

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(报 批 稿)

项目名称：麒麟区集中共享新型储能项目 220kV 送出线路工程

建设单位（盖章）：曲靖麒麟区鹏辉力赫能源科技

发展有限公司

编制日期：2026 年 5 月

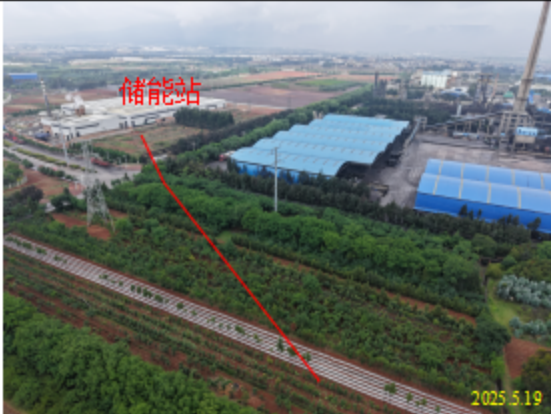
中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1775701191000

编制单位和编制人员情况表

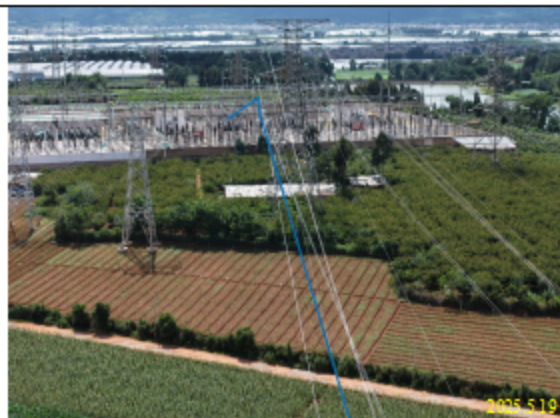
项目编号	g4d9ql		
建设项目名称	麒麟区集中共享新型储能项目220kV送出线路工程		
建设项目类别	55—161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	曲靖麒麟区鹏辉力赫能源科技发展有限公司		
统一社会信用代码	91530302MAE9KF659P		
法定代表人（签章）	吴畏		
主要负责人（签字）	罗涛 罗涛		
直接负责的主管人员（签字）	罗涛		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	云南境清环保咨询有限公司		
统一社会信用代码	91530102MACA7WDXJ		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
刘鲲鹏	20220503553000000002	BH059433	刘鲲鹏
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
杨红明	建设项目基本情况、建设内容、生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单、电磁专章、结论	BH016543	杨红明

看现场照片

	
储能站侧 220kV 线路路径走向	220kV 线路路径走向（农作物耕作区）
	
220kV 线路路径走向（阿土寨村附近）	220kV 线路路径走向（阿土寨村附近）
	
220kV 线路路径走向（阿土寨村附近）	220kV 线路跨越水城河
	
220kV 线路路径走向	220kV 线路路径走向



延用 220kV 恩同 II 回线路段



延用 220kV 恩同 II 回线路段



阿土寨 1#居民点（距离线路边导线 20m）



阿土寨 2#居民点（距离线路边导线 10m）



阿土寨村委会（距离线路边导线 30m）



养鸡棚生活用房（距离线路边导线 19m）



煤气管道看护用房（线路正下方）



环评编制主持人现场踏勘照片（阿土寨村委会）

目 录

一、建设项目基本情况	5
二、建设内容	29
地理位置	29
项目组成及规模	17
总平面及现场布置	35
施工方案	38
其他	42
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	45
生态环境现状	45
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	57
生态环境保护目标	58
评价标准	60
其他	62
四、生态环境影响分析	63
施工期生态环境影响分析	63
运营期生态环境影响分析	75
选址选线环境合理性分析	84
五、主要生态环境保护措施	88
施工期生态环境保护措施	88
运营期生态环境保护措施	92
其他	93
环保投资	95
六、生态环境保护措施监督检查清单	96
七、结论	103

前 言

麒麟区集中共享新型储能项目 220kV 送出线路工程（即“本工程”）的建设，可将风能、太阳能等不稳定的可再生能源转化为可靠稳定的能源供应，提高电网对可再生能源发电容量的利用率，提升能源消纳能力，削峰填谷，保障电网安全运行。

2025 年 5 月，曲靖曲电电力投资有限公司编制完成了《麒麟区集中共享新型储能项目 220kV 送出线路工程初步设计报告》，项目位于云南省曲靖市麒麟区越州镇麒麟产业园区新田片区，线路周边对外交通条件较好，可满足运输需求。

本项目以 1 回 220kV 线路接入 220kV 同乐变，线路沿用 220kV 恩同 II 回线 N1 至 N2 接入 220kV 同乐变。2026 年 3 月，220kV 恩同 II 回线断电并将 N1 至 N2 塔基使用权转曲靖麒麟区鹏辉力赫能源科技发展有限公司。

本项目塔基总计 15 基。本工程 1 回 220kV 线路接入 220kV 同乐变，新建塔基 14 基；原 220kV 恩同 II 回线处 N4 塔基小号侧新建 1 塔基，用于恩同 II 回线断开处接线。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》等有关法律和规定，本项目应开展环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2024 版）》，本项目属于“五十五、核与辐射—161.输变电工程小类别”，项目应编制环境影响报告表。

2025 年 5 月，曲靖麒麟区鹏辉力赫能源科技发展有限公司委托云南境清环保咨询有限公司承担本项目的环境影响评价工作。接受委托后我单位对建设项目现场进行了调查和踏勘，并收集了相关资料，“按照生态影响类建设项目环境影响报告表编制技术指南及环境影响评价技术导则的要求”，编制完成《麒麟区集中共享新型储能项目 220kV 送出线路工程环境影响报告表》，供建设单位上报审批。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	麒麟区集中共享新型储能项目 220kV 送出线路工程		
项目代码	2512-530300-04-01-710797		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	云南省曲靖市麒麟区越州镇、茨营镇；		
地理坐标	起点坐标：东经 103°53'36.593"，北纬 25°18'8.484"； 拐点 1 坐标：东经 103°53'44.765"，北纬 25°18'21.480"； 跨河流坐标：东经 103°53'17.053"，北纬 25°19'37.694"； 拐点 2 坐标：东经 103°53'18.974"，北纬 25°19'44.009"； 终点坐标：东经 103°53'9.759"，北纬 25°19'46.888"；		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	总占地：0.3867hm ² 永久占地：0.0767hm ² 临时占地：0.31hm ² 线路总长：新建架空线路全长约 3.59km，沿用 220kV 恩同Ⅱ回线架空线路 0.5km
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门	曲靖市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号	曲发改基础（2025）65 号
总投资（万元）	1607	环保投资（万元）	20
环保投资占比（%）	1.24%	施工工期	9 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：		
专项评价设置情况	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）》，专项评价设置原则参照下表。		
	表1-1 专项评价设置原则表		
	专项评价类别	涉及项目类别	本项目情况
地表水	水力发电：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；	本项目不涉及水力发电、水库、引水工程、防洪除涝工程、河湖整治，因此不设置地表水专项评价。	

		引水工程：全部（配套的管线工程等除外）； 防洪除涝工程：包含水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	
	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； 水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目	本项目不涉及陆地石油和天然气开采、地下水（含矿泉水）开采、水利、水电、交通等，因此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。	对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目所属分类“161 输变电工程”对应环境敏感区含义为：第三条（一）国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区；第三条（三）中的以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。本项目不涉及以上所述环境敏感区，因此不设置生态专项评价。
		《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）B.2.1 专题评价 进入生态敏感区时，应设生态专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关输变电建设项目生态影响评价要求进行。	本项目不涉及生态敏感区，因此不设置生态专项评价。
	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	本项目为输变电工程，不涉及码头，因此不设置大气专项评价。
	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； 城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	本项目不涉及公路、铁路、机场及城市道路；因此不设置噪声专项评价。
	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	本项目不涉及石油和天然气开采，油气、液体化工码头，原油、成品油、天然气管线及危险化学品输送管线，因此不设置环境风险专项评价。
	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。		
	本项目涉及新建220kV输电线路，属输变电工程，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录B要求，输变电报告表应设电磁		

	环境影响专题评价。
规划情况	《曲靖高新技术产业开发区总体规划（2021—2035 年）》
规划环境影响评价情况	《曲靖高新技术产业开发区总体规划（2021—2035 年）环境影响报告书》（云环函（2022）489 号）
规划及规划环境影响评价符合性分析	1、与《曲靖高新技术产业开发区总体规划（2021—2035 年）》的符合性分析 曲靖高新技术产业开发区形成“一心两轴，一区三园七片区”的空间结构。 一心：依托曲靖主城区作为高新技术产业开发区的综合服务中心。 两轴：东西发展轴依托沪昆高速和沪昆高铁形成，东进贵州连接贵安新区，西出曲靖连接昆明和滇中新区。南北发展轴依托杭瑞高速、曲陆高速和麒沪高速形成，北出曲靖连接昭通、成都、重庆，南出曲靖连接蒙自、开远、昆河通道。是未来开发区对外联系的重要轴线。 三园：即沾益工业园、马龙工业园和麒麟工业园。 七片：包括沾益工业园区的花山片区、白水片区、城西片区，马龙工业园区的红桥片区、鸡头村片区和通泉片区，麒麟工业园区的越州片区。 根据附图 18 本项目与曲靖高新技术产业开发区总体规划位置关系图，本项目起点麒麟区集中共享新型储能项目出线约 95 米位于曲靖高新技术产业开发区麒麟越州片区内，涉及类型为“先进装备制造、精细化工及其他配套产业”。 本项目麒麟区储能电站出线段约 95m 线路位于麒麟越州片区；本项目为新型电力系统技术及装备（电化学储能）配套送出线路工程，属于新能源配套产业，符合“先进装备制造、精细化工及其他配套产业”类型布局。能够有力保障园区各类工业用电，符合麒麟越州化工片区产业布局；因此，本项目与《曲靖高新技术产业开发区总体规划（2021—2035 年）》规划相符，功能定位一致。 2、与《曲靖高新技术产业开发区总体规划（2021—2035 年）环境影响报

	告书》（云环函〔2022〕489号）的符合性分析 主要内容为： （一）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。 （二）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”空间的关系。 （三）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。钢铁等行业全面达到超低排放要求，“两高”行业建设项目应实行主要污染物区域削减。 （四）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。推进技术研发型、创新型产业发展，提升产业的技术水平和高新区的绿色低碳化水平。 本项目属于集中共享储能项目配套 220kV 送出线路工程，属于绿色产业，符合生态分区管控以及三区三线管控要求。不属于大气污染物管控以及“两高”行业建设项目。本项目与《曲靖高新技术产业开发区总体规划（2021—2035 年）》规划相符，功能定位一致。 本项目为输电项目，运营期不产生水污染、大气污染，不属于高能耗项目，不涉及地下水、土壤污染等，本项目与园区规划环评不冲突。 结合本次环评结论，本项目遵守环境保护“三同时”管理制度，切实落实本评价提出的各项环境保护措施，加强环境管理，认真对待和解决生态环境保护问题，对污染物做到达标排放，拟建项目的建设运营对环境影响
--	--

	较小；可满足《曲靖高新技术产业开发区总体规划（2021—2035 年）环境影响报告书》相关规划要求。
其他符合性分析	一、与《产业结构调整指导目录（2024年）》的符合性分析 本项目属国家发展和改革委员会公布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的第一类鼓励类（电力——电网改造与建设，增量配电网建设）项目，符合国家现行产业政策。项目于月 25 日取得曲靖市发展和改革委员会的核准批复，项目代码为 2512-530300-04-01-710797，项目建设符合国家产业政策。 二、电网规划符合性分析 2025 年 4 月 24 日，云南电网有限责任公司出具了《关于曲靖市麒麟区集中共享储能项目接入系统方案的意见》（云电规划〔2025〕247 号，见附件 3），该文件将麒麟区集中共享新型储能项目 220kV 送出线路工程纳入电网规划，该项目的建设符合电网公司的规划。 三、与《云南省能源局关于加快推进“十四五”规划新能源项目配套接网工程有关工作的通知》（云能源办水电〔2022〕70号）符合性分析 根据《云南省能源局关于加快推进“十四五”规划新能源项目配套接网工程有关工作的通知》（云能源办水电〔2022〕70号）：按照“能开全开、能快尽快，依法依规、科学有序”的要求，确保顺利完成省“十四五”新能源规划建设目标。加快新能源配套接网工程前期工作和建设，确保未来三年新增5000万千瓦新能源项目全额消纳。 本项目为麒麟区200MW共享储能电站项目的配套送出线路工程，麒麟区200MW共享储能电站项目已列入云南省2025年度省级重大项目清单中项目，线路工程已经取得《云南电网有限责任公司关于曲靖市麒麟区集中共享储能项目接入系统方案的意见》（云电规划〔2025〕247号），同意项目接网，符合《云南省能源局关于加快推进“十四五”规划新能源项目配套接网工程有关工作的通知》（云能源办水电〔2022〕70号）的要求。 四、与《曲靖市生态环境保护“十四五”规划》的符合性 规划以“减污降碳协同增效”为核心，统筹生态保护与绿色发展，强调空间管控、污染治理、风险防控和制度创新，旨在构建生态安全屏障，推

动曲靖成为生态文明建设排头兵。具体实施需结合“三线一单”要求，确保项目与规划目标一致。 本项目不涉及世界文化和自然遗产地、国家公园、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、集中式饮用水水源保护区、重要湿地、水产种质资源保护区、生态保护红线。经与《曲靖市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》对照分析，项目符合生态环境分区管控的要求。项目建成投运后无生产废气，噪声、工频电磁场可达标排放，废水不外排，不会对项目区的生态环境造成明显的影响，与《曲靖市生态环境保护“十四五”规划》是相协调的。 五、与《曲靖市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》符合性分析 2024年7月15日，曲靖市生态环境局印发了“曲靖市生态环境局关于印发《曲靖市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》的通知”，项目位于曲靖市麒麟区境内，项目与之符合性分析见表1-2。			
表 1-2 项目涉及的区域管控要求			
区域	管控要求	项目情况	符合性
曲靖市	（一）空间布局约束 1.严格执行《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》等产业准入有关要求。 2.严格实施化解过剩产能和淘汰落后产能，制定产能过剩行业淘汰计划，确保国家、省下达的淘汰落后产能目标任务全面完成。 3.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。 4.支持现有各类产业园区有供热需求的实施热电联产或者集中供热改造，具备条件的工业园区实现集中供热。 5.严格控制在生态脆弱或环境敏感地区建设《环境保护综合名录》中“高污染、高环境风险”行业项目。 6.禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色行业中的高污染项目。 7.集中式饮用水水源地严格执行《中华人民共和国水污染防治法》《地下水管理条例》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》《云南省牛栏江保护条例》《曲靖市集中式饮用水水源地保护条例》《云南省曲靖独木水库保护条例》，水源地内城镇开发边界范围已开发区域强化环境基础设施建设与运行维护。	1.项目符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》《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）》等产业准入有关要求。 2.项目不涉及过剩产能和淘汰落后产能。 3.项目不涉及环境污染大、资源消耗高、技术	符合

	8.各县（市、区）产业园区重点管控单元、曲靖经济开发区重点管控单元、曲靖高新技术产业开发区重点管控单元、宣威市经济技术开发区重点管控单元空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率四个维度严格执行现行有效的园区规划、规划环评及其审查意见。	落后的生产能力。 4-7.不涉及。 8.项目位于麒麟产业园区重点管控单元、麒麟区一般管控单元，根据分析项目符合园区规划、规划环评及其审查意见。	
	（二）污染物排放管控 1.推进以能源、化工、冶金、建材、造纸、农副食品加工、工业涂装和包装印刷等行业为重点的清洁生产审核工作，具体行业包括但不限于煤矿、火力发电，甲醇、焦化、氮肥、磷肥、氯碱、电石、制药、农药、黄磷、铬盐生产，钢铁、铁合金铅锌铝冶炼及再生，水泥、石灰、建筑陶瓷、平板玻璃、沥青防水材料，纸浆造纸，酿造、味精、柠檬酸、酶制剂、酵母，新能源电池（正负极材料），多晶硅、单晶硅、有机硅，工业涂装和包装印刷等行业。 2.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，加快推动减污降碳协同创新试点，坚定不移走生态优先、绿色低碳的高质量发展道路。 3.加大重点流域水污染防治，确保水质如期达标。南盘江龚家坝、北盘江旧营桥等断面汇水区，新建、改建、扩建重点行业建设项目实行主要污染物排放减量置换。到2025年，牛栏江、南盘江、北盘江流域内所有城镇区域内实现生活污水处理设施全覆盖、生活污水全处理。 4.牛栏江等流域内，严格按照《云南省牛栏江保护条例》《牛栏江流域（云南部分）水环境保护规划报告》及其中期评估报告有关要求，禁止在牛栏江水源保护区核心区新建、改建、扩建排污口。牛栏江流域上游保护区内已设置排污口的生产企业，排放水污染物应当符合国家或者地方规定的水污染物排放标准和重点水污染物排放总量控制指标。 5.严格保护集中式饮用水水源地，整治饮用水源保护区内的污染源，确保饮水安全。 6.全面开展城市（县城）排水管网排查整治，消除城市建成区管网空白区、污水直排口，解决雨污混流、管网破损漏损、错接混接等问题。加大城市生活污水提标改造及扩容工作力度，麒麟区、沾益区、曲靖经开区新、改、扩建城市生活污水集中处理设施及工业园区污水集中处理设施污染物排放标准严格执行《地表水环境质量标准》IV类标准（其中总氮<10mg/L，类大肠菌群<1000个/L）。陆良县、宣威市根据水生态环境质量变化趋势适时推进执行《地表水环境质量标准》IV类标准（其中总氮<10mg/L，	1~3.不涉及； 4.项目不产生废水，项目不设置排污口； 5-13.不涉及。	符合

	类大肠菌群<1000 个/L)。其他县(市区)执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级标准 A 标准。 7.加快推进污泥无害化处置工程建设,鼓励采用资源化利用方式处理处置污泥,经处理后的污泥达到《农用污泥污染物控制标准》(GB4282—2018)要求的用于还田利用。 8.加快生活垃圾处理设施建设,推进实施生活垃圾焚烧发电,全面提升城镇生活垃圾分类收转运能力和厨余垃圾处理能力。 9.到 2025 年,中心城区、县城中心城市建成区基本实现污水全收集、全处理,建制镇污水收集处理能力明显提升,中心城市、县城平均污泥无害化处理率达到 90%以上,力争实现全市生活垃圾焚烧处理实现全覆盖,餐厨垃圾实现零填埋无害化处理。 10.到 2025 年,全市农村生活污水治理率达到 40%以上,城乡生活垃圾焚烧处理比重达 90%以上,全市农村卫生户厕覆盖率达到 70%以上,农膜回收率达到 90%以上,秸秆综合利用率稳定在 90%以上,畜禽粪污综合利用率达到 95%以上;基本实现化肥农药施用量减少 3%以上。 11.严把新建、改扩建涉重金属重点行业建设项目审批关,切实降低区域重金属排放总量。会泽县新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目重点重金属污染物排放遵循“减量替代”原则,替代比例不低于 1.2:1;其他县(市、区)遵循“等量替代”原则。 12.到 2025 年,曲靖市重点行业重点重金属污染物排放量比 2020 年下降 6%。 13.到 2025 年,全市化学需氧量、氨氮、氮氧化物、挥发性有机物排放总量等重点工程减排量分别达到 7984 吨、496 吨、3611 吨、1181 吨。		
	(三) 环境风险防控 1.以南盘江、北盘江、牛栏江流域为重点,定期开展流域工业企业、工业集聚区环境风险评估,落实防控措施。 2.开展麒沾马区域大气污染联防联控,逐步推行区域统一规划,统一监测,实行协同的环境准入、落后产能淘汰、机动车环境管理政策和考核评估制度。 3.强化与昆明市跨流域上下游突发水污染事件联防联控,与贵州省六盘水珠江流域生态环境执法与应急联防联控。 4.强化大气污染分区分时分类差异化精细化协同管控,加强监测预警应急能力建设,及时采取差异化管控措施。 5.逐步建成全市土壤环境质量监测网络,推进各县(市、区)土壤环境质量监测点位全覆盖;有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、农药、焦化、电镀、制革、印染、危险废物处置等行业企业拆除生产设施设备、构筑物 and 污染治理设施,要事先制定残留污染物清理和安全处置方案。 6.加强环境风险防控和应急管理,制定和完善突发环境事件和饮用水水源地突发环境事件应急预案,加强风险防控和突发环境事件应急处理处置能力。 7.严格管控类农用地,重金属超标区域严禁种植食用农产品;涉重金属、持久性有机物等有毒有害污染物工业企业	1-7.不涉及;	符合

	退出用地，须经评估符合建设用地、农用地土壤环境质量相关要求后，方可用于居住或农业用地。		
	(四) 资源开发效率要求 1.坚持以水而定、量水而行，统筹生活、生产和生态用水，科学合理配置水资源，保障河湖基本生态用水。确定河流生态需水量，确保河流生态系统功能。通过电站引水闸的调节，使最低下泄流量不小于河道所需的最小生态径流，以维持下游生物的最小生态需水，以维持坝下游最小生态需水。 2.加强南盘江、北盘江、牛栏江等生态流量保障工程建设，合理安排闸坝下泄水量和泄洪时段，维护河湖基本生态用水需求，重点保障、生态敏感区生态流量。 3.加快建设麒麟区、沾益区、马龙区水系连通工程，形成独木水库—水城水库—潇湘水库—潇湘江等6条生态流量通道，生态流量月保障程度达到90%以上，加强牛栏江流域水资源配置和调度管理，保障公锁、土格樟、黄梨树、黑山河流控制断面和苏斗河水库、金乐水库、长海子水库3个水库控制断面生态基流，确保生态流量泄放，确保德泽水库下泄流量在丰水期和枯水期分别达到16立方米/秒和5.4立方米/秒。 4.建立水资源刚性约束制度，实行水资源消耗总量和强度双控，严格实施取水许可和水资源有偿使用制度，强化用水全过程管理，深入抓好工业、城镇、农业等方面用水量控制，严格规范取水许可审批管理。 5.大力推进各县（市、区）农业、工业、城镇节水，扩大曲靖市县域节水型社会比例。强化农业节水，优化农业种植结构，加大农业节水力度，加快实施规模化高效节水灌溉行动。推广和普及田间节水技术，开辟抗旱水源，科学调度抗旱用水。 6.到2025年，曲靖市用水总量控制在18.68亿立方米以内，万元GDP用水量、万元工业增加值用水量比2020年分别不低于20%和16%，农田灌溉水有效利用系数不低于0.545。 7.坚持最严格的耕地保护制度，坚决制止耕地“非农化”防止耕地“非粮化”。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。 8.矿产能源发展区应在符合国家产业政策的前提下，依法依规办理用地手续，在符合矿产资源总体规划的前提下合理开采，促进土地集约节约利用，保护区域生态环境，避免造成地质灾害。 9.到2025年，全市规模化以上工业单位增加值能耗下降16%，万元工业增加值用水量下降16%，重点耗能行业能效达到标杆水平的比例超过30%。 10.加强南盘江、牛栏江等岸线保护，强化九龙河（麒麟段、罗平段、陆良段、富源段）、牛栏江（会泽段、沾益段、宣威段）、清水江（罗平段、师宗段），宣威市窑上海子、北盘江、可渡河、拖长江、西泽河、以那河，马龙区马龙河，师宗县甸溪河、篆长河，富源县、小黄泥河，会泽县柴棚区内，麒麟区小松林河、潇湘河岸线保护。禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的，应当在政府规定	1.项目运营期不产生废水。 2-3.项目不涉及生态用水。 4-11.项目不涉及。	符合

	的期限内改用天然气、液化石油气、电或者其他清洁能源。	
	经在云南省生态环境分区管控公共服务查询平台查询，本项目涉及的环境管控单元为麒麟产业园区重点管控单元(单元编码：ZH53030220001)、麒麟区一般管控单元（单元编码：ZH53030230001）。项目与管控单元的要求符合性分析见表1-7。 图1-1 项目与《曲靖市生态环境管控动态更新方案（2023年）》位置叠图 表 1-3 项目与麒麟区环境管控单元管控要求分析表	

管控单元编码	管控单元名称	准入要求	项目情况	是否符合
ZH53030220001	麒麟产业园区重点管控单元	（一）空间布局约束 1.水城板块工业用地与人口密集区、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。 2.越州片区距离水城水库一侧不宜再布局煤化工、钢铁等污染强度高的产业。 3.新田板块需优化工业用地布局，严格控制用地规模。	1.本项目线路可满足与居民区、河流的防护距离； 2.项目属于新型电力系统技术及装备（电化学储能）配套输电线路，不属于煤化工、钢铁等污染强度高的产业； 3.项目用地符合园区用地规划。	符合
		（二）污染物排放管控 1.制定区域环境综合整治计划，加快推进园区工业固废和污水集中处理处置设施建设，确保工业固废得到合理利用、妥善处置。 2.现有化工企业技术的升级改造、污染物超低排放改造，改扩建应满足国家及地方其他法律法规关于化工企业改扩建管理要求。 3.新田板块现有重污染企业要开展技术升级改造和环保设施的提标改造。 4.坝上组团和新田板块涉化片区化工园区认证通过前，不允许再引入新的化工企业。	1.项目不产生废水、固废等，对地下水环境影响很小； 2.项目不属于化工企业。 3.项目属于新建项目。 4.本项目不属于化工项目。	符合
		（三）环境风险防控 1.重点化工、冶金类项目入驻园区应充分考虑对岩溶地下水的影响，优化布局，严格水文地质、工程地质勘查，合理避让地下暗河及落水洞发育区，做好地下水污染防治及监控，按照相关规范要求采取针对性防渗措施。 2.制定并完善园区综合环境应急预案，加强区域应急物资调配管理，组织园区范围内的环境安全隐患排查、应急培训和演练，构建区域环境风险联控机制。 3.加强区内重要风险源管控，统筹考虑区内污染防治、生态恢复与建设、环境风险防范、环境管理等。 4.强化园区危险化学品储运等的环境风险管理，建立应急响应联动机制。	1.项目不属于重点化工、冶金类项目； 2.项目不涉及环境应急预案； 3.项目不涉及环境风险物质； 4.项目不涉及危险化学品储运。	符合
		（四）资源开发效率要求 1.企业需对自行用地范围内产生的初期雨水进行收集，并进行处理。	1.项目用地分散，且面积较小，不设初期雨	符合

			2.引进项目应采用先进适用的生产工艺、设备，单位产品能耗、物耗、污染物排放和资源利用等应达到清洁生产先进水平。	水收集； 2.本项目不涉及。	
ZH53 03023 0001	麒麟区一般管控单元	(一) 空间布局约束	1.加强耕地和永久基本农田保护，坚决制止耕地“非农化”、防止耕地“非粮化”。 2.禁止新建、改扩建中小水电项目，现有中小水电站应按照环评批复（环评批复未明确生态流量的根据来水量科学确定生态流量），确保连续稳定下泄生态流量。	本项目线路塔基不涉及永久基本农田，涉及一般耕地。占用的耕地施工结束后除塔基4个支撑脚外全部进行复耕，恢复其原有功能。	符合
		(二) 污染物排放管控	1.严禁污水灌溉，灌溉用水应满足《农田灌溉水质标准》。 2.现有工业企业应达标排放，逐步提升清洁生产水平，减少污染物排放量。 3.加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施用量，合理布局水产养殖，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量。	项目不涉及污水灌溉；不涉及化肥农药施用、水产养殖。	符合
		(三) 环境风险防控	1.禁止使用国家规定的禁限用农药名录中的农药。 2.加强环境风险防范应急体系建设，加强环境应急预案管理，定期开展应急演练，持续开展环境安全隐患排查整治，提升应急监测能力，加强应急物资管理。	项目不涉及农药施用；不涉及环境风险物质。	符合
		(四) 资源开发效率要求	1.优化能源结构，加强能源清洁利用。 2.提高土地利用效率，节约集约利用土地资源。	项目不涉及能源消耗；项目输电线路仅塔基四个基础占地，对土地资源的占用较小。	符合
由上表可知，项目符合《曲靖市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》相关管控要求。 综上所述，项目建设符合《曲靖市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（曲政发〔2021〕27号）相关要求。 六、与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析 根据《中华人民共和国长江保护法》第二十六条 国家对长江流域河湖岸线实施特殊管制。国家长江流域协调机制统筹协调国务院自然资源、水行政、生态环境、住房和城乡建设、农业农村、交通运输、林业和草原等部门和长江流域省级人民政府划定河湖岸线保护范围，制定河湖岸线保					

	护规划，严格控制岸线开发建设，促进岸线合理高效利用。 （1）禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。 （2）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；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 第二十七条 国务院交通运输主管部门会同国务院自然资源、水行政、生态环境、农业农村、林业和草原主管部门在长江流域水生生物重要栖息地科学划定禁止航行区域和限制航行区域。 禁止船舶在划定的禁止航行区域内航行。因国家发展战略和国计民生需要，在水生生物重要栖息地禁止航行区域内航行的，应当由国务院交通运输主管部门商国务院农业农村主管部门同意，并应当采取必要措施，减少对重要水生生物的干扰。 严格限制在长江流域生态保护红线、自然保护地、水生生物重要栖息地水域实施航道整治工程；确需整治的，应当经科学论证，并依法办理相关手续。 第二十八条 国家建立长江流域河道采砂规划和许可制度。长江流域河道采砂应当依法取得国务院水行政主管部门有关流域管理机构或者县级以上地方人民政府水行政主管部门的许可。 国务院水行政主管部门有关流域管理机构和长江流域县级以上地方人民政府依法划定禁止采砂区和禁止采砂期，严格控制采砂区域、采砂总量和采砂区域内的采砂船舶数量。禁止在长江流域禁止采砂区和禁止采砂期从事采砂活动。 项目为集中共享储能项目配套送出线路，不在长江干支流岸线一公里范围内，项目运行不产生废水，项目建设符合《中华人民共和国长江保护法》相关要求。 七、与长江经济带发展负面清单符合性分析 本项目与长江经济带发展负面清单符合性分析根据《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》（长江办〔2022〕7 号）要求和《云
--	--

南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》（云发改基础〔2022〕894号）要求进行分析。			
（1）项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号）符合性分析			
表 1-4 项目与“长江办〔2022〕7号”符合性分析			
序号	管控要求	本项目相关情况	符合性
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》的过江通道项目。	本项目不涉及码头和过江通道	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。	本项目所在区域不涉及自然保护区、风景名胜区的岸线、河段范围；	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。	本项目所在区域不涉及饮用水水源保护区的岸线、河段范围；	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。	本项目所在区域不涉及水产种质资源保护区、国家湿地公园的岸线和河段范围；	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。	本项目所在区域不涉及利用、占用长江流域河湖岸线；	符合
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。	本项目所在区域不涉及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、	本项目不属于石油化工和煤化工项目；	符合

	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。		
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。	本项目不属于钢铁、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。	本项目不涉及石化、现代煤化工等项目	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。	本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的鼓励类项目，不涉及“两高”项目；	符合
12	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	/	符合
(2) 与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》（云发改基础〔2022〕894 号）的相符性分析			
表 1-5 项目与“云发改基础〔2022〕894 号”符合性分析			
序号	要求	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。责任单位：省交通运输厅等。	项目不属于码头项目及过长江通道项目；	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止建设与自然保护区保护方向不一致的旅游项目。禁止在自然保护区内进行开矿、采石、挖沙等活动。禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设任何生产设施，禁止在自然保护区的实验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。责任单位：省林草局等。	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、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在风景名胜区内设立开发区和在核心景区内建设宾馆、会所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的投资建设项目。责任单位：省林草局等。	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围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。责任单位：省生态环境厅等。	项目不涉及饮用水水源保护区；	符合

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。责任单位：省农业农村厅、省林草局等。	项目不涉及水产种质资源保护区的岸线和河段，不涉及国家湿地公园的岸线和河段；	符合
6	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在金沙江岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在金沙江干流、九大高原湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。责任单位：省水利厅等。	项目不在长江流域河湖岸线及岸线保护区，不在重要江河湖泊水功能区，不涉及金沙江岸线及干流、九大高原湖泊保护区、保留区；	符合
7	禁止在金沙江干流、长江一级支流建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目；禁止未经许可在金沙江干流、长江一级支流、九大高原湖泊流域新设、改设或扩大排污口。责任单位：省发展改革委、省生态环境厅等。	项目不设排污口；	符合
8	禁止在金沙江干流、长江一级支流、水生生物保护区和长江流域禁捕水域开展天然渔业资源生产性捕捞。责任单位：省农业农村厅、省水利厅等。	项目不存在生产性捕捞；	符合
9	禁止在金沙江干流，长江一级支流和九大高原湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在金沙江干流岸线三公里范围内和长江一级支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。责任单位：省工业和信息化厅、省水利厅等。	项目不属于新建化工园区和化工项目，不属于尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库；	符合
10	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目。责任单位：省发展改革委、省工业和信息化厅等。	项目不属于禁止的高污染项目；	符合
11	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目。责任单位：省工业和信息化厅、省发展改革委等。	项目不属于该条款所列的项目；	符合
12	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，依法依规关停退出能耗、环保、质量、安全不达标产能和技术落后产能。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放项目，推动退出重点高耗能行业“限制类”产能。禁止建设高毒高残留以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	对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于鼓励类，符合国家产业政策。	符合

	烯等行业新增产能。责任单位：省工业和信息化厅、省发展改革委等。		
综上，本项目的建设符合“长江办〔2022〕7号”和“云发改基础〔2022〕894号”相关要求。			
八、与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024—2030年）》的符合性分析			
为贯彻党的二十大精神，全面落实《中国生物多样性保护战略与行动计划（2023—2030年）》，积极推动《关于进一步加强生物多样性保护的实施意见》落实，高水平保护生物多样性、高质量推进生物多样性可持续利用和惠益分享，切实支撑美丽中国七彩云南建设和生态文明建设排头兵，在《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012—2030年）》实施成效评估基础上，省生态环境厅会同相关部门更新编制了《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。本项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024—2030年）》的符合性分析见下表。			
表 1-6 项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024—2030年）》符合性分析			
行动计划内容（节选）		符合性分析	是否符合
专栏 7：加强生态空间管控优先项目 2.生态保护红线监管。建立完善生态保护红线在自然资源、土地林地利用、生态功能、环境质量等方面的评价指标体系。定期组织开展生态保护红线保护成效评估。加强生态保护红线监测，开展生态保护红线基础调查、遥感监测，及时发现、移交、查处各类生态问题并监督保护修复情况。适时开展生态保护红线优化调整。		本工程不涉及生态保护红线；	符合
优先行动 7：加强生态空间管控 推动建立完善国土空间开发和保护管理法规政策体系，加强生物多样性国土空间保护，严守生态保护红线和自然生态安全边界，筑牢“三屏两带六廊多点”生态安全格局。有序推动生态保护红线勘界定标，推进生态保护红线监管平台建设，加强人为活动管理管控，强化生态环境监督，确保生态保护红线生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。优化生物多样性保护优先区域，强化区内大中型建设工程项目及矿产、能源、旅游等自然资源开发项目生物多样性影响评价，并加强事中事后生物多样性影响监测评估。加大重点生态功能区保护与修复，完善配套政策，实施产业准入负面清单制度，严格控制开发强度，强化对区域生态功能稳定性与生态产品供给能力的评价和考核。优化六		本工程不涉及生态保护红线；	符合

大水系、九大高原湖泊流域生态空间格局，强化河湖岸线空间用途管制。优化生态环境分区管控格局，不断完善生态环境分区管控体系。依托国土空间基础信息平台和生态保护红线监管平台加强重要生态空间动态监测、评估和预警。到 2030 年，全省重要生态空间得到保护，国家西南生态安全屏障更加牢固。			
优先行动 12：可持续管理生物生态资源完善野生生物种资源利用管理制度，尊重当地居民可持续利用的习惯和生活方式，有序开展野生动植物人工培育，加强对野生中药材、食用菌、花卉等物种资源的可持续利用管理，防止对野生生物资源的无序利用。严厉打击野生动植物非法贸易。依法开展野猪等野生动物种群调控。坚决遏制各类非法挤占破坏森林草地湿地自然生态空间、乱开滥垦等行为，严厉打击毁林毁草毁湿、贴线开发等违法违规行为。严禁在自然保护区核心区发展林下种养，严禁以发展林下经济为名擅自改变林地性质或毁坏林木。扎实推进长江十年禁渔，巩固长江十年禁渔成果。优化水资源调度利用，严格落实水利水电工程生态流量下泄要求，探索建立江河湖泊水库生态用水保障机制，维护流域生态平衡。到 2030 年，野生动植物可持续利用管理水平得到全面提升。		本项目用地不占用林地，不涉及自然保护区，不涉及野生动植物非法贸易；不涉及生态流量下泄情况。	符合
优先行动 14：降低环境污染影响 深入打好污染防治攻坚战，协同推进降碳、减污、扩绿、增长，优先采用基于自然的解决方案。强化大气污染物协同控制和区域协同治理，持续改善滇中、滇西南等地区环境空气质量。实施“湖泊革命”、长江珠江流域保护治理和重度污染水体脱劣等攻坚战，恢复六大水系水生生物种群资源。加强入河入湖排污口监督管理，在支流入干流口、河湖口、重点污染源排放口等关键节点建设人工湿地，积极治理金沙江、澜沧江港口码头与船舶污染，确保重要河湖生态安全。深入推进云南绿美、幸福河湖建设，把赤水河打造成长江上游最美河流。加大土壤重金属污染治理和酸性土壤改良，推进土壤安全利用。实施化肥农药减量增效行动和农膜回收行动，逐步淘汰高毒高风险农药，全面推广农作物秸秆综合利用和畜禽粪污资源化利用。强化新污染物治理，科学制定并实施全过程环境风险管控措施，降低新污染物环境风险。推动“无废城市”“无废景区”及资源综合利用试点城市等建设。到 2030 年，所有来源的污染风险得到有效遏制。		本项目不涉及废水、废气排放，不涉及土壤重金属污染治理和酸性土壤改良；不涉及入河入湖排污口。	符合
根据上表可知，本项目的建设符合《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024—2030 年）》中相关要求。			
九、与《云南省生物多样性保护条例》的相符性分析			
根据《云南省生物多样性保护条例》（2018 年 9 月 21 日云南省第十三届人民代表大会常务委员会第五次会议通过），详情如下表。			
表 1-7 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	符合性分析	

1	企业事业单位和其他生产经营者应当采取资源利用效率高、对生物多样性影响小的绿色生产方式，防止、减少对生物多样性的破坏，对生物多样性所造成的损害依法承担责任。	项目位于曲靖市麒麟区麒麟产业园区新田片区，为集中共享储能项目配套设施，运营期所产生的主要环境影响为电磁环境、声环境影响，在采取相应的环境保护措施后能够满足国家相关标准要求。对周边生态影响很小。
2	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。	不涉及存在外来物种。
3	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地管理机构报告。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。	项目位于曲靖市麒麟区麒麟产业园区新田片区，为集中共享储能项目配套设施；塔基占地内主要为当地物种，未发现外来物种。
4	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。	本项目依法开展环境影响评价，主要建设内容为新建220kV线路，设置了辐射专项评价；项目区所在地不属于《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024—2030年）》划定的生物多样性保护的6个一级优先区域（18个二级优先区域）。

十、与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中基本规定、选址选线及设计等主要技术要求符合性分析见下表。

表 1-8 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性一览表

序号	内容	HJ1113-2020 要求	本工程	相符性
1	基本规定	输变电建设项目环境保护应坚持保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责的原则，对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险进行防治，在确保满足各项环境标准的基础上持续不断改善环境质量。	本工程正在开展环境影响评价，审批阶段将依法依规进行信息公开。落实本报告表提出的措施，对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险能起到防治作用。	符合
		输变电建设项目在开工建设前应依法依规进行建设项目环境影响评价。	本项目正在开展环境影响评价。	符合
		加强建设项目及其环境保护工作的公开、透明，依法依规进行信息公开。	审批阶段将依法依规进行信息公开。	符合

	2	选址 选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	项目输电线路不涉及自然保护区、生态保护红线、饮用水水源保护区；线路路径方案具有唯一性；且线路运行期不对周边环境空气、周边水体造成污染；因此，符合生态保护红线管控要求。	符合
			变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本工程仅为输电线路工程，不涉及变电站选址问题。	
			户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程仅为输电线路工程，不涉及变电站架空进出线选址选线问题。	
	3	设计 —— 总体要求	变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	本工程仅为输电线路工程，不涉及变电站的建设。	符合
	4	设计 —— 电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	本项目通过合理布设导线距地高度，选择适宜的导线截面，降低导线对地产生的电磁环境影响。	符合
	5	设计 —— 声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。	本工程仅为输电线路工程，不涉及变电站的建设。	符合
			户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。		
	6	设计 —— 水环境保护	变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	本工程仅为输电线路工程，不涉及变电站的建设。	
			变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水		

			经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染排放标准相关要求。		
7	施工——声环境保护		在城市市区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。夜间作业必须公告附近居民。	本项目线路所在位置不涉及城市市区，线路不涉及夜间施工；	符合
8	施工——生态环境保护		施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染 施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	环评要求施工单位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。同时要求施工单位在施工结束后对裸露地表进行土地功能恢复。	符合
9	施工——水环境保护		施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。 变电工程施工现场临时厕所的化粪池应进行防渗处理。	环评要求施工期废水经处理后回用，不外排。 本工程仅为输电线路工程，不涉及变电站的建设。	符合
10	施工——大气环境保护		施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工作业区设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。 施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；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。施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	环评要求施工单位采取覆盖、洒水等措施，以减少工程对大气环境的影响。	符合
11	施工——固体废弃物处置		施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	环评要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并采取必要的防护措施（防雨、防飞扬等），安排专人专车及时清运或定期运至当地政府指定的合法合规的地点处置。	符合
12	运行		变电工程运行过程中产生的变压器油、	本工程仅为输电线路	符

		高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理,严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。	工程,不涉及变电站的建设。	合
根据上表,本工程符合《输变电工程项目环境保护技术要求》相关要求。				
十一、与《电力设施保护条例》《云南省电力设施保护条例》相符性分析				
表 1-9 项目与《电力设施保护条例》的符合性一览表				
要求		项目情况	符合性	
第十条 电力线路保护区: (一) 水平延伸并垂直于地面所形成的两平行面内的区域,在一般地区各级电压导线的边线延伸距离如下: 154~330 千伏 15m。在厂矿、城镇等人口密集地区,架空电力线路保护区的区域可略小于上述规定。但各级电压导线边线延伸的距离,不应小于导线边线在最大计算弧垂及最大计算风偏后的水平距离和风偏后距建筑物的安全距离之和。		本工程将线路走廊两侧 15 米范围设置成电力保护区,并设置安全警示牌;	符合	
第十一条 县级以上地方各级电力管理部门应采取以下措施,保护电力设施: (一) 在必要的架空电力线路保护区的区界上,应设立标志,并标明保护区的宽度和保护规定; (二) 在架空电力线路导线跨越重要公路和航道的区段,应设立标志,并标明导线距穿越物体之间的安全距离; (三) 地下电缆铺设后,应设立永久性标志,并将地下电缆所在位置书面通知有关部门; (四) 水底电缆敷设后,应设立永久性标志,并将水底电缆所在位置书面通知有关部门。		项目建设时,将严格按照上述要求,在必要的架空电力线路保护区区界设立标志,并标明保护区的宽度和保护规定。项目拟在跨越区段,设立标志,并标明导线距穿越物体之间的安全距离。项目不涉及地下电缆、水底电缆铺设。	符合	
第十二条 任何单位或个人在电力设施周围进行爆破作业,必须按照国家有关规定,确保电力设施的安全。		本项目建设不涉及爆破作业。	符合	
第十三条 任何单位或个人不得从事下列危害发电设施、变电设施的行为: (一) 闯入发电厂、变电站内扰乱生产和工作秩序,移动、损害标志物; (二) 危及输水、输油、供热、排灰等管道(沟)的安全运行; (三) 影响专用铁路、公路、桥梁、码头的使用; (四) 在用于水力发电的水库内,进入距水工建筑物 300 米区域内炸鱼、捕鱼、游泳、划船及其他可能危及水工建筑物安全的行为; (五) 其他危害发电、变电设施的行为。		本项目线路根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)等交叉跨越的有关设计规范、标准进行设计,对公路、耕地、林地留有足够的净空距离,对交通的正常运行影响较小。项目建设不存在上述危害现有发电设施以及变电设施的行为。		

第十五条任何单位或个人在架空电力线路保护区内，必须遵守下列规定： （一）不得堆放谷物、草料、垃圾、矿渣、易燃物、易爆物及其他影响安全供电的物品； （二）不得烧窑、烧荒； （三）不得兴建建筑物、构筑物； （四）不得种植可能危及电力设施安全的植物。	项目建成后，将严格执行前述要求，通过加强管理、巡线及沿线设置告示牌等措施警示沿线公众不得实施前述行为。	符合
第十六条任何单位或个人在电力电缆线路保护区内，必须遵守下列规定： （一）不得在地下电缆保护区内堆放垃圾、矿渣、易燃物、易爆物，倾倒酸、碱、盐及其他有害化学物品，兴建建筑物、构筑物或种植树木、竹子； 第十七条任何单位或个人必须经县级以上地方电力管理部门批准，并采取安全措施后，方可进行下列作业或活动： （一）在架空电力线路保护区内进行农田水利基本建设工程及打桩、钻探、开挖等作业； （二）起重机械的任何部位进入架空电力线路保护区进行施工； （三）小于导线距穿越物体之间的安全距离，通过架空电力线路保护区； （四）在电力电缆线路保护区内进行作业。	项目建成后，管理运营方将严格执行前述要求，在架空电力线路保护区内，进行农田水利基本建设工程及打桩、钻探、开挖等作业，起重机械的任何部位进入架空电力线路保护区，小于安全距离通过保护区等活动严格按照要求向县级以上地方电力管理部门申请批准。	符合
第十八条任何单位或个人不得从事下列危害电力设施建设的行为： （一）非法侵占电力设施建设项目依法征收的土地； （二）涂改、移动、损害、拔除电力设施建设的测量标桩和标记； （三）破坏、封堵施工道路，截断施工水源或电源。	本项目建设将加强管理，积极宣传，通过加强管理、巡线及沿线设置告示牌等措施警示沿线公众不得实施前述行为。	符合

表 1-10 项目与《云南省电力设施保护条例》的符合性一览表

要求	项目情况	符合性
第十六条电力线路保护区： （一）架空电力线路保护区：边导线向外侧水平延伸并垂直投影于地面所形成的两平行线内的区域，各电压等级电力线路的边导线在居民区、非居民区、交通困难地区与地面、建筑物、树木的安全距离，应当符合国家电力线路设计规范和技术规程。	本项目新建 220kV 线路为架空线路，建设单位将架空线路走廊及两侧 15 米范围内设为架空电力线路保护区，并立上相应的保护警示牌。本项目导线与地面、树木、公路的距离按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）执行。	符合
第十八条 任何单位和个人在距电力设施外围水平距离 500 米范围内进行爆破作业的，应当征得电力设施产权人的同意，提出安全防护方案报经县级以上电力行政主管部门批准后方可作业；未经批准，任何单位和个人不得爆破	本项目建设不涉及爆破作业。	符合

	作业。		
	第二十条禁止任何单位和个人从事下列危害电力线路设施的行为： （一）向电力线路设施射击； （二）向导线抛掷物体； （三）在架空电力线路导线两侧各 300 米的区域内放风筝或者放其他空中飘动物体； （四）擅自在导线上接用电器设备； （五）擅自攀登杆塔或者在杆塔上架设电力线、通信线、广播线，安装广播喇叭、悬挂广告牌及其他标志物，擅自张贴广告标语等； （六）利用杆塔、拉线作起重牵引地锚； （七）在杆塔、拉线上拴牲畜、悬挂物体、攀附农作物； （八）拆卸杆塔或者拉线上的器材，移动、损坏永久性标志或者标志牌； （九）在杆塔内（不含杆塔与杆塔之间）或者杆塔与该杆塔拉线之间修筑道路； （十）移动、损坏电力线路上的电气设备； （十一）擅自占用地下电缆管道及其他管线敷设通讯线路； （十二）其他危害电力线路设施的行为；	本项目建设将加强管理，积极宣传，杜绝前述行为发生。	符合
	第二十一条 禁止任何单位和个人在架空电力线路保护区内从事下列可能危及电力线路及人员安全的行为： （一）堆放谷物、草料、垃圾、矿渣，易燃、易爆物； （二）烧窑、烧荒、开挖鱼塘、垂钓； （三）新建建筑物、构筑物； （四）种植可能危害电力线路安全的植物； （五）其他危及电力线路安全的行为。	项目建成后，将严格执行前述要求，通过加强管理、巡线及沿线设置告示牌等措施警示沿线公众不得实施前述行为。	符合
	第二十二条任何单位和个人在架空电力线路保护区内进行下列作业或者活动的，应当与电力设施产权人共同制定防护方案，并经县级以上电力行政主管部门会同有关部门批准： （一）在架空电力线路保护区内进行农田水利基本建设工程及打桩、钻探、开挖等作业； （二）起重机械的任何部位进入架空电力线路保护区进行施工； （三）超过 4 米高度的车辆或者机械通过架空电力线路； （四）小于导线距穿越物体之间的安全距离，通过架空电力线路保护区； （五）其他可能危害架空电力线路保护区的作业或者活动。	项目建成后，管理运营方将严格执行前述要求，在架空电力线路保护区内，进行农田水利基本建设工程及打桩、钻探、开挖等作业，起重机械的任何部位进入架空电力线路保护区，小于安全距离通过保护区等活动的严格按照要求与电力设施产权人制定防护方案，并向县级以上地方电力行政主管部门申请批准。	符合
十二、与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析 根据下表分析可知，本环评在本工程的设计、施工、运行阶段提出了			

相应的环境保护措施要求，推动环境保护“三同时”制度的落实，本工程建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相关规定。

表 1-11 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性一览表

序号	内容	HJ1113-2020 要求	本工程	相符性
1	基本规定	输变电建设项目环境保护应坚持保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责的原则，对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险进行防治，在确保满足各项环境标准的基础上持续不断改善环境质量。	本工程正在开展环境影响评价，审批阶段将依法依规进行信息公开。落实本报告表提出的措施，对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险能起到防治作用。	符合
		输变电建设项目在开工建设前应依法依规进行建设项目环境影响评价。	本项目正在开展环境影响评价。	符合
		加强建设项目及其环境保护工作的公开、透明，依法依规进行信息公开。	审批阶段将依法依规进行信息公开。	符合
2	选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	项目输电线路不涉及自然保护区、生态保护红线；本项目线路不涉及饮用水水源地保护区；线路路径方案具有唯一性；且线路运行期不对周边环境空气、周边水体造成污染；因此，符合生态保护红线管控要求。	符合
		变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本工程仅为输电线路工程，不涉及变电站选址问题。	
		户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程仅为输电线路工程，不涉及变电站架空进出线选址选线问题。	
3	设计——总体要求	变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	本工程仅为输电线路工程，不涉及变电站的建设。	符合
4	设计——电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	本项目通过合理布设导线距地高度，选择适宜的导线截面，降低导线对地产生的电磁环境影响。	符合

	5	设计 —— 声环境 保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制,选择低噪声设备;对于声源上无法根治的噪声,应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施,确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。	本工程仅为输电线路工程,不涉及变电站的建设。	符合
			户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化,将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。		
	6	设计 —— 水环境 保护	变电工程应采取节水措施,加强水的重复利用,减少废(污)水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	本工程仅为输电线路工程,不涉及变电站的建设。	
			变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网;不具备纳入城市污水管网条件的变电工程,应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置(化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等),生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排,外排时应严格执行相应的国家和地方水污染排放标准相关要求。		
	7	施工 —— 声环境 保护	变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求。	本工程仅为输电线路工程,不涉及变电站的建设。	符合
			在城市市区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。夜间作业必须公告附近居民。	本环评要求施工单位采取低噪声设备,确保厂界环境噪声排放满足 GB12523 中的要求。同时要求施工活动尽量在白天进行,如需在夜间施工,必须公告附近居民。	
	8	施工 —— 生态 环境 保护	施工现场使用带油料的机械器具,应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏,防止对土壤和水体造成污染;	环评要求施工单位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。同时要求施工单位在施工结束后对裸露地表进行土地功能恢复。	符合
			施工结束后,应及时清理施工现场,因地制宜进行土地功能恢复。		
	9	施工 —— 水环境 保护	施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣,禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	环评要求施工期废水经处理后回用,不外排。	符合
			变电工程施工现场临时厕所的化粪池应进行防渗处理。	本工程仅为输电线路工程,不涉及变电站的建设。	

10	施工 —— 大气 环境 保护	施工过程中,应当加强对施工现场和物料运输的管理,在施工工地设置硬质围挡,保持道路清洁,管控料堆和渣土堆放,防治扬尘污染。 施工过程中,对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布(网)进行苫盖,施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施,减少易造成大气污染的施工作业。施工过程中,建设单位应当对裸露地面进行覆盖;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。施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	环评要求施工单位采取覆盖、洒水等措施,以减少工程对大气环境的影响。	符合
11	施工 —— 固体 废弃物 处置	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集,并按国家和地方有关规定定期进行清运处置,施工完成后及时做好迹地清理工作。	环评要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放,并采取必要的防护措施(防雨、防飞扬等),安排专人专车及时清运或定期运至当地政府指定的合法合规的地点处置。	符合
12	运行	变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理,严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。	本工程仅为输电线路工程,不涉及变电站的建设。	符合

根据上表,本工程符合《输变电工程项目环境保护技术要求》相关要求。

十三、与《云南省生态功能区划》的符合性

根据《云南省生态功能区划》,本项目位于Ⅲ1-11曲靖、陆良山原盆地城镇与农业生态功能区。

所在地生态区属于Ⅲ1-10牛栏江上游丘原盆地水涵养生态功能区,主要生态特征地貌以石灰岩丘原盆地地貌为主。降雨量1000~1200毫米,植被主要为云南松林和半湿润常绿阔叶林,土壤类型主要是红壤。

主要生态环境问题为土地利用过度引起的土地退化,生态环境敏感性为石漠化高度及中度敏感,主要生态系统服务功能为牛栏江上游的水源涵养和生态农业建设,保护措施与发展方向为山地封山育林,提高森林覆盖率,谷盆地区调整农业结构,推行清洁生产,保护农田生态环境,防止区域石漠化。

	本项目建设对环境的主要不利环境影响是生态破坏。项目占地范围较小且属于间隔式占地，施工期间，对塔基周边土地复垦、植被恢复，并严格落实水土保持提出的相关措施，生态功能将逐渐恢复，对生态影响较小。因此，项目的建设不违反云南省生态功能区划中确定的保护措施和发展方向，总体上符合《云南省生态功能区划》的要求。 十四、与《云南省主体功能区规划》的符合性 本项目位于曲靖市麒麟区，在《云南省国土空间规划（2021-2035年）》中，麒麟区被划定为国家级城市化地区（滇中城市群），属于全省45个城市化地区之一，功能定位为省域副中心城市核心区、产业集聚与人口集聚重点区域。规划明确滇中城市群（含曲靖）为全省高质量发展核心支撑，优先布局先进制造、新材料、现代物流等产业。 本项目为输电线路项目，主要进行电力供应和输送，项目的建设为当地居民、工业、企业提供电力资源，提高片区的电网可靠性，有利于促进地区的经济发展，与本区域定位不冲突，符合云南省主体功能区规划要求。 十五、与曲靖市麒麟区自然资源局关于麒麟区共享储能项目220kV送出线路路径审核意见的复函符合性分析 表 1-12 项目与麒麟区自然资源局关于麒麟区共享储能项目 220kV 送出线路路径审核意见的复函符合性分析的符合性一览表 <table><tr><th>要求</th><th>项目情况</th><th>符合性</th></tr><tr><td>二、该线路塔基拟用地未占用自然保护地、历史文化保护线、矿产资源开采保护线、工业用地红线、林地后备资源补充空间等其他空间控制线，占用 15°以下耕地后备资源补充空间 0.0603 公顷，不完全符合其他国土空间控制线管控要求，需按云自然资耕保〔2025〕15 号文件要求办理； 三、该线路塔基拟用地需依法办理用地手续，未取得合法用地手续前不得开工建设。</td><td>作为不可避免的线性工程，本次占用面积符合《云南省自然资源厅关于明确新增建设用地占用 15°以下耕地后备资源补充空间管控要求的通知（试行）》中关于非优先保护级后备资源占用的面积规定，管控层面完全合规。后续建设单位需依法办理用地手续后方可开工。</td><td>符合</td></tr></table>	要求	项目情况	符合性	二、该线路塔基拟用地未占用自然保护地、历史文化保护线、矿产资源开采保护线、工业用地红线、林地后备资源补充空间等其他空间控制线，占用 15°以下耕地后备资源补充空间 0.0603 公顷，不完全符合其他国土空间控制线管控要求，需按云自然资耕保〔2025〕15 号文件要求办理； 三、该线路塔基拟用地需依法办理用地手续，未取得合法用地手续前不得开工建设。	作为不可避免的线性工程，本次占用面积符合《云南省自然资源厅关于明确新增建设用地占用 15°以下耕地后备资源补充空间管控要求的通知（试行）》中关于非优先保护级后备资源占用的面积规定，管控层面完全合规。后续建设单位需依法办理用地手续后方可开工。	符合
要求	项目情况	符合性					
二、该线路塔基拟用地未占用自然保护地、历史文化保护线、矿产资源开采保护线、工业用地红线、林地后备资源补充空间等其他空间控制线，占用 15°以下耕地后备资源补充空间 0.0603 公顷，不完全符合其他国土空间控制线管控要求，需按云自然资耕保〔2025〕15 号文件要求办理； 三、该线路塔基拟用地需依法办理用地手续，未取得合法用地手续前不得开工建设。	作为不可避免的线性工程，本次占用面积符合《云南省自然资源厅关于明确新增建设用地占用 15°以下耕地后备资源补充空间管控要求的通知（试行）》中关于非优先保护级后备资源占用的面积规定，管控层面完全合规。后续建设单位需依法办理用地手续后方可开工。	符合					

二、建设内容

地理位置	本工程新建 220kV 线路从麒麟区集中共享储能电站东北方向出线，向东北方向前行 400m 后，穿越 220kV 曲营Ⅱ回线，随后线路左转，改为向西北方向平行 220kV 曲营Ⅱ回线走线约 3.25km，止于 220kV 恩同Ⅱ回线原 N3 塔小号侧 10m（J13 塔基），新建架空线路全长约 3.59km，新立自立式角钢塔 14 基。线路沿用 220kV 恩同Ⅱ回线 N1 至 N2 接入 220kV 同乐变，沿用 220kV 恩同Ⅱ回线架空线路 0.5km。220kV 恩同Ⅱ回线 1#塔为双回路塔型，2#为单回路塔型。拆除 220kV 恩同Ⅱ回线 N3、N4 塔基，并于 N4 塔基小号侧新建 J14 塔基，同步断开 J13~J14 塔基线路。塔基总计 15 基。 本项目地理位置示意图见附图 1。
项目组成及规模	一、项目由来 本工程建设主要为满足麒麟区集中共享储能项目电能送出需要，建设麒麟区集中共享新型储能项目 220kV 送出线路工程项目是必要的。 根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》等法律法规的要求，该项目需编制环境影响评价文件。2025 年 3 月，曲靖麒麟区鹏辉力赫能源科技发展有限公司委托云南境清环保咨询有限公司进行报告编制工作，我单位接受委托后，委托书见附件 1。通过现场踏勘、资料收集，按照环境影响评价技术导则的要求，根据项目的污染因子、污染特征及程度，按照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日实施）的要求，编制《麒麟区集中共享新型储能项目 220kV 送出线路工程建设项目环境影响报告表》，供建设单位上报审批。 二、确定编制环境影响评价文件类别的依据 根据《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日施行）、《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行）等相关法律法规要求，建设单位须对该项目进行环境影响评价，编制环境影响评价文件。 根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环

境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日实施）中项目类别：五十五、核与辐射——161 输变电工程（见表 2-1），本工程属于“其他（100 千伏以下除外）”，应当编制环境影响报告表。

表 2-1 建设项目环境影响评价分类管理名录

《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号）				
环评类别		报告书	报告表	登记表
项目类别				
五十、核与辐射				
161	输变电工程	500 千伏及以上；涉及环境敏感区的 330 千伏及以上	其他（100 千伏以下除外）	/

三、项目组成及规模

本工程新建 220kV 线路从麒麟区集中共享储能电站东北方向出线，向东北方向前行 400m 后，穿越 220kV 曲营Ⅱ回线，随后线路左转，改为向西北方向平行 220kV 曲营Ⅱ回线走线约 3.25km，止于 220kV 恩同Ⅱ回线原 N3 塔小号侧 10m（J13 塔基），新建架空线路全长约 3.59km，新立自立式角钢塔 14 基。线路沿用 220kV 恩同Ⅱ回线 N1 至 N2 接入 220kV 同乐变，沿用 220kV 恩同Ⅱ回线架空线路 0.5km。220kV 恩同Ⅱ回线 1#塔为双回路塔型，2#为单回路塔型。拆除 220kV 恩同Ⅱ回线 N3、N4 塔基，并于 N4 塔基小号侧新建 J14 塔基，同步断开 J13~J14 塔基线路。

项目输电线路主要建设内容如下：

表 2-2 项目组成及规模概况一览表

工程分类	工程内容		规模
主体工程	线路工程	输电线路	本工程新建 220kV 线路从麒麟区集中共享储能电站东北方向出线，向东北方向前行 400m 后，穿越 220kV 曲营Ⅱ回线，随后线路左转，改为向西北方向平行 220kV 曲营Ⅱ回线走线约 3.25km，止于 220kV 恩同Ⅱ回线原 N3 塔小号侧 10m（J13 塔基），新建架空线路全长约 3.59km，新立自立式角钢塔 14 基。线路沿用 220kV 恩同Ⅱ回线 N1 至 N2 接入 220kV 同乐变，沿用 220kV 恩同Ⅱ回线架空线路 0.5km。220kV 恩同Ⅱ回线 1#塔为双回路塔型，2#为单回路塔型。拆除 220kV 恩同Ⅱ回线 N3、N4 塔基，并于 N4 塔基小号侧新建 J14 塔基，同步断开 J13~J14 塔基线路。
		电压等级	220kV
		杆塔数量及型式	新立自立式角钢塔 15 基
		导线型号	架空导线选用 2×JL/LB20A-400/50 型铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 24 芯 OPGW-100 光缆。项目设计最大载流量为 2×800A；线路采用双分裂方式，分裂间距 4

			00mm;
		架设方式	采用单回路架空架设
		对侧间隔工程	麒麟区集中共享储能电站：220kV侧单母线接线型式，本期利用1回线路至220kV同乐变，预留一回出线间隔。 220kV同乐变电站：220kV侧采用双母线接线，最终出线7回，已建6回（220kV曲同I回线、220kV曲同II回线、220kV恩同I回线、220kV恩同II回线、220kV关同线、220kV同信线），备用1回。本期工程利用220kV恩同II回线出线间隔。 2.220kV同乐变：原220kV恩同II回线路间隔已完成建设，经校验，电气一次满足本工程使用，电气二次及通讯设备需进行改造改造完成后满足本工程的使用，包括：继电保护及安全自动装置、调度自动化、电能计量系统、通信工程等二次设施。
	辅助工程	光缆通信工程	采用2根OPGW-100光缆（24芯G.652D）
	临时工程	牵张场	2处
		料场	工程施工过程中使用的混凝土粗、细骨料从所在镇区合法料场购买，施工现场不设置取土场和砂石料加工系统。
		施工生活营地	本工程施工现场不设置集中施工生活营地，施工人员生活依托周边民房自行解决，不设置施工生活营地。
		塔基施工场地	本工程设置临时塔基施工区15处，施工结束后进行恢复治理。
		跨越施工场地	本工程线路跨越其他输电线路时，设置3对6处临时跨越施工场地，占地0.06hm ² 。
	环保工程	运营期电磁辐射防治措施	输电线路导线距地高度按照《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 6.5m、居民区导线距地 9m 的要求进行架设。
		施工期水土保持措施	施工物料采用篷布覆盖、遮挡；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。
		施工期废污水处理措施	施工区域产生的废水回用于施工现场混凝土搅拌，不外排。
		施工期噪声防治措施	将较强的噪声源尽量设在远离居住区的地方、夜间禁止施工。
		施工期粉尘防治措施	加大洒水降尘频率。
		植被恢复措施	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。

四、线路工程

1、建设规模

本工程新建 220kV 线路从麒麟区集中共享储能电站东北方向出线，向东北方向前行 400m 后，穿越 220kV 曲营II回线，随后线路左转，改为向西北

方向平行 220kV 曲营Ⅱ回线走线约 3.25km，止于 220kV 恩同Ⅱ回线原 N3 塔小号侧 10m（J13 塔基），新建架空线路全长约 3.59km，新立自立式角钢塔 14 基。线路沿用 220kV 恩同Ⅱ回线 N1 至 N2 接入 220kV 同乐变，沿用 220kV 恩同Ⅱ回线架空线路 0.5km。220kV 恩同Ⅱ回线 1#塔为双回路塔型，2#为单回路塔型。拆除 220kV 恩同Ⅱ回线 N3、N4 塔基，并于 N4 塔基小号侧新建 J14 塔基，同步断开 J13~J14 塔基线路。

2、导线和地线

本期拟建 220kV 线路导线架空线路选用采用 2×JL/LB20A-400/50 铝包钢芯铝绞线，光缆通信采用 2 根 OPGW-100 光缆（24 芯 G.652D），导线基本参数见表 2-3。

表 2-3 麒麟区集中共享新型储能项目 220kV 送出线路工程主要技术参数

项目/电压等级	导线选型	相关参数	曲折系数	新建线路长度（km）	架设方式	新建塔基
架空导线： 220kV	2×JL/LB20 A-400/50	分裂数：2 计算截面：400mm ² 导线直径：27.6mm 允许载流量：800A	1.19	架空线路 3.59km	单回路架设	14 基
J14塔基：拆除220kV恩同Ⅱ回线N3、N4塔基，并于N4塔基小号侧新建J14塔基，同步断开J13~J14塔基线路。						1基

3、杆塔和基础

本项目线路共使用杆塔 15 基，为单回路架设；输电线路主要设备选型见表 2-4，项目输电线路使用的杆塔型式见附图 6，输电线路基础型式见附图 7。

本期 220kV 线路拟采用《南方电网公司 110kV~500kV 输电线路杆塔标准设计（V2.1）》典型设计模块中的 2D1Y5 模块。本工程共使用 15 基角钢塔，其中直线 4 基，耐张 11 基。

表 2-4 输电线路杆塔主要选型

悬垂塔/耐张塔	塔型	呼高	全高	基数
耐张塔	2D2Y5-JD	21	40.0	1
	2D1Y5-J1	18	25.0	1
	2D1Y5-J2	30	37.0	2
	2D1Y5-J3	21	28.0	2
	2D1Y5-J3	36	43.0	3
	2D1Y5-J4	14	21.0	2
直线塔	2D1Y5-ZM1	39	45.9	1
	2D1Y5-ZM2	42	49.0	1

	2D1Y5-ZM3	51	58.3	1
	2D1Y5-ZM3	54	61.3	1
合计				15

4、输电线路交叉跨越情况

本工程线路沿线主要跨越 G348 国道（武大线）1 次；根据《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的规定，导线对地面建筑物的距离，不小于下表所列数值。

表 2-5 220kV 输电线路导线与其它设施交叉时安全距离要求

序号	交跨分类	交叉跨越物	穿越/跨越	交叉次数	被穿越线路位置（杆塔号）	备注
1	电力线路	220kV 曲营II回线	穿越	2	N10 至 N11、N23 至 N24	曲靖供电局线路 500kV 曲靖变-220kV 营上变
2		220kV 信义硅II回线	跨越	1	N3 至 N4	客户线路
3		110kV 同东线	跨越	1	N8 至 N9	曲靖供电局线路 220kV 同乐变-110kV 东山变
4		110kV 同新I（II）回线（双回路）	跨越	1	N9 至 N10	曲靖供电局线路 220kV 同乐变-110kV 新田变
5		110kV 越钢I回线	跨越	1		110kV 越钢I回线
6		35kV 新越水线	跨越	1	N16 至 N17	曲靖供电局线路新田～越州～水城
7		35kV 越州线云投新奥 T 接线	跨越	1	N26 至 N27	客户线路
8		35kV 越茨线	跨越	1	N18 至 N19	曲靖供电局线路，越州变～茨营变
9		10kV 线路	跨越	3		
10		400V 线路	跨越	1		
11		煤气管道	穿越	2		

本项目本工程 220kV 输电线路与交叉跨越物间的最小设计距离严格按照《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的相关规定，见表 2-6。

表 2-6 220kV 输电线路导线与其它设施交叉时安全距离要求

序号	线路经过区域/被跨越物名称	距离（m）	备注
1	居民区	7.5	最大弧垂情况下，导线对地面的最小距离
2	非居民区	6.5	
3	交通困难地区	5.5	
4	步行可以到达的山坡	5.5	最大风偏情况下，导线与山坡、峭壁和岩石的最小净空距离
5	步行不能到达的山坡、峭壁和岩石	4.0	

6	建筑物	6.0	最大弧垂情况下，导线与建筑物之间的最小垂直距离	
		5.0	最大风偏情况下，边导线与建筑物之间的最小净空距离	
		2.5	无风情况下，边导线与建筑物之间的水平距离	
7	树木	4.5	当跨越时，导线与树木之间（考虑自然生长高度）的最小垂直距离	
		4.0	最大风偏情况下，输电线路通过公园、绿化区或防护林带，导线与树木之间的最小净空距离	
8	果树、经济作物、城市绿化灌木及街道树	3.5	输电线路通过果树、经济作物、城市绿化灌木及街道树时，与树木之间的最小垂直距离	
9	公路（高速公路、一级～四级公路）	8.0	至路面	
10	通航河流	7.0	至 5 年一遇洪水位	
		3.0	至最高航行水位的最高船桅顶	
11	不通航河流	4.0	至百年一遇洪水位	
		6.5	冬季至冰面	
12	弱电线路	4.0	至被跨越弱电线路，电力线路架设在弱电线路上方。	
13	电力线路	35kV	3.0	至被跨越电力线路，电压等级较高的线路架设在电压等级较低的线路上方。
		220kV	5.0	
		220kV	7.0	
		330kV	9.0	
		500kV	13.0	
		750kV	16.0	

根据本工程 220kV 输电线路设计方案，本工程不涉及通航河道，本工程 220kV 线路与交叉跨越物间最小距离均符合《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定的设计限制要求。

五、工程占地情况

根据本项目设计资料，结合现场调查，麒麟区集中共享新型储能项目 220kV 送出线路工程总占地面积 0.3867hm²，含永久占地 0.0767hm²，临时占地 0.31hm²，项目占地类型为林地和耕地，其中占用林地 0.1205hm²，耕地 0.3553hm²。本次环评要求：严格按照相关规定办理取得使用林地、耕地手续、土地征占用手续后，方可进行开工建设。项目工程占地情况详见表 2-7。

表 2-7 工程占地统计表

序号	项目	合计 (hm ²)	占地面积及类型 (hm ²)		占地性质 (hm ²)	
			耕地	林地	永久占地	临时占地
1	塔基 (15 基)	0.0767	0.0603	0.1055	0.0767	/
2	塔基施工场地 (15 处)	0.15	0.135	0.015	/	0.15
3	牵张场 (2 处)	0.1	0.1	/	/	0.1
5	跨越施工场地 (3 对 6 处)	0.06	0.06		/	0.06
合计		0.3867	0.3553	0.1205	0.0767	0.31

六、土石方平衡

本项目 15 个塔基施工建设过程中共产生土石方量 266m³，其中表土剥离 83m³，基础开挖 183m³；回填土石方量 266m³，其中表土回覆 83m³，基础回填 183m³。

土石方全部在塔基施工区回填利用，开挖土方就近堆存于塔基施工区临时堆土区，塔基施工完成后，及时将堆土回填至塔基施工区并平整压实，无弃方外运、无借方调入，实现土石方零外运、场内完全平衡。

各临时用地表土均堆存于临时用地区内一侧，待临时用地结束后，表土回填于临时用地内，不产生弃方。

总平面及现场布置

一、输电线路平面布置

(一) 线路路径走向

本工程新建 220kV 线路从麒麟区集中共享储能电站东北方向出线，向东北方向前行 400m 后，穿越 220kV 曲营Ⅱ回线，随后线路左转，改为向西北方向平行 220kV 曲营Ⅱ回线走线约 3.25km，止于 220kV 恩同Ⅱ回线原 N3 塔小号侧 10m (J13 塔基)，新建架空线路全长约 3.59km，新立自立式角钢塔 14 基。线路沿用 220kV 恩同Ⅱ回线 N1 至 N2 接入 220kV 同乐变，沿用 220kV 恩同Ⅱ回线架空线路 0.5km。220kV 恩同Ⅱ回线 1#塔为双回路塔型，2#为单回路塔型。拆除 220kV 恩同Ⅱ回线 N3、N4 塔基，并于 N4 塔基小号侧新建 J14 塔基，同步断开 J13~J14 塔基线路。塔基总计 15 基。

线路路径示意图详见附件 3。

(二) 集中共享储能项目电站升压站出线情况

麒麟区集中共享储能电站：220kV 侧单母线接线型式，本期利用储能项目电站升压站间隔 1 回线路至 220kV 同乐变，预留一回出线间隔。

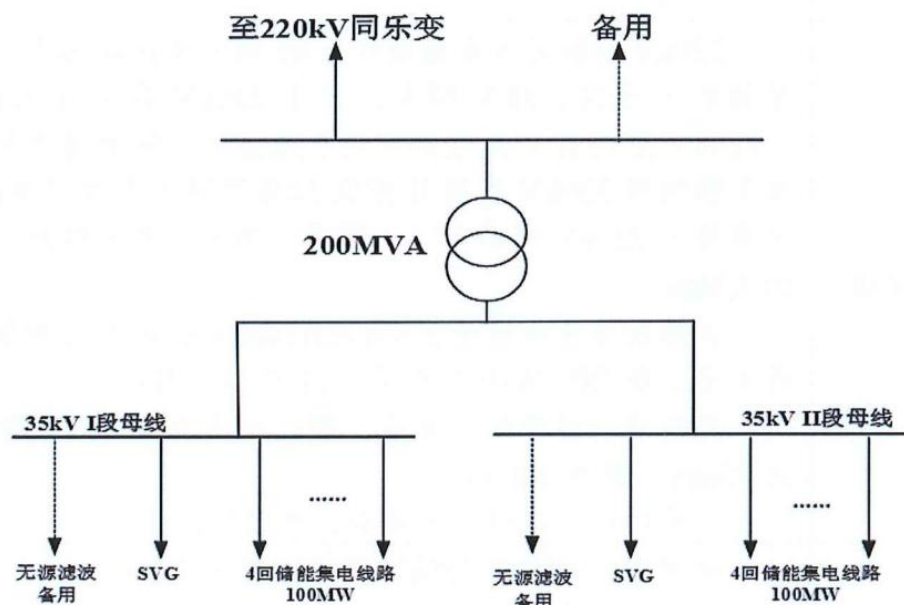


图 2-1 麒麟区集中共享储能电站项目升压站 220kV 出线间隔布置图
(三) 220kV同乐变出线情况

220kV同乐变电站220kV侧采用双母线接线，最终出线7回，已建6回（220kV曲同I回线、220kV曲同II回线、220kV恩同I回线、220kV恩同II回线、220kV关同线、220kV同信线），备用1回。本期工程线路沿用220kV恩同II回线N1至N2接入220kV同乐变，同步利用220kV恩同II回线出线间隔。

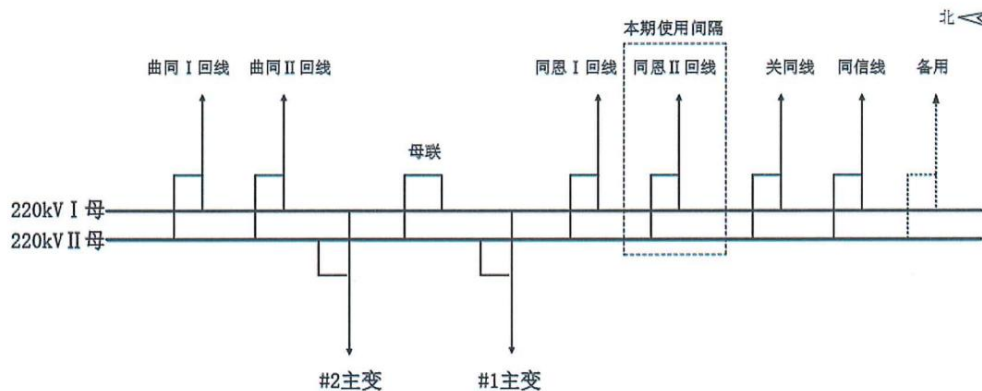


图2-2 220kV同乐变出线情况示意图

220kV同乐变：原220kV恩同II回线路间隔已完成建设，经校验，电气一次满足本工程使用。电气二次及通讯设备需进行改造，改造完成后满足本工程的使用，包括：继电保护及安全自动装置、调度自动化、电能量计量系统、通信工程等二次设施。

二、施工布置

线路工程施工场地主要有塔基施工场地、跨越施工场地、牵张场等重要设施的施工场地。

1、塔基施工场地

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地,用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。根据该地区同类 220kV 输电线路工程施工经验,本工程输电线路耐张塔基施工场地占地约 80~120m²,本工程共设 15 个塔基,每个塔基设 1 个塔基施工场地,塔基施工场地占地约 0.15hm²。

2、牵张场

牵张场选址处能满足牵引设备运输,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。占地类型为平缓的耕地。牵张场选址严禁占用生态保护红线、公益林和基本农田。

导线采用张力牵引放线,为防止导线磨损,项目线路需设置张力场和牵引场(即牵张场)。本项目线路设置2处牵张场,牵张场使用时间不超过5天。牵张场占地面积为0.1hm²,占地类型为耕地,不涉及永久基本农田。

4、跨越施工场地

本工程线路跨越 220kV 信义硅II回线、110kV 同东线、110kV 同新I(II)回线(双回路)输电线路时,设跨越施工场地(3对6处),占地 0.06hm²。跨越其他输电线路以及建构筑物时,使用无人机辅助跨越,不再设置跨越施工场地。跨越 110kV 越钢I回线时,利用麒麟区集中共享新型储能项目场址以及无人机辅助跨越,不单设跨越施工场地。

5、弃渣(土)场

输电线路塔基施工分散,呈点状分布,且单个塔基挖方量小,挖方经基坑回填、场地平整后,剩余挖方量很小,每个塔基经回填利用后剩余挖方,压实垒筑在塔基周边地势较低区域,不产生永久弃方;故线路塔基施工不设弃土场。塔基的施工为逐个开挖回填。

6、堆料场

施工时所需建筑材料(主要为水泥、钢材),均从当地建筑市场购买。本工程砂石、块石等用量较少,可向当地有合法开采权的砂石料厂直接购买,

	企业不单独考虑砂石料场。输电线路工程施工材料堆放在牵张场和塔基临时施工区，不单独设置堆料场。 7、混凝土拌和系统 项目输电线路塔基施工地点较为分散，施工时采用逐个开挖的方式进行施工；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；施工区浇筑过程中产生的施工废水收集后回用于施工作业。 8、施工营地 线路塔基施工点分散，输电线路施工不设置集中式施工营地，施工人员租住输电线路沿线的村庄民房，食宿依托租住民房的居民生活设施。 三、项目拆迁及安置 本工程不涉及民房拆迁。
施 工 方 案	一、施工交通 （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，工程材料运输、施工条件较好。 （2）场内交通运输 线路沿线有大量乡村道路，交通便利，塔基大多数位于耕地中，可借田间小路实现到塔基的运输至塔基临时施工区。 二、主要材料及来源 工程所需主要外购材料有水泥、钢材、钢筋、木材等。根据工程所在地周边情况，从项目区周边或邻近地区购买，通过公路运输至工地，物资供应条件较好。 本工程所需建筑材料主要有砂料、石料等，主要通过市场采购解决，由有资质的专供企业提供。 三、水、电、通讯系统 线路工程施工过程中用电可采用自备小型柴油发电机提供施工电源。线路工程每个塔基施工用水量较少，考虑采用水车就近输送水源来满足施工用水。施工用水、用电布设不再另外占地，布设管、线尽量就近解决，以减少

管线牵拉对地表的扰动。通讯设施均依托项目所在区域附近已有的城市通讯设施。

四、施工周期及劳动定员

本项目总工期 9 个月，预计于 2026 年 5 月开工，2027 年 1 月底完工，塔基土石方开挖应避开下雨天气。线路工程平均每天施工人员约 20 人，不设置集中式施工营地，施工人员依托沿线附近村庄已有生活设施安排食宿。

五、主要施工机械器具

施工期主要施工机具见下表。

表 2-8 本工程主要施工机具一览表

序号	主要施工机具	备注
1	汽车式起重机	材料装卸
2	载重汽车	材料汽车运输
3	混凝土搅拌机	铁塔基础施工
4	电动卷扬机	放紧线
5	交流电焊机	塔材焊接
6	牵引机	放紧线
7	张力机	放紧线
8	无人机/飞艇	放紧线
9	挖掘机	线路施工
10	装载机	线路施工
11	切割机	线路施工

六、塔基施工工艺及方法

输电线路施工采用车辆运输和“人抬”的方式运输材料，采用人工开挖、回填等方式施工，施工过程中仅使用小型机械。线路施工采用先建杆塔后架线的方式进行。输电线路工程施工期工序流程见下图：

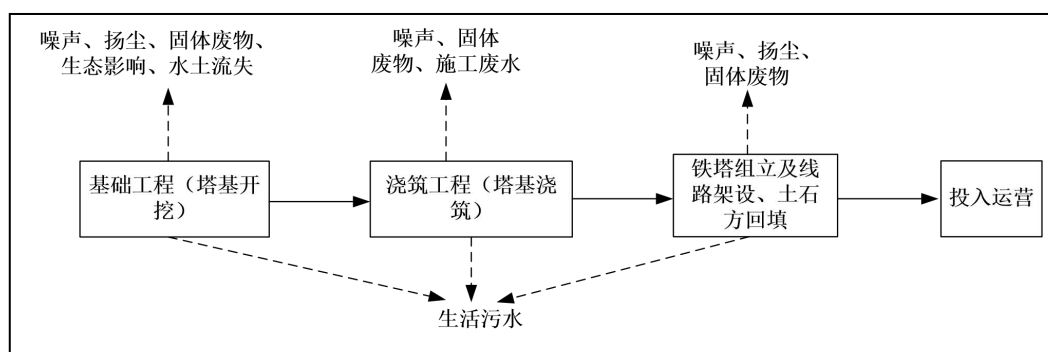


图 2-3 线路工程施工期工序流程及产污节点示意图

本项目输电线路处于山区，线路沿线多为林地、坡耕地，机耕道路路网较好，施工道路尽量利用现有公路和机耕道路，采用车辆运输和人工运输结

合的方式。

1、基础工程

项目输电基础开挖主要是塔基坑开挖，塔基占地主要是耕地和林地，开挖时应尽可能避让林木，减少林木砍伐和对农业耕种生态环境的影响；塔位不允许爆破施工，必须采用人工开挖。

塔基基础余土堆放：塔基基础余土为土方，就地在塔基征地范围内回填、平整。

2、浇筑工程

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

另外，在铁塔基础基面土方开挖时，根据铁塔不等高腿的配置情况，结合现场实际地形慎重进行挖方作业；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；基础高差超过 3m 时，注意内边坡保护，尽量少挖土方，当内边坡放坡不足时，砌挡土墙；对降基较大的塔位，在坡脚修筑排水沟，在坡顶修筑截水沟，有效地疏导坡上的水流，防止雨水对已开挖坡面和基面的冲刷；施工中保护边坡稳定和尽量不破坏自然植被。

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。

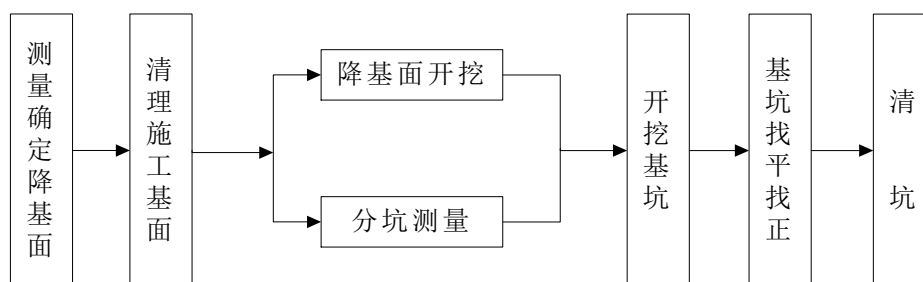


图 2-4 土石方施工流程图

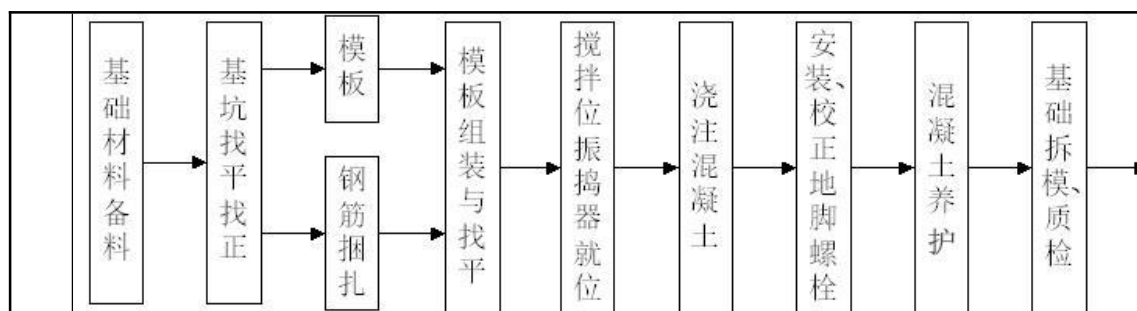


图 2-5 基础工程施工流程图

3、杆塔组立及架线施工

a、杆塔组立

铁塔组立从节约用地考虑，建议采用内抱杆外拉线方式组立，不考虑因立塔而扩大租用工地的范围，立塔用地与基础施工一并考虑；铁塔组立按线路施工规范要求进行施工，吊装时可根据构架的不同形式采用四点绑扎或两点绑扎，绑扎时用垫木或废轮胎保护。铁塔组立接地工程施工流程见图 2-7。

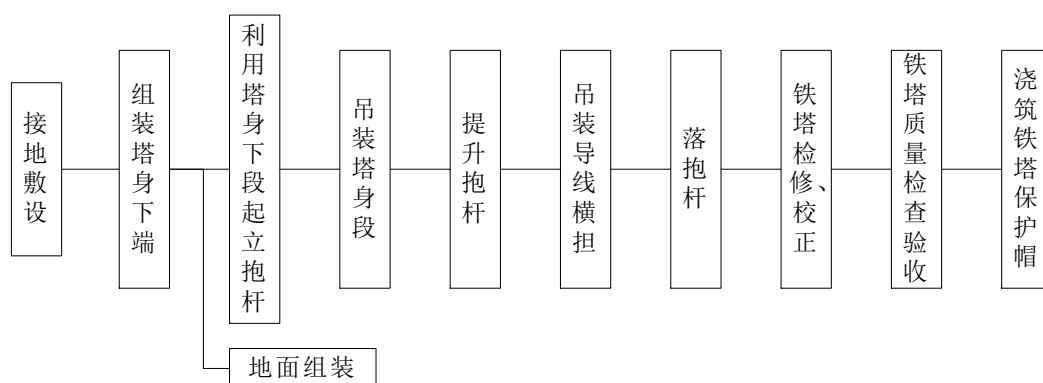


图2-6 铁塔组立接地工程施工流程图

b、架线及附件安装

架线及附件安装时，根据地形地貌情况及林地分布情况，分别采用张力放线、无人机放线多种工艺。

a) 牵张力放线施工方法

线路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。 b) 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。 七、对侧变电站施工 麒麟区储能项目本期接入 220kV 同乐变电站，利用 220kV 同乐变原 220kV 恩同 II 回线路间隔作为本工程接入间隔。 220kV 同乐变原 220kV 恩同 II 回线路间隔已完成建设，经校验，电气一次满足本工程使用。电气二次及通讯设备需进行改造，改造完成后满足本工程的使用，包括：继电保护及安全自动装置、调度自动化、电能量计量系统、通信工程等二次设施。
其他	一、方案比选 本工程路径方案在拟定前，对线路经过的区域进行了现场勘查及收资工作，本工程线路目前已为初步设计阶段，本工程线路路径方案为唯一方案，无比选方案。 根据本项目线路路径图（见附图 3），线路沿线分布有大量基本农田，路径横向（东西向）唯一性论证：无偏移调整空间。 本项目新建线路呈南北走向，从储能电站 N1 塔位向北延伸至 220kV 同乐变接入点，路径东西两侧均被连片永久基本农田包围，仅存在当前路径所在的狭长非基本农田走廊，无任何可替代的横向调整空间。 向东偏移：直接进入连片永久基本农田，完全不可行。从 N1 至 N14 全段，线路东侧全域为连片分布的永久基本农田，无连续的非农田可利用通道。向东偏移任何距离，均会导致多基铁塔塔基、施工临时用地占用永久基本农

田，不具备实施可能。

向西偏移：安全距离不足+基本农田占用双重约束，无可行空间线路西侧仅存在极窄的合规走廊，向西调整无任何可行空间：

紧邻路径西侧分布有已建 220kV 曲营 II 回线、110kV 越钢 I 回线等运行电力线路，以及高压煤气管道。根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》GB 50545、《油气输送管道保护法》，新建线路与已建运行线路、油气管道必须满足法定安全净距要求，无法无限度向西贴近，否则会出现电气安全距离不足、运行维护相互干扰、重大安全隐患等问题，无法通过电力专项评审。

若继续向西超出安全防护带，将直接进入西侧连片永久基本农田区域，同样触发占用永久基本农田的红线，方案完全不可行。

综上：本工程线路路径方案为唯一方案，无比选方案

二、拆迁安置

本工程线路走线没有经过密集村落，本工程建设不涉及拆迁及专项设施改建。

三、工程管理

本工程为输电线路工程，运行期由曲靖麒麟区鹏辉力赫能源科技发展有限公司统一管理。

四、项目进展情况及环评工作过程

曲靖曲电电力投资有限公司于 2025 年 5 月完成了《麒麟区集中共享新型储能项目 220kV 送出线路工程初步设计报告》。本环评依据该初步设计报告开展工作。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日施行），本工程应编制环境影响报告表。

受曲靖麒麟区鹏辉力赫能源科技发展有限公司委托，云南境清环保咨询有限公司（以下简称“我公司”）承担本工程的环境影响评价工作。受委托后，我公司于 2025 年 5 月对工程所在区域进行了实地踏勘、调查，收集了自然环境有关资料，并委托监测公司进行了电磁环境及声环境现状检测。在现场踏勘、调查和现状检测的基础上，结合本工程特点及实际情况，根据相关的

	技术导则要求，进行了环境影响预测及评价，制定了环境保护措施。在上述工作的基础上，编制了《麒麟区集中共享新型储能项目 220kV 送出线路工程环境影响报告表》，报请审查。
--	---

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

一、主体功能区规划和生态功能区划

1、云南省主体功能区规划

本项目位于云南省曲靖市麒麟区越州镇、茨营镇，根据云南省国土空间规划（2021—2035 年）中云南省主体功能区划分总图，本项目选址属于国家级城市化地区（滇中城市群）。

主体功能区划规划位置关系见图 3-1。

图3-1 本工程与云南省主体功能区规划位置关系图

本项目位于曲靖市麒麟区，在《云南省国土空间规划（2021-2035年）》中，麒麟区被划定为国家级城市化地区（滇中城市群），属于全省45个城市化地区之一，功能定位为省域副中心城市核心区、产业集聚与人口集聚

重点区域。规划明确滇中城市群（含曲靖）为全省高质量发展核心支撑，优先布局先进制造、新材料、现代物流等产业。

本项目为输电线路项目，主要进行电力供应和输送，项目的建设为当地居民、工业、企业提供电力资源，提高片区的电网可靠性，有利于促进地区的经济发展，与本区域定位不冲突，符合云南省主体功能区规划要求。

2、云南省生态功能区划

根据云南省的生态环境敏感性、生态系统服务功能分异规律及存在的主要生态问题，2009年9月云南省人民政府批复的《云南省生态功能区划》，将云南生态功能分为5个一级区（生态区）、19个二级区（生态亚区）和65个三级区（生态功能区）。经查询，项目区位于Ⅲ1-11 曲靖、陆良山原盆地城镇与农业生态功能区。

项目在云南省生态功能区划情况见表3-1。项目与云南省生态功能区划的位置关系见附图11。

表3-1 本项目所在地的生态功能区划

生态功能分区单元			主要生态特征	主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区					
Ⅲ高原亚热带北部常绿阔叶林生态区	Ⅲ1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区	Ⅲ1-11 曲靖、陆良山原盆地城镇与农业生态功能区	以石灰岩盆地地貌为主，降雨量900—1000毫米。地带性植被为半湿润常绿阔叶林，现存植被主要为云南松林，土壤以红壤为主	土地利用不合理导致的土地石漠化	石漠化高中度敏感	以岩溶地貌为主的生态旅游和以粮食生产为主的生态农业	开展生态旅游，合理利用土地，推行清洁生产，改善森林的数量，保护岩溶地貌环境和农田生态环境，防止石漠化

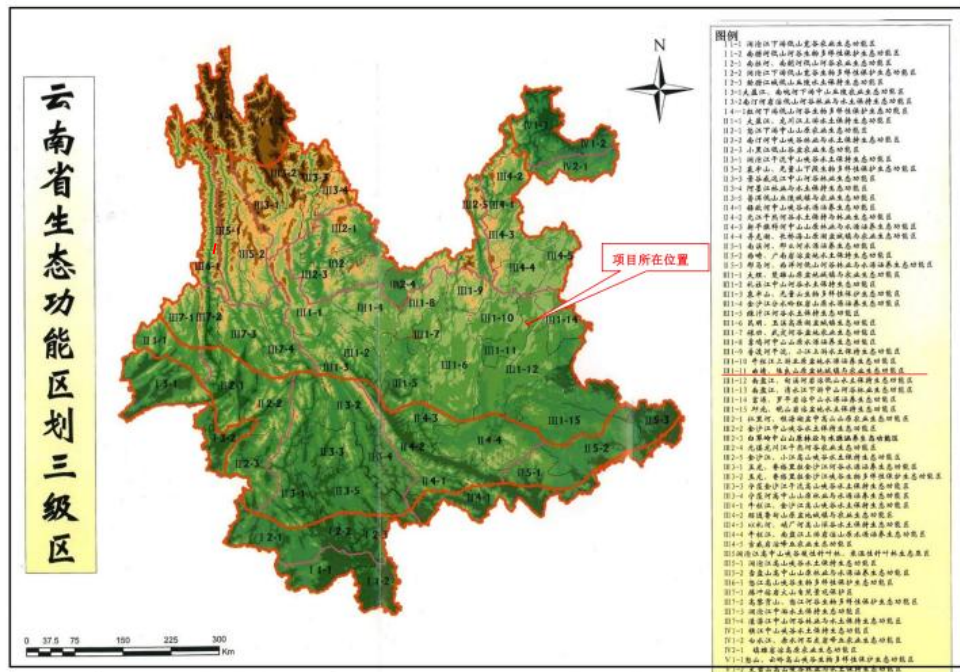


图3-2 本工程与云南省生态功能区划位置关系图

根据叠图，本项目区生态功能区划概况如下表所示。

根据调查，本项目线路走廊及塔基占地不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、森林公园、世界自然遗产地等环境敏感区，不占用生态保护红线、生态公益林及基本农田。评价范围内所涉及的自然植被较少，主要为人工经济林及农作物，物种多样性较低，项目评价区不属于生物多样性富集区域。施工单位根据地形条件适当采取截排水沟、护坡、挡土墙等水土保持措施，施工结束后对塔基永久占地进行植被恢复，对临时占地根据原有占地性质进行植被恢复或复耕，不会造成森林资源减少和污染影响。工程建设不占用基本农田，无区域面源污染，且工程建设通过实施水土保持措施、植被恢复措施以及本环评所提出的相关生态保护措施等，项目建设及营运期前后生态环境能够保持稳定。因此，项目建设符合《云南省生态功能区划》。

二、土地利用现状

土地利用现状调查是在现有资料基础上，根据现场实地调查，结合区域卫星影像进行解译，即以植被作为主导因素，结合土壤、地貌等因子进行综合分析对土地进行分类。根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）对线路沿线边导线地面投影外延 300m 评价范围内的土地利用类型进行分类，分类结果见下表。根据解译结果，拟建线路生态环境评

价范围内土地利用类型包括耕地、人工经济林、农村宅基地、道路用地和水域及水利设施用地。

从下表可知，评价区内均旱地面积最大，为 186.81hm²，占评价范围的 73.63%；其次为工业用地和农村宅基地，面积分别为 20.46hm² 和 16.14hm²，分别占评价范围的 8.06%和 6.36%。项目评价区土地利用现状图见附图 13。

经过数据统计分析，本工程项目评价区 2025 年 5 月土地利用现状详见表 3-2。

表 3-2 生态环境评价范围内 2025 年 5 月土地利用现状情况表

序号	土地利用类型	面积（hm ² ）	占比（%）
1	工业用地	20.46	8.06%
2	公路用地	3.09	1.22%
3	公用设施用地	4.05	1.60%
4	果园	2.41	0.95%
5	旱地	186.81	73.63%
6	河流水面	0.85	0.34%
7	坑塘水面	0.39	0.15%
8	空闲地	1.19	0.47%
9	农村道路	4.53	1.79%
10	农村宅基地	16.14	6.36%
11	人工经济林	11.19	4.41%
12	滩涂地	2.59	1.02%
合计		253.7	100.00%

三、陆生植被与植物现状

3.1 植被及植物资源现状

3.1.1 调查方法、范围和内容

（1）调查方法

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），本项目线路走廊及塔基占地不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、风景名胜區；工程占地面积共约 0.2958hm²，远小于 20km²。本次陆生生态现状调查主要采用了资料收集法、遥感调查法、专家和公众咨询法、现场调查法等进行生态现状分析评价。

资料收集法：收集整理项目涉及区域现有生物多样性资料，麒麟区生态敏感区、生态红线、生态公益林等资料，并参考了《云南省重点保护野生植物名录》《云南省国家野生保护与珍稀濒危植物图谱》《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》《中国爬行纲动物分类厘定》《中国爬行动物图鉴》

《中国鸟类图鉴：便携版》《中国鸟类分类与分布名录（第三版）》等资料。

遥感调查法：生态系统遥感解译与野外核查，根据室内判读的植被与土地利用类型图，制定生态调查路线。

专家和公众咨询法：2025年5月19日至20日现场调查时针对区域的植被情况、珍稀濒危保护动植物、古树名木、农作物、经济果木等相关情况咨询了当地人员，并在现场实地调查中沿途不断访问当地村民。

（2）调查范围

陆生植被、植物调查范围为220kV线路走廊两侧外延300m范围，调查面积253.7hm²。

评价区域海拔：1861.3m~1905.6m。

（3）调查内容

陆生植被和植物调查的主要内容是评价区植被分布特征、主要植被类型、植物资源、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，并对评价区生态环境状况作出综合评价。

3.1.2 植被分类系统及分布特征

本项目位于麒麟区，本工程输电线路沿线生态环境评价范围内以耕地、农村宅基地以及工厂为主，人为干扰严重，无自然发育植被，生物多样性水平较低。仅分布有少量人工经济林，其他均为耕地农作物植被。工程区域野生动物资源较少，主要是适应人群活动的常见物种。

②人工植被—农田植被

农田植被主要是指农业耕作的土地及果园等；工程影响区耕地面积相对较大。适种作物主要有：玉米、蔬菜种植等。项目施工影响的耕地多，当地村民的主要生活来源仍是农业种植，因此对于施工临时占用农地将对当地的生产、生活产生一定的影响。

③重点野生植物

野生保护植物 根据野外考察结果，本项目生态环境影响评价区无《国家重点保护野生植物名录》（2021）记载的野生保护植物，无《云南省重点保护野生植物名录》（2023年第11号公告）记载的省级重点保护

野生植物。

珍稀濒危植物 根据野外考察结果，本项目生态环境影响评价区无《中国生物多样性红色名录》中列为极危、濒危和易危的物种。

狭域特有植物 野外调查未发现区域局域分布的物种，无麒麟区特有物种分布。

极小种群植物 经实地调查和地方林草局收集资料，并依据《云南省极小种群野生植物拯救保护规划（2021—2030 年）》《全国极小种群野生植物拯救保护工程规划（2011—2015 年）》《云南省极小种群野生植物拯救保护现状与对策研究》《云南省极小种群野生植物研究与保护》等相关规划和研究成果核实，评价区内无极小种群植物分布。

④古树名木

根据云南省林业厅文件云林保护字（1996）第 65 号《关于印发云南省古树名木名录的通知》和实地踏查，在本项目生态环境影响评价区内未发现有挂牌保护的名木古树分布。

3.3 陆生动物

（1）陆生脊椎动物

本项目评价范围内以耕地及农村宅基地为主。工程生态环境评价范围内可见的动物种类不多，主要是中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）等常见的种类。爬行动物不多，偶见有赤链蛇（*Lycodon rufozonatum*）。

本项目生态环境评价范围内受到人为干扰，鸟类的组成与占地区没有太大的差别。由于工程占地区范围更趋狭小，鸠鸽类、佛法僧目等中型鸟类分布较少，小型广生境种类会有分布。从整体上讲，因为空间范围较小，鸟类活动范围较广，工程建设对鸟类的整体影响较小。

工程评价区的哺乳类主要为小型鼠类，包括松鼠科和鼠科的种类；总体上讲种类贫乏。略大型的哺乳类由于人类活动影响，一般都踪迹难觅。分布在工程占地区的主要种类有赤腹松鼠（*Callosciurus erythraeus*）、小家鼠（*Mus musculus*）、黄胸鼠（*Rattus flavipectus*）、褐家鼠（*Rattus norvegicus*）等种类。

（2）重要物种

根据《国家重点保护野生动物名录》（2021年2月）、《云南省重点保护陆生野生动物名录》（2023年），结合现场调查，评价区的两栖类、爬行类、鸟类及哺乳类动物中，没有记录和访问到国家重点保护野生动物，也没有记录到云南省重点保护的野生动物。

（3）鸟类迁徙通道

云南省是国内夜间鸟类迁徙聚集点分布最为集中的地区，在省内的很多地点都有迁徙聚集点分布，在云南省内共调查到夜间候鸟迁徙聚集点 40 余个。这些聚集点主要集中在云岭的余脉罗坪山、点苍山及哀牢山、无量山一线，以及滇东北金沙江以东的乌蒙山到文山一线。它们大多是历史上当地和附近乡民捕鸟的地点，因此这些夜间鸟类迁徙聚集点一般被当地人称为“打雀山”“鸟吊山”“鸟王山”“凤凰山”等。从目前所掌握的云南省夜间迁徙候鸟迁徙通道的资料来看，麒麟区内没有夜间迁徙候鸟通道的文献记载，通过对项目区进行实地调查，没有在项目区内发现群众打鸟留下的火堆痕迹，通过对周边村民的访问得知，当地群众没听说过周边有夜间打鸟的情况，也没有发现当地秋季夜间有鸟类迷失方向、扑火的现象。因此，本工程所在区域不在候鸟迁徙的主要通道上，评价范围内亦无“打雀点”分布，对候鸟迁徙无影响。

2023 年 12 月 14 日云南省林业和草原局颁布《云南省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）》（云南省林业和草原局公告 2023 年第 10 号），划定范围见下表，项目与云南已知的鸟类迁徙通道位置关系见附图 15。

表 3-3 云南省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）

序号	州（市）	县（市）	候鸟迁徙通道重点区域	面积（平方公里）
1	楚雄	南华	大中山	11.44
2	大理	洱源	鸟吊山	14.99
3		南涧	凤凰山	2.45
4		巍山—弥渡	隆庆关、大黑山	8.97
5	红河	绿春	阿倮欧滨森林公园	2.25
6		开远	大黑山	4.98
7	文山	富宁	鸟王山	2.13
8	文山—红河	砚山—开远	黑巴、期不底、下米者	2.81
9	玉溪—普洱	新平—镇沅	金山垭口	0.73
10	昭通	永善	马楠—石门坎	6.43

本项目位于云南省曲靖市麒麟区，对照《云南省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）》（云南省林业和草原局公告 2023 年第 10 号）分析，项目输电线路路径区域不涉及云南已知的鸟类迁徙通道（详见附图 15 项目与云南已知的鸟类迁徙通道位置图），距离远，因此本项目线路不涉及鸟类迁徙通道。

（4）野生动物现状小结

项目输电线路主要途经曲靖市麒麟区；对照国家林业和草原局公告《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》（2023 年第 23 号），项目线路沿线评价范围不涉及《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》（2023 年第 23 号）中的野生动物重要栖息地；经向麒麟区林业和草原局等相关部门咨询，项目线路沿线区域不涉及国家和地方政府已明确的重要野生保护动物栖息地；根据生态环境现状调查，项目线路评价范围区域不涉及野生动物重要栖息地、不涉及国家和地方政府已明确的重要野生保护动物栖息地。

项目评价区域不存在重要动物的活动觅食场所，无重要动物天然集中分布区、栖息地、繁殖地分布；项目评价区域不涉及鸟类迁徙通道、迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地，本项目评价范围内并不涉及鸟类重要生境。因此，项目评价范围内不涉及重要生境。

3.4 生态系统现状

经过现场调查以及数据统计分析，本工程项目评价区 2025 年 5 月生态系统现状详见下表。

表 3-4 生态环境评价范围内 2025 年 5 月土地利用现状情况表

序号	生态系统类型	包含的土地利用类型	面积（hm ² ）	占比（%）
1	人工生态系统	工业用地、公路用地、公用设施用地、空闲地、农村道路、农村宅基地	49.46	19.50%
2	农田生态系统	旱地、果园、人工经济林	200.41	78.99%
3	水域/湿地生态系统	河流水面、坑塘水面、滩涂地	3.83	1.51%
-	合计	-	253.7	100.00%

根据上表统计，项目生态环境评价范围内以农田生态系统为绝对主

导，面积 200.41hm²，占评价范围总面积的 78.99%，以旱地为主，辅以果园及人工经济林，是区域最主要的生态系统类型；其次为人工生态系统，面积 49.46hm²，占比 19.50%，包含工业用地、农村宅基地、道路及公用设施用地等，反映出区域受人类生产生活活动影响显著；水域/湿地生态系统占比极低，仅为 1.51%，以小型河流水面、坑塘及滩涂地为主，生态服务功能较弱。整体来看，区域生态系统类型相对单一，以农业生态景观为主，人工干扰强度较高，自然生态系统占比偏低。

3.5 主要生态环境问题

评价区周边有村庄分布，自然植被由于长期受到人类活动的干扰，原生植被目前已全部遭破坏，均为次生植被。平缓地带受人类长期耕种，原生植被基本消失。评价区存在一定生物入侵现象，如紫茎泽兰。

3.6 生态敏感区情况

根据调查，本工程项目线路走廊、塔基占地及各临时用地不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、国家级公益林、省级公益林、生态红线、永久基本农田等限制开发区域。

4、环境空气质量现状

根据环境功能区划分原则，项目所在区域的环境空气质量功能区划为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单“生态环境部公告 2018 年第 29 号”中二级标准。

根据《曲靖市环境质量年报（2024 年）》，2024 年曲靖市中心城区环境空气中 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 浓度年均值，CO 日均浓度第 95 百分位数，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准、《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准。环评分析，项目所在区域为环境空气质量达标区。

项目所在地位于麒麟区，项目所在区域环境空气可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准、《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准的要求。

5、声环境质量现状

项目所在区域主要为农村地区，属于《声环境质量标准》

（GB3096-2008）中的1类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类标准。其中1#麒麟区集中共享新型储能电站以及2#煤气管道看护房位于麒麟区产业园区内，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准。

为了解区域声环境质量，本次评价委托云南省核工业二〇九地质大队对线路沿线进行了噪声检测：

①监测点位：本项目沿线设置17个监测点，位于线路起点、终点、沿线敏感点及与其他线路交叉处。

②检测项目：等效（A）声级；

③检测频次：检测1天，昼、夜间各检测1次。

④监测时间：2025年8月6日—7日，及2026年2月11日（补测）

检测结果详见下表。

表 3-5 噪声检测结果一览表（单位：dB（A））

测点编号	测点位置	监测日期	噪声值 Leq[dB(A)]	
1#	麒麟区集中共享新型储能项目本期 220kV 出线 (N:25°17'56.22"E:103°53'42.78")	2025/8/6	昼间	52
		2025/8/6	夜间	40
2#	煤气管道看护房 (N:25°17'58.07"E:103°53'44.13")	2025/8/6	昼间	51
		2025/8/6	夜间	40
3#	阿土寨村委会 (N:25°18'55.42"E:103°53'24.64")	2025/8/6	昼间	49
		2025/8/6	夜间	40
4#	养鸡棚生活用房 (N:25°18'55.62"E:103°53'23.77")	2025/8/6	昼间	50
		2025/8/6	夜间	40
5#	220kV 恩同II回线 3#塔 (N:25°19'35.51"E:103°53'16.47")	2025/8/6	昼间	51
		2025/8/7	夜间	40
6#	220kV 同乐变本期 220kV 进线间隔 (N:25°19'38.22"E:103°53'04.24")	2025/8/6	昼间	52
		2025/8/7	夜间	37
7#	220kV 同乐变北侧 (N:25°19'40.30"E:103°53'01.88")	2025/8/6	昼间	51
		2025/8/7	夜间	38
8#	220kV 同乐变西侧 (N:25°19'37.79"E:103°52'59.80")	2025/8/6	昼间	50
		2025/8/7	夜间	38

	9#	220kV 同乐变南侧 (N:25°19'35.39"E:103°53'02.15")	2025/8/6	昼间	51
			2025/8/7	夜间	39
	10#	跨越 110kV 越钢I回线 (N:25°17'58.45"E:103°53'44.91")	2025/8/6	昼间	51
			2025/8/6	夜间	41
	11#	跨越 220kV 曲营II回线 (N:25°18'09.11"E:103°53'50.87")	2025/8/6	昼间	49
			2025/8/6	夜间	41
	12#	跨越 110kV 同东线 (N:25°18'56.46"E:103°53'22.42")	2025/8/6	昼间	50
			2025/8/6	夜间	42
	13#	跨越 110kV 同新I、II回线 (N:25°19'14.12"E:103°53'20.48")	2025/8/6	昼间	50
			2025/8/7	夜间	40
	14#	阿土寨 1#居民点（一楼） (N:25°18'58.23"E:103°53'22.23")	2025/8/6	昼间	51
			2025/8/7	夜间	41
	14-2# 补测	阿土寨 1#居民点（三楼） (N:25°18'58.23"E:103°53'22.23")	2026/2/11	昼间	54
			2026/2/11	夜间	43
	15#	阿土寨 2#居民点 (N:25°19'01.85"E:103°53'21.52")	2025/8/6	昼间	51
			2025/8/7	夜间	42
	16#补 测	跨越 220kV 信义硅II回线 (N:25°19'30.94"E:103°55'25.13")	2026/2/11	昼间	51
			2026/2/11	夜间	43

根据上述检测结果,1#麒麟区集中共享新型储能电站以及 2#煤气管道看护房现状声环境质量昼间≤65dB（A）、夜间≤55dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类声环境功能区标准限值要求;拟建 220kV 线路沿线其他监测点位现状声环境质量昼间≤55dB（A）、夜间≤45dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类声环境功能区标准限值要求。总体来看，项目区域现状声环境质量较好。

6、地表水环境

经现场调查，本工程线路跨越牛角冲河以及水城河，项目东侧 310m 为马坊水库（工业用水、农田灌溉功能），以上均为南盘江支流水库或河流；项目西侧 3.1km 处即为南盘江。

根据《云南省水功能区划（2014 年修订）》，属于南盘江沾益一宜良开发利用区，2030 年的水质类别为Ⅲ类，项目评价区地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准。

南盘江响水坝老吴村断面位于项目区下游约 11km，根据《曲靖市环

境质量年报（二〇二四年）》，南盘江响水坝老吴村省控断面的水质类别为Ⅲ类，水质状况良好，与上年同期Ⅲ类水保持一致，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准；属于达标区。

7、土壤环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于土壤环境影响评价项目类别中的“电力热力燃气及水生产和供应业—其他”，为Ⅳ类建设项目，Ⅳ类建设项目可不开展土壤环境影响评价。

8、电磁环境现状

为了解拟建220kV线路的电磁环境状况，本次评价委托云南省核工业二〇九地质大队于2025年8月6日—7日及2026年2月11日（补测）对拟建220kV线路沿线的电磁环境进行了现状检测，具体电磁环境检测结果详见下表：

表 3-6 拟建 220kV 线路电磁环境检测结果

测点 编号	测点位置	监测日期：2025 年 8 月 6 日	
		工频电场 (V/m)	工频磁场 (μT)
1#	麒麟区集中共享新型储能项目本期 220kV 出线 (N:25°17'56.22"E:103°53'42.78")	20.07	0.023
2#	煤气管道看护房 (N:25°17'58.07"E:103°53'44.13")	33.50	0.045
3#	阿土寨村委会 (N:25°18'55.42"E:103°53'24.64")	8.12	0.026
4#	养鸡棚生活用房 (N:25°18'55.62"E:103°53'23.77")	37.73	0.284
5#	220kV 恩同Ⅱ回线 3#塔 (N:25°19'35.51"E:103°53'16.47")	323.21	0.483
6#	220kV 同乐变本期 220kV 进线间隔 (N:25°19'38.22"E:103°53'04.24")	26.66	0.655
7#	220kV 同乐变北侧 (N:25°19'40.30"E:103°53'01.88")	117.24	0.957

	8#	220kV 同乐变西侧 (N:25°19'37.79"E:103°52'59.80")	79.06	0.438
	9#	220kV 同乐变南侧 (N:25°19'35.39"E:103°53'02.15")	74.07	0.025
	10#	跨越 110kV 越钢I回线 (N:25°17'58.45"E:103°53'44.91")	150.02	0.035
	11#	跨越 220kV 曲营II回线 (N:25°18'09.11"E:103°53'50.87")	465.07	0.054
	12#	跨越 110kV 同东线 (N:25°18'56.46"E:103°53'22.42")	340.31	2.184
	13#	跨越 110kV 同新I、II回线 (N:25°19'14.12"E:103°53'20.48")	132.56	0.748
	14#	阿土寨 1#居民点 (N:25°18'58.23"E:103°53'22.23")	110.67	0.037
	15#	阿土寨 2#居民点 (N:25°19'01.85"E:103°53'21.52")	8.45	0.009
	16#	跨越 220kV 信义硅II回线 (N:25°19'30.94"E:103°55'25.13")	429.59	0.411
	补测	(2026/2/11)		
	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求		4000	100
	达标情况		达标	达标

由检测结果可知，拟建 220kV 线路沿线工频电场强度最大值为 465.07V/m，出现在已运行 220kV 曲营II回线下方；工频磁感应强度最大值为 2.184μT，出现在已投产运行的 110kV 同东线下方，线路沿线电磁环境均满足《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 100μT 的公众暴露限值要求。

与项目有关的原有环境污	与本项目有关的原有工程为麒麟区集中共享储能项目、220kV 同乐变。
	一、与本项目有关工程相关环保手续
	(1) 集中共享储能项目电站220kV升压站

2025年9月22日，曲靖市生态环境局《曲靖市生态环境局关于麒麟区集中共享新型储能项目环境影响报告表的批复》（曲环审〔2025〕41号，附件13），集中共享储能项目电站220kV升压站环评手续包含于该环评中，

染和生态破坏问题	升压站环保手续齐全。目前，升压站正处于施工建设中。 (2) 220kV同乐变 2009年7月6日，曲靖市生态环境局做出行政许可（曲环辐许准〔2009〕4号），220kV同乐变取得环评批复。2015年10月28日，220kV同乐变项目通过曲靖市麒麟区环境保护局竣工环境保护验收。220kV同乐变环保手续齐全，根据本工程监测报告，220kV同乐变电磁环境及噪声环境均达标。 (3) 220kV恩同II回线环保手续 2013年9月16日，220kV恩同II回线取得曲靖市环境保护局关于《曲靖恩洪矿区煤矸石综合利用电厂220kV送出工程环境影响报告表》（附件18）的审查意见，环保手续齐全。根据审查意见，220kV恩同II回线工频电磁、工频磁场以及噪声均满足管控要求。 根据监测报告，220kV恩同II回线3#塔位置工频电磁、工频磁场以及噪声均满足管控要求。 二、与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题 1、与本工程有关的原有污染情况 (1) 声环境污染源：本工程涉及在建集中共享储能项目电站 220kV 升压站施工噪声为项目所在区域主要的噪声源，其次为已运行的 220kV 同乐变噪声。 (2) 电磁环境污染源：已建的220kV同乐变为所在区域主要的电磁环境影响源。 2、与本工程有关的主要环境问题 (1) 本次环境现状检测结果表明，线路沿线的电磁环境和声环境现状均满足相应国家标准要求，未发现明显环境问题。 (2) 根据现场踏勘和调查，输电线路区域未发现环境空气、水环境等环境污染问题。
生态环境保护目	1、评价范围 (1) 电磁环境 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），工程电磁环境评价范围为：220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m。

标

(2) 声环境

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），220kV 架空线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m 范围内。

(3) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程线路走廊未进入生态敏感区，故生态环境影响评价范围为输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 范围内。

(4) 其他

大气、地表水、地下水、土壤不设评价范围。

2、环境保护目标

根据现场踏勘及查阅相关资料，本项目线路走廊及塔基占地不涉及永久基本农田、生态保护红线，不涉及国家公园、森林公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水源保护区等特殊及重要生态敏感区；故本项目生态环境敏感目标为线路边导线地面投影外两侧各 300m 范围内动植物。

本项目环境保护目标详情如下表。

表 3-7 环境保护目标一览表

环境要素	保护目标名称	中心地理坐标	性质及规模	方位及距项目最近距离	保护级别
电磁环境、声环境	煤气管道看护房	N:25°17'58.07"E:103°53'44.13"	1 层，2 人	边导线北侧 12m	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度限值 100μT；
	阿土寨村委会	N:25°18'55.42"E:103°53'24.64"	1 层，5 人	边导线东北侧 28m	
	养鸡棚生活用房	N:25°18'55.62"E:103°53'23.77"	1 层，2 人	边导线东北侧 12m	
	阿土寨 1#居民点	N:25°18'58.23"E:103°53'22.23"	3 层，4 人	边导线东北侧 15m	
	阿土寨 2#居民点	N:25°19'01.85"E:103°53'21.52"	1 层，4 人	边导线东北侧 10m	
地表水环境	牛角冲河	/	河流	线路跨越	《地表水环境质量标准》
	水城河	/	河流	线路跨越	
	马坊水库	/	水库(工业	项目东侧	

	境			用水、农田灌溉功能)	310m	(GB3838-2002) III类水质标准
	生态环境	植被、野生动、植物等	拟建线路工程占地范围及周边 300m 范围内的植物，生态环境保护目标主要为评价区现状分布的人工经济林、农田植被以及各类野生动物，须防止生态环境破坏及水土流失			不改变区域的生态系统结构和功能完整性。

一、环境质量标准

1、大气环境

项目位于曲靖市麒麟区，所在区域环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准。

表 3-8 环境空气质量标准

因子	二级浓度限值（μg/m³）			标准来源
	1 小时平均	24 小时平均	年平均	
SO ₂	500	150	60	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准
NO ₂	200	80	40	
TSP	—	300	200	
PM ₁₀	—	120	60	
PM _{2.5}	—	60	30	
CO	10mg/m³	4mg/m³	—	
O ₃	200	160（日均最大 8h）		

2、地表水环境

项目最近地表水体为牛角冲河、水城河以及马坊水库，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水域标准，具体标准限值见下表。

表 3-9 地表水环境质量标准限值 单位：mg/L，pH 除外

指标	pH(无量纲)	COD _{Cr}	BOD ₅	总磷	NH ₃ -N	石油类	粪大肠菌群(MPN/L)
III 类标准值	6-9	≤20	≤4	≤0.2（湖、库 0.05）	≤1.0	≤0.05	≤10000

3、声环境

项目所在区域主要为农村地区，属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准。其中 1#麒麟区集中共享新型储能电站以及 2#煤气管道看护房位于麒麟区产业园区内，执行《声环境质量标准》

(GB3096-2008) 中的 3 类标准。

标准值见下表。

表3-10 环境噪声限值 **单位: dB(A)**

类别	噪声限值 dB(A)	
	昼间	夜间
1类	≤55	≤45
3类	≤65	≤55

4、地下水质量

项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 标准。具体标准值见表 3-11。

表 3-11 地下水质量标准 **单位: mg/L**

项目	色度	pH	总硬度	溶解性总固体
III类 标准	≤15	6.5~8.5	≤450	≤1000
	硝酸盐(以 N 计)	氨氮	总大肠菌群(个/L)	硫酸盐
	≤20	≤0.5	≤3.0	≤250

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 3-12。

表 3-12 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~1.2kHz	200/f	5/f
输电线路工作频率	4000V/m(4kV/m)	100μT(0.1mT)

注: 1、频率 f 的取值为 0.05kHz;

2、架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值应小于 10kV/m, 且应给出警示和防护指示标志。

1) 工频电场强度限值: 以 4000V/m 作为工频电场强度评价标准。

2) 工频磁感应强度限值: 以 100μT 作为工频磁感应强度评价标准。

二、污染物排放标准

(1) 施工噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2025), 见下表。

	表 3-13 建筑施工现场界环境噪声排放限值	
	噪声限值 dB(A)	
	昼间	夜间
	70	55
	(2) 大气污染物排放标准 项目施工期，施工扬尘无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准限值，即无组织排放颗粒物周界外最高浓度$\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$。项目运营期不产生废气，不设排放标准。 (3) 废水排放标准 项目在施工区域产生的废水回用于施工现场混凝土搅拌，不外排；项目运营期无废水产生。因此，不设废水排放标准。 项目运营期无废水产生，不设置排放标准。 (4) 固体废物排放标准 运营期固体废弃物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的相关规定。	
其他	污染物排放总量控制指标 本项目运营期无废气、废水产生，根据国家总量控制要求，本项目无总量控制指标。	

四、生态环境影响分析

本项目为 220kV 输变电项目，工程施工主要是输电线路施工，输电线路施工主要有塔基基坑开挖、输电线路架设等。根据输变电项目的性质及其所处地区环境特征分析，本项目施工期产生的环境影响见表 4-1。

表 4-1 本工程施工期主要环境影响识别

环境识别	输电线路
声环境	噪声
大气环境	施工扬尘、机械和车辆产生的废气
水环境	施工人员生活污水、施工废水
固体废物	施工人员生活垃圾、弃土、建筑垃圾
生态环境	动植物、水土流失

施工期生态环境影响分析

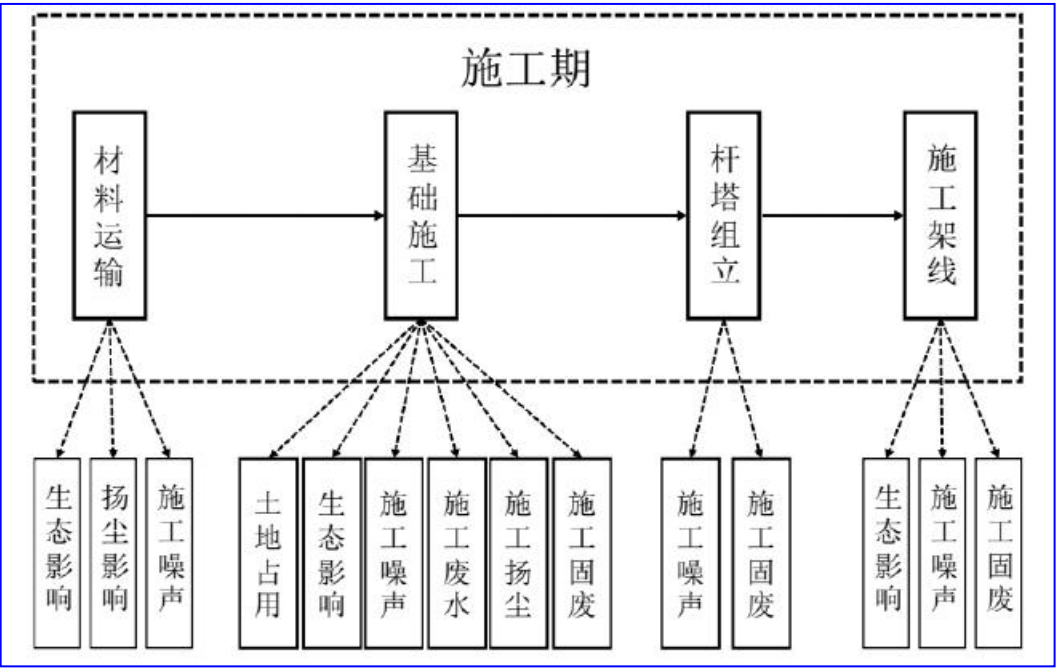


图4-1 输电线路塔基工程施工期产污节点图

1、产污环节分析

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

2、污染源分析

本工程施工期对环境产生的影响如下：

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

(2) 施工噪声：施工机械产生。

(3) 施工扬尘：线路杆塔、基础开挖、回填以及设备运输过程中产生。

(4) 施工废污水：施工废水及施工人员的生活污水。

(5) 固体废物：施工过程中可能产生的临时土方和建筑垃圾，弃土弃渣及生活垃圾等。

3、工程环保特点

本工程主要为220kV输变电工程，施工期可能产生一定的生态环境和声环境、环境空气、水环境、固体废物等影响，但采取相应保护及恢复措施后，施工期的环境影响是可逆的，可在一定时间内得到恢复。

一、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；对周边生态环境造成一定的影响。

1、项目占地对土地利用影响分析

根据卫星遥感判读分析与野外调查，项目评价区土地利用类型有：工业用地、公路用地、公用设施用地、果园、旱地、河流水面、坑塘水面、空闲地、农村道路、农村宅基地、人工经济林、滩涂地。

根据本项目设计资料，结合现场调查，麒麟区集中共享新型储能项目220kV送出线路工程总占地面积0.3867hm²，含永久占地0.0767hm²，临时占地0.31hm²，项目占地类型为林地和耕地，其中占用林地0.1205hm²，耕地0.3553hm²。本次环评要求：严格按照相关规定办理取得使用林地、耕地手续、土地征占用手续后，方可进行开工建设。本工程永久及临时占地不涉及生态环境敏感区。

本工程评价区面积为253.7hm²，本工程用地类型涉及林地、耕地，项目

用地面积占评价区总面积的 0.15%，占地面积小，因永久占用和临时占用的影响方式和影响程度不尽相同，故分别进行分析。

（1）永久占地影响

工程输电线路塔基永久占地共 0.0767hm²，工程仅塔基占地，占地较少，工程塔基建设后，评价区内土地格局有所变化；其中永久占用人工经济林 0.0065hm²；永久占用耕地 0.0603hm²；项目永久占地对评价区耕地的影响大于其他土地类型，但整个评价范围内各土地类型变化比例较小，评价内土地利用格局变化不明显。

（2）临时占地影响

本工程施工期临时占地主要有塔基临时施工区、牵张场、跨越施工场地等，工程建设过程中临时用地共 0.31hm²，占比较小；工程建设过程中，评价区内土地格局临时性的发生变化；其中占地类型主要为耕地、林地，但整个评价范围内各土地类型临时占用比例较小，施工过程临时占地区土地利用类型发生变化的时间不长，在施工后期，及时拆除临时设施，进行植被恢复、道路恢复，对土地利用类型影响不大。

2、项目建设对陆生植物、植被的影响分析

工程建设过程中会对地表造成扰动，从而损毁植被，施工活动破坏施工区植被，失去原有的自然性和生物生产力，降低了景观的质量与稳定性。本工程用地合计 0.3867hm²，占评价区总面积的 0.15%，包括永久占地、工程临时占地。永久占地对植被及景观的影响是长期不可逆的，工程临时占地对植被的影响是工程临时占地对植被的影响是短期的，影响程度不尽相同。

（1）永久占地对植被的影响

工程永久占地共 0.0767hm²，占地类型主要为耕地及人工经济林地，项目施工期对其的影响有限。建设单位须办理相关手续，落实占补平衡后方可施工。

（2）临时占地对植被的影响

工程临时占地主要有塔基临时施工区、牵张场、跨越施工场地等，工程建设过程中需临时用地共 0.31hm²，用地类型主要为耕地、人工经济林地。根据调查，项目施工采取利用现有田间便道运输方式，尽量避免多占耕地。

临时占地受影响的耕地以及人工经济林地，其在整个工程评价区内广泛分布，工程结束后通过工程植被恢复措施和自然恢复，其群落结构及其中的生物多样性可以逐渐得到恢复。同时，工程塔基呈点状分布，塔基建设完成后，塔基周边覆土完成后即可进行植被恢复，牵张场等工程临时占地对植被的影响较小。

（3）对植物资源的影响

①占用和清除对植物种群的影响

项目输电线路采用高塔跨越架设，输电线路通道不进行植被砍伐，仅工程永久占地和临时占地需进行植被清除，其中的植物个体将损失。通过现场踏勘，工程永久占地范围内不涉及自然植被，主要影响的是耕地以及人工经济林，工程建设不会对区域内的维管植物的多样性造成严重影响。

塔基临时施工区、牵张场等对区域植物种类的影响主要是使得占地区内部分植物个体数量减少，但工程区主要以人工植被为主，植物种群更新繁殖良好，不会对区域的生物多样性产生较大的影响。工程建设对评价区内的植物生存繁衍和物种多样性影响较小。

工程永久占地区域的植物个体因施工永久消失，临时占地区域的植物在施工过程中受到较大影响，但工程结束后，进行植被恢复而重建植物种群，不良影响逐步减弱，受损植物将逐步得到恢复。由于工程所处区域群落内的植物在该地区常见，而且在评价区无狭域分布物种，因此工程的建设没有造成该地区现有植物区系组成的改变，也没有对植物资源造成大的影响。

②对植物生长的影响

施工扬尘对占地区周边的植物存在一定影响，粉尘在植物的叶、花和茎上凝聚成壳，抑制光合作用，阻塞气孔，影响植物的呼吸和蒸腾作用；阻碍花粉发芽，影响受精，造成植物生长发育不良。项目施工区域呈点状分布，且每个施工区占地面积小、施工时间短，不会形成大规模的开挖，产生的扬尘量和影响范围不大，植物生长受扬尘影响轻微。

3、对野生动物的影响

工程施工期对动物的影响主要表现在工程建设、运输及污染物排放等人类活动频率加剧带来的不利影响，重点影响区域主要为工程扰动区（永久和

临时占地区)及线路周围区域。项目评价范围内受影响的动物主要是小型兽类和鸟类。

(1) 对兽类动物的影响

工程施工对兽类动物的影响包括对其栖息地生境的干扰和破坏,施工机械噪声和灯光对动物的驱赶;这些影响将使大部分兽类迁移他处,远离施工区范围;小部分兽类由于栖息地的散失而可能从项目区消失。总的结果是项目区范围内兽类的种类和数量将减少。由于兽类会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害,且其活动能力和趋避能力较强,所以项目施工对兽类的直接影响不大。

(2) 对鸟类动物的影响

施工活动会对鸟类栖息地生境造成干扰和破坏,如塔基修建、施工砍伐树木、施工机械噪声等,均会直接或间接破坏鸟类栖息地,破坏巢穴,干扰灌丛栖息鸟类的小生境。这些影响将使大部分鸟类迁移他处,远离施工区范围;小部分地栖和灌木草丛栖鸟类由于栖息地的散失而从项目区消失;一部分鸟类的种群数量由于巢穴被破坏而减少。总的结果是项目区范围内鸟类的种类和数量将减少。由于大多数鸟类会通过飞翔和短距离的迁移来避免项目施工对其造成伤害,故项目施工对鸟类的影响不大。

在工程建设范围内常见的动物为鸟类,由于鸟类分布范围广,且运动能力较强,不受工程建设直接影响。只要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,输变电工程对野生动物的影响可以接受。

4、对水土流失的影响

本工程输电线路建成后塔基占地均为永久性占地,线路走廊仍可进行农业耕作或绿化,基本不影响其原有的土地用途。由于施工可充分利用已有公路、乡村道路及山间道路进行设备物资运输,再由人力沿着田间小道抬到施工现场,不新建施工道路。因此,产生水土流失的主要是临时施工场地。

在塔基开挖、清理、平整等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,致使由于此类建设活动造成松散土石料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，从而造成水土流失。

为防止水土流失，对于开挖过程中的土、石方不允许就地倾倒。需妥善堆存，待铁塔立起后回填，临时用地表土恢复，余量一般不多，可填于周围低洼处，并恢复植被，既可起到绿化作用，又可预防地面下陷形成新的水土流失面。但松散土石临时堆放时，会造成水土流失。

5、生态系统影响分析

工程建设对生态系统的影响主要是塔基、塔基临时施工区、牵张场、跨越施工场地等对生态系统的占用。

本项目评价区以及占地均不涉及自然植被。本项目占地类型为耕地、人工经济林地以及道路用地。项目占用面积相对较小，但该类生态系统在区域分布广泛，项目建设对其影响较小。

总的看来，临时占用对生态系统的影响是暂时的，在施工结束后一段时间内能恢复，而塔基永久占用对生态系统的影响是不可逆的，此部分对其影响最为深刻。但相对于评价区而言，塔基永久占用面积比例占比不高，对生态系统的整个结构影响不大。

二、施工期噪声影响分析

（一）噪声及源强

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、无人机等设备也产生一定的机械噪声，其噪声源强为70~80dB（A）。项目各施工阶段主要噪声源及其声级见下表。

表 4-2 各施工区主要噪声源

项目	设备名称	1m 处声压级 (dB)
临时工程施工区、塔基施工区	汽车式起重机	85
	载重汽车	92
	混凝土搅拌机	95
	电动卷扬机	85
	交流电焊机	92
架线施工区	无人机	80
	绞磨机	85

	牵张机	85
	挖掘机	85
	装载机	85
	切割机	92

（二）施工噪声影响分析

②施工机械噪声预测模型

项目施工期噪声污染源主要为施工场地和运输车辆，施工场地噪声源主要为各类高噪声施工机械，且各施工阶段均有大量的机械设备于现场运行，单体设备声源声级在 80dB(A)~92dB(A) 之间。这些施工设备均无法防护，在考虑该工程噪声源对环境影响的同时，仅考虑点声源到不同距离处经距离衰减后的噪声，计算出声源对附近敏感点的贡献值，并对声源的贡献值进行分析。

参照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），噪声预测值计算模式如下：

$$L_p(r)=L_p(r_0)+D_C-(A_{div}+A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc})$$

式中：

$L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的 A 声级，dB；

D_C ——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB

A_{div} ——声波几何发散引起的 A 声级衰减量 dB； $A_{div}=20\lg(r/r_0)$ ；

A_{atm} ——大气吸收引起的 A 声级衰减量 dB；

A_{gr} ——地面效应引起的 A 声级衰减量 dB；

A_{bar} ——声屏障引起的 A 声级衰减量 dB；

A_{misc} ——其它多方面效应引起的 A 声级衰减量 dB。

$$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中， $L(r)$ 为距离声源 r 处噪声级，dB(A)；

$$L_{eq}=10\lg\left(10^{0.1L_{eqg}}+10^{0.1L_{eqb}}\right)$$

式中：

L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景预测值，dB；

本次预测仅考虑距离引起的衰减，由上述公式计算出施工场地和运输车辆噪声预测结果见表 4-4。

表 4-3 距声源不同距离处的噪声贡献值 单位：dB（A）

设备名称	1m 处声压级 (dB)	5m	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m
汽车式起重机	85	71.0	65.0	59.0	53.0	51.0	45.0	41.5	39.0
载重汽车	92	78.0	72.0	66.0	60.0	58.0	52.0	48.5	46.0
混凝土搅拌机	95	81.0	75.0	69.0	63.0	61.0	55.0	51.5	49.0
电动卷扬机	85	71.0	65.0	59.0	53.0	51.0	45.0	41.5	39.0
交流电焊机	92	78.0	72.0	66.0	60.0	58.0	52.0	48.5	46.0
无人机	80	66.0	60.0	54.0	48.0	46.0	40.0	36.5	34.0
绞磨机	85	71.0	65.0	59.0	53.0	51.0	45.0	41.5	39.0
牵张机	85	71.0	65.0	59.0	53.0	51.0	45.0	41.5	39.0
挖掘机	85	71.0	65.0	59.0	53.0	51.0	45.0	41.5	39.0
装载机	85	71.0	65.0	59.0	53.0	51.0	45.0	41.5	39.0
切割机	92	78.0	72.0	66.0	60.0	58.0	52.0	48.5	46.0
多声源叠加值		85.3 7	79.37	73.3 7	67.37	65.37	59.37	55.87	53.37

由上表可以看出，施工机械中噪声较大的设备主要是混凝土振捣器、交流电焊机、载重汽车、切割机等，无论单台还是多台设备运行时，昼间在距声源 40m 外均可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）70dB（A）限值。本工程施工分工序及区域进行，实际施工噪声影响较上表预测值小。经调查，本项目工程夜间不安排施工。在靠近声环境敏感目标处施工时，应采取架设围挡等措施，以进一步减弱对敏感目标的影响。

以阿土寨 1#居民点为代表性声环境敏感目标，该居民点距离塔基施工区最近，距离约 20m，其他敏感点距离塔基施工活动距离更远、噪声影响弱于该居民点，因此以其开展代表分析。

根据上表预测，多台设备同时开工时，20m 处的阿土寨 1#居民点最大噪声为 73.37dB(A)。施工噪声具有短期性、间歇性、暂时性特征，仅在塔基基础施工、架线施工阶段产生；通过在居民点一侧设置施工围挡、选用低噪声施工机械、优化施工时序、避免多台高噪设备同时作业等降噪措施，可进

一步降低噪声 5~10dB (A)，有效减缓对居民的干扰。施工结束后，噪声影响随之消失，无长期环境遗留问题。

此外，项目施工期噪声影响是暂时的，随着施工期结束而消失。

三、施工期废气影响分析

(一) 施工废气源强

空气污染源主要是施工扬尘，施工扬尘主要来自输电线路土建施工的场地平整、基础开挖等土石方工程、设备材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 1.5m 以下，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

施工阶段的扬尘污染主要集中在施工初期，输电线路的土石方开挖都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的总悬浮颗粒物 (TSP) 明显增加。

施工机械燃油废气主要来源于汽车式起重机、载重汽车、混凝土搅拌机、等燃油施工机械及运输车辆，废气主要污染物为 NO_x 、CO、HC 等。施工机械多为间断作业，废气呈无组织、间歇性排放，排放强度随施工机械使用频次变化，整体排放量较小。

(二) 施工废气影响分析

线路工程杆塔基坑开挖产生的灰尘会对线路周围局部空气质量造成影响，但由于线路施工时间较短，受本工程施工扬尘影响的区域有限，并且通过拦挡、苫盖等施工管理措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响。临时占地区域在工程初期场地平整的过程中可能产生扬尘影响；材料进场、杆塔基础开挖、土石方运输过程中均可能产生扬尘影响；车辆运输材料也会使途经道路产生扬尘。由于场地平整及设备进场均在工程初期，该扬尘问题是暂时性的，场地处理完毕该问题即会消失；施工道路扬尘存在于整个输电线路路径范围，但总量较小，且施工完毕该问题即会消失，采取运输车辆进行覆盖以及对道路进行洒水降尘等环境保护措施后，工程对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。施工机械燃油废气为间歇性排放，污染物排放量小。

大气污染主要集中在塔基施工区内，施工点位距离保护目标超过 30m。

施工期大气污染为间歇性排放，污染物排放量小。废气经大气扩散稀释后，对沿线保护目标空气质量影响微弱，施工结束后影响立即消除。

四、施工废水影响分析

（一）施工废水源强

本项目废水主要来源于输电线路施工人员日常生活产生的污水及建筑施工废水；根据《云南省用水定额》（DB53/T168-2019），本项目位于农村地区，农村居民生活用水定额为 40~55（L/d·人），项目施工人员租用沿线民房，不设施工营地；生活用水主要是饮用及洗手用水，因此，施工人员日常生活用水按 40（L/d·人）计；输电线路施工定员 20 人，产生生活污水约 0.80m³/d；施工人员产生的生活污水呈点状分布不集中，产生量很小，回用于施工现场混凝土搅拌，不外排。

输电线路工程的施工废水主要为混凝土拌和及混凝土养护等过程可能产生的少量排水；输电线路由于施工点较分散且施工面积较小，则每个塔基浇筑面积约 20m²，线路塔基浇筑混凝土采用现场拌和。根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019），建筑业用水定额，砖混结构施工用水为 1.3m³/m²；废水产生量根据经验值按用水量的 10%估算，则输电线路施工期每个塔基产生施工废水约 2.6m³，每个塔基产生的施工废水量很小，就近回用于塔基施工现场混凝土搅拌，不外排。

每个塔基施工区配置 4m³塑料沉淀水桶，施工废水自然引流至水桶暂存，废水在水桶内静置沉淀，沉淀后回用于场地洒水降尘，不外排。

综上，本项目施工期产生的废水均得到有效处置，废水不外排。对环境产生的影响小。

（二）施工废水影响分析

1、施工废水影响分析

本项目输电线路平均每天安排施工人员 20 人，不设施工营地。施工人员产生的生活污水呈点状分布不集中，产生量很小，依托附近村庄居民生活污水设施一起处理；项目施工区域产生的废水回用于施工现场混凝土搅拌，不外排，不会对周围水环境产生不良影响。

五、施工固体废物影响分析

（一）施工固体废物源强

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。

1、生活垃圾

输电线路施工期平均每天配置人员约 20 人,生活垃圾排放量约 5kg/d,施工期每天生活垃圾 0.1t。

2、建筑垃圾

输电线路建筑垃圾主要来自塔基施工作业,建筑垃圾主要包括混凝土、砂石、废砖块以及废弃导线、包装材料等;根据类比同类型工程,铁塔及塔基施工中建筑垃圾产生量约 17.0kg/基,项目输电线路工程共用杆塔 15 基,产生建筑垃圾约 255kg。

本工程涉及 2 个塔基拆除工作,输电塔拆除施工过程中,对产生的固体废物实行源头分类、分区存放,将废钢材、导地线、金具等可回收金属,施工人员生活垃圾,废混凝土等建筑垃圾,分别收集、分别存放,严禁混合堆放;废弃混凝土运至政府指定的地点处理;可回收物集中回收利用,生活垃圾及时清运处置。

3、施工弃土

施工土石方主要涉及土石方开挖以及各临时用地表土。

塔基开挖土石方全部在塔基施工区回填利用,开挖土方就近堆存于塔基施工区临时堆土区,塔基施工完成后,及时将堆土回填至塔基施工区并平整压实,无弃方外运、无借方调入,实现土石方零外运、场内完全平衡。

各临时用地表土均堆存于临时用地区内一侧,待临时用地结束后,表土回填于临时用地内,不产生弃方。

（二）施工固体废物影响分析

施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响,产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

各塔基施工点施工人员产生的生活垃圾由施工人员随身带往附近村庄垃圾收集站与当地生活垃圾一并处理。

塔基施工产生的废弃混凝土、砂石、废包装材料、废弃钢材、螺丝等,

收集后可回收利用的回收利用，不可回收利用的运至政府指定的地点处理。

塔基处开挖的土石方应及时回填压实，临时土方堆存在临时施工场地一角，后期用于施工区平铺回填利用以及塔基周围低洼处平整；工程产生的土石方全部回填，不产生永久弃渣。

综上，施工期生活垃圾及基坑开挖产生的土石方均得到有效处置，不外排，对环境的影响较小。

六、项目施工期“三场”设置对环境的影响

根据工程施工需要，本线路工程不设取土场、弃土场，材料堆放场租赁附近的仓库或租用沿线已有的硬化场地。输电线路设置 2 个牵张场，3 对跨越施工场地、塔基施工区 15 处。

（1）环境影响分析

①堆料场：线路材料堆放场沿用储能站已有的硬化场地。主要用于施工材料的堆放，施工材料装卸和堆放会产生扬尘和噪声；

②牵张场：施工期设备运行过程中将产生扬尘和施工噪声；

③施工营地、牵张场、跨越施工场地：本项目不设施工营地；牵张场、跨越施工场地的设置在一定程度上占用原有土地，对占地进行场地平整，将减少地表附着物，减少项目施工区的植被覆盖，造成一定程度的水土流失。

④取、弃土场：本工程不设取土场及弃土场。

综上，项目施工期“三场”的设置主要产生扬尘、噪声、水土流失和地表植被破坏等环境影响，扬尘和噪声的产生量较小，不会影响线路周边的居民生活。

（2）选址要求

项目“三场”的选址应严格遵守以下原则：

堆料场、牵张场、跨越施工场地：线路沿线均为耕地，且分布有基本农田，选址时，严禁占用永久基本农田。

（3）拟采取的环保措施

①对临时占地区域进行定期洒水，减少干燥天气扬尘产生量。

②对临时占地区域进行篷布遮挡，减少扬尘产生及水土流失。

③施工区和堆料场、表土堆存处四周设置截排水沟，有效预防雨天造成

	水土流失。 ④施工结束后，及时拆除施工设施，并进行植草绿化或恢复原有植被，尽量选择当地常见树种进行绿化。 项目临时占地在施工期要严格按照上述要求执行，对环境的影响在可接受范围内。 综上所述，本项目输电线路建设虽然会对评价区内的动植物等生态环境产生一定的不利影响，但影响范围和程度有限，对评价区内的生态影响可以接受。 八、施工期环境影响分析小结 本工程属于线性工程，工程量较小，作业点较分散，施工时间较短，施工期的环境影响是短暂的，随着施工期的结束而消失，在采取相关环境保护措施后，工程施工期对周围环境的影响可以接受。在认真落实各项针对生态环境的生态保护措施以及施工噪声、施工扬尘、施工废污水、施工固体废物等的污染防治措施，本工程施工期对周围环境的影响将降低到最小。 八、施工期环境保护设施、措施责任落实单位及期限 本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、地表水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为施工单位，建设单位具体负责监督，确保措施在施工期有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项生态保护和污染防治措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废物能妥善处理，对周围环境影响较小。
运营期生态环境影响分析	一、运行期工艺流程、产污环节、污染源及工程特点分析 1、运行期工艺流程、产污环节 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。本项目输电线路运行期产污环节见下图。运行期工艺流程图

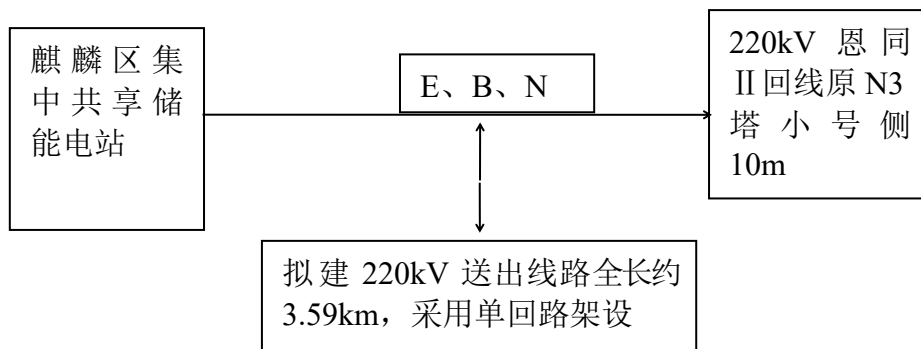


图 4-3 本项目生产工艺流程及产污位置示意图

表 4-4 工程运行期主要环境影响识别

环境识别	输电线路
电磁环境	工频电场、工频磁场
声环境	噪声
水环境	——
固废	——

2、污染源分析

（1）工频电场、工频磁场

工频是指交流电力系统的发电、输电、变电与配电设备以及工业与民用交流电气设备采用的额定频率，单位 Hz，我国采用 50Hz。本报告工频电场、工频磁场即指 50Hz 频率下产生的电场和磁场。

输电线路在运行时，电压产生工频电场，电流产生工频磁场，对环境的影响主要为工频电场、工频磁场。

（2）噪声

架空输电线路发生电晕时产生的噪声，可能对声环境及附近居民生活产生影响。

（3）废污水

输电线路运营期无工业废污水产生。

（4）固体废物

输电线路在运营期无固体废物产生。

3、工程环保特点

本工程为 220kV 输变电工程，运营期环境影响因子主要为工频电场、工

频磁场及噪声。同时，还存在少量固体废物等可能造成的环境影响。

二、运行期生态环境影响分析

（1）对植被植物的影响

本项目线路运行期不进行林木砍伐，仅按相关规定对导线下方与树木垂直距离小于 4.5m 的零星林木进行削枝，以保证线路安全运行，但总体削枝量小，不会对植物种类和数量产生明显影响。本项目运行期对植被的影响主要是线路维护人员踩踏植被影响。线路维护人员可能在运行维护过程中对植被造成一定踩踏和引入外来植物。通常线路维护检查 1 个月左右进行 1 次，运行及维护人员的数量和负重有限，对植被的破坏强度小，不会带来明显的持续不利影响。通过禁止维护人员引入外来物种，可避免人为引入外来物种对本土植物造成威胁。

（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。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。运营期对鸟类的影响主要是在不良气候条件下，飞行碰撞输电线路、铁塔的风险，通过在建设铁塔及输电线路时设置一些必要的保护设施，如安装绝缘护套、在铁塔上涂上鸟类飞行中较易分辨的警示色等，减少鸟类撞上输电线路及铁塔的概率。

输变电线路运营的噪声、电磁辐射会对项目区的动物造成一定影响，干扰动物的觅食、繁殖等活动。但由于区域动物趋避能力较强，且项目输电线路电压等级较低、线路高度远高于植被高度，不砍伐隔离带仅对超过安全距离的林冠进行修剪，因此本项目运营期输电线路产生的电磁辐射及噪声对项目区内的动物影响较小。

三、运营期电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），报告表应设电

磁环境影响专题评价。本项目架空线路电磁环境影响采用模式预测法进行预测分析。预测模式采用《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中附录 C、D 推荐的模式。详见《麒麟区集中共享新型储能项目 220kV 送出线路工程电磁环境影响专题评价报告》，此处仅列出预测分析结果：

A：220kV 架空线路电磁环境影响

（1）工频电场强度

根据理论预测计算，麒麟区集中共享新型储能项目 220kV 送出线路工程在最不利塔型段（2D1Y5-J3 塔型）线下，导线在非居民区最低高度为 6.5m 时，线下距地 1.5m 高处工频电场强度最大值为 6.3794kV/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；

在最不利塔型段（2D1Y5-J3 塔型）线下，导线在居民区最低高度为 7.5m 时，线下距地 1.5m 高处工频电场强度最大值为 5.0178kV/m，不能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 的公众曝露控制限值；

在最不利塔型段（2D1Y5-J3 塔型）线下，提升导线架设最低高度为设计对地最低高度 13.4m 时，线下距地 1.5m 高处工频电场强度最大值为 1.7746kV/m，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 的公众曝露控制限值。

（2）工频磁感应强度

麒麟区集中共享新型储能项目 220kV 送出线路工程线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6.5m，在最不利塔型段（2D1Y5-J3 塔型）线下距地面 1.5m 高处的工频磁感应强度最大值为 27.8167 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100 μ T 的公众曝露控制限值。

本工程线路经过居民区导线对地最小距离为 7.5m，在最不利塔型段（2D1Y5-J3 塔型）线下距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 22.7169 μ T；

导线高度提高至设计对地最低高度 13.4m 后，线下距离地面 1.5m 处的工频磁感应强度最大值为 8.4279 μ T，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100 μ T 的公众曝露控制限值。

从衰减规律可看出，工频磁感应强度在边导线地面投影附近出现最大值

后，随着与边导线地面投影距离的增大，呈快速减小的趋势。

B：线路对交叉跨越物的影响分析结果

架空电力线路一般不得跨越房屋，本项目架空线路无跨越建筑物情况，不涉及拆迁。本项目 220kV 线路主要交叉线路涉及 220kV 曲营Ⅱ回线、220kV 信义硅Ⅱ回线、110kV 同东线、110kV 同新Ⅰ（Ⅱ）回线（双回路）、110kV 越钢Ⅰ回线。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），多条 330kV 及以上电压等级的架高输电线路出现交叉跨越或并行时，可采用模式预测或类比监测的方法进行交叉跨越和并行线路环境影响分析。因此，本次环评不再对 220kV 曲营Ⅱ回线、220kV 信义硅Ⅱ回线、110kV 同东线、110kV 同新Ⅰ（Ⅱ）回线（双回路）、110kV 越钢Ⅰ回线做交叉跨越进行电磁环境影响分析。

D：敏感目标处预测结果

根据预测结果：项目涉及 5 个电磁环境保护目标的工频电场强度最大值为 1244.429 V/m，工频磁感应强度最大值为 4.044 μ T；满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露限值要求。

E：220kV 同乐变电气二次及通讯设备改造

本工程仅对 220kV 同乐变开展电气二次及通信设备改造，无新增高压一次设备，不改变站内工频电场、工频磁场及无线电干扰源强；改造后变电站电磁环境维持现状水平，对周边敏感目标无新增电磁影响，电磁环境影响可接受。

四、运行期声环境影响分析

220kV 输电线路噪声主要是由导线的电晕放电、间隙放电（火花放电）过程所产生的声音。因此，输电线路噪声与气象条件和电力负载有着十分密切的关系，当空气湿度和电力负载较大时，发出声音也就越大，反之声音越小，一般在 500kV 以上的电压等级较为明显。本项目输电线路噪声环境影响采用类比验证法进行预测评价，本项目新建线路 3.59km，均为单回路线路，本次声环境影响分析分别选择以单回架空线路投运后的噪声监测数据进行类比分析。

1、类比条件分析

为预测本工程单回架空线路投运后的噪声水平，对同等级的线路进行了类比监测，采用 2023 年 1 月《220kV 龙清线 069#~070#电磁及声环境现状监测》（见附件 18）中的单回线路噪声断面监测值进行类比验证。类比线路于 2022 年建成，于 2023 年 1 月 14 日由武汉中电工程检测有限公司完成该线路的电磁环境、噪声现状监测，噪声监测频次为 1 天，监测昼间和夜间均值。相关参数的比较见下表。

表 4-5 本项目 220kV 单回架空输电线路和 220kV 龙清线路的类比条件比较表

项目名称	本项目线路	类比线路 (220kV 龙清线)	比较结果
建设地点	曲靖市麒麟区	昆明市寻甸县	/
气候类型	低纬度高原季风气候	低纬度高原季风气候	一致
电压等级 (kV)	220	220	一致
建设规模	1 回	1 回	一致
架设型式	单回架设	单回架设	一致
导线排列方式	三角排列	三角排列	一致
导线高度(m)	13.4m(根据设计提供资料，单回线路最低距地高度为 13.4m)	13m(监测点导线距地高度)	高度相差不大，本项目更优
输送电流(A)	设计电流 800A	设计电流 1000A，实际运行电流 112.22~126.97A	设计电流相差不大
周边环境	耕地、林地	耕地、山地	——

由表 4-7 可知，本项目线路与类比线路均为单回架空架设，在电压等级、架线型式和导线排列方式等方面均一致；本项目单回导线设计最低距地高度（13.4m）与类比线路监测点导线距地高度（13m）相差不大，根据噪声衰减规律，导线距地越高，其电晕噪声对周围声环境影响越小。因此，可采用 220kV 龙清线噪声监测结果类比预测分析本项目 220kV 架空线路运行期电晕噪声对周围声环境的影响。

2、类比线路运行工况

表 4-6 类比线路项目运行工况

名称	主变台数或 线路名称	电压值（kV）	电流值（A）	有功功率 （MW）	无功功率 （Mvar）
220kV 线路	220kV 龙清 线	220.26~222.96	112.22~126.97	16.95~24.4 6	7.73~8.6 4

3、噪声类比结果分析

输电线路类比线路噪声监测结果见下表。

表 4-7 类比线路 220kV 龙清线（单回）069#~070#塔间噪声监测结果

测点 编号	测量位置	等效 A 声级〔dB(A)〕	
		2023.1.14	
		昼间	夜间
1	与线路中心投影距离 0m	41.9	39.6
2	与线路中心投影距离 4.5m （边导线外）	41.7	39.6
3	边导线外 5m	41.8	39.7
4	边导线外 10m	41.6	39.6
5	边导线外 15m	41.9	39.9
6	边导线外 20m	41.7	39.7
7	边导线外 25m	41.8	39.8
8	边导线外 30m	42.1	40.1
9	边导线外 35m	42.0	40.0
10	边导线外 40m	41.9	39.9

根据已运行的 220kV 龙清线（单回）069#~070#塔间线路下方昼间噪声最大值为 42.1dB（A），夜间噪声最大值为 40.1dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类（即昼间≤55dBA、夜间≤45dBA）要求。

线路产生的噪声影响整体较小，在边导线外 40m 内的空间上，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类（即昼间≤55dBA、夜间≤45dBA）要求，与周围环境背景噪声一致，且影响范围不大。

由此可以得出，本工程 220kV 单回架空输电线路投入运行后，产生的噪声对周围环境的影响能控制在相应评价标准的限值要求内。

根据预测结果分析，项目输电线路运营后，线下噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值要求。因此，项目的建设不会影响区域声环境功能。

4、运营期噪声对敏感目标的影响

本项目声环境评价范围内涉及 5 个声环境保护目标，对居民点的声环境影响采用类比值分析。

表 4-8 220kV 架空线路声环境保护目标类比监测结果

序号	保护目标名称	性质	位置及距离 (m)	类比值 (dB (A))	
				昼间	夜间
1	煤气管道看护房	煤气管道看护房，1 层平顶，高约 3m，2 人	边导线北侧 12m	41.9	39.9
2	阿土寨村委会	土寨村委会，1 层斜顶，高约 3m，5 人	边导线东北侧 28m	42.1	40.1
3	养鸡棚生活用房	1 层斜顶，高约 3m，2 人	边导线东北侧 12m	41.9	39.9
4	阿土寨 1#居民点	居民住宅，3 层平顶，高约 9m，1 户 4 人	边导线东北侧 15m	41.7	39.7
5	阿土寨 2#居民点	居民住宅，1 层斜顶，高约 3m，1 户 4 人	边导线东北侧 10m	41.9	39.9

根据上表可以看出，线路沿线声环境敏感点类比值噪声昼间值在 41.7~42.1dB (A) 之间，夜间噪声值在 39.7~40.1dB (A) 之间，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类区标准。

本工程 220kV 架空线路沿线大多为荒郊野外，与线路距离较近的居民点经避让或抬高导线对地高度后，线路可听噪声对当地居民的影响很小。

五、运行期水环境影响分析

输电线路运行期不产生废水，对当地地表水无影响。

六、运行期大气环境影响分析

本项目输电线路运行期不产生废气，对大气环境无影响。

七、运行期固体废弃物环境影响分析

本项目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；对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。

八、土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境》（HJ964-2018）附录 A 确定本项目所属的土壤环境影响评价项目类别为IV类，因此，可不开展土壤环境影响评价。

九、环境风险影响分析

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、安全运行打下牢固的基础。线路运营单位还建立紧急抢救预案，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，建设单位须认真落实各项环境风险防范措施，并制定突发环境事件应急预案，项目建设运营期间的环境风险总体可控。

十、运行期环保措施责任主体及实施效果

本项目运营期采取的生态环境保护措施的责任主体为建设运行管理单位，建设运行管理单位应严格依照相关要求确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项生态保护和污染防治措施后，本项目运营期对生态环境影响较小，电磁及声环境影响能满足标准要求。

十一、本项目建设及运营对附近煤气管道的影响分析

根据现场调查，本项目起点储能站东侧分布有曲靖市麒麟气体能源有限

	公司已建煤气管道，煤气管道以埋地型式布置，本项目架空线路垂直跨越埋地型煤气管道，垂直距离为 16.58m。根据《石油化工厂际管道工程技术标准》（GB/T51359-2019）中“表 4.0.8 厂际管道与相邻设施的防火间距（m）”，埋地可燃气体管道与架空线路安全距离为 5m，可满足该技术标准要求。 本项目起点处北侧分布有曲靖市麒麟气体能源有限公司已建煤气管道，煤气管道以架空型式布置，与本项目输电线路塔基最近直线距离为 70m。根据设计资料，已建煤气管道附近塔基最高为 28m。煤气管道与本项目架空线路满足安全距离。 环评要求建设单位严格按照设计范围进行建设，确保本项目架空线路与架空煤气管道防火间距满足规范以及技术要求；施工及运营期严格控制火源，加强巡视工作。												
选址选线环境合理性分析	一、线路路径合理性分析 1、环境制约因素分析 对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中选线要求，本工程线路选线合理性分析如下： 表 4-8 选线符合性分析一览表 <table><tr><th>序号</th><th>HJ 1113-2020</th><th>本期新建线路路径方案</th></tr><tr><td>1</td><td>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。</td><td>线路路径方案符合《云南省生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》《曲靖市生态环境分区管控动态更新调整方案（2023 年）》管控要求；线路不涉及自然保护区、世界自然遗产地、生态保护红线、永久基本农田、饮用水水源保护区准保护区，符合生态保护红线管控要求。</td></tr><tr><td>2</td><td>变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区</td><td>本项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区</td></tr><tr><td>3</td><td>户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行</td><td>线路边导线外 40m 范围内涉及声环境、电磁环境保护目标，根据预测，项目建设对周围声环境影响较小。</td></tr></table>	序号	HJ 1113-2020	本期新建线路路径方案	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。	线路路径方案符合《云南省生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》《曲靖市生态环境分区管控动态更新调整方案（2023 年）》管控要求；线路不涉及自然保护区、世界自然遗产地、生态保护红线、永久基本农田、饮用水水源保护区准保护区，符合生态保护红线管控要求。	2	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	本项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	3	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行	线路边导线外 40m 范围内涉及声环境、电磁环境保护目标，根据预测，项目建设对周围声环境影响较小。
	序号	HJ 1113-2020	本期新建线路路径方案										
	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。	线路路径方案符合《云南省生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》《曲靖市生态环境分区管控动态更新调整方案（2023 年）》管控要求；线路不涉及自然保护区、世界自然遗产地、生态保护红线、永久基本农田、饮用水水源保护区准保护区，符合生态保护红线管控要求。										
	2	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	本项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区										
	3	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行	线路边导线外 40m 范围内涉及声环境、电磁环境保护目标，根据预测，项目建设对周围声环境影响较小。										

	政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响	
5	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程	项目均不涉及 0 类声环境功能区

本工程线路路径走向已取得了工程所在地人民政府对选线的原则同意意见，与工程沿线区域的相关规划不冲突。本工程线路走廊及占地不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等生态敏感区。

因此，本项目的建设没有环境制约因素。

2、环境影响程度分析

本项目主要为新建输变电，通过采取各项环境保护措施，施工影响能得到有效控制。项目建成投入运行后的主要影响是电磁环境和声环境，根据预测分析结果可知，在落实有关设计规范及本评价提出的环境保护措施条件下，运行产生的电磁环境和声环境影响很小。

本工程线路选定的方案已为最优方案，已最大限度减少对生态环境的影响；严格落实本次评价提出的各项措施后，项目施工建设、运营对生态环境的影响是可接受的。

综上所述，本项目线路路径选线合理且可行。

二、生态环境可行性分析

通过生态调查可知，受项目输电线路影响的主要为耕地、林地以及道路用地，不涉及自然植被，林地为人工经济林，生物量不大，且受影响植被在评价区及周边区域广泛分布，是较为常见的植被类型；受工程建设影响的地类在评价区及其周边区域广泛分布，且工程占地比例较低，对植被的影响不大，工程实施对生态环境的总体影响较小。

本项目线路设计方案已尽量避让集中林区，采取高塔跨越林区，以减少林木砍伐，保护生态环境；本环评在本工程的设计、施工、运行阶段提出了相应的环境保护措施要求，推动环境保护“三同时”制度的落实，本工程建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的相关规定。

因此，从生态环境保护的角度分析，该项目的选线可行。

三、施工“三场”选址合理性分析

根据工程可行性研究报告，本次施工“三场”选址合理性分析仅对设计方案进行分析。

1、施工生产生活区

本工程工程量小，施工点分散，施工人员依托附近集镇村庄食宿，不设置施工生活营地。本工程分段施工，施工材料和现场混凝土拌和均在施工点附近，各施工场地均严格设置于设计占地范围内，设置合理。

2、料场

工程施工过程中使用的混凝土粗、细骨料及块石料从所在镇区合法料场购买，施工现场不设置取土场和砂石料加工系统，设置合理。

3、弃渣场

根据《工程水土保持方案报告表》：本工程施工期产生土石方开挖中产生的表土用于施工后生态恢复使用，其余土石方用于塔基回填、塔基周边护坡使用，临时用地表土回填，无永久弃渣产生，不设置取土场和永久弃渣场，设置合理。

4、临时施工场地

根据工程设计，工程施工期设置临时塔基施工区 15 处、临时牵张场 2 处，施工跨越场地 6 处，各临时施工场地均按工程设计施工需求进行设置，尽量减少占地及生态破坏，利用沿线便于施工的旱地及植被相对匮乏地点进行设置，占地不涉及基本农田，且避开周边居民区设置，降低对周边环境的影响，选址合理。

本次评价要求工程施工结束后须对临时施工场地尽快进行恢复，恢复原貌或原使用功能。严格按照用地确定的范围、面积进行作业，并办理相关手续。施工过程中注意保护好表层土壤，用于施工结束后施工迹地的恢复。应督促施工单位及时拆除临时建筑，清理和平整场地，恢复土层，采用当地植物进行“恢复性”种植，然后采取“封育”手段，促进自然恢复。在植被恢复及绿化过程中，应选择乡土树种及适合当地环境的植物，并注意乔、灌、草搭配的原则，同时要与周围的自然景观相协调统一。工程施工过程中强化管理，提高管理者的消防意识，注意管理巡查，避免森林火灾的发生。对临时占用

的耕地及时复耕。

四、施工工期合理性分析

本项目总工期 9 个月，预计于 2026 年 5 月开工，2027 年 1 月底完工，塔基土石方开挖应避开下雨天气。本项目每个塔基施工周期较短，土石方开挖作业避开下雨天气，可减少水土流失影响，可以减少对动植物生存空间的破坏，保护生态系统多样性。由于施工工期短，施工期环境影响随施工结束而消失。

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	在项目建设阶段，由于挖方、砍树等操作，会对当地植被产生一定破坏作用，并易造成水土流失，给生态环境造成一定的负面影响。因此工程建设单位应从以下方面，加强对当地生态环境的保护。 一、施工期生态环境保护措施及效果 （一）土地占用保护措施 （1）建议建设单位以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格按照设计的位置进行施工，严禁随意占压、扰动和破坏周边耕地。 （2）对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷；施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应采取回填等方式妥善处置，临时堆土应采取围护拦挡措施，并在土体表面覆上苫布防止雨水冲刷造成水土流失。 （3）工程施工完成后，应及早清理施工现场，对施工扰动区域进行土地整治，并根据土地利用功能及早复耕或植被恢复，避免水土流失。 （二）植被保护措施 （1）输电线路施工期间，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；工程施工完成后对塔基裸露地表采用植物措施撒播草种绿化；严格落实各项水土保持防治措施，各临时施工区场地进行表土剥离，边坡设置挡土墙、边坡防护、排水沟进行防护，施工场地内设置临时排水沟，临时弃土采用装土麻袋进行拦挡。 （2）输电线路塔基施工时，建设单位应划定施工活动范围，避免对周边区域植被造成破坏；施工设计和施工中对塔基位进行微观调整，尽量利用耕地间的草地或空地落塔，避让可耕种范围。 （3）塔基施工开挖时应分层开挖，分层堆放，注意表土保护，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复。 （4）对线路沿线经过的林地，采取高跨方式通过，严禁砍伐通道；输电线路采用先进的架线工艺，如无人机等展放线，减少对线路走廊下方植
---	---

	被的破坏。 (5) 本项目占用林地严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。严禁超计划占用林地，严禁随意扩大占地范围。 (6) 施工结束后，尽快清理施工场地，及时清理残留在原场地的混凝土、土石方，并对施工扰动区域进行植被恢复。 (7) 工程施工过程中强化管理，提高管理者的消防意识，注意管理巡查，避免森林火灾的发生。 在采取以上植被保护措施以后，工程施工对植被的影响可控制在可接受范围内。 (三) 动物保护措施 (1) 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。 (2) 采用低噪声的机械等施工设备，禁止随意大声喧哗等高噪声的活动，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。 (3) 尽量利用原有田间道路、机耕路等现有道路作为施工道路，减小施工道路开辟对野生动物生活环境的破坏范围和强度。 (4) 施工结束后，对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复，恢复野生动物生境。 (四) 林地保护及减缓措施 为保护和减缓施工期间对林地的影响，本次施工期间主要针对占用林区域进行防护及减缓措施，主要措施如下： (1) 建设单位应按照《建设项目使用林地审核审批管理规范》的相关要求向主管部门履行手续，落实林地补偿和保护工作； (2) 项目对林地的影响主要集中在施工期，为此，根据占用的林地地区的地形地貌及扰动情况，对临时占用的林地区域内采取植物恢复措施。主要种植与林区域内相同的植被，对于不适合植树造林，进行草籽绿化，水保提出选择当地主要物种进行混播，待施工期结束后需对施工期间造成破坏的区域恢复原貌，避免项目建设对林地的影响。
--	--

	由于占用的林地面积较小，在采用上述措施后施工期间对林地的影响较小。 二、施工期污染影响控制措施及效果 （一）施工期噪声控制措施及效果 为减小工程施工期噪声对周围环境的影响，本环评要求施工单位在整个施工期采取如下施工期噪声防治措施： （1）优化施工方案，严禁夜间施工，合理安排工期。 （2）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、不高音鸣笛,以减少施工车辆行驶对沿途居民点的噪声影响。 （3）施工期牵张场禁止进入居民区、施工机械远离居民区、尽量缩短在居民区的施工时间。 （4）在临近居民区等声环境敏感目标的施工点位，设置临时隔声围挡，阻隔施工噪声传播。 本工程在各线路塔基处分散施工，单个塔基施工期较短，且施工场地大部分位于拟建道路及已建道路两侧，施工区域对噪声影响不敏感，在采取上述环境保护措施后，本工程施工期对声环境影响很小。 （二）施工期环境空气保护措施及效果 为减小工程施工期扬尘对周围环境的影响，本环评要求施工单位在整个施工期采取如下施工期扬尘防治措施： （1）施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。 （2）靠近居民点附近杆塔基础施工时，在施工现场设置围挡措施。 （3）车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒。 （4）施工期间进出工地的物料、垃圾运输车辆，装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗用苫布遮盖或者采用密闭车斗；加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。 （5）施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，及时苫盖，可定期洒水进行扬尘控制。 （6）施工过程中产生的建筑垃圾在施工期间应当及时清运，并按照环
--	--

境卫生主管部门的规定处置，防止污染环境。 （7）施工结束后，按“工完、料尽、场地清”的原则立即进行空地碎石铺装或者进行绿化，减少裸露地面面积。 本工程施工期较短且施工地点较分散，在采取上述防护措施后，本工程施工期对环境空气影响较小。 （三）施工期水环境保护措施及效果 为减小工程施工期废水对周围环境的影响，本环评要求施工单位在整个施工期采取如下施工期废污水防治措施： （1）塔基周边根据实际地形地貌，设置临时截排水沟，将雨季地表引至附近沟渠，减少雨季雨水冲刷造成的水土流失影响； （2）输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不单独设置施工生活区，生活污水利用当地的化粪池等设施进行处理。 （3）施工过程中，合理安排施工计划和施工工序，雨季尽量减少地面坡度，减少开挖面，土料随挖、随填，减少堆土裸土的暴露时间，以避免受降雨直接冲刷。 （4）输电线路每个塔基产生建筑施工废水约 $1.3\text{m}^3/\text{基}$，每个塔基产生的施工废水量很小，就近回用于塔基施工现场混凝土搅拌，不外排。 在采取上述防护措施后，施工过程中产生的废污水不会对周围水环境产生不良影响。 （四）施工期固体废物防治措施及效果 施工期固体废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。项目施工产生的固体废弃物应采取如下防治措施： （1）施工现场设置封闭式垃圾容器，施工人员生活垃圾利用或设置垃圾桶进行分类收集后委托环卫部门清运处理。 （2）塔基施工产生的废弃混凝土、砂石、废包装材料、废弃钢材、螺丝等建筑垃圾，经场地清理、分类收集、部分回收后，剩余不可回收利用的运至政府指定的地点处理。 （3）塔基处开挖的土石方应及时回填压实，临时土方堆存在临时施工场地一角，后期用于施工区平铺回填利用以及塔基周围低洼处平整；工程

	产生的土石方全部回填，不产生永久弃渣。 （4）废旧导线、废旧塔材、绝缘子等可重复利用材料，由施工单位现场收集交由建设单位回收再利用。对于不可回收利用的建材和建筑垃圾由施工单位运送至指定的垃圾处理厂。 （5）施工结束后对施工区域再次进行清理，做到“工完、料尽、场地清”。 采取以上防治措施后，本项目产生的固体废物均能得到妥善处理，对周围环境影响较小。
运营期生态环境保护措施	一、生态环境保护措施 在项目运行期需对线路沿线及塔基进行定期巡查及检修，应对线路运行维护人员进行生态环境保护，尤其是野生动植物保护相关知识的培训，提高他们的环境保护意识，不对工程周边区域的动植物及生态环境造成破坏。 采取相应的预防生态破坏措施和恢复生态手段，尤其是通过施工管理的保护和恢复后，项目建设对生态环境影响较小，不会导致项目所在区域环境功能明显改变。 二、污染影响控制措施 （一）噪声环境保护措施 运行期做好设施的维护和运行管理，确保 220kV 输电线路沿线的声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值要求。 （二）水环境保护措施 项目输电线路运行期不产生废水，对周围水环境无影响。 （三）大气环境保护措施 拟建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。 （四）固体废物环境保护措施 线路运行期定期巡线过程中，线路的检修可能产生少量固体废物，运行维护过程中产生的废弃绝缘子、生活垃圾等废物不得随意丢弃。线路运行维护人员应将生活垃圾带至垃圾集中收集点妥善处置，废弃绝缘子等废物回收处理。

	(五) 电磁环境保护措施 (1) 合理选用各种电气设备及金属配件(如保护环、垫片、接头等),以减少高电位梯度点引起的放电;使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电,尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。 (2) 项目输电线路架设严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)规定执行。 (3) 对居民加强电磁环境宣传解释工作,减少居民对电磁环境的恐慌。 (4) 建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识,避免意外事故。对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作,帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识,减少在高压走廊内的停留时间。 (5) 加强线路日常管理和维护,使线路保持良好运行状态。
其他	一、环境监测及管理计划 1、环境管理计划 (1) 前期阶段 前期工作中,项目建设单位应有专人负责工程的环境保护工作,主要负责项目建设期的环境保护管理工作,其主要职责为: ①协助本项目的环境管理。 ②督促和落实环保工程设计与实施。 ③在承包合同中落实环保条款,配合环保部门监理,提供施工中环保执行信息。 ④负责受影响公众的环保投诉。 ⑤积极配合、支持地方环保主管部门的工作,并接受其监督与检查。 (2) 施工期 工程施工期应严格实行招投标制和合同制,将工程的环境保护要求、环境保护设施建设、需达到的预期效果列入招标文件和合同中,明确相关的责任和要求。 施工期建设单位应设 1 名专职人员,负责工程施工期的环境管理与监督,监督施工单位搞好工程的水土保持,植被恢复、施工噪声和施工扬尘

防治等工作。

2、监测计划

本项目在项目竣工验收在正常运行工况下的工频电磁场的监测，按国家环境保护局编制的《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》的有关规定开展监测及分析工作，见表 5-1 监测计划一览表。

表 5-1 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 布设	输电线路： ①线路起点、终点各监测1个点位； ②线路断面监测：布置在线路导线距地高度最低处，线路中心的地面投影点为测试起点，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。	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（线路中相导线下方或线路走廊中心处）。
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 依据	根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）	声 环 境 质 量 标 准 （GB3096-2008）
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、工作状况 （3）监测依据 （4）监测输电线路工况情况，如输电线路电流、电压大小等	

严格控制输变电线路与周边居民的距离，减小噪声对周边居民的影响。确保运营期间线路声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。合理处置废旧配件设备材料，确保运营期固废处置率 100%。

3、环境保护设施、措施责任主体及其技术经济分析与论证

本工程在设计、施工、运行各个阶段均将采取相应的环境保护措施，责任主体为建设（运行）单位。设计阶段的环保措施由建设单位督促设计单位实施，建设阶段由建设单位督促建设单位实施，运行阶段由建设单位

	的运维部门具体实施环境保护工作。 这些措施是根据本工程特点、工程设计技术规范、环境保护要求拟定的，并从工程选址选线、设计、施工、运行各阶段针对各种环境影响因子，规定了相应的环境保护措施，基本符合环境影响评价技术导则中环境保护措施的基本原则，即“预防、减缓、补偿、恢复”的原则。体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。 同时这些防治措施大部分是在已投产的 220kV 交流输电工程的设计、施工、运行经验的基础上，不断加以分析、改进，并根据输变电工程的特点确定，因此本工程设计中的环境保护措施技术可行、经济合理。 本报告表将根据工程环境影响特点、环境影响评价过程中发现的问题、工程区域环境特点补充相应的环境影响预防、减缓、补偿、恢复及环境管理措施，以保证本工程的建设符合国家环境影响评价、环境保护的法律法规、环境保护技术政策、国家环境保护产业政策的要求。																																																											
环保投资	本项目输变电项目动态总投资为 1607 万元，其中环保投资共计 20 万元，占项目总投资的 1.24%。本项目环保投资情况见表 5-1。 表 5-2 项目环保措施投资情况 <table><tr><th rowspan="2">项目</th><th rowspan="2">内容</th><th colspan="3">投资（万元）</th><th rowspan="2">备注</th></tr><tr><th>施工期</th><th>运营期</th><th>合计</th></tr><tr><td>废水治理</td><td>临时截排水沟、沉淀桶等</td><td>2</td><td></td><td>2</td><td>环评要求</td></tr><tr><td>废气治理</td><td>施工材料遮盖物</td><td>2</td><td></td><td>2</td><td>环评要求</td></tr><tr><td>噪声防护</td><td>设置施工围挡</td><td>0.5</td><td></td><td>0.5</td><td>环评要求</td></tr><tr><td rowspan="5">生态环境防治</td><td>环境培训与宣传费</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>1</td><td>环评要求</td></tr><tr><td>线路沿线生态恢复</td><td>3</td><td></td><td>3</td><td>环评要求</td></tr><tr><td>无人机放线</td><td>2.0</td><td></td><td>2.0</td><td>环评要求</td></tr><tr><td>环境影响评价费用</td><td>6.5</td><td></td><td>6.5</td><td>/</td></tr><tr><td>竣工环保验收监测、调查费用</td><td></td><td>3.0</td><td>3.0</td><td>/</td></tr><tr><td colspan="2">合计</td><td>16.5</td><td>3.5</td><td>20</td><td>/</td></tr></table>	项目	内容	投资（万元）			备注	施工期	运营期	合计	废水治理	临时截排水沟、沉淀桶等	2		2	环评要求	废气治理	施工材料遮盖物	2		2	环评要求	噪声防护	设置施工围挡	0.5		0.5	环评要求	生态环境防治	环境培训与宣传费	0.5	0.5	1	环评要求	线路沿线生态恢复	3		3	环评要求	无人机放线	2.0		2.0	环评要求	环境影响评价费用	6.5		6.5	/	竣工环保验收监测、调查费用		3.0	3.0	/	合计		16.5	3.5	20	/
项目	内容			投资（万元）				备注																																																				
		施工期	运营期	合计																																																								
废水治理	临时截排水沟、沉淀桶等	2		2	环评要求																																																							
废气治理	施工材料遮盖物	2		2	环评要求																																																							
噪声防护	设置施工围挡	0.5		0.5	环评要求																																																							
生态环境防治	环境培训与宣传费	0.5	0.5	1	环评要求																																																							
	线路沿线生态恢复	3		3	环评要求																																																							
	无人机放线	2.0		2.0	环评要求																																																							
	环境影响评价费用	6.5		6.5	/																																																							
	竣工环保验收监测、调查费用		3.0	3.0	/																																																							
合计		16.5	3.5	20	/																																																							

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	（一）土地占用保护措施 （1）严格按照设计的位置进行施工，严禁随意占压、扰动和破坏周边耕地。 （2）对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷；施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应采取回填等方式妥善处置，临时堆土应采取围护拦挡措施，并在土体表面覆盖苫布防止雨水冲刷造成水土流失。 （3）工程施工完成后，应及早清理施工现场，对施工扰动区域进行土地整治，并根据土地利用功能及早复耕或植被恢复，避免水土流失。 （二）植被保护措施 （1）施工应在征地范围内进行，文明施工，集中堆放材料，严禁踩踏施工区域外地表植被。 （2）输电线路塔基施工时，建设单位应划定施工活动范围，避免对周边区域植被造成破坏；施工设计和施工中塔基位进行微调，尽量利用耕地间的草地或空地落塔，避让可耕种范	生态环境保护措施落实情况。	在项目运行期需对线路沿线及塔基进行定期巡查及检修，应对线路运行维护人员进行生态环境保护，尤其是野生动植物保护相关知识的培训，提高他们的环境保护意识，不对工程周边区域的动植物及生态环境造成破坏。	禁止运行维护人员随意砍伐线路沿线树木，破坏原有生态环境。

	围。 (3) 对线路沿线经过的林地，采取高跨方式通过，严禁砍伐通道；输电线路采用先进的架线工艺，如无人机等展放线，减少对线路走廊下方植被的破坏。 (4) 严格按照有关规定向政府和主管部门办理征占用林地审核审批手续，缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费，并由相关部门统一安排。严禁超计划占用林地，严禁随意扩大占地范围。 (5) 施工结束后，尽快清理施工场地，及时清理残留在原场地的混凝土、土石方，并对施工扰动区域进行植被恢复。 (6) 工程施工过程中强化管理，提高管理者的消防意识，注意管理巡查，避免森林火灾的发生。 (三) 动物保护措施 (1) 加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，严禁出现随意捕杀野生动物的行为。 (2) 采用低噪声的机械等施工设备，禁止随意大声喧哗等高噪声的活动，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。 (3) 施工结束后，对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复，恢复野生动物生境。			
水生生态	——	——	——	——
地表水环	(1) 塔基周边根据实际地形地貌，设置临时截排水沟，将雨季	施工废水禁止排	——	——

境	地表引至附近沟渠，减少雨季雨水冲刷造成的水土流失影响； (2) 输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不单独设置施工生活区，生活污水利用当地的化粪池等设施进行处理。 (3) 施工过程中，合理安排施工计划和施工工序，雨季尽量减少地面坡度，减少开挖面，土料随挖、随填，减少堆土裸土的暴露时间，以避免受降雨直接冲刷。 (4) 输电线路每个塔基产生建筑施工废水约 1.3m³/基，每个塔基产生的施工废水量很小，就近回用于塔基施工现场混凝土搅拌，不外排。 (5) 禁止堆置和填埋固废、挖沙取土；禁止捕杀水生动物、破坏水环境生态平衡、水源涵养林、护岸林、与水源保护相关的植被的活动。	放到附近的地表水体；施工道路应利用沿线现有乡道。		
地下水及土壤环境	——	——	——	——
声环境	(1) 优化施工方案，严禁夜间施工，合理安排工期。 (2) 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、不高音鸣笛,以减少施工车辆行驶对沿途居民点的噪声影响。 (3) 施工期牵张场禁止进入居民区、施工机械远离居民区、尽量缩短在居民区的施工时间。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011) 标准。	运行期做好设施的维护和运行管理。	输电线路敏感目标噪声满足《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 中相应标准。

	(4) 在临近居民区等声环境敏感目标的施工点位, 设置临时隔声围挡, 阻隔施工噪声传播。			
振动	——	——	——	——
大气环境	(1) 车辆运输散体材料和废弃物时, 必须密闭、包扎、覆盖, 避免沿途漏撒。 (2) 施工期间进出工地的物料、垃圾运输车辆, 装载高度不得超过车辆槽帮上沿, 车斗用苫布遮盖或者采用密闭车斗; 加强材料转运与使用的管理, 合理装卸, 规范操作。 (3) 施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放, 及时苫盖, 可定期洒水进行扬尘控制。 (4) 施工过程中产生的建筑垃圾在施工期间应当及时清运, 并按照环境卫生主管部门的规定处置, 防止污染环境。 (5) 施工结束后, 按“工完、料尽、场地清”的原则立即进行空地碎石铺装或者进行绿化, 减少裸露地面面积。	施工场地无可见扬尘	——	——
固体废物	(1) 塔基处开挖的土石方应及时回填压实, 临时土方堆存在临时施工场地一角, 后期用于施工区平铺回填利用以及塔基周围低洼处平整; 工程产生的土石方全部回填, 不产生永久弃渣; 同时在表面进行绿化恢复。 (2) 明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放, 并采取必要的防护措施 (防雨、防飞扬等)。施工现场设	建筑垃圾和弃土不随意倾倒。	更换的废旧绝缘子串、电气设备由建设单位物资部门回收处理, 不得随意丢弃。	固体废物得到合理处置。

	置封闭式垃圾容器，施工人员生活垃圾利用或设置垃圾桶进行分类收集后委托环卫部门清运处理。建筑垃圾经场地清理、分类收集、部分回收后，剩余建筑垃圾清运至政府指定的地点处理。 （3）废旧导线、废旧塔材、绝缘子等可重复利用材料，由施工单位现场收集交由建设单位回收再利用。对于不可回收利用的建材和建筑垃圾由施工单位运送至指定的垃圾处理厂。 （4）施工结束后对施工区域再次进行清理，做到“工完、料尽、场地清”。			
电磁环境	——	——	（1）合理选用各种电气设备及金属配件（如保护环、垫片、接头等），以减少高电位梯度点引起的放电；使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。 （2）项目输电线路架设严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定执行。 （3）对居民加强电磁环境宣传解释	电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露控制限值（工频电场强度$\leq 4000\text{V/m}$、工频磁感应强度$\leq 100\mu\text{T}$）的要求。同时架空线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养

			工作，减少居民对电磁环境的恐慌。 （4）建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压走廊内的停留时间。 （5）加强线路日常管理和维护，使线路保持良好运行状态。	地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限制为10kV/m的要求。
环境风险	——	——	——	——
环境监测	——	——	①运行期结合竣工环境保护验收监测一次。 ②运行期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。	按计划开展环境监测，监测结果满足国家相应标准限值要求。
其他	/	/	运营期环境管理：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；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。	
--	--	--	---	--

七、结论

麒麟区集中共享新型储能项目 220kV 送出线路工程项目建设符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》《云南省主体功能区划》《云南省生态功能区划》《曲靖市生态环境分区管控动态更新调整方案（2023 年）》等相关要求；工程的建设及运行的技术成熟、可靠；工程区评价范围的水、气、声、生态、电磁等环境质量现状较好，没有制约本工程建设的环境要素。本工程选线不涉及风景名胜、生态保护红线、世界自然遗产地、水源保护区、永久基本农田等生态敏感区，选线制约因素少。

在落实《报告表》中提出的各项环保措施和严格实施“三同时”制度后，本项目产生的工频电场强度、工频磁感应强度、噪声等能满足国家相关标准要求，对环境污染和生态破坏的程度可以接受。

从环保角度分析，该项目建设可行。

麒麟区集中共享新型储能项目 220kV
送出线路工程电磁环境影响

专题评价报告

编制单位：云南境清环保咨询有限公司

编制日期：2026 年 5 月

目录

1、前言	1
2 建设项目概况与分析	5
3、电磁环境现状检测与评价	12
5、电磁环境达标控制措施	40
6、环境管理与监测计划	41
7、电磁环境专题评价结论	42

麒麟区集中共享新型储能项目 220kV 送出线路工程

电磁环境影响专题评价

1、前言

1.1项目背景

本工程新建 220kV 线路从麒麟区集中共享储能电站东北方向出线，向东北方向前行 400m 后，穿越 220kV 曲营Ⅱ回线，随后线路左转，改为向西北方向平行 220kV 曲营Ⅱ回线走线约 3.25km，止于 220kV 恩同Ⅱ回线原 N3 塔小号侧 10m（J13 塔基），新建架空线路全长约 3.59km，新立自立式角钢塔 14 基。线路沿用 220kV 恩同Ⅱ回线 N1 至 N2 接入 220kV 同乐变，沿用 220kV 恩同Ⅱ回线架空线路 0.5km。220kV 恩同Ⅱ回线 1#塔为双回路塔型，2#为单回路塔型。拆除 220kV 恩同Ⅱ回线 N3、N4 塔基，并于 N4 塔基小号侧新建 J14 塔基，同步断开 J13~J14 塔基线路。塔基总计 15 基。

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》等法律法规的要求，该项目需编制环境影响评价文件。2025 年 3 月，曲靖麒麟区鹏辉力赫能源科技发展有限公司委托云南境清环保咨询有限公司进行报告编制工作，我单位接受委托后，通过现场踏勘、资料收集，按照环境影响评价技术导则的要求，根据项目的污染因子、污染特征及程度，按照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日实施）的要求，编制《麒麟区集中共享新型储能项目 220kV 送出线路工程建设项目环境影响报告表》，供建设单位上报审批。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），报告表“应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行”。

1.2 评价目的

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 253 号）等有关法律法规，为切实做好项目的环境保护工作，使输变电事业与环境保护协调发展，控制电磁环境污染、避害扬利、保障公众健康，曲靖麒麟区鹏辉力赫能源科技发展有限公司委托我单位承担本次项目的电磁环境影响评价工作。目的是在说明输电项目电磁环境影响的同时，也给公众提供一个正确认识输电项目电磁环境影响的技术文献。

1.3 编制依据

1.3.1 国家法律、法规及相关规范

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，主席令第 2014 年第 9 号，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起施行；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法（2018 修正版）》，2018 年 12 月 29 日修正；

(3) 《中华人民共和国电力法》，2018 年 12 月 29 日修正；

(4) 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令第 682 号，2017 年 6 月 21 日国务院第 177 次常务会议通过修订，自 2017 年 10 月 1 日起施行；

(5) 《云南省电力设施保护条例》，云南省第十届人民代表大会常务委员会公告第 61 号，2008 年 1 月 1 日起实施；

(6) 《电力设施保护条例》，中华人民共和国国务院令第 239 号，2011 年 1 月 8 日修订；

(7) 《电力设施保护条例实施细则》，国家经贸委、公安部令第 8 号公布，自 1999 年 3 月 18 日起施行；

(8) 《建设项目环境保护分类管理名录（2021 年版）》，2021 年 1 月 1 日，生态环境部令第 16 号。

1.3.2 技术规范与标准

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》，HJ2.1-2016；

(2) 《环境影响评价技术导则 输变电》HJ24-2020；

(3) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

(4) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

(5) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

1.3.3 相关技术资料及批复

(1) 《麒麟区集中共享新型储能项目 220kV 送出线路工程 施工图设计总说明书》（2025 年 2 月）；

(2) 《麒麟区集中共享新型储能项目 220kV 送出线路工程环境质量现状检测》（报告编号：No.FSJC-2025082，云南省核工业二〇九地质大队）；

1.4 评价因子与评价标准

1.4.1 评价因子

本工程建设期间无电磁环境影响。根据工程所在地环境特征、环境影响因素识别结果，确定项目运行期电磁环境评价因子见表 1-1。

表 1-1 电磁环境公众曝露控制限值

时段	环境要素	评价因子	
		现状评价因子	预测评价因子
运营期	电磁环境影响	工频电场 工频磁场	工频电场 工频磁场

1.4.2 评价标准

本项目工频电场、工频磁场公众曝露控制限值按照《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）执行，本项目 220kV 线路工程交流电频率为 50Hz（ $f=0.05\text{kHz}$ ），标准值见表 1-2。

表 1-2 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~1.2kHz	200/f	5/f
输电线路工作频率 (0.05kHz)	4000V/m(4kV/m)	100 μT (0.1mT)
注：1、频率 f 的取值为 0.05kHz。 2、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。		

①工频电场：以 4000V/m 作为工频电场强度公众曝露控制限值。

②工频磁场：以 100 μT 作为工频磁感应强度公众曝露控制限值。

1.5 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境评价工作等级划分见表 1-3。

表 1-3 电磁环境评价工作等级划分表

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

本项目 220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标，故架空线路电磁环境评价等级为二级。

1.6 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），工程电磁环境评价

范围为：220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m。

1.7 电磁环境敏感目标

根据本项目电磁环境的评价范围，本项目电磁环境评价范围内涉及 5 个电磁环境保护目标，见附图 5-2~3。

表 1-4 环境保护目标一览表

环境要素	保护目标名称	中心地理坐标	性质及规模	方位及距项目最近距离	保护级别
电磁环境	煤气管道看护房	N:25°17'58.07"E:103°53'44.13"	1 层，2 人	边导线北侧 12m	
	阿土寨村委会	N:25°18'55.42"E:103°53'24.64"	1 层，5 人	边导线东北侧 28m	
	养鸡棚生活用房	N:25°18'55.62"E:103°53'23.77"	1 层，2 人	边导线东北侧 12m	
	阿土寨 1#居民点	N:25°18'58.23"E:103°53'22.23"	3 层，4 人	边导线东北侧 15m	
	阿土寨 2#居民点	N:25°19'01.85"E:103°53'21.52"	1 层，4 人	边导线东北侧 10m	

1.8 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。

2 建设项目概况与分析

2.1 工程概况

本工程新建 220kV 线路从麒麟区集中共享储能电站东北方向出线，向东北方向前行 400m 后，穿越 220kV 曲营Ⅱ回线，随后线路左转，改为向西北方向平行 220kV 曲营Ⅱ回线走线约 3.25km，止于 220kV 恩同Ⅱ回线原 N3 塔小号侧 10m（J13 塔基），新建架空线路全长约 3.59km，新立自立式角钢塔 14 基。线路沿用 220kV 恩同Ⅱ回线 N1 至 N2 接入 220kV 同乐变，沿用 220kV 恩同Ⅱ回线架空线路 0.5km。220kV 恩同Ⅱ回线 1#塔为双回路塔型，2#为单回路塔型。拆除 220kV 恩同Ⅱ回线 N3、N4 塔基，并于 N4 塔基小号侧新建 J14 塔基，同步断开 J13~J14 塔基线路。塔基总计 15 基。

项目输电线路主要建设内容如下：

表 2-1 项目组成及规模概况一览表

工程分类	工程内容		规模
主体工程	线路工程	输电线路	本工程新建 220kV 线路从麒麟区集中共享储能电站东北方向出线，向东北方向前行 400m 后，穿越 220kV 曲营Ⅱ回线，随后线路左转，改为向西北方向平行 220kV 曲营Ⅱ回线走线约 3.25km，止于 220kV 恩同Ⅱ回线原 N3 塔小号侧 10m（J13 塔基），新建架空线路全长约 3.59km，新立自立式角钢塔 14 基。线路沿用 220kV 恩同Ⅱ回线 N1 至 N2 接入 220kV 同乐变，沿用 220kV 恩同Ⅱ回线架空线路 0.5km。220kV 恩同Ⅱ回线 1#塔为双回路塔型，2#为单回路塔型。拆除 220kV 恩同Ⅱ回线 N3、N4 塔基，并于 N4 塔基小号侧新建 J14 塔基，同步断开 J13~J14 塔基线路。塔基总计 15 基。
		电压等级	220kV
		杆塔数量及型式	新立自立式角钢塔 14 基
		导线型号	架空导线选用 2×JL/LB20A-400/50 型铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 24 芯 OPGW-100 光缆。项目设计最大载流量为 2×800A；线路采用双分裂方式，分裂间距 400mm；
		架设方式	采用单回路架空架设
	对侧间隔工程		麒麟区集中共享储能电站：220kV 侧单母线接线型式，本期利用 1 回线路至 220kV 同乐变，预留一回出线间隔。 220kV 同乐变电站：220kV 侧采用双母线接线，最终出线 7 回，已建 6 回（220kV 曲同Ⅰ回线、220kV 曲同Ⅱ回线、220kV 恩同Ⅰ回线、220kV 恩同Ⅱ回线、220kV 关同线、220kV 同信线），备用 1 回。本期工程利用 220kV 恩同Ⅱ回线出线间隔。 220kV 同乐变：原 220kV 恩同Ⅱ回线路间隔已完成建设，经校验，电气一次满足本工程使用，电气二次及通讯设备需

		进行改造改造完成后满足本工程的使用，包括：继电保护及安全自动装置、调度自动化、电能量计量系统、通信工程等二次设施。
辅助工程	光缆通信工程	采用2根OPGW-100光缆（24芯G.652D）
临时工程	牵张场	2处
	料场	工程施工过程中使用的混凝土粗、细骨料从所在镇区合法料场购买，施工现场不设置取土场和砂石料加工系统。
	施工生活营地	本工程施工现场不设置集中施工生活营地，施工人员生活依托周边民房自行解决，不设置施工生活营地。
	临时施工场地	本工程设置临时塔基施工区15处，施工结束后进行恢复治理。
	跨越施工场地	本工程线路跨越其他输电线路时，设置3对临时跨越施工场地。
环保工程	运营期电磁辐射防治措施	输电线路导线距地高度按照《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 6.5m、居民区导线距地 9m 的要求进行架设。
	施工期水土保持措施	施工物料采用篷布覆盖、遮挡；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。
	施工期废污水处理措施	施工区域产生的废水回用于施工现场混凝土搅拌，不外排。
	施工期噪声防治措施	将较强的噪声源尽量设在远离居住区的地方、夜间禁止施工。
	施工期粉尘防治措施	加大洒水降尘频率。
	植被恢复措施	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。

2.1.1 建设规模

本工程新建 220kV 线路从麒麟区集中共享储能电站东北方向出线，向东北方向前行 400m 后，穿越 220kV 曲营II回线，随后线路左转，改为向西北方向平行 220kV 曲营II回线走线约 3.25km，止于 220kV 恩同II回线原 N3 塔小号侧 10m（J13 塔基），新建架空线路全长约 3.59km，新立自立式角钢塔 14 基。线路沿用 220kV 恩同 II 回线 N1 至 N2 接入 220kV 同乐变，沿用 220kV 恩同II回线架空线路 0.5km。220kV 恩同 II 回线 1#塔为双回路塔型，2#为单回路塔型。拆除 220kV 恩同 II 回线 N3、N4 塔基，并于 N4 塔基小号侧新建 J14 塔基，同步断开 J13~J14 塔基线路。塔基总计 15 基。

2.1.2 导线和地线

本期拟建 220kV 线路导线架空线路选用采用 2×JL/LB20A-400/50 铝包钢芯铝绞线，光缆通信采用 2 根 OPGW-100 光缆（24 芯 G.652D），导线基本参数见下表。

表 2-2 麒麟区集中共享新型储能项目 220kV 送出线路工程主要技术参数

项目/电压等级	导线选型	相关参数	曲折系数	新建线路长度 (km)	架设方式	新建塔基
架空导线: 220kV	2×JL/LB20A -400/50	分裂数: 2 计算截面: 400mm ² 导线直径: 27.6mm 允许载流量: 800A	1.19	架空线路 3.65km	单回路架设	14 基
J14塔基: 拆除220kV恩同II回线N3、N4塔基, 并于N4塔基小号侧新建J14塔基, 同步断开J13~J14塔基线路。						1基

2.1.3 杆塔和基础

本项目线路共使用杆塔 15 基, 为单回路架设; 输电线路主要设备选型见表 2-4, 项目输电线路使用的杆塔型式见附图 6, 输电线路基础型式见附图 7。

本期 220kV 线路拟采用《南方电网公司 110kV~500kV 输电线路杆塔标准设计 (V2.1)》典型设计模块中的 2D1Y5 模块。本工程共使用 14 基角钢塔, 其中直线 4 基, 耐张 10 基。

表 2-3 输电线路杆塔主要选型

悬垂塔/耐张塔	塔型	呼高	全高	基数
耐张塔	2D2Y5-JD	21	40.0	1
	2D1Y5-J1	18	25.0	1
	2D1Y5-J2	30	37.0	2
	2D1Y5-J3	21	28.0	2
	2D1Y5-J3	36	43.0	3
	2D1Y5-J4	14	21.0	2
直线塔	2D1Y5-ZM1	39	45.9	1
	2D1Y5-ZM2	42	49.0	1
	2D1Y5-ZM3	51	58.3	1
	2D1Y5-ZM3	54	61.3	1
合计				15

2.2 输电线路交叉跨越情况

本工程线路沿线主要跨越 G348 国道 (武大线) 1 次; 根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 的规定, 导线对地面建筑物的距离, 不小于下表所列数值。

表 2-4 220kV 输电线路导线与其它设施交叉时安全距离要求

序号	交跨分类	交叉跨越物	穿越/跨越	交叉次数	被穿越线路位置 (杆塔号)	备注
1	电力线路	220kV 曲营II回线	穿越	2	N10 至 N11、N23 至 N24	曲靖供电局线路 500kV 曲靖变-220kV 营上变
2		220kV 信义硅II回线	跨越	1	N3 至 N4	客户线路
3		110kV 同东线	跨越	1	N8 至 N9	曲靖供电局线路 220kV 同

						乐变-110kV 东山变
4		110kV 同新I (II) 回路 (双 回路)	跨越	1	N9 至 N10	曲靖供电局线路 220kV 同 乐变-110kV 新田变
5		110kV 越钢I回 线	跨越	1		110kV 越钢I回路
6		35kV 新越水线	跨越	1	N16 至 N17	曲靖供电局线路新田~越 州~水城
7		35kV 越州线云 投新奥 T 接线	跨越	1	N26 至 N27	客户线路
8		35kV 越茨线	跨越	1	N18 至 N19	曲靖供电局线路, 越州 变~茨营变
9		10kV 线路	跨越	3		
10		400V 线路	跨越	1		
11		煤气管道	穿越	2		

本项目本工程 220kV 输电线路与交叉跨越物间的最小设计距离严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)的相关规定, 见表 2-5。

表 2-5 220kV 输电线路导线与其它设施交叉时安全距离要求

序号	线路经过区域/被跨越物名称	距离 (m)	备注
1	居民区	7.5	最大弧垂情况下, 导线对地面的最小距离
2	非居民区	6.5	
3	交通困难地区	5.5	
4	步行可以到达的山坡	5.5	最大风偏情况下, 导线与山坡、峭壁和岩石的最小净空距离
5	步行不能到达的山坡、峭壁和岩石	4.0	
6	建筑物	6.0	最大弧垂情况下, 导线与建筑物之间的最小垂直距离
		5.0	最大风偏情况下, 边导线与建筑物之间的最小净空距离
		2.5	无风情况下, 边导线与建筑物之间的水平距离
7	树木	4.5	当跨越时, 导线与树木之间 (考虑自然生长高度) 的最小垂直距离
		4.0	最大风偏情况下, 输电线路通过公园、绿化区或防护林带, 导线与树木之间的最小净空距离
8	果树、经济作物、城市绿化灌木及街道树	3.5	输电线路通过果树、经济作物、城市绿化灌木及街道树时, 与树木之间的最小垂直距离
9	公路 (高速公路、一级~四级公路)	8.0	至路面
10	通航河流	7.0	至 5 年一遇洪水位
		3.0	至最高航行水位的最高船桅顶
11	不通航河流	4.0	至百年一遇洪水位
		6.5	冬季至冰面
12	弱电线路	4.0	至被跨越弱电线路, 电力线路架设在弱电线路

				路上方。
13	电力线路	35kV	3.0	至被跨越电力线路，电压等级较高的线路架设在电压等级较低的线路上方。
		220kV	5.0	
		220kV	7.0	
		330kV	9.0	
		500kV	13.0	
		750kV	16.0	

根据本工程 220kV 输电线路设计方案，本工程不涉及通航河道，本工程 220kV 线路与交叉跨越物间最小距离均符合《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定的设计限制要求。

2.3 线路路径走向

（一）线路路径走向

本工程新建 220kV 线路从麒麟区集中共享储能电站东北方向出线，向东北方向前行 400m 后，穿越 220kV 曲营Ⅱ回线，随后线路左转，改为向西北方向平行 220kV 曲营Ⅱ回线走线约 3.25km，止于 220kV 恩同Ⅱ回线原 N3 塔小号侧 10m（J13 塔基），新建架空线路全长约 3.59km，新立自立式角钢塔 14 基。线路沿用 220kV 恩同Ⅱ回线 N1 至 N2 接入 220kV 同乐变，沿用 220kV 恩同Ⅱ回线架空线路 0.5km。220kV 恩同Ⅱ回线 1#塔为双回路塔型，2#为单回路塔型。拆除 220kV 恩同Ⅱ回线 N3、N4 塔基，并于 N4 塔基小号侧新建 J14 塔基，同步断开 J13~J14 塔基线路。塔基总计 15 基。

线路路径示意图详见附图 3。

（二）集中共享储能项目电站升压站出线情况

麒麟区集中共享储能电站：220kV 侧单母线接线型式，本期利用储能项目电站升压站间隔 1 回线路至 220kV 同乐变，预留一回出线间隔。

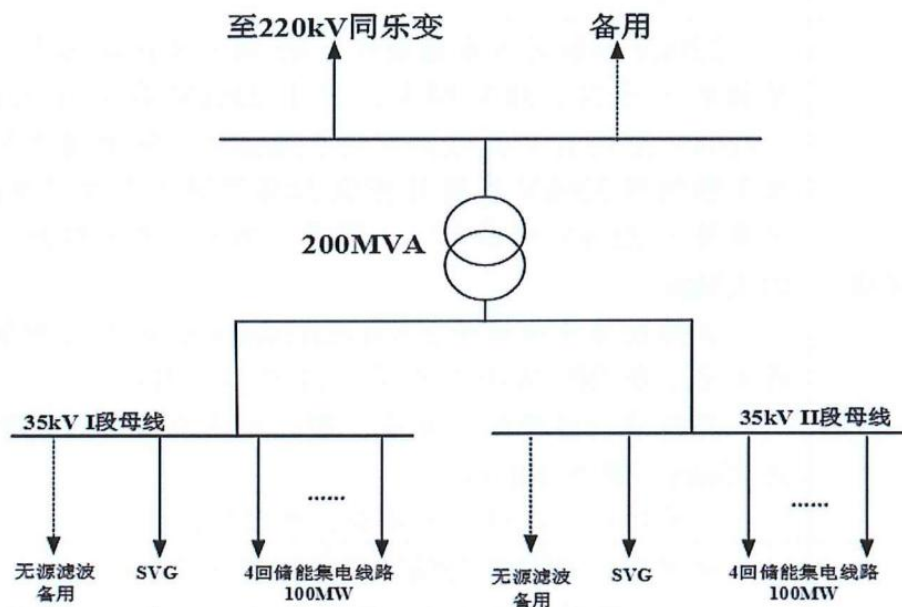


图 2-1 麒麟区集中共享储能电站升压站 220kV 出线间隔布置图
(三) 220kV同乐变出线情况

220kV同乐变电站220kV侧采用双母线接线，最终出线7回，已建6回（220kV曲同I回线、220kV曲同II回线、220kV恩同I回线、220kV恩同II回线、220kV关同线、220kV同信线），备用1回。本期工程利用220kV恩同II回线出线间隔。

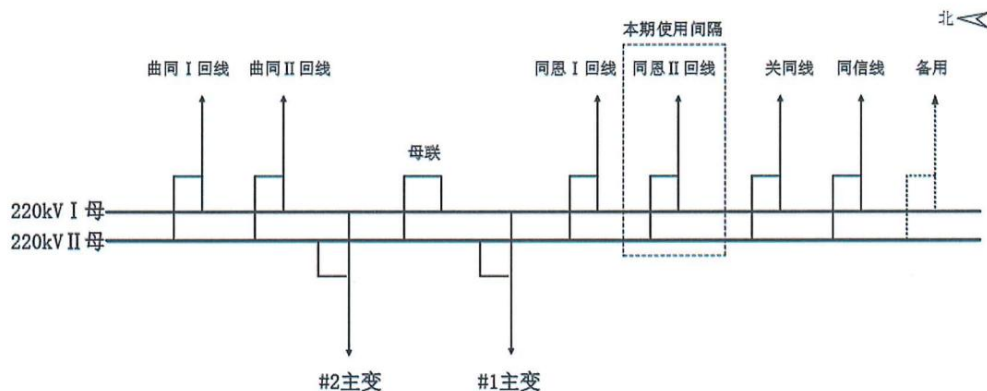


图 2-2 220kV 同乐变出线情况示意图线路路径示意图

220kV 同乐变：原 220kV 恩同 II 回线路间隔已完成建设，经校验，电气一次满足本工程使用，电气二次及通讯设备需进行改造改造完成后满足本工程的使用，包括：继电保护及安全自动装置、调度自动化、电能量计量系统、通信工程等二次设施。

2.4 环境影响因素识别

本工程建设期间无电磁环境影响。运行期产生工频电场和工频磁场会对周围环境产生影响。故本项目环境影响因素识别结果为运行期的电磁环境影响，影响

因子为工频电场（V/m）和工频磁场（ μT ）。

2.5 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标为住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。通过查看项目设计资料，结合现场踏勘结果，确定本项目评价范围内电磁环境敏感目标详见下表。

表 2-6 环境保护目标一览表

环境要素	保护目标名称	中心地理坐标	性质及规模	方位及距项目最近距离	保护级别
电磁环境、声环境	煤气管道看护房	N:25°17'58.07"E:103°53'44.13"	1 层，2 人	边导线北侧 12m	《电磁环境控制限值》 （GB8702-2014）工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度限值 100 μT ；
	阿土寨村委会	N:25°18'55.42"E:103°53'24.64"	1 层，5 人	边导线东北侧 28m	
	养鸡棚生活用房	N:25°18'55.62"E:103°53'23.77"	1 层，2 人	边导线东北侧 12m	
	阿土寨 1#居民点	N:25°18'58.23"E:103°53'22.23"	3 层，4 人	边导线东北侧 15m	
	阿土寨 2#居民点	N:25°19'01.85"E:103°53'21.52"	1 层，4 人	边导线东北侧 10m	

3、电磁环境现状检测与评价

根据调查，项目拟建输电线路位于曲靖市麒麟区辖区内。为了解本工程拟建输电线路沿线地区电磁环境质量现状，建设单位委托云南省核工业二〇九地质大队于2025年8月6—7日、2026年2月11日（补充监测）对项目区进行了电磁环境质量现状检测，见附件11，附件11-2。

3.1 本项目现状检测点位与《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）布点要求的符合性分析：

①本次检测点位包括拟建线路起点、终点；②本项目现状检测以定点检测为主，选取具有代表性的点位进行检测；③本次现状检测范围为拟建架空线路边导线地面投影外两侧各40m；④检测点位图见附图23。

综上可知，本次云南省核工业二〇九地质大队对麒麟区集中共享新型储能项目220kV送出线路工程的电磁环境现状检测符合《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求。

3.2 检测质量保证措施

a. 本项目检测单位为云南省核工业二〇九地质大队，取得了云南省质量技术监督局（CMA 认证）；该单位具备完整、有效的质量控制体系；

b. 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）制定检测方案及实施细则；

c. 严格按照检测单位《质保手册》《作业指导书》开展现场工作；

d. 检测仪器每年经计量部门检定后使用；每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常，并对仪器进行校验；

e. 检测人员经考核并持有合格证书上岗；

f. 检测时获取足够的数据量，以保证检测结果的统计学精度。检测中异常数据以及检测结果的数据处理按照统计学原则处理；

g. 建立完整的文件资料。仪器校准（测试）证书、检测方案、检测布点图、测量原始数据、统计处理程序等全部保留，以备复查；

h. 检测报告严格实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由技术负责人审定。

3.3 监测期间气象条件及运行工况

根据现状监测报告，监测期间相关气象条件如下：

表 3-1 监测期间气象条件

监测日期	天气	环境温度 (°C)	湿度 (%RH)
2025/8/6	阴	20~28	58~75
2025/8/7	阴	18~25	53~78
2026/2/11	多云	8~23	23~35

根据现状检测报告，本次环境现状检测期间，项目相关运行工况如下：

表 3-2 运行工况一览表

监测期间工况如下表：

日期	名称	电压值 (kV)	电流值 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
2025/8/6	220kV 同乐变 1#主变	221.45-228.2	19.45~242.4	8.1~96.3	-2.08~7.13
2025/8/7		230.96-235.16	29.86~231.5	8.5~92.4	-2.16~6.57
2025/8/6	220kV 同乐变 2#主变	223.08-230.01	18.64~231.8	5.4~96.3	-2.69~8.59
2025/8/7		230.14-234.15	12.97~297.7	4.1~93.8	-2.13~7.18
2025/8/6	220kV 曲营II回线	220.13-231.02	10.14~297.5	15.1~71.9	2.14~7.26
2025/8/7		218.25-235.41	8.28~307.3	8.2~67.8	-1.08~9.27
2025/8/6	110kV 同新I回线	111.06~113.45	89.15~121.28	8.51~49.27	1.08~6.03
2025/8/7		110.18~115.67	95.36~123.43	9.58~43.81	1.15~5.72
2025/8/6	110kV 同新II回线	110.69~113.01	48.4~114.14	7.1~42.2	2.5~11.7
2025/8/7		110.27~112.54	50.3~113.85	10.1~44.7	1.3~7.5
2025/8/6	110kV 同东线	109.4~112.8	81.4~175.3	25.4~31.8	1.73~7.9
2025/8/7		107.3~114.2	70.8~196	21.5~26.2	0.75~6.4
2025/8/6	110kV 越钢I回线	110.1~115.2	41.3~169.3	13.5~36.9	1.7~9.5
2025/8/7		110.2~117.3	38.1~178	3.8~46.5	1.5~6.7
2025/8/6	220kV 恩同II回线	220.85-231.47	9.87~128.31	14.8~69.7	2.08~7.19
2025/8/7		218.92-235.16	8.15~129.92	8.0~66.3	-1.02~9.18
2026/2/11	220kV 信义硅II回线	223.1~227.9	19.38~246.1	8.3~95.7	-2.02~7.25

3.4检测方法依据

- a. 《工频电场测量》（GB/T12720-1991）
- b. 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
- c. 《输变电工程电磁环境监测技术规范》（DL/T 334-2021）

3.5 检测仪器见下表：

表 3-3 检测仪器技术指标一览表

仪器名称及编号	技术指标	检定/校准证书 编号	检定/校准有 效期	检定/校准单 位
ND1000 型工频电 磁辐射分析仪 (FS-J40)	电场范围： 4mV/m~100kV/m 磁场范围： 0.3nT~25mT	XDdj2024-0638 1	2025/9/23	中国计量科 学研究院
AWA6228+型多功 能声级计（FS-J23）	测量范围： 30dB(A)~130dB(A)	YNZCSX20240 032	2025/10/11	云南中测计 量股份有限 公司
ND1000 型工频 电磁辐射分析仪 (FS-J40) (2026/2/11 补测)	电场范围： 4mV/m~100kV/m 磁 场范围： 0.3nT~25mT	2025F33- 10-6 136753001	2026/9/27	上海市计量 测试技术研 究院有限 公司华东国 家计量测试 中心
AWA6228+型多功 能声级计（FS-J24） (2026/2/11 补测)	测量范围： 30dB(A)~130dB(A)	HLB20251024 0001	2026/10/23	深圳华量校 准检测有限 公司

3.6 监测频次：

各监测点位监测一次。

3.7 监测结果

表 3-4 拟建 220kV 线路电磁环境检测结果

测点 编号	测点位置	监测日期：2025 年 8 月 6 日	
		工频电场（V/m）	工频磁场 （μT）
1#	麒麟区集中共享新型储能项目本期 220kV 出 线（N:25°17'56.22"E:103°53'42.78"）	20.07	0.023
2#	煤气管道看护房 （N:25°17'58.07"E:103°53'44.13"）	33.50	0.045

3#	阿土寨村委会 (N:25°18'55.42"E:103°53'24.64")	8.12	0.026
4#	养鸡棚生活用房 (N:25°18'55.62"E:103°53'23.77")	37.73	0.284
5#	220kV 恩同II回线 3#塔 (N:25°19'35.51"E:103°53'16.47")	323.21	0.483
6#	220kV 同乐变本期 220kV 进线间隔 (N:25°19'38.22"E:103°53'04.24")	26.66	0.655
7#	220kV 同乐变北侧 (N:25°19'40.30"E:103°53'01.88")	117.24	0.957
8#	220kV 同乐变西侧 (N:25°19'37.79"E:103°52'59.80")	79.06	0.438
9#	220kV 同乐变南侧 (N:25°19'35.39"E:103°53'02.15")	74.07	0.025
10#	跨越 110kV 越钢I回线 (N:25°17'58.45"E:103°53'44.91")	150.02	0.035
11#	跨越 220kV 曲营II回线 (N:25°18'09.11"E:103°53'50.87")	465.07	0.054
12#	跨越 110kV 同东线 (N:25°18'56.46"E:103°53'22.42")	340.31	2.184
13#	跨越 110kV 同新I、II回线 (N:25°19'14.12"E:103°53'20.48")	132.56	0.748
14#	阿土寨 1#居民点 (N:25°18'58.23"E:103°53'22.23")	110.67	0.037
15#	阿土寨 2#居民点 (N:25°19'01.85"E:103°53'21.52")	8.45	0.009
16# 补测	跨越 220kV 信义硅II回线 (N:25°19'30.94"E:103°55'25.13") (2026/2/11)	429.59	0.411
《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的限值要求		4000	100
达标情况		达标	达标

由检测结果可知，拟建 220kV 线路沿线工频电场强度最大值为 465.07V/m，出现在已运行 220kV 曲营II回线下方；工频磁感应强度最大值为 2.184μT，出现在已投产运行的 110kV 同东线下方，线路沿线电磁环境均满足《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 100μT 的公

众暴露限值要求。

4、电磁环境影响预测与评价

4.1 输电线路电磁环境影响预测评价

本项目施工期不存在电磁环境影响，故只针对运行期电磁环境影响进行预测分析。项目 220kV 输电线路地面投影外两侧各 15m 范围内存在电磁环境敏感目标，输电线路电磁环境评价等级为二级；根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 4.10.3 二级评价的基本要求：对于输电线路可只进行电磁环境影响预测分析。本次环评采用模式计算进行预测评价。

本项目 220kV 线路采用单回路架设；本次环评电磁环境影响评价按单回路架设以及导线排列方式进行预测。本次环评采用模式计算对输电线路产生的工频电场、工频磁场进行预测评价。

4.2 评价因子

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。

4.3 评价方法

环评选取最不利塔形，依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）推荐的预测模式进行预测。

4.4 本工程架空输电线路电磁环境影响理论预测分析

4.4.1、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）高压送电线下空间工频电场强度的计算

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：

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

式中： U_i ——各导线对地电压的单列矩阵；

Q_i ——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ_{ij} ——各导线的电位系数组成的 n 阶方阵（ n 为导线数目）。

[U]矩阵可由送电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。由三相 220kV 回路（下图所示）各相的相位和分量，可计算各导线对地电压为：

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

220kV 各导线对地电压分量为：

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

$$|U_B| = (-66.74 + j115.5) \text{ kV}$$

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

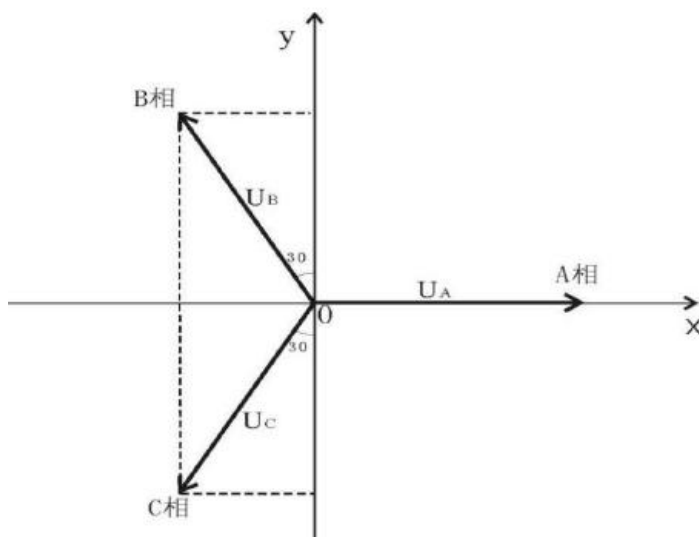


图 0.1 对地电压计算图

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 $i, j, \dots$ 表示相互平行的实际导线，用 $i', j', \dots$ 表示它们的镜像，电位系数可写为：

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

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

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

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

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

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \dots\dots\dots (C5)$$

式中: R ——分裂导线半径, m;

n ——次导线根数;

r ——次导线半径, m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵, 利用公式即可解出[Q]矩阵。

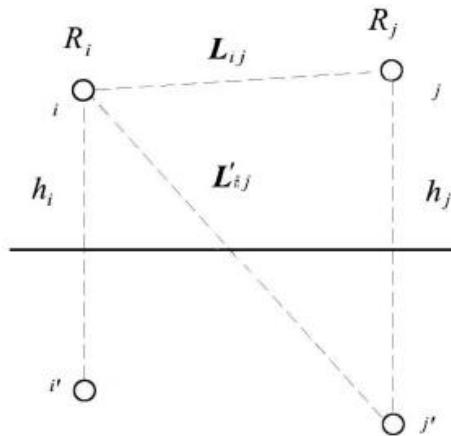


图 C.2 电位系数计算图

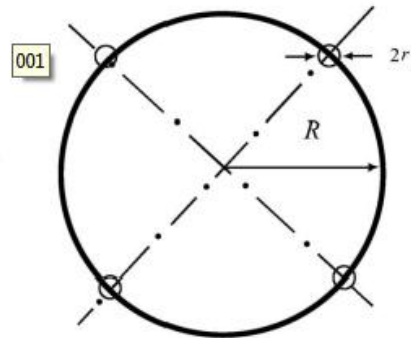


图 C.3 等效半径计算图

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 、 L'_i ——分别为导线 i 及镜像至计算点的距离。

(2) 工频磁感应强度预测模型

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

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

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

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

f ——频率，Hz。

根据国标大电网会议工作组推荐的方法计算同压送电线下空间工频磁场强度。导线下方 A 点处的磁场强度：

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

式中：

I ——导线 i 中的电流值；

h ——计算 A 点距导线的垂直高度；

L ——计算 A 点距导线的水平距离。

本工程为三相线路，须考虑场强的合成，合成后的水平和垂直场强分别为：

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

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

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

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：

$$B = \mu_0 H ;$$

式中：B——磁感应强度；

H——磁场强度；

μ_0 ——常数，真空中磁导率（ $\mu_0=4\pi\times10^{-7}\text{H/m}$ ）。

4.4.2、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。

本项目线均为单回路，采用三角形排列方式。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），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，本项目 220kV 输电线路涉及 14 基铁塔，导线架设高度和线间距是影响电磁场强度水平的主要因素，一般来说，导线低、线间距大的塔型下电磁场强度较大。本次考虑选择电磁环境影响最大的塔型。

根据工程概况，项目选择的塔型有 5 种，单回线路 2D1Y5-J3 塔为最不利塔型进行预测。对于预测结果不满足标准要求的，采取抬高导线对地距离的方式，试算是否满足标准。

本项目输电线路在考虑到城市规划及将来发展，本次预测导线最低允许高度如下表：

表 4-1 电磁环境模式预测参数表

线路名称	导线最低允许高度	依据
220kV 单回 输电线路 三角排列	6.5m（非居民区）	根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），220kV 架空线路非居民区导线架设高度 $\geq 6.5\text{m}$ ，居民区导线架设高度 $\geq 7.5\text{m}$ 。
	7.5m（居民区）	
	13.4m（设计对地最低高度）	根据设计资料中越州储能 220kV 送出线路路平断面图（附图 16），本项目输电线路导线对地最低高度为 13.4m。

表 4-2 电磁环境模式预测参数表

参数 \ 线路			麒麟区集中共享新型储能项目 220kV 送出	
			线路工程	
			单回段	
导线	型式		单回	
	排列方式		三角排列	
	导线型号		2×JNRLH1/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线	
直径（mm）			27.6	
分裂间距（mm）			双分裂，400	
预测导线最低对地距离（m）			6.5m（非居民区设计最低高度）、7.5m（居民区设计最低高度）、13.4m（设计对地最低高度）	
预测 参数	工频电场、工 频磁场	塔型	2D1Y5-J3	
		导线排列方式	A(0,4+h) B(-5,h) C(5,h)	
导线电压等级			220kV	
导线电流			800A	

注：①h 为导线对地距离；②本次预测软件为由南京晶森环境科技有限公司开发的晶森 EHL-电磁环境影响预测软件。

4.4.3 高架线路电磁环境影响预测与分析

(1) 220kV 单回线路段

1) 工频电场环境影响分析

麒麟区集中共享新型储能项目 220kV 送出线路工程线路在最不利塔型段 2D1Y5-J3，导线按 6.5m（非居民区设计最低高度）、7.5m（居民区设计最低高度）、13.4m（居民区设计对地最低高度）分别进行预测，线下距地面 1.5m 高处工频电场强度分布见图 4-1~3，预测结果见下表。

表 4-3 2D1Y5-J3 典型塔型段线路(单回)工频电场环境预测结果 单位: kV/m

塔型	2D1Y5-J3
各点坐标 (m)	A(0,4+h)
	B(-5,h) C(5,h)

最低导线高度 (m)	6.5m (非居民区设计最低高度)	7.5m (居民区设计最低高度)	13.4m (居民区设计对地最低高度)
距线路中心距离 (m)	离地 1.5m	离地 1.5m	离地 1.5m
-50	0.078	0.0801	0.0975
-49	0.0815	0.0838	0.1025
-48	0.0853	0.0878	0.1078
-47	0.0893	0.092	0.1136
-46	0.0936	0.0966	0.1198
-45	0.0983	0.1016	0.1265
-44	0.1033	0.107	0.1337
-43	0.1088	0.1128	0.1415
-42	0.1147	0.1191	0.15
-41	0.1211	0.1259	0.1592
-40	0.128	0.1334	0.1692
-39	0.1356	0.1416	0.1801
-38	0.144	0.1506	0.192
-37	0.1531	0.1605	0.205
-36	0.1632	0.1714	0.2192
-35	0.1744	0.1835	0.2348
-34	0.1867	0.1969	0.2519
-33	0.2005	0.2119	0.2707
-32	0.2159	0.2286	0.2914
-31	0.2332	0.2474	0.3143
-30	0.2527	0.2685	0.3395
-29	0.2748	0.2925	0.3675
-28	0.3	0.3197	0.3984
-27	0.3288	0.3509	0.4326
-26	0.362	0.3866	0.4706
-25	0.4004	0.4278	0.5127
-24	0.4451	0.4756	0.5594
-23	0.4975	0.5313	0.6111
-22	0.5594	0.5965	0.6683
-21	0.6329	0.6733	0.7315
-20	0.7209	0.7642	0.8011
-19	0.8267	0.8723	0.8772
-18	0.9551	1.0014	0.9601
-17	1.1118	1.1562	1.0494
-16	1.3041	1.3421	1.1446
-15	1.5412	1.5658	1.2444
-14	1.8344	1.8342	1.3469
-13	2.1968	2.1545	1.4491
-12	2.6425	2.5321	1.547
-11	3.1839	2.9683	1.6352
-10	3.8252	3.4547	1.7073
-9	4.5503 (超标)	3.9661	1.7562
-8	5.304 (超标)	4.4526 (超标)	1.7746
-7	5.9714 (超标)	4.8355 (超标)	1.7561
-6	6.3794 (超标)	5.0178 (超标)	1.6966
-5 (边导线外)	6.3544 (超标)	4.9163 (超标)	1.596
-4 (边导线内)	5.8273 (超标)	4.5031 (超标)	1.4595
-3 (边导线内)	4.8929 (超标)	3.8293	1.3003
-2 (边导线内)	3.7668	3.0191	1.1417
-1 (边导线内)	2.7436	2.2772	1.0186

0 (边导线内)	2.2823	1.945	0.9711
1 (边导线内)	2.7436	2.2772	1.0186
2 (边导线内)	3.7668	3.0191	1.1417
3 (边导线内)	4.8929 (超标)	3.8293	1.3003
4 (边导线内)	5.8273 (超标)	4.5031 (超标)	1.4595
5 (边导线下)	6.3544 (超标)	4.9163 (超标)	1.596
6	6.3794 (超标)	5.0178 (超标)	1.6966
7	5.9714 (超标)	4.8355 (超标)	1.7561
8	5.304 (超标)	4.4526 (超标)	1.7746
9	4.5503 (超标)	3.9661	1.7562
10	3.8252	3.4547	1.7073
11	3.1839	2.9683	1.6352
12	2.6425	2.5321	1.547
13	2.1968	2.1545	1.4491
14	1.8344	1.8342	1.3469
15	1.5412	1.5658	1.2444
16	1.3041	1.3421	1.1446
17	1.1118	1.1562	1.0494
18	0.9551	1.0014	0.9601
19	0.8267	0.8723	0.8772
20	0.7209	0.7642	0.8011
21	0.6329	0.6733	0.7315
22	0.5594	0.5965	0.6683
23	0.4975	0.5313	0.6111
24	0.4451	0.4756	0.5594
25	0.4004	0.4278	0.5127
26	0.362	0.3866	0.4706
27	0.3288	0.3509	0.4326
28	0.3	0.3197	0.3984
29	0.2748	0.2925	0.3675
30	0.2527	0.2685	0.3395
31	0.2332	0.2474	0.3143
32	0.2159	0.2286	0.2914
33	0.2005	0.2119	0.2707
34	0.1867	0.1969	0.2519
35	0.1744	0.1835	0.2348
36	0.1632	0.1714	0.2192
37	0.1531	0.1605	0.205
38	0.144	0.1506	0.192
39	0.1356	0.1416	0.1801
40	0.128	0.1334	0.1692
41	0.1211	0.1259	0.1592
42	0.1147	0.1191	0.15
43	0.1088	0.1128	0.1415
44	0.1033	0.107	0.1337
45	0.0983	0.1016	0.1265
46	0.0936	0.0966	0.1198
47	0.0893	0.092	0.1136
48	0.0853	0.0878	0.1078
49	0.0815	0.0838	0.1025
50	0.078	0.0801	0.0975
工频电场强度最大值	6.3794(6)	5.0178(6)	1.7746(8)

工频电场曲线图

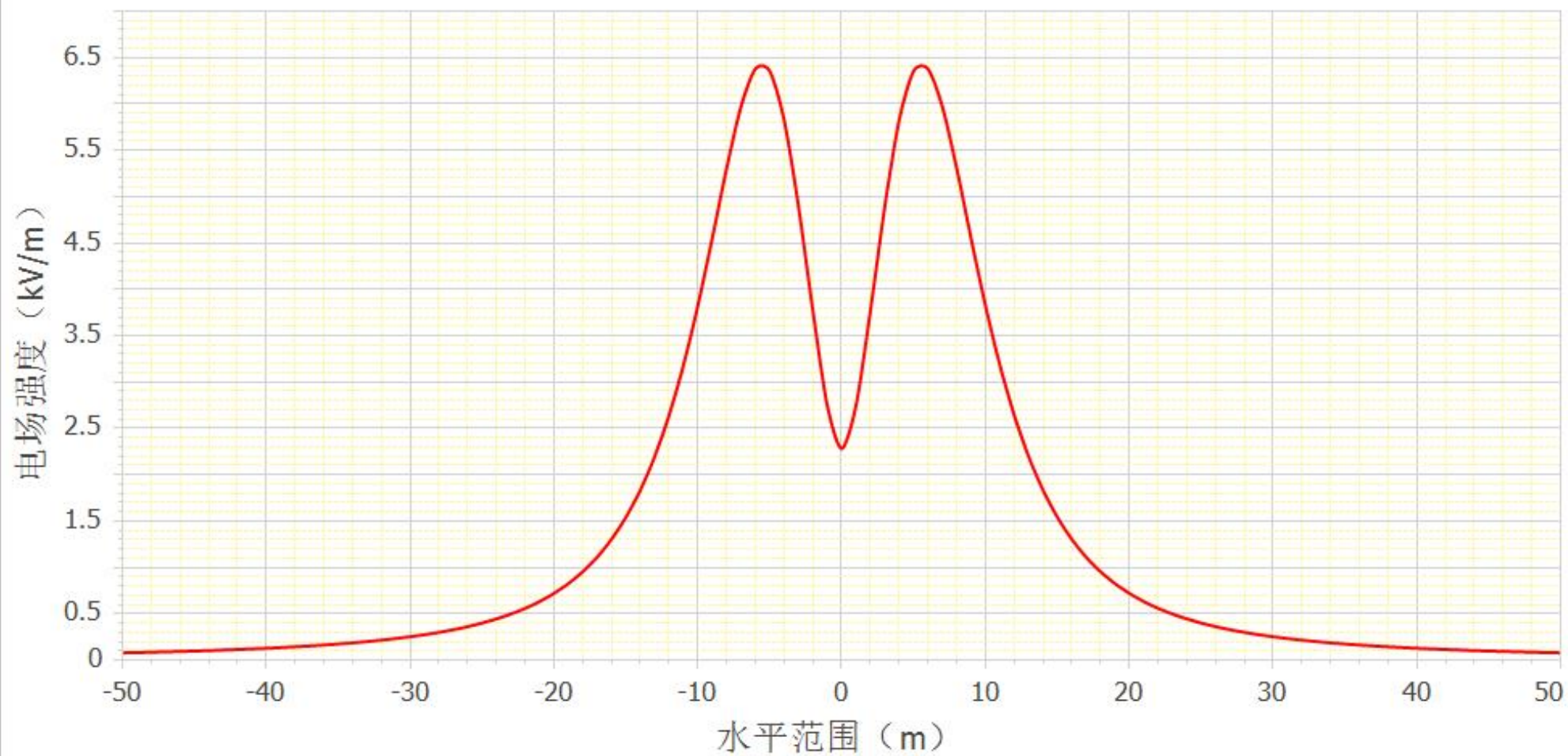


图 4-1 2D1Y5-J3 塔导线最低允许高度取 6.5m 时线下工频电场强度分布曲线

工频电场曲线图

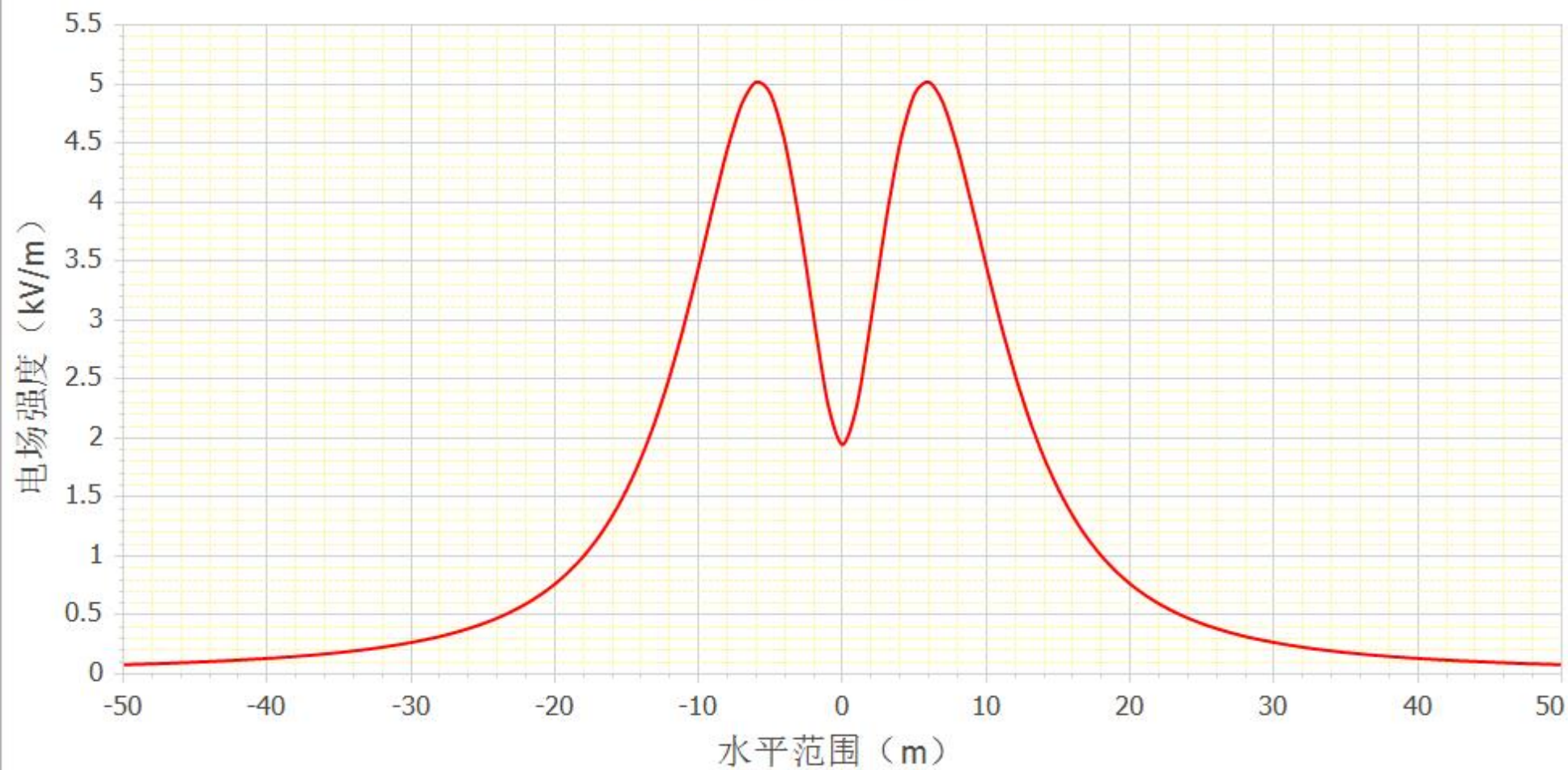


图 4-2 2D1Y5-J3 塔导线最低允许高度取 7.5m 时线下工频电场强度分布曲线

工频电场曲线图

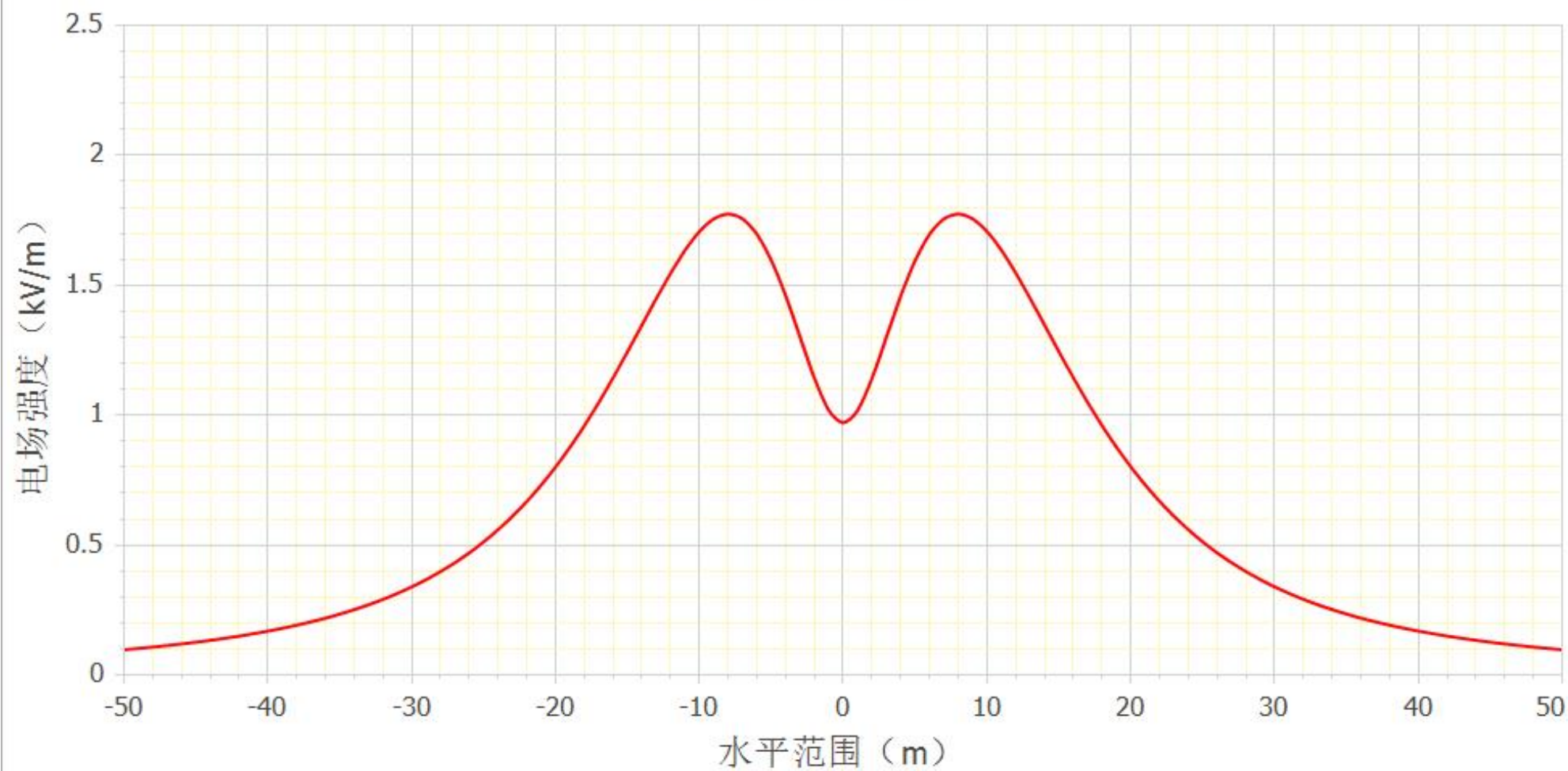


图 4-3 2D1Y5-J3 塔导线最低允许高度取 13.4m 时线下工频电场强度分布曲线

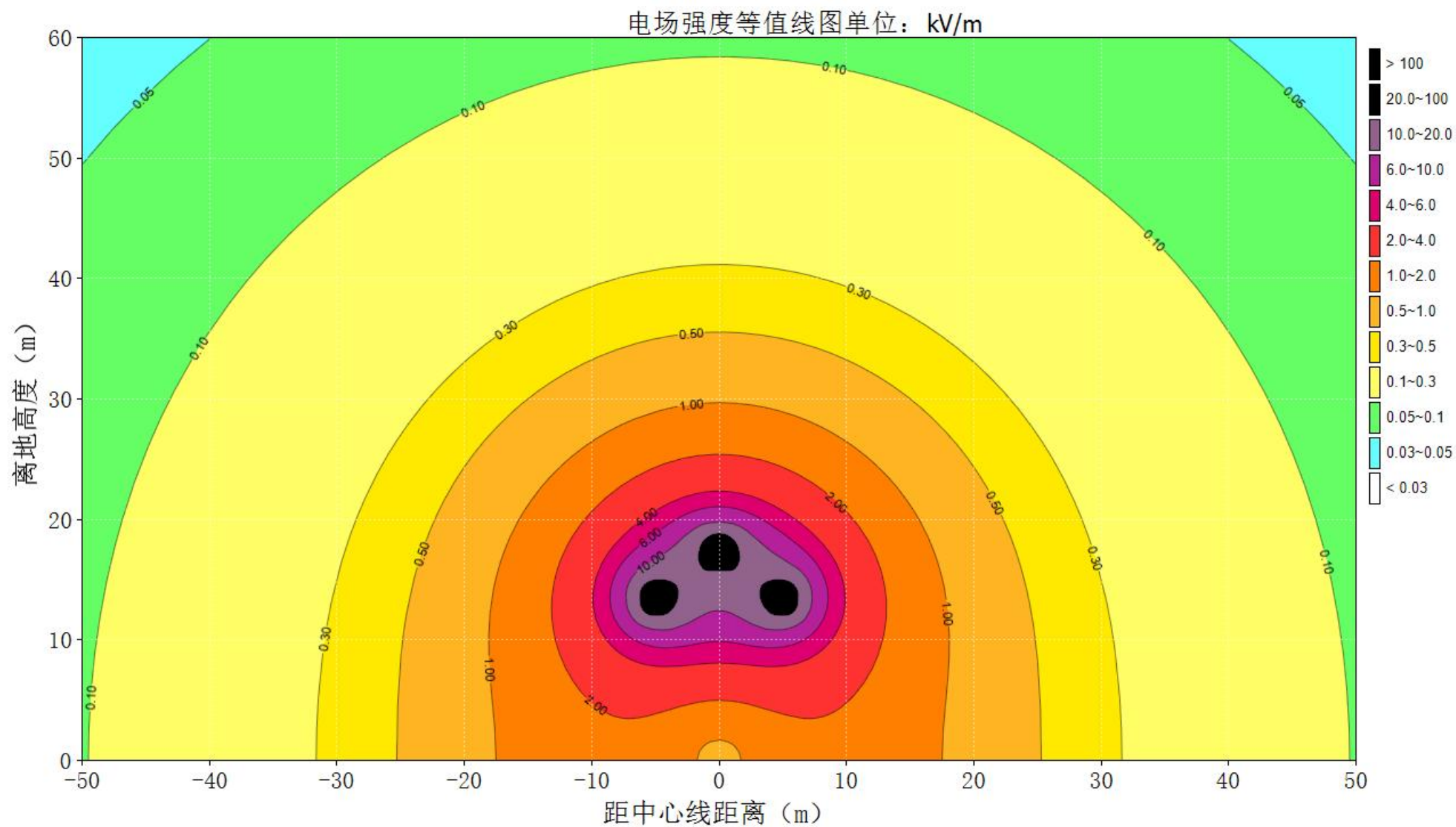


图 4-4 本项目 220kV 单回线路工频电场强度预测等值线图

从图 4-1~4 及表 4-3 可以看出，麒麟区集中共享新型储能项目 220kV 送出线路工程在最不利塔型段（2D1Y5-J3 塔型）线下，导线在非居民区最低高度为 6.5m 时，线下距地 1.5m 高处工频电场强度最大值为 6.3794kV/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；

在最不利塔型段（2D1Y5-J3 塔型）线下，导线在居民区最低高度为 7.5m 时，线下距地 1.5m 高处工频电场强度最大值为 5.0178kV/m，不能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 的公众暴露控制限值；

在最不利塔型段（2D1Y5-J3 塔型）线下，提升导线架设最低高度为设计对地最低高度 13.4m 时，线下距地 1.5m 高处工频电场强度最大值为 1.7746kV/m，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 的公众暴露控制限值。

2) 工频磁感应强度环境影响分析

麒麟区集中共享新型储能项目 220kV 送出线路工程在最不利塔型段 2D1Y5-J3，导线按 6.5m（非居民区设计最低高度）、7.5m（居民区设计最低高度）、13.4m（居民区设计对地最低高度）分别进行预测；线下距地面 1.5m 高处工频磁感应强度分布见图 4-5~7，预测结果见表 4-4。

表 4-4 2D1Y5-J3 典型塔型段线路工频磁感应强度预测结果 单位：μT

塔型	2D1Y5-J3		
各点坐标 (m)	A(0,4+h)		
	B(-5,h) C(5,h)		
最低导线高度 (m)	6.5m (非居民区设计最低高度)	7.5m (居民区设计最低高度)	13.4m (居民区设计对地最低高度)
距线路中心距离 (m)	离地 1.5m	离地 1.5m	离地 1.5m
-50	0.6087	0.6056	0.5786
-49	0.6338	0.6304	0.6011
-48	0.6604	0.6567	0.625
-47	0.6887	0.6847	0.6503
-46	0.7188	0.7144	0.6771
-45	0.751	0.7462	0.7055
-44	0.7854	0.7802	0.7357
-43	0.8222	0.8165	0.7679
-42	0.8616	0.8553	0.8021
-41	0.904	0.897	0.8387
-40	0.9495	0.9419	0.8777
-39	0.9986	0.9901	0.9193
-38	1.0515	1.0421	0.964
-37	1.1088	1.0983	1.0118
-36	1.1708	1.1592	1.0631
-35	1.2383	1.2252	1.1182
-34	1.3116	1.297	1.1776
-33	1.3917	1.3752	1.2415

-32	1.4793	1.4607	1.3105
-31	1.5754	1.5543	1.3851
-30	1.6812	1.657	1.4659
-29	1.7979	1.7702	1.5534
-28	1.9271	1.8953	1.6484
-27	2.0707	2.0339	1.7517
-26	2.2308	2.1881	1.8641
-25	2.4101	2.3601	1.9866
-24	2.6117	2.5529	2.1204
-23	2.8394	2.7697	2.2665
-22	3.0978	3.0146	2.4262
-21	3.3927	3.2926	2.6009
-20	3.7309	3.6095	2.7921
-19	4.1213	3.9727	3.0012
-18	4.5747	4.3909	3.2297
-17	5.1048	4.8749	3.479
-16	5.729	5.438	3.7502
-15	6.4691	6.0962	4.0442
-14	7.3529	6.8685	4.3611
-13	8.4149	7.7772	4.7004
-12	9.6971	8.8463	5.0601
-11	11.2477	10.0993	5.437
-10	13.1144	11.5528	5.8259
-9	15.3276	13.2044	6.2199
-8	17.8651	15.0158	6.6101
-7	20.5976	16.8938	6.9863
-6	23.2473	18.6874	7.3375
-5（边导线下）	25.441	20.222	7.6531
-4（边导线内）	26.8993	21.3687	7.9233
-3（边导线内）	27.6138	22.1023	8.1406
-2（边导线内）	27.8167	22.4976	8.2992
-1（边导线内）	27.7995	22.6709	8.3956
0（边导线内）	27.7698	22.7169	8.4279
1（边导线内）	27.7995	22.6709	8.3956
2（边导线内）	27.8167	22.4976	8.2992
3（边导线内）	27.6138	22.1023	8.1406
4（边导线内）	26.8993	21.3687	7.9233
5（边导线下）	25.441	20.222	7.6531
6	23.2473	18.6874	7.3375
7	20.5976	16.8938	6.9863
8	17.8651	15.0158	6.6101
9	15.3276	13.2044	6.2199
10	13.1144	11.5528	5.8259
11	11.2477	10.0993	5.437
12	9.6971	8.8463	5.0601
13	8.4149	7.7772	4.7004
14	7.3529	6.8685	4.3611
15	6.4691	6.0962	4.0442
16	5.729	5.438	3.7502
17	5.1048	4.8749	3.479
18	4.5747	4.3909	3.2297
19	4.1213	3.9727	3.0012
20	3.7309	3.6095	2.7921
21	3.3927	3.2926	2.6009
22	3.0978	3.0146	2.4262
23	2.8394	2.7697	2.2665

24	2.6117	2.5529	2.1204
25	2.4101	2.3601	1.9866
26	2.2308	2.1881	1.8641
27	2.0707	2.0339	1.7517
28	1.9271	1.8953	1.6484
29	1.7979	1.7702	1.5534
30	1.6812	1.657	1.4659
31	1.5754	1.5543	1.3851
32	1.4793	1.4607	1.3105
33	1.3917	1.3752	1.2415
34	1.3116	1.297	1.1776
35	1.2383	1.2252	1.1182
36	1.1708	1.1592	1.0631
37	1.1088	1.0983	1.0118
38	1.0515	1.0421	0.964
39	0.9986	0.9901	0.9193
40	0.9495	0.9419	0.8777
41	0.904	0.897	0.8387
42	0.8616	0.8553	0.8021
43	0.8222	0.8165	0.7679
44	0.7854	0.7802	0.7357
45	0.751	0.7462	0.7055
46	0.7188	0.7144	0.6771
47	0.6887	0.6847	0.6503
48	0.6604	0.6567	0.625
49	0.6338	0.6304	0.6011
50	0.6087	0.6056	0.5786
工频磁感应强度最大值	27.8167(2m)	22.7169(0m)	8.4279(0m)

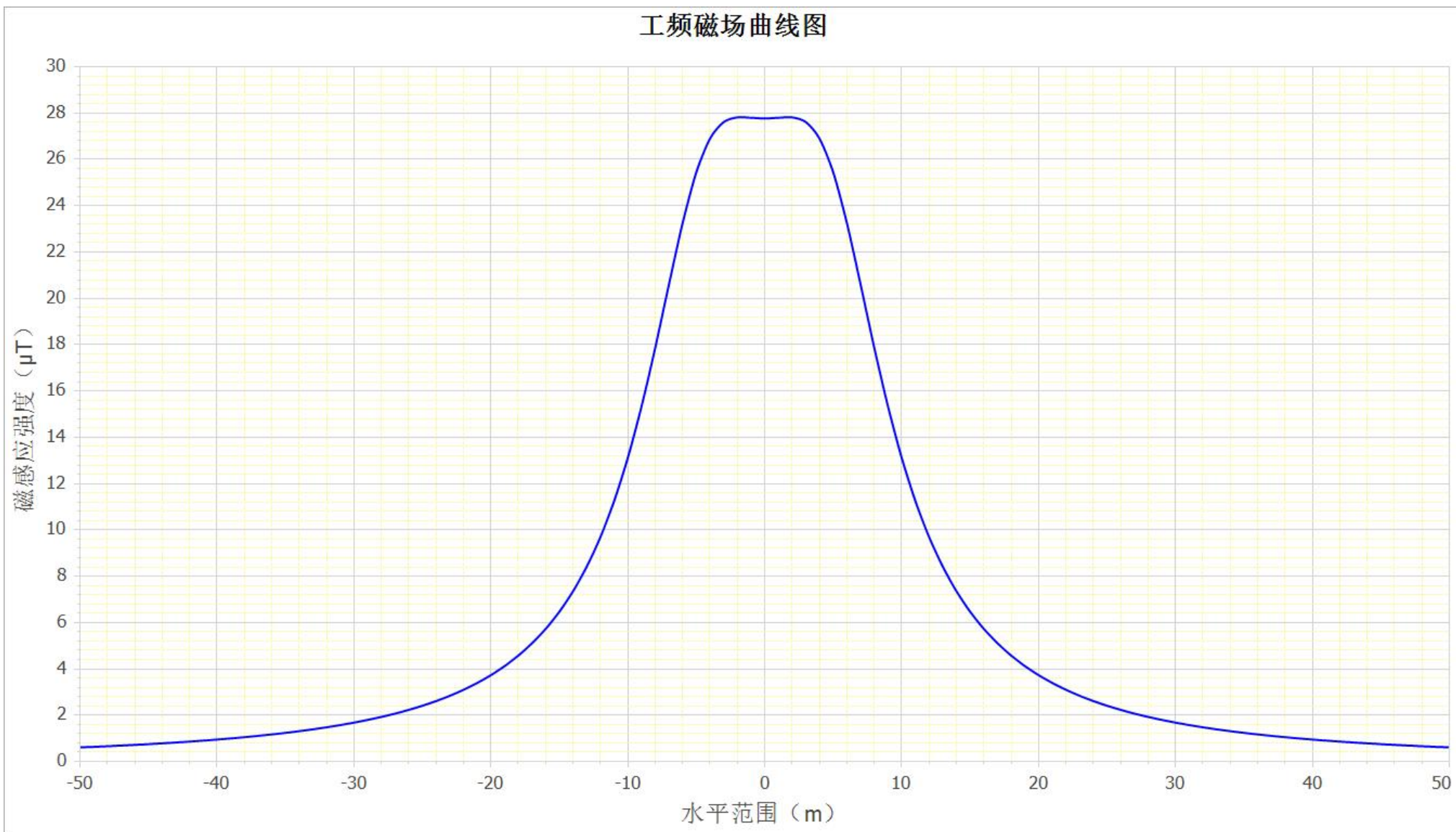


图 4-5 2D1Y5-J3 塔导线最低允许高度取 6.5m 时线下工频磁感应强度分布曲线

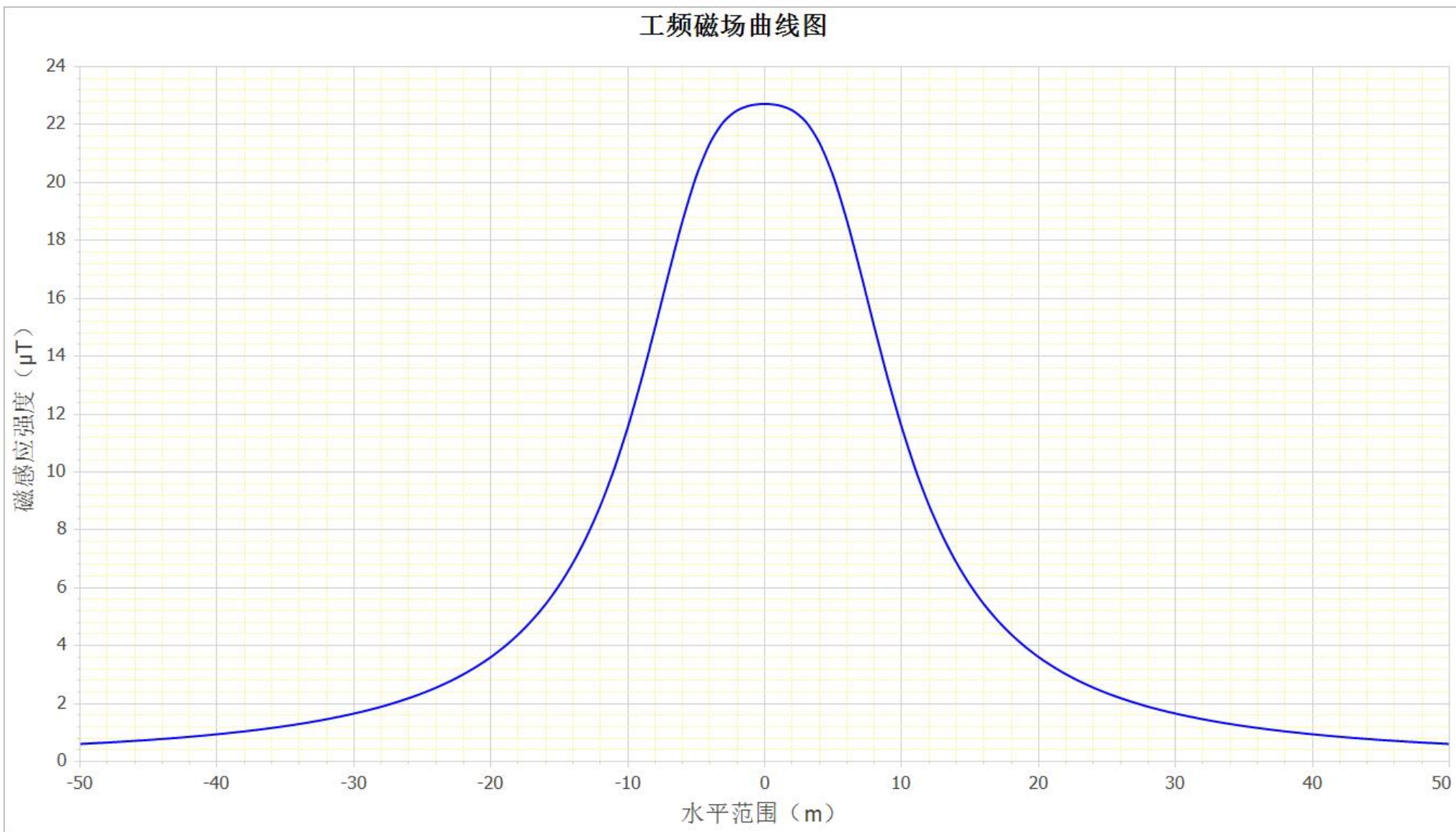


图 4-6 2D1Y5-J3 塔导线最低允许高度取 7.5m 时线下工频磁感应强度分布曲线

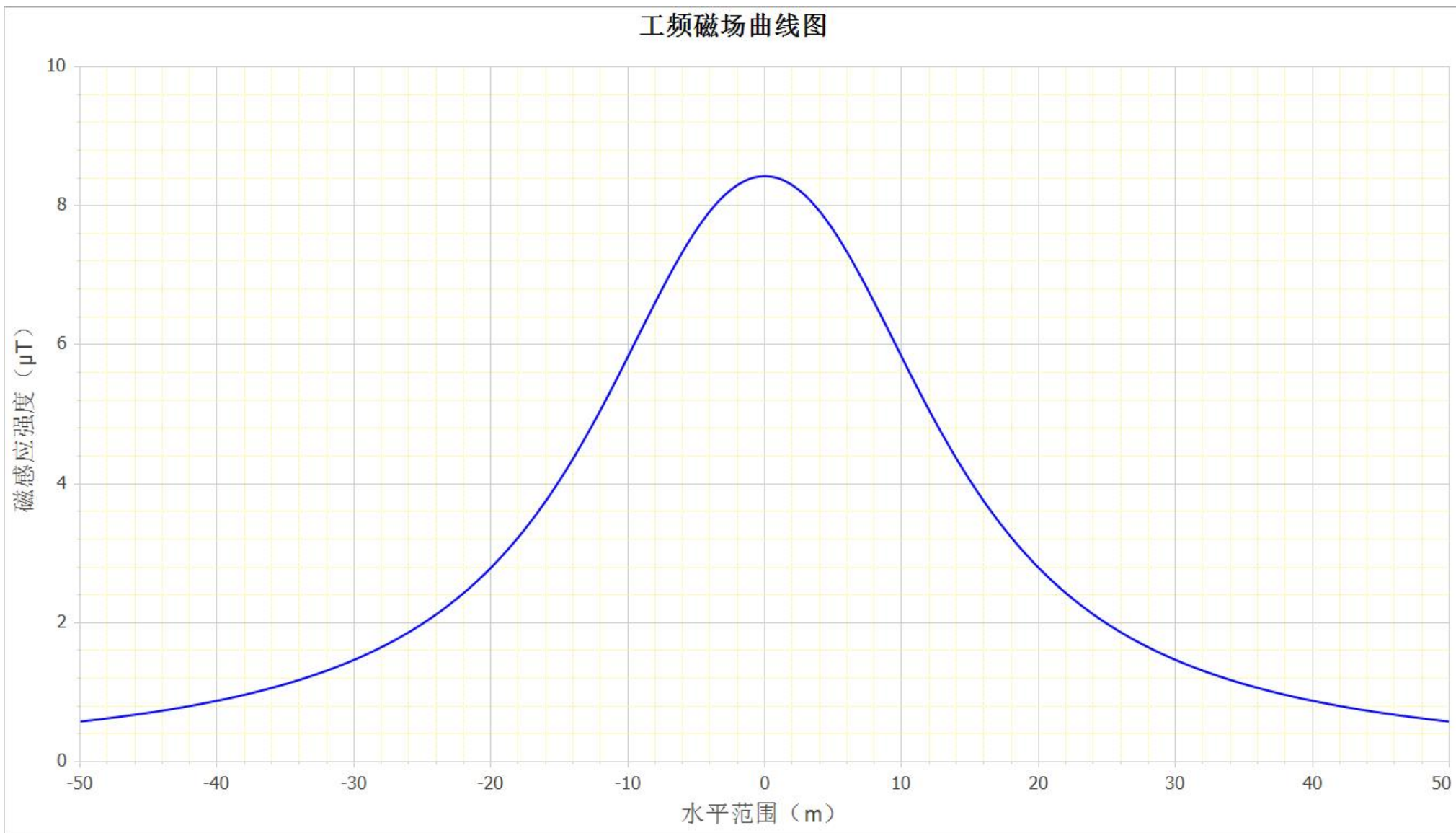


图 4-7 2D1Y5-J3 塔导线最低允许高度取 13.4m 时线下工频磁感应强度分布曲线

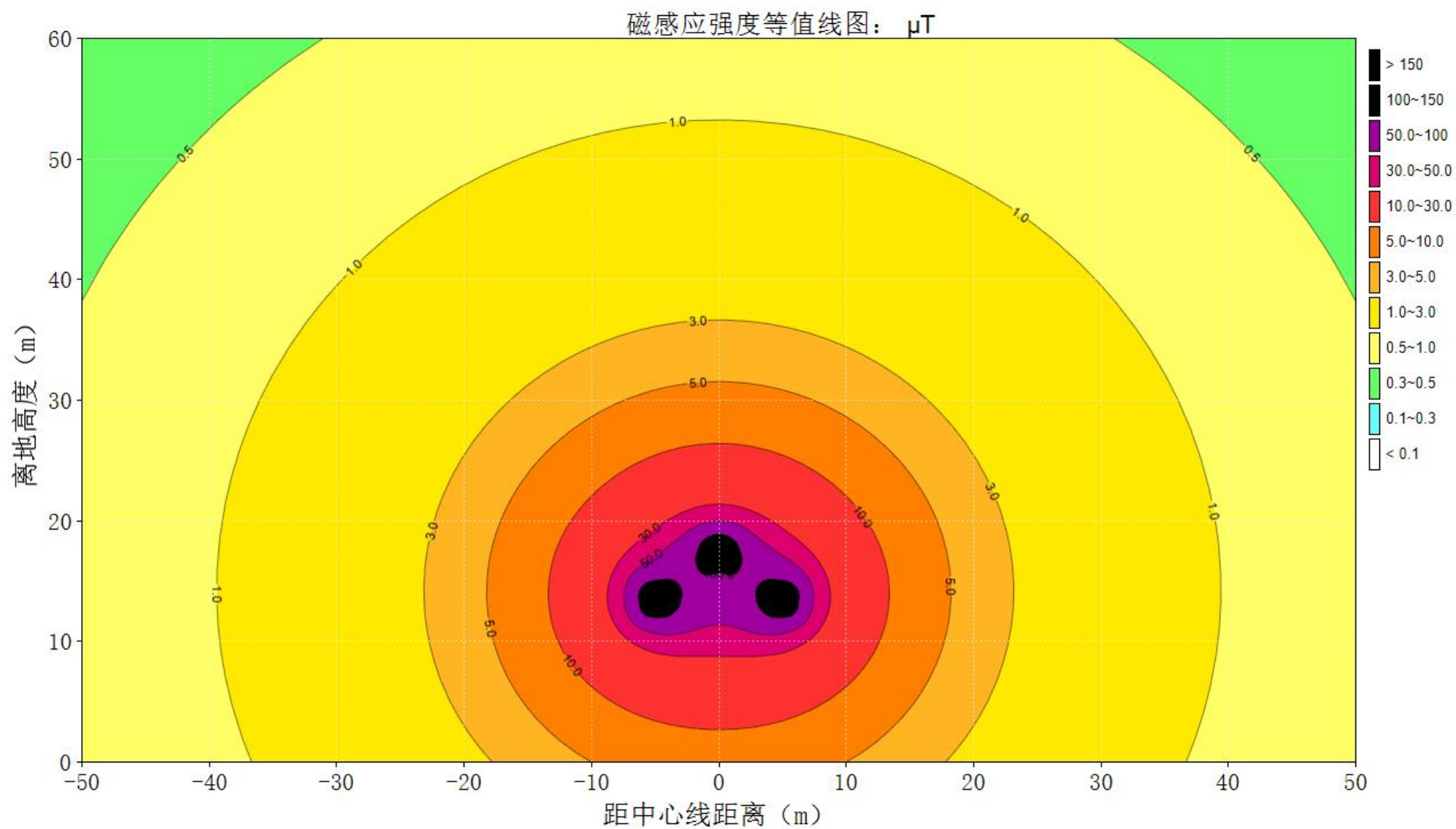


图 4-8 本项目 220kV 单回线路工频磁感应强度预测等值线图

从图 4-5~7 及表 4-4 可以看出，麒麟区集中共享新型储能项目 220kV 送出线路工程线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6.5m，在最不利塔型段（2D1Y5-J3 塔型）线下距地面 1.5m 高处的工频磁感应强度最大值为 27.8167 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100 μ T 的公众曝露控制限值。

本工程线路经过居民区导线对地最小距离为 7.5m，在最不利塔型段（2D1Y5-J3 塔型）线下距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 22.7169 μ T；

导线高度提高至设计对地最低高度 13.4m 后，线下距离地面 1.5m 处的工频磁感应强度最大值为 8.4279 μ T，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100 μ T 的公众曝露控制限值。

从衰减规律可看出，工频磁感应强度在边导线地面投影附近出现最大值后，随着与边导线地面投影距离的增大，呈快速减小的趋势。

4.4.4 线路对交叉跨越物的影响分析

架空电力线路一般不得跨越房屋，本项目架空线路无跨越建筑物情况，不涉及拆迁。本项目 220kV 线路主要交叉线路涉及 220kV 曲营II回线、220kV 信义硅II回线、110kV 同东线、110kV 同新I（II）回线（双回路）、110kV 越钢I回线。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），多条 330kV 及以上电压等级的架高输电线路出现交叉跨越或并行时，可采用模式预测或类比监测的方法进行交叉跨越和并行线路环境影响分析。因此，本次环评不再对 220kV 曲营II回线、220kV 信义硅II回线、110kV 同东线、110kV 同新I（II）回线（双回路）、110kV 越钢I回线做交叉跨越进行电磁环境影响分析。

4.4.6 对环境敏感目标的电磁环境影响分析

本项目评价范围内有 5 个电磁环境保护目标。从保守角度，220kV 单回架空输电线路所涉及的环境保护目标的工频电场强度、工频磁感应强度取最不利塔型、导线高 13.4m（设计线路对地最低高度）时，地面水平距离 50m 以内的理论计算值与背景值（现状监测值）的叠加。根据本项目设计资料，电磁环境保护目标采用单回路三角排列方式在最不利塔型段（2D1Y5-J3 塔型）预测。电磁环境影响最终预测结果见下表。

表 4-10 架空线路环境保护目标的环境影响预测结果统计表

保护目标名称	性质	位置及距	类别	电磁环境理论预测
--------	----	------	----	----------

		离（m）			工频电场强度 （V/m）	工频磁感应强度 （μT）
①煤气管道看护房	煤气管道看护房，1层平顶，高约 3m，2人	边导线北侧 12m	一层 (1.5m)	背景值	33.5	0.045
				计算值	1049.4	3.479
				叠加值	1049.93	3.48
②阿土寨村委会	土寨村委会，1层斜顶，高约 3m，5人	边导线东侧 28m	一层 (1.5m)	背景值	8.12	0.026
				计算值	270.7	1.2415
				叠加值	270.822	1.242
③养鸡棚生活用房	1层斜顶，高约 3m，2人	边导线东侧 12m	一层 (1.5m)	背景值	37.73	0.284
				计算值	1049.4	3.479
				叠加值	1050.078	3.491
④阿土寨 1#居民点	居民住宅，3层平顶，高约 9m，1户 4人	边导线东侧 15m	一层 (1.5m)	背景值	110.67	0.037
				计算值	801.1	2.7921
				叠加值	808.708	2.792
			二层 (4.5m)	背景值	110.67	0.037
				计算值	803.4	3.024
				叠加值	810.987	3.024
			三层 (7.5m)	背景值	110.67	0.037
				计算值	803.2	3.124
				叠加值	810.789	3.124
⑤阿土寨 2#居民点	居民住宅，1层斜顶，高约 3m，1户 4人	边导线东侧 10m	一层 (1.5m)	背景值	8.45	0.009
				计算值	1244.4	4.0442
				叠加值	1244.429	4.044
备注楼层高度：层高以 3m 计。						

根据预测结果: 项目涉及 5 个电磁环境保护目标的工频电场强度最大值为 1244.429 V/m, 工频磁感应强度最大值为 4.044 μ T; 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露限值要求。

4.4.5 电磁环境影响预测结论

A: 220kV 架空线路电磁环境影响

(1) 工频电场强度

根据理论预测计算, 麒麟区集中共享新型储能项目 220kV 送出线路工程在最不利塔型段(2D1Y5-J3 塔型)线下, 导线在非居民区最低高度为 6.5m 时, 线下距地 1.5m 高处工频电场强度最大值为 6.3794kV/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;

在最不利塔型段(2D1Y5-J3 塔型)线下, 导线在居民区最低高度为 7.5m 时, 线下距地 1.5m 高处工频电场强度最大值为 5.0178kV/m, 不能满足《电磁环境控

制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 的公众曝露控制限值；

在最不利塔型段（2D1Y5-J3 塔型）线下，提升导线架设最低高度为设计对地最低高度 13.4m 时，线下距地 1.5m 高处工频电场强度最大值为 1.7746kV/m，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 的公众曝露控制限值。

（2）工频磁感应强度

麒麟区集中共享新型储能项目 220kV 送出线路工程线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6.5m，在最不利塔型段（2D1Y5-J3 塔型）线下距地面 1.5m 高处的工频磁感应强度最大值为 27.8167 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100 μ T 的公众曝露控制限值。

本工程线路经过居民区导线对地最小距离为 7.5m，在最不利塔型段（2D1Y5-J3 塔型）线下距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 22.7169 μ T；

导线高度提高至设计对地最低高度 13.4m 后，线下距离地面 1.5m 处的工频磁感应强度最大值为 8.4279 μ T，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100 μ T 的公众曝露控制限值。

从衰减规律可看出，工频磁感应强度在边导线地面投影附近出现最大值后，随着与边导线地面投影距离的增大，呈快速减小的趋势。

B：线路对交叉跨越物的影响分析结果

架空电力线路一般不得跨越房屋，本项目架空线路无跨越建筑物情况，不涉及拆迁。本项目 220kV 线路主要交叉线路涉及 220kV 曲营Ⅱ回线、220kV 信义硅Ⅱ回线、110kV 同东线、110kV 同新Ⅰ（Ⅱ）回线（双回路）、110kV 越钢Ⅰ回线。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），多条 330kV 及以上电压等级的架高输电线路出现交叉跨越或并行时，可采用模式预测或类比监测的方法进行交叉跨越和并行线路环境影响分析。因此，本次环评不再对 220kV 曲营Ⅱ回线、220kV 信义硅Ⅱ回线、110kV 同东线、110kV 同新Ⅰ（Ⅱ）回线（双回路）、110kV 越钢Ⅰ回线做交叉跨越进行电磁环境影响分析。

D：敏感目标处预测结果

根据预测结果：项目涉及 5 个电磁环境保护目标的工频电场强度最大值为 1244.429 V/m，工频磁感应强度最大值为 4.044 μ T；满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露

限值要求。

E：220kV 同乐变电气二次及通讯设备改造

本工程仅对 220kV 同乐变开展电气二次及通信设备改造，无新增高压一次设备，不改变站内工频电场、工频磁场及无线电干扰源强；改造后变电站电磁环境维持现状水平，对周边敏感目标无新增电磁影响，电磁环境影响可接受。

5、电磁环境达标控制措施

（1）合理选用各种电气设备及金属配件（如保护环、垫片、接头等），以减少高电位梯度点引起的放电；使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。

（2）项目输电线路架设严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定执行。

（3）对居民加强电磁环境宣传解释工作，减少居民对电磁环境的恐慌。

（4）建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压走廊内的停留时间。

（5）加强线路日常管理和维护，使线路保持良好运行状态。

6、环境管理与监测计划

6.1 环境管理

(1) 环境管理机构

输变电工程一般不单独设立环境监测站。建设单位或运行单位在管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

(2) 运营期环保管理

运行期落实有关环保措施，做好线路维护和管理，确保其正常运行；组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据；负责安排环境管理的经费，组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保意识。

6.2 监测计划

本项目在项目竣工验收在正常运行工况下的工频电磁场的监测，按国家环境保护局编制的《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》的有关规定开展监测及分析工作，见表 6-1 监测计划一览表。

表 6-1 监测计划一览表

监测因子	工频电场、工频磁场
监测点位布设	①线路起点、终点各监测1个点位； ②线路断面监测：布置在线路导线距地高度最低处，线路中心的地面投影点为测试起点，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。
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。
监测要求	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)

7、电磁环境专题评价结论

7.1 电磁环境现状质量

根据项目环境质量检测报告，拟建 220kV 线路沿线工频电场强度最大值为 465.07V/m，出现在已运行 220kV 曲营Ⅱ回线下方；工频磁感应强度最大值为 2.184 μ T，出现在已投产运行的 110kV 同东线下方，线路沿线电磁环境均满足《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 μ T 的公众曝露限值要求。

7.2 电磁环境影响预测评价

A：220kV 架空线路电磁环境影响

（1）工频电场强度

根据理论预测计算，麒麟区集中共享新型储能项目 220kV 送出线路工程在最不利塔型段（2D1Y5-J3 塔型）线下，导线在非居民区最低高度为 6.5m 时，线下距地 1.5m 高处工频电场强度最大值为 6.3794kV/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；

在最不利塔型段（2D1Y5-J3 塔型）线下，导线在居民区最低高度为 7.5m 时，线下距地 1.5m 高处工频电场强度最大值为 5.0178kV/m，不能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 的公众曝露控制限值；

在最不利塔型段（2D1Y5-J3 塔型）线下，提升导线架设最低高度为设计对地最低高度 13.4m 时，线下距地 1.5m 高处工频电场强度最大值为 1.7746kV/m，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 的公众曝露控制限值。

（2）工频磁感应强度

麒麟区集中共享新型储能项目 220kV 送出线路工程线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6.5m，在最不利塔型段（2D1Y5-J3 塔型）线下距地面 1.5m 高处的工频磁感应强度最大值为 27.8167 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100 μ T 的公众曝露控制限值。

本工程线路经过居民区导线对地最小距离为 7.5m，在最不利塔型段（2D1Y5-J3 塔型）线下距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 22.7169 μ T；

导线高度提高至设计对地最低高度 13.4m 后，线下距离地面 1.5m 处的工频

磁感应强度最大值为 $8.4279\mu\text{T}$ ，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值。

从衰减规律可看出，工频磁感应强度在边导线地面投影附近出现最大值后，随着与边导线地面投影距离的增大，呈快速减小的趋势。

7.3 电磁环境影响专题评价结论

根据电磁环境影响预测分析，本项目建成后输电线路沿线工频电场均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场 4kV/m 、工频磁场 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值要求；同时满足架空线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限制为 10kV/m 的要求。