
N45	ZB112	18	基	1	新建
N46	JB111	24	基	1	新建
N47	ZB111	30	基	1	新建
N48	1C1Z1-J4	24	基	1	新建
N49	1B1Y1-J4	21	基	1	新建
N50	1B1Y1-J2	27	基	1	新建
N51	1B1Y1-ZM3	30	基	1	新建
N52	1B1Y1-J2	33	基	1	新建
N53	1B1Y1-J4	27	基	1	新建
N54	1B1Y1-J4	27	基	1	新建
N55	1B1Y1-ZM3	36	基	1	新建
N56	1B1Y1-J2	30	基	1	新建
N57	1B1Y1-ZM3	33	基	1	新建
N58	1C1Z1-J5	30	基	1	新建
N59	1B1Y1-ZM2	36	基	1	新建
N60	1B1Y1-J4	30	基	1	新建
N61	110GJ60	24	基	1	新建
N62	110GJ30	24	基	1	新建
N63	110GJ30	24	基	1	新建
N64	110GJ60	24	基	1	新建
N65	1B1Y1-J4	30	基	1	新建
N66	JB111	21	基	1	新建
N67	JN111	27	基	1	新建
N68	1B1Y1-ZM4	27	基	1	新建
N69	1B1Y1-J4	24	基	1	新建

5、工程占地及拆迁

(1) 项目拆迁及安置

本工程位于楚雄州楚雄市境内，输电线路不跨越民房，无民房拆迁。

(2) 工程占地

经查询及核实本项目不占用生态红线、永久基本农田、公益林和饮用水源地。项目永久占地及临时占地的占地类型主要为林地和交通运输用地。

本工程总占地面积为 32000m²，其中永久占地面积为 4241m²，临时占地面积为 27759m²。工程占地情况见表 2-5。

表 2-5 工程占地情况一览表

占地性质	工程内容			占地类型及面积 (m ²)		合计 (m ²)
	项目	数量/长度	交通运输用地	林地		
永久占地	架空线路	塔基	68 基	/	4071	4071
	地埋电缆		0.17km	/	170	170
临时占地	架空线路	塔基施工区	68 处	12	6788	6800
		牵张场	8 个	/	16000	16000
		跨越施工场地	16 个	/	3200	3200
	施工便道		0.88km	/	1759	1759
	小计			12	31988	32000
总占地面积 (m ²)				32000(3.2hm²)		

6、依托工程

(1) 220kV 苍岭变出线情况

220kV 苍岭变电压等级为 220/110/10kV，终期主变容量为 3×180MVA，当前主变容量 1×180MVA；220kV 主接线采用双母线单分段接线，终期出线 8 回，现已出线 5 回；110kV 侧终期出线按 14 回考虑，现已建成 9 回，土建预留 6 回。根据苍岭变进出线规划，苍岭变 110kV 侧终期出线 14 回，目前已经出线 9 回，根据相关部门提供资料，近期苍能配售电园北变、双柏方向雨龙变规划接入，可接入间隔还有 4~5 回。本次 110kV 滇中有色金属新建总降变接入 220kV 苍岭变，建议占用由南向北数第四个出线间隔，沿用在建 110kV 朝阳山光伏线 N01 双回出线塔。220kV 苍岭变出线间隔示意图详见附图 4。

(2) 110kV 滇中有色金属总降变出线情况

110kV 滇中有色金属新建总降变电站位于楚雄市东侧，海拔约 1843 米。本期从 220kV 苍岭变 110kV 出线间隔出线，110kV 侧间隔终期 1 回。110kV 滇中有色金属总降变本工程出线间隔示意详附图 5。

1、输变线路平面布置

总平面及现场布置

本项目位于楚雄州楚雄市境内，线路从苍岭变 110kV 从南向北第 4 个间隔出线后，与 110kV 朝阳山光伏线共用终端塔架设后新立 1 基终端后左转下穿在建 110kV 园北变 2 回线后右转走线跨越 G320 国道，避开云甸工业园区后经下苍洼南侧，右转后第一次跨越昆楚高速后，在小云甸村北侧右转下穿 110kV 苍科 I 回、苍科 II 回线后，避开百家田扶贫光伏后从东方新能源环保公司南侧跨越 35kV 龙黄线后右转，经上纸房西侧跨过龙饱闸水库后，继续西北走线 2km

后下穿 220kV 谢苍线后，再次下穿 110kV 苍龙线后左转 600m 后下穿在建 2 回 220kV 线路（晶科电子厂线）右转，下穿 110kV 龙潭线后向西走向在庄情公路旁上跨 110kV 谢岭线（线路电杆架设无法穿越）后再情人谷公园南侧上跨 110kV 谢金 I 回线（线路电杆架设无法穿越）后左转从桥头堡农家乐北侧走线、跨过楚雄木材检查站后再次跨越 G320 国道、龙川江、广大铁路、昆楚高速后，下穿 220kV 谢紫线后接入 110kV 滇中有色金属总降变，线路全长 21km。

2、输电线路沿线及交叉情况

根据调查了解及收集资料可知，本工程线路主要在山区走线，本线路不跨越民房，不占用基本农田，本项目全线交叉跨越情况见表 2-6。线路对地及交叉跨越物的最小距离按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定考虑，见表 2-7。

表 2-6 线路主要交叉跨越情况表

序号	跨越物	跨越次数
1	±800kV线路	0
2	500kV线路	0
3	220kV线路	4（下穿220kV谢苍线、220kV谢紫线各1次、220kV线路（晶科电子厂线）2次）
4	110kV线路	8（下穿在建110kV园北变2回线、110kV苍科I回、苍科II回线、110kV苍龙线、110kV龙潭线、110kV谢岭线、110kV谢广牵线、上跨110kV谢金I回线各1次）
5	接地接线路	0
6	高速公路、铁路	3（跨越G56杭瑞高速2次、跨越广大铁路1次）
7	一级公路	2（跨越G320国道2次）
8	普通公路	0
9	河流（不通航）	1（跨越龙川江1次）
10	通信线路	0
11	水库	1次（龙饱闸水库）
12	道路	0
13	特殊管道	1（地埋输油管道）

表 2-7 输电线路导线对地面及交叉跨越物之间的最小距离一览表

序号	被跨越物名称	间距（m）	备注
1	非居民区对地距离	6.0	评价范围内无居民敏感点
2	交通困难地区对地距离	5.0	车辆、农用机械不能到达地区
3	公路路面及机耕道	7.0	/
4	对电力线路距离	3.0	/
5	对通信线路距离	3.0	/
	至最大自然生长高度树木顶部	4.0	/
7	至最大自然生长高度果树顶部	3.0	/

8	不通航河流	3.0	至百年一遇洪水位
9	对特殊管道任何部分的垂直距离	4.0	/

表 2-8 项目建设线路与交叉跨越物间的最小设计距离一览表

序号	钻/跨越物名称		交叉方式	交叉跨越杆塔编号	GB50545-2010 中的规定距离
1	220kV 线路	220kV 谢苍线	下穿	N40~N41	≥3
		220kV 线路(晶科电子厂线) 2 回	下穿	N43~N44~N45	
		220kV 谢紫线	下穿	N66~N67	
2	110kV 线路	110kV 园北变 2 回线(在建)	下穿	N4~N5	
		110kV 苍科 I 回线	下穿	N16~N17	
		110kV 苍科 II 回线	下穿	N16~N17	
		110kV 苍龙线	下穿	N40~N41	
		110kV 龙潭线	下穿	N45~N46	
		110kV 谢岭线	下穿(电缆下穿)	N48~N49	
		110kV 谢广牵线	下穿(电缆下穿)	N53~N54	
3	公路	G56 杭瑞高速	跨越	N10~N11	≥7.0(参照公路)
				N65~N66	
		广大铁路	跨越	N64~N65	
		G320 国道	跨越	N5~N6	
N64~N65					
4	水库	龙饱闸水库	跨越	N32~N33	≥3(参照不通航河流)

项目架空线路施工时，建设单位严格要求施工单位按照上表输电线路导线对地距离及交叉跨越设计规范施工，确保交叉跨越处满足相关安全距离。

4、施工现场布置

(1) 施工生产生活区

施工生活区租用项目区附近房屋；材料站结合塔基、牵张场地等设置，不另行设置。

(2) 料场

本工程施工过程中使用的混凝土粗、细骨料及块石料均从附近镇区合法料

	<p>场购买，施工现场未设置砂石料加工系统。</p> <p>(3) 弃渣场</p> <p>本项目施工产生的土石方量为 0.45 万 m³。其中表层约 20cm 的作为绿化覆土，约为 0.09 万 m³。其余的回填于开挖区或者填筑在塔基周围低洼处，或用作塔基护坡，无弃渣产生，故不设置弃渣场。</p> <p>(4) 临时施工场地</p> <p>塔基临时施工场地：本工程工期设置临时塔基施工区68处，位于各塔基点位处，塔基施工临时占地面积共计约0.68hm²。占地类型主要为林地和交通用地。</p> <p>临时牵张场：本工程拟设置8个施工牵张场，使用时间在3个月以内。牵张场能满足牵引设备运至，且道路修补量不大；场地地形平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作要求。牵张场共计占地16000m²。占地类型主要为林地。</p> <p>临时跨越施工场地：本工程沿线共跨越19次，包括下穿220kV谢苍线、220kV谢紫线各1次、220kV线路（晶科电子厂线）、下穿在建110kV园北变2回线、110kV苍科I回、苍科II回线、110kV苍龙线、110kV龙潭线、110kV谢岭线、110kV谢广牵线、上跨110kV谢金I回线、跨越G56杭瑞高速2次、跨越广大铁路1次、跨越龙川江1次、跨越龙饱闸水库1次。需布置双侧穿越场（二次跨越G56杭瑞高速、G320国道点、广大铁路、龙川江，即N64~N66塔基处仅需设置1处跨越施工场地），项目共布置跨越施工场地16处，跨越施工场地同牵张场一样，均选择地形平缓的场地进行施工单个场地面积为200m²，临时占压面积为3200m²。占地类型为林地。</p> <p>(5) 临时施工便道布置</p> <p>根据主体工程设计，预估设置人抬道路0.88km，道路宽度约2m，人抬道路地表扰动较轻，主要对沿线树枝进行清理，占地面积约1759m²。</p>
<p>施工方案</p>	<p>根据咨询施工单位及建设单位提供的相关资料项目施工期按以下施工方案进行的施工。</p> <p>一、施工工艺流程</p> <p>本项目为输变电项目，线路施工主要分为架空部分施工及电缆施工两部分。</p> <p>1、架空线路施工</p>

架空线路施工主要分为杆塔基础、杆塔组立和导线架设几个步骤，施工在线路路径方向上分段推进，即在一个工段上完成基础、立塔和架线后再进行下一个工段的施工。具体施工流程图见下图。

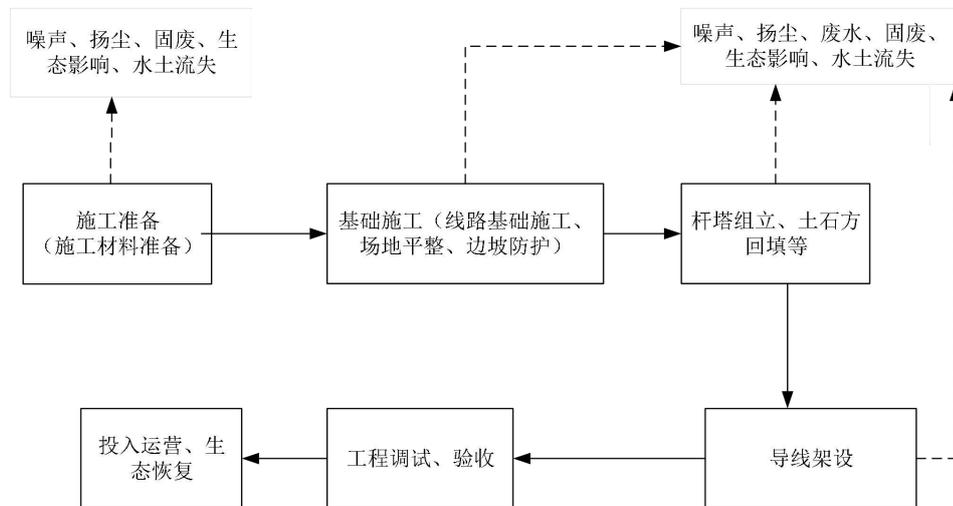


图 2-1 施工期工序流程及产污位置图

本项目输电线路架空线路采取以下施工工艺：

(1) 施工准备

施工准备阶段主要是场地平整、施工备料及临时道路的施工，本工程线路交通比较方便，材料运输尽量利用已有公路和机械运输道路，机动车辆无法到达的地方，采用人抬道路完成施工材料的二次搬运任务。

(2) 塔基施工

1) 塔基开挖

根据主体设计，本项目基坑开挖方式包括掏挖式基础和挖孔桩基础，不同基础适用于不同地形条件。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和挖孔桩等基础型式。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。

2) 塔基开挖余土堆放

塔基基础余土主要为土石渣，由于工程输电线路施工地点较为分散，塔基浇筑好后优先进行土石方回填，将基础开挖产生的土石方回填至塔基低洼处，回填不完的临时弃土堆放在塔基施工区一角，待塔基施工结束后压实修筑在塔基周边做护坡和挡墙。

3) 混凝土浇筑

由于项目输电线路施工地点较为分散，施工时采用逐个开挖的方式进行施工；基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，做到随挖随浇筑基础，同时做好基面及基坑的排水工作；基坑开挖时，尽量减少对基底土层的扰动。塔基浇筑所需的水、砂石等材料由人工运输至施工现场，塔基基础用现场浇制的钢筋混凝土基础，塔基浇筑量不大，混凝土使用量较少，采用人工现场拌和；施工区做好排水工作，浇筑过程中产生的施工废水收集后回用于施工作业。

(3) 铁塔组立

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

架线时，根据地形地貌情况及林地分布情况，分别采用张力放线、飞艇放线、无人机放线多种工艺。

a) 牵张力放线施工方法

线路在经过地形相对平缓及林木稀疏处采用牵张力放线施工方法。导、地线在放线过程中应防止导、地线落地拖拉及相互摩擦。紧线按地线→导线顺序进行，紧线布置与常规放线相同，导、地线采用直线塔紧线，耐张塔高空断线、高空压接、平衡对外拉线方式。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。线路沿线设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防震金具、间隔棒等安装。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。

b) 交叉跨越施工方法

在跨越公路施工时应搭设临时跨越架，以免阻碍交通或损坏导线。

c) 飞艇放线工艺

飞艇艇囊用氮气填充，充气后自重仅为3kg左右，飞艇一次最长牵放引绳的长度为2500m，续航时间40分钟。将引绳全部置于起点的地面上，并将绳盘上

的绳头带上塔顶，当飞艇在塔顶悬停并从遥控放线器中放出一段5m~10m的引绳到塔顶后，将飞艇放下的绳头和从地面塔顶的绳头相连，飞艇便可牵引引绳向终点飞去。引绳的张力可由地面绳盘操控员的命令进行指挥控制，飞艇在飞至终点后待引绳下降，当塔顶或地面人员将引绳抓住后，遥控人员把遥控脱绳器打开，将飞艇的绳头抛下，完成一段线路的牵放。

d) 无人机放线工艺

无人机放线技术在输电线路放线施工中得到了广泛应用，具体施工工艺如下：

无人机放线：一般是在机身下悬挂一平衡重物，导引绳连接其上，在地面展放机械的配合下牵引飞过塔位。由塔上人员配合或机上操作人员借助导杆将导引绳放入牵引滑车槽内，再用导引绳牵引绳，通过相与相间渡绳等操作，最后用牵引绳牵放导线。

2、电缆施工

电缆施工工艺流程为：施工准备→电缆敷设→绝缘测试→挂标志牌。

(1) 施工准备

施工前应对电缆进行详细检查，规格、型号、截面、电压等级均须符合要求，外观无扭曲、坏损等现象。

(2) 电缆敷设

a) 水平敷设

敷设方法可用人力或机械牵引。

电缆沿桥架或线槽敷设时，应单层敷设，排列整齐，不得有交叉。拐弯处应以最大截面电缆允许弯曲半径为准。电缆严禁绞拧、护层断裂和表面严重划伤。不同等级电压的电缆应分层敷设，截面积大的电缆放在下层，电缆跨越建筑物变形缝处，应留有伸缩余量。电缆转弯和分支应有序叠放，排列整齐。

b) 垂直敷设

垂直敷设，有条件时最好自上而下敷设。土建拆吊车前，将电缆吊至楼层顶部。敷设时，同截面电缆应先敷设底层，后敷设高层，应特别注意，在电缆轴附近和部分楼层应采取防滑措施。自下而上敷设时，低层小截面电缆可用滑轮大绳人力牵引敷设。高层、大截面电缆宜用机械牵引敷设。沿桥架或线槽敷设时，每层至少加装两道卡固支架。敷设时，应放一根立即卡固一根。电缆穿

过楼板时，应装套管，敷设完后应将套管与楼板之间缝隙用防火材料堵死。

(3) 绝缘测试

电缆敷设前进行绝缘测定。如工程采用1kV以下电缆，用1kV摇表摇测线间及对地的绝缘电阻不低于10MΩ。摇测完毕，应将芯线对地放电。

(4) 挂标志牌

a) 标志牌规格应一致，并有防腐功能，挂装应牢固。

b) 标志牌上应注明回路编号、电缆编号、规格、型号及电压等级和敷设日期。

c) 沿桥架敷设电缆在其两端、拐弯处、交叉处应挂标志牌，直线段应适当增设标志牌，每2米挂一标志牌，施工完毕做好成品保护。

二、拆迁安置情况

施工范围内无拆迁安置问题。

三、施工交通

根据主体工程设计，预估设置人抬道路0.88km，道路宽度约2m，人抬道路地表扰动较轻，主要对沿线树枝进行清理，占地面积约1759m²。

四、施工人员安排

输电线路施工人员约为80人，除技术人员外招收当地劳动力。由于施工点较为分散，输电线路施工均不设置施工营地，施工人员食宿租用线路周围村庄民房（当地劳动力回家食宿）。

五、施工组织措施

1、交通运输

(1) 对外交通运输

本工程路径方案可利用国道至各村镇的公路，山间便道，工程材料运输、施工条件一般，雨季车辆运输困难。沿线可利用的公路主要有：有沿线的乡道、机耕道。本工程大运距为（昆明—楚雄）170km；二次运距为15km；平均人力运距为0.5km。

(2) 场内交通运输

输电线路沿线有大量乡村道路，交通便利，但线路中部局部地形较复杂的地段，机动车辆无法到达的地方，需采用人抬及马驮完成施工材料的二次搬运任务，根据主体工程设计，预估设置人抬道路0.88km，道路宽度约2m，人抬道

路地表扰动较轻，主要对沿线树枝进行清理，占地面积约1759m²。

2、施工工序

经过咨询建设单位及收集资料，项目输电线路施工期施工工序如下：

施工准备：施工准备阶段主要是施工备料及临时施工道路的施工。

基础施工：为了尽量减小开挖的范围，避免不必要的开挖和过多地破坏原状土，以利于水土保持要求和塔基边坡的稳定。做好弃土的处理，避免坑内积水以及影响周围环境和破坏植被，施工期对开挖的基础坑尽快地进行了浇筑混凝土。并且根据铁塔不等高腿的配置情况，结合现场实际地形慎重地进行挖方作业；挖方时，上坡边坡一次按规定放足，避免立塔完成后进行二次放坡。因此施工期基础施工时，基坑暴露时间短，做到了随挖随浇制基础，施工期对基底土层的扰动不大。

铁塔组立及架线施工：工程所用直线塔或耐张塔根据铁塔结构特点采用悬浮摇臂抱杆或落地通天摇臂抱杆分解阻力。架线及附件安装时，各线路导线、地线采用张力放线等施工方法。各施工单位根据自身条件选择一牵四或一牵二两种放线方式。导线、地线在放线过程中防止导、地线落地拖拉及相互摩擦。本项目架空线路拟设置8个施工牵张场，牵张场应能满足牵引设备运至，且道路修补量不大；场地地形平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作要求。

3、牵张场

本工程拟设置8个施工牵张场，使用时间在3个月以内。牵张场能满足牵引设备运至，且道路修补量不大；场地地形平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作要求。

4、堆料场

项目堆料场结合塔基、牵张场地等设置，不另行设置。

5、跨越施工场地

本工程沿线共跨越19次，包括下穿220kV谢苍线、220kV谢紫线各1次、220kV线路（晶科电子厂线）、下穿在建110kV园北变2回线、110kV苍科I回、苍科II回线、110kV苍龙线、110kV龙潭线、110kV谢岭线、110kV谢广牵线、上跨110kV谢金I回线、跨越G56杭瑞高速2次、跨越广大铁路1次、跨越龙川江1次、跨越龙饱闸水库1次。需布置双侧穿越场（二次跨越G56杭瑞高速、G320国道点、广大铁

	<p>路、龙川江，即N64~N66塔基处仅需设置1处跨越施工场地），项目共布置跨越施工场地16处，跨越施工场地同牵张场一样，均选择地形平缓的场地进行施工。单个场地面积为200m²，临时占压面积为3200m²。</p> <p>6、施工便道</p> <p>根据主体工程设计，预估设置人抬道路0.88km，道路宽度约2m，人抬道路地表扰动较轻，主要对沿线树枝进行清理，占地面积约1759m²。</p> <p>7、施工进度</p> <p>本项目施工期为3个月，计划于2024年12月开始施工，于2025年2月竣工。</p>
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

1、生态环境现状

1.1 重要生态功能区划

(一) 云南省主体功能区划

根据《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1号）。本项目位于楚雄州楚雄市苍岭镇和东瓜镇境内，在云南省主体规划中，楚雄市苍岭镇和东瓜镇属于国家重点开发区域。

生态环境现状

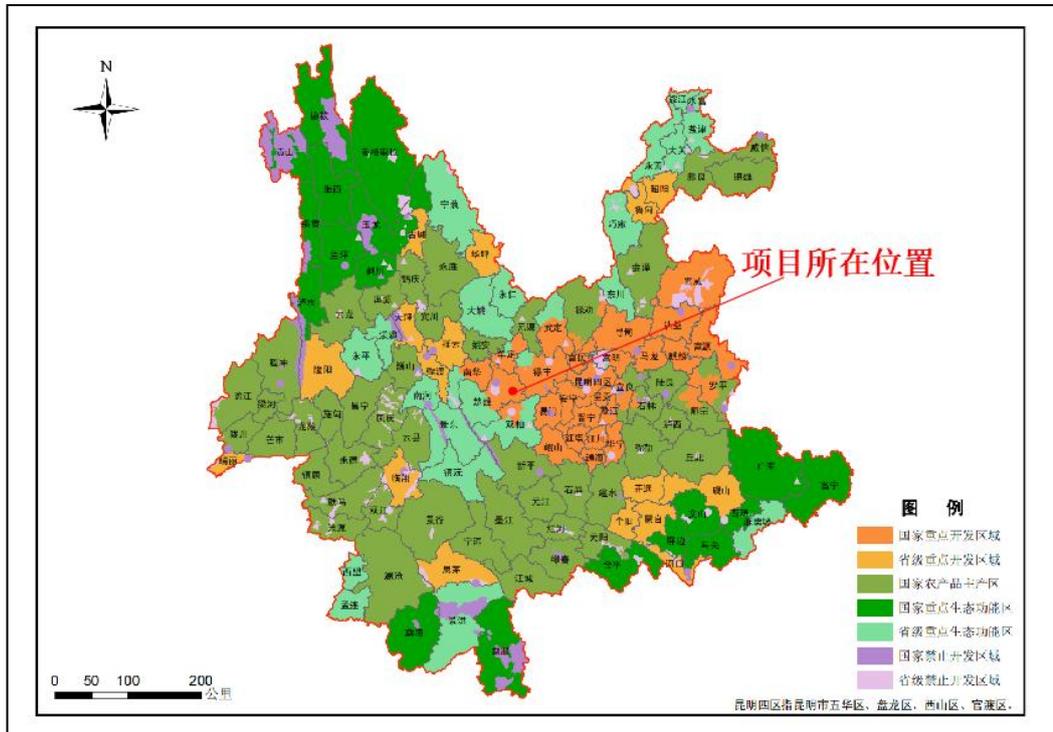


图3-1 云南省重点区域开发分布图

(二) 云南省生态功能区划

根据《云南省生态功能区划简本（最终）》，项目所在地生态功能区为：III1-2 礼社江中山河谷水土保持生态功能区和III1-4金沙江分水岭红岩山原水源涵养生态功能区，生态功能区概况见表1-11。

项目所在位置及云南省生态功能类型区见图 3-2。



图 3-2 云南省生态功能类型区图

1.2 生态环境现状调查

1.2.1 土地利用现状

(1) 评价区土地利用现状

为了全面反映本工程评价范围内土地利用现状，本次评价采用 TM 和 GoogleEarth 影像，采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行植被和土地利用类型的数字化判读。经过几何纠正与投影转换，并参考项目所经地区地形图、土地利用图及相关资料与图件，分析地形坡度、植被覆盖度、地表组成物质等状况，利用 ERDAS 和 ArcGIS 软件，采用人机交互判读分析方法，综合分析判定评价范围内土地利用类型与方式，即在微机屏幕上进行土地利用类型与方式勾绘、制图，最后生成工程沿线土地利用类型图。

参照全国土地利用现状调查技术规程、全国土地利用现状分类系统和云南省土地利用资料及《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，结合《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）分类系统，根据实地踏勘和卫星遥感影

像解译，评价区土地类型及其面积见下表。

表 3-1 评价区土地利用类型表

土地利用类型	评价区内面积 (hm ²)	占评价区面积的%
城镇村道路用地	0.09	0.010
工业用地	0.08	0.008
公路用地	5.74	0.644
公用设施用地	2.26	0.253
沟渠	0.49	0.054
灌木林地	156.61	17.548
果园	0.40	0.045
旱地	17.47	1.958
河流水面	0.50	0.056
坑塘水面	9.39	1.052
裸土地	0.01	0.002
农村道路	8.47	0.949
农村宅基地	4.97	0.557
其他草地	2.66	0.298
其他林地	9.33	1.045
其他园地	1.61	0.181
乔木林地	601.02	67.343
商业服务业设施用地	0.24	0.027
设施农用地	0.15	0.016
水工建筑用地	2.07	0.232
水库水面	10.73	1.202
水田	58.17	6.518
特殊用地	0.02	0.002
合计	892.48	100

调查和计算表明，评价区林地（乔木林地、灌木林地）分布面积最大，其中乔木林地面积 601.02hm²，占评价区总面积的 67.343%，灌木林地面积 156.61hm²，占评价区总面积的 17.548%。从评价区土地利用现状结构看出，评价区是以林地为优势的用地类型。

(2) 项目区土地利用现状

本工程总占地面积为 3.2hm²，其中永久占地面积为 4241m²，临时占地面积为 27759m²。根据《土地利用现状分类》GB/T21010-2017，结合项目区原始地形图资料及卫星图影像资料，项目工程占地区土地利用类型见下表。

表 3-2 工程占地区土地利用类型统计表

占地类型	面积 (hm ²)	比例 (%)
乔木林地	2.2392	69.98
灌木林地	0.9596	29.98
交通运输用地	0.0012	0.04
合计	3.2	100.00

1.2.2 植物、植被

1.2.2.1 植被、植物调查方法和内容

(1) 调查范围

工程占地区域及输电线路外延 300m 范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园等自然公园，不涉及生态保护红线等环境敏感区域，调查范围为生态影响评价范围，即工程占地区域、输电线路外延 300m 范围，重点为工程占地区域及周边邻近区域，调查范围海拔高程为 1770m~2080m。

(2) 调查内容

本项目对陆生植物、植被的调查工作重点为工程占地区域及周边邻近区域；评价区内有代表性的植物群落及其栖息地，包括沟谷、阳坡、阴坡、河滩乃至农地等各种生境，对其中的植物种类进行全面的调查和记录。对评价区内可能存在的国家级重点保护野生植物，云南省级重点保护野生植物，中国生物多样性红色名录中的受威胁物种（极危、濒危、易危物种），特有种，云南省极小种群野生保护植物物种，古树名木等的种类和数量进行重点调查和记录。

(3) 调查方法

调查方法：调查采用了现场查勘、资料收集和访问当地居民等几种方式相结合

1) 现场调查法

遵循整体与重点相结合的原则，整体上兼顾该项目所涉及的各个生态保护目标，突出重点区域和关键时段（如植物生长季）的调查，并通过实地现场踏勘，核实收集资料的准确性，以获取实际资料和数据。

1) 植物与植被

A、线路调查

根据室内判读的植被与土地利用类型初图，采用 GPS 沿拟建项目评价范围现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点作如下记录：

- ①海拔表读出之海拔值（注意相应植被类型的垂直变化）；
- ②记录样点植被类型（群系、群系组或植被亚型），特别是在植被类型发生明显变化的地方要做准确详细的记录；
- ③记录样点优势植物（5 种左右）和重要物种如珍稀濒危植物；
- ④拍摄典型之植被特征（外貌与结构）；

⑤在视野广阔清晰之处，拍摄周围植被或景观的照片等。

B、群落调查

在实地踏查的基础上，确定典型的群落地段，采用法瑞学派样地记录法进行群落调查，并利用 GPS 确定样地位置。

C、植物资源调查

实地调查统计和记录了评价区内的植物种类、经济植物的种类及资源状况、珍稀濒危植物的种类及生存状况等。实地调查采取路线调查与重点调查相结合的方法，对于没有原生植被的区域采取路线调查，在重点施工区域以及具有代表性、分布范围广的植被类型进行重点调查；对资源植物和珍稀濒危植物调查采取野外调查和民间访问、市场调查相结合的方法进行。对有疑问、经济植物和珍稀濒危植物采集凭证标本和拍摄照片，标本鉴定依据《云南植物志》和《中国植物志》等专著进行。

(2) 专家和公众咨询法

通过咨询有关专家，收集公众、社会团体和相关管理部门对项目的意见，发现现场踏勘中遗漏的相关信息。尤其是针对动物资源调查，除了查阅文献资料（《中国植被》《云南植被》和《云南森林》等）和现场调查，还需通过实地走访，向受访人员展示图谱，加以确认、补充与核查当地分布的动物种类。

1.2.2.2、植被现状

(1) 评价区植被分类体系

本项目位于楚雄州楚雄市苍岭镇和东瓜镇，属于金沙江水系龙川江流域。云南植被区划上，该区域属于亚热带常绿阔叶林区域（II），西部（半湿润）常绿阔叶林亚区域（IIA），高原亚热带北部常绿阔叶林地带（IIAii），滇中、滇东高原半湿润常绿阔叶林、云南松林区（IIAii-1），滇中高原盆谷滇青冈林、元江栲林、云南松林亚区（IIAii-1a），该区的地带性植被为半湿润常绿阔叶林。

①植被分类系统

依据《中国植被》和《云南植被》专著中采用的分类系统，评价区内自然植被可划分为 4 个植被型、4 个植被亚型、4 个群系、4 个群落，人工植被主要为农田植被和人工林。评价区植被分类系统表见表 3-3。

表 3-3 评价区植被分类系统表

A.自然植被

I常绿阔叶林
(I) 半湿润常绿阔叶林
一、青冈石栎林
1、滇青冈、滇石栎群落
II暖性针叶林
(II) 暖温性针叶林
二、云南松林
2、云南松群落
III灌丛
(III) 暖温性灌丛
三、清香木灌丛
3、清香木群落
IV稀树灌木草丛
(IV) 暖温性稀树灌木草丛
四、含火棘、白茅的中草草丛
4、白茅群落
B.人工植被
I农田植被
(I) 旱地
一、玉米
(II) 水田
二、水稻
II人工林
(III) 桉树林
三、桉树

注：植被型：I,II,III植被亚型：(I)，(II)，(III)，...群系：一，二，三，...群落：1，2，3。

表 3-4 评价区植物群落调查结果统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	分布面积 (hm ²)	工程占用情况	
						占用面积 (hm ²)	占用比例 (%)
I.自然植被	一、常绿阔叶林	(一) 半湿润常绿阔叶林	1. 青冈石栎林	零星分布于N13-N14、N34-N36段水湿条件较好处	205.27	0.8	0.39
	二、暖性针叶林	(二) 暖温性针叶林	2. 云南松林	广泛分布于评价区	330.22	1.28	0.39
	三、灌丛	(三) 暖温性灌丛	3. 清香木灌丛	广泛分布于评价区	133.87	0.16	0.12

	四、稀 树灌木 草丛	(二) 暖温 性稀树灌木 草丛	2.含火棘、 白茅的中 草草丛	广泛分布于评价 区	80.32	0.96	1.20
自然植被小计					749.68	3.2	0.43
II.人工 植被	一、农田植被		1.旱地	广泛分布于评价 区	116.02	0	0
			2、水田	零星分布于 N7 至 N10 段	17.85	0	0
	二、人工林		3.桉树林	主要分布于 N58 至 N60 段	8.92	0	0.06
	人工植被小计				142.79	0	0
合计					892.48	3.2	0.36

②植被空间分布特征

从植物区系上看，评价区地处滇中高原，植物区系隶属泛北极植物区-中国喜马拉雅森林植物亚区-滇中高原小区。从植物生长的自然环境来看，评价区属于北亚热带气候区，地形复杂，气候的立体变异显著，呈夏湿冬干、干湿季分明的气候特点，从而使植物种类多样化，该区域的地带性原生植被属半湿润常绿阔叶林。由于长期人类活动影响，评价区内的原生地带性植被早已破坏殆尽，仅在水湿条件较好处或人迹罕至处有少量次生性半湿润常绿阔叶林，取而代之的是大面积的暖温性针叶林、暖温性灌丛、暖温性稀树灌木草丛、农田植被、人工林，植被分布不具有明显的垂直分布特征，大部分植被类型呈斑块化分布。

1.2.2.3、评价区植被类型及特点

(1) 自然植被

评价区内的主要植被类型（植被型）包括半湿润常绿阔叶林、暖温性针叶林、暖温性灌丛、暖温性稀树灌木草丛，区内各自然植被的主要特征叙述如下：①半湿润常绿阔叶林

半湿润常绿阔叶林是这一地区的原生性植被类型，且具有很强的代表性，是云南省亚热带北部的地带性植被类型。其群落结构和组成有以下特点：以青冈、石栎为优势的半湿润常绿阔叶林，在滇中高原各地一般都分布在1800-2500m范围，有时顺山谷地势下降至1600m左右。由于长期人为活动影响，目前保留较原始状态的森林已很少见。青冈、石栎残留在云南松林内，常分布于低山丘陵地区，这是在滇中高原十分普遍的现象。可见它对环境的要求接近云南松，虽不如后者适应性强，但它仍不失为滇中高原典型。评价区本植被类型下共记录有1个群系1个群落，即青

冈、石栎林群系滇青冈、滇石栎群落，零星分布于架空线路沿线水湿条件较好处或人迹罕至处，近年来，在退耕还林等措施下，近沟谷的陡坡地段半湿润常绿阔叶林已慢慢恢复。

滇青冈、滇石栎群落

群落总体物种组成较其它植被群落明显而较为丰富。群落高度约 8-12m，总盖度达 70-80%。土壤主要为山地森林红壤，或为山地棕红壤，偏酸性。群落乔木层以壳斗科常绿乔木树种为主，耐旱的硬叶栎类也掺杂其中。灌木层不明显，草本层多蕨类而禾草类较少。群落外貌一般为暗绿色，在平整一致的树冠上，偶见还有稍高出林冠而又生长不良的针叶树。群落结构分明，可分为三层。

乔木层高 8-12m 左右，盖度 60-70%，树干多弯曲，树皮粗厚，分枝低矮，以滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucooides*、滇石栎 *Lithocarpus dealbatus* 为优势，其他常见的有黄毛青冈 *Cyclobalanopsis delavayi*、高山栲 *Castanopsis delavayi*、窄叶石栎 *Lithocarpus confinis*、旱冬瓜 *Alnus nepalensis*、滇油杉 *Keteleeria evelyniana*、川西栎 *Quercus gilliana*、栓皮栎 *Quercus variabilis*、麻栎 *Quercus acutissima*、大叶栎 *Quercus griffithii*、元江栲 *Castanopsis orthacantha*、银木荷 *Schima argentea* 等。

灌木层高 1.0-2.5m，盖度 20-30%左右，多为滇中高原习见的种类。常见的有毛叶珍珠花 *Lyoniavillosa*、厚皮香 *Ternstroemia gymnanthera*、云南山蚂蝗 *Desmodium yunnanense*、铁仔 *Myrsine africana*、亮毛杜鹃 *Rhododendron microphyton*、米饭花 *Vaccinium mandarinorum*、冬青 *Ilex chinensis*、芒种花 *Hypericum patulum*、野把子 *Elsholzia rugulosa*、箭竹 *Fargesia spathacea*、尾叶越橘 *Vaccinium dunalianum*、炮仗杜鹃 *Rhododendron spinuliferum*、水红木 *Viburnum cylindricum*、光叶蔷薇 *Rosa wichuraiana*、锈叶杜鹃 *Rhododendron siderophyllum* 等。

草本层高 0.2-0.6m，层盖度 30-40%左右，种类多而分散，常见的有密毛蕨 *Pteridium revolutum*、多羽节肢蕨 *Arthromeris mairei*、小叶三点金 *Desmodium microphyllum*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、云南兔儿风 *Ainsliae ayunnanensis*、芽生虎耳草 *Saxifragagemmipara*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、刺芒野古草 *Arundinella setosa*、紫柄假瘤蕨 *Phymatopteris srenatopinnata*、天南星 *Arisaema heterophyllum*、杏叶防风 *Carum candolleanum*、山珠半夏 *Arisaema yunnanense*、茜草 *Rubiaceae cordifolia*、牛

至 *Origanum vulgare*、浆果苔草 *Carex baccans*、四脉金茅 *Eulalia quadrinervis*、蛇莓 *Duchesnea indica*、黄花堇菜 *Viola delavayi* 等。

②暖温性针叶林

暖温性针叶林主要分布于云南亚热带北部地区，以滇中高原山地为主体。分布的主要海拔高度范围在 1500-2800m 左右。分布地具有偏干的气候特点，土壤以红壤为主，乔木层主要伴生种为滇中常绿的青冈石栎类，林下多见珍珠花、杜鹃等，草本层多见中草或低草，种类多，以禾草中的白健秆、野古草为代表。本区暖温性针叶林是原生植被半湿润常绿阔叶林破坏后，在飞播或者人工种植经较长时间演化后形成的次生性植被类型，在滇中高原比较具有代表性，分布区多集中在阳坡或半阳坡，土壤一般干旱贫瘠，组成种类有一些耐旱、耐火烧及入侵植物占优势。评价区本植被类型下共记录有 1 个群系 1 个群落，即云南松林群系云南松群落，广泛分布于评价区。

云南松群落

群落结构很简单，可分为乔木层、灌木层和草本层三层。群落高 6-10m 左右，盖度 70-80%，发育良好，分布地大都为向阳的坡面以及低山或低丘的上部。群落外貌基本一致，林冠翠绿、整齐、疏散而透光、色调基本一致。乔木层高 6-10m，盖度 60-70%，组成种类中以云南松 *Pinus yunnanensis* 呈单优势，树干挺直、浑圆、分枝很高，树干中部常见自然枯死枝，林冠虽密集，但林下仍十分明亮，扭曲和病腐现象十分少见。乔木层中也见有滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucooides*、滇石栎 *Lithocarpus dealbatus*、旱冬瓜 *Alnus nepalensis*、滇油杉 *Keteleeria evelyniana*、栓皮栎 *Quercus variabilis*、麻栎 *Quercus acutissima* 等混生。灌木层高在 0.6-2.0m 左右，组成种类较多，盖度 25-35%。出现率较大或数量较多的种类都为滇中高原各类云南松林下很常见的种类，如珍珠花 *Lyonia ovalifolia*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、芒种花 *Hypericum patulum*、厚皮香 *Ternstroemia gymnanthera*、马桑 *Coriaria nepalensis*、野把子 *Elsholzia rugulosa*、米饭花 *Vaccinium mandarinorum*、地檀香 *Gaultheria forrestii*、盐肤木 *Rhus chinensis*、马樱花 *Rhododendron delavayi*、臭荚蒾 *Viburnum foetidum*、水红木 *Viburnum cylindricum*、西南栒子 *Cotoneaster franchetii*、滇榛 *Corylus yunnanensis*、南烛 *Vaccinium bracteatum*、小漆树 *Toxicodendron delavayi*、大白花杜鹃 *Rhododendron decorum*、乌鸦果

Vaccinium fragile、清香木 *Pistacia weinmannifolia*、臭荚蒾 *Viburnum foetidum*、峨眉蔷薇 *Rosa omeiensis*、炮仗杜鹃 *Rhododendron spinuliferum*、铁仔 *Myrsine africana* 等。草本层高 0.1-0.6m，层盖度 20-25%，常见物种有蕨菜 *Pteridium aquilinum var. latiusculum*、白茅 *Imperata cylindrica*、白健秆 *Eulalia pallens*、西南野古草 *Arundinella hookeri*、画眉草 *Eragrostis pilosa*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、砖子苗 *Mariscus sumatrensis*、黄背草 *Themeda triandra var. japonica*、黄茅 *Heteropogon contortus*、华火绒草 *Leontopodium sinense*、云南兔儿风 *Ainsliae ayunnanensis*、地石榴 *Ficus tikou*、茅叶荛草 *Arthraxon prionodes*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、芒萁 *Dicranopteris dichotoma*、旱茅 *Eremopogon delavayi*、牛至 *Origanum vulgare*、鼠尾粟 *Sporobolus fertilis*、拟金茅 *Eulaliopsis binata*、天南星 *Arisaema heterophyllum*、穗序野古草 *Arundinella chenii*、五节芒 *Miscanthus floridulus* 等。

③暖温性灌丛

灌丛是云南植被类型中类型多样且分布广泛的一类。评价区灌丛植被主要形成于长时间的撂荒及农业用地的边缘地带及岩石裸露、土壤干旱的山地，或是那些受人为干扰的山地，是最为耐干旱、贫瘠的一类灌丛，属暖温性灌丛，是由半湿润常绿阔叶林和暖温性针叶林因长期人为经济活动影响形成的次生性灌丛。评价区本植被类型下共记录了 1 个群系 1 个群落，即清香木灌丛群系清香木群落，架空线路沿线均有分布。

清香木群落

群落高 1-3m，总盖度在 50-60%左右。群落结构比较简单，可分为灌木层、草本层 2 层，群落具有阳性耐旱、萌发力强、耐牧、耐火等生态习性。

灌木层高 1-3m 左右，盖度 40-50%左右，以清香木 *Pistacia weinmannifolia* 为优势种，其它常见的种类有盐肤木 *Rhus chinensis*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、马桑 *Coriaria nepalensis*、栽秧泡 *Rubus ellipticus*、黄泡 *Rubus spectinellus*、车桑子 *Dodonaea viscosa*、余甘子 *Phyllanthus emblica*、毛叶悬钩子 *Rubus poliophyllus*、小叶栒子 *Cotoneaster microphyllus*、碎米花杜鹃 *Rhododendron spiciferum*、竹叶椒 *Zanthoxylum armatum*、多花勾儿茶 *Berchemia floribunda*、铁仔 *Myrsine africana*、叶下珠 *Phyllanthus urinaria*、芒种花 *Hypericum patulum*、沙针 *Osyris wightiana*、西南杭子梢

Campylotropis delavayi、野丁香 *Leptodermis potanini* 等。

草本层高 0.2-0.6m，盖度 30-40% 左右，常见物种有黄背草 *Themadriandra var. japonica*、山蒿 *Artemisia brachyloba*、牡蒿 *Artemisia japonica*、翻白叶 *Potentilla discolor*、黄毛草莓 *Fragaria nilgerrensis*、马陆草 *Eremochloa zeylanica*、短葶飞蓬 *Erigeron breviscapus*、蔗茅 *Erianthus rufipilus*、画眉草 *Eragrostis pilosa*、西南野古草 *Arundinella hookeri*、广防风 *Epimeria indica*、密毛蕨 *Pteridium revolutum*、芸香草 *Cymbopogon distans*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、铁线莲 *Clematis florida*、乌毛蕨 *Blechnum orientale*、狼尾草 *Pennisetum alopecuroides*、求米草 *Oplismenus undulatifolius*、猪殃殃 *Galium aparine var. tenerum*、白茅 *Imperata cylindrica*、菊状千里光 *Senecioiaetus* 等。

④暖温性稀树灌木草丛

稀树灌木丛是云南省分布十分广泛的一类植被类型，群落以草丛为主，其间散生灌木和乔木。灌木一般比较低矮，有时高度不及草丛，散生的乔木一般生长不良，不规则地在成片的草丛上散布着。目前所见的较大面积的稀树灌木丛，都是在原有森林长期人为活动影响下形成的一类次生性植被。

根据群落的生态外貌，主要是稀树的生态和形态，及其所反映的气候生境，滇中高原的稀树灌木丛为暖温性稀树灌木丛。这一类稀树灌木丛广泛分布在云南的中部、北部、西北部、东北部以及东南部的广大山地上，海拔大致在 1500-2500m，它的原生植被为半湿润常绿阔叶林，然而植被演替上联系最为密切的为云南松林中分布于滇中和滇西北的亚群系。评价区本植被类型下共记录有 1 个群系 1 个群落，即含火棘、白茅的中草草丛群系白茅群落，沿线零星分布，分布面积不大。

白茅群落

群落以草丛为主要层，群落高 0.1-1.0m，盖度 80-90%，群落具有以下特点：1) 稀树以云南松等常绿针叶树为主，少见常绿阔叶树和落叶阔叶树；2) 草丛以中草为主，也有低草和高草，除禾本科外，还有菊科、蔷薇科等，多数为中生植物而具耐旱的生态习性；3) 灌木在草丛中分散生长，不构成优势，多具有阳性耐旱、萌发力强、耐牧、耐火等特性。

稀树主要为云南松 *Pinus yunnanensis*，多扭曲，高度 3-5m 左右，盖度

5-10%。

灌木稀少而不显著，常不成层，高度 0.5-2.0m，盖度 15-25%左右，常见的有火棘 *Pyracantha fortuneana*、马桑 *Coriaria nepalensis*、铁仔 *Myrsine africana*、黄泡 *Rubus spectinellus*、羽叶山蚂蝗 *Desmodium oldhamii*、牛筋条 *Dichotomanthe tristanii carpa*、茅莓 *Rubus parvifolius*、小叶栒子 *Cotoneaster microphyllus*、矮杨梅 *Myrica nana*、羊耳菊 *Inula cappa*、碎米花杜鹃 *Rhododendron spiciferum*、芒种花 *Hypericum patulum* 等。

草本层高 0.1-1.0m，盖度在 75-85%左右，主要物种有白茅 *Imperata cylindrica*、蕨菜 *Pteridium aquilinum var. latiusculum*、黄茅 *Heteropogon contortus*、白健秆 *Eulalia pallens*、苦蒿 *Acroptilon repens*、刺芒野古草 *Arundinella setosa*、地石榴 *Ficus tikou*、西南野古草 *Arundinella hookeri*、戟叶酸模 *Rumex hastatus*、山蒿 *Artemisia brachyloba*、西南委陵菜 *Potentilla fulgens*、车前 *Plantago asiatica*、画眉草 *Eragrostis pilosa*、川续断 *Dipsacus asperoides*、芸香草 *Cymbopogon distans*、苦卖菜 *Ixeris denticulata*、蒲公英 *Taraxacum mongolicum*、尼泊尔老鹳草 *Geranium nepalense*、云南知风草 *Eragrostis ferruginea*、升马唐 *Digitaria ciliaris*、云南兔儿风 *Ainsliae ayunnanensis*、狼尾草 *Pennisetum alopecuroides*、黄毛草莓 *Fragaria nilgerrensis*、旱茅 *Eremopogon delavayi*、类芦 *Neyraudia reynaudiana*、云南繁缕 *Stellaria yunnanensis*、香薷 *Elsholtzia ciliata*、苎草 *Arthraxon hispidus*、山珠半夏 *Arisaema yunnanense*、四脉金茅 *Eulalia quadrinervis* 等。

(2) 人工植被

评价区的人工植被主要为农田植被和人工林。I. 农田植被

本区农业生产的历史悠久，农业生产较为发达，种植品种以传统粮食作物为主，农田植被具有分布广、一年一熟等特点。评价区农田植被可划分为旱地、水田 2 个类型，旱地多种植玉米 *Zea mays*、马铃薯 *Solanum tuberosum* 等经济作物以及油菜 *Brassica napus*、白菜 *Brassica pekinensis* 等常见的蔬菜，水田多种植水稻 *Oryza sativa*。农田地埂边种植桃 *Amygdalus persica*、核桃 *Juglans regia*、梨 *Pyrus species* 等经济树种，也见有滇杨 *Populus yunnanensis*、桉树 *Eucalyptus robusta* 等非经济树种。

II. 人工林

评价区人工林主要为桉树 *Eucalyptus robusta* 林，长势良好，胸径 8-16cm 不等，高 5-10 米。

1.2.2.4、重要植物物种

(1) 重点保护野生植物

经现场调查，评价范围内未发现《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）、《云南省重点保护野生植物名录》（云南省林业和草原局云南省农业农村厅 2023 年第 11 号公告）记载的国家级、云南省级重点保护野生植物分布。

(2) 中国生物多样性红色名录

根据《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》（2020）中极危（Critically Endangered）、濒危（Endangered）和易危（Vulnerable）三个等级（通常称为受威胁物种），评价区植物均为区域常见植物，未记录到受威胁植物。

(3) 名木古树

按照全国绿化委员会、国家林业局文件（全绿字〔2001〕15 号）对古树名木的界定，古树指树龄在 100 年以上的树木；名木指在历史上或社会上有重大影响的中外历代名人、领袖人物所植或者具有极其重要的历史、文化价值、纪念意义的树木。古树名木的分级及标准：古树分为国家 I、II、III 级，国家 I 级古树树龄 500 年以上，国家 II 级古树 300~499 年，国家 III 级古树 100~299 年。国家级名木不受年龄限制，不分级。评价区未发现有古树名木的分布。

(4) 狭域特有植物与极小种群野生植物

狭域特有植物是指其分布区域仅限于某一个自然地理区域或生境的植物，是某一地区或生境植物区系的特有现象，狭域特有植物通常具有重要的保护价值。野外调查中，评价范围内没有发现地方狭域特有植物分布。

极小种群野生植物是在特殊地区的特定环境下长期形成的，由于种群数量急剧下降，已经低于稳定存活界限的最小生存种群，难以维系其正常繁殖而濒临灭绝的种类。根据《云南省极小种群野生植物保护名录（2022 年版）》，野外调查中，评价范围内没有发现极小种群野生植物分布。

(5) 云南特有植物

云南特有植物指自然分布范围局限于云南境内的植物。野外调查中，评价区内没有发现云南特有植物。

(6) 中国特有植物

评价区分布有 40 种中国特有植物，它们在评价区内出现的频率高，分布点较多。这些植物除分布于评价区和云南其他地区外，还不同程度的分布于我国的其他地区，但是不分布到国外，因而是我国珍贵的物种资源。

表 3-5 评价区中国特有种一览表

序号	中文名	拉丁名	性状	数量	分布
1	滇油杉	<i>Keteleeriaevelyniaana</i>	乔木	多	云南中部及北部、贵州西部及西南部，四川西南部
2	杉木	<i>Cunninghamialanceolata</i>	乔木	多	西南至华中
3	干香柏	<i>Cupressusduclouxiana</i>	乔木	多	云南中部、西北部及四川西南部
4	山玉兰	<i>Magnoliadelavayi</i>	乔木	少	四川西南部、贵州西南部、云南
5	红叶木姜子	<i>Litsearubescens</i>	灌木	少	湖北、湖南、四川、贵州、云南、西藏和陕西南部
6	云南铁线莲	<i>Clematisyunnanensis</i>	草本	多	四川、云南
7	云南翠雀花	<i>Delphiniumyunnanense</i>	草本	少	云南、四川西南部、贵州西部
8	金花小檗	<i>Berberiswilsonae</i>	灌木	少	云南、四川、西藏、甘肃
9	黄花堇菜	<i>Violadelavayi</i>	草本	多	四川、贵州、云南
10	云南繁缕	<i>Stellariayunnanensis</i>	草本	多	四川、云南
11	拔毒散	<i>Sidaszechuensis</i>	灌木	多	四川、贵州、云南和广西
12	云南山梅花	<i>Philadelphusdelavayi</i>	灌木	少	四川、云南、西藏等地
13	牛筋条	<i>Dichotomanthustristaniaecarpa</i>	灌木	少	云南、四川
14	云南多依	<i>Docyniadelavayi</i>	灌木	少	四川、贵州、云南
15	火棘	<i>Pyracanthafortuneana</i>	灌木	较多	黄河以南及西南地区
16	峨眉蔷薇	<i>Rosaomeiensis</i>	灌木	较多	国内广泛分布
17	川滇蔷薇	<i>Rosasoulieana</i>	灌木	多	四川、西藏、云南和安徽
18	西南杭子梢	<i>Campylotropisdelavayi</i>	灌木	较多	四川、贵州、云南
19	云南山蚂蝗	<i>Desmodiumyunnanense</i>	灌木	较多	云南、四川
20	滇杨	<i>Populusyunnanensis</i>	乔木	多	四川、贵州、云南

21	滇榛	<i>Corylus yunnanensis</i>	灌木	少	四川西部和西南部、贵州西部、云南
22	高山栲	<i>Castanopsis delavayi</i>	乔木	少	广西、四川、贵州、云南
23	元江栲	<i>Castanopsis orthacanthai</i>	乔木	少	贵州西部、四川西南部、云南大部地区
24	滇青冈	<i>Cyclobalanopsis glaucoides</i>	乔木	少	西藏、广西、贵州、云南等
25	川西栎	<i>Quercus gilliana</i>	乔木	少	甘肃、四川、云南、西藏等省
26	小漆树	<i>Toxicodendron delavayi</i>	灌木	多	云南、四川（西南部）
27	亮毛杜鹃	<i>Rhododendron microphyton</i>	灌木	多	广西、四川、贵州、云南
28	锈叶杜鹃	<i>Rhododendron siderophyllum</i>	灌木	多	四川、贵州、云南
29	碎米花杜鹃	<i>Rhododendron spiciferum</i>	灌木	多	贵州西部、云南中部至东南部
30	炮仗杜鹃	<i>Rhododendron spinuliferum</i>	灌木	多	川西南、云南西部、中部至东北
31	云南木犀榄	<i>Olea yunnanensis</i>	乔木	少	云南、四川、贵州西南部
32	云南兔儿风	<i>Ainsliae yunnanensis</i>	草本	多	云南、四川、贵州
33	华火绒草	<i>Leontopodium sinense</i>	草本	多	云南、四川、贵州
34	头花龙胆	<i>Gentiana cephalantha</i>	草本	少	云南、四川、贵州、广西
35	滇龙胆草	<i>Gentiana rigescens</i>	草本	少	云南、四川、贵州、湖南、广西
36	野把子	<i>Elsholtzia rugulosa</i>	灌木	较多	云南、四川、贵州
37	滇黄芩	<i>Scutellaria amoena</i>	草本	多	云南中南部、中部至西北部，四川南部及贵州西北部
38	山珠半夏	<i>Arisaema yunnanense</i>	草本	较多	云南、四川、贵州
39	云南莎草	<i>Cyperus duclouxii</i>	草本	多	云南、四川、贵州
40	箭竹	<i>Fargesia pathacea</i>	灌木	多	湖北西部、四川东部、云南

4、评价区外来入侵物种

经现场调查，按照《中国入侵植物名录》发布的名录统计，评价区内未发现外来入侵植物种。

5、评价区资源植物

评价区内分布有一定数量的野生资源植物，但大多数的资源植物资源蕴藏量不高，没有深加工和大规模开发的条件，很多的资源植物仅限于当地居民在日常生活中少量采集利用，或者仅仅记载于一些文献。评价区内分布的主要资

源植物有以下种类：

(1) 用材植物：云南松 *Pinusyunnanensis*、滇油杉 *Keteleeriaevelyniana*、黄毛青冈 *Cyclobalanopsisdelavayi*、滇青冈 *Cyclobalanopsisglaucoides*、滇石栎 *Lithocarpusdealbatus*、旱冬瓜 *Alnusnepalensis*、多变石栎 *Lithocarpusvariolosus*、栓皮栎 *Quercusvariabilis* 等。

(2) 药用植物：川续断 *Dipsacusasperoides*、杏叶防风 *Carumcandolleianum*、拔毒散 *Sidaszechuensis*、车前 *Plantagoasiatica*、野把子 *Elsholtziarugulosa* 等。

(3) 花卉植物：大白花杜鹃 *Rhododendrondecorum*、米饭花 *Vacciniuummandarinorum*、亮毛杜鹃 *Rhododendronmicrophyton*、炮仗杜鹃 *Rhododendronspinuliferum* 等。

(4) 绿化植物：小叶女贞 *Ligustrumquihoui*、臭荚蒾 *Viburnumfoetidum*、水红木 *Viburnumcylindricum*、火棘 *Pyracanthafortuneana* 等。

(5) 芳香油植物：盐肤木 *Rhuschinensis*、红叶木姜子 *Litsearubescens*、针齿铁仔 *Myrsinesemiserrata* 等。

(6) 野生蔬菜：蕨菜 *Pteridiumaquilinumvar.latiusculum*、藜 *Chenopodiumalbum*、野苘蒿 *Crassocephalumcrepidioides*、圆叶节节菜 *Rotalarotundifolia* 等。

(7) 经济植物：人工种植的核桃 *Juglansregia*、桉树 *Eucalyptusrobusta* 等，有一定资源量。

7、工程占地区植被和植物资源概况

根据调查，工程总占地面积为 3.2hm²，其中占用乔木林地 2.2392hm²，灌木林地 0.9596hm²，交通运输用地 0.0012hm²。占地区域植被受人为干扰影响很大，植被呈现明显的次生性。占地区域植物主要为区域常见的云南松 *Pinusyunnanensis*、滇油杉 *Keteleeriaevelyniana*、黄毛青冈 *Cyclobalanopsisdelavayi*、旱冬瓜 *Alnusnepalensis*、多变石栎 *Lithocarpusvariolosus*、栓皮栎 *Quercusvariabilis*、厚皮香 *Ternstroemiagymnanthera*、芒种花 *Hypericumpatulum*、珍珠花 *Lyoniaovalifolia*、火棘 *Pyracanthafortuneana*、马桑 *Coriarianepalensis*、野把子 *Elsholziarugulosa*、米饭花 *Vacciniummandarinorum*、盐肤木 *Rhuschinensis*、清香木 *Pistaciaweinmannifolia*、铁仔 *Myrsineaficana*、南烛 *Vacciniumbracteatum*、

毛叶珍珠花 *Lyoniavillosa*、蕨菜 *Pteridiumaquilinumvar.latiusculum*、白茅 *Imperatacylindrica*、白健秆 *Eulaliapallens*、西南野古草 *Arundinellahookeri*、画眉草 *Eragrostispilosa*、细柄草 *Capillipediumparviflorum*、黄背草 *Themedatriandravar.japonica*、黄茅 *Heteropogoncontortus*、云南兔儿风 *Ainsliaeayunnanensis*、地石榴 *Ficustikou*、茅叶荩草 *Arthraxonprionodes*、牛至 *Origanumvulgare*、天南星 *Arisaemaheterophyllum*、穗序野古草 *Arundinellachenii* 等，乔木主要以云南松 *Pinusyunnanensis* 为主。工程占地区域这些物种在评价区广泛分布，不会因为项目建设而消失；群落受人类生产生活活动影响，具有明显的次生性质，且影响面积比均不大，项目建设不会对它们在该地区的现状造成大的不利影响。

1.2.3 陆栖脊椎动物现状

1、调查时间、范围及方法

(1) 调查范围及内容

调查范围为生态影响评价范围，即工程占地区域、输电线路外延 300m 范围，重点为工程占地区域及周边邻近区域，调查范围海拔高程为 1770m~2080m。

调查内容：主要调查兽类（哺乳类）、鸟类、爬行类和两栖类 4 个陆栖脊椎动物类群。调查内容主要为各类群动物的组成情况、资源现状及生境特点等。

(2) 调查方法

A. 哺乳类调查方法

现场调查法：利用穿越项目评价区域及附近地区的小路、便道作为调查路线。重点调查了工程施工区及周边的便道、林地和灌草丛，主要观察哺乳类活动迹象，根据观察到的哺乳类生境情况以及活动迹象推断区域内哺乳类的分布情况。

访问调查法：由于哺乳类调查很难在野外直接观察实体，因此对在项目评价区及附近的村民、熟悉当地情况的建设单位人员进行了访问调查，询问他们在项目评价区及其附近看到过哪些哺乳类，大概数量。

查阅文献资料：为对评价区哺乳类物种有更全面的认识了解，查阅了《中国哺乳类野外手册》《中国哺乳动物彩色图鉴》《中国哺乳动物分布》等文献。

B. 鸟类调查方法

现场调查法：利用穿越项目评价区域的小路、便道观察调查项目区的鸟类种类及数量，主要在项目区域内森林区域及周边大片灌草丛区域进行观察。使用双筒望远镜直接观察项目区前方看到鸟类的种类、数量以及鸟类栖息生境。

访问调查法：对部分在野外较难直接观察到的候鸟、大型鸟类，采用访问调查法。对在项目评价区及附近的村民、熟悉当地情况的建设单位人员进行了访问调查，询问他们在项目评价区及其附近看到过哪些鸟类、大概数量（主要是大型的雉类、鹰隼类）。

查阅文献资料：为对评价区鸟类物种有更全面认识了解，查阅了《中国鸟类野外手册》《云南鸟类志》等文献。

C. 两栖爬行类调查方法

现场调查法：利用穿越项目评价区域的小路、便道观察项目区出现的两栖类和爬行类动物的种类及数量。重点查看评价区域内满足两栖爬行类活动的生境以及可能出现的两栖类爬行类。

访问调查法：采用访问调查法对附近村民及熟悉当地情况的建设单位人员进行访问调查，询问他们在项目评价区及附近看到过哪些蟾蜍、蛙类、蛇类、蜥蜴类。

查阅文献资料：为对评价区两栖爬行类物种有更全面认识了解，查阅了《中国两栖动物图鉴》《中国爬行动物图鉴》《中国动物志两栖纲》《中国动物志爬行纲》《云南两栖爬行动物》等文献。

2、陆栖脊椎动物种类组成

项目所处地理位置在中国动物地理二级区划中属于东洋界、西南区、西南山地亚区，在云南陆栖脊椎动物地理三级区划中属于滇中高原小区。项目周边长期人为活动干扰影响，区域内种群数量相对较多的是较适应人类的物种。根据实地调查、访谈和查阅相关文献资料，评价区及附近地区分布有陆栖脊椎动物 42 科 85 属 113 种，其中：两栖类 4 科 6 属 8 种，爬行类 5 科 11 属 11 种，鸟类 23 科 52 属 72 种，哺乳类 10 科 16 属 22 种。

陆栖脊椎动物资源的数量状况参见下表。

表 3-6 评价区陆栖脊椎动物各纲下分类阶元数量

项目	科	属	种
----	---	---	---

两栖类	4	6	8
爬行类	5	11	11
鸟类	23	52	72
哺乳类	10	16	22
小计	42	85	113

(1) 两栖类

根据对评价区及邻近地区现场调查及文献记载，评价区分布有两栖动物 8 种，隶属 4 科 6 属，均为东洋界成分，无古北种、广布种成分分布。在评价区范围内分布的 8 种两栖动物中，以蛙科的种类最多，有 4 种，占总种数的 50.00%；其次是蟾蜍科有 2 种，占总种数的 25.00%；雨蛙科、姬蛙科各有 1 种，占总种数的 12.50%。

表 3-7 评价区两栖动物组成统计表

目	科	种数
无尾目 ANURA	蟾蜍科 <i>Bufo</i> idae	2
	雨蛙科 <i>Hyla</i> idae	1
	蛙科 <i>Rana</i> idae	4
	姬蛙科 <i>Microhyla</i> idae	1
合计：1 目	4 科	8 种

(2) 爬行类

根据对评价区及邻近地区现场调查及文献记载，评价区分布有爬行动物 11 种，隶属 5 科 11 属。对影响评价区记录的陆生脊椎动物科进行种组成分析，游蛇科 *Colubridae* 记录有 5 种，占记录属数的 45.45%，鬣蜥科 *Agamidae*、蝰科 *Viperidae* 各记录有 2 种，各占记录属数的 18.18%，石龙子科 *Scincidae*、壁虎科 *Gekkonidae* 各记录有 1 种，各占记录属数的 9.09%。从区系组成情况看，两栖爬行动物区系的组成主要是东洋界的物种成分。统计各区系成分所占的比例，绝大多数为东洋界成分，共有 8 种，占有该类物种数的 72.73%；广布种成分有 3 种，占有该类物种数的 27.27%；无古北界成分。

表 3-8 评价区爬行动物组成统计表

目	科	种数
蜥蜴目 LACERTILIA	鬣蜥科 <i>Agamidae</i>	2
	壁虎科 <i>Gekkonidae</i>	1
	石龙子科 <i>Scincidae</i>	1
蛇目 SERPENTES	游蛇科 <i>Colubridae</i>	5
	蝰科 <i>Viperidae</i>	2
合计：2 目	5 科	11 种

(3) 鸟类

根据对评价区及邻近地区现场调查及文献记载，评价区分布有鸟类 72 种，

隶属 23 科 52 属。但实际调查表明，由于评价区范围小，实际存在的物种数量可能稍微小于资料表明的数量。由于野外调查时间有限，无法准确判明具体的种类数量。但从一些重点物种的分布状况来看，至少一些在过去曾经出现过的国家重点保护动物现在已经消失了。种类见下表：

表 3-9 评价区鸟类组成表

目	科	数量
隼形目 Falconiformes	鹰科 Accipitridae	3
	隼科 Falconidae	1
鸡形目 Galliformes	雉科 Phasianidae	2
鸽形目 Columbiformes	鸠鸽科 Columbidae	2
鹃形目 Cuculiformes	杜鹃科 Cuculidae	3
鸮形目 Strigiformes	鸱鸮科 Strigidae	1
鸢形目 Piciformes	啄木鸟科 Picidae	2
佛法僧目 Coraciiformes	翠鸟科 Alcedinidae	1
	戴胜科 Upupidae	1
雀形目 Passeriformes	雨燕科 Apodidae	1
	燕科 Hirundinidae	1
	鹁鸽科 Motacillidae	3
	山椒鸟科 Campephagidae	2
	鹎科 Pycnonotidae	2
	伯劳科 Laniidae	2
	卷尾科 Dicruridae	2
	鸦科 Corvidae	3
	鹟科 Muscicapidae	27
	山雀科 Paridae	2
	太阳鸟科 Nectariniidae	2
	绣眼鸟科 Zosteropidae	2
	文鸟科 Ploceidae	2
雀科 Fringillidae	5	
合计：8 目	23 科	72

评价区内记述的 72 种鸟类中，大部分为留鸟和冬候鸟，分别有 58 种和 7 种，少量夏候鸟（5 种）和旅鸟（2 种），见下表：

表 3-10 评价区鸟类居留状况统计表

居留状态	留鸟 (R)	冬候鸟 (W)	夏候鸟 (S)	旅鸟 (M)	合计
种数	58	7	5	2	72
%	80.56	9.72	6.94	2.78	100.00

在所记录的 72 种鸟类中，冬候鸟和旅鸟是非繁殖鸟，不参与区系分析，繁殖鸟有 63 种，大部分为东洋界物种，共有 34 种，占全部繁殖鸟的 53.97%；东洋-古北两界广布种有 25 种，占全部繁殖鸟的 39.68%；古北界种 4 种，占全部繁殖鸟的 6.35%。详见下表：

表 3-11 评价区繁殖鸟类区系成分统计表

区系从属	东洋界	古北界	广布种	合计
种数	34	4	25	63
%	53.97	6.35	39.68	100.00

评价区所处区域在中国动物区划中属于东洋界西南区（滇中高原小区），从记述的评价区内分布的鸟类区系特点上，分界特征上与当地在中国动物地理区划中的位置大致相符。

(4) 哺乳类

由于评价区域受人为干扰较大，评价区内活动的哺乳动物种类、数量不多。区域内常见的哺乳动物为主要为小型啮齿类，如赤腹松鼠、珀氏长吻松鼠、隐纹花松鼠、齐氏姬鼠、小家鼠、黄胸鼠、社鼠、褐家鼠等。

根据对评价区及邻近地区现场调查及文献记载，评价区分布有哺乳动物 22 种，隶属 10 科 16 属。其物种组成以啮齿目 RODENTIA 最多，记录有 13 种，占记录哺乳类的 59.09%；虫目 INSECTIVORA、食肉目 Carnivora 各记录有 3 种，占记录哺乳类的 13.64%；攀鼯目 SCANDENTIA、偶蹄目 ARTIODACTYLA、兔形目 LAGOMORPHA 各记录有 1 种，占记录哺乳类的 4.55%。

所记录 22 种哺乳动物中，其中 14 种属于东洋界，占哺乳类的 63.64%；8 种属于东洋界、古北界广布种，占哺乳类动物的 36.36%；无古北界物种记录。从记述的评价区内分布的兽类区系特点上看，分界特征与当地在中国动物地理区划中的位置相符，为东洋界物种。在东洋界分区的成分分析上，由于评价范围较小、记述兽类种类较少，难于准确反映当地动物的分区特征。

表 3-12 评价区哺乳动物组成

目	科	种数量
食虫目 Insectivora	鼯鼯科 Soricidae	2
	鼯科 Talpidae	1
攀鼯目 Scandentia	树鼯科 Tupaiidae	1
食肉目 Carnivora	鼬科 Mustelidae	2
	灵猫科 Viverridae	1
兔形目 Lagomorpha	兔科 Leporidae	1
偶蹄目 Artiodactyla	猪科 Suidae	1
啮齿目 Rodentia	松鼠科 Sciuridae	4
	仓鼠科 Cricetidae	1
	鼠科 Muridae	8
合计：6 目	10 科	22 种

3、重要动物物种

(1) 国家重点保护野生动物

对照《国家重点保护野生动物名录》（2021年），评价区未记录到国家级重点保护野生动物。

（2）云南省级重点保护野生动物

对照《云南省重点保护陆生野生动物名录》（云南省林业和草原局2023年第9号公告），评价区未记录到云南省级重点保护野生动物。

（3）红色名录受威胁动物

对照《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷（2020）》，评价区未记录到《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷（2020）》中受胁动物。

4、工程与鸟类迁徙路线关系

依据2023年12月14日云南省林业和草原局发布的《云南省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）》（2023年第10号），将南华大中山、洱源鸟吊山、南涧凤凰山、巍山—弥渡隆庆关、绿春阿保欧滨森林公园、开远市大黑山、富宁鸟王山、砚山—开远黑巴、新平—镇沅金山垭口和永善马楠—石门坎等10处划为候鸟迁徙通道重点区域。根据认真对照《云南省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）》中云南已知候鸟迁徙主要通道的分布情况，经核实，项目区域不涉及其中的候鸟迁徙路线。

在项目的生态调查中，项目组在项目区及周边进行了实地调查和访问调查。通过对项目区周边村民进行访问得知项目区域秋季没有候鸟集中趋光现象，当地也没有群众夜间捕鸟。根据现场调查的情况来看，项目区未发现夜间候鸟迁徙聚集点存在。

综上所述，项目不涉及云南已知候鸟迁徙的主要通道。

5、工程占地区动物资源概况

工程占地区域植被以暖温性针叶林和暖温性灌丛为主。工程占地区人为活动频繁，野生动物种群数量相对较多的是较适应人类的物种，主要以小型啮齿类的赤腹松鼠 *Callosciurus erythraeus*、珀氏长吻松鼠 *Dremomys pernyi*、隐纹花松鼠 *Tamiopsswinhoei*、齐氏姬鼠 *Apodemus chevrieri*、小家鼠 *Mus musculus*、黄胸鼠 *Rattus flavipectus*、社鼠 *Rattus niviventer*、褐家鼠 *Rattus norvegicus*，以及山斑鸠 *Streptopelia orientalis*、戴胜 *Upupa epops*、家燕 *Hirundo rustica*、星头啄木鸟 *Dendrocopos canicapillus*、白鹡鸰 *Motacilla alba*、长尾山椒鸟 *Pericrocotus ethologus*、黄臀鹌鹑 *Pycnonotus xanthorrhous*、灰背伯劳

Laniustephronotus、紫啸鸫 *Myiophoneus caeruleus*、黄腹柳莺 *Phylloscopus affinis*、大山雀 *Parus major*、山麻雀 *Passer utilans* 等小型鸣禽类为主。

2、水环境

项目周边的地表水体为龙饱闸水库（N32—N33 号塔基之间线路跨越，最近距离为 N32 塔基西侧 152m）和龙川江（N64—N65 号塔基之间线路跨越，最近距离为 N64 塔基西侧 45m）。

龙饱闸水库属小（二）型水库，位于楚雄州楚雄市苍岭镇指房冲村西侧，主要功能为农灌供水。

根据河流流向分析，龙饱闸水库最终经灌溉沟渠和自然沟渠自南向北至梅子箐村汇入苍岭河，苍岭河自东向西汇入龙川江，属于金沙江支流。

根据《楚雄州水功能区划（第二版）》（2017 年 3 月 16 日终稿），项目区所在龙川江河段属于龙川江楚雄保留区：由楚雄水文站至大海波水库库区起始，全长 22.5km，2030 年水质目标为 III 类。水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类水质标准。

根据支流不低于干流的原则，项目区地表水体龙饱闸水库水质目标参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准进行保护。

根据楚雄市人民政府网站于 2024 年 2 月 21 日发布的《2023 年楚雄市环境质量状况》：2023 年楚雄州龙川江西观桥监测断面水质类别为 III 类；因此，判定项目所在区域地表水环境质量属于达标区。

3、环境空气

本工程为线性工程，经现场踏勘，线路位于农村地区，线路所经区域地势开阔，大气扩散条件较好，评价区没有大的大气污染源，环境空气质量较好，项目区环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

根据楚雄州生态环境局楚雄分局发布的《2023 年楚雄市环境质量状况报告》2023 年，楚雄市城区环境空气质量监测有效天数为 358 天，其中“优”224 天，“良”126 天，“轻度污染”8 天，空气质量优良率为 97.8%。其中，可吸入颗粒物（PM10）年均值为 $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ （一级），同比 2022 年上升 11.5%；细颗粒物（PM2.5）年均值为 $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ （二级），同比 2022 年上升 16.7%；二氧化硫（SO₂）年均值为 $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ （一级），同比 2022 年下降 10.0%；二氧化氮（NO₂）年均值为 $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ （一级），同比 2022 年无变化；一氧化碳（CO）

95 百分位数为 $0.8\text{mg}/\text{m}^3$ （一级），同比 2022 年无变化；臭氧（O₃-8h）90 百分位数为 $127\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ （二级），同比 2022 年上升 9.5%。2023 年楚雄市城区环境空气质量达标。

所以判定项目区属于环境空气质量达标区。

4、声环境

线路工程沿线属农村区域，无工况企业分布，多为自然界的声源，为声环境功能 1 类区，根据现场踏勘，项目声环境评价范围（30m）内分布有 3 处声环境保护目标，为了能更好地了解项目地环境噪声现状，建设单位委托云南鑫田环境分析测试有限公司于 2024 年 11 月 01 日-03 日对声环境保护目标、本项目线路起点及终点声环境现状进行监测，环境噪声现状监测结果详见表 3-3。

（1）监测内容

监测点位：线路起点 N1 处（N1）、线路 N53 塔基北侧张家村散户（N2）、线路 N59 塔基南侧哨湾村散户 2（N3）、线路 N61 塔基东侧哨湾村散户 1（N4）、线路终点 N69 处（N5）；共计 5 个监测点位。

监测项目：连续等效 A 声级 $\text{Leq}(\text{A})$

监测频次：连续监测 2 天，每天昼、夜各 1 次

监测时间：2024 年 11 月 01 日至 2024 年 11 月 03 日；

监测分析方法及主要仪器：按相关规范执行，详见附件（监测报告）；

（2）评价标准

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

（3）监测结果及分析评价

表 3-13 项目环境噪声监测结果一览表单位：dB（A）

检测点位	检测日期	检测时段	检测结果(Leq)	标准限值	达标情况
线路起点 N1 处	2024/11/01~2024/11/02	10:54~11:04	35	55	达标
		01:42~01:52	39	45	达标
线路 N53 塔基北侧张家村散户		14:48~14:58	40	55	达标
		23:45~23:55	40	45	达标
线路 N59 塔基南侧哨湾村散户 2		15:47~15:57	43	55	达标
		22:50~23:00	41	45	达标
线路 N61 塔基东侧哨湾村散户 1		16:07~16:17	46	55	达标
		22:32~22:42	41	45	达标
线路终点 N69 处		17:22~17:32	52	55	达标
		22:03~22:13	42	45	达标
线路起点 N1 处	2024/11/0	14:54~15:04	39	55	达标

	2~2024/11 /03	02:31~02:41	37	45	达标
线路 N53 塔基北 侧张家村散户		12:01~12:11	43	55	达标
		00:20~00:30	38	45	达标
线路 N59 塔基南 侧哨湾村散户 2		10:19~10:29	42	55	达标
		23:03~23:13	41	45	达标
线路 N61 塔基东 侧哨湾村散户 1		09:50~10:00	52	55	达标
		22:41~22:51	40	45	达标
线路终点 N69 处		09:13~09:23	49	55	达标
	22:02~22:12	44	45	达标	

根据上表的检测结果得知，项目区声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。

5、电磁环境质量现状

为了了解项目沿线的电磁环境质量现状，建设单位于 2024 年 11 月 01 日委托云南鑫田环境分析测试有限公司对本项目区电磁环境现状进行监测。

监测内容

监测点位：①线路起点 N1 处；②线路交叉跨越 220kV 元力线及 220kV 方谋迁线（交叉跨越点）；③线路交叉跨越 500kV 仁广甲线（交叉跨越点）；④线路交叉跨越 500kV 仁广乙线（交叉跨越点）；⑤线路交叉跨越 110kV 元大线（交叉跨越点）；⑥线路终点 N31 处；

监测项目：工频电场强度、工频磁感应强度

监测频次：监测 1 天，连续监测 5 次，每次测量时间不小于 15s，记录稳定状态的最大值。

监测时间：2024 年 01 月 21 日；

监测分析及主要仪器：按相关规范执行，详见附件（监测报告）；

（2）评价标准

执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

（3）监测结果及分析评价

表 3-14 项目电磁环境质量监测值

检测点位	检测日期	检测结果	
		工频电场 (V/m)	工频磁场 (μT)
线路起点 N1 处	2024/11/01	696.98	0.5602
线路交叉下穿 110kV 苍科I线及 110kV 苍科II线（交叉跨越点）		0.19	0.0236
线路交叉下穿 220kV 谢苍线（交 叉跨越点）		156.38	0.0260
线路 N53 塔基北侧张家村散户		5.09	0.0190
线路 N59 塔基南侧哨湾村散户 2		1.76	0.0204
线路 N61 塔基东侧哨湾村散户 1		2.93	0.0190

	线路交叉下穿 220kV 谢紫 I 线(交叉跨越点)		34.74	0.6786
	线路终点 N69 处		7.19	0.0272
	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)		4000	100
	达标情况		达标	达标
	<p>据上表监测结果显示,工频电场强度值为 0.19~696.98(V/m),完全满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的工频电场强度限值 4000 (V/m)的要求;工频电磁感应强度介于 0.0190~0.6786 (μT)间,可达到《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的工频电磁感应强度限值 100 (μT)的要求。</p>			
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>项目为新建项目,不涉及拆除及原有污染问题,项目用地范围内原存在的生态破坏问题主要为人为干预的水土流失及植被破坏问题。</p>			
生态环境保护目标	<p>1、评价范围</p> <p>(1) 电磁环境</p> <p>110kV 架空线路: 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域; N48-N49 段敷设电缆段 0.085km, 53-N54 段敷设电缆段 0.085km 管廊两侧边缘各外延 5m 范围内的区域。</p> <p>(2) 声环境</p> <p>110kV 架空线路: 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域;</p> <p>(3) 生态环境</p> <p>110kV 架空线路: 线路边导线两侧各 300m 内的带状区域。</p> <p>(4) 大气环境</p> <p>根据工程分析,本项目运营期不产生废气,不会对环境空气产生影响;施工期仅土石方施工阶段产生少量扬尘,采取洒水降尘措施后,影响范围主要集中在施工区,对周围环境空气影响较小;因此,本次评价仅对环境空气现状作简单调查,对环境空气影响只作简单分析,不设评价范围。</p> <p>(5) 地表水环境</p> <p>项目施工期将产生施工生产生活废污水,由于沿线生产区分散,人员较少,项目生产生活污水经处理后全部回用于场地浇洒,不外排。项目运营期无废水产生,对项目区地表水只作简单分析,不设评价范围。</p>			

2、环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020),结合输变电建设项目的特点,本评价将项目可能涉及到的环境敏感目标分为四类,即电磁、声环境敏感目标、生态环境敏感目标及水环境敏感目标。

(1) 电磁及声环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)对电磁环境敏感目标、声环境敏感目标的规定,结合现场踏勘情况,项目线路导线地面投影外两侧各30m范围内电磁环境保护目标和声环境保护目标详见表3-8。

(2) 生态环境敏感目标

评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022)中规定的自然保护区、世界文化和世界遗产地等特殊生态敏感区一级风景名胜区、重要湿地、森林公园、地质公园等重要生态敏感区。

本工程可研设计阶段,设计单位已避让《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》中的第(一)类环境敏感区中的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、世界文化和自然遗产地等。根据各主管部门出具的选址意见可知,评价范围内不涉及生态红线、国家公园、自然公园、世界自然遗产地、永久基本农田和饮用水水源保护区。

(3) 水环境敏感目标

项目周边的地表水体为龙饱闸水库(N32—N33号塔基之间线路跨越,最近距离为N32塔基西侧152m)和龙川江(N64—N65号塔基之间线路跨越,最近距离为N64塔基西侧45m)。均按III类水体进行保护。

(4) 大气环境保护目标

本工程运营期不产生废气,废气主要为施工期产生的扬尘,但产生时间短,随施工期的结束而消失,根据施工期废气环境影响分析,施工场地周边地区颗粒物浓度值在40m范围内呈明显下降趋势,40m范围以外颗粒物浓度变化基本稳定。因此不设置大气环境保护目标。

综上所述，本项目环境保护目标如下：

表 3-15 项目主要环境保护目标一览表

环境要素	保护对象	性质	属性	与导线位置关系	位置关系图	地理坐标	保护要求
电磁环境 声环境	张家村散户 (N53 塔位 北侧 25m)	居民住宅	1 层尖顶， 高约 3.0m，屋顶 与导线垂 直高差 24m	位于导线北侧， 距离中心导线 29.5m；距离边 导线 25m		E101.60912356° N25.05471168°	1、电磁环境：①工频电场限值根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，工频电场强度公众值为 4kV/m； ②工频磁场限值根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，工频磁感应强度公众暴露控制限值为 100μT。 2、声环境：满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。 3、环境空气：《环境空气质量》(GB3095-2012) 二级标准
	哨湾村散户 (N59 附近)	居民住宅	3 层平顶， 高约 9m， 屋顶与导 线垂直高 差 27m	位于导线南侧， 距离中心导线 17.4m；距离边 导线 14m		E101.59491457° N25.05613632°	

	哨湾村散户1(N61附近)	办公区域	2层平顶, 高约6m, 屋顶与导线垂直高差18m	位于导线北侧, 距离中心导线29.6m; 距离边导线26m		E101.59159773° N25.05659645°	
环境要素	名称	与项目相对位置及距离			保护级别		
水环境	龙川江	N64—N65号塔基之间线路跨越, 最近距离为N64塔基北侧45m			《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类		
	龙饱闸水库	(N32—N33号塔基之间线路跨越, 最近距离为N32塔基西侧152m)					
生态环境	架空线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域			拟建线路工程占地范围及周边300m范围内的动植物: 植物包括常绿阔叶林、暖性针叶林、灌丛、稀树灌木草丛, 评价区内无国家及省级保护动植物, 评价区内分布有40种中国特有植物。陆生野生脊椎动物包括两栖类、爬行类、鸟类, 评价区内无国家及省级保护动物。			

1 环境质量标准

1.1 电磁环境

按照《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求。以 4000V/m 作为工频电场强度公众曝露控制限值，以 100 μ T（按照频率 f 为 50Hz 计算）作为工频磁场感应强度公众曝露控制限制；架空输电线路周边的农田、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，工频电场强度控制限值为 10Kv/m，工频磁感应强度控制限值为 100 μ T，且应给出警示和防护指示标志。见表 3-16。

表 3-16 电磁环境公众曝露控制限值

评价因子	评价对象	评价标准	标准来源
工频电场	变电站厂界、线路	4000V/m	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)
	架空输电线路下的农田、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所	10kV/m	
工频磁场	变电站厂界及架空输电线路	100 μ T	

1.2 声环境

根据现场踏勘，项目全线位于农村地区，线路全线及评价范围内环境敏感点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准。

表 3-17 声环境质量标准

类别	噪声限值 dB(A)	
	昼间	夜间
1 类	55	45

1.3 环境空气

本项目位于楚雄州楚雄市，项目所在区域环境空气质量功能区类别为二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，见表 3-18。

表 3-18 环境空气质量评价标准值 μ g/m³

污染物	取值时间	二级标准浓度限值	标准来源
总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	200	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 中二类区 标准
	日平均	300	
可吸入颗粒物（PM ₁₀ ）	年平均	70	
	日平均	150	
可吸入颗粒物（PM _{2.5} ）	年平均	35	
	日平均	75	
二氧化氮（NO ₂ ）	年平均	40	

评价标准

	日平均	80
	1 小时平均	200
二氧化硫 (SO ₂)	年平均	60
	日平均	150
	1 小时平均	500
一氧化碳 (CO)	日平均	4mg/m ³
	1 小时平均	10mg/m ³
O ₃	日最大 8 时均	160
	1 小时平均	200

1.4 水环境

项目所在区域的地表水体龙川江和龙饱闸水库按III类水体保护。水环境执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类水质标准。详见表 3-19。

表 3-19 地表水环境质量评价标准值单位: pH (无量纲), mg/L

污染物名称	pH	COD _{cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	TP	TN	石油类
标准限值	6~9	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2 (湖、库 0.05)	≤0.5	≤0.05

2、污染物排放标准

(1) 噪声

①施工期

项目施工期厂界噪声执行《建筑施工场地环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 详见表 3-20。

表 3-20 建筑施工场地环境噪声排放标准单位: dB (A)

时段	昼间	夜间
噪声限值	70	55

②运营期

运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准。相关标准值如下:

表 3-21 噪声排放标准单位: dB (A)

类别	昼间	夜间
1 类	55	45

(2) 废气

施工期扬尘排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中无组织排放浓度, 排放标准值见表 3-22。

表 3-22 大气污染物排放标准限值单位: mg/m³

污染物	无组织排放监控浓度限值

颗粒物	周界外浓度最高点	10
-----	----------	----

(3) 固体废物

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》（GB18599-2020）。

(4) 废水

项目施工期施工废水沉淀处理后回用，不外排；运营期无废水产生，故无废水执行标准。

(5) 工频电场、工频磁场

按照《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求。本项目电磁环境控制限值见表 3-23。

表 3-23 电磁环境公众曝露控制限值

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)
0.025kHz~2kHz	200/f	5/f
工作频率 (0.05kHz)	4000V/m (4kV/m)	100μT (0.1mT)

注：1、频率 f 的取值为 0.05kHz。

2、架空线输电线路下的耕地、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，且应给出警示和防护指示标志。

本项目工频电场、工频磁场执行标准如下：

①工频电场强度限值

以 4kV/m 作为居民区工频电场强度公众曝露控制限值；以 10kV/m 作为非居民区工频电场强度公众曝露控制限值。

②工频磁感应强度限值

以 100μT 作为工频磁感应强度的公众曝露控制限值。

污染物排放总量控制指标

“十四五”期间国家实施排放总量控制的主要污染物为：化学需氧量、氨氮、氮氧化物、VOCs，根据本项目的排污特征，结合国家污染物排放总量控制原则，列出本项目建议执行的总量控制指标。

其他

总量控制建议：

(1) 环境空气污染物总量控制

本项目营运期无废气产生，故不设置废气总量控制指标。

(2) 废水污染物总量控制

本项目营运期无废水产生，故不设置废水总量控制指标。

(3) 固体废物

固废：处置率 100%。

四、生态环境影响分析

本项目为输变电建设项目，即将高压电流通过输电线路的导线送入另一变电站。项目施工期产污环节示意图见图 2-1。

一、施工期主要环境影响识别

根据本项目建设特点及项目所在区域环境特征，本项目施工期产生的环境影响见表 4-1。输电线路主要环境影响是生态影响。

表 4-1 本项目施工期主要环境影响识别

环境识别	新建输电线路
声环境	施工噪声
大气环境	施工扬尘
水环境	生活污水、生产废水
生态环境	植被破坏、水土流失、野生动植物
固体废物	弃渣、建筑垃圾、生活垃圾

施工期生态环境影响分析

本项目线路施工工序主要为材料运输、基础施工、杆塔组立、放紧线、附件安装等。在施工过程中产生的环境影响有水土流失、施工噪声、施工扬尘、生活污水、固体废物等，其主要环境影响有：

1) 生态影响：塔基、电缆沟开挖，施工临时设施设置（塔基施工临时占地、牵张场、跨越施工场），材料堆放造成局部植被破坏和土地扰动，易引起水土流失。对周围动物活动及栖息造成影响。

2) 废水：根据施工设计，新建输电线路工程平均每天配置施工人员约 80 人（沿线路分散分布），依托周围居民生活设施，施工人员生活污水约 3.2m³/d，仅在施工场地产生少量的洗手废水，产生量较少，就近用作洒水降尘利用。施工期输电线路塔基施工产生废水主要来自塔基混凝土拌合，主要采取现场人工拌合，产生量约 0.52m³/基，本项目输电线路共新建塔基 68 基，整个施工期塔基施工废水产生量为 35.36m³。

3) 固体废物：主要为施工人员产生的生活垃圾及其他建筑垃圾。平均每天配置施工人员约 80 人（沿线路分散分布），生活垃圾产生量约 40kg/d。建筑垃圾主要为废砖块、混凝土等建材。

二、施工期污染环境的影响分析

1、施工期噪声影响分析

(1) 噪声源强

输电线路在施工期噪声主要来自基础施工，塔基开挖、线路架设等，主要噪声源

有汽车、电动卷扬机等施工机械和施工车辆等，施工设备运行时噪声源强为 70~100dB (A)。另外，在架线施工过程中，牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，其噪声源强为 70~100dB (A)。

(2) 噪声影响分析

本项目沿输电线路设置牵张场，输电线路在施工期的场地平整、挖土填方、土建、钢结构及设备安装调试等几个阶段中，主要噪声源有汽车等，施工设备运行时会产生噪声源强为 70~100dB (A)。另外，在架线施工过程中，牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，其声级值在 70~100dB (A) 之间；施工期牵张场的布置均选择林地或裸露地表，并远离线路周边的居民点，减小了牵张场设备噪声对居民生活的影响。

项目沿线分布有3个声环境敏感点（张家村散户最近距离为25m，哨湾村散户最近距离为14m、楚雄木材检查站最近距离为26m），距离较近，项目施工期噪声会对其产生一定影响。本项目夜间不进行施工，对居民的夜间休息基本不产生影响。且线路工程各施工点分布较为分散，施工量很小，施工时间短，施工对沿线的环境保护目标影响较小。施工单位可以灵活合理安排施工时间，施工车辆在途经沿途居民点时，应采取限时、限速行驶、禁止高音鸣号等措施，确保施工噪声影响降至最低。

综上所述，本项目在施工过程中，施工噪声对线路周边的声环境影响不大。

2、施工期大气环境影响

(1) 施工废气源强

施工粉尘主要来源于输电线路架设施工土石方开挖、线路架设、杆塔架设、建设材料堆放、弃土场扬尘、运输车辆等造成的扬尘，影响因子为 TSP 和 PM₁₀，呈无组织排放；扬尘产生量取决于施工强度、地面扬尘量和气象条件等因素，一般情况下风速大于 2.5m/s 时易产生扬尘，影响区域主要集中在施工区域周围 100m 范围内，影响程度下风向大于上风向。输电线路施工扬尘主要来源于线路塔基土石方开挖、杆塔架设；线路塔基施工扬尘影响主要集中在塔基施工区。塔基施工除特殊地质区域外均采用人工进行开挖，施工强度小，因此产生的地面扬尘量小。

机械燃油烟气主要由材料运输车辆和施工机械产生，产生量较小，所含污染物主要为 CO、NO₂、HC 等，呈无组织排放。

根据对类似施工现场及周边颗粒物监测，空气中的颗粒物监测情况见表 4-2，距施工场地不同距离处空气中的颗粒物浓度变化见图 4-3。

表 4-2 施工近场空气中颗粒物日均浓度监测值

监测项目	监测点位置	场地不洒水	场地洒水
距场地不同距离处 颗粒物的浓度值 (mg/m ³)	10m	1.75	0.437
	20m	1.30	0.350
	30m	0.78	0.310
	40m	0.365	0.265
	50m	0.345	0.250
	100m	0.330	0.238

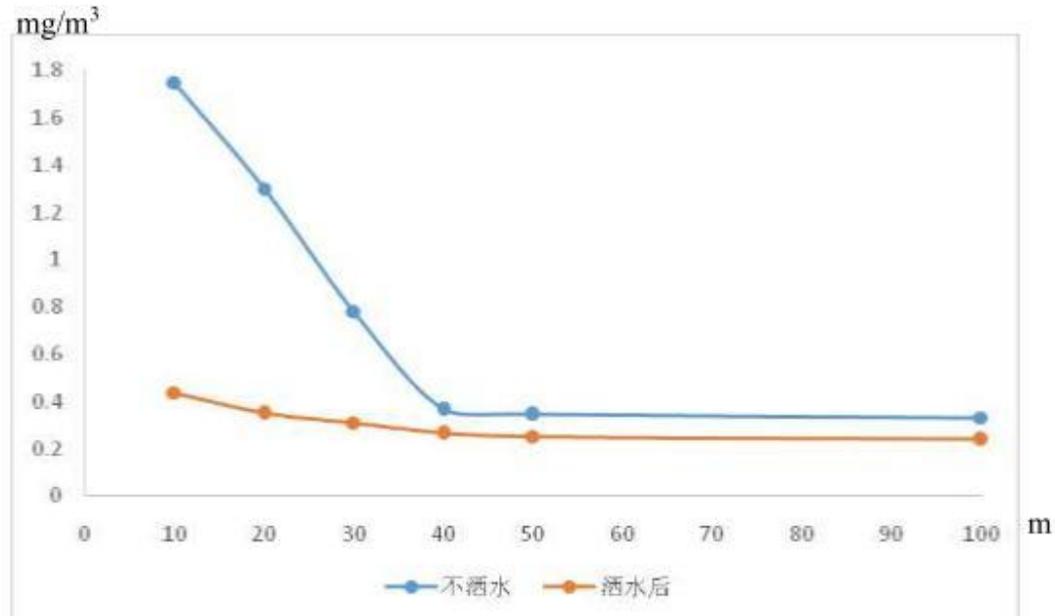


图 4-1 距施工场地不同距离处空气中的颗粒物浓度变化见图

根据上述数据可知，施工场地周边地区颗粒物浓度值在 40m 范围内呈明显下降趋势，40m 范围以外，颗粒物浓度变化基本稳定。洒水后场地 40m 处的颗粒物日均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。本项目距离主要施工点塔基基础 40m 范围主要有张家村散户最近距离为 25m，哨湾村散户最近距离为 14m、楚雄木材检查站最近距离为 26m 分布，但架空输电线路属线性工程，但基本上是点式施工，施工活动主要集中在杆塔处，施工点分散，每基杆塔基础工程量较小，施工规模很小，持续时间仅 20 天左右，对周围环境影响只是短期的、小范围的。施工时通过合理控制施工作业面积；对运输车辆进行限速，运输材料采用密封、遮盖等防尘措施；对施工场地和进出道路定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬。输电线路施工点分散且各施工点产生扬尘量很小，且随着施工活动的结束而消失，不会对区域大气环境产生明显影响。

3、施工期废水影响分析

本项目输电线路施工阶段产生的施工废水、施工生活污水以及地表径流会对周边地表水体产生影响。

(1) 生活污水

工程施工期施工人员不在场地内食宿，施工人员回家食宿或租用民房。输电线路平均每天配置施工人员约80人（沿线路分散分布在各施工点位），人均用水量为50L/d，排水系数按0.8计，施工期施工人员日均产生生活污水约3.2m³/d。由于施工期短，施工期不单独安装污水处理设施，施工人员生活污水利用租住地既有生活污水处理设施进行处置。因此，施工生活污水不会对工程区水环境产生影响。

(2) 施工废水

施工期输电线路塔基施工产生废水主要来自塔基混凝土拌和，主要采取现场人工拌合，产生量约0.52m³/基，本项目输电线路共新建塔基68基，整个施工期塔施工废水产生量为35.36m³。

输电线路施工过程中产生的施工废水经简易废水沉淀池处理后用于洒水降尘；施工期间禁止施工废污水排入水体，通过加强施工管理，严禁在水域内清洗机具、捕鱼等破坏水资源的行为，本项目建设不会影响周边地表水体。施工现场使用带油料的施工车辆、施工器械等，采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。

(3) 地表径流

暴雨后的地表径流冲刷浮土、堆土砂石、垃圾等形成的泥浆水，会携带大量泥沙、土壤养分、水泥、油类及其他地表固体污染物，进入水体后会造水体的富营养化和其他污染，致使水体水质下降。为避免雨季径流对地表水体产生不利影响，项目应采取以下措施：①施工场地周边应设置排水沟，并在排水沟末端设置沉淀池对地表径流进行沉淀处理；②合理安排工期，避免在雨天进行土方作业；③雨天对物料堆放场所进行必要的遮蔽，减少雨水冲刷。采取以上措施后，雨季径流中的SS浓度可得到较大程度的降低，不会对地表水体造成大的不利影响。

综上，通过采取相应措施，本项目施工期废水对地表水环境影响不大。

4、施工固体废物影响分析

施工期产生的固体废弃物主要为建设过程中产生的建筑垃圾、施工弃土、生活垃圾等。

生活垃圾：参考同类型项目，生活垃圾产生量按0.5kg/（人·d）计，施工期平均每天配置人员约80人，则生活垃圾排放量约40kg/d。施工人员生活垃圾集中收集后，送至当地乡镇环卫部门统一清运处置。

建筑垃圾：建筑垃圾主要来自于施工作业，包括混凝土、砂石、废砖块、废包装

材料等。类比同类工程，铁塔及塔基施工中建筑垃圾产生量约 17.0kg/基，项目输电线路共设铁塔 68 基，施工期共产生建筑垃圾约 1.156t。上述建筑垃圾中混凝土、砂石、废砖块等建筑垃圾分类集中堆存、回收利用，不能利用的收集后清运至当地政府指定的堆放场所处置。

土石方：本项目施工产生的土石方量为 0.45 万 m³。其中表层约 20cm 的作为绿化覆土，约为 0.09 万 m³。其余的回填于开挖区或者填筑在塔基周围低洼处，或用作塔基护坡，无弃渣产生。产生的临时土方堆放于塔基基础施工临时场地，单项工程施工结束后及时回填并进行绿化恢复。

三、施工期生态环境影响分析

本项目对生态环境的影响主要为工程永久占地、临时占地及施工活动对周边动植物的影响、水土流失等。

(1) 土地占用

本工程总占地面积为 3.2hm²，其中永久占地面积为 0.4241hm²，临时占地面积为 2.7759hm²。占地类型主要为林地和交通运输用地，具体占地明细见表 2-5。

本项目塔基建设占地类型多为林地，塔基占地属于永久占地，其土地性质会被改变，其余临时占用土地施工结束后已对其原有功能进行恢复，由于占地面积较小，不会改变当地的土地结构，对其影响较小，本项目永久占用林地已经取得云南省林业和草原局关于项目使用林地审核同意书云林许准（楚）（2024）197 号，项目临时占用林地已经取得楚雄州林业和草原局关于项目使用林地审核同意书（楚林许准（2024）20 号）。本项目塔基开挖时产生的弃土就地回填平整，在施工结束前清理施工迹地，并进行绿化恢复。

(2) 对植物的影响

工程施工过程中会对线路沿线的植被造成一定的破坏，根据现场调查以及资料查阅，占地区域植被受人为干扰影响很大，植被呈现明显的次生性。占地区域植物主要为区域常见的云南松 *Pinusyunnanensis*、滇油杉 *Keteleeriaevelyniana*、黄毛青冈 *Cyclobalanopsisdelavayi*、旱冬瓜 *Alnusnepalensis*、多变石栎 *Lithocarpusvariolosus*、栓皮栎 *Quercusvariabilis*、厚皮香 *Ternstroemiagymnanthera*、芒种花 *Hypericumpatulum*、珍珠花 *Lyoniaovalifolia*、火棘 *Pyracanthafortuneana*、马桑 *Coriarianepalensis*、野把子 *Elsholziarugulosa*、米饭花 *Vacciniummandarinorum*、盐肤木 *Rhuschinensis*、清香木 *Pistaciaweinmannifolia*、铁仔 *Myrsineafricana*、南烛 *Vacciniumbracteatum*、毛叶珍珠花

Lyoniavillosa、蕨菜*Pteridiumaquilinum*var.*latiusculum*、白茅*Imperatacylindrica*、白健秆*Eulaliapallens*、西南野古草*Arundinellahookeri*、画眉草*Eragrostispilosa*、细柄草*Capillipediumparviflorum*、黄背草*Themedatriandravar.japonica*、黄茅*Heteropogoncontortus*、云南兔儿风*Ainsliaeayunnanensis*、地石榴*Ficustikou*、茅叶荩草*Arthraxonprionodes*、牛至*Origanumvulgare*、天南星*Arisaemaheterophyllum*、穗序野古草*Arundinellachenii*等，乔木主要以云南松*Pinusyunnanensis*为主。

项目线路选线的过程中进行最大程度的优化设计，塔基建设避开植被发育较好区域，本项目大部分占地为临时占地，施工结束后将对临时占地进行植被恢复。

综上，项目建设对周围植被的影响较小，可以接受。

(3) 项目建设对动物的影响

①对兽类、两栖、爬行类的影响

由于工程项目建设，涉及到需要永久征占土地，会使原栖居此处的动物失去栖息地，但野生动物适应力较强，能较快地另寻栖息地，且占地面积较小，场区无大型野生动物，多为昆虫，蛇、鼠、麻雀等，无国家规定保护的野生动物，已习惯本项目区气候及人类活动的干扰，能较快适应，施工期间，施工单位对施工人员进行严格的管理，禁止发生施工人员追逐、捕杀野生动物的情况，通过采取以上措施后施工期对周围动物影响较小。

②对一般鸟类的影响预测

由于该工程建设会破坏现有植被，施工期会干扰这些鸟类的活动，对其造成一定的影响，由于鸟类分布范围广，且运动能力较强，受工程直接影响较小。施工期间应采取较有效的保护措施，严格执行国家有关动物保护法规，加强宣传教育，防止施工人员对其捕杀。

③对生物多样性的影响

工程施工会对生态环境带来一定影响，但影响不大。线路经过的地区植被主要为半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林、灌丛、稀树灌木草丛，且线路经过地段根据地形条件和植被情况均采用高塔跨越，大部分植被对线路运行不构成影响，大量都得到了保留。项目施工期间仅砍伐少量树木，不涉及移植。项目砍伐的树木种类为当地的广布种，且砍伐树量较小，不会导致植物种的灭绝也不会对评价区物种多样性产生影响。

此外，工程施工过程中产生的噪声较小，产生的空气悬浮颗粒、有害气体、排放物等较少，随着施工期的结束，这些影响随着施工期的结束而消失。因此，工程建设

对生态效能的影响不大，不会影响周边区域的森林生态防护功能。

根据资料记载和此次现地调查结果，项目建设范围内暂未发现国家和省重点保护的野生动植物分布。项目建设用地多半是零星点状或是短线状型，不会成片砍伐森林，对植物的生长分布规律和动物的迁徙、栖息活动规律不会产生大的影响，因此对项目区域内的生物多样性影响不大。

(4) 对鸟类迁徙通道的影响分析

鸟类迁徙是鸟类遵循大自然环境的一种生存本能反应，候鸟的迁徙时间和路线、迁徙数量、种群关系、归巢能力、死亡率、存活率、寿命，以及与繁殖地、越冬地环境的关系等生态规律，对于保护珍稀濒危鸟种和维护生态平衡、保障航空安全、计划利用经济候鸟、防止流行病的传播等可以提供科学的依据，将会给人类带来巨大的社会和经济效益以及生态效益。

依据 2023 年 12 月 14 日云南省林业和草原局发布的《云南省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）》（2023 年第 10 号），将南华大中山、洱源鸟吊山、南涧凤凰山、巍山—弥渡隆庆关、绿春阿倮欧滨森林公园、开远市大黑山、富宁鸟王山、砚山—开远黑巴、新平—镇沅金山垭口和永善马楠—石门坎等 10 处划为候鸟迁徙通道重点区域。根据认真对照《云南省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）》中云南已知候鸟迁徙主要通道的分布情况，经核实，项目区域不涉及其中的候鸟迁徙路线。

在项目的生态调查中，项目组在项目区及周边进行了实地调查和访问调查。通过对项目区周边村民进行访问得知项目区域秋季没有候鸟集中趋光现象，当地也没有群众夜间捕鸟。根据现场调查的情况来看，项目区未发现夜间候鸟迁徙聚集点存在。

因此，本工程不占用云南省候鸟迁徙通道，评价范围内亦无“打雀点”分布，对候鸟迁徙无影响。

(5) 水土流失影响

本工程水土流失重点时段是施工期，水土流失将对工程所在区域的水土资源及生态环境带来不利影响，产生的水土流失量和危害主要表现在：

塔基施工时根据地形采用长短腿与高低基础主柱结合的方式。塔基和施工过程中将会使植被破坏，原地表、岩土结构受到扰动、损坏，由于此类建设活动造成松散土石的临时堆放和表土层抗冲抗蚀能力的减弱而加剧了土壤侵蚀。在降水冲刷、大风吹蚀等气象条件下，易产生边坡的溅蚀、面蚀甚至沟蚀从而诱发边坡剥落。

塔基施工坡度较陡的地方修筑挡土墙、保坎等挡护工程，可减少水土流失。工程

建成后，对线路塔基施工扰动的土地或固化处理、或进行绿化；临时占用场地采取植被恢复措施后，由工程建设而造成水土流失影响不大。

根据本工程的性质，输电线路运行期的环境影响主要有工频电场、工频磁场以及噪声，输电线路运行期不产生废气、废水、固体废物。本项目运行期产污环节见图 4-2，本项目运行期产生的环境影响见表 4-3。

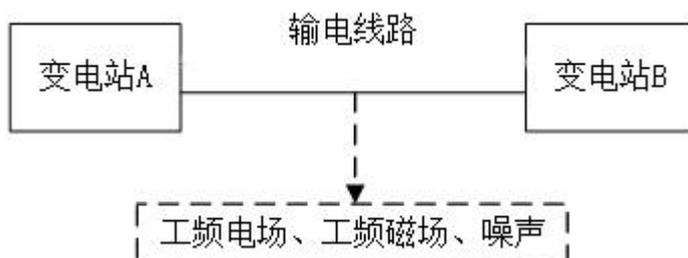


图 4-2 运营期输电线路产污环节图

表 4-3 工程运行期主要环境影响识别

环境识别	输变电线
电磁环境	工频电场、工频磁场
声环境	噪声
水环境	—
固废	废旧设备

运营期生态环境影响分析

1、大气环境的影响分析

本项目输变电线运行期不产生废气，对大气环境无影响。

2、水环境的影响分析

项目输电线路运行期无废污水产生，不会对水环境产生影响。

3、声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），本项目架空输电线路噪声影响可采取类比监测的方法确定，采用类比评价。

（1）类比条件分析

本工程选择 110kV 清中东线作为类比对象。其相关参数的比较见表 4-4。

表 4-4 本项目输电线路和类比线路的类比条件一览表

项目	本项目 110kV 线路	110kV 清中东线
电压等级 (kV)	110	110
架线形式	单回架设	单回架设
排列方式	三角排列、水平排列	三角排列
线高	6m (设计规程要对求地的最居小民高区度线，路实际架设高度往往大于该值)	10.8m (监测点导线距地高度)
环境条件	主要位于农村地区	主要位于农村地区

(2) 类比监测点位

110kV 清中东线 038#~039#塔段线路（导线对地高度 10.8m，边导线距离中心线距离 5m），从导线弧垂最大处线路中心的地面投影点开始，监测至边导线外，然后每隔 5m 布设 1 个监测点位，一直测至边导线外 30m 处，并设置了一个环境敏感目标监测点位。

(3) 类比监测布点

输电线路下方距离地面 1.2m 高度处。

(4) 类比监测内容

等效连续 A 声级。

(5) 监测工况

类比线路监测时的运行工况见表 4-5。

表 4-5 类比线路监测时运行工况

时间	项目	电压 kV	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
2023.1.14	110kV 清中东线	111.64~112.2	82.10~82.96	8.97~9.62	2.02~2.26
2023.1.15	110kV 清中东线	112.22~124.21	80.42~82.10	10.22~11.21	2.14~2.62

(6) 类比监测方法及频次

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的规定监测方法进行监测，昼间、夜间各监测一次，每个监测点位监测时间 1min。

(7) 类比监测单位及测量仪器

监测单位：武汉中电工程检测有限公司。

本工程所用测量仪器情况见表 4-6。

表 4-6 类比监测所用仪器及型号

仪器名称及编号	技术指标	测试（校准）证书编号
仪器名称：声级计 仪器型号：AWA6228+ 仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6021A	测量范围： 低量程 20~132dB(A) 高量程 30~142dB(A) 频率范围：10Hz-20kHz 声压级：(94.0/114.0) dB 频率范围：1000.0Hz±1Hz	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2023SZ013600002 有效期：2022.12.15-2023.12.14 校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2023SZ013600003 有效期：2023.01.04-2024.01.03
温湿度风速仪 仪器名称：多功能风速计 仪器型号：Testo410-2 出厂编号：38584284/005	温度 测量范围：-10℃~+50℃ 湿度 测量范围：0%~100%RH (无结露) 风速	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2022RG011801105 有效期：2022.05.20-2023.05.19 检定单位：湖北省气象计量检

测量范围：0.4m/s~20m/s

定站
证书编号：鄂气检 42206059
有效期：2022.06.02-2023.06.01

(8) 类比监测时间、监测环境

测量时间：2023年1月14日~2023年1月16日。

气象条件：晴，温度 1.2℃~13.7℃，湿度 37.1%~59.7%RH，风速 1.3~3.0m/s。

监测环境：类比线路监测点附近平坦开阔，符合监测技术条件要求。

(9) 类比监测结果

(1) 110kV 单回线路类比监测结果

110kV 单回类比输电线路噪声类比监测结果见表 4-7。

表 4-7 110kV 清中东线 038#~039#塔段线路类比监测结果单位：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
1	中心线下	41.2	55	38.6	45
2	边导线下	41.0	55	38.5	45
3	边导线外 5m	41.1	55	38.5	45
4	边导线外 10m	40.8	55	38.4	45
5	边导线外 15m	40.8	55	38.4	45
6	边导线外 20m	41.0	55	38.6	45
7	边导线外 25m	40.9	55	38.5	45
8	边导线外 30m	40.9	55	38.5	45
9	云南省昆明市寻甸县金所街道金所村潘所村组 陈某锦家西侧	48.6	70（距 G213 国道 30m）	42.3	55（距 G213 国道 30m）

(10) 输电线路声环境影响评价

由类比监测结果可知，运行状态下 110kV 单回输电线路噪声断面的噪声水平昼间为 40.8~41.2dB (A)，夜间为 38.4~38.6dB (A)，环境敏感目标处的昼间噪声为 48.6dB (A)，夜间噪声为 42.3dB (A)，满足相应标准要求。且边导线外 0~30m 范围内变化趋势均不明显，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，说明监测值主要受背景噪声影响，输电线路的运行噪声对周围环境噪声的贡献较小，基本不构成增量贡献，对当地环境噪声水平不会有明显的改变。因此，环评预测本项目新建 110kV 架空线路投运后产生的噪声对周围环境的影响较小，满足相关标准限值要求。

(11) 声环境敏感目标预测结果分析

项目 110kV 输电线路声环境评价范围内涉及 3 个声环境敏感点，根据现状监测结果表明，声环境敏感点现状昼间噪声、夜间噪声均满足《声环境质量标准》

(GB3096-2008) 1类评价标准。运营期线路对声环境敏感点的噪声影响采用现状监测值与类比值(最大值)进行叠加分析,详见表4-8。

表 4-8 运营期线路对沿线声环境敏感点的预测表单位: dB (A)

序号	敏感点名称	与导线位置关系	类比值		现状监测值	噪声叠加值	标准值
			昼间	夜间			
1	张家村散户(N53塔位北侧25m)	位于线路北侧外约25m	昼间	48.6	43	49.66	55
			夜间	42.3	40	44.31	45
2	哨湾村散户(N59附近)	位于线路南侧外约14m	昼间	48.6	43	49.66	55
			夜间	42.3	41	44.71	45
3	哨湾村散户1(N61附近)	位于线路北侧外约26m	昼间	48.6	52	53.63	55
			夜间	42.3	41	44.71	45

注:现状监测值取各点最大值。

由上表可知,叠加后敏感点处噪声背景值后,敏感点昼间、夜间噪声预测值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准昼间:≤55dBA,夜间:≤45dBA,线路可听噪声对敏感点影响较小。

4、固体废物对环境的影响分析

本输电线路项目运行期间,对线路的维护会对沿线超高树枝进行修剪,修剪后的树枝就近提供给附近村民使用;绝缘子等配件以及其他设备定期进行检修和更换,会产生一定量的废旧设备、材料等,这些废弃物集中收集后交给原供应商回收处置,对周围环境影响很小。

5、生态环境影响分析

(1) 对植被植物的影响

工程运行期间,会对导线下方高度较高的林木需要修减,由此将对其产生一定影响。根据相关规定,输电线路运行过程中,要对导线下方与树木垂直距离小于4.5m树木的树冠进行定期修剪,保证输电导线与林区树木之间的垂直距离足够大,以满足输电线路正常运行的需要。并且设计时已考虑了沿线树木的自然生长高度,采取在林区加高杆塔高度的措施,以最大程度地保护线路附近树木与导线的垂直距离超过4.5m的安全要求。综上所述,运行期需对沿线超高树枝进行修剪,为树木局部修剪,不进行砍伐,修整树木前应征得林业主管部门的同意。

同时项目运行期间,运行维护人员将定期对输电线路进行巡查和设备维修,运行维护人员的进入会对输电线路沿线的植被和林木造成一定破坏。应对运行维护人员加强宣传教育,严禁踩踏塔基周围植被和林木,严禁随意砍伐线路走廊带附近的林木。

(2) 对动物资源的影响

本项目线路定期维护和检查的人员会对线路及周边区域的动物造成惊扰,但这种

干扰强度很低，时间很短，对动物活动影响极为有限。从区域类似环境条件下已运行的线路来看，线路运行时未出现工频电场、工频磁场和噪声对走廊附近的野生动物的生活习性、行为表现及生育率等产生明显影响的情况。本项目线路杆塔分散分布，塔基占地不会明显减少动物的生境面积，线路杆塔档距大，不会阻断动物活动通道，对动物种群交流影响小。评价区域内的野生鸟类活动范围大、行动敏捷，且飞行高度一般高于线路架设高度，在飞行时碰撞杆塔的几率不大；从区域内已投运的线路运行情况来看，线路建成后并未对鸟类的飞行和生活习性造成影响。

6、电磁环境影响分析

采用模式预测的方法进行预测评价。

本工程电磁环境影响分析内容详见电磁环境影响专题评价，相关结论如下：

楚雄滇中有色金属有限责任公司再生铜资源循环利用基地建设项目外部供电工程导线距地高度按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定的非居民区导线距地 6.0m 进行架设，居民区导线距地 7.0m 进行架设，预测结果工频电场和工频磁感应强度不超标，根据预测项目线路运营期在非居民区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；居民区产生的工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露控制限值 4kV/m 的要求，工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露控制限值 100uT 的要求。

因此，本工程运行期间电磁环境影响不大，满足相关限值要求，从环保角度而言是可行的。

7、环境风险分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目输电线路存在的环境风险主要为：线路设备运行过程中受损，引发线路短路放电可能造成的火灾，及引发新的环境灾害。

输电线路若出现超设计标准大风时，会引起导线风偏摆动过大而与树木及山体坡面接触引起短路放电，可能造成火灾，引发新的环境灾害。

本线路设计时严格按照规范要求设计，在导线与树木、山体之间留够足够的净空，可确保在出现30年一遇气象条件（大风、覆冰）时，不会出现短路和倒塔现象。本线路设计时设置了继电保护装置，当出现倒塔和短路时能及时断电（0.1秒以内），可避

免倒塔和短路时由于线路通电对当地环境产生危害（森林火灾、人和动物触电等）；且线路设计、导线结构均按相关设计和建设标准建设，为线路的持久、安全运行打下了牢固的基础。

线路运营单位还建立了紧急抢救预案，购买临时性输电线路抢修塔，当出现倒塔现象时能尽快及时抢修恢复通电。

输变电线路的铁塔倒塌处理不当引发火灾，则会对周围居民的人身安全和财产造成一定影响；因此，建设单位应认真落实各项环境风险防范措施，制定突发环境事件应急预案，则项目建设运行期间的环境风险总体可控。

1、各政府主管部门选址意见符合性分析

各政府部门对项目的选址意见如下：

表 4-9 各主管部门对项目选址意见一览表

序号	主管部门	部门选址意见	本项目情况	符合性
1	楚雄州自然资源和规划局高新区分局	<p>一、该项目新建 220kV 苍岭变至 110kV 滇中有色金属总降变 110KV 高压线路，线路全长 21km，共有自立式角钢塔 69 基（新建 68 基，沿用 1 基）途径东瓜镇、苍岭镇。路径、塔基及施工便道均未占用生态保护红线、永久基本农田和一般耕地。</p> <p>二、塔基及施工便道用地按要求办理相关手续，做好征地补偿及开挖后的复垦工作。</p> <p>三、N6、N12、N61、N62、N63、N64、N65、N66、N67、N68、N69 塔基在《楚雄高新区总体规划（2021-2035）》城市规划范围内。</p>	<p>（1）本项目实际路径方案与选址意见中一致。</p> <p>（2）本项目占地主要为林地，其中永久占地（林地）使用已经取得了云南省林业和草原局关于项目使用林地审核同意书云林许准（楚）（2024）197 号，项目临时用地使用（林地）已取得楚雄州林业和草原局关于项目使用林地审核同意书（楚林许准（2024）20 号）。</p> <p>（3）项目 N6、N12、N61、N62、N63、N64、N65、N66、N67、N68、N69 塔基在《楚雄高新区总体规划（2021-2035）》城市规划范围内，项目建设符合《楚雄高新区总体规划（2021-2035）》相关要求。</p>	符合

选址选线环境合理性分析

2	楚雄市水务局	<p>经比对楚雄市划定的河湖岸线管理范围矢量数据，不侵占河湖管理范围，同意选定的路径方案。</p> <p>项目实施中，严格按照《中华人民共和国防洪法》《中华人民共和国河道管理条例》《云南省水利工程管理条例》开展建设活动。</p>	<p>(1) 项目建设不侵占河湖管理范围。</p> <p>(2) 项目路径跨越龙川江和龙饱闸水库，施工过程中布置有跨越施工场地，线路的架设严格按照线路对地及交叉跨越物的最小距离按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)规定考虑，对项目区域地表水体影响较小。</p>	符合
3	楚雄供电局供电服务中心	<p>2023年8月17日，楚雄供电局召开了楚雄滇中有色金属有限责任公司新建110kV输电线路工程项目施工设计审查会，于8月21日出具了《楚雄供电局关于楚雄滇中有色金属有限责任公司110kV输电线路项目施工设计审查的意见》；9月18日，楚雄供电局召开了楚雄滇中有色金属有限责任公司110kV输电线路施工设计复审及110kV电缆线路施工设计审查会，于9月20日出具了《楚雄供电局关于楚雄滇中有色金属有限责任公司110kV输电线路施工设计复审及110kV电缆线路施工设计审查的意见》；9月26日，收到你公司根据审查意见修改的设计资料及设计图纸，10月9日，经楚雄供电局相关专业人员复审，修改后的施工设计资料及设计图纸确认无误，同意按图施工。</p>	<p>项目施工方案及路径方案与设施资料一致，施工期将严格按图进行施工。</p>	符合

综上所述，项目已取得楚雄州自然资源和规划局高新区分局、楚雄市水务局、楚雄供电局供电服务中心等各政府部门意见，项目不涉及生态敏感区、生态保护红线、国家及地方保护文物、基本农田等国家禁止建设项目的约束性敏感因素，项目建设与当地建设规划不冲突，选址合理。

2、施工“三场”选址合理性分析

2.1 牵张场

按导线架设施工经验，每隔 3km~5km 需设置一处牵张场地，结合本项目特点，拟在线路中段处设置 8 个牵张场，占地面积 1.6hm²。牵张场地尽量避开林木，选择平坦开阔地面设置。导线架设时，在重要交叉跨越处，根据导线架设施工经验，拟采用无人机架线。项目牵张场临时占地面积小、使用时间短，且施工结束后进行原地貌和植被恢复；因此项目牵张场地表扰动较小，对环境的影响在可接受范围内。

2.2 跨越场

根据主体设计，本工程沿线共跨越 19 次，包括下穿 220kV 谢苍线、220kV 谢紫线各 1 次、220kV 线路（晶科电子厂线）、下穿在建 110kV 园北变 2 回线、110kV 苍科 I 回、苍科 II 回线、110kV 苍龙线、110kV 龙潭线、110kV 谢岭线、110kV 谢广牵线、上跨 110kV 谢金 I 回线、跨越 G56 杭瑞高速 2 次、跨越广大铁路 1 次、跨越龙川江 1 次、跨越龙饱闸水库 1 次。需布置双侧穿越场（二次跨越 G56 杭瑞高速、G320 国道点、广大铁路、龙川江，即 N64~N66 塔基处仅需设置 1 处跨越施工场地），项目共布置跨越施工场地 16 处，跨越施工场地同牵张场一样，均选择地形平缓的场地进行施工单个场地面积为 200m²，临时占压面积为 0.32hm²。占地类型为林地。项目临时使用林地已经取得楚雄州林业和草原局关于项目使用林地审核同意书（楚林许准〔2024〕20 号）。项目跨越场临时占地面积小、使用时间短，且施工结束后进行原地貌和植被恢复；因此项目跨越场地表扰动较小，对环境影响在可接受范围内。

2.3 堆料场

本项目输电线路施工点分散，每个施工点需要堆放的材料不多，因此，本项目输电线路施工不设堆料场，项目塔基所需的砂石、混凝土等施工用料和铁塔组件堆放在塔基施工区一角，不得乱堆乱放；导线、牵引设备等材料堆放在牵张场。施工材料堆放时间不长，尽量做到当日安装，若遇需隔天安装的，对施工材料进行篷布覆盖，因此本项目不单独另设堆料场。

2.4 弃渣场

本项目为输电线路建设，开挖区主要是杆塔基础，开挖区呈点状分布，开挖面积较小，产生的开挖土石方量较小，因此，项目施工期不设弃渣场，开挖土石方临时堆存在塔基开挖处，等塔基浇筑结束后及时填筑在塔基周围低洼处，或用作塔基护坡。本项目无永久弃渣产生，不布设弃渣场。

综上所述，本项目不设置堆料场、弃渣场，单个塔基施工用料量小，堆放在塔基施工期一角，并尽量当天施工、当天料尽；单个塔基挖方量小，临时堆存在塔基施工区一角，后及时回填；项目施工结束后，及时对塔基裸露地表、临时施工区和牵张场进行植被绿化。因此，项目施工“三场”的设置基本合理。

3、塔基设置合理性分析

输电线路塔基位于山地丘陵区域，施工过程中考虑场地两侧各 3~5m，下游 6~10m 范围作为临时施工场地，每塔基需临时用地 100m²。本工程塔基需布置施工场地面积共计 0.68hm²。输电线路根据线路走向在依托现有设施的基础上走向，塔基采用

不等高基础，经过林区采用加高杆塔跨越方式，尽量减少了占地，减少对地表植被、原地貌的扰动和毁坏。工程施工前，对塔基占用的林地、草地和耕地采取表土剥离，建设后期回填至绿化区域。建议挖、填方时段应尽量避免雨季，但因为项目工期跨越了雨季，需加强施工期防护。本工程土方回填利用工程的开挖土方，提高土方的利用率，减少了借弃方。塔基基础挖方及站区场地平整余土临时堆放在杆塔施工区，后期平整到塔基、站区征地范围内，就地回填压实，不产生弃方。

从水土保持角度分析，本工程表土得到保护利用，有利于水土保持。塔基挖方临时堆放在杆塔施工区，后期平整到塔基下，避免了弃土，有利于水土保持。

4、线路路径合理性分析

4.1 路径选择原则

(1) 路径选择应重点解决路径方案的可行性问题，按“经济合理、统筹兼顾”的原则对线路路径进行优化。

(2) 路径选择应充分考虑线路施工及运行的便利。应避开原始森林、自然保护区、军事设施、重污染强腐蚀企业、炸药库和风景名胜区、珍稀植物等敏感设施，并要考虑与邻近设施如电台、测震台、机场、弱电线路等的相互影响。宜避开强雷区、重冰区、重污区以及不良地质地带和采动影响区。

(3) 输电线路与露天爆破作业矿场、采石场等的距离应满足《电力设施保护条例》和《GB67222 爆破安全规程》的要求，与炸药库的距离应符合《GB50089 民用爆破器材工程设计安全规范》等的相关规定。

(4) 充分重视“微地形、微气象”对线路的影响，尽量避让严重覆冰区域及不良地质区域，对重要交叉跨越采取加强措施，提高线路的安全运行水平。

(5) 尽量避开生态红线区及国家一级公益林区，确实无法避让应上报相关单位和部门，根据国家相关规定办理。

(6) 在路径选择中，充分体现以人为本，保护环境意识，尽量避免大面积拆迁民房。

(7) 综合协调本线路路径与沿线已建、拟建线路、公路、铁路及其它设施的矛盾。

(8) 充分征求地方政府及其有关部门对路径方案的意见和建议，减少线路工程建设对地方经济发展的影响。

4.2 线路比选方案论证

(1) 路径方案一（推荐方案，本项目建设方案）

线路从苍岭变 110kV 从南向北第 4 个间隔出线后，与 110kV 朝阳山光伏线共用终端塔架设后新立 1 基终端后左转下穿在建 110kV 园北变 2 回线后右转走线跨越 G320 国道，避开云甸工业园区后经下苍洼南侧，右转后第一次跨越昆楚高速后，在小云甸村北侧右转下穿 110kV 苍科 I 回、苍科 II 回线后，避开百家田扶贫光伏后从东方新能源环保公司南侧跨越 35kV 龙黄线后右转，经上纸房西侧跨过龙饱闸水库后，继续西北走线 2km 后下穿 220kV 谢苍线后，再次下穿 110kV 苍龙线后左转 600m 后下穿在建 2 回 220kV 线路（晶科电子厂线）右转，下穿 110kV 龙潭线后向西走向在庄情公路旁上跨 110kV 谢岭线（线路电杆架设无法穿越）后再情人谷公园南侧上跨 110kV 谢金 I 回线（线路电杆架设无法穿越）后左转从桥头堡农家乐北侧走线、跨过楚雄木材检查站后再次跨越 G320 国道、龙川江、广大铁路、昆楚高速后，下穿 220kV 谢紫线后接入 110kV 滇中有色金属总降变，线路全长 21km。

(2) 路径方案二（比选方案）

线路从苍岭变 110kV 从南向北第 4 个间隔出线后，与 110kV 朝阳山光伏线共用终端塔架设后新立 1 基终端后右转下穿苍园线、苍科 I/II 回线、苍龙线、谢岭线、苍牟线后，经高家庄北侧走向至曹官冲后右转下穿 220kV 谢苍线（有接头）后，再次下穿 110kV 苍龙线后左转至朱家海子南侧左转跨越昆楚高速、G320 国道左转向西走线 3km 后下穿在建 2 回 220kV 线路（晶科电子厂线）右转，下穿 110kV 龙潭线后向西走向在庄情公路旁上跨 110kV 谢岭线（线路电杆架设无法穿越）后再情人谷公园南侧上跨 110kV 谢金 I 回线（线路电杆架设无法穿越）后左转从桥头堡农家乐北侧走线、跨过楚雄木材检查站后再次跨越 G320 国道、龙川江、广大铁路、昆楚高速后，下穿 220kV 谢紫线后接入 110kV 滇中有色金属总降变，线路全长 19.5km。

(3) 路径方案三（比选方案）

线路从苍岭变 110kV 从南向北第 4 个间隔出线后，与 110kV 朝阳山光伏线共用终端塔架设后新立 1 基终端后右转下穿苍园线、穿苍科 II 回线、苍龙线、谢岭线、苍牟线后，右转平行苍龙线走线、下穿 220kV 谢苍线后，左转至曹官冲后下穿 110kV 苍龙线后左转至朱家海子南侧左转跨越昆楚高速、G320 国道左转向西走线 3km 后下穿在建 2 回 220kV 线路（晶科电子厂线）右转，下穿 110kV 龙潭线后向西走向在庄情公路旁上跨 110kV 谢岭线（线路电杆架设无法穿越）后再情人谷公园南侧上跨 110kV 谢金 I 回线（线路电杆架设无法穿越）后左转从桥头堡农家乐北侧走线、跨过楚雄木材检

查站后再次跨越 G320 国道、龙川江、广大铁路、昆楚高速后，下穿 220kV 谢紫线后接入 110kV 滇中有色金属总降变，线路全长 20.0km。

线路比选方案对比见表 4-10。

表 4-10 各方案技术经济比较表

序号	方案项目	路径方案一（推荐方案）	路径方案二（比选方案）	路径方案三（比选方案）
1	线路路径长度	全线路径长约21km	全线路径长约19.5km	全线路径长约20.0km
2	曲折系数	1.18	1.15	1.18
3	海拔高程（m）	1770m~2080	1770m~2080	1770m~2080
4	地形概述	山地75%、丘陵25%	山地80%、丘陵20%	高山10%、山地70%、丘陵20%
5	地质情况	灰岩、白云岩、玄武岩、砂岩、页岩等，其上覆为硬塑状态粘性土，夹碎石粘土，已避开不良地质地带。	灰岩、白云岩、玄武岩、砂岩、页岩等，其上覆为硬塑状态粘性土，夹碎石粘土，已避开不良地质地带。	灰岩、白云岩、玄武岩、砂岩、页岩等，其上覆为硬塑状态粘性土，夹碎石粘土，已避开不良地质地带。
6	地震烈度	8度	8度	8度
7	交通情况	线路沿线高速公路有昆楚高速，国道有G320国道及庄情公路等乡村公路，主要以硬化水泥路、土路为主，部分可通行的乡村公路，经现场踏勘，经已有公路至塔基位处不能通车段平均长度为0.6km、汽车二次转运距离20km。	线路沿线高速公路有昆楚高速，国道有G320国道及庄情公路等乡村公路，主要以硬化水泥路、土路为主，部分可通行的乡村公路，经现场踏勘，经已有公路至塔基位处不能通车段平均长度为0.6km、汽车二次转运距离20km。	线路沿线高速公路有昆楚高速，国道有G320国道及庄情公路等乡村公路，主要以硬化水泥路、土路为主，部分可通行的乡村公路，经现场踏勘，经已有公路至塔基位处不能通车段平均长度为0.6km、汽车二次转运距离20km。
8	森林及保护区分布情况	本工程线路路径方案所经地带沿线森林覆盖率一般，约16km线路位于森林中，沿线树种主要以云南松树、桉树、杂树为主，树高基本在3-15米之间。路径选择对密集林地作了有效避让，在设计时必须经过的森林地区和果林将考虑采用高塔进行跨越，以减少对森林的砍伐。本工程线路路径未穿越任何自然保护区。	本工程线路路径方案所经地带沿线森林覆盖率一般，约16km线路位于森林中，沿线树种主要以云南松树、桉树、杂树为主，树高基本在3-18米之间。路径选择对密集林地作了有效避让，在设计时必须经过的森林地区和果林将考虑采用高塔进行跨越，以减少对森林的砍伐。本工程线路路径未穿越任何自然保护区。	本工程线路路径方案所经地带沿线森林覆盖率一般，约17.5km线路位于森林中，沿线树种主要以云南松树、桉树、杂树为主，树高基本在3-18米之间。路径选择对密集林地作了有效避让，在设计时必须经过的森林地区和果林将考虑采用高塔进行跨越，以减少对森林的砍伐。本工程线路路径未穿越任何自然保护区。
9	生态红线穿越情	沿线无	沿线无	沿线无

	况			
10	基本农田穿越情况	已避让	约5基占用，无法避让，需穿越	约5基占用，无法避让，需穿越
11	林木砍伐量（预估）	松树1000，杂树1000	松树1100，杂树1200	松树1200，杂树1500
12	沿线矿产及设施情况	已绕开压覆矿、采石场等。	已绕开大部分压覆矿、采石场等。	已绕开大部分压覆矿、采石场等。
13	通信保护	对电信线路无危险和干扰影响	对电信线路无危险和干扰影响	对电信线路无危险和干扰影响
14	覆冰及长度对比	覆冰10mm	覆冰10mm	全线按覆冰10mm
15	交叉跨越	工程沿线共跨越19次，包括下穿220kV谢苍线、220kV谢紫线各1次、220kV线路（晶科电子厂线）、下穿在建110kV园北变2回线、110kV苍科I回、苍科II回线、110kV苍龙线、110kV龙潭线、110kV谢岭线、110kV谢广牵线、上跨110kV谢金I回线、跨越G56杭瑞高速2次、跨越广大铁路1次、跨越龙川江1次、跨越龙饱闸水库1次。	下穿220kV线路4次、跨110kV线路2次、下穿110kV线路7次、跨10kV线路8次、通信线8次	下穿220kV线路4次、跨110kV线路2次、下穿110kV线路7次、跨10kV线路8次、通信线8次
16	房屋拆迁量	无	无	无
17	平行沿线已建线路情况	无	无	无
18	优点	①相较于方案二、三，新建线路避开了基本农田，线路绕开了人口密集区域。 ②线路避开施工困难区域、综合人力运输距离近，投资少。 ③线路路径经过林区长度短、涉及的林木砍伐量小。 ④线路交叉跨越点便于穿跨。	①线路路径较短。 ②线路路径经过森林长度短。 ③线路避开片区规划区域	①线路与已建线路平行线较多，方便运维。

19	缺点	①线路独立走线较多。	①线路独立走线较多。 ②线路铁塔占用基本农田，无法避让。 ③线路经过人口密集区域、沿线村庄较多。 ④线路路径经过林区长度长、涉及的林木砍伐量大。 ⑤线路沿线地形起伏较大、运输距离远施工难度大。	①线路独立走线较多。 ②线路铁塔占用基本农田，无法避让。 ③线路经过人口密集区域、沿线村庄较多。 ④线路路径经过林区长度长、涉及的林木砍伐量大。 ⑤线路沿线地形起伏较大、运输距离远施工难度大。
20	比较结论	推荐	不推荐	不推荐

由上述比较可知，三个方案线路长度、地形特点、地质情况、地震烈度、交通情况等各项指标均相近，经核实，三个方案均不涉及风景名胜、自然保护区、饮用水水源保护区和生态红线等环境敏感区，均不涉及鸟类迁徙通道，但推荐方案线路交叉跨越点便于穿跨，林木砍伐量相对较小，对生态环境的破坏小于比选方案，且项目与比选方案比较已避开基本农田，综合上述，故工程路径推荐方案一。

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) 施工期对植物保护措施</p> <p>①在施工过程中，要严格控制施工直接影响范围，杜绝随意砍伐原木搭桥垫路，采集可用的资源植物等情况的出现，杜绝随意踩踏农作物。</p> <p>②线路经过林区时，采用高跨设计，按主要树种的自然生长高度加 7m 跨越距离确定导线和铁塔高度，避免大范围砍伐林木和“剃山头”的现象。施工中通过采用空中张力放线技术，减小放线通道的林木砍伐量。</p> <p>③工程施工单位应加强与当地林业管理部门的联系，做好护林防火的宣传工作，强化火源管理，降低火灾隐患。</p> <p>④在杆塔设计中，通过优化坡比，减少铁塔基础尺寸，从而缩小塔基占地，减少塔基开挖范围，尽可能减少对环境的影响。</p> <p>⑤为适应山丘塔位高差较大的地形，所有塔型均设置全方位高低腿，减少塔位平降基土方，避免塔位地表植被破坏引起的水土流失，达到既保护自然环境，又保护铁塔和基础安全的目的。铁塔全方位长短腿与不等高基础的配合使用，有效地解决了以前工程中常出现的小“簸箕”问题，做到少开挖或不开基面。</p> <p>⑥输电线路施工期，牵张场尽量选择荒草地或裸露地表处，主动避让林木及耕地，牵张场不得占用生态保护红线和永久基本农田。</p> <p>⑦对塔位表层无植被或植被很稀疏的塔基，为防止水土流失，施工结束后通过土地整治、表土覆盖，选择乡土树草种进行植被恢复。</p> <p>⑧优化线路设计方案和塔基布置点位，设置施工控制带，对施工场地四周进行围挡、严格限制施工机械和人员活动范围，必要时使用地表铺垫（如彩条布、草垫、钢板垫等），减少生态影响。</p> <p>⑨在涉及林区应采取小型塔，加大档距，抬升导线高度，减少林木砍伐和植被破坏。</p> <p>⑩架线施工时，不得林区内设置牵张场地。展放导引绳的通道应规定只设一条，施工人员不得随意踩踏出多条通道。</p> <p>(2) 施工期动物保护措施。</p>
-------------------------	--

①设置保护生态环境的醒目宣传牌标，对施工人员进行《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国森林法》和《中华人民共和国环境保护法》等有关的法治宣传教育。

②对施工人员进行生态保护教育，严禁施工人员捕杀项目周边出现的野生动物。

③对施工临时征地，在施工结束后做到有计划、有步骤、有目的地恢复受损害的森林植被，以恢复动物的栖息地。

(3) 施工期水土保持措施

①为了保持自然地形、地貌，全方位长短腿设计的铁塔，基础采用全方位高低基础配合；平腿设计的铁塔，基础采用高处开挖小平台并根据地形设置保坎，低处抬高基础露头相结合的设计。同时结合基础选型，最大限度地适应现场地形变化的需要；使塔基尽量避免大开挖，维持山坡原有的地形、地貌。

②在岩石地区尽可能采用“嵌固式及半嵌固式”基础；在其他地区，凡能开挖成形的基坑，尽可能采用掏挖式基础或采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，尽可能减少开挖量。对位于陡峭山崖，地质条件差的塔位，不允许爆破施工，必须采用人工开挖。

③排水：各个塔位或单个塔腿要求做成龟背型或斜面、恢复自然排水。对可能出现汇水面、积水面塔位要求开挖排水沟，并接入原地形自然排水系统。

④边坡保护：对部分塔位开挖后出现易风化、剥落、掉块的上、下边坡均采用浆砌块石保护；对较好的岩石边坡视现场地质情况作放坡处理。

⑤用砂浆抹面进行岩体表面保护：对个别塔位表面岩体破碎，水土极易流失，采用 M10 砂浆抹面，保护范围为塔位表面破坏面积。

⑥临时表土堆放：基坑开挖的土石方不得随意堆放，不允许就地倾倒，要求搬运至塔位附近对环境影响最小且不影响农田耕作地方堆放。

⑦施工完成后应及时进行迹地整治，恢复植被。

二、噪声控制措施

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，对位于环境保护目标附近的塔基应限制夜间施工，位于一般地区的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。

三、大气控制措施

①加强施工期扬尘的防治，对施工面集中且有条件的地方采取洒水降尘，防止扬尘污染周围环境。

②施工现场临时堆放的裸土及其他易起尘物料应使用防尘网进行覆盖。

③建筑材料运输车辆加盖帆布，采取密封运输。

④加强对机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少废气的排放。

⑤易产生扬尘的开挖、现场搅拌等施工作业时采取喷淋、喷雾等湿法降尘措施；遇到干旱和大风天气时增加洒水降尘次数等。

⑥暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖；

⑦施工单位应对施工人员进行环保教育培训，文明施工，易起尘物料应轻拿轻放，降低扬尘污染；

⑧在施工期间，建设单位和施工单位还应执行《建筑工程绿色施工规范》（GB/T50905-2014）等相关要求，落实施工扬尘控制措施，在施工合同中确定扬尘污染防治目标及施工单位扬尘污染防治责任，施工作业人员上岗前，施工单位应组织以国家法律法规、技术规范、管理制度和操作规程为主要内容的扬尘防治入场教育培训和考核等。

四、固废控制措施

①建筑垃圾分类集中堆存、回收利用，不能利用的集中收集后清运至当地政府指定的堆放场所处置。

②生活垃圾统一收集后运至附近的垃圾收集点。

五、废水防治措施

①输电线路施工人员临时租用沿线民房或工棚，生活污水利用当地的污水

	<p>处理设施（如化粪池、厕所等）进行处理，严禁漫排。</p> <p>②施工单位要落实文明施工原则，不漫排施工生产废水，特别要禁止施工废水直接排入附近水体。</p> <p>③集中进行混凝土搅拌、砂石料加工，在混凝土搅拌、砂石料加工的施工区域，施工单位设置简易排水系统，并设置简易沉淀池，使产生的砂石料加工废水、施工车辆清洗废水、建筑结构养护废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。</p> <p>④对于混凝土养护所需用水采用罐车运送，养护方法为先用吸水材料覆盖混凝土，再在吸水材料上洒水，根据吸收和蒸发情况，适时补充。在养护过程中，大部分养护水被混凝土吸收或被蒸发，不会因养护水漫流而污染周围环境。</p> <p>⑤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。</p> <p>⑥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，堆料场等按照水土保持要求采取拦挡、护坡、截排水、沉淀池等措施。</p> <p>⑦跨越河流段线路施工期间施工场地和施工临时堆土点应尽量远离水体，并划定明确的施工范围，不得随意扩大，禁止将输电线路塔基施工时产生的废渣和建筑垃圾弃入附近水体。</p> <p>⑧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。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1、电磁环境防治措施</p> <p>①导线对地及交叉跨越严格按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关规定要求，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；</p> <p>②运行期加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。加强对附近居民有关高电压知识和环保知识的宣传和教</p> <p>③定期巡检，保证线路运行良好。</p>

	<p>④综合考虑电磁场影响因素，输电线路合理选择档距及杆塔，确保导线对地高度。</p> <p>在采取以上措施后，本项目运营期产生的工频电场、工频磁场较小，且能满足相关标准要求。</p> <p>2、噪声防治措施</p> <p>①设备安装时采用减振基础等措施，并加强设备的运行管理，减少因设备陈旧产生的噪声；</p> <p>②线路设备采购时，应选择表面光滑的导线，毛刺较少的设备，以减小线路在运行时产生的噪声；</p> <p>③根据预测，本项目输电线路在施工时合理选择送电导线结构，确保导线对地高度，降低运营期送电线路的可听噪声水平，确保噪声达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。</p> <p>3、废水防治措施</p> <p>线路投运后，无废污水产生，不会对项目周边水环境产生影响。</p> <p>4、固体废物防治措施</p> <p>本项目输电线路运行期间，将定期进行设备维修和更换，会产生一定量的废旧设备、材料等，这些废弃物主要是废弃的导线、螺丝钉等铁质材料，集中收集后回收利用。</p> <p>5、大气防范措施</p> <p>本项目输电线路在运营后无废气产生，不会对沿线大气环境产生影响。</p>
其他	<p>1、环境管理</p> <p>根据本项目建设特点，建设单位应建立完整的环境保护管理体系，实行分级负责制度，根据需要配备专（兼）职管理人员，管理工作做到制度化，其具体职能为：</p> <p>（1）制定和实施各项环境监督管理计划；</p> <p>（2）检查各环保设施及措施的落实情况，及时处理出现的问题；</p> <p>（3）协调配合上级主管部门和生态环境部门所进行的环境调查等活动，并接受监督。</p>

表 5-1 环境管理计划

环境要素	环境保护措施与对策	执行单位	监管部门
施工扬尘	施工场地实施洒水抑尘，临时堆料需加盖苫布或洒水	施工单位	当地环保部门
生态环境	不破坏征地范围外的植物，保护当地的生态环境。施工结束后，恢复当地的生态环境。		
噪声	①严禁夜间施工。 ②加强施工机械设备的管理和维护。		
固体废物	①土石方全部回填。 ②生活垃圾集中收集后放置在村垃圾收集桶内，最终运至周围村庄垃圾集中处置点。 ③在常规检修过程中可能产生废旧绝缘子、金具等固体废物，产生量较少，由建设单位收集后回收，并按国家有关规定管理和处置，不外排。		
电磁环境	加强巡查，保证电气设备正常运行。	运营单位	

2、环境监测

本工程的环境监测主要是竣工环境保护验收监测，工程竣工验收时对正常运行工况下产生的工频电场、工频磁场和噪声进行监测，按《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》（HJ705-2020）有关规定开展监测工作；运行期监测按行政管理部门要求或存在投诉或主要设备大修后进行。

表 5-2 本项目环境监测计划一览表

监测因子	工频电场、工频磁场	噪声（等效连续A声级）
监测点位	①架空线路断面监测：应选择在以导线档距中央弧垂最低位置的横截面方向上，单回线路应以弧垂最低位置处中相导线对地投影点为起点，双回线路应以弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影为起点，监测点应均匀分布在边相导线两侧的横断面方向上，垂直于线路方向进行，测点间距5m，测至背景值止；每回线路各设1处断面进行监测； ②线路起点、终点各监测1个点位； ③电缆线路布置于电缆沟正上方，测点间距1m，测至5m。 ④环境敏感目标：110kV输电线路两侧30m范围内居民保护目标处。	①线路起点、终点各监测1个点位； ②线路噪声：电磁环境监测断面起点处（线路中相导线下或线路走廊中心处）。 ③环境敏感目标：110kV输电线路两侧30m范围内居民保护目标处。
监测频率	①工程建成正式投产后第一年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。	①工程建成正式投产后第一年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。
监测要求	按照竣工验收的要求进行监测。	按照竣工验收的要求进行

		监测。
监测方法	根据HJ681-2013《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）
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）	
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、工作状态 （3）监测时变电站和输电线路工况情况，如监测时主变、输电线路电流、电压大小等	

3、竣工环保验收

本项目建成后，建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）、《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月16日）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》（HJ705-2020）等相关要求，自主组织开展本项目竣工环境保护验收工作。

表 5-3 工程竣工环境保护验收内容一览表

序号	验收对象	验收内容	
		施工期	运营期
1	相关资料、手续	项目是否经核准，环评批复文件是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。	
2	实际工程内容及方案设计情况	核查实际工程内容及方案设计变更情况，以及由此造成的环境影响变化情况。	
3	环保相关评价制度及规章制度	核查环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。	
4	杆塔架设高度是否满足要求	根据电磁环境监测结果及环评报告要求，验证线路对地高度是否符合要求。	
5	监测计划	测试、收集环境状况基本资料，电磁、声环境影响监测	
6	电磁环境	/	线路沿线工频电场强度 < 4kV/m，工频磁感应强度 < 100μT。
7	水环境	施工期生产废水是否回用，施工期生活污水按照环评要求落实，有无乱排现象。	
8	声环境	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。施工期间文明施工，有无夜间扰民现象，施工车辆经过居民区时是否采取减速禁鸣措施。	输电线路声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。
9	固体废物	施工期的生活垃圾有无乱丢乱弃现象，废弃导线等是否按要求回收。	在常规检修过程中可能产生废旧绝缘子、金具等固体废物，是否收集回收，并按国家有关规定管理和处置。
10	生态环境保护措施	是否落实表土防护、破坏区域植被恢复、施工过程中垃圾妥善处理、跨越林木植被是否采取高塔跨越等生态保护措施。	

建设单位应当根据调查结果，逐一检查是否存在验收不合格的情形，提出验收意见。如存在问题，建设单位应当进行整改，整改完成后方可提出验收意见。对建设单位的其他要求如下：

(1) 为提高验收的有效性，在提出验收意见的过程中，建设单位可以组织成立验收工作组，采取现场检查、资料查阅、召开验收会议等方式，协助开展验收工作。验收工作组可以由设计单位、施工单位、环境影响报告表编制机构、验收调查报告表编制机构等单位代表以及专业技术专家等组成，代表范围和人数自定。

(2) 建设单位在“其他需要说明的事项”中应当如实记载环境保护设施设计、施工和验收过程简况、环境影响报告表及其审批部门审批决定中提出的除环境保护设施外的其他环境保护对策措施的实施情况，以及整改工作情况等。

(3) 相关地方政府或者政府部门承诺负责实施的环境保护对策措施，建设单位应当积极配合地方政府或部门在所承诺的时限内完成，并在“其他需要说明的事项”中如实记载前述环境保护对策措施的实施情况。

(4) 除按照国家需要保密的情形外，建设单位应当通过其网站或其他便于公众知晓的方式，向社会公开下列信息：

①建设项目配套建设的环境保护设施竣工后，公开竣工日期；

②对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试前，公开调试的起止日期；

③验收报告编制完成后5个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于20个工作日。

建设单位公开上述信息的同时，应当向所在地环境保护主管部门报送相关信息，并接受监督检查。

验收期限是指自建设项目环境保护设施竣工之日起至建设单位向社会公开验收报告之日止的时间。

(5) 验收报告公示期满后5个工作日内，建设单位应当登录“全国建设项目竣工环境保护验收信息平台”（“全国建设项目竣工环境保护验收信息平台”已于2017年12月1日上线试运行，网址为<http://47.94.79.251>），填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息，环境保护主管部门对上述信

息予以公开。

项目总投资 4000 万元，环保投资 60 万元，占项目总投资的 1.5%。本项目环保投资情况见表 5-4。

表 5-4 项目环保措施投资一览表单位：万元

序号	项目	内容	投资	备注
一	输电线路环境保护措施费		45	/
1	废水处理	临时沉淀池（68 个，单个容积 0.5m ³ ）	10	/
2	扬尘防治	施工物料采用篷布覆盖、遮挡	15	/
3	固废处理	施工期生活垃圾及建筑垃圾收运	5	/
4	水土流失防治	陡坡塔基、施工场地设置的浆切石挡土墙、护坡、排水沟	0	计入水土保持工程费
5	电磁环境保护	塔基安全警示牌、电力设施保护标识牌	5	/
6	噪声治理	必要时噪声治理措施	5	/
7	植被恢复	临时占地植被恢复费用	0	计入水土保持工程费
8	环境保护宣传培训	相关法律法规、重点保护物种、保护措施的宣传培训、警示牌、宣传牌	5	/
二	独立费用		15	/
1	其他费用	环境影响评价费用	5	/
2		竣工环保验收监测、调查费用	10	/
环保投资合计			60	/

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>(1) 施工期对植物保护措施</p> <p>①在施工过程中，要严格控制施工直接影响范围，杜绝随意砍伐原木搭桥垫路，采集可用的资源植物等情况的出现，杜绝随意踩踏农作物。</p> <p>②线路经过林区时，采用高跨设计，按主要树种的自然生长高度加 7m 跨越距离确定导线和铁塔高度，避免大范围砍伐林木和“剃山头”的现象。施工中通过采用空中张力放线技术，减小放线通道的林木砍伐量。</p> <p>③工程施工单位应加强与当地林业管理部门的联系，做好护林防火的宣传工作，强化火源管理，降低火灾隐患。</p> <p>④在杆塔设计中，通过优化坡比，减少铁塔基础尺寸，从而缩小塔基占地，减少塔基开挖范围，尽可能减少对环境的影响。</p> <p>⑤为适应山丘塔位高差较大的地形，所有塔型均设置全方位高低腿，减少塔位平降基土方，避免塔位地表植被破坏引起的水土流失，达到既保护自然环境，又保护铁塔和基础安全的目的。铁塔全方位长短腿与不等高基础的配合使用，有效地解决了以前工程中常出现的小“簸箕”问题，做到少开挖或不开基面。</p>	生态环境保护措施落实情况。	为保障输电线路的运行安全，运营期需要修剪架空线路走廊内过高的树木。	验收落实情况

	<p>⑥输电线路施工期，牵张场尽量选择荒草地或裸露地表处，主动避让林木及耕地，牵张场不得占用生态保护红线和永久基本农田。</p> <p>⑦对塔位表层无植被或植被很稀疏的塔基，为防止水土流失，施工结束后通过土地整治、表土覆盖，选择乡土树草种进行植被恢复。</p> <p>⑧优化线路设计方案和塔基布置点位，设置施工控制带，对施工场地四周进行围挡、严格限制施工机械和人员活动范围，必要时使用地表铺垫（如彩条布、草垫、钢板垫等），减少生态影响。</p> <p>⑨在涉及林区应采取小型塔，加大档距，抬升导线高度，减少林木砍伐和植被破坏。</p> <p>⑩架线施工时，不得林区内设置牵张场地。展放导引绳的通道应规定只设一条，施工人员不得随意踩踏出多条通道。</p> <p>(2) 施工期动物保护措施。</p> <p>①设置保护生态环境的醒目宣传牌标，对施工人员进行《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国森林法》和《中华人民共和国环境保护法》等有关的法治宣传教育。</p> <p>②对施工人员进行生态保护教育，严禁施工人员捕杀项目周边出现的野生动物。</p> <p>③对施工临时征地，在施工结束后做到有计划、有步骤、有目的地恢复受损害的森林植被，以恢复动物的栖息地。</p>			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	①输电线路施工人员临时租用沿线民房或工棚，生活污水利用当地的污水处理设施（如化粪池、厕所	验收落实情况，无外排废水产生	/	/

<p>等) 进行处理, 严禁漫排。</p> <p>②施工单位要落实文明施工原则, 不漫排施工生产废水, 特别要禁止施工废水直接排入附近水体。</p> <p>③集中进行混凝土搅拌、砂石料加工, 在混凝土搅拌、砂石料加工的施工区域, 施工单位设置简易排水系统, 并设置简易沉淀池, 使产生的砂石料加工废水、施工车辆清洗废水、建筑结构养护废水经收集、沉砂、澄清处理后回用, 不外排。</p> <p>④对于混凝土养护所需用水采用罐车运送, 养护方法为先用吸水材料覆盖混凝土, 再在吸水材料上洒水, 根据吸收和蒸发情况, 适时补充。在养护过程中, 大部分养护水被混凝土吸收或被蒸发, 不会因养护水漫流而污染周围环境。</p> <p>⑤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。</p> <p>⑥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, 堆料场等按照水土保持要求采取拦挡、护坡、截排水、沉淀池等措施。</p> <p>⑦跨越河流段线路施工期间施工场地和施工临时堆土点应尽量远离水体, 并划定明确的施工范围, 不得随意扩大, 禁止将输电线路塔基施工时产生的废渣和建筑垃圾弃入附近水体。</p> <p>⑧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。</p>			
---	--	--	--

地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>③优化施工方案，合理安排工期，对位于环境保护目标附近的塔基应限制夜间施工，位于一般地区的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>《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼间噪声排放限值≤70dB（A），夜间≤55dB（A）。</p>	<p>①设备安装时采用减振基础等措施，并加强设备的运行管理，减少因设备陈旧产生的噪声；</p> <p>②线路设备采购时，应选择表面光滑的导线，毛刺较少的设备，以减小线路在运行时产生的噪声；</p> <p>③根据预测，本项目输电线路在施工时合理选择送电导线结构，确保导线对地高度，降低运营期送电线路的可听噪声水平，确保噪声达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。</p>	<p>输电线路噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准。</p>
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>①加强施工期扬尘的防治，对施工面集中且有条件的地方采取洒水降尘，防止扬尘污染周围环境。</p> <p>②施工现场临时堆放的裸土及其他易起尘物料应使用防尘网进行覆盖。</p> <p>③建筑材料运输车辆加盖帆布，采取密封运输。</p> <p>④加强对机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少废气的排放。</p> <p>⑤易产生扬尘的开挖、现场搅拌等施工作业时采取喷淋、喷雾等湿法降尘措施；遇到干旱和大风天气时增加洒水降尘次数等。</p> <p>⑥暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进</p>	<p>验收落实情况</p>	/	/

	<p>行绿化、铺装或者遮盖；</p> <p>⑦施工单位应对施工人员进行环保教育培训，文明施工，易起尘物料应轻拿轻放，降低扬尘污染；</p> <p>⑧在施工期间，建设单位和施工单位还应执行《建筑工程绿色施工规范》（GB/T50905-2014）等相关要求，落实施工扬尘控制措施，在施工合同中确定扬尘污染防治目标及施工单位扬尘污染防治责任，施工作业人员上岗前，施工单位应组织以国家法律法规、技术规范、管理制度和操作规程为主要内容的扬尘防治入场教育培训和考核等。</p>			
固体废物	<p>①建筑垃圾分类集中堆存、回收利用，不能利用的集中收集后清运至当地政府指定的堆放场所处置。</p> <p>②生活垃圾统一收集后运至附近的垃圾收集点。</p>	验收落实情况	本项目输电线路运行期间，将定期进行设备维修和更换，会产生一定量的废旧设备、材料等，这些废弃物主要是废弃的导线、螺丝钉等铁质材料，集中收集后回收利用。	验收落实情况
电磁环境	/	/	<p>①导线对地及交叉跨越严格按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关规定要求，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；</p> <p>②运行期加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。加强对附近居民有关高电压知识和环保知识的宣传和教育的。</p> <p>③定期巡检，保证线路运行良好。</p> <p>④综合考虑电磁场影响因素，输电线路合理选择档距及杆塔，确保导线对地高度。</p>	<p>满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场 4kV/m，工频磁感应强度 0.1mT 的公众暴露限值要求；</p> <p>架空输电线路下的耕地、道路等场所 10kV/m 的标准。</p> <p>满足预测导线对地高度要求</p>

环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	①工程建成正式投产后第一年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。 ④主要噪声源设备维修后，进行监测。	按照监测计划开展
其他				

七、结论

本项目的建设符合国家产业政策、相关法律、法规和规划，工程区域的水、气、声、生态、电磁等环境质量现状较好，项目所占地不涉及永久基本农田、自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区及准保护区等生态敏感区，项目建设符合相关政策要求，与相关管理要求不冲突。项目在设计、施工、运行过程中将按照国家相关环境保护要求，采取各项环境保护措施，减轻工程建设产生的环境影响，对环境污染和生态破坏的程度可以接受。

在严格执行本次环境影响报告表中规定的各项污染防治措施和生态保护措施后，从环境保护角度分析，本工程建设可行。

楚雄滇中有色金属有限责任公司再生铜 资源循环利用基地建设项目外部供电工 程电磁环境影响专题评价

建设单位：楚雄城建投资开发有限公司

编制单位：云南寄傲环境科技有限公司

二〇二四年十一月

电磁环境影响专题评价

1.编制依据

1.1 法律

- (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》（2018 年 12 月 29 日修订并施行）；
- (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。

1.2 法规

- (1) 《自然保护区条例》（2011 年 1 月 8 日实施，2017 年 10 月 7 日修订）；
- (2) 《风景名胜区条例》（2006 年 12 月 1 日起执行，2016 年 2 月 6 日修订）；
- (3) 《野生植物保护条例》（1997 年 1 月 1 日起执行，2017 年 10 月 7 日修订）；
- (4) 《电力设施保护条例》（1987 年 9 月 15 日起执行，1998 年 1 月修订，2011 年 1 月 8 日再次修订）；
- (5) 《基本农田保护条例》（1999 年 1 月 1 日起执行，2011 年 1 月 8 日修订）；

(6) 《建设项目环境保护管理条例》（1998年11月29日起执行，2017年7月16日修订）。

1.3 部委规章

(1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021版）》（2021年1月1日实施）；

(2) 国家环境保护局令第18号《电磁辐射环境保护管理办法》；

(3) 《产业结构调整指导目录2024年本》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号），2023年12月27日；

(4) 《国家危险废物名录》（2021版）；

(5) 《环境影响评价公众参与办法》（2019年1月1日起施行）；

(6) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号）；

(7) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）。

1.4 地方法规

(1) 《云南省建设项目环境保护管理规定》（云南省人民政府令第105号，2001年10月22日发布）；

(2) 《云南省环境保护条例》，2004年6月29日修正；

(3) 《云南省人民政府办公厅关于进一步加强环境影响评价管理工作的通知》，2007年7月；

(4) 《云南省环境保护局关于加强建设项目主要污染物排放指标管理有关问题的通知》（云南省环境保护局云环发〔2007〕287号）；

(5) 《云南省环境保护“十四五”规划》；

(6) 《全国生态保护“十四五”规划纲要》；

(7) 《云南省生态功能区划》，2009年9月；

(8) 《云南省主体功能区规划》（2014年5月）；

(9) 《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》，2018年6月29日；

(10) 《云南省电力设施保护条例》；

1.5 环境影响评价技术规范

- (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）。

1.6 设计规范

- (1) 《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2018）；
- (2) 《高压配电装置设计技术规程》（DL/T5352-2006）；
- (3) 《城市电力电缆线路设计技术规定》（DL/T5221-2016）。

1.7 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）。

2.项目内容及规模

建设项目工程建设内容包括：

线路起于 220kV 苍岭变 110kV 出线间隔，迄于 110kV 滇中有色金属总降变进线间隔。线路全长 21km（其中架空线路为 20.83km，地埋电缆为 0.17km），全程采用单回架设，共用塔基 69 基（其中新建 68 基，沿用 1 基）。导线型号选用 JL/LB20A-240/30 铝包钢芯铝绞线；地线全线架设 2 根，型号 OPGW-24B1-80-1-2 光缆。

2.1 送出工程建设内容及规模

表2-1项目组成及评价内容一览表

本项目新建建设内容			
类型	工程名称	建设内容及规模	备注
主体工程	线路路径长度	21km（其中架空线路为 20.83km，地埋电缆为 0.17km，全部位于楚雄市境内）	新建
	塔杆数量	69 基（其中 68 基为新建，1 基为依托）	新建
	杆塔型式	全线采用 1B1Y1 系列铁塔及 JCB131、JB111 自立式角钢铁塔，其中直线塔 33 基，占 48.5%，耐张塔 35 基，占 51.5%。	新建
	导线型号	JL/LB20A-240/30	新建
	导线计算截面	240mm ²	新建
	架设方式	本线路为单回架设，杆塔与基础采用塔脚板地脚螺栓方式连接。	新建
	导线排列方式	三角、水平排列布置，终端垂直	新建
	电缆架设情况	N48-N49 段敷设电缆排管路径长 0.085km，53-N54 段敷设电缆排管路径长 0.085km；共计新建电缆排管路径长 0.17km。	新建
临时工程	塔基施工临时占地	塔基施工场地布置在塔基附近，每个塔位处均需设置施工场地，共设 68 个（新建铁塔 68 基），塔基施工临时占地面积共计约 0.68hm ² 。占地类型主要为林地和交通过地。	新建
	牵张场	本项目沿线 1#、16#、36#、58#塔基处各设 1 个牵引场，共 8000m ² ；6#、21#、50#、68#塔基处各设 1 个张力场，共 8000m ² ；则牵张场共计占地 16000m ² 。占地类型主要为林地。	新建
	跨越施工场地	项目共布置跨越施工场地 16 处，跨越施工场地同牵张场一样，均选择地形平缓的场地进行施工单个场地面积为 200m ² ，临时占压面积为 3200m ² 。占地类型主要为林地。	新建
	施工生活区和材料站	施工生活区租用线路附近农村房屋；材料站结合塔基、牵张场地等设置，不另行设置。	新建
	取土场	本项目工程建设期间将利用本区开挖的土方对基础进行回填，无需单独设置取土场。	不设置
	表土场	线路塔基区、牵张场等区域表土剥离收集后，临时分别堆存于塔基施工临时场地及牵张场一侧，后期	不设置

		用于恢复植被，不单独设置表土场。	
	弃渣场	根据《楚雄滇中有色金属有限责任公司再生铜资源循环利用基地建设项目外部供电工程水土保持方案》，本项目共产生土石方量为 0.45 万 m ³ ，回填土石方量为 0.45 万 m ³ ，不产生永久弃渣，不设弃渣场。	不设置
环保工程	电磁辐射防治措施	导线经过非居民区时，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中导线对地面距离应不小于 6m；导线经过居民区时严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中导线对地面距离应不小于 7m。	环评提出
	水土保持措施	施工物料采用篷布覆盖、遮挡；陡坡塔基设置的浆砌石挡土墙、护坡、排水沟；塔基安全警示牌、电力设施保护标识牌；塔基施工区、牵张场、跨越施工场地施工结束后进行植被恢复。具体措施按照《楚雄滇中有色金属有限责任公司再生铜资源循环利用基地建设项目外部供电工程水土保持方案报告表》实施。	水保提出
	废水处理措施	施工期废水经临时沉淀池沉淀后回用，不外排。运营期不产生生活和生产废水。	环评提出
	噪声防治措施	施工期采用低噪声设备。	环评提出
	大气防治措施	洒水降尘、临时覆盖。	环评提出
	生态恢复措施	施工结束后及时清理、松土、覆盖表层土；在“适地适树、适地适草”的原则下，选取当地优良乡土树种进行植被恢复，保证绿化栽植的成活率。	环评提出
本项目依托的工程内容			
依托工程	220kV 苍岭变	依托 220kV 苍岭变西侧从南向北第 4 个间隔。本工程仅进行导线的接入，不涉及电气设备等的建设。目前 220kV 苍岭变已经竣工并投入运行。	依托
	110kV 滇中有色金属总降变	依托 110kV 滇中有色金属总降变出线间隔。本工程仅进行导线的接入，不涉及电气设备等的建设。目前已建成。	依托

2.2 输电线路交叉跨越情况

根据调查了解及收集资料可知，本工程线路主要在山区走线，本线路不跨越民房，不占用基本农田，本项目全线交叉跨越情况见表 2-2。线路对地及交叉跨越物的最小距离按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定考虑，见表 2-3。

表 2-2 线路主要交叉跨越情况表

序号	跨越物	跨越次数
1	±800kV 线路	0
2	500kV 线路	0
3	220kV 线路	4（下穿 220kV 谢苍线、220kV 谢紫线各 1 次、220kV 线路晶科电子厂线 2 次）

4	110kV线路	8（下穿在建110kV园北变2回线、110kV苍科I回、苍科II回线、110kV苍龙线、110kV龙潭线、110kV谢岭线、110kV谢广牵线、上跨110kV谢金I回线各1次）
5	接地接线路	0
6	高速公路、铁路	3（跨越G56杭瑞高速2次、跨越广大铁路1次）
7	一级公路	2（跨越G320国道2次）
8	普通公路	0
9	河流（不通航）	1（跨越龙川江1次）
10	通信线路	0
11	水库	1次（龙饱闸水库）
12	道路	0
13	特殊管道	1（地埋输油管道）

表 2-3 输电线路导线对地面及交叉跨越物之间的最小距离一览表

序号	被跨越物名称	间距（m）	备注
1	非居民区对地距离	6.0	评价范围内无居民敏感点
2	交通困难地区对地距离	5.0	车辆、农用机械不能到达地区
3	公路路面及机耕道	7.0	/
4	对电力线路距离	3.0	/
5	对通信线路距离	3.0	/
	至最大自然生长高度树木顶部	4.0	/
7	至最大自然生长高度果树顶部	3.0	/
8	不通航河流	3.0	至百年一遇洪水位
9	对特殊管道任何部分的垂直距离	4.0	/

表 2-4 项目建设线路与交叉跨越物间的最小设计距离一览表

序号	钻/跨越物名称		交叉方式	交叉跨越杆塔编号	GB50545-2010 中的规定距离
1	220kV 线路	220kV 谢苍线	下穿	N~0~N41	≥3
		220kV 线路（晶科电子厂线）2 回	下穿	N~3~N44~N45	
		220kV 谢紫线	下穿	N~6~N67	
2	110kV 线路	110kV 园北变 2 回线（在建）	下穿	~4~N5	
		110kV 苍科 I 回线	下穿	N~6~N17	
		110kV 苍科 II 回线	下穿	N~6~N17	
		110kV 苍龙线	下穿	N~0~N41	
		110kV 龙潭线	下穿	N~5~N46	
		110kV 谢岭线	下穿（电缆下穿）	N~8~N49	
		110kV 谢广牵线	下穿（电缆下穿）	N~3~N54	
3	公路	110kV 谢金 I 回线	上跨	N~6~N67	
		G56 杭瑞高速	跨越	N~0~N11 ~65~N66	≥7.0（参照公路
		广大铁路	跨越	~64~N65	
G320 国道	跨越~	N5~N6			

				~64~N65	
4	水库	龙饱闸水库	跨越	~32~N33	≥ 3 (参照不通航河流)

项目架空线路施工时，建设单位严格要求施工单位按照上表输电线路导线对地距离及交叉跨越设计规范施工，确保交叉跨越处满足相关安全距离。

3.评价因子与评价标准

3.1 评价因子

(1)工频电场

工频电场强度，单位（kV/m 或 V/m）。

(2)工频磁场

工频磁感应强度，单位（mT 或 μ T）。

3.2 评价标准

按照《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定：为控制电场、磁场、电磁场场量参数的方均根值，应满足下表 3-1 要求。

表 3-1 公众暴露控制限值

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁场强度 H (A/m)	磁感应强度 B (μ T)	等效平面波功率密度 Seq(W/m ²)
0.025~Hz~1.2kHz	200/f	4/f	5/f	-

注 1：频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。
注 2：0.1MHz~300GHz 频率，场量参数是任意连续 6 分钟内的方均根值。
注 3：100kHz 以下频率，需同时限值电场强度和磁感应强度；100kHz 以上频率，在远场区，可以只限值电场强度或磁场强度，或等效平面波功率密度，在近场区，需同时限值电场强度和磁场强度。
注 4：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，且应给出警示和防护指示标志。

输变电工程的频率为 50Hz，由上表可知，对公众而言，本工程电场强度的评价标准为 4000V/m，磁感应强度的评价标准为 100 μ T。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m。

3.3 评价范围

110kV 架空线路：架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域；N48-N49 段敷设电缆段 0.085km，53-N54 段敷设电缆段 0.085km 管廊两侧边缘各外延 5m 范围内的区域。

3.4 评价重点

电磁环境评价重点为工程运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，特别是对工程电磁环境敏感目标的影响。

3.5 评价方法

项目 110kV 输电线路属于三级评价，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）中评价的基本要求：对于输电线路，重点调查评价范围内主要电

磁环境敏感目标和典型线位的电磁环境现状，可利用评价范围内已有的最近 3 年内的电磁环境现状监测资料；若无现状监测资料时应进行实测，并对电磁环境现状进行评价。电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。

本次环评对 110kV 输电线路沿线及沿线电磁敏感目标的电磁环境现状采用现状实测数据进行评价；运营期输电线路电磁环境影响预测采用《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式对输电线路的工频电场、磁场进行模式计算预测的方式，并根据评价标准进行评价。

4.评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）电磁环境影响评价工作等级确定原则确定本工程的电磁环境影响评价工作等级。

输电线路：本工程输电线路为 110kV 架空线路及部分地埋电缆敷设，边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标，电磁环境影响评价工作等级确定为三级。

表 4-1 电磁环境影响评价工作等级划分依据表

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	输电线路	1.地下电缆 2.边导线地面投影外两侧各 10m 范围内 无电磁环境敏感目标的架空线	三级
			边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有 电磁环境敏感目标的架空线	二级

5.电磁环境敏感目标

项目输电线路路径选定时已尽量避免沿线村庄等居民聚居地；根据现场调查，项目输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 的电磁环境评价范围内保护目标详见表 5-1。

表 5-1 项目电磁环境保护目标一览表

环境要素	保护对象	性质	属性	与导线位置关系	位置关系图	地理坐标	保护要求
电磁环境	张家村散户 (N53 塔位 北侧 25m)	居民住宅	1 层尖顶， 高约 3.0m， 屋顶与导线 垂直高差 24m	位于导线北 侧，距离中心 导线 29.5m； 距离边导线 25m		E101.60912356° N25.05471168°	电磁环境：①工频电场限值根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），工频电场强度公众值为 4kV/m； ②工频磁场限值根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），工频磁感应强度公众暴露控制限值为 100μT。
	哨湾村散户 (N59 附近)	居民住宅	3 层平顶， 高约 9m，屋 顶与导线垂 直高差 27m	位于导线南 侧，距离中心 导线 17.4m； 距离边导线 14m		E101.59491457° N25.05613632°	

	哨湾村散户 1(N61 附近)	办公区域	2 层平顶， 高约 6m，屋 顶与导线垂 直高差 18m	位于导线北 侧，距离中心 导线 29.6m； 距离边导线 26m		E101.59159773° N25.05659645°	
--	--------------------	------	---------------------------------------	--	--	---------------------------------	--

6.电磁环境质量现状调查与评价

6.1 现状评价方法

按照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）及《交流输变电工程电磁辐射监测方法（试行）》（HJ681-2013）的要求进行监测，分别测量工频电场强度和工频磁感应强度，通过对监测结果的统计、分析和对比，定量评价项目升压站站址及输出线路工程线路经过地区的电磁环境质量现状。

6.2 现状监测条件及工况

（1）现状监测项目、仪器

现状监测项目、仪器等见表 6-1。

表 6-1 监测项目、仪器列表

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	SEM-600
生产厂家	北京森馥科技股份有限公司
仪器编号	XTXC-147
测量范围	1Hz~100kHz, 100k~6GHz
仪器校核单位	深圳市计量质量检测研究院
证书编号	校准字第 202312008128 号/校准字第 202312008529 号/校准字第 202312008447 号
有效期	2023.12.28—2024.12.28

（2）监测时间

每个监测点位测 1 次，每次测量观测时间不小于 15s，并读取稳定状态的最大值。

（3）环境条件

表 6-2 现场环境条件

检测点	时间	气压 (KPa)	气温 (°C)	湿度 (%)	风速 (m/s)	风向	天气
项目区	2024/11/01	81.5	16.4~27.8	50~70	0.8~2.9	西南	晴

6.3 监测布点及合理性分析

本次环评在进行现场调查期间，评价人员根据线路布置方式以及线路沿线居民分布情况，然后再会同建设单位人员一起到现场进行踏勘调查，最后根据本项目线路的外环境关系和周围居民分布情况确立了具体的电磁环境监测点位。

根据现场踏勘，线路沿线评价范围内不涉及环境敏感目标。本次监测在线路沿线起点、与其他线路交叉点和终点等处进行电磁环境及环境噪声监测。监测内

容包括工频电场强度、工频磁感应强度和噪声。

通过这些监测点位的布设，监测数据能够反映线路域运行时的电磁环境质量现状，监测点位布设合理。

根据项目实际情况，本项目电磁环境质量现状监测共布置 8 个监测点，具体布点如下：

表 6-3 项目输电线路沿线工频电磁场监测点位布设一览表

监测点位编号	监测点位名称/属性	坐标		监测因子
		经度	纬度	
1#	线路起点 N1 处	101.74228508	25.03766189	工频电场 工频磁场
2#	线路交叉下穿 110kV 苍科 I 线及 110kV 苍科 II 线（交叉跨越点）	101.69803668	25.01429198	
3#	线路交叉下穿 220kV 谢苍线（交叉跨越点）	101.63841017	25.05164904	
4#	线路 N53 塔基北侧张家村散户	101.60912356	25.05471168	
5#	线路 N59 塔基南侧哨湾村散户 2	101.59491457	25.05613632	
6#	线路 N61 塔基东侧哨湾村散户 1	101.59159773	25.05659645	
7#	线路交叉下穿 220kV 谢紫 I 线（交叉跨越点）	101.58124301	25.05575063	
8#	线路终点 N69 处	101.57618555	25.05827029	

以上线路沿线布点涵盖了沿线评价范围内的电磁敏感目标及与 110kV 电压等级及以上的线路交叉跨越点，符合《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）相关要求。

6.4 监测因子及频次

监测因子：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。各监测点位监测一次。

6.5 监测结果

电磁环境质量监测结果见表 6-4。

表 6-4 电磁环境现状监测结果

检测点位	检测日期	检测结果	
		工频电场 (V/m)	工频磁场 (μ T)
线路起点 N1 处	2024/11/01	696.98	0.5602
线路交叉下穿 110kV 苍科 I 线及 110kV 苍科 II 线（交叉跨越点）		0.19	0.0236
线路交叉下穿 220kV 谢苍线（交叉跨越点）		156.38	0.0260
线路 N53 塔基北侧张家村散户		5.09	0.0190
线路 N59 塔基南侧哨湾村散户 2		1.76	0.0204

线路 N61 塔基东侧哨湾村散户 1		2.93	0.0190
线路交叉下穿 220kV 谢紫 I 线(交叉跨越点)		34.74	0.6786
线路终点 N69 处		7.19	0.0272
《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)		4000	100
达标情况		达标	达标

据上表监测结果显示，工频电场强度值为 0.19~696.98(V/m)，完全满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的工频电场强度限值 4000 (V/m) 的要求；工频电磁感应强度介于 0.0190~0.6786 (μT) 间，可达到《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的工频电磁感应强度限值 100 (μT) 的要求。

7、电磁环境影响与预测评价

本工程输电线路施工期没有电磁环境影响问题，运营期由于电流输送会产生电磁环境影响。电磁环境影响预测评价的因子为工频电场、工频磁场。本项目涉及的新建输电线路工程包括电缆输电线路和架空输电线路，电缆线路工频电场、工频磁场影响预测采用类比预测分析；架空输电线路工频电场、工频磁场影响参照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式和类比监测结合的方式进行分析。

7.1 架空输电线路电磁环境影响理论预测分析

7.1.1 预测模型

本工程架空输电线路的工频电场强度、工频磁感应强度预测参照《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。

（1）输电线路工频电场预测模型

①单位长度导线下等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压送电线半径 r 远小于架设高 h ，因此等效电荷的位置可以认为是在送电导线的几何中心。

假设送电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

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

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 行—各导线的电位系数组成的 n 阶方阵（ n 为导线数目）。

[U]矩阵由镜像原理求得。

[λ]矩阵由镜像原理求得。

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

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:

$$H_x = H_{1x} + H_{2x} + H_{3x}$$

$$H_y = H_{1y} + H_{2y} + H_{3y}$$

$$H = \sqrt{H_x^2 + H_y^2}$$

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 ($\mu_0=4\pi\times 10^{-7}\text{H/m}$)

7.1.2 预测参数

输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由架线形式、架设高度、相序、线间距、导线结构和额定工况等参数决定的。根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)，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，本次考虑选择电磁环境影响最大的塔型。根据工程概况，项目选择塔型比选情况如下，分别按三角形排列、终端垂直排列两种架设方式，分别选择最不利塔形：

表 7-1 塔型比选一览表

杆号	塔型	呼称高 (m)	最大线间距 (m)	导线结构		架线形式 (导线排列方式)	电流	电压
				分裂	外径 (mm)			
N1	1C2Z1-J4	27	8	单分裂	23.5	垂直排列	300A	110kV
N2	1C1Z1-J4	21	8	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N3	ZB111	24	11	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N4	JCB131	12	9	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N5	1B1Y1-ZM3	36	7	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N6	1B1Y1-J3	30	8.8	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N7	1B1Y1-J2	30	8.3	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N8	1B1Y1-ZM2	27	6.8	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N9	1B1Y1-ZM3	45	7	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N10	1C1Z1-J5	30	9	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N11	1C1Z1-J5	30	9	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N12	1B1Y1-ZM3	36	7	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N13	1B1Y1-J5	36	13	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N14	1B1Y1-ZM3	36	7	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N15	1B1Y1-ZM3	21	7	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N16	JB112	18	12.8	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N17	JB112	27	12.8	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N18	1B1Y1-ZM3	36	7	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N19	1B1Y1-J2	30	8.3	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N20	1B1Y1-ZM3	45	7	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N21	1B1Y1-J4	30	9.2	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N22	1B1Y1-ZM2	30	6.8	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV

N23	1B1Y1-ZM3	39	7	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N24	1B1Y1-ZM3	39	7	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N25	1B1Y1-ZM2	33	6.8	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N26	1B1Y1-ZM2	30	6.8	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N27	1B1Y1-ZM3	33	7	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N28	1B1Y1-J2	36	8.3	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N29	1B1Y1-ZM2	30	6.8	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N30	1B1Y1-J2	36	8.3	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N31	1B1Y1-ZM3	36	7	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N32	1B1Y1-ZM3	36	7	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N33	1C1Z1-J5	39	9	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N34	1B1Y1-ZM2	36	6.8	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N35	1B1Y1-ZM3	36	7	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N36	1C1Z1-J5	33	13	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N37	1C1Z1-J5	42	13	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N38	1B1Y1-ZM4	33	9.6	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N39	1B1Y1-ZM3	42	7	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N40	JB112	18	12.8	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N41	JB112	27	12.8	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N42	1B1Y1-ZM4	24	9.6	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N43	JB111	15	11	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N44	JB112	18	11.3	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N45	ZB112	18	11.3	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N46	JB111	24	11	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N47	ZB111	30	11	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N48	1C1Z1-J4	24	8	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N49	1B1Y1-J4	21	9.2	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N50	1B1Y1-J2	27	8.3	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N51	1B1Y1-ZM3	30	7	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N52	1B1Y1-J2	33	8.3	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N53	1B1Y1-J4	27	9.2	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N54	1B1Y1-J4	27	9.2	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N55	1B1Y1-ZM3	36	7	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N56	1B1Y1-J2	30	8.3	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N57	1B1Y1-ZM3	33	7	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N58	1C1Z1-J5	30	9	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N59	1B1Y1-ZM2	36	6.8	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N60	1B1Y1-J4	30	9.2	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N61	110GJ60	24	7.3	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N62	110GJ30	24	7.3	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N63	110GJ30	24	7.3	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N64	110GJ60	24	7.3	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N65	1B1Y1-J4	30	9.2	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N66	JB111	21	11	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N67	JN111	27	11	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N68	1B1Y1-ZM4	27	9.6	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV
N69	1B1Y1-J4	24	9.2	单分裂	23.5	三角排列	300A	110kV

输电线路运行产生的工频电场和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）决定的。

本工程输电线路为 110kV 单回输电线路，一般说来，线间距离较大的塔型下工频电场强度较线间距离较小的塔型下略大，边导线外高场强区范围略宽。同时根据现场调查本项目多采用直线塔。因此，110kV 单回输电线路三角排列选择线间距离最大的塔型（1B1Y1-J5）作为预测工频电磁场强度最不利影响的典型塔型。

110kV 单回输电线路垂直排列选择线间距离最大的塔型（1C2Z1-J4）作为预测工频电磁场强度最不利影响的典型塔型，本项目垂直排列塔型仅为起点依托的 N1 塔基，与 110kV 朝阳山光伏线共用。因此本项目新建 110kV 线路双回路为单边挂线，但从环境不利因素考虑，本次评价按照双边挂线、同相序进行电磁环境影响预测。

预测方案：110kV 线路通过非居民区，最小导线对地高度 6.0m、距离地面 1.5m 高度处的电磁环境。

本次按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的规定，110kV 架空线路非居民区导线架设高度 $\geq 6m$ ，居民区导线架设高度 $\geq 7m$ 执行。

具体预测参数见下表。

表 7-2 电磁环境模式预测参数表

线路参数		110kV 输电线路			
导线	型式	JL/LB20A-240/30 铝包钢芯铝绞线			
	排列方式	三角排列		垂直排列	
直径 (mm)		23.5			
分裂方式		单分裂			
预测导线最低对地距离(m)		6.0 (非居民区)			
		7.0 (居民区)			
预测参数	工频电场、工频磁感应强度	塔型		1B1Y1-J5	1C2Z1-J4
		导线排列方式		B CA	B C A
	坐标	导线对地 6.0m	B(0, 13.5) C(-6.5, 6.0)A(6.5, 6.0)	B1(3.85, 14.7) C1(4.6, 10) A1(4.1, 6.0) B2(-3.85, 14.7) C2(-4.6, 10)	

					A2(-4.1, 6.0)
			导线 对地 7.0m	B(0, 14.5) C(-6.5, 7.0)A(6.5, 7.0)	B1(3.85, 15.7) C1(4.6, 11) A1(4.1, 7.0) B2(-3.85, 15.7) C2(-4.6, 11) A2(-4.1, 7.0)
导线电压等级				110kV	
导线电流				300A	
电磁环境敏感目标预测				评价范围内无电磁环境敏感目标	

7.1.3 电磁环境影响预测与分析

(1) 三角排列最不利塔型 (1B1Y1-J5)

1) 工频电场环境影响分析

110kV 输电线路三角排列在最不利塔型段 (1B1Y1-J5) 导线离地高度 6.0m、7.0m 时线下距地面 1.5m 高处工频电场强度分布见图 7-1 及 7-2, 预测结果见表 7-3。

表 7-3 线路 1B1Y1-J5 塔型三角排列线路工频电场强度预测结果

单位: kV/m

线路名称 塔型	110kV 输电线路三角排列 1B1Y1-J5	
	6.0	7.0
最低导线高度 (m)	6.0	7.0
距线路中心距离 (m)	离地 1.5	离地 1.5
距原点-30 米	0.1102	0.1200
距原点-29 米	0.1208	0.1319
距原点-28 米	0.1330	0.1456
距原点-27 米	0.1473	0.1615
距原点-26 米	0.1640	0.1801
距原点-25 米	0.1837	0.2019
距原点-24 米	0.2072	0.2276
距原点-23 米	0.2353	0.2580
距原点-22 米	0.2691	0.2943
距原点-21 米	0.3100	0.3376
距原点-20 米	0.3600	0.3897
距原点-19 米	0.4214	0.4526
距原点-18 米	0.4973	0.5287
距原点-17 米	0.5915	0.6213
距原点-16 米	0.7092	0.7337
距原点-15 米	0.8566	0.8702
距原点-14 米	1.0412	1.0349
距原点-13 米	1.2716	1.2314
距原点-12 米	1.5557	1.4611
距原点-11 米	1.8970	1.7198
距原点-10 米	2.2871	1.9937
距原点-9 米	2.6925	2.2540

距原点-8 米	3.0410	2.4553
距原点-7 米	3.2281	2.5450
距原点-6 米	3.1689	2.4862
距原点-5 米	2.8641	2.2798
距原点-4 米	2.4001	1.9646
距原点-3 米	1.8842	1.5977
距原点-2 米	1.4002	1.2375
距原点-1 米	1.0226	0.9505
距原点 0 米	0.8667	0.8330
距原点 1 米	1.0226	0.9505
距原点 2 米	1.4002	1.2375
距原点 3 米	1.8842	1.5977
距原点 4 米	2.4001	1.9646
距原点 5 米	2.8641	2.2798
距原点 6 米	3.1689	2.4862
距原点 7 米	3.2281	2.5450
距原点 8 米	3.0410	2.4553
距原点 9 米	2.6925	2.2540
距原点 10 米	2.2871	1.9937
距原点 11 米	1.8970	1.7198
距原点 12 米	1.5557	1.4611
距原点 13 米	1.2716	1.2314
距原点 14 米	1.0412	1.0349
距原点 15 米	0.8566	0.8702
距原点 16 米	0.7092	0.7337
距原点 17 米	0.5915	0.6213
距原点 18 米	0.4973	0.5287
距原点 19 米	0.4214	0.4526
距原点 20 米	0.3600	0.3897
距原点 21 米	0.3100	0.3376
距原点 22 米	0.2691	0.2943
距原点 23 米	0.2353	0.2580
距原点 24 米	0.2072	0.2276
距原点 25 米	0.1837	0.2019
距原点 26 米	0.1640	0.1801
距原点 27 米	0.1473	0.1615
距原点 28 米	0.1330	0.1456
距原点 29 米	0.1208	0.1319
距原点 30 米	0.1102	0.1200
工频电场强度最大值	3.2281	2.5450

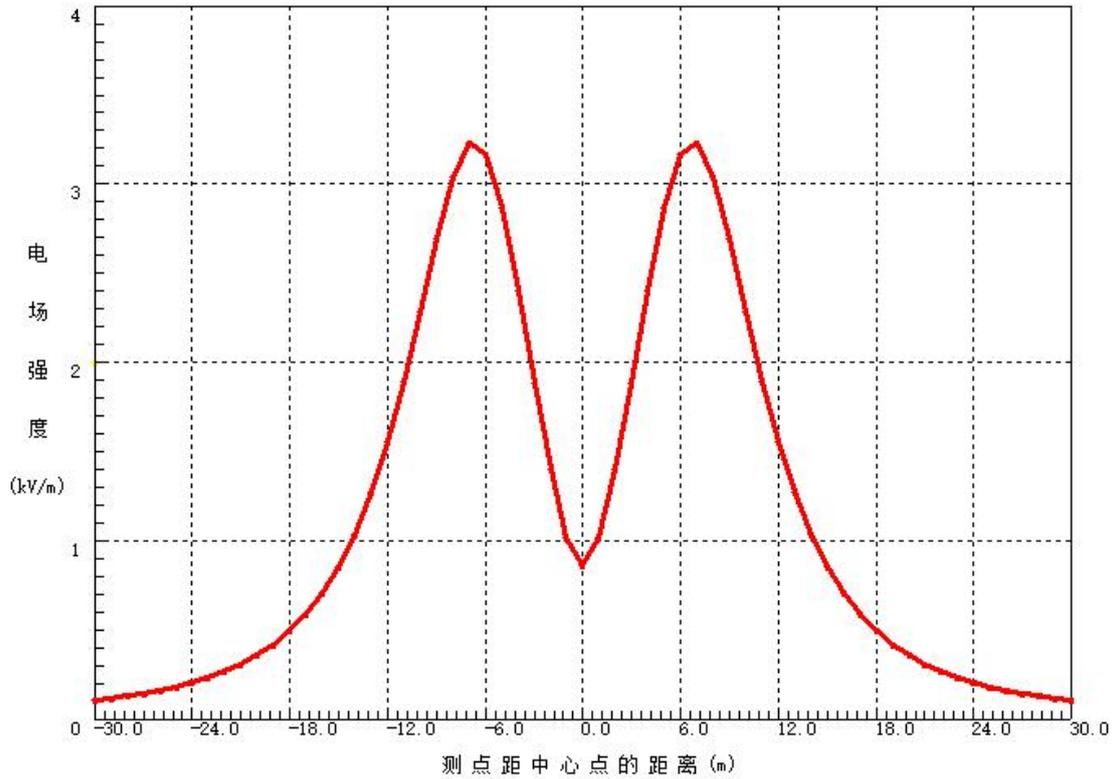


图 7-1 导线最低高度 6.0m 时线下工频电场预测结果图

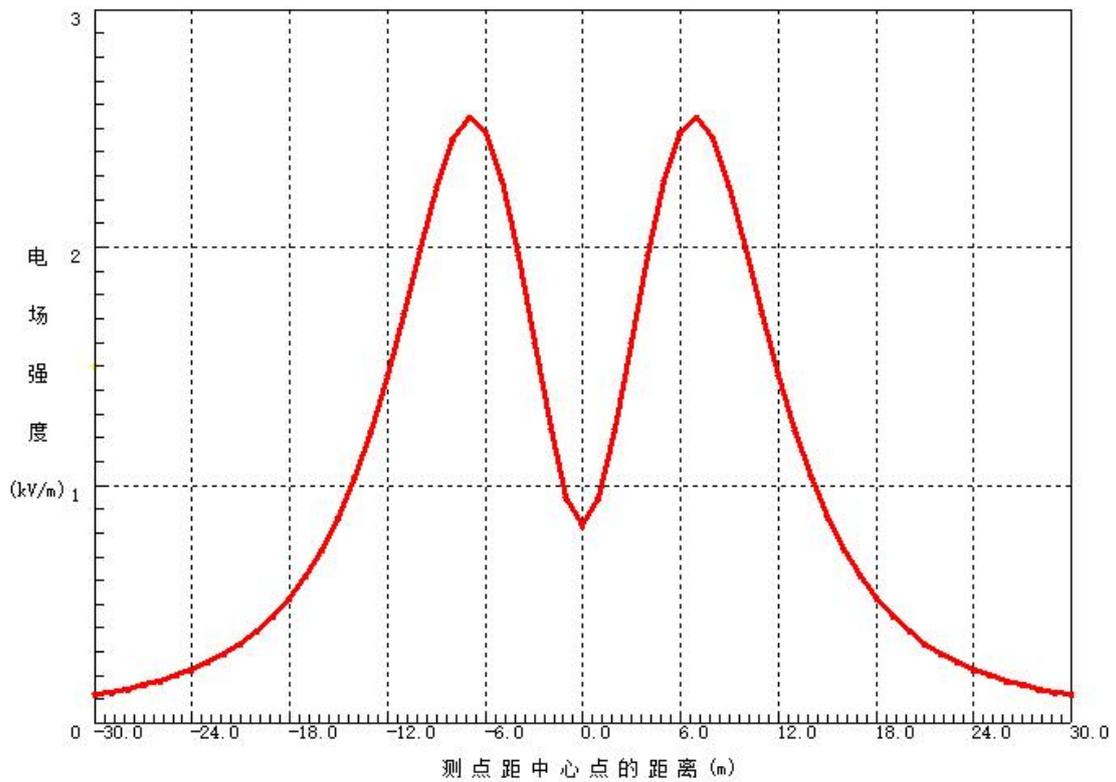


图 7-2 导线最低高度 7.0m 时线下工频电场预测结果图

从图 7-1、图 7-2 及表 7-3 可以看出，本线路三角排列在最不利塔型段

(1B1Y1-J5) 线下:

①非居民区及其附近导线最低允许高度为 6m 时，距地 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 3.2281kV/m，能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中非居民区评价标准限值 10kV/m 的要求；

②通过居民区及其附近导线高度为 7m 时，距地 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 2.5450kV/m，能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中居民区评价标准限值 4kV/m 的要求。

③本工程运行期间电磁环境影响不大，满足相关限值要求，从环保角度而言是可行的。

2) 工频磁感应强度环境影响分析

110kV 输电线路三角排列在最不利塔型段 (1B1Y1-J5) 导线离地高度 6.0m、7.0m 时线下距地面 1.5m 高处工频磁感应强度分布见图 7-3 及 7-4，预测结果见表 7-4。

表 7-4 线路 1B1Y1-J5 塔型三角排列线路工频磁感应强度预测结果

单位: μT

线路名称	110kV 输电线路三角排列	
塔型	1B1Y1-J5	
最低导线高度 (m)	6.0	7.0
距线路中心距离 (m)	离地 1.5	离地 1.5
距原点-30 米	3.5775	3.5515
距原点-29 米	3.7090	3.6798
距原点-28 米	3.8506	3.8179
距原点-27 米	4.0038	3.9667
距原点-26 米	4.1699	4.1277
距原点-25 米	4.3507	4.3023
距原点-24 米	4.5482	4.4923
距原点-23 米	4.7647	4.6998
距原点-22 米	5.0033	4.9270
距原点-21 米	5.2672	5.1770
距原点-20 米	5.5607	5.4529
距原点-19 米	5.8889	5.7585
距原点-18 米	6.2578	6.0983
距原点-17 米	6.6748	6.4773
距原点-16 米	7.1488	6.9007
距原点-15 米	7.6901	7.3739
距原点-14 米	8.3101	7.9013
距原点-13 米	9.0196	8.4842
距原点-12 米	9.8252	9.1171
距原点-11 米	10.7197	9.7812

距原点-10 米	11.6643	10.4346
距原点-9 米	12.5588	11.0032
距原点-8 米	13.2153	11.3811
距原点-7 米	13.3896	11.4589
距原点-6 米	12.9230	11.1812
距原点-5 米	11.8991	10.5945
距原点-4 米	10.6048	9.8341
距原点-3 米	9.3440	9.0628
距原点-2 米	8.3263	8.4183
距原点-1 米	7.6724	7.9955
距原点 0 米	7.4473	7.8486
距原点 1 米	7.6724	7.9955
距原点 2 米	8.3263	8.4183
距原点 3 米	9.3440	9.0628
距原点 4 米	10.6048	9.8341
距原点 5 米	11.8991	10.5945
距原点 6 米	12.9230	11.1812
距原点 7 米	13.3896	11.4589
距原点 8 米	13.2153	11.3811
距原点 9 米	12.5588	11.0032
距原点 10 米	11.6643	10.4346
距原点 11 米	10.7197	9.7812
距原点 12 米	9.8252	9.1171
距原点 13 米	9.0196	8.4842
距原点 14 米	8.3101	7.9013
距原点 15 米	7.6901	7.3739
距原点 16 米	7.1488	6.9007
距原点 17 米	6.6748	6.4773
距原点 18 米	6.2578	6.0983
距原点 19 米	5.8889	5.7585
距原点 20 米	5.5607	5.4529
距原点 21 米	5.2672	5.1770
距原点 22 米	5.0033	4.9270
距原点 23 米	4.7647	4.6998
距原点 24 米	4.5482	4.4923
距原点 25 米	4.3507	4.3023
距原点 26 米	4.1699	4.1277
距原点 27 米	4.0038	3.9667
距原点 28 米	3.8506	3.8179
距原点 29 米	3.7090	3.6798
距原点 30 米	3.5775	3.5515
工频磁感应强度最大值	13.3896	11.4589

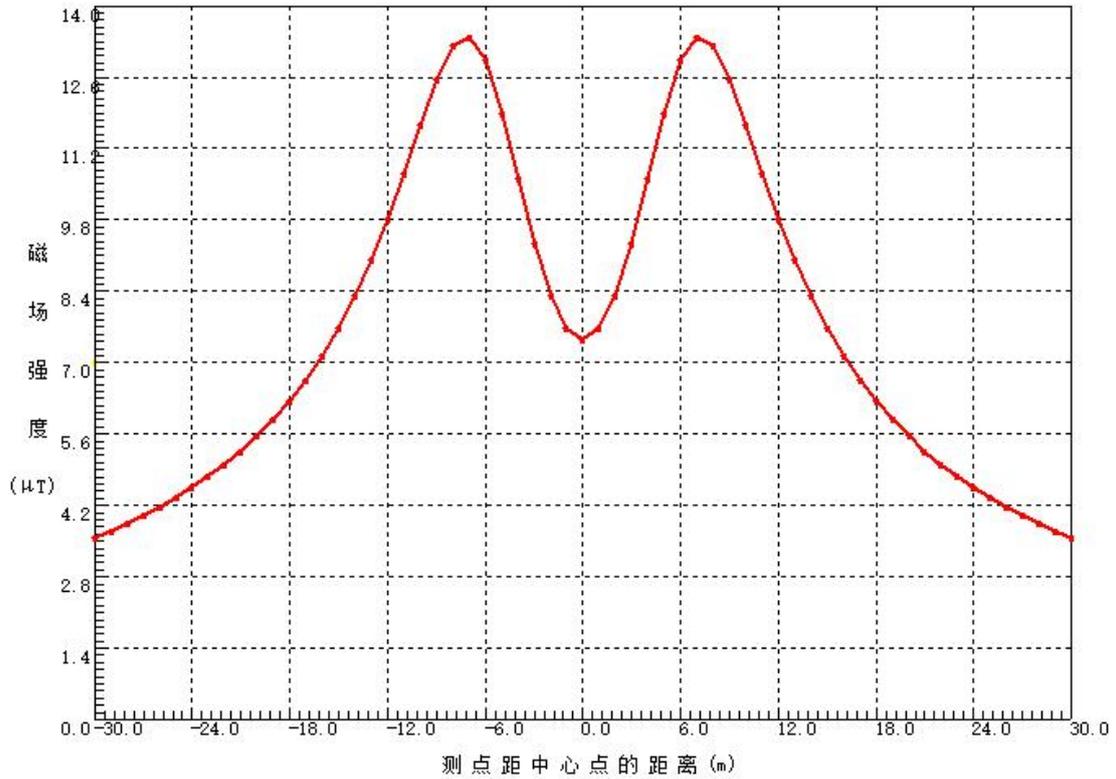


图 7-3 导线最低高度 6.0m 时线下工频磁感应强度预测结果图

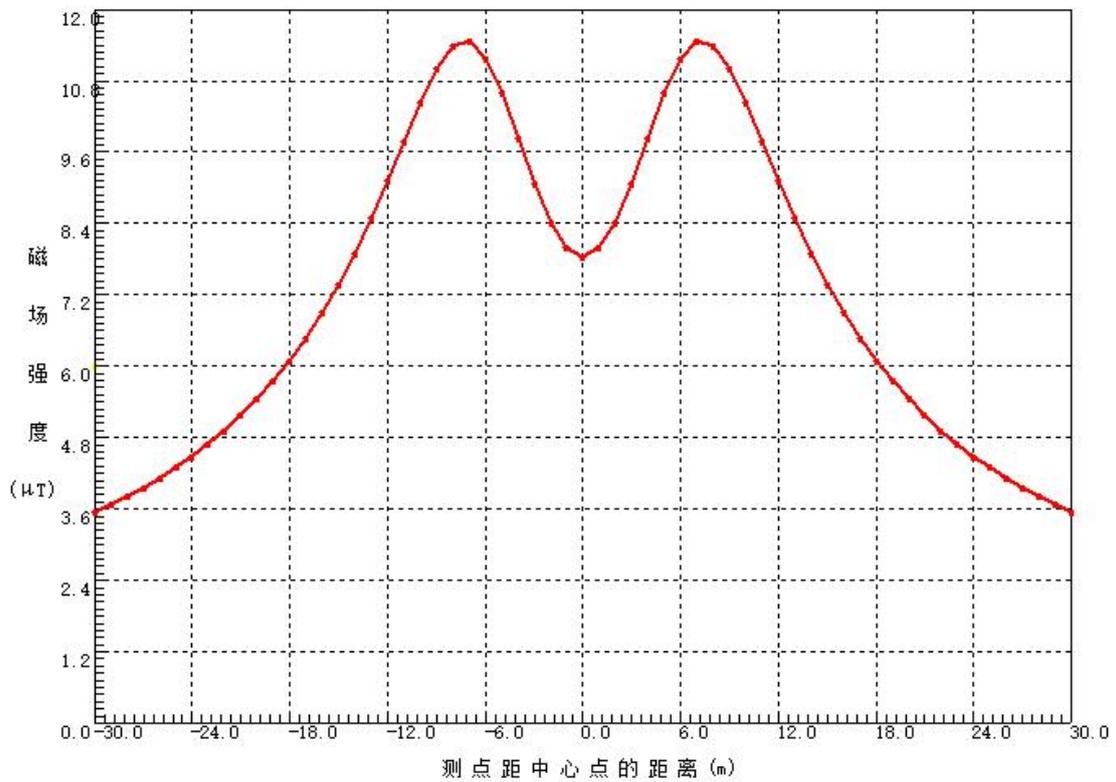


图 7-4 导线最低高度 7.0m 时线下工频磁感应强度预测结果图

从图 7-3、图 7-4 及表 7-4 可以看出，本线路三角排列在最不利塔型段

(1B1Y1-J5) 线下:

①非居民区及其附近导线最低允许高度为 6m 时, 距地 1.5m 高处的工频磁感应强度最大值为 13.3896 μ T, 能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中评价标准 100 μ T 的限值要求;

②通过居民区及其附近导线高度为 7m 时, 距地 1.5m 高处的工频磁感应强度最大值为 11.4589 μ T, 能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中评价标准 100 μ T 的限值要求。

③本工程运行期间电磁环境影响不大, 满足相关限值要求, 从环保角度而言是可行的。

(2) 垂直排列最不利塔型 (1C2Z1-J4)

1) 工频电场环境影响分析

110kV 输电线路垂直排列在最不利塔型段 (1C2Z1-J4) 导线离地高度 6.0m、7.0m 时线下距地面 1.5m 高处工频电场强度分布见图 7-5 及 7-6, 预测结果见表 7-5。

表 7-5 线路 1C2Z1-J4 塔型垂直排列线路工频电场强度预测结果

单位: kV/m

线路名称 塔型	110kV 输电线路垂直排列 1C2Z1-J4	
	6.0	7.0
最低导线高度 (m)	6.0	7.0
距线路中心距离 (m)	离地 1.5	离地 1.5
距原点 0 米	2.6631	2.4390
距原点 1 米	2.7303	2.4634
距原点 2 米	2.8915	2.5161
距原点 3 米	3.0395	2.5456
距原点 4 米	3.0471	2.4947
距原点 5 米	2.8439	2.3327
距原点 6 米	2.4642	2.0719
距原点 7 米	2.0069	1.7554
距原点 8 米	1.5617	1.4307
距原点 9 米	1.1776	1.1315
距原点 10 米	0.8686	0.8745
距原点 11 米	0.6304	0.6636
距原点 12 米	0.4520	0.4956
距原点 13 米	0.3219	0.3650
距原点 14 米	0.2305	0.2655
距原点 15 米	0.1706	0.1918
距原点 16 米	0.1362	0.1399
距原点 17 米	0.1209	0.1070
距原点 18 米	0.1170	0.0902

距原点 19 米	0.1180	0.0850
距原点 20 米	0.1202	0.0860
距原点 21 米	0.1219	0.0892
距原点 22 米	0.1227	0.0925
距原点 23 米	0.1225	0.0950
距原点 24 米	0.1213	0.0966
距原点 25 米	0.1194	0.0972
距原点 26 米	0.1169	0.0971
距原点 27 米	0.1139	0.0963
距原点 28 米	0.1107	0.0949
距原点 29 米	0.1074	0.0932
距原点 30 米	0.1039	0.0911
工频电场强度最大值	3.0471	2.5456

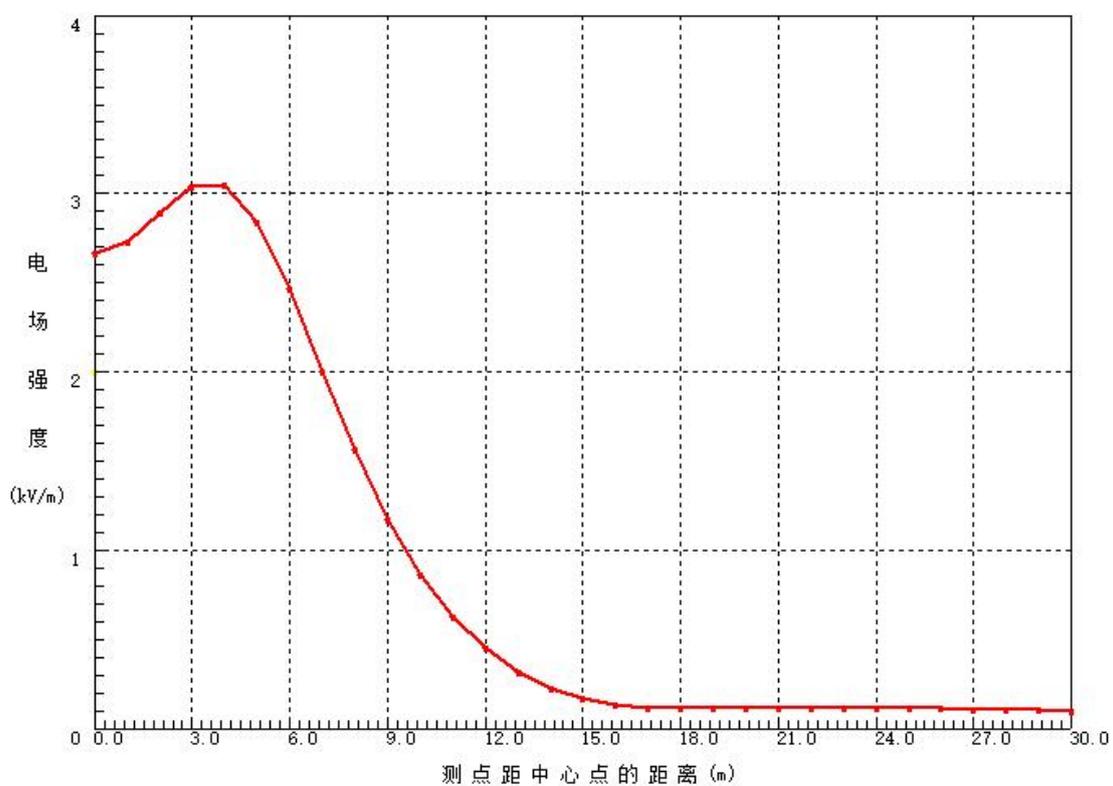


图 7-5 导线最低高度 6.0m 时线下工频电场预测结果图

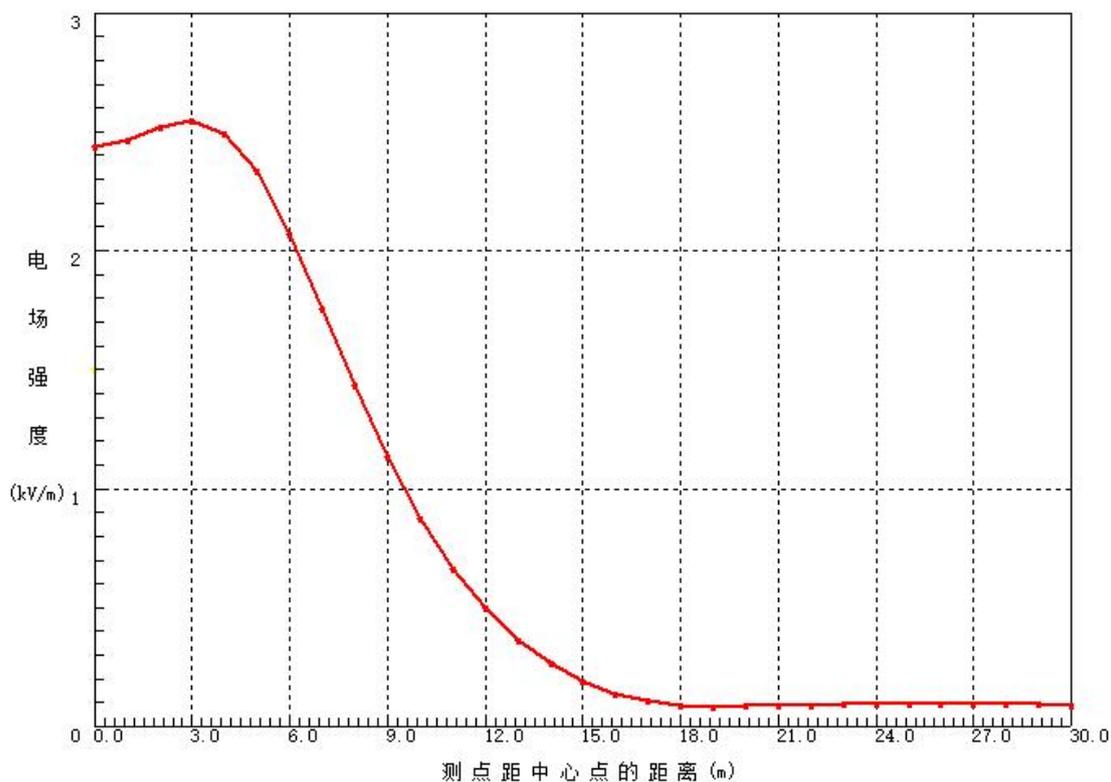


图 7-6 导线最低高度 7.0m 时线下工频电场预测结果图

从图 7-5、图 7-6 及表 7-5 可以看出，本线路水平排列在最不利塔型段（1C2Z1-J4）线下：

①非居民区及其附近导线最低允许高度为 6m 时，距地 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 3.0471kV/m，能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中非居民区评价标准限值 10kV/m 的要求；

②通过居民区及其附近导线高度为 7m 时，距地 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 2.5456kV/m，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中居民区评价标准限值 4kV/m 的要求。

③本工程运行期间电磁环境影响不大，满足相关限值要求，从环保角度而言是可行的。

2) 工频磁感应强度环境影响分析

110kV 输电线路垂直排列在最不利塔型段（1C2Z1-J4）导线离地高度 6.0m、7.0m 时线下距地面 1.5m 高处工频磁感应强度分布见图 7-7 及 7-8，预测结果见表 7-6。

表 7-6 线路 1C2Z1-J4 塔型垂直排列线路工频磁感应强度预测结果

单位: μT

线路名称	110kV 输电线路垂直排列	
塔型	1C2Z1-J4	
最低导线高度 (m)	6.0	7.0
距线路中心距离 (m)	离地 1.5	离地 1.5
距原点 0 米	22.0051	20.9369
距原点 1 米	22.2813	21.0583
距原点 2 米	23.0045	21.3630
距原点 3 米	23.8610	21.6891
距原点 4 米	24.4066	21.8298
距原点 5 米	24.2995	21.6307
距原点 6 米	23.5174	21.0623
距原点 7 米	22.2935	20.2081
距原点 8 米	20.8923	19.1928
距原点 9 米	19.4869	18.1223
距原点 10 米	18.1609	17.0656
距原点 11 米	16.9443	16.0600
距原点 12 米	15.8419	15.1221
距原点 13 米	14.8479	14.2570
距原点 14 米	13.9528	13.4634
距原点 15 米	13.1461	12.7376
距原点 16 米	12.4179	12.0742
距原点 17 米	11.7589	11.4676
距原点 18 米	11.1610	10.9123
距原点 19 米	10.6169	10.4032
距原点 20 米	10.1203	9.9355
距原点 21 米	9.6658	9.5050
距原点 22 米	9.2486	9.1078
距原点 23 米	8.8644	8.7407
距原点 24 米	8.5098	8.4004
距原点 25 米	8.1817	8.0845
距原点 26 米	7.8772	7.7905
距原点 27 米	7.5940	7.5163
距原点 28 米	7.3300	7.2602
距原点 29 米	7.0834	7.0204
距原点 30 米	6.8526	6.7955
工频磁感应强度最大值	24.4066	21.8298

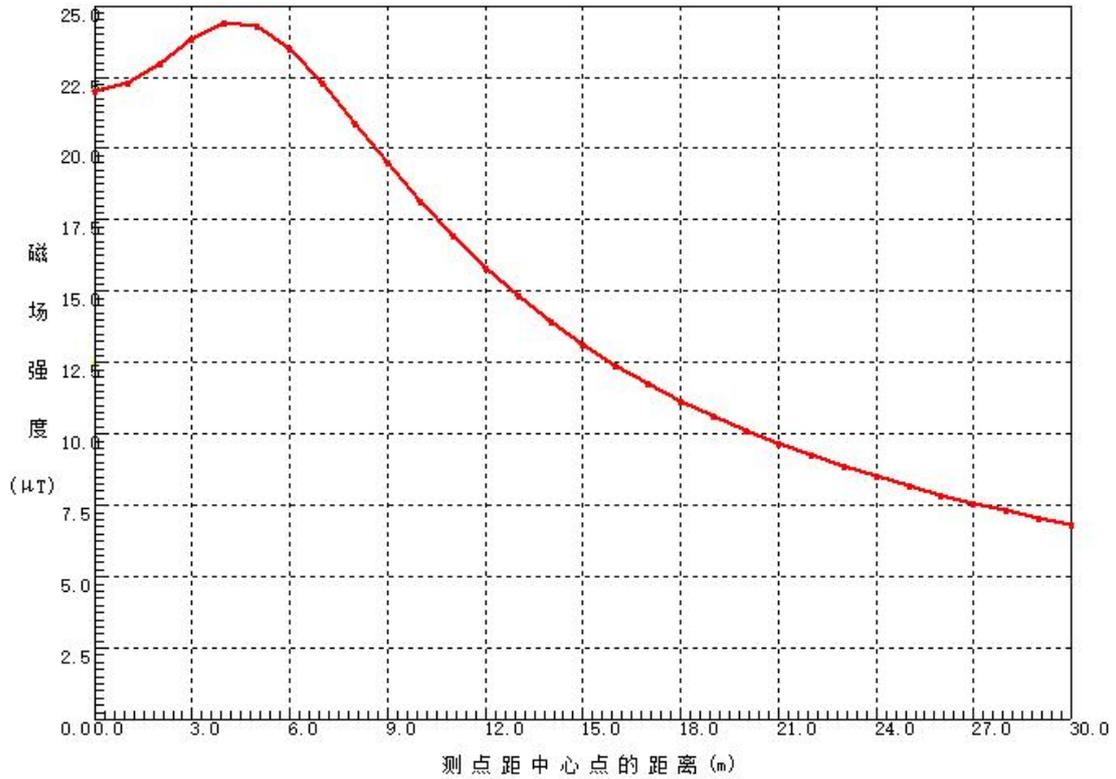


图 7-7 导线最低高度 6.0m 时线下工频磁感应强度预测结果图

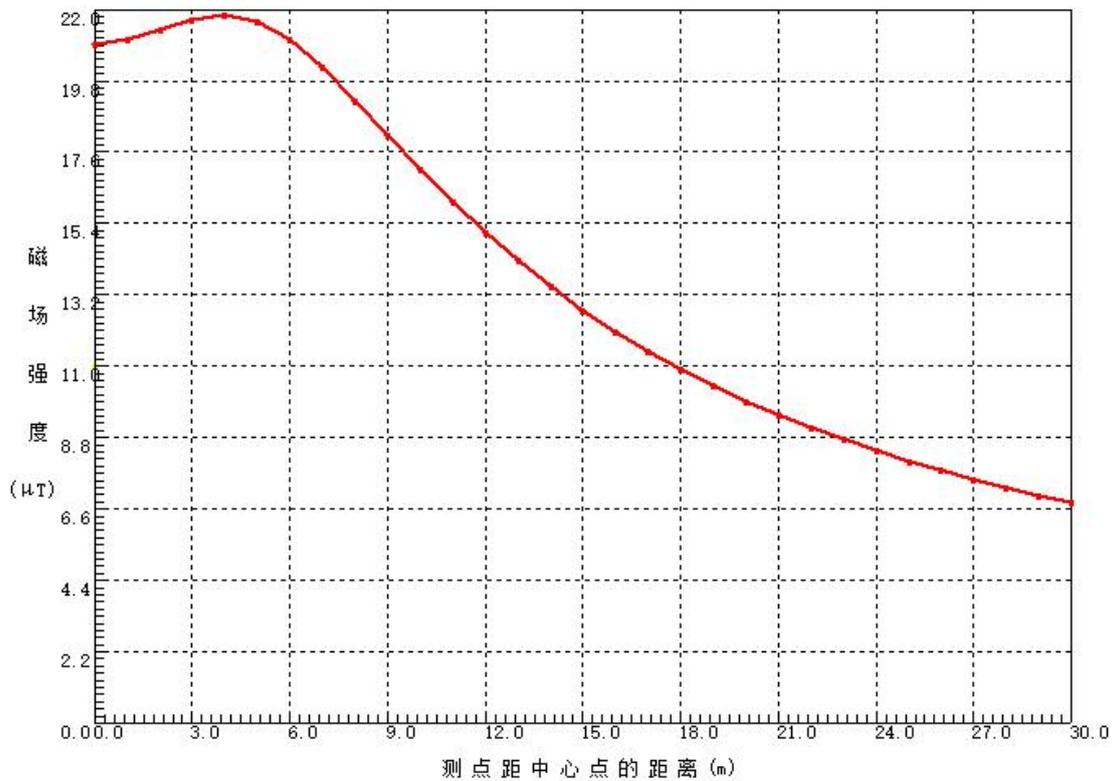


图 7-8 导线最低高度 7.0m 时线下工频磁感应强度预测结果图

从图 7-7、图 7-8 及表 7-6 可以看出，本线路垂直排列在最不利塔型段

(1C2Z1-J4) 线下:

①非居民区及其附近导线最低允许高度为 6m 时, 距地 1.5m 高处的工频磁感应强度最大值为 24.4066 μ T, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中评价标准 100 μ T 的限值要求;

②通过居民区及其附近导线高度为 7m 时, 距地 1.5m 高处的工频磁感应强度最大值为 21.8298 μ T, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中评价标准 100 μ T 的限值要求。

③本工程运行期间电磁环境影响不大, 满足相关限值要求, 从环保角度而言是可行的。

7.2 电缆线路电磁环境影响类比预测

本项目输电线路中, N48-N49 段敷设电缆排管路径长 0.085km, 53-N54 段敷设电缆排管路径长 0.085km; 共计新建电缆排管路径长 0.17km, 本次评价采用 110kV 六甲输变电工程中 110kV 官六机线和 110kV 官六太线(电缆共沟)线路工频电场、工频磁场验收监测结果进行类比预测分析。

110kV 六甲输变电工程中 110kV 官六机线和 110kV 官六太线(电缆共沟)于 2018 年 9 月 27 日由云南省核工业二〇九地质大队进行验收监测, 工程验收监测时输电线路正常运行; 输电线路验收监测工况如下:

表7-7 110kV官六机线和110kV官六太线运行工况

项目工程	名称	电压值 (kV)	电流值 (A)	有功功率(MW)	无功功率(MW)
110kV 六甲输变电工程	110kV 官六机线	110.05~112.93	23.8~48.3	28.7~35.89	6.9~9.30
	110kV 官六太线	110.09~113.02	15.91~29.9	14.8~23.58	5.9~8.8

(1) 类比条件分析

110kV 官六机线和 110kV 官六太线为电缆敷设线路, 2回电缆线路在同一电缆沟内, 该电缆沟内共有 8 回线路, 分别为: 110kV 官六太线、110kV 官六机线、110kV 世纪城I、II回线、110kV 官金I、II回线、110kV 官星I回线、110kV 官羊线; 本项目 1 回110kV 电缆线路与类比输电线路均为电缆铺设, 电缆沟内线路相关参数的比较见表 7.2-2。

表7-8 本项目电缆线路和110kV官六机线、110kV官六太线的类比参数表

项目名称	本项目线路	类比线路	类比结果
电压等级 (kV)	110kV	110kV	一致
建设规模	本期新建 1 回 110kV 电缆线路单沟敷设	110kV 官六机线、110kV 官六太线 2 回电缆线路在同一电缆沟内，该电缆沟内共有 8 回线路	类比项目电缆较多，影响较本项目大
架线型式	电缆排管铺设	电缆排管铺设	一致
电缆自屏蔽层	铝护套	铝护套	自屏蔽效果一致
电缆埋深 (m)	2.0m	2.0m	一致
输送电流 (A)	设计电流 300A	设计电流 300A，实际运行电流 15.91~48.3A。	设计电流一致
周边环境	山区	主城区	类比项目位于主城区，本项目位于山区，类比项目环境影响较本项目大

本期新建 1 回 110kV 电缆线路单沟敷设，本次评价采用 110kV 六甲输变电工程中 110kV 官六机线和 110kV 官六太线（电缆共沟）线路工频电场、工频磁场验收监测结果进行类比预测分析。

(2) 线路类比监测

① 类比监测点布设

工频电场、工频磁场监测布点：在距电缆输电线路中心为测试原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 1m，测点距地面 1.5m 高，测至 5m 处。

② 工频电场、工频磁场类比监测结果

表7-9 110kV官六机线、110kV官六太线电缆线路电磁场监测结果

序号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	距离电缆线路中心 0m 处	18.32	0.235
2	距离电缆线路中心 1m 处	17.15	0.215
3	距离电缆线路中心 2m 处	16.73	0.165
4	距离电缆线路中心 3m 处	14.65	0.133
5	距离电缆线路中心 4m 处	12.23	0.123
6	距离电缆线路中心 5m 处	11.93	0.112

根据表 7-9 类比监测结果可知，110kV 官六机线和 110kV 官六太线电缆线路断面工频电场强度值在 11.93~18.32V/m 之间，工频磁感应强度值在 0.112~0.235 μT 之间，各距离处工频电场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μT 的评价标准限值要求；且监测断面工频电场、工频磁场最大值均出现在电缆线路地面中心 0m 处，然后随距离的增大，监测值减小。

本期新建 1 回 110kV 电缆线路，较类比线路电缆沟内电缆线路回数（8 回）少，故本项目 1 回 110kV 电缆线路运行产生的电磁环境影响将小于 110kV 官六机线和 110kV 官六太线电缆线路类比监测点位监测数据；根据以上类比分析，可以预测本期新建 1 回 110kV 电缆线路投运后，其评价范围内的电磁环境能满足工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

7.3 交叉跨越线路环境影响分析

根据 2.2 章节本项目线路沿线与其他线路交叉跨越情况主要为下穿 220kV 谢苍线、220kV 谢紫线各 1 次、220kV 线路（晶科电子厂线）、下穿在建 110kV 园北变 2 回线、110kV 苍科 I 回、苍科 II 回线、110kV 苍龙线、110kV 龙潭线、110kV 谢岭线、110kV 谢广牵线、上跨 110kV 谢金 I 回线各 1 次。

本次评价按最不利情形考虑计算，输电线路预测值均采用对应线路段最不利塔型导线最低允许高度 6m 时中心线离地 1.5m 处的预测值，其交叉跨越处的影响采用现状值叠加预测值，项目线路重要交叉跨越电磁环境影响预测如下。

表 7-10 线路交叉点测环境预测结果

交叉对象	预测点位	交叉处现状监测值		项目线路最大预测值		预测结果	
		工频电场强度V/m	工频磁感应强度 μ T	工频电场强度V/m	工频磁感应强度 μ T	工频电场强度V/m	工频磁感应强度 μ T
220kV谢苍线	地面 1.5m	156.38	0.0260	3228.1	24.4066	3384.48	24.4326
220kV线路（晶科电子厂线）2回		696.98	0.6786	3228.1	24.4066	3925.08	25.0852
220kV谢紫线		34.74	0.6786	3228.1	24.4066	3262.84	25.0852
110kV园北变2回线（在建）		696.98	0.6786	3228.1	24.4066	3925.08	25.0852
110kV苍科I回线		0.19	0.0236	3228.1	24.4066	3228.29	24.4302
110kV苍科II回线		0.19	0.0236	3228.1	24.4066	3228.29	24.4302
110kV苍龙线		696.98	0.6786	3228.1	24.4066	3925.08	25.0852

110kV龙潭线		696.98	0.6786	3228.1	24.4066	3925.08	25.0852
110kV谢岭线		696.98	0.6786	3228.1	24.4066	3925.08	25.0852
110kV谢广牵线		696.98	0.6786	3228.1	24.4066	3925.08	25.0852
110kV谢金I回线		696.98	0.6786	3228.1	24.4066	3925.08	25.0852
线路起点		696.98	0.5602	3228.1	24.4066	3925.08	24.9668
线路终点		7.19	0.0272	3228.1	24.4066	3235.29	24.4338

备注：与 220kV 线路（晶科电子厂线）2 回、110kV 园北变 2 回线（在建）、110kV 苍龙线、110kV 龙潭线、110kV 谢岭线、110kV 谢广牵线和 110kV 谢金 I 回线交叉点现状背景值选取本次现状监测最大值进行预测。

根据表 7-10 预测结果，线路交叉处的电磁环境影响均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中评价标准 10kV/m（非居民区）、100 μT 的限值要求。

根据预测结果，线路起止点的电磁环境影响均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中评价标准 10kV/m（非居民区）、100 μT 的限值要求，项目建成接入后不会使起止点电磁环境造成显著的变化。

7.4 对居民敏感点的电磁环境影响分析

根据项目输电线路路径走向设计及现场调查，本工程线路无包夹环境敏感目标的情况，项目输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 的电磁环境评价范围内有 3 处电磁环境保护目标。

本工程沿线环境保护目标的电场强度、磁感应强度分别取项目输电线路最不利塔型相应距离处电场强度、磁感应强度预测值，对保护目标的影响采用现状值叠加预测值；具体数值及预测结果见表 7-11。

表 7-11 环境保护目标的电磁环境影响预测结果表

点位名称	距边导线外距离	现状监测值		输电线路预测值		对保护目标的影响		评价结论
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	
张家村散户	25m	5.09	0.0190	3228.1	24.4066	3233.19	24.4256	达标
哨湾村散户 2	14m	1.76	0.0204	3228.1	24.4066	3229.86	24.4270	达标
哨湾村散户 1	26m	2.93	0.0190	3228.1	24.4066	3231.03	24.4256	达标

根据表 7-11 可知，项目电磁环境评价范围内的 3 处保护目标的工频电场强

度值为 3229.86V/m~3233.19V/m、工频磁感应强度值为 24.4256 μ T~24.4270 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 的限值要求和工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求，项目运营对周围环境保护目标的电磁环境影响不大。

7.5 电磁环境达标控制要求

经本次评价预测，在非居民区导线对地高度 6.0m 高度时，预测结果工频电场和工频磁感应强度不超标，本环评进行了居民区线路对地 7.0m 最小高度时地面 1.5m 高度处（一层房屋）电磁环境达标控制距离、导线高度的预测。导线对地高度 7.0m 时，预测结果工频电场和工频磁感应强度不超标，该范围内有 3 处电磁环境敏感目标，根据对保护目标电磁环境影响预测结果，本工程输电线路在满足设计规范要求的情况下，输电线路产生的电磁环境影响满足相应评价标准限值要求。无需另外再设置电磁环境安全防护距离。

8、环境保护治理措施

8.1 环境保护措施

本工程输电线路针对下一步施工设计，提出如下电磁环境保护对策措施：

（1）线路选择时已尽可能避开环境保护目标，项目架空输电线路与电力线路、公路、树木等的距离，必须满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关要求，严格按规范要求留有足够净空距离。

（2）在设备定货时要求导线和其它金具等提高加工工艺，合理选择导线截面积和相导线结构，防止尖端放电和起电晕。

（3）采用良导体的钢芯铝绞线，减小静电感应、对地电压和杂音。

（4）架空输电线路铁塔醒目位置张贴警示和电磁防护标志，提醒无关人员禁止靠近。

（5）加强线路日常管理和维护，使线路保持良好运行状态。

（6）在居民区附近设立相应的警示标志和防护标志，并做好警示宣传工作。

8.2 电磁环境监测计划

8-1 项目电磁环境监测计划一览表

监测对象	监测因子	监测点位	监测频次	评价标准
运营期				
110kV	工频电场	①架空线路断面监测：应选择在以导线	①试运行期间结	《电磁环境控制

线路	强度、工频磁感应强度	档距中央弧垂最低位置的横截面方向上,单回线路应以弧垂最低位置处中相导线对地投影点为起点,双回线路应以弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影为起点,监测点应均匀分布在边相导线两侧的横断面方向上,垂直于线路方向进行,测点间距 5m,测至背景值止;每回线路各设 1 处断面进行监测; ②线路起点、终点各监测 1 个点位; ③电缆线路布置于电缆沟正上方,测点间距 1m,测至 5m。 ④环境敏感目标:110kV 输电线路两侧 30m 范围内居民保护目标处。	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。	限值》(GB8702-2014)的工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$,磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 限值要求。
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) 监测依据 (4) 监测时记录和输电线路工况情况		

9、评价结论

9.1 结论

楚雄滇中有色金属有限责任公司再生铜资源循环利用基地建设项目外部供电工程导线距地高度按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)规定的非居民区导线距地 6.0m 进行架设,居民区导线距地 7.0m 进行架设,预测结果工频电场和工频磁感应强度不超标,根据预测项目线路运营期在非居民区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;居民区产生的工频电场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众暴露控制限值 4kV/m 的要求,工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众暴露控制限值 100uT 的要求。

因此,本工程运行期间电磁环境影响不大,满足相关限值要求,从环保角度而言是可行的。

9.2 要求及建议

1、加强对线路两侧保护区的巡视,如在保护区内发现违章建筑物应及时上报相关管理部门,避免相关事件的发生。

2、在有重大跨越(电力线路、公路)的杆塔,建议使用双绝缘子串,减轻安全事故发生的概率。

3、建设单位在工程设计、施工及运行过程中，应随时听取及收集公众对本项工程建设的意见，充分理解公众对电磁环境影响的担心，及时进行科学宣传和客观解释，积极妥善地处理好各类公众意见，避免有关纠纷事件的发生。

4、建设单位应加强高压线及电磁辐射相关安全宣传，如出现居民投诉等问题，建设单位应委托有资质单位对电磁场强度进行监测。