

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：瑞丽市汉弄 220kV 变电站 200MW/400MWh 共享储能电站 220kV 送出线路工程

建设单位（盖章）：瑞丽市天银新能源有限公司

编制日期：2025 年 8 月

中华人民共和国生态环境部制

现场照片



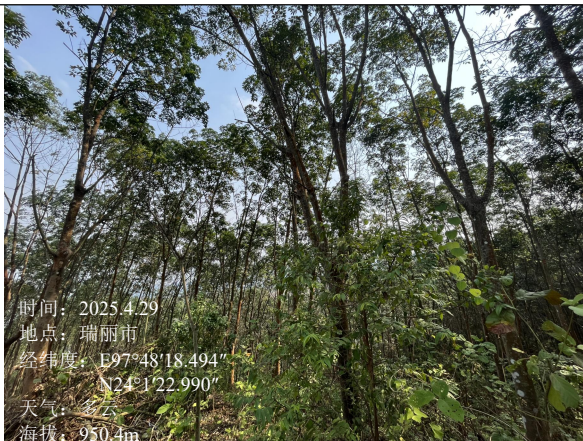
N1 塔基



N5 塔基



N12 塔基



N16 塔基



N18 塔基



N23 塔基



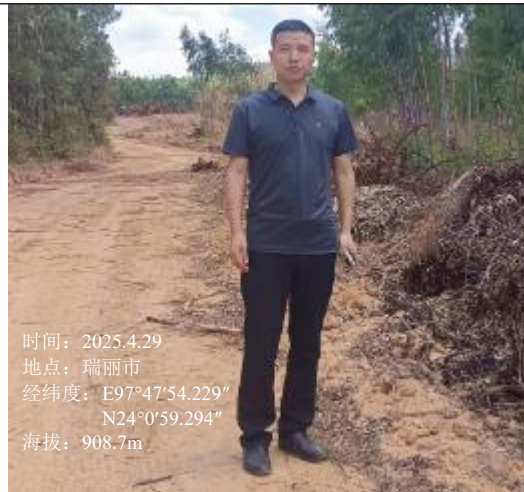
N24 塔基



N31 塔基



瑞丽变电站进线间隔



工程师: 刘绪超

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	26
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	43
四、生态环境影响分析	65
五、主要生态环境保护措施	82
六、生态环境保护措施监督检查清单	91
七、结论	93

附件：

附件 1：委托书；

附件 2：德宏州发展和改革委员会关于德宏州瑞丽市汉弄 220kV 变电站 200MW/400MWh 共享储能电站项目 220 千伏送出线路工程核准的批复（德发改能源〔2025〕74 号）；

附件 3：德宏州自然资源和规划局关于德宏州瑞丽市汉弄 220kV 变电站 200MW/400MWh 共享储能电站项目 220 千伏送出线路工程用地预审的审查意见；

附件 4：德宏州瑞丽市汉弄 220kV 变电站 200MW/400MWh 共享储能电站项目接入系统方案评审意见；

附件 5：供电局瑞丽变电站间隔使用申请单；

附件 6：德宏州生态环境局瑞丽分局关于瑞丽市锂离子电池储能示范项目 220kV 送出线路工程走向的核实意见；

附件 7：瑞丽市水利局关于《瑞丽市新能源发展工作专班办公室关于商请协助出具瑞丽市锂离子电池储能示范项目 220kV 送出线路工程走向意见的函》的回复意见；

附件 8：瑞丽市自然资源局关于瑞丽市锂离子电池储能示范项目 220kV 送出线路工程走向意见的回函；

附件 9：云南省瑞丽市人民武装部关于瑞丽市锂离子电池储能示范项目 220kV 送出线路工程走向的复函（瑞武函〔2024〕40 号）；

附件 10：瑞丽市交通运输局关于《瑞丽市新能源发展工作专班办公室关于商请协助出具瑞丽市锂离子电池储能示范项目 220kV 送出线路工程走向意见的函》的意见回复；

附件 11：勐卯街道办事处关于瑞丽市锂离子电池储能示范项目 220kV 送出线路工程走向意见的回函；

附件 12：瑞丽市人民政府关于德宏州瑞丽市汉弄 220kV 变电站 200MW/400MWh 共享储能电站项目 220kV 送出线路工程路径走向的批复（瑞政复〔2025〕35 号）；

附件 13：德宏州生态环境局关于瑞丽市汉弄 220kV 变电站 200MW/400MWh 共享储能电站项目环境影响报告表的批复（德环审〔2025〕2-1 号）；

附件 14：瑞丽市林草局关于本项目选址意见回复；

附件 15：选址唯一性论证报告

附件 15: 现状监测报告;
附件 16: 环境质量现状检测报告;
附件 17: 类比监测报告;
附件 18: 项目合同;
附件 19: 项目内审单及进度表;
附件 20: 会议纪要及修改意见对照表

附图:

附图 1 项目区地理位置图
附图 2 项目区域水系图
附图 3 项目线路路径总平面布置图
附图 4 现状监测点位图
附图 5 项目周边关系图
附图 6 项目在云南省国土空间规划分总图中的位置
附图 7 项目在云南省生态功能区划三级区中的位置
附图 8 杆塔一览图
附图 9 杆塔基础一览图
附图 10 项目区域接入系统方案图
附图 11 项目评价区土地利用类型图
附图 12 项目评价区植被类型图
附图 13 储能站出线图
附图 14 220 瑞丽变进线图
附图 15 项目施工总平面布置图
附图 16 项目与生态红线位置关系图
附图 17 项目与基本农田位置关系图
附图 18 项目与公益林位置关系图
附图 19 生态保护措施典型设计图
附图 20 项目与鸟类迁徙通道位置关系图

前 言

储能电站主要用于解决电网的稳定问题，于电网中实现能源调度储能电站的建设可以帮助企业减少供电成本，并保证电网的稳定。同时，增加了用于缓冲多功能运作的可用能量储存，可以灵活地实现多种服务功能，如储能调峰、负荷变动服务和平衡服务，在整个电网中，以及在电网分区的区域性解决经济、安全和可持续发展所面临的问题。

项目于 2025 年 4 月 9 日取得德宏州发展和改革委员会关于德宏州瑞丽市汉弄 220kV 变电站 200MW/400MWh 共享储能电站项目 220 千伏送出线路工程核准的批复（德发改能源〔2025〕74 号），核准批复中建设内容为瑞丽市汉弄 220kV 变电站 200MW/400MWh 共享储能电站 220kV 送出线路工程起于汉弄储能电站项目 220kV 升压站 220kV 构架，止于 220kV 瑞丽变 220kV 构架，线路采用单回路架设，新建线路长约 12km。经初步设计调整后，瑞丽市汉弄 220kV 变电站 200MW/400MWh 共享储能电站 220kV 送出线路工程起于汉弄储能电站项目 220kV 升压站 220kV 构架，止于 220kV 瑞丽变 220kV 构架，线路采用地埋电缆和架空线路相结合，220kV 升压站 220kV 构架到 N1 塔基采用地埋电缆，地埋电缆长度为 0.28km，其余线路为架空线路，采用单回路架设，长度为 10.5km，新建线路总长度为 10.78km，线路位于瑞丽市。

2025 年 2 月建设单位委托云南天启环境工程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项目现场进行了调查，收集了相关资料，并进行了现状监测和生态调查，按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》及输变电导则的要求，编制完成《瑞丽市汉弄 220kV 变电站储能电站项目 220 千伏送出线路工程环境影响报告表》，供建设单位评审后上报审批。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	瑞丽市汉弄 220kV 变电站 200MW/400MWh 共享储能电站 220kV 送出线路工程		
项目代码	2504-533100-04-01-836241		
建设单位联系人	邓传富	联系方式	18982604636
建设地点	云南省德宏州瑞丽市		
地理坐标	线路起点：东经 97°47'15.730"，北纬 23°58'54.314"， 线路终点：东经 97°51'4.630"，北纬 24°2'42.787"。		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射-161 输变电工程-其他（100 千伏以下除外）	用地（用海）面积（hm ² ）/长度（km）	1.80hm ² /10.78km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	德宏州发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	德发改能源（2025）74 号
总投资（万元）	1717	环保投资（万元）	33.4
环保投资占比（%）	1.95	施工工期	4
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	根据《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表 1。 <b style="text-align: center;">表 1 专项评价设置原则表		
	专项评价的类别	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； 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	不涉及

	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	不涉及
	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	不涉及
	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	不涉及
	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	不涉及
	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	不涉及
	<p>注：环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 B 要求，输变电建设项目环境影响报告表应设电磁环境影响专题评价，因此本次评价设电磁环境影响专题评价。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），涉及生态敏感区时，应设生态专题评价，本工程 N23~N24 段线路涉及跨越生态保护红线，因此设生态环境影响专项评价。</p>		
规划情况	无。		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性	无。		
其他符合性分析	<p>一、产业结构符合性分析</p> <p>本项目属国家发展和改革委员会令第7号令《产业结构调整指导目录（2024年本）》的鼓励类（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。</p> <p>项目符合国家产业政策的要求。</p> <p>二、与《德宏州生态环境分区管控动态更新方案（2024年）》的符合</p>		

性分析

2024年7月5日德宏州人民政府办公室关于印发《德宏州生态环境分区管控动态更新方案》的通知，根据“云南省生态环境分区管控公共服务查询平台”查询可知本项目涉及瑞丽市生态保护红线优先保护单元，单元编码为：ZH53310210001，瑞丽市大气环境布局敏感重点管控单元，单元编号为：ZH53310220001，瑞丽市大气环境弱扩散重点管控单元，单元编号为：ZH53310220002。详见下图。

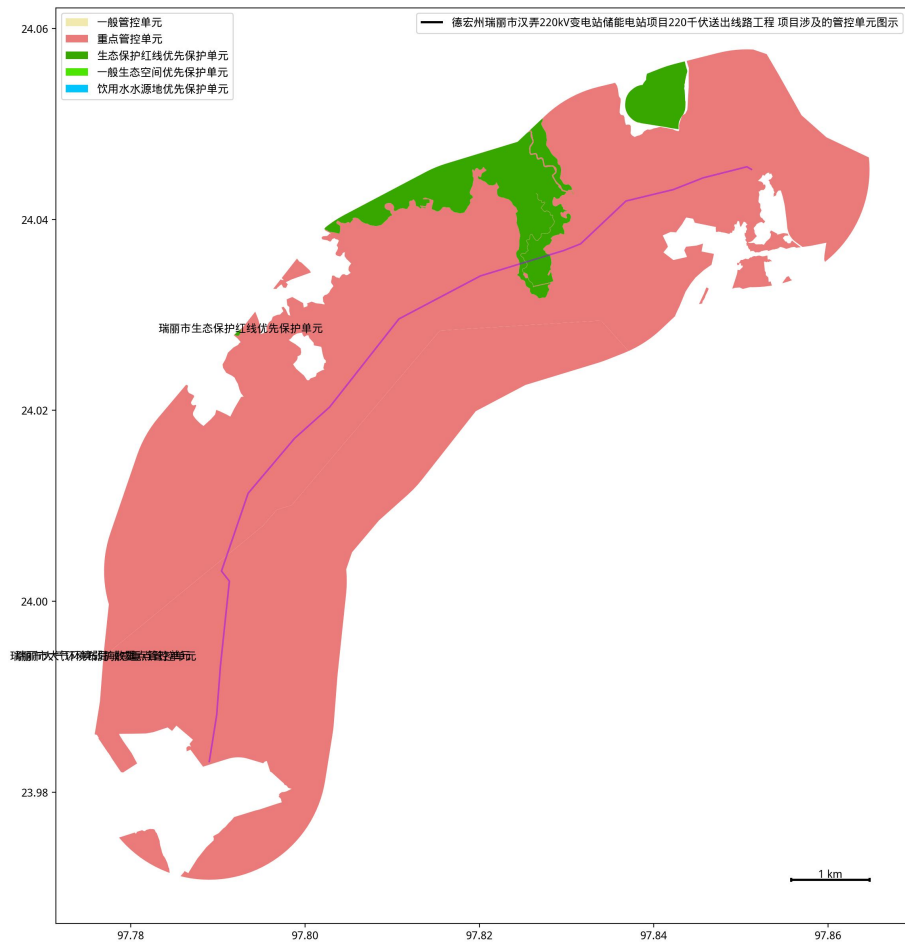


图 1-1 项目位于瑞丽市管控单元

项目与《德宏州生态环境分区管控动态更新方案（2024年）》符合性见下表 1-1。

表 1-1 与德宏州生态环境分区管控符合性分析

类别	文件要求	项目情况	符合性
----	------	------	-----

	<p>瑞丽市生态保护红线优先保护单元</p>	<p>(一) 空间布局约束 按照《自然资源部生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发〔2022〕142号)《云南省自然资源厅 云南省生态环境厅 云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》(云自然资〔2023〕98号)执行。后续若国家和省生态保护红线相关管控政策发生调整,按调整后的管控办法执行。</p> <p>(二) 污染物排放管控 按照《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发〔2022〕142号)《云南省自然资源厅 云南省生态环境厅 云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》(云自然资〔2023〕98号)执行。后续若国家和省生态保护红线相关管控政策发生调整,按调整后的管控办法执行。</p> <p>(三) 环境风险防控 按照《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发〔2022〕142号)《云南省自然资源厅 云南省生态环境厅 云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》(云自然资〔2023〕98号)执行。后续若国家和省生态保护红线相关管控政策发生调整,按调整后的管控办法执行。</p> <p>(四) 资源开发效率要求 按照《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发〔2022〕142号)《云南省自然资源厅 云南省生态环境厅 云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》(云自然资〔2023〕98号)执行。后续若国家和省生态保护红线相关管控政策发生调整,按调整后的管控办法执行。</p>	<p>本项目仅涉及跨越生态保护红线,为N23和N24跨越距离357m,塔基不占用生态红线,项目为输变电工程,不排放污染物、不涉及风险物质。</p>	<p>符合</p>
--	------------------------	---	---	-----------

	<p>瑞丽市大气环境布局敏感重点管控单元</p>	<p>(一) 空间布局约束 优化产业布局,加强大气污染排放管控,严格论证新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色冶炼等高污染项目,确保大气环境质量达标。</p> <p>(二) 污染物排放管控 优化产业布局,加强大气污染排放管控,严格论证新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色冶炼等高污染项目,确保大气环境质量达标。</p> <p>(三) 环境风险防控 优化产业布局,加强大气污染排放管控,严格论证新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色冶炼等高污染项目,确保大气环境质量达标。</p> <p>(四) 资源开发效率要求 优化产业布局,加强大气污染排放管控,严格论证新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色冶炼等高污染项目,确保大气环境质量达标。</p>	<p>项目为输变电项目,不涉及废气排放,不涉及新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色冶炼等高污染项目。</p>	
	<p>瑞丽市大气环境弱扩散重点管控单元</p>	<p>(一) 空间布局约束 优化产业布局,加强大气污染排放管控,严格论证新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色冶炼等高污染项目,确保大气环境质量达标。</p> <p>(二) 污染物排放管控 优化产业布局,加强大气污染排放管控,严格论证新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色冶炼等高污染项目,确保大气环境质量达标。</p> <p>(三) 环境风险防控 优化产业布局,加强大气污染排放管控,严格论证新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色冶炼等高污染项目,确保大气环境质量达标。</p> <p>(四) 资源开发效率要求 优化产业布局,加强大气污染排放管控,严格论证新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色冶炼等高污染项目,确保大气环境质</p>	<p>项目为输变电项目,不涉及废气排放,新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色冶炼等高污染项目。</p>	

	量达标。		
<p>综上，项目的建设符合《德宏州生态环境分区管控动态更新实施方案（2024年）》。</p>			
<p>三、与《云南省主体功能区规划》的符合性分析</p>			
<p>《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1号文）将云南省国土空间分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域三类区域。瑞丽市位于省级重点开发区域滇西地区。本项目与云南省主体功能区规划图叠图见附图8。</p>			
<p>该区域位于全省城市化战略格局的西部，是指以大理、隆阳、芒市、瑞丽为重点，以祥云、弥渡、腾冲等县城和猴桥、章凤、盈江等口岸为支撑的组团式条带状城镇密集区。</p>			
<p>功能定位：我国连接缅甸、南亚、印度洋的黄金通道，我国面向西南开放重要桥头堡的重要节点和窗口；云南省以优质粮、糖和香料为主的生物资源加工基地，重要的建材、矿冶、轻工生产和加工基地、商贸中心、文化产业发展中心和特色制造业中心，具有边疆民族特色的火山热海边界旅游区。</p>			
<p>发展方向：</p>			
<p>——构建以大理—瑞丽铁路和高速公路为纽带，以大理、隆阳、芒市、瑞丽为区域中心城市，通过快速通道连通周边县城和小城镇的2小时经济圈。</p>			
<p>——大力发展生物资源生产加工、清洁载能、珠宝玉石和出口加工等产业，巩固提升旅游产业，壮大商贸物流产业，加快发展“三头在外”的外向型产业，积极培植文化产业。</p>			
<p>——积极发挥瑞丽在我国沿边对外开放格局中的区位优势，加快推进瑞丽重点开发开放试验区建设，着力创新体制机制，大力发展进出口加工、商贸流通、旅游文化、特色农业等特色优势产业，加快一般贸易、转口贸易、加工贸易转型升级和健康发展，推动瑞丽、畹町两个现有边境经济合作区加快建设，积极创造条件，研究建立中缅跨境经济合作区、设立海关特殊监管区。积极申报，规划建设腾冲猴桥边境合作区。</p>			
<p>——加强澜沧江、怒江、龙川江干流和洱海流域水污染治理，改善区</p>			

域内水环境质量。推行清洁生产，发展循环经济。加强生物多样性保护，加大封山育林和防护林建设力度，巩固和扩大退耕还林成果。合理开发矿产资源，加强生态恢复和环境保护。调整土地利用方式，鼓励工业、城镇发展利用低丘缓坡，保护基本农田和林地。保护农田生态环境，控制化肥和农药的使用。保护水源涵养地和生物多样性，加强洱海水资源保护和污染治理。

本项目位于云南省德宏州瑞丽市，属于输变电工程，项目不属于生产性项目，无生产性废气、废气、固废外排；占地范围不侵占永久基本农田、生态保护红线范围，不涉及自然保护区、世界文化自然遗产、风景名胜区、森林公园、地质公园、城市饮用水水源保护区、国家湿地公园、水产种质资源保护区、生态保护红线等敏感区域，不属于禁止开发区，无制约限制性因素。

四、与《云南省生态功能区划》的符合性分析

(1) 区划概况

根据云南省的生态环境敏感性、生态系统服务功能分布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，本项目生态环境影响评价区属于“季风热带北缘热带雨林生态区（I）”，生态亚区属“滇西南中山宽谷半常绿季雨林生态亚区（I3）”，生态功能区属“I3-1 大盈江、南宛河下游中山丘陵农业生态功能区”（附图9）。

项目在云南省生态功能区划情况，见表1-3。

表1-3 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					

I 季风热带北缘热带雨林生态区	I 3 滇西南中山宽谷半常绿季雨林生态亚区	I3-1 大盈江、南宛河下游中山丘陵农业生态功能区	为中山丘陵地貌为主，年降水量1400-1700毫米，地带性植被类型为季风常绿阔叶林。地带性土壤类型为赤红壤、红壤	旅游业和不合理的热区开发带来的生态破坏	生境高度敏感和极为敏感、土壤侵蚀极为敏感	发展生态农业和以蔗糖为主热带作物、以澳洲坚果和柠檬为主的热带经济林	保护农业生态环境，防止水土流失和旅游和边境贸易带来的环境污染，推行清洁生产，加强国际大通道的建设
-----------------	-----------------------	---------------------------	--	---------------------	----------------------	-----------------------------------	--

(2) 符合性分析

本项目位于云南省德宏州瑞丽市境内，项目输电线路塔基不涉及占用生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区，项目输电线路塔基占地面积很小，占用的耕地、草地、林地、园地、交通运输用地面积不大，占用耕地、草地、林地、园地、交通运输用地的塔基施工结束后，除塔基基础永久占地外进行绿化恢复，并落实补偿和保护工作。项目的建设不会对当地商品粮和苹果为主的生态农业造成影响，项目运营期排放废水、废气，不排放环境风险的污染物，不会对农业环境造成污染。本项目与《云南省生态功能区划》要求相符。

五、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）符合性分析

表 1-4 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

类型	相关规定内容	符合性分析	分析结果
基本规定	1.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。	1.落实本报告提出的措施，可对项目产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险进行防治，保证污染物达标排放。 2.本工程环境保护设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	符合
选址选线	1.输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线	1.项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。本工程未占用生态保护红线，输电线路跨越生态保护红线 357m（塔基 N23-N24 之间），不在生态保护红线内立塔。设计单位对路径方案进行了唯一性论证，本报告提出一系列保护措施以减轻对生态保护红线	符合

	<p>路方案进行唯一性论证,并采取无害化方式通过。</p> <p>2.原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。</p> <p>3.输电线路宜避让集中林区,以减少林木砍伐,保护生态环境。</p>	<p>区域产生影响。</p> <p>2.工程在选址选线时避让了0类声环境功能区。</p> <p>3.输电线路已经设计尽量避让集中林区,不得不穿越林区时,设计落塔位置尽量选择林间斑块无树木、稀树荒草地处落塔,以减少林木砍伐。</p>	
电磁环境保护	<p>1.工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电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。</p> <p>2.输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等,减少电磁环境影响。</p> <p>3.架空输电线路经过电磁环境敏感目标时,应采取避让或增加导线对地高度等措施,减少电磁环境影响。</p>	<p>1.本项目设计中对电磁环境影响因子进行了验算,并提出了相对应的措施。</p> <p>2.本工程设计阶段对线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等进行了优化,一定程度上减少了电磁环境影响。</p> <p>3.本工程设计中已采取塔基定位避让、控制导线高度、高塔跨越架设等环境保护措施。</p>	符合
声环境保护	<p>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。</p>	<p>工程设计阶段从导线、绝缘串、铁塔的选型上进行优化,可以起到减小噪声源强的效果。根据本报告预测,项目建成投运后噪声可达标排放。</p>	符合
生态环境保护方面	<p>1.输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。</p> <p>2.输电线路应因地制宜合理选择塔基基础,在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计,以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时,应采取控制导线高度设计,以减少林木砍伐,保护生态环境。</p> <p>3.输变电建设项目临时占地,应因地制宜进行土地功能恢复设计。</p> <p>4.进入自然保护区的输电线路,应根据生态现状调查结果,制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地,根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。</p> <p>5.输变电建设项目施工期临时用</p>	<p>1.本次环评已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。</p> <p>2.本工程主要采用挖孔桩、人工掏挖式基础,铁塔均有全方位长短腿设计,减少了土石方开挖量。输电线路已经设计尽量避让集中林区,不得不穿越林区时,设计落塔位置尽量选择林间斑块无树木、稀树荒草地处落塔,且全部采用高塔跨越,减少对林木的砍伐。</p> <p>3.根据调查,项目拟建工程建成后应按照项目可研设计方案对临时用地进行恢复。</p> <p>4.本项目不涉及自然保护区,根据调查,线路沿线无珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地。</p> <p>5.临时施工场地布置在塔基处,在工程条件允许的情况下,铁塔落点尽量选择了荒草地、裸土地等劣质</p>	符合

	<p>地应永临结合，优先利用荒地、劣地。</p> <p>6.输变电建设项目施工占用耕地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。</p> <p>7.施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。</p> <p>8.施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。</p>	<p>地。</p> <p>6.本次环评已提出相应要求，建设单位应监督施工单位严格落实。</p> <p>7.施工道路利用现有乡村路，再采用人扛马驮的方式运送至塔基点。</p> <p>8.本次环评已提出相应要求，建设单位应监督施工单位严格落实。</p>	
水环境保护	<p>1.在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时，应加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响。</p> <p>2.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。</p>	<p>1.本工程不涉及饮用水源保护区。</p> <p>2.项目拟建工程施工期间施工废水经处理后回用，不外排。</p>	符合
大气环境保护	<p>1.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。</p> <p>2.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。</p> <p>3.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。</p> <p>4.施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。</p>	<p>1.项目施工堆料区、表土堆存区等裸露区域采取覆盖措施；</p> <p>2.项目施工过程中采取洒水降尘措施；</p> <p>3.施工运输车辆采取篷布遮盖等封闭措施；</p> <p>4.项目施工现场禁止焚烧垃圾及包装物。</p>	符合
固体废物处置	<p>1.施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。</p>	<p>项目施工过程中产生的建筑垃圾及生活垃圾分别收集堆放，安排专人专车及时清运至当地政府指定的合法合规的地点处置。施工过程中产生的土石方未在场区长时间堆存，应及时进行回填利用。</p>	符合
运行	<p>运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB8702、GB12348、</p>	<p>本环评要求建设单位运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB8702、</p>	符合

	GB8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	GB12348、GB8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	
<p>综上所述，本工程建设满足《输变电建设项目环境保护技术要求》等相关要求。</p>			
<p>六、与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》云发改基础〔2022〕894 号相符性分析</p>			
<p>2022 年 8 月 19 日，云南省推动长江经济带发展领导小组办公室发布了“关于印发《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》的通知”（云发改基础〔2022〕894 号）（以下简称“云南省长江经济带实施细则”），相符性分析见下表。</p>			
<p style="text-align: center;">表 1-5 与“云南省长江经济带实施细则”的符合性</p>			
	云发改基础〔2022〕894 号要求	项目情况	相符性
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《德宏州港口码头岸线规划（金沙江段 2019 年—2035 年）》、《景洪港总体规划（2019—2035 年）》等州（市）级以上港口布局规划以及港口总体规划的码头项目	本项目属于输变电项目	符合	
禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止建设与自然保护区保护方向不一致的旅游项目。禁止在自然保护区内进行开矿、采石、挖沙等活动。禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设任何生产设施，禁止在自然保护区的实验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施	本项目不涉及自然保护区	符合	
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区资源保护无关的投资建设项目。	本项目不涉及风景名胜区	符合	
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	本项目不涉及饮用水水源保护区	符合	

<p>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。</p>	<p>本项目不涉及湿地公园，项目不在水产种质资源保护区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</p>	<p>符合</p>
<p>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</p>	<p>本项目不涉及长江流域河湖岸线</p>	<p>符合</p>
<p>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</p>	<p>本项目运营期无废水排放，不设置排污口</p>	<p>符合</p>
<p>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</p>	<p>本项目属于不涉及渔业捕捞</p>	<p>符合</p>
<p>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</p>	<p>本项目为输电线路工程，不属于化工项目</p>	<p>符合</p>
<p>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</p>	<p>本项目为输电线路工程，不属于以上7种高污染项目</p>	<p>符合</p>
<p>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</p>	<p>本项目为输电线路工程，不属于石化、现代煤化工</p>	<p>符合</p>
<p>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、</p>	<p>本项目为输电线路工程，属于线性工程民生基础项目，不属于过剩产能项目</p>	<p>符合</p>

纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能

根据上表分析可知，本项目的建设与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》的通知（云发改基础〔2022〕894号）是相符的。

七、与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030年）》相符性分析

《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030年）》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）》相符性分析见下表。

表 1-6 与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030年）》相符性分析

《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030年）》内容	本项目情况	相符性
基本原则： ——尊重自然、保护优先。牢固树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念，坚持保护优先，综合运用自然恢复和人工修复两种手段，因地因时制宜、分区分类施策，对重要生态系统、生物物种及遗传资源实施有效保护，保障生物安全和生态安全。	本项目塔基、牵张场等占地占用人工林、其他林地，项目所在区域已受人为干扰影响较大，生态系统结构简单，项目施工结束后对塔基临时施工场地、牵张场等进行植被恢复，项目占地不涉及重要生态系统、生物物种，不会对生物安全和生态安全造成威胁。	符合
战略任务： ——完善生物多样性保护空间网络。科学构建国土空间开发保护新格局，严格生态空间管理，严守生态保护红线。 ——强化生物安全管理与风险防控。提高生物生态安全风险防范能力。强化外来入侵物种与有害生物防控治理，加强生物技术环境安全监管。	1.项目不涉及占用生态保护红线。 2.本项目植被恢复严禁引入外来入侵物种。	符合
加强生态空间管控： 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	项目不涉及占用生态保护红线，不涉及生物多样性优先区域。	符合

事中事后生物多样性影响监测评估。

项目不占用生态保护红线、自然保护区，不涉及生物多样性优先保护区。本项目单个塔基永久占地面积很小，在落实水源涵养和环评提出的措施后，项目建设总体对环境影响小。项目建设符合《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024—2030年）》的要求。

八、与生态保护红线符合性分析

（1）工程涉及云南省生态保护红线情况

根据与瑞丽市生态保护红线对比可知本项目未占用生态保护红线，输电线路无害化跨越生态保护红线 357m（塔基 N23-N24 之间），不在生态保护红线内立塔。

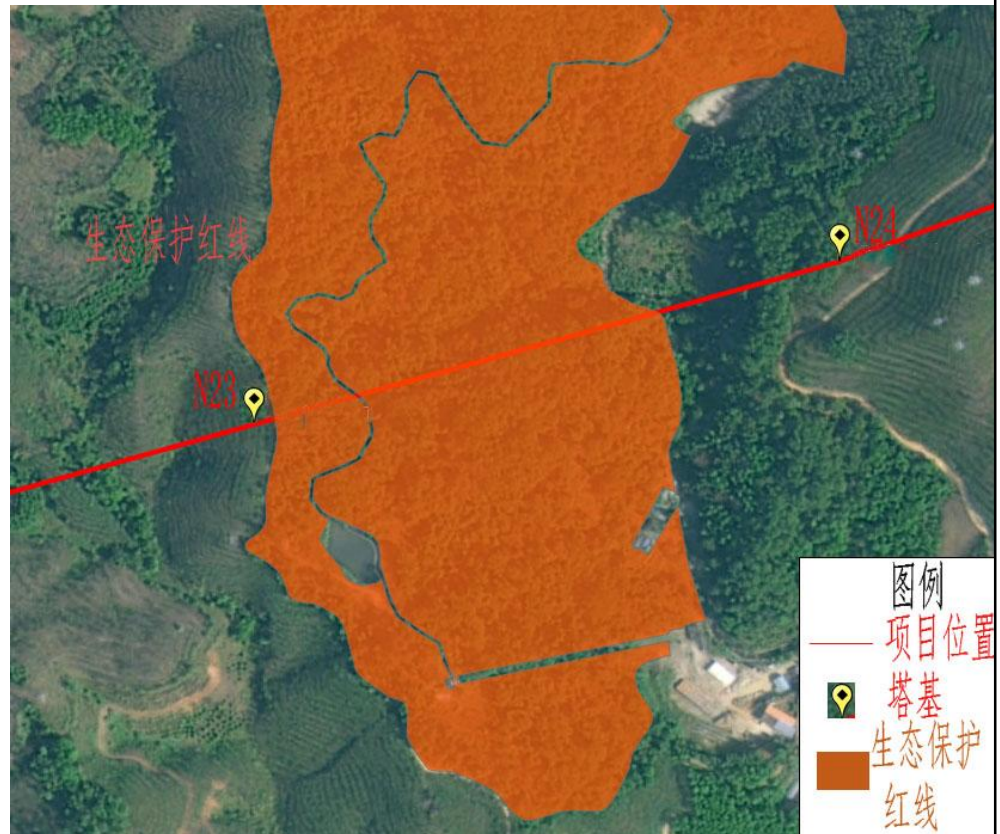


图 1-1 项目与生态保护红线的相对位置关系（无害化跨越）

（2）生态保护红线相关管理规定

2016年10月，原环境保护部印发《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号），提出：“除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输

变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动”。

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

2019年11月1日，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（厅字〔2019〕48号）中提出：“生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程”。

2022年8月16日，自然资源部、生态环境部及国家林业和草原局联合发布《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）提出：“（一）规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏

的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。6.必须且无法避让符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。（二）加强有限人为活动管理。上述生态保护红线管控范围内有限人为活动，涉及新增建设用地、用海用岛审批的，在报批农用地转用、土地征收、海域使用权、无居民海岛开发利用时，省级人民政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见；不涉及新增建设用地、用海用岛审批的，按有关规定进行管理，无明确规定的由省级人民政府制定具体监管办法。上述活动涉及自然保护地的，应征求林业和草原主管部门或自然保护地管理机构意见”。

2023年8月25日，云南省自然资源厅、云南省生态环境厅、云南省林业和草原局联合发布《云南省自然资源厅 云南省生态环境厅 云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》（云自然资〔2023〕98号），《通知》提出：生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；自然保护地核心保护区外禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。有限人为活动范围按照《有限人为活动准入目录》（以下简称《准入目录》，详见附件）进行管控。有限人为活动应尽量避让自然保护区、风景名胜区等自然保护地、饮用水水源保护区、世界自然遗产地、重要湿地、九大高原湖泊生态黄线内等特殊区域，确实无法避让的应符合法律法规规定。

2022年12月27日，生态环境部印发《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》（国环规生态〔2022〕2号）中提出：第七条 生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。

（3）与生态保护红线管理要求的相符性

①与“环环评〔2016〕150号”符合性分析

本工程属于电网线性基础设施建设项目，不属于生态保护红线范围内严

控的开发建设活动；项目建设主要为满足德宏州瑞丽市汉弄 220kV 储能电站项目发电量的送出和消纳，对当地经济、基础设施建设和片区开发具有促进作用，项目的建设符合“环环评〔2016〕150号”文件要求。

②与“环规财〔2018〕86号”符合性分析

根据“环规财〔2018〕86号”要求，线性项目应优化调整选线、主动避让生态保护红线，确实无法避让，要求建设单位采取无害化跨越方式等。本工程 220kV 架空线路选线阶段已尽可能避让沿线生态环境敏感区，同时在选线过程中还考虑避让了居民聚集区、采矿场等因素；项目塔基 N23-N24 段线路受南部崩龙寨范围和北部大面积生态保护红线范围限制，无法完全避让生态保护红线，采用无害化跨越生态保护红线，不在生态保护红线范围内设立塔基。项目在施工过程中应尽量利用现有道路运输材料，减少开辟新的临时施工道路，禁止在生态保护红线范围内设置施工营地、牵张场、跨越场、弃渣场等临时工程，并限制施工人员随意进入，采取上述对生态环境的影响降至最低。

综上，本项目的建设符合“环规财〔2018〕86号”。

③与“厅字〔2019〕48号”符合性分析

本项目属于线性基础设施建设，不属于开发性、生产性等禁止建设的污染型项目。塔基 N23-N24 段线路受生态保护红线范围限制，无法完全避让生态保护红线，采用无害化跨越生态保护红线，不在生态保护红线范围内设立塔基。根据现场调查，此部分区域植被一般，树木高度在 5-8m 之间，施工过程中采用高塔跨越，无人机放线，避免线路下方的林木砍伐。项目施工过程中应尽量利用现有道路运输材料，减少开辟新的临时施工道路，禁止在生态保护红线范围内设置施工营地、牵张场、跨越场、弃渣场等临时工程，并限制施工人员随意进入，施工过程中将对生态环境的影响降至最低，工程建设未改变生态保护红线的功能。

本项目施工期短，施工点位分散，施工活动小，施工期产生的影响随着施工结束而消失，施工结束后对临时占地区域进行了植被恢复，线路运行期对环境的干扰程度轻，故本项目施工期和运行期进行的人为活动很有限，不

会对生态保护红线的生态功能造成破坏；本项目已办理瑞丽市人民政府相关意见，符合县级以上国土空间规划。

综上，本项目的建设符合“厅字〔2019〕48号”。

④与自然资发〔2022〕142号的符合性分析

项目塔基 N23-N24 段线路受大面积生态保护红线范围限制，无法完全避让生态保护红线，采用无害化跨越生态保护红线，不在生态保护红线范围内设立塔基。

项目施工过程中将采用高塔跨越，无人机放线，避免了线路下方的林木砍伐。施工过程中应尽量利用现有道路运输材料，减少开辟新的临时施工道路，禁止在生态保护红线范围内设置施工营地、牵张场、跨越场、弃渣场等临时工程，并限制施工人员随意进入。施工过程对生态环境的影响降至最低，工程建设未改变生态保护红线的功能。

综上，本项目的建设符合“自然资发〔2022〕142号”。

⑤与“云自然资〔2023〕98号”符合性分析

本项目为输变电工程，不占用生态保护红线，属于《准入目录》中有限人为活动建设项目，项目不涉及自然保护区、风景名胜区、世界自然遗产地、重要湿地、九大高原湖泊生态黄线内等特殊区域。

项目施工过程中采用高塔跨越，无人机放线，避免了线路下方的林木砍伐。施工过程中应尽量利用现有道路运输材料，减少开辟新的临时施工道路，禁止在生态保护红线范围内设置施工营地、牵张场、跨越场、弃渣场等临时工程，并限制施工人员随意进入。施工过程将对生态环境的影响降至最低，工程建设未改变生态保护红线的功能。

综上，本项目的建设符合“云自然资〔2023〕98号”。

⑥与“国环规生态〔2022〕2号”符合性分析

本项目为输变电工程，不属于开发性、生产性建设活动，项目施工过程中采用高塔跨越，无人机放线，避免了线路下方的林木砍伐。施工过程中应尽量利用现有道路运输材料，减少开辟新的临时施工道路，禁止在生态保护红线范围内设置施工营地、牵张场、跨越场、弃渣场等临时工程，并限制施

工人员随意进入。施工过程中将对生态环境的影响降至最低，工程建设未改变生态保护红线的功能。本项目的建设符合“国环规生态（2022）2号”。

综上所述，项目符合生态保护红线相关要求。

九、与《德宏傣族景颇族自治州“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

（一）相关内容

（1）“十四五”时期主要目标

——绿色低碳发展水平不断提升。国土空间开发保护格局得到优化，绿色低碳发展加快推进，碳排放强度进一步降低，绿色低碳的生产生活方式加快形成。

——生态环境质量持续改善。主要污染物排放总量控制指标达到省级考核要求。水生态环境质量稳定优良，地表水国考断面达到或优于Ⅲ类的比例、集中式饮用水水源地水质达标率均保持在100%，芒市大河风平断面稳定达标。大气环境质量巩固改善，地级及以上城市空气质量优良天数比例不低于98.9%。土壤和地下水环境风险得到进一步管控，农村生态环境明显改善。

——生态安全不断夯实。生物多样性保护水平巩固提升，典型生态系统和重要物种得到有效保护，生态系统质量和稳定性进一步提升，森林覆盖率提升至72.5%。

——生态环境安全风险有效防范。涉危、涉重和医疗废物环境风险防控能力明显增强，补齐危险废物利用处置能力短板，核与辐射监管能力坚持加强，核安全和公众健康得到有效保障。

——生态环境治理体系和治理能力初步实现现代化。生态环境治理体系进一步完善，治理能力全面提升。生态文明制度改革深入推进，生态文明建设创建取得新突破。

（2）优化产业结构

①培育绿色发展新动能。大力发展水电硅材、高原特色现代农业、文旅康养等重点产业，推动资源优势、生态优势、开放优势向产业优势、经济优势、发展优势转变。以提质扩量为主线，对标“中国制造2025”，强化创

新驱动，合理规划 布局，做强工业园区，推进产业招商，培植骨干企业，实施品牌战略，着力打造装备制造、纺织服装、电子电器消费品 制造和原材料产业四大工业集群。

②推动重点行业绿色化改造。全面实施工业绿色发展，推动绿色能源与绿色制造深度融合，推进以绿色硅为重点的 水电硅材一体化发展，重点培育发展高纯度硅铁、多晶硅、单晶硅、电子芯片等下游产业产品，努力建成“硅光伏产业+ 硅电子产业+硅化工产业”硅产业链。推广硅冶炼行业余热发电，提升关键工艺技术和装备水平，实现硅冶企业资源消耗 和污染物排放减量化和综合回收利用。以建材、造纸、农副食品加工等行业为重点，开展全流程清洁化、循环化、低碳 化改造，全面推动传统优势产业绿色转型升级。提升高原特色食品、生物医药、矿冶炼、造纸等工业企业废水处理能力，削减化学需氧量及氨氮排放量。促进各类开发区整合提升，依法依规推进工业企业入园入区发展，提高各类开发区聚集 水平，深入推进各类开发区循环化改造。

③推动落后低效和过剩产能淘汰。通过推进产能结构优化，严控新增低端产能，严格执行国家产业政策，停止新建硅冶炼、铝冶炼等产业项目。严格执行硅冶炼产业落后产能退出方案，实施产业链升级，加大兼并、联合、重组力度，提高产业集中度。

④构建绿色产业链供应链。以园区为载体，重点构建蔗糖产业、咖啡加工、茶叶加工、橡胶加工、硅业产业、建筑 材料等循环经济产业链，实现产业链的横向耦合、纵向闭合和区域整合。

（3）推进污染源治理

①实施重点行业 NO_x 深度治理。推进水电行业烟气脱硝处理，推广高效脱硫除尘技术和全能脱硫增效剂应用，推 进烟气脱硝处理，完善生产过程中无组织排放治理。对应用于建材、机械制造等行业的工业炉窑进行升级改造和污染深 度治理。

②大力推进重点行业 VOCs 治理。大力推进重点行业 VOCs 的污染深度治理，加强包装印刷、工业涂装、家具生产 等重点行业的 VOCs 控制体

系的建立。对涉及溶剂型的物料、生产过程和末端处理进行全过程控制，鼓励推行生产和使用环节抵 VOCs 原辅材料的源头替代，全面推进低溶剂类或水性类涂料、油墨、胶粘剂、清洁剂、提取剂的使用。加强生产过程中无组织 VOCs 的收集和处理，对重点行业实行 VOCs 排放总量控制，全面加大工业园区、企业集群和重点企 业 VOCs 治理力度。

③加大其他涉气污染物的治理力度。加强矿山、冶炼、建材、制糖、造纸、化工、养殖等行业污染治理，加强企业一般污染源的控制，除关注污染物排放浓度外，还应加强治理设施脱除效率的控制。

本项目位于云南省德宏州瑞丽市，属于输变电项目，项目不属于生产性项目，无生产性废气、 废气、固废外排；占地范围不侵占永久基本农田、生态保护红线范围，不涉及自然保护区、世界文化自然遗产、风景名胜区、森林公园、地质公园、城市饮用水水源保护区、国家湿地公园、水产种质资源保护区、生态保护红线等敏感区域；对项目产生的污染物环评均提出了相应的治理措施，同时项目符合产业政策，符合《德宏傣族景颇族自治州十四五生态 环境保护规划》的相关要求。

十、与《云南省生物多样性保护条例》符合性分析

（1）相关内容

《云南省生物多样性保护条例》第二十九条规定：“新建、改建、扩建建设项目以及开发自然资源，应当依法开展环境影响评价。对可能造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境的，应当制定专项保护、恢复和补偿方案，纳入环境影响评价。

在生物多样性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。”

（2）符合性分析

本项目开展了环境影响评价，经分析，项目破坏的植物为常见的马桑灌丛、盐肤木灌丛等，对保护动物影响小。项目建设不会导致重要生态系统破坏，不损害重要物种及其栖息地和生境，因此对区域生物多样性影响较小，不需要制定专项保护、恢复和补偿方案。

项目区不位于云南生物多样性优先区域，项目建设对植被和动物的影响

只在小范围内，对生物多样性优先保护区域的生态结构和功能无影响，不会造成该区域生物多样性的骤降或物种消亡。

因此，项目建设符合《云南省生物多样性保护条例》的要求。

十一、与《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）符合性分析

根据《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）第九条 严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，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。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按照本办法第十八条、第十九条的规定实行占补平衡，并按本办法第二十三条的规定报告国家林业局和财政部。一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。国有一级国家级公益林，不得开展任何形式的生产经营活动。

第十三条 二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照第十二条第三款相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。

②相符性分析

本项目为输电线路工程，属于电网基础设施。项目路径走向已尽量避开公益林，项目不占用公益林但是线路 N23-N24 段跨越国家二级公益林，线路架空设计净空高度为 10.7~90.5m，要求建设单位采取无害化跨越方式，禁止砍伐或裁剪公益林，项目塔基为点状占地，不会影响整体森林生态系统功能。

十一、与瑞丽市国土空间总体规划（2021—2035年）符合性分析

瑞丽市主体功能定位国家级城市化区域，中缅边境经济贸易中心，带领自贸区经济跨越发展的国际商贸服务核心，国际文化交流和民族特色文化产业交流传播职能，国际绿色休闲度假职能。

项目位于瑞丽市工业园区、勐卯街道、户育乡、勐秀乡行政区主体功能区类型为国家级重点开发区域，勐卯街道重点以自贸区及其城市拓展功能区构成，主要承担国际综合服务、国际文化交流、国际商贸服务、城市综合服务、国际陆港、边境综合旅游服务等功能，是瑞丽国际口岸城市建

设的核心空间，也是自贸区跨境金融、跨境贸易的核心战略空间。户育乡积极利用进出口加工基地，大力发展进出口加工产业，同时积极利用工业发展机遇适当提升综合服务业，积极利用山地特色优势，做好山区生态屏障基础上打造山地乡村旅游小镇。

本项目为输电线路，为经济开发提供强有力支持，因此本项目符合《剑川县国土空间总体规划（2021—2035年）》相关要求。

十二、与各部门选址意见符合性分析

各部门选址意见见下表。

表 1-7 与各部门选址意见相符性分析

各部门	选址意见	本项目情况	相符性
德宏州自然资源和规划局	根据《云南省人民政府办公厅印发省发展和改革委员会关于加强云南电网规划建设实施意见的通知》(云政办发(2008)142号)精神：“对 220 千伏及以下项目，只对变电站用地进行预审”。德宏州瑞丽市汉弄 220kV 变电站 200MW/400MWh 共享储能电站项目 220 千伏送出线路工程不涉及变电站用地，因此，无需办理用地预审。涉及输电线路塔基建设用地按有关规定办理手续。	建设单位正在积极按照相关规定办理输电线路塔基建设用地按有关规定办理手续。	符合
德宏州生态环境局瑞丽分局	根据提供的瑞丽市锂离子电池储能示范项目新建 220kV 线路路径走向，对照瑞丽市已划定集中式饮用水水源保护区经核实，新建 220kV 线路路径走向不在瑞丽市已划定集中式饮用水水源保护区范围。	/	/
瑞丽市水利局	经在地图和瑞丽市河湖管理范围比对矢量数据该 220kV 架空线路路径走向不涉及限制性敏感因素，请核实该项目挖填土石方量是否达到 1000 立方米以上，若是超过 1000 立方米的生产建设项目需要办理水土保持方案。若是挖填方总量不足 1000 立方米的生产建设项目，应当按照水土保持有关技术标准做好水土流失防治工作。	项目已取得水保批复。	符合
瑞丽市自然资源局	《关于商请协助出具瑞丽市锂离子电池储能示范项目 220KV 送出线路工程走向意见的函》已收悉，根据随函所附线路红线图，经我局核实线路不占永久基本农田和耕地后备资源，原则同意线路走向选址。	/	/

云南省瑞丽市人民武装部	贵单位《关于商请协助出具瑞丽市锂离子电池储能示范项目 220KV 送出线路工程走向意见的函》已收悉。经核查，线路路径沿线暂无相关敏感军事设施，请相关部门按照要求依法组织实施。	/	/
瑞丽市交通运输局	《瑞丽市新能源发展工作专班办公室关于商请协助出具瑞丽市锂离子电池储能示范项目 220kV 送出线路工程走向意见的函》已收悉，经我局认真研究，对该内容无意见。	/	/
瑞丽市勐卯街道办事处	街道查看路线走向图，不涉及影响民房、出租房等建筑物安全距离情况，经过经济林木、集体林地时建议考虑后期征收补偿及线路防火期安全隐患整改问题。	项目占用经济林木、集体林地目前正在积极协商补偿手续；运营期采取群防、技防相结合的工作思路，制定相应的工作计划和应急措施，确保输电线路的运行可靠，最大限度地减少山火事故及其造成的损失和对社会的不良影响。	符合
瑞丽市人民政府	一、原则同意德宏州瑞丽市汉弄 220kV 变电站 200MW/400MWh 共享储能电站项目 220kV 送出线路工程路径走向。	/	/
	二、项目推进中要妥善处理工程建设中涉及的土地征用、青苗补偿、房屋拆迁、林业砍伐等问题；严格按照国家相关法律法规，及时完善相关手续，确保项目顺利实施。	建设单位正在积极办理相关用地手续及赔偿问题。严格按照国家相关法律法规办理相关手续。	符合
云南省林业和草原局	一、同意德宏州瑞丽市汉弄 220kV 变电站 200MW/400MWh 共享储能电站项目占用瑞丽市境内林地 0.1496 公顷，其中：瑞丽农场飞海社区管理的国有林地 0.0042 公顷，动卯街道动卯村委会集体林地 0.0344 公顷，动卯街道北麓社区集体林地 0.0344 公顷，动秀乡动秀村委会集体林地 0.0555 公顷，动卯街道罕村委会集体林地 0.0211 公顷。按林地类型分：用材林林地 0.0800 公顷、经济林林地 0.0489 公顷、其他林地 0.0207 公顷。	/	/
	二、你单位要依法及时足额支付林地补偿	建设单位已于	符合

		费、林木补偿费和安置补助费等费用。	2025年5月23日缴纳森林植被恢复费。	
		三、需采伐被使用林地上林木的，应当按照《中华人民共和国森林法》《中华人民共和国森林法实施条例》《中华人民共和国野生植物保护条例》等有关规定办理许可手续。	建设单位正在按照《中华人民共和国森林法》《中华人民共和国森林法实施条例》《中华人民共和国野生植物保护条例》办理有关用地手续。	符合
		四、你单位要严格按照建设项目有关批准文件批准的内容开展建设，严禁超批准范围和移位使用林地，涉及生态红线的，还应当遵守生态红线管理的相关规定。	项目不占用生态红线，仅无害化跨越生态保护红线，临时用地不占用生态保护红线，遵循生态红线管理的相关规定。	符合
		五、你单位要做好生态保护工作，杜绝非法采伐、破坏植被等行为，严防森林火灾。云南省林业和草原局委托德宏州林业和草原局负责项目使用林地的监督检查工作。	项目施工过程中应做好生态保护工作，禁止发生非法采伐、破坏植被等行为，严防森林火灾。	符合
		六、本使用林地审核同意书有效期为2年，自发布之日起计算。项目在有效期内未取得建设用地批准文件的，应当在有效期届满前3个月向省林草局申请延期。项目在有效期内未取得建设用地批准文件也未申请延期的，本使用林地审核同意书自动失效。	/	/

二、建设内容

地理位置	<p>项目起于汉弄储能电站项目 220kV 升压站 220kV 构架，止于 220kV 瑞丽变 220kV 构架，线路采用单回路架设，新建线路长约 10.78km，项目全线海拔在 823m~995m 之间。线路位于瑞丽市境内，项目地理位置图见附图 1。</p>																					
项目组成及规模	<p>一、项目基本情况</p> <p>(1) 项目名称：瑞丽市汉弄220kV变电站储能电站项目220千伏送出线路工程</p> <p>(2) 建设地点：云南省德宏州瑞丽市境内</p> <p>(3) 建设单位：瑞丽市天银新能源有限公司</p> <p>(4) 建设性质：新建</p> <p>(5) 工程总工期：4 个月。</p> <p>(6) 总投资和环保投资：总投资1717万元，环保投资26.7万元，占总投资的1.56%。</p> <p>(7) 建设内容及规模：主要为输电线路工程</p> <p>工程主要建设内容如下：</p> <p>从汉弄储能电站 220kV 升压站 220kV 间隔出线后新建 1 条单回 220kV 线路接入 220kV 瑞丽变，新建线路长度：线路长约 10.78km，其中架空线路为 10.5km，使用铁塔 31 基，地埋电缆为出线间隔至 N1，距离为 0.28km。线路均位于瑞丽市境内。</p> <p>(8) 工程特性：本工程主要技术指标见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 主要技术指标表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">线路项目</th> <th style="text-align: center;">输电线路</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">线路长度 (km)</td> <td style="text-align: center;">10.78 (架空 10.5km, 地埋 0.28km)</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">电压等级</td> <td style="text-align: center;">220</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">回路数</td> <td style="text-align: center;">全线单回架设</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">曲折系数</td> <td style="text-align: center;">1.19</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">设计气象条件</td> <td style="text-align: center;">基本风速 25m/s, 5mm 冰区 10.5km</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">导线型号</td> <td style="text-align: center;">5mm 冰区采用 JL/LB20A-400/50 铝包钢绞</td> </tr> </tbody> </table>	线路项目		输电线路	1	线路长度 (km)	10.78 (架空 10.5km, 地埋 0.28km)		电压等级	220		回路数	全线单回架设	2	曲折系数	1.19	3	设计气象条件	基本风速 25m/s, 5mm 冰区 10.5km	4	导线型号	5mm 冰区采用 JL/LB20A-400/50 铝包钢绞
线路项目		输电线路																				
1	线路长度 (km)	10.78 (架空 10.5km, 地埋 0.28km)																				
	电压等级	220																				
	回路数	全线单回架设																				
2	曲折系数	1.19																				
3	设计气象条件	基本风速 25m/s, 5mm 冰区 10.5km																				
4	导线型号	5mm 冰区采用 JL/LB20A-400/50 铝包钢绞																				

5	地线型号	一根地线采用 2 根 24 芯 OPGW-100 光缆
6	塔基数 (个)	31
7	导线排列方式	均位于 5mm 冰区采用三角形排列

四、工程组成

工程主要建设内容包括主体工程、辅助工程和环保工程。具体内容见表 2-2。

表 2-2 工程项目组成一览表

类型	工程名称	建设内容及规模	备注
主体工程	架空线路	新建线路长度：线路长约 10.50km，使用铁塔 31 基，采用 1×JL/LB20A-400/50 铝包钢芯铝绞线。	新建
	地埋电缆	新建线路长度：线路长约 0.28km，采用 YJLW03-Z-127/220-1×1600mm ² 型铜芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝套聚氯乙烯护套电力电缆。	新建
辅助工程	塔基施工临时场地	塔基施工场地布置在塔基附近，每个塔位处均需设置施工场地，共设 31 个，每个塔基施工临时占地面积 90m ² ，塔基施工临时占地面积共计约 0.28hm ² 。	新建
	牵张场	本项目沿线预计设置 4 处牵张场，每处牵张场占地面积 150m ² ，共 0.06hm ² 。	新建
	跨越施工场地	输电线路跨越道路、电力线路等设施需设置跨越场地，拟设置跨越场地 7 个，每处跨越场地占地面积 200m ² ，共 0.14hm ² 。	新建
	施工人抬便道	新建人抬道路约 3175m，行人扰动面积约 0.95hm ² 。	新建
	施工营地	施工人员租附近居民房屋，不设施工营地。	/
依托工程	200MW/400MWh 共享储能电站出线间隔	属于汉弄 220kV 变电站 200MW/400MWh 共享储能电站工程，220kV 侧构架向东北方向出线。	依托
	220kV 瑞丽变 220kV 构架	属于 220kV 瑞丽变工程内容，220kV 侧构架由西北方向进线。	依托
环保工程	电磁辐射控制	采用三角形排列方式架线时，经过居民区时，导线对地面距离应不小于 8.0m，经过非居民区时，导线对地面距离应不小于 6.5m。严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 进行设计。	新建
	废水处理	输电线路施工点较为分散，每个塔基点产生的施工废水量较少，每个塔基点产生的施工废水经桶装收集沉淀后回用于洒水降尘，不外排。运营期不产生生活和生产废水。	新建
	噪声防治	施工期采用低噪声设备。	新建
	施工粉尘	洒水降尘、临时覆盖。	新建

固废处理	建筑垃圾能回收利用的回收利用,不能利用的集中收集后清运至当地政府指定的堆放场所处置。产生的临时土方堆放于塔基基础施工临时场地,单项工程施工结束后及时回填并进行绿化恢复。生活垃圾统一收集后运至附近的垃圾收集点。 输电线路运行期间,将定期进行设备维修和更换,会产生一定量的废旧设备、材料等,集中收集后由废品回收单位回收。	新建
生态恢复	施工结束后对塔基施工区、牵张场、跨越施工区采取“林-草”结合的形式恢复地表植被,选择乡土树草种进行植被恢复,禁止引入外来物种。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。	新建

五、杆塔

(1) 杆塔使用情况

本工程使用铁塔 31 基。杆塔拟使用情况如下:

表 2-3 线路工程铁塔使用情况一览表

杆塔型式	杆塔呼高 (m)	备注
2D1Z5-ZM1	18~36	单回路直线塔
2D1Z5-ZM2	18~48	单回路直线塔
2D1Z5-ZM3	18~48	单回路直线塔
2D1Z5-ZM4	18~48	单回路直线塔
2D1Z5-J1	12~30	单回路转角塔
2D1Z5-J2	12~39	单回路转角塔
2D1Z5-J3	12~30	单回路转角塔
2D1Z5-J4	12~30	单回路转角塔

(2) 杆塔基础结构形式

根据《瑞丽市汉弄 220kV 变电站储能电站项目 220 千伏送出线路工程可行性研究线路工程报告(收口版)》,本工程拟采用杆塔基础结构形式如下所示:

1) 直柱式钢筋混凝土基础

现浇钢筋混凝土直柱式基础是送电线路工程中普遍采用的一种基础型式,有较成熟的设计和施工经验,该型基础具有施工工艺简单、抗拔承压性能好、适用性广、设计方法及运行经验成熟等优点。该型基础主柱露头可根据现场实际地形进行调整,即“不等高基础”,尽可能的不开基面。用铁塔全方位长短腿配合高低立柱基础,以减少土石方量,防止水土流失,降低工程造价。在有地下水地段局部使用此基础。

2) 掏挖式基础

掏挖式基础与大开挖基础相比虽然混凝土用量指标稍高,但其植被开

挖面积约为大开挖基础底面的 20%~30%，并且该型式基础同斜柱式基础一样，主柱露头可根据实际地形进行调整，因此能有效地降低基坑土方开挖量，减少施工弃土对自然地表的破坏，保护塔基周围的自然地貌；同时，掏挖式基础充分利用了原状土的抗剪切性能，充分发挥了原状土的特性，具有良好的抗拔性能，能节约材料，降低造价；另外，该型式基础在浇制混凝土时不用支模及回填，使施工更加方便，降低了施工费用，加快了施工进度。因此，掏挖基础综合效益在山区、丘陵等无地下水的地区优于普通大开挖基础。但掏挖式基础对地质要求较高，多水、软土、松散易塌落的土质都不适合使用，在岩石地质也开挖较为不易。

3) 人工挖孔桩基础

人工挖孔桩基础具有机具设备简单，施工操作方便，占用场地小，施工质量可靠，可全面展开施工，缩短工期，就其它桩型而言造价低等优点，但因其需人工开挖，埋深较大，开挖时必须采用护壁。在送电线路工程中，挖孔基础用于高陡边坡可根据实际需要出露主柱，运用方便灵活，且对塔基周围环境影响小，极大地弥补了其它基础型式的不足。但考虑到沿线的地质情况，从保证线路施工质量，减少植被破坏等方面考虑，本工程大部分塔位使用此种基础。

六、重要交叉跨越

(1) 导线对地距离

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)规定，110kV 输电线路导线对地最小允许距离见下表。

表 2-4 在不同地区的导线对地最小允许距离

被跨越物名称	最小距离(m)	备注
居民区	7.5	
非居民区	6.5	
交通困难地区	5.5	
步行可以到达的山坡	5.5	风偏净空距离
步行不能到达的山坡、峭壁和岩石	4.0	

(2) 交叉跨越

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)规定，

110kV 导线对各种被跨越物的最小垂直距离见下表。

表 2-5 导线与道路、河流、管道及各种架空线路交叉跨越的距离

被跨越物名称		最小距离(m)	备注
等级公路至路面		8.0	
铁路		8.5	最大弧垂按+70℃计算
河流		3.0	至百年一遇洪水位
弱电线路、电力线		4.0	
建筑物	垂直距离	6.0	
	风偏净空距离	5.0	
树木的自然生长高度	垂直距离	4.5	
	风偏净空距离	4.0	
	果树、经济作物	3.5	
特殊管道		5.0	

根据工程线路可研，线路主要交叉跨越情况详见表 2-5，线路对地及交叉跨越物的最小距离按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》

(GB50545-2010) 规定考虑。

(3) 本工程线路主要交叉跨越情况

本工程线路主要交叉跨越情况详见下表。

表 2-6 线路交叉跨越情况表

序号	名称	跨(穿)越次数	备注
1	220kV	穿越 1 次	/
2	110kV	跨越 2 次	带电跨越
3	35kV	跨越 5 次	带电跨越
4	10kV	跨越 4 次	带电跨越
5	道路	跨越 5 次	乡村道路和机耕路
6	通信线	跨越 5 次	
7	G556 国道	跨越 1 次	
8	河流	跨越 7 次	项目跨越 7 条河流段均为暗河段

七、工程占地情况

本工程建设用地分为永久用地和临时用地。永久性用地包括：塔基基础；临时用地包括：塔基施工场地、牵张场地、跨越场地、人抬道路区。本工程总占地面积约 1.80hm²，其中永久占地 0.27hm²，临时占地 1.53hm²。工程占地情况详见表 2-7。

表 2-7 工程征占地统计表

项目分区	占地类型及面积 (hm ²)					小计	占地类别	
	耕地	草地	林地	园地	交通运输用地		永久占地	临时占地
塔基区	0.02	0	0.05	0.2	0	0.27	0.27	0
电缆沟区	0.02	0.03	0.03	0.01	0.01	0.1		0.1
塔基施工区	0.06	0.07	0.05	0.06	0.04	0.28		0.28
牵张场区	0.01	0.01	0	0.03	0.01	0.06		0.06
跨越施工场地	0.03	0.05	0.02	0.04		0.14		0.14
施工临时道路	0.31	0.13	0.11	0.15	0.25	0.95		0.95
合计	0.45	0.29	0.26	0.49	0.31	1.80	0.27	1.53

八、工作制度和劳动定员

本次新建的输电线路不新增劳动定员，利用瑞丽市汉弄 220kV 变电站 200MW/400MWh 共享储能电站已有巡线人员即可满足线路运营。

一、工程总平面布置

(1) 线路工程路径方案

起于 220kV 储能站 220kV 出线构架，止于 220kV 瑞丽变 220kV 进线构架，线路从 220kV 储能站出来后，向北走向穿越 220kV 瑞汉二线后向东走线途经广抗背部，明寨北部，回蚌和南桑，崩龙寨北部，在贺汉附近跨越 110kV 瑞滇后接入 220kV 瑞丽变，包括新建线路地埋电缆和架空线路，其中新建架空路长约 12.km，地埋电缆 0.28km，线路全线采用单回路架设，全部位于瑞丽市境内。

二、施工布置

1、输电线路工程

线路工程施工场地主要有塔基施工场地，跨越公路、高架线路等重要设施的施工场地，另外是施工放线牵引的牵张场布置。

(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，本工程输电线路直线塔和耐张塔基施工场地占地约 50m²，本工程共设 31 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 1600m²。本工程塔基不涉及占用基本农田、生态红线。

总平面及现场布置

(2) 牵张场

本项目导线采用张力牵引放线，以防止导线磨损，所以每回线路都要设置张力场和牵引场（即牵张场地）。本项目沿线预计设置4处牵张场，每处牵张场占地面积 150m^2 ，共 600m^2 。张力放线后尽快进行架线，一般以张力放线施工阶段作紧线段，紧线完毕后尽快进行附件安装。由于牵张场使用时间短，根据其放线工艺，仅用于临时停放车辆，一切放线工作均在运输车辆货箱中直接完成，对地表几乎不造成扰动。牵张场不涉及占用生态保护红线、基本农田、饮用水源保护区等敏感区。

(3) 跨越施工场地

穿越 220kV 线路2次，穿越 220kV 线路3次，穿越 35kV 线路6次、穿越 10kV 线路10次，跨等级公路5次，跨越低压线及通信线路5次。

本次跨越 10kV 及以下输电线路、广播线及通讯线、乡村公路等级较低，不考虑跨越施工场地，其它均需布设跨越场地。根据以上布设原则，本工程共需布设跨越场地7处。为减少占地，跨越场地考虑单侧布置，跨越施工场地同牵张场一样，均选择地形平缓的场地进行施工，尽量避免占用效果较好的林地及耕地，经咨询主体工程设计单位，单个跨越施工场地临时占地面积约 200m^2 。跨越施工场地占地面积约 1400m^2 。

(4) 施工人抬便道

输电线路沿线有大量乡村道路，交通便利，但由于本项目线路较长，且穿越林区，线路中部局部地形较复杂的地段，机动车辆无法到达的地方，需采用人抬及马驮方式完成施工材料的二次搬运任务，道路平均宽度约 1m ，在选定线路后无需开挖，直接使用，对于局部路段对两侧树木进行修剪，由于项目工期较短，人抬道路扰动较小，自然恢复即可实现植被恢复，大约需选定人抬道路约 3175m ，行人扰动面积约 9525m^2 。项目可利用现有机耕道路进行运输，施工人抬便道主要设于山地机动车辆无法到达的地方，施工人抬便道不涉及占用生态保护红线、基本农田、饮用水源保护区等敏感区。

(5) 材料站

根据沿线的交通情况，本工程沿线拟租用已有库房或场地作为材料站，

具体地点将由施工单位选定，便于塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子的集散。如线路沿线无可供租用的场地，可将材料堆放于塔基施工场地和牵张场的材料堆放区。

(6) 施工生活区

输电线路施工时由于线路塔基及牵张场较分散，施工周期短，沿线村庄较多，临时生活用房采用租用民房的方式解决。

(7) 弃渣弃土场

项目土石方挖填平衡，无弃方产生，不设弃渣弃土场。

(8) 工程施工使用商品混凝土，不在现场设置混凝土搅拌站。

本工程输电线路沿线施工作业场地布置情况见表 2-8。

表 2-8 输电线路施工场地情况一览表

临建设施	数量 (个)	面积 (m ²)
塔基施工场地	31	1600
牵张场地	4	600
跨越场地	7	1400
人抬便道区	/	9525
合计	/	13125

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 G556 国道，瑞丽市至各村镇的公路运输。

(2) 场内交通运输

输电线路沿线有大量乡村机耕道路，交通便利，但由于本项目多条线路较长，且穿越林区，线路中部局部地形较复杂的地段，机动车辆无法到达的地方，需采用人抬及马驮完成施工材料的二次搬运任务，道路宽度 1m，在选定线路后无需开挖，直接使用，预估需要开辟人抬道路约 3175m。

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根据周边设施情况安排，周围已有用电用户区，可按照安全用电规定引接用于施工用电，无用电用户区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，施工过程中一般都根据塔基周边水源情况确定取水方案，塔基附近有水源的，可就近接取水管引用河水，如塔基附近无任何水源，则可考虑采用水车就近输送水源来满足施工用水。施工用水、用电布设应根据塔基附近的地形条件布置在塔基施工临时场地，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 4 个月，预计于 2025 年 9 月开工，2025 年 12 月底完工。

线路工程平均每天施工人员约 15 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。项目运营期不新增劳动定员，运营期线路巡检为供电局人员进行定期巡检。

5、主要施工机械器具

施工期主要施工机具见表 2-9。

表 2-9 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	混凝土振捣器	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

6、施工工艺及方法

A.架空线路：

线路工程施工分四个阶段：一是施工准备；二是基础施工；三是铁塔施工；四是架线。

1) 施工准备

施工准备阶段主要是施工备料及临时施工道路的施工，本项目线路沿

线公路较多，材料运输尽量利用已有公路，施工时也需进行一些简易的人抬路及机动车便道施工。

2) 塔基施工

①基坑开挖

根据主体设计，本项目基坑开挖方式包括掏挖式基础和人工挖孔桩基础，不同基础适用于不同地形条件。根据本项目的地形、地质情况及水文地质特点，在众多线路基础设计的成熟、先进技术的基础上，因地制宜规划采用掏挖式基础和人工挖孔桩基础等基础型式。各种基础均按高低基础规划设计，配合铁塔高低腿，尽可能减小清场土石方的开挖量，防止水土流失，以利于保护环境。

②塔基开挖余土堆放

山丘区塔基基础余土堆放：塔基基础余土为土石渣，搬运下山难度大、投资高，因此，主体考虑施工期将山区塔基挖方就近堆放在塔基区施工场地，余方中的石方最终可考虑作为塔基挡土墙、护坡的建筑材料，土方就地在塔基征地范围内回填、平整。

③混凝土浇筑

购买商品混凝土，需及时进行浇筑，浇筑先从一角或一处开始，延伸四周。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。

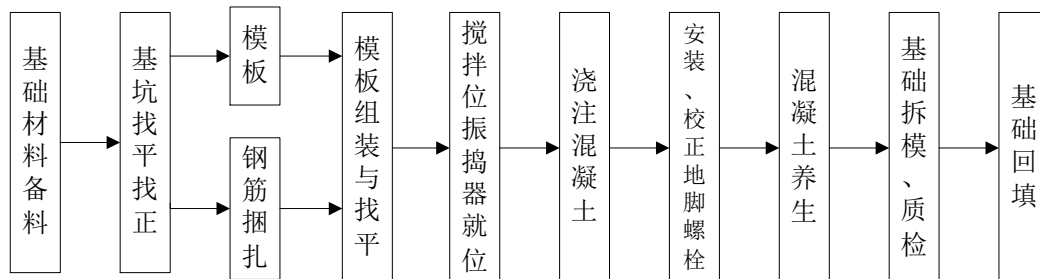


图 2-2 基础工程施工流程图

3) 铁塔组立及架线施工

① 铁塔组立

工程所用直线塔或耐张塔根据铁塔结构特点采用悬浮摇臂抱杆或落地通天摇臂抱杆分解阻力。铁塔组立接地工程施工流程见图 2-5。

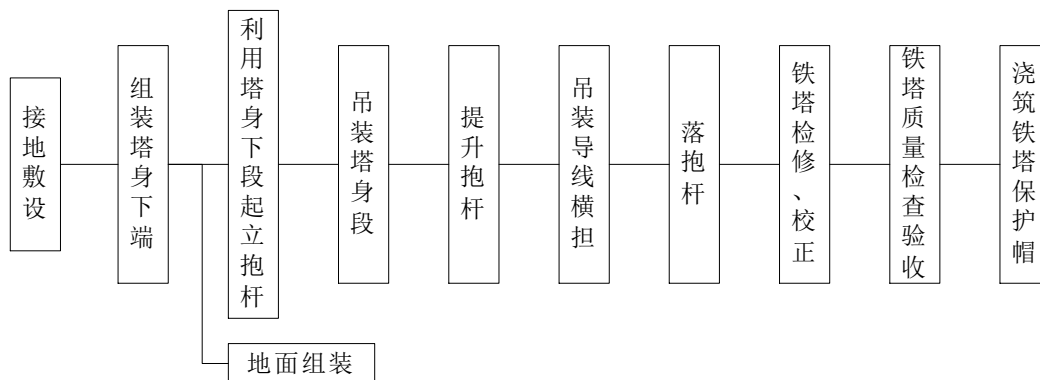


图 2-3 铁塔组立接地工程施工流程图

② 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，分别采用牵张力放线、飞艇放线、无人机放线多种工艺。

B.220kV 地理电缆：

本工程电缆起于 220kV 汉弄升压站 GIS 电缆终端，止于 N1 终端塔，电缆路径长度约 0.28km，站外采用新建二层三列埋管敷设电缆至新建 N1 终端塔，路径长度约 0.28km，均位于站内。电缆沟采用 0.2m³~0.5m³ 反铲挖掘机配合人工开挖，堆放在沟槽两侧的堆土高度应控制在 1.5m 以内，挖出直埋电缆沟后在沟底铺砂子 0.2m 后，电缆敷设在砂子上，电缆上用砖覆盖，然后回填土复原。电力电缆沟开挖前要根据设计图纸进行放线校正，

经确定无误后进行开挖。开挖采用小型挖掘机，开挖过程中根据地质土壤分层状况分层堆放于电缆沟一侧，待开挖尺寸满足设计要求，经监理验证后，进行电缆线布设。布设过程中对电缆容易受损伤的地方，采取保护措施，对于直埋电缆隔一定距离做好标识。布设完毕后，根据设计要求分层回填土方，回填采用机械和人工相结合的方法，推土机铺土、摊平，严格按分层夯实。电缆布设完毕后，保证整齐美观，进入盘内的电缆其弯曲弧度一致，对进入盘内的电缆及其它必须封堵的地方进行封堵。

一、路径方案比选

根据《瑞丽市汉弄 220kV 变电站储能电站项目 220 千伏送出线路工程线路工程报告（收口版）》以及路径唯一论证报告，线路路径比选方案如下：

其他

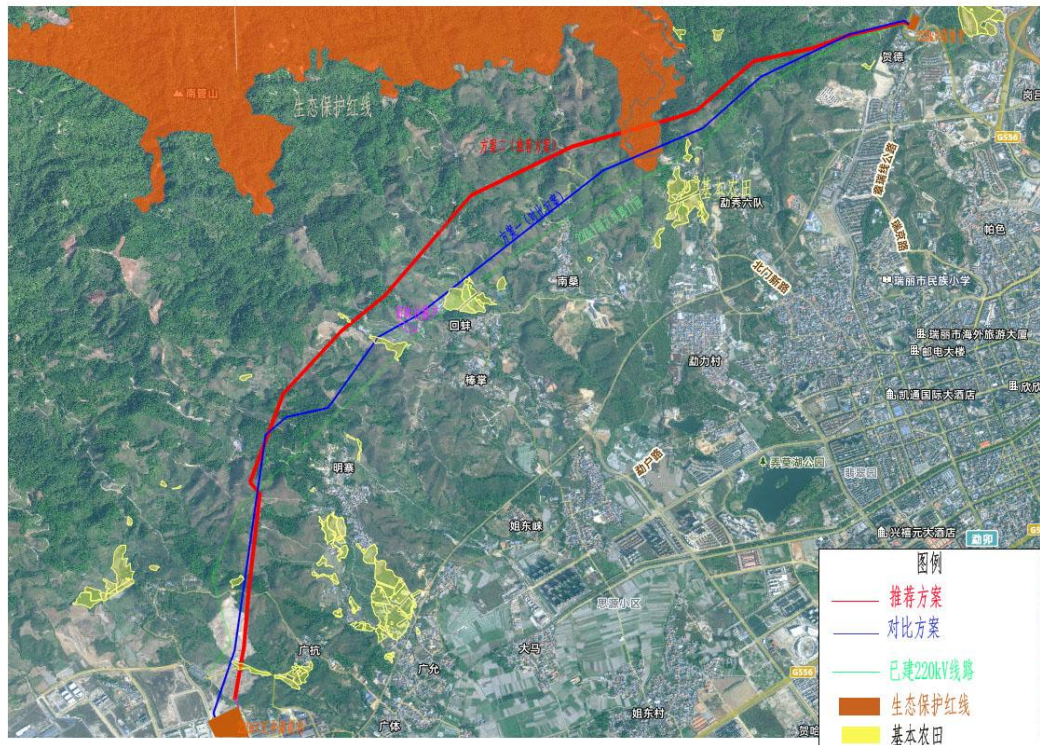


图 2-4 项目比选方案

(1) 方案一

新建 220kV 汉弄线起于 220kV 储能站 220kV 出线构架，止于 220kV 瑞丽变 220kV 进线构架，线路从 220kV 储能站出来后，向北走向穿越 220kV 瑞汉双回线后向东走线途经广抗背部，明寨北部，回蚌和南桑，崩龙寨北部，在贺汉附近跨越 110kV 瑞滇后接入 220kV 瑞丽变，其中新建线路长

约 14km，线路全线采用单回路架设。 曲折系数 1.19。

(2) 方案二（推荐方案）

线路从 220kV 汉弄变电站向东北向采用电缆出线， 电缆在工业园区沿征地红线边沿行线，爬工业园区北侧陡坎，钻 110kV 汉滇线和 35kV 弄成线，至 N1 终端塔，电缆上塔接架空线。架空线从 N1 塔向北行线，至 N8 左转穿越 220kV 汉瑞同塔双回线，到 N9 塔后右转向北，在 110kV 弄岛和 35kV 丽秀线之间行线，跨越待建的 110kV 弄岛线 JA7+1-JA8 段，在 110kV 弄岛线的北侧行线，经回蚌、南桑，崩龙寨北部山麓至 N23 塔右转向东跨越 35kV 丽秀线，到 N25 塔后左转向东北，在 35kV 丽秀线与 220kV 瑞汉线之间行线，经勐秀乡、瑞丽农场、勐卯街道镇，跨越 110kV 瑞滇线和 35kV 丽允相弄线，至终端桩位，跨越 G556 龙陵-瑞丽公路，接入 220kV 瑞丽变电站。

线路全线采用单回路架设，线路总长度 10.78km，其中电缆线路长度 0.28km，架空线路长度 10.5km，曲折系数 1.19。

线路比选路径图见唯一性论证报告，路径方案综合比较如下表：

表 2-10 线路路径方案比较表

序号	项目	方案一（比较方案）	方案二（推荐方案）
1	线路长度	14km	10.78km
2	曲折系数	1.19	1.19
3	海拔	823~995m	823~995m
4	地形情况	高山占 20%、山地占 70%、丘陵占 10%	山地 100%
5	气象条件	5mm 冰区	5mm 冰区
6	地质情况	塔位于山顶，半坡及坝区，第四纪冲洪积红黄色质粘土，属高山性粘土，厚度分布不均，一般在 1.2-2.5 米，硬塑，承载力较好；少部分为白垩纪粉红色砂质泥岩，厚度巨大，出露后容易风化，风化厚度较薄	塔位于山顶，岩（土）体以砾岩、砂岩为主，地质条件较好，
7	地震烈度	VIII 度	VIII 度
8	交通情况	全线交通条件一般，部分线段交通情况较差。沿线可利用的成型公路有：县道、乡道、山间便道，工程材料运输、施工条件较差。	全线交通条件较好，沿线可利用的成型公路有：县道、乡道、山间便道，工程材料运输、施工条件较好
9	沿线矿产	与矿产无压覆	与矿产无压覆

10	重要交叉跨越	穿越 220kV 线路 2 次, 跨越 100kV 线路 3 次, 跨越 35kV 线路 6 次、跨越 10kV 线路 10 次, 跨等级公路 5 次, 跨越低压线及通信线路 5 次	穿越 220kV 线路 1 次, 跨越 110kV 线路 2 次, 跨越 35kV 线路 5 次、跨越 10kV 线路 4 次, 跨等级公路 1 次, 跨越低压线及通信线路 7 次。
11	房屋跨越情况	1 处房屋拆迁	无房屋拆迁
12	通信保护	无影响	无影响
13	生态环境	生态红线	塔基不占用, 线路涉及跨越
14		基本农田	塔基不占用, 线路涉及跨越
15		水源保护区	不涉及
16		自然保护区	不涉及
17		植被类型	线路涉及林区多是集体林和经济林。沿线植被茂密, 山间荒地或旱地、田边等均种植树木, 树种多为橡胶树、马尾松、云南松、落叶松和冷杉、云杉等, 部分段为果树
18	优点	部分线路地势较低, 建设方便	线路长度稍短①线路长度短 ②离公路近, 施工维护方便 ③重冰区段路径均相对较短 ④沿线地形起伏相对较小。
19	缺点	①线路长度较长, 投资高 ②离公路远, 施工维护不便 ③穿越居民点涉及拆迁	/
20	居民区影响	需穿越村庄, 电磁环境对周边居民影响较大。	离村庄较远, 电磁影响较小。
21	推荐意见	不推荐	推荐

分析比较上述两个路径方案。方案一跨越生态红线, 且线路于田蚌村附近周边走线且涉及 1 栋房屋拆迁, 协调难度大且投资较大。方案二经过生态红线区, 但塔基位可避开生态保护红线区域、线路段投资较小; 故推荐方案二路径, 推荐方案本工程新建线路约 10.78km。

2、建设项目跨越生态保护红线不可避让论证方案

(1) 占用生态保护红线情况

本工程未占用生态保护红线, 输电线路无害化跨越生态保护红线 357m (塔基 N23-N24 之间), 不在生态保护红线内立塔。

根据矢量文件叠加可知生态保护红线与国家二级公益林范围重合。

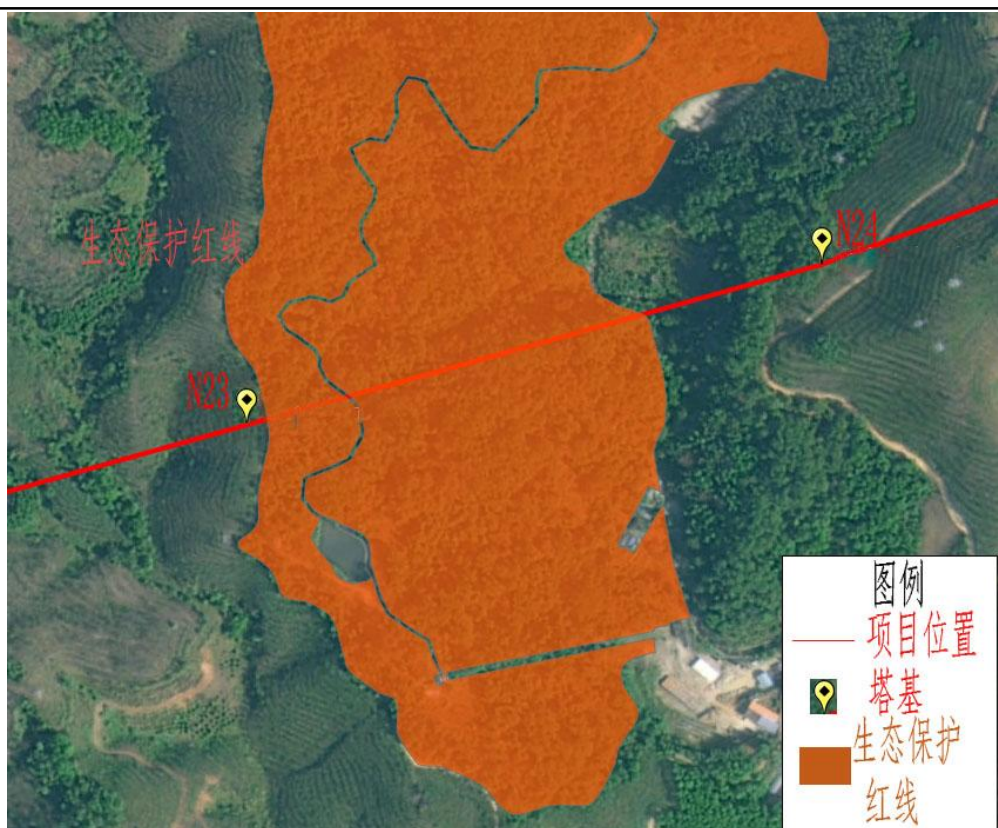


图 2-7 本项目涉及生态保护红线示意图

(2) 不可避免让分析

新建线路中段路径受限，北侧分布有大面积生态保护红线区，南侧生态红线外 10m 分布有 220kV 瑞汉双回线路，预留位置不足以建设本项目且生态红线保护区东南侧存在较多民房，故新建线路只能选择采取无害化跨越生态保护红线区域的方式。线路中段通道具体情况如下图所示：

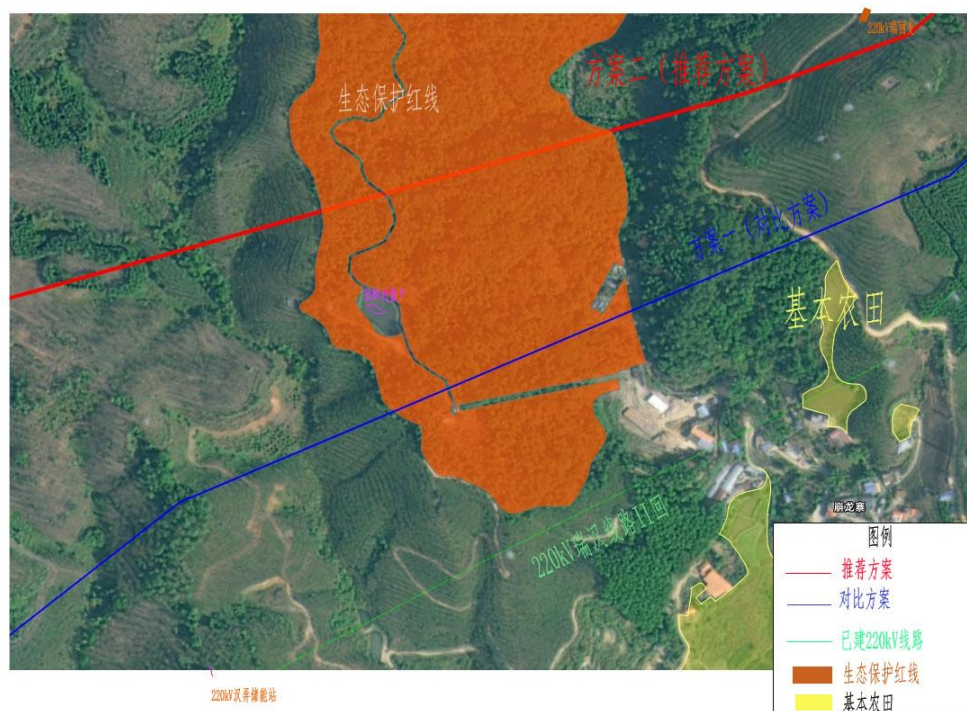


图 2-8 线路通道具体情况

3、基本农田不可避免性分析

(1) 占用基本农田情况

根据自然资源局选址意见，本项目不占用基本农田，仅跨越基本农田。

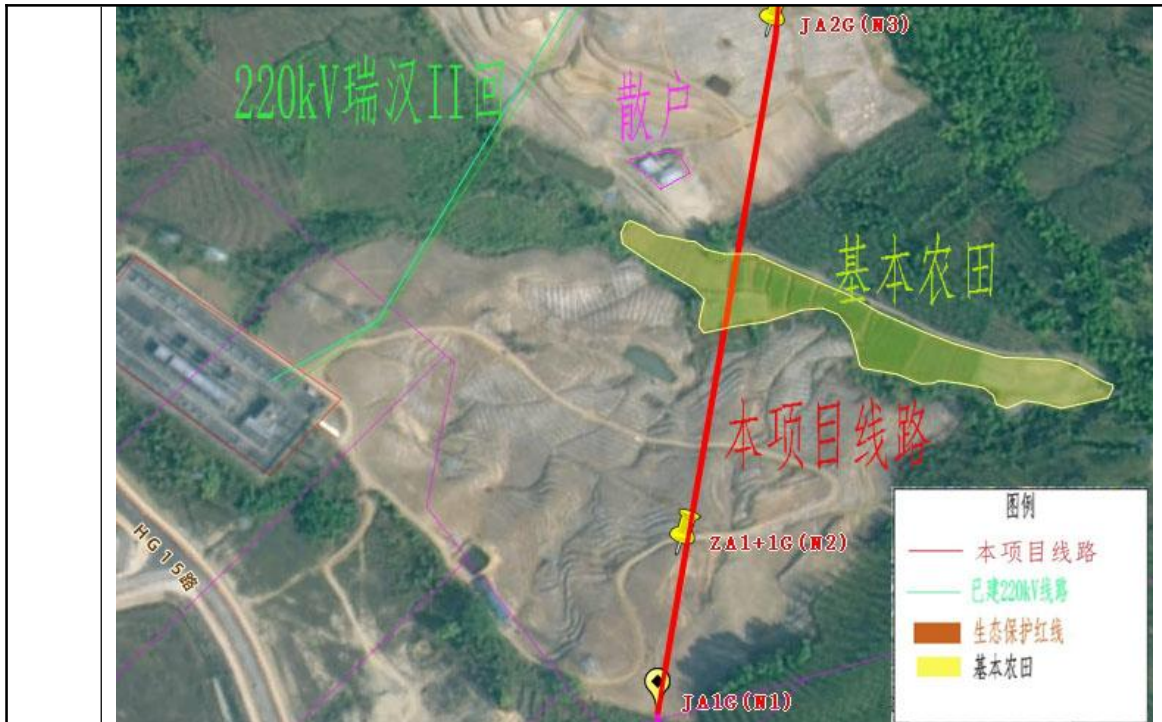


图 2-9 本项目跨越基本农田示意图

(2) 不可避免分析

新建线路路径受限，东侧分布有大面积基本农田，西侧分布有散户和 220kV 瑞汉 II 回。故新建线路只能选择跨越基本农田。

3、建设项目跨越国家二级公益林不可避免论证方案

根据矢量叠加分析可知国家二级公益林范围与生态保护红线范围重叠，不可避免性分析与生态保护红线不可避免性分析一致。

三、拆迁安置

本工程主要沿山地走线，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、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	一、环境质量现状							
	<p>项目位于瑞丽市，根据环境空气质量功能区的分类，项目所在区域为二类区，大气环境执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改清单，二级标准；根据《2023年德宏州生态环境状况公报》，瑞丽市2023年城市环境空气质量情况如下表所示：</p>							
	表3-1 2023年瑞丽市环境空气质量情况							
	城市	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	O ₃	达标情况
		年均值	年均值	年均值	年均值	95百分位数	95百分位数	
	瑞丽市	7	11	38	27	1.7	137	
		一级	一级	一级	二级	一级	二级	二级
	<p>根据上表所示：6项污染物年均值及相应百分位数平均值均达到或优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。其中，二氧化硫、二氧化氮年均值、可吸入颗粒物、一氧化碳相应百分位数达到一级标准，细颗粒物年均值及臭氧相应百分位数达到二级标准，因此项目区域环境空气质量达标，为达标区。</p>							
	(2) 地表水环境质量现状							
	<p>项目区域属于伊洛瓦底江流域，瑞丽江水系，项目主要涉及（跨越）水体为N20南侧南桑河、N18南侧南底河、N15南侧回蚌河、N13南侧硫磺河、N10南侧多牛河，N5东侧南哈河，均为瑞丽江支流，项目区域水系图见附图6；根据《云南省水功能区划》（2014年修订），项目所在地的地表水汇入口属于瑞丽江瑞丽段（起始断面为畹瑞大桥，终点为出境口54号界碑），代表断面为姐告，为瑞丽江瑞丽保留区，水质目标为III类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准；其他支流参照执行III类标准。</p> <p>根据《2023年德宏州生态环境状况公报》中全州出境河流断面瑞丽江姐告大桥断面水质类别均为II类，水质优。</p>							
(3) 声环境质量现状								
<p>为了解项目区声环境质量状况，委托云南科环环境工程咨询有限公司对</p>								

瑞丽市汉弄 220kV 变电站储能电站项目 220 千伏送出线路工程进行了声环境现状监测。

(1) 监测时间与方法

监测时间：2025 年 5 月 16 日~5 月 17 日；

监测频率：连续监测 2 天，昼间、夜间各一次。

(2) 监测点位

N1 储能电站 220kV 送线路起点、N2 与 220kV 瑞汉线路交叉点、N3 橡胶工人休息棚 1、N4 橡胶工人休息棚 2、N5 闲置饭馆、N6 220KV 瑞丽变东厂界 1m、N7 220KV 瑞丽变南厂界 1m、N8 220KV 瑞丽变西厂界 1m（线路终点）、N9 220KV 瑞丽变北厂界 1m，共设 9 个监测点位。

(3) 监测因子

等效连续 A 声级 Leq。

(4) 监测仪器

多功能声级计 AWA5688

仪器编号：10345966（KH-100）检定/校准有效期：2026 年 03 月 20 日

证书编号：YNZCSX20250183 检定/校准单位：中检西南计量有限公司

(5) 监测结果与评价

项目周边昼间及夜间噪声现状监测结果和评价见表 3-1。

表 3-1 噪声监测结果 单位 Leq (dB(A))

序号	检测点位	地理坐标	与项目位置关系	检测日期	采样时段	噪声值 Leq	标准值	达标情况
厂界噪声监测结果								
1	N1 储能电站 220kV 送线路起点	E97°47'20.332", N23°58'59.253"	项目起点	2025.05.16	昼间 13:31-13:41	44	60	达标
				2025.05.16	夜间 22:03-22:13	38	50	达标
2	N2 与 220kV 瑞汉线路交叉点	E97°47'27.043", N24°0'8.945"	N17-N18 上方	2025.05.16	昼间 14:28-14:38	42	55	达标
				2025.05.16	夜间 22:58-23:08	37	45	达标
3	N3 橡胶	E97°48'3	N17-N	2025.05.16	昼间 15:04-15:14	47	55	达标

	工人休息棚 1	0.724", N24°1'35".735"	18 东南 侧 27m	2025.05.16	夜间	23:37-23:47	40	45	达标
4	N4 橡胶 工人休息棚 2	E97°50'56".094", N24°2'41".501"	N29-N30 南侧 22m	2025.05.16	昼间	17:27-17:37	50	55	达标
				2025.05.17	夜间	00:13-00:23	44	45	达标
5	N5 闲置 饭馆	E97°51'3".746", N24°2'43".003"	30-N31 南侧 17m	2025.05.16	昼间	17:45-17:55	52	60	达标
				2025.05.17	夜间	00:29-00:39	43	50	达标

备注：N4 橡胶工人休息棚 2 噪声受旁边河流影响；N5 闲置饭馆噪声受交通与社会生活影响。闲置饭馆紧挨线路终点共用一个监测点位。

根据上表监测结果表明：储能电站 220kV 送线路监测点位噪声最大值为 52dB（A），夜间最大值为 37dB（A），监测点位均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准值要求。

（4）电磁环境现状

根据电磁环境影响专题评价结论，本工程区域电磁环境质量现状如下：

项目区工频电场强度最大值为 156.400V/m，出现在已建瑞丽变东厂界 5m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度公众曝露控制限值 4kV/m 的要求；项目区工频磁感应强度在最大值为 1.399 μT，出现在瑞丽变东厂界 5m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度公众曝露控制限值 100 μT 的要求。

四、生态环境现状

1、陆生植物及植被现状

（1）调查概况

1) 调查内容

调查项目内的生态环境，调查项目影响范围内的植被及植物资源，调查项目区有无特有种、珍稀濒危保护植物。

2) 调查范围

占地（包含临时占地）、线路边导线地面投影外延 300m 范围。进入生态保护红线段的输电线路段评价范围为边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域。总评价面积为 841.25hm²。

3) 调查方法

陆生植物和植被采用生态路线调查的办法，对项目区内的典型植被进行调查，同时记下植物的种类，植被的组成等，确定植物种类、植物群落。

另外通过访问林草局的专业人员了解当地的林业资源情况、野生植物的种类组成和资源变动情况；走访群众，了解野生植物的种类和变动情况，收集相关的资料如《云南植被》等。

4) 调查时间及人员

2025年5月13日~2025年5月15日，项目组刘绪超（环境科学）、纳慈萍（植物学）到评价现场进行了实地调查，调查了项目区及评价范围内的植被类型、野生植物种类。

(2) 植被现状

1) 植被类型划分

依据《云南植被》的植被区划系统，本工程生态环境影响评价区在植被区划上属于“I热带季雨林、雨林区域-IA西部(偏干性)季雨林、雨林亚区域-IAi季风热带北缘季节雨林、半常绿季雨林地带-IAi1c滇西南中山宽谷高榕、麻栎林亚区”。

按《云南植被》和《云南省生态系统名录（2018版）》分类系统，评价区自然植被共有2个植被型，2个植被亚型，2个群系。评价区的植被类型统计表见表3-3。

表 3-2 评价区的植被类型统计表

植被属性	植被型	植被亚型	群 系
自然植被	落叶阔叶林	暖性落叶阔叶林	桫木林
	稀树灌木草丛	热性稀树灌木草丛	含羞草、黄花稔草丛
人工植被	人工林	人工用材林	杉木林、铁刀木林、八宝树林和台湾相思林等
	水田		水稻
	旱地		木瓜、玉米、蔬菜等
	园地		橡胶园、果园

2) 评价区植被面积

根据现场调查及GIS统计，评价区总面积841.25hm²，其中自然植被面积486.99hm²，占评价区的57.89%，自然植被中暖性落叶阔叶林面积277.78hm²，占评价区33.02%，热性稀树灌木草丛面积207.11hm²，占评价区24.62%、其他草地面积2.1hm²，占评价区0.25%；人工植被面积313.51hm²，占评价区的37.27%；其他用地面积40.72hm²，占评价区4.84%。

表 3-3 评价区植被面积统计表

植被属性	植被型	植被亚型	群 系	面积 (hm ²)	占地比例 /%
自然植被	落叶阔叶林	暖性落叶阔叶林	桉木林	277.78	33.02
	稀树灌木草丛	热性稀树灌木草丛	含羞草、黄花稔草丛	207.11	24.62
	草地	其他草地	/	2.1	0.25
	小计			486.99	57.89
人工植被	人工林	人工用材林	杉木林、铁刀木林、八宝树林和台湾相思林等	12.79	1.52
	园地		香蕉园	10.52	1.25
			橡胶园	262.97	31.26
	农用地	旱地		24.51	2.91
		水田		2.75	0.33
小计			313.54	37.27	
其他	交通运输用地			23.98	2.85
	河流水域			13.71	1.63
	农村宅基地			3.03	0.36
	小计			40.72	4.84
合 计				841.25	100.00

表 3-4 塔基占用植被一览表

杆塔	塔型	塔基占地面积(m ²)	归属乡镇	植被类型
N1	2D1Z5-J4	440	瑞丽市	旱地
N2	2D1Z5-ZM2	81	瑞丽市	旱地
N3	2D1Z5-J2	130	瑞丽市	旱地
N4	2D1Z5-ZM2	81	瑞丽市	落叶阔叶林、稀树灌木草丛
N5	2D1Z5-J1	130	瑞丽市	落叶阔叶林
N6	2D1Z5-ZM2	100	瑞丽市	落叶阔叶林、稀树灌木草丛
N7	2D1Z5-ZM2	100	瑞丽市	落叶阔叶林
N8	2D1Z5-J3	130	瑞丽市	落叶阔叶林、稀树灌木草丛
N9	2D1Z5-J3	130	瑞丽市	落叶阔叶林、稀树灌木草丛
N10	2D1Z6-ZM4	220	瑞丽市	落叶阔叶林
N11	2C1Y5-J3	180	瑞丽市	落叶阔叶林

N12	2D1Z5-ZM2	81	瑞丽市	园地
N13	2D1Z5-ZM2	81	瑞丽市	落叶阔叶林
N14	2D1Z5-J1	130	瑞丽市	园地
N15	2D1Z5-J1	130	瑞丽市	落叶阔叶林
N16	2D1Z5-ZM2	81	瑞丽市	园地
N17	2D1Z5-J1	130	瑞丽市	园地
N18	2D1Z5-ZM2	81	海岱镇	落叶阔叶林
N19	2D1Z5-J2	130	海岱镇	园地
N20	2D1Z5-ZM2	64	瑞丽市	园地
N21	2D1Z5-ZM2	64	瑞丽市	落叶阔叶林
N22	2D1Z5-J1	130	瑞丽市	园地
N23	2D1Z6-ZM4	150	瑞丽市	园地
N24	2D1Z6-ZM4	150	瑞丽市	落叶阔叶林
N25	2D1Z5-J2	130	瑞丽市	园地
N26	2D1Z5-J2	130	瑞丽市	落叶阔叶林
N27	2D1Z5-ZM2	64	瑞丽市	落叶阔叶林
N28	2D1Z5-ZM2	64	瑞丽市	落叶阔叶林
N29	2D1Z5-J1	130	瑞丽市	落叶阔叶林
N30	2D1Z6-J4	150	瑞丽市	落叶阔叶林
N31	MJ2	110	瑞丽市	落叶阔叶林
合计		3902		

3) 植被类型特征

①自然植被

I. 暖性落叶阔叶林

(I) 桫欏木林

(一) 旱冬瓜林

评价区的旱冬瓜林分布于海拔较高的山地上，海拔为 1200~1600m，土层较厚，受人为影响严重，为天然次生林。评价区落叶阔叶林仅有桫欏木林群系组的旱冬瓜林一个群系，呈零星分布，是常绿阔叶林受破坏后发展起来的次生林，该类型群落外貌比较整齐，具有明显的季节变化。旱冬瓜林群落结构比较简单，一般分为三层，即乔木层、灌木层和草本层；乔木层以旱冬瓜为单优种，形成纯林，伴生物种有云南松等树种，灌木层种类较少，在乔木层盖度不大或林下荫湿处物种稍多一些，常以悬钩子属 *Rubus* 植物或盐肤木 *Rhus chinensis* 为该层优势种。

旱冬瓜群落零星分布在评价区，受人为干扰强烈。乔木层高 8m，层盖度 75%，以旱冬瓜 *Alnus nepalensis* 为优势；灌木层稀疏，优势种不明显，以悬钩子属 *Rubus* 植物、盐肤木 *Rhus chinensis* 和构树 *Broussonetia papyrifera* 为常见；草本层高 1.0m，层盖度达 20%，组成种类较多，主要有紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、小鱼眼菊 *Dichrocephala benthamii*、单穗水蜈蚣 *Kyllinga nemoralis*、倒提壶 *Cynoglossum amabile* 等。

II 稀树灌草丛

(II) 热性稀树灌草丛

(二) 含羞草、黄花稔草丛

评价区内的落叶阔叶林、稀树灌木草丛分布在海拔 750~950m 的区域。本评价区内只有热性稀树灌木草丛一种类型。这是在当地的原生植被不断遭到破坏后形成的次生植被，由于长期人为影响，形成比较稳定的次生热性稀树灌木草丛类型。

群落中零星分布乔木，但是以灌木和草本为主。灌木层盖度约为 5%~15%，高度 0.5~3m，主要种类有地桃花 *Urena lobata*、望江南 *Cassia occidentalis*、含羞草 *Mimosa pudica*、七里香 *Buddleja asiatica*、黄花稔 *Sida acuta*、假木豆 *Dendrolobium triangulare* 等。乔木幼树中主要有钝叶黄檀 *Dalbergia obtusifolia*、假柿叶木姜子 *Litsea monopetala* 等，但数量较少。

草本层较发达，层盖度达到 75%~85%，高度 0.5~2m，主要以外来种肿柄菊 *Tithonia diversifolia*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora* 和飞机草 *Eupatorium odoratum* 为优势，说明当地原生植被及其生境遭受的破坏十分严重，导致外来物种广泛入侵。其他种类还有飞扬草 *Euphorbia hirta*、鬼针草 *Bidens pilosa*、牛筋草 *Eleusine indica*、狗牙根 *Cynodon dactylon*、白酒草 *Conyza japonica*、砖子苗 *Mariscus sumatrensis*、艾纳香 *Blumea blasamifera*、马齿苋 *Portulaca oleracea*、叶下珠 *Phyllanthus urinaria* 等。

由于受人为破坏强度大，群落中缺少大型木质藤本植物和附生植物，仅有两种草质藤本植物，即毡毛薯蓣 *Dioscorea velutipes* 和圆叶牵牛 *Pharbitis purpurea*。

样方中未发现层间植物。

②人工植被

评价区的人工植被可以分为人工林、耕地和园地 3 种类型，总面积约 344.74hm²，占评价区面积的 72.28%。人工林的面积总和约为 105.18hm²，占评价区面积的 22.05%；园地的面积约 63.02hm²，占评价区面积的 13.21%；耕地的面积最大，达到 176.54hm²，占评价区面积的 37.02%，农业生产较为发达。

(1) 人工用材林

评价区对人工林包括杉木林、铁刀木林、八宝树林和台湾相思林等类型，其中杉木林为人工用材林，铁刀木林是当地薪炭林，八宝树林和台湾相思林为当地村寨前后和道路边常见人工林。

(2) 人工杉木林

评价区的杉木林为人工林，高度 10~15m，盖度达到 20%，乔木树种较少，只有杉木 *Cunninghamia lanceolata* 与台湾相思 *Acacia confusa* 两种栽培种。

本区的人工林人工抚育管理水平较低，缺少规范等集约化经营管理措施，以致人工林下出现不同优势度的灌木成分和乔木幼树，灌木盖度达到 30%左右，除了一些栽培的乔木幼树如台湾相思 *Acacia confusa*、杉木 *Cunninghamia lanceolata*、铁刀木 *Cassia siamea* 外，另有钝叶黄檀 *Dalbergia obtusifolia* 的幼树。灌木主要有垂序木蓝 *Indigofera pendula*、虾子花 *Woodfordia fruticosa*、含羞草 *Mimosa pudica*、短柄扁担杆 *Grewia brachypoda*、地桃花 *Urena lobata*、七里香 *Buddleja asiatica* 等。

草本的种类和数量也较少，盖度为 40%，种类有蔗茅 *Eriarthus rufipilus*、蔞草 *Arthraxon hispidus*、大叶山蚂蝗 *Desmodium gangeticum*、飞机草 *Eupatorium odoratum*、鬼针草 *Bidens pilosa*、钟萼草 *Lindenbergia philippensis*、肿柄菊 *Tithonia diversifolia* 等。

群落中有卵叶悬钩子 *Rubus obcordatus* 等次生性较强的附生植物。

(3) 人工铁刀木林

铁刀木人工林层高度为 10~14m，盖度 30%~40%，主要分布在村寨边和公路边。乔木树种有人工种植的铁刀木 *Cassia siamea* 和喜树 *Camptotheca*

acuminata; 另外, 零星分布残存的原生乔木幼树: 钝叶黄檀 *Dalbergia obtusifolia*、八角枫 *Alangium chinensis*、长叶柞木 *Xylosma longifolium*、乔木紫珠 *Callicarpa arborea* 等。

群落的下层灌木盖度达到 20%~30%左右, 除了一些栽培的铁刀木 *Cassia siamea* 的幼树, 还有乔木幼树钝叶黄檀 *Dalbergia obtusifolia*、八角枫 *Alangium chinensis*、无患子 *Sapindus mukorossi*、粗糠柴 *Mallotus philippensis*、海南蒲桃 *Syzygium cumini*、浆果楝 *Cipadessa baccifera*、高檐蒲桃 *Syzygium oblatum*、滇刺枣 *Ziziphus mauritiana*、艾胶算盘子 *Glochidion lanceolarium*、盐肤木 *Rhus chinensis*。真正的灌木有浆果楝 *Cipadessa baccifera*、望江南 *Cassia occidentalis*、刺蒴麻 *Triumfetta rhomboidea*、狭叶山黄麻 *Trema angustifolia*、银柴 *Aporosa dioica*、假杜鹃 *Barleria cristata*、假木豆 *Dendrolobium triangulare*、山芝麻 *Helicteres angustifolia* 等。

草本的种类和数量也较少, 盖度为 20%~50%, 优势种为外来物种飞机草 *Eupatorium odoratum*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、肿柄菊 *Tithonia diversifolia*。常见种较多, 如火炭母 *Polygonum chinense*、鬼针草 *Bidens pilosa*、蔗茅 *Erianthus rufipilus*、刚绣竹 *Microstegium ciliatum*、荩草 *Arthraxon hispidus*、棕叶芦 *Thysanolaena maxima*、白酒草 *Conyza japonica* 等。

由于铁刀木林的乔木层较稀疏, 林中层间植物较为丰富, 有毡毛薯蓣 *Dioscorea velutipes*、四棱薯蓣 *Dioscorea alata*、野豇豆 *Vigna vexillata*、土密藤 *Bridelia stipularis*、云南鸡矢藤 *Paederia yunnanensis*、参薯 *Dioscorea alata*、翅子藤 *Loeseneriella merrilliana*、菝葜 *Smilax china*、三角叶薯蓣 *Dioscorea deltoidea*、毡毛薯蓣 *Dioscorea velutipes* 等。

(4) 八宝树林和台湾相思林

其中八宝树林的面积较大, 主要分布在海拔 850m 以下区域。据当地居民介绍, 台湾相思和八宝树近几年作为行道树被广泛栽培。乔木层盖度不大, 在 5%~20%之间, 除了八宝树 *Duabanga grandiflora*、高榕 *Ficus altissima*、铁刀木 *Cassia siamea* 这些栽培种之外, 还有钝叶黄檀 *Dalbergia obtusifolia*、西南桦 *Betula alnoides*、白饭树 *Flueggea virosa* 等。灌木层优势树种除了栽培的乔木幼树台湾相思 *Acacia confusa*、女贞 *Ligustrum lucidum* 之外, 还有

钝叶黄檀 *Dalbergia obtusifolia*、假柿叶木姜子 *Litsea monopetala*、红木荷 *Schima wallichii*、西南桦 *Betula alnoides*、糙叶树 *Aphananthe aspera*、八角枫 *Alangium chinensis*、假柿叶木姜子 *Litsea monopetala*、水锦树 *Wendlandia uvariifolia*、虾子花 *Woodfordia fruticosa* 等乔木幼树。真正的灌木有蔗茅 *Eriarthus rufipilus*、假木豆 *Dendrolobium triangulare*、含羞草 *Mimosa pudica*、乔木紫珠 *Callicarpa arborea*、假木豆 *Dendrolobium triangulare* 等。

草本的盖度为 10%~40%，种类主要有棕叶芦 *Thysanolaena maxima*、硬秆子草 *Capillipedium assimile*、薇甘菊 *Mikania micrantha*、鬼针草 *Bidens pilosa*、刚绣竹 *Microstegium ciliatum*、飞机草 *Eupatorium odoratum*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、白酒草 *Conyza japonica*、水茄 *Solanum torvum*、土荆芥 *Chenopodium ambrosioides*、牛筋草 *Eleusine indica*、荩草 *Arthraxon hispidus*、狗牙根 *Cynodon dactylon* 等。

层间植物较为丰富，主要有光叶薯蓣 *Dioscorea glabra*、羽叶金合欢 *Acacia pennata*、土密藤 *Bridelia stipularis*、瓜蒌 *Trichosanthes kirilowii*、西南菝葜 *Smilax bockii*、青紫葛 *Cissus javana*、粗齿铁线莲 *Clematis argentea*、毡毛薯蓣 *Dioscorea velutipes*、葛藤 *Pueraria lobata*、土密藤 *Bridelia stipularis* 等。

此外，评价区村寨附近还零星种植一些四旁树种，作为观赏或经济果木，如芒果、龙眼、槟榔、紫荆花等。由于是零星种植，不成林分。

(5) 耕地植被

评价区的耕地植被包括水田植被和旱地植被。

评价区是传统的农业生产区，分布有大量的农田农地。耕地所在地段较为开阔平缓、土层深厚。调查表明，评价区对水田种植水稻，从热量水平上看，评价区可以种植双季稻，但是由于当地的土地资源较为丰富，目前当地老百姓（主要是傣族）仅种植一季水稻就足够生活需要，因此不种植双季稻。评价区对旱地主要种植番木瓜、玉米、多种蔬菜等。在农地边主要分布着一些热带地区常见的杂草如薇甘菊 *Mikania cordata*、飞机草 *Eupatorium odoratum*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、鬼针草 *Bidens pilosa*、白酒草 *Conyza japonica*、刚绣竹 *Microstegium ciliatum* 等。

农地周边也有一些零星残存或次生的乔灌木树种，如盐肤木 *Rhus chinensis*、浆果楝 *Cipadessa baccifera*、含羞草 *Mimosa pudica*、乔木紫珠 *Callicarpa arborea* 等。

此类农田农地植被，缺乏当地的原生物种，更没有珍稀濒危特有保护植物。

(6) 园地

项目评价区尚有部分园地，主要为橡胶园和果园，果园种植香蕉。此类农田农地植被，缺乏当地的原生物种，更没有珍稀濒危特有保护植物。

4) 重要物种及重要生境

①重要物种

参照《国家重点保护野生植物名录》（2021版）和《云南省重点保护野生植物名录》（2023版），根据资料记载和野外调查，评价区内未调查到保护植物分布。

参照《中国生物多样性红色名录——高等植物卷（2020）》（2023版）、《国际濒危物种贸易公约(CITES)》（2023）根据资料记载和现场野外考察，评价区范围内未发现极危、濒危、易危物种分布。

参照《云南省极小种群野生植物拯救保护规划（2021—2030年）》、《云南省极小种群野生植物保护名录（2022年版）》根据资料记载和现场野外考察，评价区未发现极小种群物种、狭域特有植物分布。

根据云南省林业厅文件云林保护字（2022）《关于印发云南省古树名木名录的通知》和调查评价区实地调查走访，在调查评价区内未发现挂牌的古树名木。

②重要生境

评价区内没有重要物种的天然集中分布区，本项目不涉及重要生境。

5) 外来入侵物种

经鉴定，评价内外来入侵植物有紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*，薇甘菊 *Mikania micrantha*，肿柄菊 *Tithonia diversifolia*，飞机草 *Eupatorium odoratum* L 等种类，大多为菊科植物，入侵植株有一定数量，但对土著种并未受到明显威胁。

2、陆生动物现状

(1) 调查概况

①调查方法

采用路线调查、访问调查与资料收集相结合的方法。

②调查内容

调查陆生脊椎动物主要调查两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类等 4 个类群的组成情况。

③调查范围

调查范围为项目占地（包含临时占地）外延 300m 范围。进入生态保护红线段的输电线路段评价范围为边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域。

④调查时间

2025 年 5 月 15 日~2025 年 5 月 17 日，我单位项目组王晨晓（环境工程）、马文涛（动物学）到评价现场进行了实地调查，调查了项目区及评价范围陆生动物现状。

⑤评价区动物资源现状

根据现场踏勘及调查，项目占地区域人类活动较为频繁，植被主要为杂草和低矮灌木，大部分地段为荒坡地，未见大型野生动物分布，区域动物多为适应人类活动的啮齿目动物和小型鸟类。项目调查区内存在的动物主要为小型哺乳类动物、两栖爬行类动物、鸟类。

两栖、爬行类：评价区内两栖类相对数量较多的是其中以泽蛙和无趾盘臭蛙为优势，其他常见种类还有牛蛙、饰纹姬蛙、花姬蛙、斑腿泛树蛙、黑眶蟾蜍等，均为当地常见种类。

评价区内爬行类以游蛇科的种类最多，17 种爬行动物分别为：原尾蜥虎、斑蜓蜥、棕背树蜥、白唇树蜥、八线腹链蛇、滇西蛇、绿锦蛇、灰鼠蛇、滑鼠蛇、红脖颈槽蛇、竹叶青蛇和孟加拉眼镜蛇。其中，绿锦蛇和灰鼠蛇被《中国濒危动物红皮书》列为易危动物，占全部爬行动物种数的 16.67%，孟加拉眼镜蛇被列为云南省省级保护动物。

孟加拉眼镜蛇 *Naja kaouthia*：云南省省级保护动物，属蛇目，眼镜蛇

科。常分布于干旱河谷的平坝及低山农耕地附近灌丛中，以鼠、蛙、鸟、蜥蜴等脊椎动物为食物。孟加拉眼镜蛇外形上与舟山眼镜蛇很相似，颈部膨扁时，项背的“眼镜”状斑仅有单个圆圈，或在此基础上的饰变。隶属于眼镜蛇亚科眼镜蛇属曾被作为印度眼镜蛇(*Naja naja*)的一个亚种，1997年被上升为种，种下无亚种。孟加拉眼镜蛇的毒素含有强烈的神经毒素及细胞毒素，被咬后会出现痛楚及肿胀，严重的也会死亡。

绿锦蛇 *Elaphe prasina*: 生活于山区、平原、丘陵地带，多见于土坡、田基和路边，有时也闯进居民点内。主要捕食鼠类、蛙类及鸟类，甚至取食蚯蚓。4月至10月活动，5~6月产卵于灌木丛的落叶下，卵数6~12枚。已被我国列入“中国濒危动物红皮书”。绿锦蛇属蛇种主要以小型兽类为食，在人类居住区或耕作区活动的锦蛇则主要捕食啮齿动物如鼠类，对消灭有害动物起到重要作用；另一方面，锦蛇类大多色彩艳丽，适于观赏，加以部分种类个体较大，往往大量被捕杀。

灰鼠蛇 *Ptyas korros*: 灰鼠蛇生活于丘陵地带，主要活动在田间、路边沟边的灌木林中，经常按树上活动故群众称为过树龙。有时也到地上寻找食物。昼夜活动，阵雨后太阳出来时，常遇见于路边、沟边的灌木顶上，等待太阳的照射。主要捕食树蛙、雨蛙、蜥蜴，也食小鸟、其它蛙类及鼠类。5~6月产卵，卵数10枚左右。卵产于灌木丛中的落叶下，有护卵现象。11月开始冬眠，在田基、墓地向南的鼠洞内越冬，冬眠期随每年气温变化而有异。由于人为因素，数量大量减少。已被我国列入“中国濒危动物红皮书”。

哺乳类: 区域内常见的哺乳动物主要为小型啮齿类，如赤腹松鼠、社鼠、小家鼠、小竹鼠、大足鼠和屋顶鼠。黄鼬为评价区内常见的肉食目哺乳动物，树鼩主要活动于灌丛附近。

鸟类: 评价区分布的鸟类大都当地常见的鸟类，如山斑鸠 *Streptopelia orientalis*、麻雀 *Passer montanus*、领雀嘴鹀 *Spizixos semitorques* 等。

国家II级重点保护野生动物有4种鸟类：普通鵯、红隼、褐翅鸦鹃、领角鸮。

保护鸟类介绍如下：

普通鵟 *Buteo buteo japonicus*: 国家Ⅱ级保护鸟类, 在评价区域中分布的为冬候鸟。喜开阔原野且在空中热气流上高高翱翔, 在裸露树枝上歇息。普通鵟春季迁徙时间多在 3~4 月, 秋季多在 10~11 月。繁殖期间主要栖息于山地森林和林缘地带, 从海拔 400m 的山脚阔叶林到 2000m 左右的混交林和针叶林地带均有分布。常见在开阔平原、荒漠、旷野、开垦的耕作区、林缘草地和村庄上空盘旋翱翔。主要以各种鼠类为食, 此外也吃蛙、蜥蜴、蛇、野兔、小鸟和大型昆虫等动物性食物。繁殖期为 5~7 月份。通常营巢于林缘或森林中高大的树上。

红隼 *Falco tinnunculus tinnunculus*: 国家Ⅱ级保护鸟类, 在评价区域中分布的为留鸟。红隼通常栖息在山区植物稀疏的混合林、开垦耕地及旷野灌丛草地, 主要以昆虫、两栖类、小型爬行类、小型鸟类和小型哺乳类为食。红隼平常喜欢单独活动, 尤以傍晚时最为活跃。飞翔力强, 喜逆风飞翔, 可快速振翅停于空中。视力敏捷, 取食迅速, 见地面有食物时便迅速俯冲捕捉, 也可在空中捕取小型鸟类和蜻蜓等。

褐翅鸦鹃 *Centropus sinensis intermedius*: 国家Ⅱ级保护鸟类, 在评价区域中分布的为留鸟。褐翅鸦鹃主要栖息于海拔 1000m 以下的低山丘陵和平原地区的林缘灌丛、稀树草坡、河谷灌丛、草丛和芦苇丛中, 也出现于靠近水源的村边灌丛和竹丛等地方。喜欢单个或成对活动。平时多在地面活动, 休息时也栖息于小树枝桠。褐翅鸦鹃的食性较杂, 主要以昆虫为食。

领角鸮 *Otus bakkamoena erythrocampe*: 国家Ⅱ级保护鸟类, 在评价区域中分布的为留鸟。领角鸮栖息于山地阔叶林和混交林中, 也出现于山麓林缘和村寨附近树林内。除繁殖期成对活动外, 通常单独活动。白天多躲藏在树上浓密的枝叶丛间, 晚上才开始活动和鸣叫。主要以鼠类、甲虫、蝗虫和鞘翅目昆虫等为食。繁殖期为 3~6 月。通常营巢于天然树洞内, 或利用啄木鸟废弃的旧树洞, 偶尔也利用喜鹊的旧巢。

⑥ 鸟类迁徙通道和鸟类迁徙聚集点调查

1) 鸟类迁徙通道: 为加强云南省候鸟及候鸟迁徙通道保护, 坚决制止和打击鸟类盗猎及破坏栖息地、迁徙通道的违法行为, 保障过境候鸟安全, 根据《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国陆生野生动物

保护实施条例》《云南省陆生野生动物保护条例》等有关规定，省林草局制定了《云南省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）》中，公布划定的云南秋季候鸟迁徙通道分别是南华大中山、洱源鸟吊山、南涧凤凰山、巍山—弥渡隆庆关、绿春阿保欧滨森林公园、开远市大黑山、富宁鸟王山、砚山黑巴、新平—镇沅金山垭口、新平—镇沅金山垭口。根据认真对照《云南省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）》中云南已知候鸟迁徙主要通道的分布情况，经核实，项目位于瑞丽市，路径区域不涉及其中的候鸟迁徙路线。

2) 云南省夜间鸟类迁徙聚集点：《云南省林业和草原局关于进一步做好秋冬季候鸟等野生动物保护工作的通知》（2021年），云南省夜间鸟类迁徙聚集点约有21个。分别为泸水风雪垭口、保山、洱源鸟吊山、下关瓦房哨、巍山隆庆关、南凤凰山、南华大中山、新平者竜、新平金山垭口、新平漠沙、绿春大风垭口、元阳城郊、蒙自冷泉、开远大黑山、砚山黑巴、西畴弯刀寨、富宁鸟王山、东川滥泥坪、巧家小河塘、昭通五堆石、永善马楠—石门坎，项目位于瑞丽市，不涉及上述云南省夜间鸟类迁徙聚集点。

⑦重要物种及重要生境

1) 重要物种

参照《国家重点保护野生动物名录》（2021年版）和《云南省重点保护陆生野生动物名录》（2023年），根据资料记载和野外调查，评价区记录有国家Ⅱ级重点保护鸟类4种，即普通鵟 *Buteo buteo*、红隼 *Falco tinnunculus*、黑鸢 *Milvus migrans*、褐翅鸦鹃 *Centropus sinensis intermedius*、领角鸮 *Otus bakkamoena erythrocampe*。项目评价区范围内省级保护野生动物有1种：孟加拉眼镜蛇。

参照《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》，根据资料记载和现场野外考察，评价区范围内未发现极危、濒危、易危物种分布。

评价区未发现狭域特物种分布。

2) 重要生境

评价区内没有重要物种的天然集中分布区、栖息地，不涉及迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地、野生动物迁徙通道及《国家陆生野生动

物重要栖息地名录》中云南德宏铜壁关兽类鸟类及爬行类重要栖息地等，本项目不涉及重要生境。

3、土地利用现状

(1) 评价区土地利用现状

结合卫星图像判读和实地核实调查结果，参照《土地利用现状分类》(GB/T 21010—2017)，评价区面积为 841.25hm²，土地利用类型主要为林地、园地、耕地、交通运输用地，分别占总评价区面积的 59.16%、32.51%、3.24%、2.85%，其他住宅用地、草地、水域及水利设施用地等面积较小，占总评价区面积的比例 < 2.5%。

表 3-5 评价区土地利用类型一览表 单位：hm²

序号	一级地类	二级地类	面积 hm ²	比例/%
1	耕地	旱地	27.26	3.24
2	园地	果园	10.52	1.25
3		其他园地	262.97	31.26
4	林地	乔木林地	277.78	33.02
5		灌木林地	207.11	24.62
6		其他林地	12.79	1.52
7	草地	其他草地	2.10	0.25
8	住宅用地	农村宅基地	3.03	0.36
9	交通运输用地	农村道路	23.98	2.85
10	水域及水利设施用地	河流水面	13.71	1.63
总计			841.25	100.00

(2) 工程占地区土地利用现状

本工程建设用地分为永久用地和临时用地。永久性用地包括：塔基基础；临时用地包括：塔基施工场地、牵张场地、跨越场地、人抬道路区。本工程总占地面积约 1.80hm²，其中永久占地 0.27hm²，临时占地 1.53hm²。项目原始占地类型主要为耕地、草地、林地和园地、交通运输用地，其中占用耕地 0.45hm²、草地 0.29hm²、林地 0.26hm²、园地 0.49hm²、交通运输用地 0.31hm²。本工程占地对照情况表见表 3-6。

表 3-6 项目占地类型一览表

项目分区	占地类型及面积 (hm ²)					小计
	耕地	草地	林地	园地	交通运输用地	

塔基区	0.02	0	0.05	0.2	0	0.27
电缆沟区	0.02	0.03	0.03	0.01	0.01	0.1
塔基施工区	0.06	0.07	0.05	0.06	0.04	0.28
牵张场区	0.01	0.01	0	0.03	0.01	0.06
跨越施工场地区	0.03	0.05	0.02	0.04		0.14
施工临时道路区	0.31	0.13	0.11	0.15	0.25	0.95
合计	0.45	0.29	0.26	0.49	0.31	1.80
备注：根据项目林勘报告可知，项目占用草地为其他草地。						

与项目有关
的原有环境
污染和生态
破坏问题

本项目为新建项目，通过现场调查，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。

本次依托两座变电站情况如下：

一、德宏州瑞丽市汉弄 220kV 变电站 200MW/400MWh 共享储能电站（出线）

德宏州瑞丽市汉弄 220kV 变电站 200MW/400MWh 共享储能电站项目已于 2024 年取得备案证（项目代码：2401-533102-04-05-858284），2024 年 12 月，编制完成环评报告表，并于 2025 年 3 月取得德宏州生态环境局关于瑞丽市汉弄 220kV 变电站 200MW/400MWh 共享储能电站项目环境影响报告表的批复（德环审〔2025〕2-1 号）。220kV 储能站位于瑞丽市西北侧，将于 2025 年 4 月建设，2025 年 11 月建设完成，建设工期 6 个月。目前正在建设，地理位置：东经 97°47'15.58"，北纬 23°58'42.09"之间，海拔高程约 842m。220kV 侧构架向东北方向出线。

二、220kV 瑞丽变电站（进线）

220kV 瑞丽变为已建变电站，现有主变容量 2×180MVA；220kV 侧采用双母线接线，220kV 最终出线 8 回，目前已建成 4 回，土建备用 4 个出线间隔。220kV 瑞丽变本次采用面向变电站从左往右第 6 个间隔。出线间隔情况如下图所示：

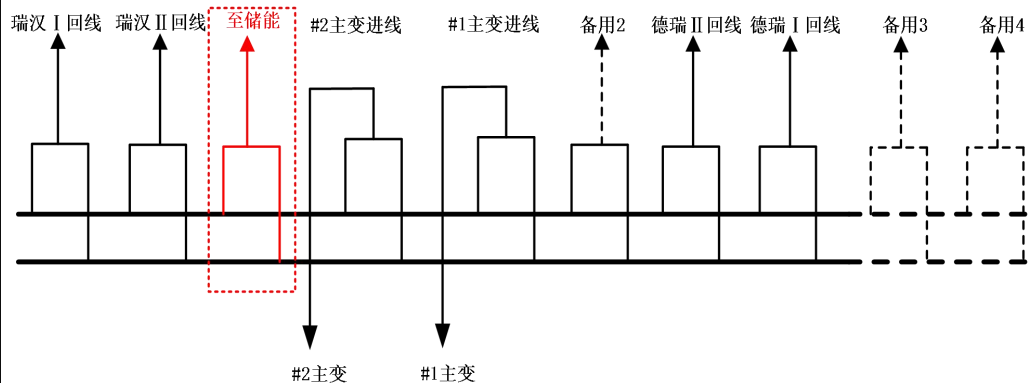


图 2-2 220kV 瑞丽变 220kV 侧主接线示意图

220kV 瑞丽变位于瑞丽市西北侧，地理位置：东经 97°51'7.24"，北纬 24°2'33.15"之间，海拔高程约 883m。220kV 侧构架向西北方向进线。

工程沿线交通现状：涉及的道路主要为 G556 国道，其余道路以乡村道路及田间耕作路为主，交通条件一般。



汉弄 220kV 变电站新建 220kV 储能站现状

220kV 瑞丽变电站现状

生态环境
保护
目标

1、生态环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》HJ 24-2020，输电线路生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域，因此生态环境保护目标为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内动物、植物。进入生态保护红线段的输电线路段评价范围为边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域。

2、电磁环境及声环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》HJ 24-2020，电磁环境影响评价范围为 220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m，架空输电线路工程的声环境影响评价范围参照输变电工程电磁环境影响评价范围中相应电压等级线路的评价范围，因此电磁环境及声环境敏感目标取 220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 内的居民区等敏感点。

3、地表水环境保目标

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ 2.3-2018），水环境保护目标为饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜區，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。本工程不涉及以上水环境保护目标。

4、大气环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），不设置大气环境影响评价范围。

项目主要环境保护目标见表 3-7~3-8。

表 3-7 电磁环境保护目标一览表

环境要素	保护对象	规模	性质	地理坐标	相对高度	与项目边导线地面投影外最近距离	保护目标照片	保护级别
电磁环境	橡胶工人休息棚 1	2 人	木质结构, 1 层高约 3m, 坡顶	E97°48'30.724", N24°1'35.735"	17~84 m	N17~N18 东南侧 27m		《电磁环境控制限值》GB8702-2014、《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类
	橡胶工人休息棚 2	2 人	铁皮结构, 1 层高约 3m, 坡顶	E97°50'56.094", N24°2'41.501"	18~75 m	N29~N30 南侧 22m		
	闲置饭馆	0 人	砖混结构, 1 层高约 3m, 坡顶	E97°51'3.746", N24°2'43.003"	18~45 m	N30~N31 南侧 17m		《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类

表 3-8 生态环境保护目标一览表

要素	保护对象		位置关系	保护要求
生态环境	植被	基本农田	N2、N3 塔基线路跨越 58m 附近及沿线	保持评价区内生态系统稳定性和完整性, 保护评价区内植物资源、生物多样性不受影响。
		国家二级公益林	N23~N24 塔基线路跨越 357m 附近及沿线	
		大盈江-瑞丽江水源涵养生态保护红线	功能为水源涵养, N23~N24 塔基线路跨越 357m 附近及沿线	
		评价区内的所有植物资源	项目生态影响评价区内	
	动物	国家 II 级重点保护野生动物有 4 种鸟类: 普通鸢、红隼、褐翅鸦鹃、领角鸮; 绿锦蛇和灰鼠蛇、孟加拉眼镜蛇	项目生态影响评价区内	
评价区内的所有动物资源		项目生态影响评价区内		

评价 一、环境质量标准

标准 1、环境空气

本工程位于瑞丽市境内，所在区域大气环境功能区划为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

具体标准值见表 3-9。

表 3-9 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（摘录）

污染物	标准限值				单位
	年均值	日均值	小时浓度	日最大 8 小时平均	
SO ₂	60	150	500	/	μg/m ³
NO ₂	40	80	200	/	μg/m ³
CO	/	4	10	/	mg/m ³
O ₃	/	/	200	160	μg/m ³
PM ₁₀	70	150	/	/	μg/m ³
PM _{2.5}	35	75	/	/	μg/m ³
TSP	200	300	/	/	μg/m ³

2、地表水环境

本工程周边地表水体主要为 N20 南侧南桑河、N18 南侧南底河、N15 南侧回蚌河、N13 南侧硫磺河、N10 南侧多牛河，N5 东侧南哈河，位于厂界西北侧直线距离 1.1km 处,均为瑞丽江支流，项目区域水系图见附图 6；根据《云南省水功能区划》（2014 年修订），项目所在地的地表水汇入口属于瑞丽江瑞丽段（起始断面为畹瑞大桥，终点为出境口 54 号界碑），代表断面为姐告，为瑞丽江瑞丽保留区，水质目标为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准；项目涉及水体参照执行Ⅲ类标准。标准值详见表 3-10。

表 3-10 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）（摘录）

项目	pH(无量纲)	氨氮	COD	BOD ₅	总磷	总氮	石油类
限值	6~9	1	20	4	0.2	1.0	0.05

3、声环境

项目新建 220kV 线路沿线位于村庄、变电站以及国道，项目区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类、2 类和 4a 类。项目执行的声环境质量标准见表 3-11。

表 3-11 项目执行的声环境质量标准明细表

要素分类	标准名称	适用类别	标准值		适用范围
			参数名称	限值	

声环境	《声环境质量标准》 GB3096-2008	1类	等效连续声级 Leq	昼间 55dB(A) 夜间 45dB(A)	项目评价范围内位于村庄、居民点区域
		2类		昼间 60dB(A) 夜间 50dB(A)	项目评价范围内汉弄储能电站 220kV 升压站、220kV 瑞丽变所在区域
		4a类		昼间 70dB(A) 夜间 55dB(A)	项目评价范围内 G556 路两侧 40m 范围区域

二、污染物排放标准

(1) 施工期

1) 施工期废气

施工期粉尘污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》

(GB16297-1996) 表 2 中无组织排放监控浓度限值，见下表。

表 3-12 大气污染物综合排放标准 (GB16297-1996) (摘录)

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度 mg/m ³
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

2) 施工期废水

施工废水及施工人员办公生活污水经沉淀池处理后全部回用于施工过程和场地洒水抑尘，不外排。

3) 施工期噪声

施工期噪声执行 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》。具体数值见表 3-13。

表 3-13 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位: Leq[dB(A)]

昼间	夜间
70	55

(2) 运营期

1) 运营期废气

项目输电线路运营期不产生废水，不设废气排放标准。

2) 运营期废水

项目输电线路运营期不产生废水，不设废水排放标准。

3) 运营期固体废物排放/处置标准

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。

4) 电磁环境控制标准

本项目运营期工频电场、工频磁场环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值，详见表 3-14。

表 3-14 项目执行的电磁环境控制限值标准明细表

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μ T)
工作频率 (0.05kHz)	4kV/m (4kV/m)	100 μ T

注：1、频率 f 的取值为 0.05kHz。
 2、架空输电线路下的耕地、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。

其他

总量控制建议：

项目不涉及总量控制指标。

四、生态环境影响分析

一、施工工艺流程简述及产污节点

1、工艺流程图及产污环节

(1) 架空线路

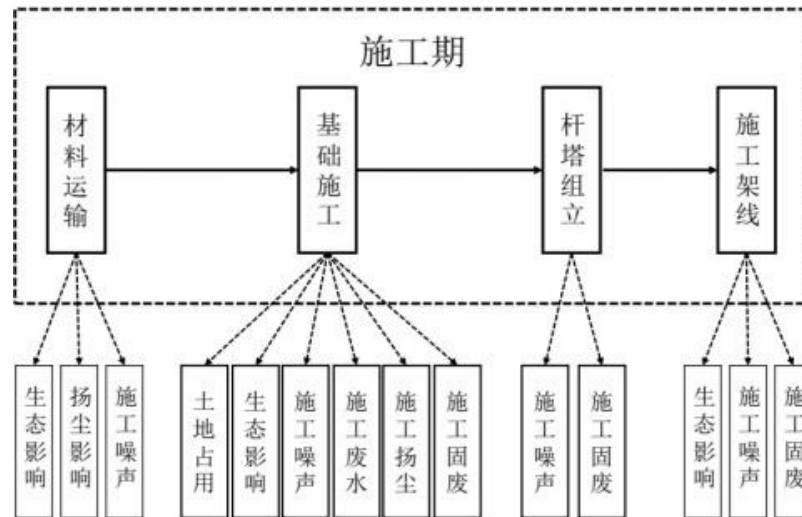


图4-1 架空线路工程施工期的产污节点图

(2) 地理电缆

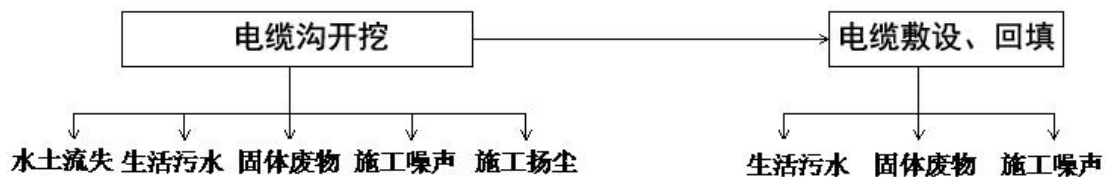


图 4-2 地理电缆施工工艺流程及产污节点

2、施工期环境影响因素

项目施工期对环境产生的影响如下：

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

(2) 施工噪声：施工机械产生。

(3) 施工扬尘：基础开挖、土方调运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：施工过程中产生的建筑垃圾、弃土弃渣及生活垃圾等。

二、施工期污染环境的影响分析

1、施工期噪声影响分析

(1) 噪声源强

输电线路在施工期噪声主要来自基础施工，塔基开挖、线路架设等，主要噪声源有汽车、电动卷扬机等施工机械和施工车辆等，施工设备运行时噪声源强为70~100dB(A)。另外，在架线施工过程中，牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，其噪声源强为70~100dB(A)。

(2) 噪声影响分析

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，预测过程仅考虑声波几何发散引起的衰减，不考虑空气吸收衰减、地面效应及其他多方面效应引起的衰减。利用点声源的几何发散衰减公式预测施工机械噪声不同距离处的噪声值，公式如下：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

$$A_{div} = 20\lg(r/r_0)$$

式中：

$L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

预测结果见下表。

表 4-1 施工设备噪声对不同距离接受点的影响值 单位：dB(A)

序号	机械名称	噪声源强	不同距离处的噪声预测[dB(A)]											
			10m	17m (闲 置饭 馆)	20m	22m (橡 胶工 人休 息棚 2)	27m (橡 胶工 人休 息棚 1)	30m	40m	50m	70m	80	120m	180m
1	牵张机	90	70	66	64	63	62	60	58	56	53	52	48	45
2	振捣机	100	80	76	74	73	72	70	68	66	63	62	58	55
3	吊装机械	90	70	66	64	63	62	60	58	56	53	52	48	45

4	自卸卡车	90	70	66	64	63	62	60	58	56	53	52	48	45
多声源叠加值		101	81	77	75	74	72	71	69	67	64	63	59	56

施工场地单个噪声源昼间作业噪声超标范围在 30m 以内，在夜间不施工的前提下，30m 处即可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼间 70dB（A）要求。塔基施工及线路固定施工，主要采用人力施工，基本不会产生噪声影响。

由上表可知橡胶工人休息棚 1、橡胶工人休息棚 2、在施工期噪声影响下，不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准，闲置饭馆在施工期噪声影响下，不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准，需采取措施减少对其声环境的影响。

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必须按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定执行，并采取如下施工期噪声防治措施：

①文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境部门的监督管理。

②应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，以减小施工噪声影响。

③高噪声施工作业安排在白天进行，合理安排工期，临近居民区的施工禁止在夜间进行。

④加强施工车辆在施工区附近的交通管理，途经附近居民点时限速行驶、不高音鸣号，以减少施工车辆行驶对沿途居民点的噪声影响。

经采取本评价的声环境保护措施后，施工噪声可得到较好的控制，对周边环境影响较小。

2、施工期大气环境影响

（1）施工废气源强

空气污染源主要是施工扬尘，输电线路施工扬尘主要来源于线路塔基土石方开挖、杆塔架设；线路塔基施工扬尘影响主要集中在塔基施工区。塔基施工除特殊地质区域外均采用人工进行开挖，施工强度小，因此产生的地面扬尘量小。电站间隔扩建施工量较小，产生施工扬尘量小。

机械燃油烟气主要由变电站间隔扩建、输电线路运输车辆和施工机械产生，

产生量较小，所含污染物主要为 CO、NO₂、HC 等，呈无组织排放。

(2) 施工废气影响分析

线路工程杆塔基础开挖产生的扬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。对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。

3、施工期废水影响分析

(1) 施工废水源强

本项目废水主要来源于输电线路架设，施工人员日常生活产生的污水及建筑施工废水。

输电线路施工人员沿线分散，依托周围居民生活设施，不在现场设施工营地，施工现场仅产生少量洗手污水，经沉淀后用于场地浇洒，不外排。

建筑施工废水主要来源于混凝土搅拌、养护及施工工具清洗等。输电线路塔基施工比较分散，施工废水主要来源于塔基混凝土拌和，根据同类型项目，施工期输电线路塔基施工产生废水量约 0.52m³/基，本项目输电线路共新建塔基 31 基，整个施工期塔基施工废水产生量为 16.12m³。输电线路每个塔基产生建筑施工废水量较少，经桶装沉淀后就近回用于塔基施工作业和洒水降尘等，不外排。

(2) 施工废水影响分析

项目输电线路工程施工人员依托附近村庄生活设施，不在现场设施工营地，施工现场仅产生少量生活污水，直接用于场地浇洒，不外排。混凝土养护废水在建筑物表面及附近硬化场地自然挥发。输电线路塔基浇筑产生的混凝土搅拌冲洗废水，经桶装沉淀后就近回用于塔基施工作业和洒水降尘等，不外排。因此，项目施工期产生的生活污水、施工废水均得到妥善处置，不外排，对周边地表水环境影响很小。

(3) 跨越地表水体影响分析

项目区未跨越地面水体，跨越河流段均为暗河段，对其无影响。

4、施工固体废物影响分析

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

生活垃圾：参考同类型项目，生活垃圾产生量按 0.5kg/（人·d）计；施工期平均每天配置人员约 15 人，则生活垃圾排放量约 7.5kg/d。输电线路施工人员生活垃圾集中收集后，送至当地乡镇环卫部门统一清运处置。

建筑垃圾：建筑垃圾主要来自于施工作业，包括混凝土、砂石、废砖块、废包装材料等。类比同类工程，铁塔及塔基施工中建筑垃圾产生量约 17.0kg/基，项目输电线路共设铁塔 31 基，施工期共产生建筑垃圾约 0.53t。上述建筑垃圾中混凝土、砂石、废砖块等建筑垃圾分类集中堆存、回收利用，不能利用的收集后清运至当地政府指定的堆放场所处置。

表土：本项目表土可剥离量为 2900m³，表土保护量 2900m³（其中表土剥离后利用量 1000m³，就地保护量 1900m³）。项目建设完毕后根据项目区原占地类型进行复耕及植被恢复，方案考虑覆土厚度 15-40cm，确保本项目表土完全利用。塔基区扣除塔基铁塔立柱形成硬覆盖面积 0.12hm²，剩余的 0.12hm² 需进行表土回覆实施植被恢复或复耕，塔基施工区 0.16hm² 使用完毕后均需进行表土回覆实施植被恢复或复耕，施工临时道路区后期对 0.04hm² 人行抬道进行表土回覆实施植被恢复。电缆沟区 0.05hm² 需进行表土回覆实施植被恢复。项目共剥离表土 1000m³，后期绿化、复耕覆土量为 1000m³，表土设计达到平衡见下表。

表 4-2 表土平衡分析表

项目组成	表土剥离 (m ³)	表土回覆 (m ³)
塔基区	400	400
电缆沟区	200	200
塔基施工区	300	300
施工临时道路区	100	100
合计	1000	1000

土石方：本项目产生开挖土石方 4280m³（其中表土剥离 1000m³，一般土石方开挖 3280m³），回填土石方 4280m³（其中表土回覆 1000m³，一般土石方开挖 3280m³），项目挖填平衡，无弃方产生。项目土石方平衡及流向表见下表。

表 4-3 土石方平衡及流向表 单位：m³

项目	开挖	回填	调入	调出	外借	弃方
----	----	----	----	----	----	----

组成	基础开挖	表土剥离	小计	基础回填	绿化覆土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	来源
电缆沟区	1500	200	1700	1500	200	1700								
塔基区	930	400	1330	930	400	1330								
塔基施工区	500	300	800	500	300	800								
临时施工道路区	350	100	450	350	100	450								
合计	3280	1000	4280	3280	1000	4280								

项目产生的临时土方堆放于塔基基础施工临时场地，单项工程施工结束后及时回填并进行绿化恢复。

三、施工期生态环境影响分析

生态环境影响分析详见生态环境影响专项评价，主要结论如下：

(1) 对土地利用的影响

本项目总占地面积约 18000m²，其中永久占地 2700m²，临时占地 15300m²，项目输变电工程施工过程中，需要进行电缆沟、塔基开挖，将对占用范围内的耕地、林地造成临时破坏影响，施工结束后除塔基基础占地外，园地可以恢复种植作物、树木和灌丛，本工程永久占地面积很小，线路全部采用跨树设计，仅对超高树木进行修枝，对树木影响很小。沿线植被区植被均为当地常见物种，分布广泛，占地范围较小且属于间隔式占地，因此，项目占地对土地利用的改变影响较小。根据现场调查，项目架空线路段实际占地面积为塔基的四个支撑脚，占用的面积很小，不会造成评价区土地利用类型的明显变化。

(2) 对植被、植物资源的影响

评价区植被群落次生性较强，现有植被主要是经人为干扰破坏后形成的次生林，多为暖性落叶阔叶林。线路路径选择时已尽量避让林木密集区，塔基尽量选择林木较稀疏地带，项目林地占用面积为 0.26hm²，草地占用面积为 0.29hm²，园地占用面积为 0.49hm²，在保证线路技术安全的前提下，通过提升导线架设高度和增大档距，减少位于林木区铁塔数量，减少对林木的削枝和砍伐。在采取上述措施的基础上，仅对无法避让位于塔基处的树木进行砍伐。项目占用的植被为暖性落叶阔叶林、旱地植被，占用的植被类型不敏感，占地呈点状分散布置，不会造成大面积林地植被破坏。线路全线按照高跨设计，平均铁塔呼称高度约 15~39m，线路全部采用跨树设计，跨树高度按树木自然生长高度确定。综上，本项目线路施工点分散，各施工点占地面积小，施工期破坏面积很小，造成的植被面积损失很小，同时，线路塔基尽量选择在植被覆盖度较低的位置，避让林木生长较为密集的区域，本项目建设对植被影响很小。

本工程涉及的植物在评价区分布很广，虽然其中部分个体会随着工程建设而消失，对评价区的生物多样性产生一定的负面影响。但是，由于它们基本是广布种，分布广泛，加上受影响的个体均很少，没有一个物种种群结构会因此受到显著的影响，更不会绝灭。工程建设对评价区的植物种类的影响不大。

(3) 对野生动物的影响

①对两栖类的影响

两栖类主要栖息于水域，工程评价区内水域面积占比较低（0.29%），主要为分布在居民点房前屋后的小池塘、水洼，两栖类种类、数量均较少。本工程为点状施工，距离水体距离较远，且动物可在施工作业的情况下，迁移到周围可替代生境，待施工结束后回到原生境。总体来讲，本工程对评估区内的两栖动物影响可控。

②对爬行类的影响

爬行类一般在灌丛和石缝中产卵，繁殖期大都在春夏之际，有些生活在水里，有些生活在陆地上的石缝灌丛中。工程影响区中爬行类种类较多的是灌丛石隙型和林栖傍水型。工程对其影响主要是占用部分生境、施工噪声等影响，这将会导致这些动物暂时远离施工建设区。

从大范围来看，输电线路建设属于点线型，仅在塔基附近造成极小范围的片状改变，因此没有显著改变爬行类生物在该区域的大生境条件。施工活动结束后，随着自然生态环境的恢复，工程建设对爬行类物种的影响将逐步消失。此外，爬行类中也有一些种类经济价值较高，可能遭到施工人员的捕杀。这种影响可通过宣传教育、加强施工管理等方式加以避免。

③对鸟类的影响

本工程施工期对鸟类的影响主要表现为：①施工人员的施工活动对鸟类栖息地生境的干扰和破坏（如施工中砍伐树木，破坏鸟类巢穴等）；②施工机械噪声对鸟类的驱赶；③施工人员捕捉鸟类或捡拾鸟蛋等。上述施工活动对鸟类影响，将使得大部分鸟类迁移他处，远离施工区范围；小部分鸟类，主要指地栖和灌木林栖鸟类会由于栖息地的散失而从工程区消失；一部分鸟类的种群数量由于巢穴被破坏而减少。工程施工虽然会使区域鸟类的数量有一定减少，但大多数鸟类会通过飞翔，短距离的迁移来避免工程施工对其造成伤害，在距离工程较远的生境

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

④对哺乳类的影响

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

根据向业主和当地林草部门了解，项目占地区及周边未发现保护动物分布，仅见到小型鸟类，能迅速的躲避人为干扰。本项目施工期较短，对施工人员加强保护动物的宣传，禁止捕猎野生动物，施工期不会造成野生动物受伤或个体死亡，对野生动物的影响不大。

⑤对保护动物的影响

项目评价区范围内有省级保护野生动物有 1 种：孟加拉眼镜蛇，国家二级保护鸟类 4 种，分别是普通鸞、红隼、褐翅鸦鹃、领角鸮。项目施工期对上述保护鸟类的影响主要表现在工程占地清除植被，以及施工人员开展施工活动对鸟类栖息生境造成一定影响和干扰，但项目为线性工程，占地呈点状分散布置，影响较轻，随着施工结束将消失。另一方面，上述保护鸟类活动范围广、迁移能力强，项目占地区周边同类生境广布，对其生存活动无明显影响。

（4）涉及生态保护红线影响分析结论

本项目为输变电工程，推荐方案在有条件的情况下电力线路对生态保护红线进行了避让，线路优化调整后，所有塔基点均不涉及占用生态保护红线，仅塔基 N23-N24 段线路无害化跨越生态保护红线 357m。

根据生态现状调查，涉及跨越生态保护红线部分评价区分布的植被以暖性针

叶林为主，本工程在生态保护红线内无永久、临时占地，不占用植被，不会使这类植被消失。本次生态现状调查过程中涉及的生态保护红线评价区调查未发现其他珍稀保护植物、名木古树、狭域特有植物。

涉及生态保护红线段为大盈江-瑞丽江水源涵养生态保护红线，功能为水源涵养，输电线路施工过程中将采用飞艇架线，禁止在生态保护红线范围内新建施工道路、设置牵张场、材料堆场等临时占地。输电线路采取高跨方式无害化跨越，不会造成生态保护红线区域内生态分割，不会对生态保护红线内水源涵养、水源涵养、生物多样性保护产生影响，不会造成明显水土流失，不会对生态保护红线的生态功能产生影响。

(5) 对公益林的影响分析

经现场调查，工程选址选线阶段已避让了国家一级公益林、二级公益林等级符合林地保护利用规划要求，本项目不占用国家公益林，仅塔基 N23-N24 段线路无害化跨越国家公益林 357m。

本次环评提出建设方在施工期间严格控制施工范围不得超出用地范围占用公益林地，输电线路采取高跨方式无害化跨越，不会造成公益林减少，项目建设对公益林影响较小。

(6) 对农业生态系统的影响分析

输电线路工程建设对沿线的农业结构影响甚微。工程占用耕地主要为旱地，目前栽种玉米，工程塔基占地面积较小，对以农业为主的农民来说，造成农业上的经济损失较小。在项目土地植被恢复土地复垦阶段，为保证有好的耕层表土，在塔基施工、临时施工场地施工前，施工单位应将表层耕作层土壤进行剥离、集中堆放，在施工结束之后，可以作为用地范围内绿化用土，或作为临时施工用地土地的恢复和复垦。

(7) 对区域生物量及生产力的影响

在评价区总面积 841.25hm²范围内，目前累积的生物量大约是 33671.91t（干重），平均每 hm²达到 40.03t（干重）。

由于本项目建设的各种工程占地，会减少评价区生态系统的生物量和生产力，本项目占地面积为 1.80hm²，占地极小，对当地生态系统的物质循环和能量流动产生的负面影响较小，对当地生态系统的影响甚微。

(8) 生物多样性的影响分析

项目不占用生态保护红线仅无害化跨越生态保护红线、自然保护区，本项目生态系统结构较简单，原有用地生长植物为橡胶树、桉木林、含羞草、黄花稔草丛，本工程不涉及生物多样性优先保护区内的重要保护对象，临时占地造成的植被损失在工程服务结束后，随着各种环境保护和生态恢复的实施，可得到恢复，对生物多样性影响较小。

(8) 水土流失影响分析

1) 项目区水土流失现状

根据《全国水土保持区划（试行）》，项目区位于瑞丽市，属于VII-西南岩溶区（云贵高原区）-VII-3 滇西南山地区-VII-3-1w 滇西中低山宽谷生态维护区；根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）标准划分，项目区属于西南土石山区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。本项目位于德宏州瑞丽市，项目区原始占地为坡耕地、草地及林地。项目区土壤侵蚀背景值为 $782.79t/(km^2 \cdot a)$ ，项目区土壤侵蚀强度以轻度水力侵蚀为主。

2) 水土流失影响因素分析

工程建设当中产生水土流失的主要环节为土建区域的土石方工程的施工，水土流失的发生将主要集中在土建施工期。

项目建设过程中主要影响因素有 3 个方面：

①工程建设期间，项目建设区地表将遭受较大的扰动、破坏和影响，地貌将发生较大改变。进行土建工程的这些区域均有土方工程，改变了原地貌形态和地表土层结构，同时损坏了植被层，产生大量的裸露地面和疏松土体，使土壤抗蚀抗冲能力下降。

②工程建设期间有大量土方需要挖填、倒运，如施工过程当中遇到降雨则可能产生较大的水土流失。

③由于项目建设过程中土石方挖填工作的开展，导致项目裸露地表面积大，项目建设过程中若遇降水天气将形成地表径流，裸露区域受地表径流的冲刷将造成大量的水土流失。

综上所述，本工程属于建设类项目，人为活动增加的水土流失，在其发生、发展过程当中有其自身特有的特点，建设时期水土流失主要发生在土石方工程较

多的土建时期。工程建设区各个区域产生水土流失的特点及形式不尽相同，但针对各个分区水土流失的防治将非常必要，本水土保持方案将以侧重点的不同来对各个分区产生的水土流失进行有效防治。

3) 水土流失环节分析

项目施工期扰动地表面积为 1.80hm²，自然恢复期面积 0.59hm²。本项目工程建设过程中原生水土流失量为 33.80t，项目不采取措施下可能造成的水土流失总量为 41.90t，新增水土流失量为 8.25t，新增水土流失主要发生在塔基区及塔基施工区，占整个项目区新增水土流失量的 68%。

一、运营期产污环节分析

本工程运营期产生的环境影响见表 4-4，主要环境影响是工频电场、工频磁场和噪声等。

表 4-4 本项目运营期主要环境影响识别

环境识别	新建线路工程
电磁环境	工频电场、工频磁场
声环境	噪声
生态环境	动植物影响
水环境	无
大气环境	无
固体废物	废弃的绝缘子、导线、螺丝

二、运营期污染环境的影响分析

(1) 运营期大气环境影响分析

拟建项目输电线路在运营后无废气产生，不会对沿线大气环境产生影响。

(2) 运营期地表水环境影响分析

线路投运后，无废污水产生。

(3) 运营期声环境影响分析

本项目新建线路声环境影响采用类比分析法进行预测评价。

① 类比条件分析

220kV 单回排列线路噪声类比 220kV 龙清线作为类比对象（类比监测报告见附件 15），相关参数的比较见下表。

表 4-5 本项单回三角形排列线路和类比线路相关参数

项目	本项目新建输电线路	类比线路 (220kV 龙清线)	可比性分析
电压等级	220kV	220kV	相同

运营期生态环境影响分析

架线型式	单回	单回	相同
导线排列方式	三角排列	三角排列	类似
导线高度(m)	非居民区导线对地最低高度≥6.5m, 居民区导线对地最低高度≥8.0m	导线对地最低高度为13m	/
沿线环境条件	山地、丘陵	山地、丘陵	相同
气候条件	亚热带季风气候	亚热带季风气候区	相同
运行工况	/	运行电压已达到设计额定电压等级, 线路运行正常	/

由上表可知, 本项目新建 220kV 单回线路和类比线路(220kV 龙清线)电压等级均为 220kV, 架线型式均为单回; 本次所选类比线路架设高度与本工程输电线路存在一定差异, 即类比线路架设高度为实际架设高度, 环评阶段线路高度为《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中规定的导线对地最低理论高度以及根据电磁预测结果确定导线对地最低高度, 暂低于类比线路实际架设高度。实际架设时, 由于本工程涉及部分区域地貌为山地及丘陵, 塔基多位于山坡上, 铁塔经山包等自然地形抬升后导线对地实际高度一般会大于最低理论高度, 建成后导线对地实际高度一般会大于最低理论高度, 可与类比线路导线对地高度相当。可见, 本项目线路新建线路和 220kV 龙清线进行类比分析是可行的。

3) 类比监测情况

①220kV 龙清线

A. 监测布点

220kV 龙清线 031#~070#塔段(线高 13.0m, 相间距 9m), 从导线弧垂最大处线路中心的地面投影点开始, 监测至边导线下, 然后每隔 5m 布设 1 个监测点位, 一直测至边导线外 40m 处。

B. 监测环境条件

表 4-9 监测环境条件一览表

检测时间	天气	温度	湿度(RH%)	风向	风速(m/s)
2023.1.14	晴	2.9~13.8℃	37.1~49.7	西南	西南 1.4~3.0

C. 运行工况

表 4-10 类比线路监测时运行工况表

检测时间	项目	电压(kV)	电流(A)	有功功率	无功功率

				(MW)	(Mvar)
2023.1.14	220kV 龙清线	220.26~222.96	112.22~126.97	16.95~24.46	7.73~8.64

③监测结果分析

类比线路运营期噪声监测结果见表 4-13。

表 4-13 类比线路运行期噪声监测结果

点位位置		检测结果	
		昼间	夜间
220kV 龙清线线路噪声断面(单回三角排列)	与线路中心投影距离 0m	41.9	39.6
	与线路中心投影距离 4.5m (边导线下)	41.7	39.6
	边导线 5m	41.8	39.7
	边导线 10m	41.6	39.6
	边导线 15m	41.9	39.9
	边导线 20m	41.7	39.7
	边导线 25m	41.8	39.8
	边导线 30m	42.1	40.1
	边导线 35m	42.0	40.0
边导线 40m	41.9	39.9	

根据上表可知，类比线路的噪声昼间监测值在（41.6~42.0）dB(A)之间，夜间监测值在（39.6~40.1）dB(A)之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求，且边导线外 0~40m 范围内变化趋势均不明显，输电线路的运行噪声对周围环境噪声基本不构成增量贡献，昼夜间噪声差异主要受环境背景噪声影响。

通过类比可知项目 220kV 输电线路建成投运后，线路附近区域的噪声水平基本维持现状，项目声环境保护目标在边导线外 22m 处，可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类功能区标准要求。

四、固体废物

本项目输电线路运行期间，将定期进行设备维修和更换，会产生一定量的废旧设备、材料等，这些废弃物主要是废弃的绝缘子、导线、螺丝钉等铁质材料，集中收集后由废品回收单位回收，对环境的影响不大。

五、电磁环境影响分析

根据《电磁环境影响专项评价》预测结果，根据预测结果，220kV 单回三角排列线路在采用最不利塔型（2D1Z5-J3 塔型）、导线对地面距离为 6.5m 时，地面 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 5.166kV/m，工频磁感应强度最大值为 24.447 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中耕地、园地、牧草地、

畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所处 10kV/m、100 μ T 的限值要求；本项目 220kV 单回三角排列线路在采用最不利塔型（2D1Z5-J3 塔型）、导线对地面距离为 8.0m 时，地面 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 3.719kV/m，工频磁感应强度最大值为 20.054 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：工频磁感应强度公众曝露控制限值 \leq 100 μ T，工频电场强度公众曝露控制限值 \leq 4kV/m 的要求。

经理论计算以及敏感点分析可知，工程运行期间，输电线路造成的电磁影响满足标准要求，输电线路运行期间工频电场和工频磁场经距离衰减后对周围保护目标影响较小。

电磁环境影响预测分析内容详见《瑞丽市汉弄 220kV 变电站储能电站项目 220 千伏送出线路工程电磁环境影响专题评价》。

六、生态环境影响

本项目运行期生态环境影响分析详见《瑞丽市汉弄 220kV 变电站储能电站项目 220 千伏送出线路工程生态影响专题评价报告》。项目运行期生态环境影响分析结果概要如下：

（1）对植被及植物的影响

本工程线路设计中已考虑了沿线主要乔木的自然生长高度，并对经过的林区采取高跨方式通过，同时由于本工程线路大部分位于山丘区，铁塔塔位一般选择在山腰、山脊或山顶，利用有利地形形成的高差原因，导线最大弧垂与地面的距离高度远大于乔木的自然生长高度，运行期不需要砍伐线路走廊下方的乔木，仅需对少数特别高大的乔木的树冠顶端进行修剪，定期修剪乔木的量很少。因此可以预测，运行期需砍伐树木的量很少，主要为定期的少量修剪，故对森林植物群落组成和结构影响微弱，不会促使植物群落的演替发生改变。

（2）对野生动物多样性影响分析

本项目线路定期维护和检查的人员会对线路及周边区域的动物造成惊扰，但这种干扰强度很低，时间很短，对动物活动影响极为有限。从区域类似环境条件下已运行的线路来看，线路运行时未出现工频电场、工频磁场和噪声对走廊附近的野生动物的生活习性、行为表现及生育率等产生明显影响的情况。本项目线路杆塔分散分布，塔基占地不会明显减少陆栖动物的生境面积，线路杆塔档距大，不会阻断陆栖动物活动通道，对陆栖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概率不大；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。

（3）对生态保护红线的影响

项目运行期间仅开展路线巡护管理，工人定期进入塔基区进行巡查管护，不会有机械设备进入项目区，人为活动产生的干扰很小，不会新增占用生态保护红线，也不会降低生态保护红线的水源涵养功能和水源涵养功能。

七、环境风险分析

本项目汉弄储能电站 220kV 升压站、220kV 瑞丽变仅改变站内 220kV 间隔出线，不新增含油设备，营运期不涉及油品泄漏的环境风险。但在特殊天气条件下，输电线路遭受大风、覆冰等自然灾害时，可能会引发输电线路短路、杆塔倒塌，继而引发火灾以及其它次生灾害；另外，项目后期进行植被恢复时若引入了外来物种，会存在生物入侵的环境风险。

（1）自然灾害的环境风险

输电线路若出现超设计标准大风时，可能因导线风偏摆动导致输电线路与林木及山体坡面接触引起短路放电，如跨越区域植被较好，还可能会进一步引发火灾；严寒天气架空导线覆冰引起杆塔倒塌，继而引发新的次生环境灾害；此外，输电线路跨越高速公路区域，如遭受异常天气以及地震、洪水等灾害时，可能会导致塔基倒塌，继而对高速公路分割，影响道路交通。

（2）外来物种入侵的环境风险

项目施工结束后，在永久和临时占地植被恢复期间，如不慎引入了外来物种会导致外来物种入侵的环境风险。

由于外来物种适应环境能力强，扎根生长繁殖后会影响到本土植物的正常生长繁殖，可能会造成森林生态系统本土植物的衰退。

八、地下水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，项目送（输）变电工程，需编制环境影响报告表，地下水环境影响评价项目类别属于IV类建设项目，因此，可不开展地下水环境影响评价。

	<p>九、土壤环境影响分析</p> <p>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，本项目为生态影响型项目，项目沿线土壤敏感程度为不敏感，根据《环境影响评价技术导则-土壤环境》(HJ964-2018)中表 2 生态影响评价工作等级划分表，项目可不开展土壤环境影响评价工作；故本次评价不对土壤环境进行环境影响评价。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl;">选址选线环境合理性分析</p>	<p>一、选线环境合理性分析</p> <p>本工程输电线路（推荐方案）已取得瑞丽市人民政府、瑞丽市发展和改革委员会、德宏州生态环境局瑞丽分局、瑞丽市水务局、瑞丽市自然资源局等原则同意路径走向意见。根据 2025 年 5 月 22 日德宏州瑞丽市汉弄 220kV 变电站 200MW/400MWh 共享储能电站项目（项目代码：2401-533102-04-05-858284）中建设内容包含本项目 220 千伏送出线路工程，项目于 2025 年 5 月 26 日取得云南省林业和草原局关于《德宏州瑞丽市汉弄 220kV 变电站 200MW/400MWh 共享储能电站项目使用林地审核同意书》（云林许准(德)【2025】89 号），根据林地审核同意书可知占用林地类型为用材林林地、经济林林地、其他林地，可知本项目不涉及公益林、天然林。</p> <p>项目不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条（一）中的环境敏感区，即不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区；不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）3.3 中规定的生态敏感区；塔基不占用云南省生态保护红线，仅无害化跨越。</p> <p>本工程推荐线路根据分析可知项目建设符合国家产业政策、《德宏州生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》、《云南省主体功能区规划》、《云南省生态功能区划》、《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）、《德宏傣族景颇族自治州“十四五”生态环境保护规划》等法律法规的要求。</p> <p>本工程线路已主动避让民房和其他建筑物，在线路施工建设过程中，线路不跨越民房，项目穿越 220kV 瑞汉双回线路，按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》进行设计，对交叉跨越线路影响较小，根据工程分析及环境影响分析的结果来看，本工程线路建成运行后，周围环境空气、水环境、声环境和电磁环</p>

境的影响、社会环境影响均在可接受的范围内，各项污染物均可做到达标排放，不会使周围环境功能下降。

综上所述，项目选线合理。

三、临时占地选址合理性分析

项目不设置取土场、弃土场、砂石料场。

项目临时占地为牵张施工场地、跨越施工场地、塔基临时施工场地。

项目牵张施工场地和跨越施工场地占地为暖性落叶阔叶林、热性稀树灌木草丛及早地植被，项目区域内的暖性落叶阔叶林、热性稀树灌木草丛是原生植被经人类反复干扰破坏后形成的一种次生植被，植物种类组成均为常见种和广布种，群落组成简单，生物多样性低，且工程占地比例有限，施工结束后进行绿化恢复，塔基临时施工场地占地类型为灌木林地、乔木林地，位置位于塔基旁边，破坏植被均为常见物种，施工结束后即可进行人工恢复。

项目临时占地牵张施工场地、跨越施工场地不涉及占用生态保护红线、永久基本农田、自然保护区、森林公园、风景名胜区、饮用水源保护区等环境敏感区，本项目临时占地基本没有环境制约因素，临时施工占地对生态环境的影响较小，选址合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>一、生态环境保护措施</p> <p>(1) 施工期植物保护措施</p> <p>①在施工过程中,要严格控制施工直接影响范围,杜绝随意砍伐原木搭桥垫路,采集可用的资源植物等情况的出现,杜绝随意踩踏农作物。</p> <p>②线路经过林区时,采用高跨设计,按主要树种的自然生长高度加 7m 跨越距离确定导线和铁塔高度,避免大范围砍伐林木和“剃山头”的现象。施工中通过采用空中张力放线技术,减小放线通道的林木砍伐量。</p> <p>③工程施工单位应加强与当地林业管理部门的联系,做好护林防火的宣传工作,强化火源管理,降低火灾隐患。</p> <p>④为适应山丘塔位高差较大的地形,所有塔型均设置全方位高低腿,减少塔位平降基土方,避免塔位地表植被破坏引起的水土流失,达到既保护自然环境,又保护铁塔和基础安全的目的。铁塔全方位长短腿与不等高基础的配合使用,有效地解决了以前工程中常出现的小“簸箕”问题,做到少开挖或不开基面。</p> <p>⑤输电线路施工期,牵张场尽量选择荒草地或裸露地表处,主动避让林木及耕地,牵张场不得占用生态保护红线和永久对塔位表层无植被或植被很稀疏的塔基,为防止水土流失,施工结束后通过土地整治、表土覆盖,选择乡土树草种进行植被恢复。基本农田。</p> <p>⑥施工图阶段应严格进行塔基规划设计,确保前期设计的避让、减缓措施落到实处。合理选择塔型,优化平纵断面图设计,确保导线最小对地、对树木高度,确保无害化穿越落到实处。塔基设计应因地制宜选择合适塔基。避免塔基大开挖,减少工程占地和生态扰动。在铁塔终勘定位时,应请专业人员对塔基施工范围内的植物进行排查,如发现有受保护的植物,应上报林业主管部门,进一步优化塔基设置,避让受保护的植物。</p> <p>(2) 施工期动物保护措施</p> <p>①加强施工人员的环境保护教育,提高施工人员和相关管理人员的环保意识,严禁出现随意捕杀野生动物的行为。</p> <p>②采用低噪声的机械等施工设备,禁止随意大声喧哗等高噪声的活动,减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。</p>
-------------	---

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。

(3) 土地占用保护措施

①建设单位以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，间隔工程施工活动限制在站区范围内，输电线路施工限制在事先划定的施工区内。

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优化施工方案，减少临时占用的耕地面积，必要时用彩条布、钢板等隔离，减少对耕地的耕作层土壤的扰动和破坏。

④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。

⑤项目有3个塔基占用旱地，确实无法避让的，应尽量减少损毁，不破坏耕地层，切实保护好耕地，并按基本农田保护和管理的有关要求向主管部门履行手续，落实基本农田补偿和保护工作。

施工期严格控制施工期临时占地面积，减少土石方量、减少水土流失、减轻对地表植被的破坏，不损坏农田水利设施，表土应按水保方案的有关要求做好表土剥离和保存，施工期结束后及时复耕。

(4) 生态保护红线区域生态保护措施

除落实一般区域的生态保护措施之外，跨越生态保护区域还重点执行了以下保护措施：

①施工材料运输利用已建硬化道路、机耕道路和人抬道路，无现有道路到达的塔基位置，开辟施工人抬道路利用树木间隙，不砍伐乔木，仅对部分灌丛、草丛进行清理。运输过程中严格控制行走路线，避免对周边植被的践踏、破坏。

②避让生态保护红线内的集中林区，对于无法避让的林区的选择植被稀疏地带，以减少对林木的砍伐造成的地被物破坏。

③对施工区域进行表土剥离,并进行表土养护,用于后期临时占地的植被恢复。

④输电线路施工期,牵张场尽量选择荒草地或裸露地表处,不得占用生态保护红线。

⑤设置施工控制带,对施工场地四周进行拦挡围护,严格控制施工范围,不得占用生态保护红线等要求。

⑥主要施工时间选择旱季,施工结束后及时进行植被恢复,确保雨季来临之前地表已生长有地被物,恢复水源涵养能力。

⑦施工过程中加强森林防火,确保区域林木安全,避免破坏森林资源。

⑧不得在生态保护红线和基本农田区域内新建施工道路,要求建设单位在动工前按照相关规定办理生态保护红线有限人为活动县级或县级以上政府批复。

(5) 公益林生态保护措施

①设置施工控制带,对施工场地四周进行拦挡围护,严格控制施工范围,不得占用国家公益林等要求。

②输电线路采取高跨方式无害化跨越,不得私自砍伐公益林。

二、噪声控制措施

(1) 采用低噪声设备,加强施工机械的维修、养护,避免设备因部件损坏而加大其工作时的声压级;

(2) 利用噪声强度随距离增加而衰减的特性,将较强的噪声源尽量设在远离居住区的地方;

(3) 施工工地应加强环境管理,合理安排运输路线。

三、扬尘控制措施

(1) 加强施工期扬尘的防治,定时洒水降尘,防止扬尘污染周围环境。

(2) 施工现场临时堆放的裸土及其他易起尘物料应使用防尘网进行覆盖。

(3) 建筑材料运输车辆加盖帆布,采取密封运输。

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

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

	<p>(6) 在施工期间，建设单位和施工单位还应执行《建筑工程绿色施工规范》(GB/T 50905-2014)等相关要求，落实施工扬尘控制措施，在施工合同中确定扬尘污染防治目标及施工单位扬尘污染防治责任，施工作业人员上岗前，施工单位应组织以国家法律法规、技术规范、管理制度和操作规程为主要内容的扬尘防治日常教育培训和考核等。</p> <p>四、废水控制措施</p> <p>基础施工前，必须先在施工场地四周修建截（排）水沟、导流沟、沉淀池等，沉淀池出口铺设土工布。输电线路每个塔基产生建筑施工废水量较少，每个塔基点产生的施工废水经 0.5m³ 沉砂桶收集沉淀后回用于洒水降尘，不外排。输电线路施工人员沿线分散，依托周围居民生活设施，不在现场设施工营地，施工现场仅产生少量洗手污水，经沉淀后用于场地浇洒，不外排。</p> <p>五、固废控制措施</p> <p>(1) 建筑垃圾分类集中堆存、回收利用，不能利用的集中收集后清运至当地政府指定的堆放场所处置。</p> <p>(2) 项目挖填平衡，无弃方产生，不设弃渣场。产生的临时土方堆放于塔基基础施工临时场地，单项工程施工结束后及时回填并进行绿化恢复。</p> <p>(3) 生活垃圾统一收集后运至附近的垃圾收集点。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>一、大气环境保护措施</p> <p>拟建项目输电线路在运营后无废气产生，不会对沿线大气环境产生影响。</p> <p>二、水环境保护措施</p> <p>线路投运后，无废污水产生。</p> <p>三、固体废物环境保护措施</p> <p>输电线路运行期间，将定期进行设备维修和更换，会产生一定量的废旧设备、材料等，集中收集后由废品回收单位回收，对环境影响不大。</p> <p>四、电磁环境控制措施</p> <p>(1) 项目运行期对线路和塔基进行定期巡查和检修，保障线路正常运行，防止由于运行故障产生的电磁环境影响。</p> <p>(2) 因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。</p>

(3) 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。

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

(5) 采用良导体的钢芯铝绞线，减小静电感应、对地电压和杂音。

(6) 应确保项目运营期工频电场强度、工频磁感应强度达《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，严格按《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)进行设计。采用单回三角排列方式架线时，经过居民区时，导线对地面距离应不小于8m，经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，导线对地面距离应不小于6.5m。实际设计呼高高度为12~48m。

五、声环境保护措施

拟建项目输电线路在运营后无明显噪声产生，不会对沿线环境产生影响，无需采取专门的噪声防治措施。

六、生态环境保护措施

项目运行期对线路和塔基进行定期巡查和检修，应对运行维护人员进行生态环境保护宣传和培训，尤其是野生动植物保护相关知识的培训，提高环境保护意识，禁止维护人员引入外来物种，不对周边的动植物及生态环境进行破坏。

七、环境风险防范措施

(1) 自然灾害环境风险防范措施

为提高电网抵御和防范极端自然灾害的能力，输电线路在设计时从抵御覆冰灾害、大风灾害、洪水灾害、地震灾害等四个方面对设计进行了加强。同时，输电线路在运行期间，运营单位会定期组织技术管理人员对线路进行巡检，主要包括输电线路周边环境与通道的检查，比如线路下方及两侧的树木是否超过安全距离；沿线是否有山体滑坡、泥石流、洪水冲刷等地质灾害隐患，杆塔基础是否被侵蚀；特殊天气后（如台风、暴雨、覆冰、雷电），检查线路是否因极端天气受损，如导线舞动导致的磨损、绝缘子雷击击穿等；线路与铁路、公路以及其他电力线路或通信线路的交叉跨越处，安全距离是否符合规范，跨越档的保护措施（如加强型绝缘子）是否完好等等。此外，运营单位会根据自然灾害以及

	<p>次生灾害的类型制定相应的应急预案，定期组织演练，提高风险应急处置能力，避免或降低事故风险的影响程度。</p> <p>本项目输电线路通过强化设计等级，加强建设质量管理，运营期间通过采取“人工巡检+技术手段”相结合的方式，从线路本体缺陷、设备运行状态、环境隐患等多维度进行排查，可提高输电线路运营期抵御异常天气及自然灾害的能力，确保输电线路的安全性和可靠性，从而规避或降低环境风险发生的概率。</p> <p>(2) 外来物种入侵环境风险防范措施</p> <p>项目在后续施工图设计和施工组织设计时，应针对生态修复进行专项设计，植被恢复对草、树种选择需提出明确的技术要求，应选用适宜当地生长的本土物种，从而避免植被恢复时造成生物入侵的潜在风险。</p> <p>项目在植被恢复时只要严格按照生态修复专项设计的要求选用适宜的物种，外来物种入侵的环境风险将可避免。</p>
其他	<p>一、环境管理</p> <p>(1) 环境管理机构</p> <p>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。</p> <p>(2) 施工期环境管理</p> <p>根据《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理条例》，建设单位必须把环境保护工作纳入计划，建立环境保护责任制度，采取有效措施，防治环境破坏。</p> <p>1) 施工招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求，如废污水处理、防尘降噪、固废处理、生态保护等情况均应按设计文件和环评要求执行。</p> <p>2) 建设单位施工合同应涵盖环境保护设施建设内容并配置相应资金情况。</p> <p>3) 监督施工单位，使设计、施工过程的各项环境保护措施与主体工程同步实施。</p> <p>4) 在施工过程中要根据建设进度检查本项目实际建设规模、地点或者防治污染、防止生态破坏的措施与环评文件、批复文件或环境保护设施设计要求的一致性，发生变动的，建设单位应在变动前开展环境影响分析情况，重大变动的需及时重新报批环评文件。</p>

5) 提高管理人员和施工人员的环保意识, 要求各施工单位根据制定的环保培训和宣传计划, 分批次、分阶段地对职工进行环保教育。

(3) 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》, 本项目的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本建设项目正式投产运营前, 建设单位应组织竣工环境保护验收, “建设项目竣工环境保护验收调查报告表”主要内容应包括:

- 1) 实际工程内容及变动情况。
- 2) 环境保护目标基本情况及变动情况。
- 3) 环境影响报告表及批复提出的环保措施及设施落实情况。
- 4) 环境质量和环境监测因子达标情况。
- 5) 环境管理与监测计划落实情况。
- 6) 环境保护投资落实情况。

(4) 运行期环境管理

在项目运行期, 由建设单位负责运营管理, 全面负责项目运行期的各项环境保护工作。运营主管单位宜设环境管理部门, 配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任, 其主要工作内容如下:

- 1) 制定和实施各项环境管理计划。
- 2) 组织和落实项目运行期的环境监测、监督工作, 委托有资质的单位承担本工程的环境监测工作。
- 3) 建立环境管理和环境监测技术文件。
- 4) 检查各环保设施运行情况, 及时处理出现的问题, 保证环保设施的正常运行。
- 5) 不定期地巡查线路各段, 特别是环境保护目标, 保护生态环境不被破坏, 保证生态环境与项目运行相协调。
- 6) 针对线路附近由静电引起的电场刺激等实际影响, 建设单位或负责运行的单位应在线路附近设置警示标志, 并建立该类影响的应对机制, 如及时采取塔基接地等防静电措施。

二、环境监测计划

本项目在竣工验收及正常运行工况下的工频电磁场的监测，按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》(HJ681-2013)、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ 705-2020)的有关规定开展监测及分析工作，运营期监测计划一览表见表 5-1。

表 5-1 运营期监测计划一览表

监测因子	工频电场、工频磁场	噪声（等效连续 A 声级）
监测点位	①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；设1处断面进行监测。 ②环境敏感目标：220kV 输电线路两侧 40m 范围内居民保护目标处。	①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）。 ②环境敏感目标：220kV 输电线路两侧 40m 范围内居民保护目标处。
监测频率	环境保护验收时监测 1 次，环保管理需要时进行监测。	环境保护验收时监测 1 次，环保管理需要时进行监测。
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。
监测依据	《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》（HJ705-2020）	
执行标准	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	敏感目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。
应记录的工作条件	(1) 时间、天气状况、温度和湿度 (2) 设备名称、型号、工作状况 (3) 监测依据 (4) 监测时变电站和输电线路工况情况，如监测时主变、输电线路电流、电压大小等	

本项目生态环境监测计划一览表见表 5-2。

表 5-2 项目生态环境监测计划表

监测项目	监测布点	监测内容	监测时间及频率
生态环境	N23~N24 塔基跨越生态保护红线 1000 范围内	植被类型、高度、覆盖度、植物种类和数量	秋季 1 次/年
		鸟类组成情况、居留情况、生态特点，候鸟迁徙情况及迁徙通道核实观测	春季、秋季各调查 1 次
		其他陆生脊椎动物在评价区的活动情况观测	夏季调查 1 次

项目环保设施投资主要用于废气治理、废水治理、噪声防治、固废治理、生态恢复等，项目总投资为 1717 万元，环保投资费用 33.4 万元，占总投资的 1.95%。投资详见表 5-2。

表 5-2 环境保护投资一览表 单位：万元

序号	项目	内容	投资	备注
一	输电线路环境保护措施费		9	
1	废水处理	临时沉淀设施	2	

环
保
投
资

	2	扬尘防治	施工物料采用篷布覆盖、遮挡	0.5	
	3	固废处理	施工期建筑垃圾、生活垃圾收运	2	
	4	水土流失防治	陡坡塔基、施工场地设置的浆砌石挡土墙、护坡、排水沟。	0	计入水源涵养工程费
	5	电磁环境保护	塔基安全警示牌、电力设施保护标识牌	1	
	6	噪声治理	必要时噪声治理措施	0.5	
	7	植被恢复	临时占地植被恢复费用	10	除去计入水保工程费
	8	环境保护宣传培训	相关法律法规、重点保护物种、保护措施的宣传培训手册（20本）、警示牌（10个）、宣传牌（2个）	3	
	二	独立费用		12	
	1	其他费用	环境影响评价费用	7	
	2		竣工环保验收监测、调查费用	5	
	三	预备费		2.4	按一~三项之和的10%
	环保投资合计			33.4	

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运行期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	严格控制施工直接影响范围；优化施工方案，减少临时占用的耕地面积；对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复；不得占用生态保护红线。	生态环境保护措施落实情况。	塔基周围进行植被恢复；采用高塔跨越。	塔基周围植被恢复至项目建设前状态；高塔跨越，不得对沿线植被进行砍伐。
水生生态	——	——	——	——
地表水环境	输电线路施工人员沿线分散，依托周围居民生活设施，塔基施工废水经桶装收集沉淀后回用于塔基混凝土搅拌和洒水降尘，不外排。	施工废水、生活污水禁止排放到附近的地表水体。	线路投运后，无废污水产生。	
地下水及土壤环境	——	——	——	——
声环境	采用低噪声设备，合理安排施工时间，将较强的噪声源尽量设在远离居住区的地方	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准。	合理选择送电导线结构，确保导线对地面距离，降低送电线路的可听噪声水平。	输电线路敏感点噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。
振动	——	——	——	——
大气环境	加强施工期扬尘的防治，定时洒水降尘，防止扬尘污染环境；施工现场临时堆放的裸土及其他易起尘物料应使用防尘网进行覆盖	施工场地无可见扬尘。	——	——
固体废物	输电线路施工人员生活垃圾集中收集后，送周边村庄生活垃圾处置点处置。建筑垃圾不可回用的同土方一同回填，废弃导线、包装材料等可回收利用的进行回用。	固体废弃物收集处置率达到 100%。	废弃导线、螺丝等铁质材料，集中收集后，外售给废旧资源回收中心处置。	固体废弃物收集处置率达到 100%。

电磁环境	——	——	输电线路：确保导线对地面距离；合理选择导线类型。	电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。
环境风险	——	——	<p>(1) 自然灾害环境风险防范措施 本项目输电线路通过强化设计等级，加强建设质量管理，运营期间通过采取“人工巡检+技术手段”相结合的方式，从线路本体缺陷、设备运行状态、环境隐患等多维度进行排查，可提高输电线路运营期抵御异常天气及自然灾害的能力，确保输电线路的安全性和可靠性，从而规避或降低环境风险发生的概率。</p> <p>(2) 外来物种入侵环境风险防范措施： 进行生态修复时植被恢复对草、树种应选用适宜当地生长的本土物种。</p>	——
环境监测	——	——	电磁、噪声监测。	竣工验收时监测一次，验收后纳入当地环境主管部门的正常监测管理
其他	<p>①项目的环保设施必须和主体工程同时设计、同时施工、同时投产。</p> <p>②项目竣工后应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的要求进行自主验收，验收合格后才可投入正式运营。</p>			

七、结论

本项目为输电线路项目，项目的建设符合国家产业政策、相关法律、法规和规划，项目占地不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园，不涉及饮用水源保护区。虽然项目涉及无害化跨越大盈江-瑞丽江水源涵养生态保护红线，但本工程属于输电线路基础设施线性项目，项目建设符合相关生态保护红线政策要求，与生态保护红线管理要求不冲突。

项目产生污染物经采取相应的环保措施后，废水、废气、固体废物、噪声对周围环境影响程度小。工程运行期产生的工频电场、工频磁场和噪声等可满足相关标准限值要求。通过认真落实本报告表和项目设计中提出的各项环保措施要求，从环保角度分析，瑞丽市汉弄 220kV 变电站储能电站项目 220 千伏送出线路工程的建设是可行的。

电磁环境影响专项评价

项目名称：瑞丽市汉弄 220kV 变电站储能电站项目 220
千伏送出线路工程

建设单位：瑞丽市天银新能源有限公司

编制日期：2025 年 8 月

1 前言

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）附录 B 要求，输变电建设项目环境影响报告表应设电磁环境影响专题评价，因此本次评价设电磁环境影响专项评价。

项目电磁环境影响为新建 220kV 输电线路部分。

2 编制依据

2.1 相关法律法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日施行；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订并施行；
- （3）《中华人民共和国电力法》，2018 年 10 月 26 日修订并施行；
- （4）《云南省电力设施保护条例》，2024 年 12 月修订；
- （5）《电力设施保护条例实施细则》，2024 年 3 月 1 日施行。

2.2 环境影响评价有关标准、技术规程

- （1）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- （2）《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）；
- （3）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- （4）《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）。

2.3 设计的规程、规范

- （1）《输电线路对电信线路危险和干扰影响防护设计规程》（DL/T5033-2006）；
- （2）《架空输电线路杆塔结构设计技术规定》（DL/T5154-2012）；
- （3）《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）；
- （4）《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T50065-2011）。

2.4 工程技术资料

（1）中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司编制的《瑞丽市汉弄 220kV 变电站储能电站项目 220 千伏送出线路工程可行性研究线路工程报告（收口版）》，2024 年 12 月。

3 工程概况

见报告正文，表二、建设内容部分介绍。

4 评价因子、评价范围、评价标准和评价方法

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，确定项目电磁环境评价因子见表 4.1-1。

表 4.1-1 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	工频电场强度 (V/m)	工频电场强度 (V/m)
		工频磁感应强度 (μT)	工频磁感应强度 (μT)

4.2 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)可知，电磁环境评价工作等级划分见表 4.2-1。

表 4.2-1 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 输电线路地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标，输电线路电磁环境评价等级为三级。

4.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)可知，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 内的带状区域。

4.4 评价标准

本项目运营期工频电场、工频磁场环境执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)公众曝露控制限值，详见表 4.4-1。

表 4.4-1 项目执行的电磁环境控制限值标准明细表

要素分类	标准名称	适用类别	标准值		评价对象
			参数名称	限值	
电磁环境	《电磁环境控制限值》	50Hz	工频电场	4kV/m	评价范围内电磁环境保护目标的公众曝露限值

	(GB 8702-2014)			10kV/m	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
			工频磁场	100 μ T	评价范围内电磁环境保护目标的公众曝露限值

4.5 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。

4.6 评价方法

本次环评对 220kV 输电线路电磁环境现状采用现状实测数据进行评价；运营期输电线路电磁环境影响预测采用《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式对输电线路的工频电场、磁场进行模式计算预测的方式，并根据评价标准进行评价。

4.7 电磁环境影响因素识别

1、施工期

施工期间，本工程施工内容主要为铁塔组立及挂线，线路不带电，无电磁影响。


2、运行期



项目运行过程中将会产生电磁环境影响。由于稳定的电压、电流持续存在，高压线路附近产生工频电场、工频磁场；或者系统在暂态过程中（如开关操作、雷击等）的高电压、大电流及其快速变化的特点均能产生工频电场、工频磁场。

4.8 电磁环境保护目标

项目电磁环境保护目标见表 4.8-1。

表 4.8-1 电磁环境保护目标一览表

环境要素	保护对象	规模	性质	地理坐标	相对高度	与项目边导线地面投影外最近距离	保护目标照片	保护级别
电磁环境声环境	橡胶工人休息棚 1	2 人	木质结构，1 层高约 3m，坡顶	E97°48'30.724"， N24°1'35.735"	17~84 m	N17~N18 东南侧 27m		《电磁环境控制限值》GB8702-2014、《声环境质量标准》(GB3096-20)

	橡胶工人休息棚 2	2 人	铁皮结构, 1 层高约 3m, 坡顶	E97°50'56.094", N24°2'41.501"	18~75 m	N29~N30 南侧 22m		08)1 类
	闲置饭馆	0 人	砖混结构, 1 层高约 3m, 坡顶	E97°51'3.746", N24°2'43.003"	18~45m	N30~N31 南侧 17m		《声环境质量标准》 (GB3096-2008)4a 类

5 电磁环境现状评价

5.1 监测布点

(1) 监测布点依据

根据《环境影响评价技术导则—输变电工程》(HJ24-2020)中电磁环境敏感目标的布点方法以定点监测为主,本项目设置 3 个电磁环境目标监测点位;有竣工环境保护验收资料的变电站、换流站、开关站、串补站进行改扩建,可在扩建端补充测点,项目接入已建瑞丽变电站间隔,已进行竣工验收,为了解瑞丽变电站厂界电磁环境,本项目在瑞丽变电站东、南、西及北厂界设置 4 个监测点位。项目监测点位布置符合《环境影响评价技术导则—输变电工程》(HJ24-2020)要求。

(2) 监测因子及布点

项目监测因子及布点见表 5.1-1。

表 5.1-1 监测点及因子

编号	点位名称	备注	监测因子
本次环评监测布点	E1	储能电站 220kV 送线路起点	正在建设
	E2	E2 与 220kV 瑞汉线路交叉点	/
	E3	橡胶工人休息棚 1	/
	E4	橡胶工人休息棚 2	/
	E5	闲置饭馆	/
	E6	220KV 瑞丽变东厂界 5m	已建电站
	E7	220KV 瑞丽变南厂界 5m	已建电站
	E8	220KV 瑞丽变西厂界 5m (线路终点)	已建电站
	E9	220KV 瑞丽变北厂界 5m	已建电站

5.2 监测方法及依据

《环境影响评价技术导则—输变电工程》(HJ24-2020)。

《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)。

《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ681-2013)。

5.3 监测仪器

电磁辐射分析仪 EH400X

电磁场探头:电场量程范围 4mV/m-100kV/m

磁场量程范围 0.3nT- 40mT 。

5.4 监测气象条件

表 5.4-1 本次环评监测期间气象条件

环境 条件	监测日期	2025 年 05 月 16 日-2025 年 05 月 17 日	
	天气	晴	
	风速	1.0-2.7m/s	
	风向	西南	
	温湿度	环境温度:20.8-31.6°C	相对湿度:49-68%RH
	大气压	91.9-92.1kPa	

5.5 监测结果

监测结果见表 5.5-1。

表 5.5-1 工频电场、磁场监测结果

序号	检测点位置	检测日期	检测结果	
			工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	储能电站 220kV 送线路起点	2025.05.16	53.077	0.316
2	E2 与 220kV 瑞汉线路交叉点	2025.05.16	33.118	0.208
3	橡胶工人休息棚 1	2025.05.16	0.392	0.048
4	橡胶工人休息棚 2	2025.05.16	7.898	0.093
5	闲置饭馆	2025.05.16	69.170	0.427
6	220KV 瑞丽变东厂界 5m	2025.05.16	156.400	1.399
7	220KV 瑞丽变南厂界 5m	2025.05.16	5.608	0.074
8	220KV 瑞丽变西厂界 5m (线路终点)	2025.05.16	93.981	0.405
9	220KV 瑞丽变北厂界 5m	2025.05.16	18.299	1.336

220KV 瑞丽变正常运行，因此厂界周边工频电场强度和工频磁感应强度较大。储能电站 220kV 送线路起点附近存在已运行 220kV 瑞汉双回线路，因此工频电场强度和工频磁感应强度较大。其余位置不存在已运行电磁源强。

①工频电场强度：监测表明项目区工频电场强度最大值为 156.4V/m，出现在已建瑞丽变东厂界 5m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度公众暴露控制限值 4kV/m 的要求；

②工频磁感应强度：监测表明项目区工频磁感应强度在最大值为 1.399 μ T，出现在瑞丽变东厂界 5m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频

磁感应强度公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

项目拟建线路所经区域的工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值要求。

6 电磁环境预测与评价

本项目输电线路施工期没有电磁环境影响问题，运营期由于电流输送会产生电磁环境影响。电磁环境影响预测评价的因子为工频电场、工频磁场。本次电磁环境影响评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中三评价的要求。电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。因此本项目220kV 架空输电线路电磁环境影响采用模式预测的方式。

6.1 架空线路电磁环境影响预测与评价

(1) 理论计算模式

本项目输电线路的工频电场、工频磁场影响预测参照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

计算模型如下：

A 工频电场预测模型

a 单位长度导线等效电荷的计算

高压输电线路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。

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

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

式中： U_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]矩阵由镜像原理求得。

[λ]矩阵由镜像原理求得。

b 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挡距中央一段（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。

B 工频磁场预测模型

导线下方 A 点处的工频磁感应强度:

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

式中:

I ——导线 i 中的电流值, A;

h ——计算 A 点距导线的垂直高度, m;

L ——计算 A 点距导线的水平距离, m。

本项目为三相线路,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 为计算点处综合工频磁感应强度 (A/m)。

为了与环境标准相对应,需要将工频磁感应强度转换为磁感应强度,转换

$$\text{公式为: } B = \mu_0 H;$$

式中: B ——磁感应强度;

H ——工频磁感应强度;

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

(2) 计算参数

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、导线对地面距离、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定的。

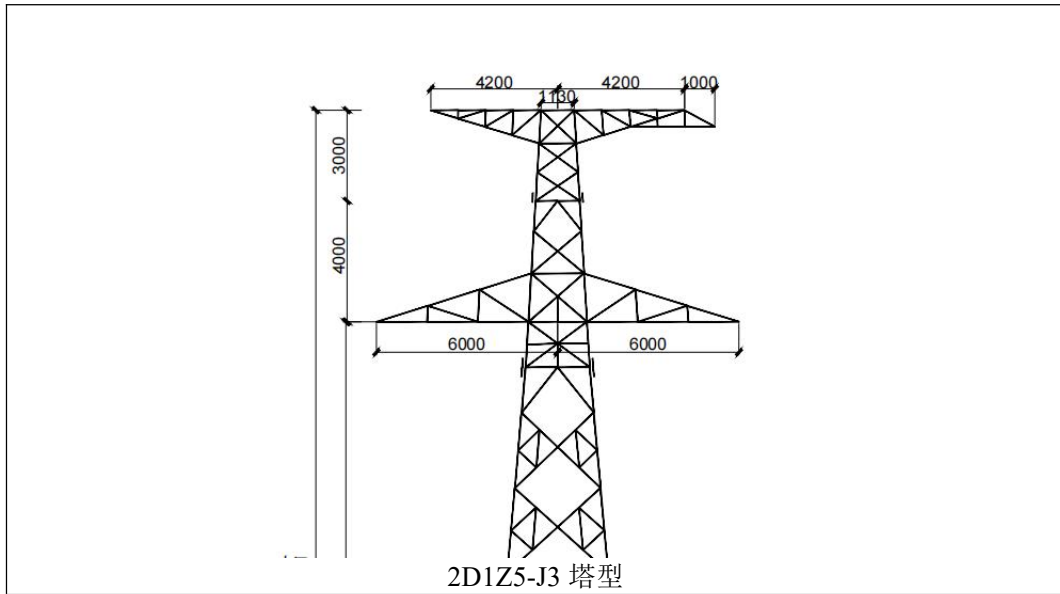
根据可研设计资料，项目 220kV 线路设计采用的导线型号为 $1\times \text{JL/LB20A-400/50}$ ，两种导线均为单分裂，导线型号直径均为 27.6mm，最大工作电流均为 1561A，因此预测时采用一种导线型式进行预测。

呼高和线间距是影响工频磁感应强度水平的主要因素，一般来说，呼高低、线间距大的塔型下工频磁感应强度较大。塔型选择时，可主要考虑线路经过居民区时的塔型，也可按保守原则选择电磁环境影响最大的塔型，本次考虑选择电磁环境影响最大的塔型。根据设计资料，电磁环境影响较大的塔型为：单回线路三角排列选用 2D1Z5-J3 型。

有关的计算参数详见表 6.1-1。

表 6.1-1 本项目输电线路计算参数

线路参数			220kV 输电线路	
导线	形式		1×JL/LB20A-400/50	
	排列方式		单回三角排列	
直径 (mm)			27.6	
分裂形式			单分裂	
预测导线最低对地距离 (m)			非居民区 6.5/居民区 8.0	
电压等级			231kV (额定电压 220kV 的 1.05 倍)	
最大工作电流			1561A	
预测 参数	工频 电场 工频 磁场	塔型		2D1Z5-J3
		导线 坐标	居民区	B(0, 12) A (-6, 8) C (6, 8)
			非居民区	B (0, 10.5) A (-6, 6.5) C (6, 6.5)



为确定工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露限值的要求时，线路导线在居民区距地最低高度，本评价预测距地不同高度时工频电磁场。预测结果见表 6.1-2。

表 6.1-2 导线离地面不同高度时地面 1.5m 高度处工频电磁场最大值的预测结果

参数		导线对地面距离(m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
单回三角排列线路	2D1Z5-J3 塔型	6.5	5.166	24.447
		7.5	4.125	18.992
		8.0	3.719	20.054

由表 6.1-2 可知，220kV 线路采用单回三角排列线路，最不利塔型 2D1Z5-J3，线路下相导线对地面距离为 6.5m 时，预测地面 1.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度分别小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m、100 μT 的限值要求；线路下相导线对地面距离为 8.0m 时，预测地面 1.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度分别小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100 μT 的公众暴露限值要求。

(3) 预测结果及分析

1) 单回三角排列线路

以弧垂最大处线路中心的地面投影为预测原点，沿垂直于线路方向进行，预测点间距为 5m（线路中心投影外 20m 以内预测点间距为 1m），顺序至线路中心投影外 50m 处止，预测离地面 1.5m 处的工频电场强度及工频磁感应强度。

表 6.1-3 单回三角排列线路工频电磁场预测值
(单位：工频电场强度 kV/m、工频磁感应强度 μT)

预测点	距边导线距	非居民区导线对地 6.5m	居民区导线对地 8.0m
-----	-------	---------------	--------------

	离 (m)	地面 1.5m		地面 1.5m	
		工频电场强度	工频磁感应强度	工频电场强度	工频磁感应强度
距原点-50米	42.5	0.074	4.271	0.079	4.252
距原点-45米	37.5	0.094	4.768	0.101	4.742
距原点-40米	32.5	0.125	5.397	0.136	5.360
距原点-35米	27.5	0.174	6.222	0.193	6.164
距原点-30米	22.5	0.262	7.350	0.293	7.253
距原点-25米	17.5	0.439	8.989	0.488	8.805
距原点-20米	12.5	0.849	11.576	0.908	11.157
距原点-19米	11.5	0.988	12.279	1.043	11.772
距原点-18米	10.5	1.159	13.068	1.202	12.447
距原点-17米	9.5	1.331	13.958	1.390	13.189
距原点-16米	8.5	1.627	14.963	1.610	14.001
距原点-15米	7.5	1.943	16.099	1.866	14.882
距原点-14米	6.5	2.327	17.375	2.159	15.826
距原点-13米	5.5	2.788	18.791	2.483	16.812
距原点-12米	4.5	3.322	20.317	2.828	17.799
距原点-11米	3.5	3.908	21.868	3.168	18.721
距原点-10米	2.5	4.485	23.267	3.463	19.479
距原点-9米	1.5	4.949	24.232	3.664	19.956
距原点-8米	0.5	5.166	24.438	3.719	20.047
距原点-7.5米	0	5.147	24.188	3.68	19.932
距原点-7米	边导线内	5.037	23.700	3.595	19.712
距原点-6米	边导线内	4.567	22.135	3.294	19.006
距原点-5米	边导线内	3.861	20.122	2.853	18.070
距原点-4米	边导线内	3.060	18.094	2.327	17.084
距原点-3米	边导线内	2.283	16.385	1.778	16.219
距原点-2米	边导线内	1.632	15.206	1.283	15.605
距原点-1米	边导线内	1.260	14.680	0.278	15.326
距原点 0米	边导线内	1.362	14.856	1.054	15.420
距原点 1米	边导线内	1.867	15.720	1.448	15.874
距原点 2米	边导线内	2.572	17.184	1.967	16.627
距原点 3米	边导线内	3.358	19.086	2.503	17.572
距原点 4米	边导线内	4.117	21.156	2.989	18.556
距原点 5米	边导线内	4.718	23.001	3.364	19.398
距原点 6米	0	5.027	24.188	3.579	19.932
距原点 7米	1	4.841.25	24.447	3.614	20.054
距原点 8米	2	4.630	23.824	3.485	19.760
距原点 9米	3	4.102	22.601	3.235	19.128
距原点 10米	4	3.519	21.098	2.917	18.274
距原点 11米	5	2.964	19.544	2.578	17.309
距原点 12米	6	2.475	18.067	2.248	16.316
距原点 13米	7	2.062	16.719	1.945	15.347
距原点 14米	8	1.722	15.514	1.678	14.433
距原点 15米	9	1.445	14.445	1.446	13.586
距原点 16米	10	1.220	13.500	1.249	12.810
距原点 17米	11	1.037	12.662	1.082	12.102
距原点 18米	12	0.889	11.917	0.941	11.457
距原点 19米	13	0.768	11.253	0.822	10.871

距原点 20 米	14	0.668	10.657	0.722	10.337
距原点 25 米	19	0.331	8.425	0.406	8.275
距原点 30 米	24	0.233	6.970	0.255	6.888
距原点 35 米	29	0.162	5.949	0.174	5.898
距原点 40 米	34	0.119	5.191	0.127	5.158
距原点 45 米	39	0.092	4.607	0.096	4.583
距原点 50 米	44	0.073	4.142	0.076	4.124

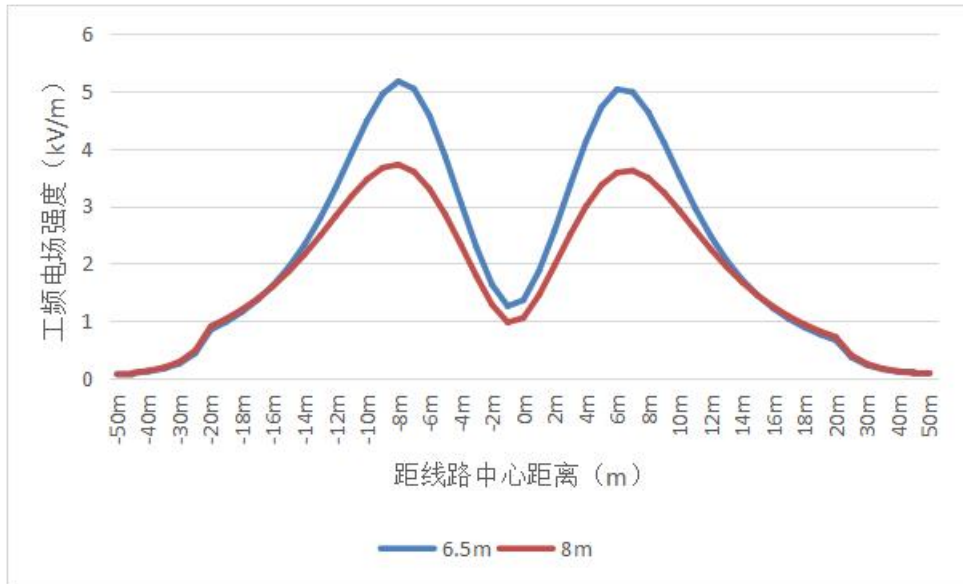


图 6.1-1 工频电场强度变化曲线

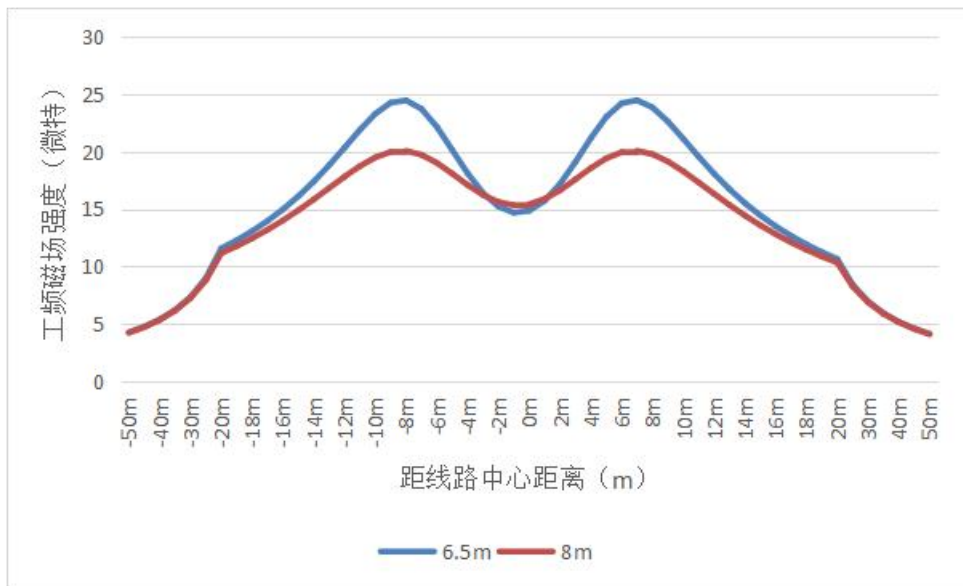


图 6.1-2 工频磁感应强度变化曲线

由计算结果可以看出，本项目 220kV 单回三角排列线路在采用最不利塔型（2D1Z5-J3 塔型）、导线对地面距离为 6.5m 时，地面 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 5.166kV/m，工频磁感应强度最大值为 24.447 μ T，满足《电磁环境控

限值》（GB8702-2014）中耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所处 10kV/m、100 μ T 的限值要求；

本项目 220kV 单回三角排列线路在采用最不利塔型（2D1Z5-J3 塔型）、导线对地面距离为 8.0m 时，地面 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 3.719kV/m，工频磁感应强度最大值为 20.054 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：工频磁感应强度公众暴露控制限值 \leq 100 μ T，工频电场强度公众暴露控制限值 \leq 4kV/m 的要求。

4) 工频电场 4kV/m 等值线图绘制

根据电磁预测计算结果，离地 1.5m 高度时仅单回三角排列线路工频电场出现超标情况，因此本环评电磁影响等值线只计算单回三角排列线路工频电场 4kV/m 情况。

输电线路产生的工频电场值受导线对地距离影响较大，导线对地距离越小，工频电场越大。采用最不利塔型，每取一个导线对地高度值，计算出电场强度达标（4kV/m）时，对应的距线路边导线的距离，由此得出线路下方不同高度的整个 4kV/m 达标范围，详见下图。

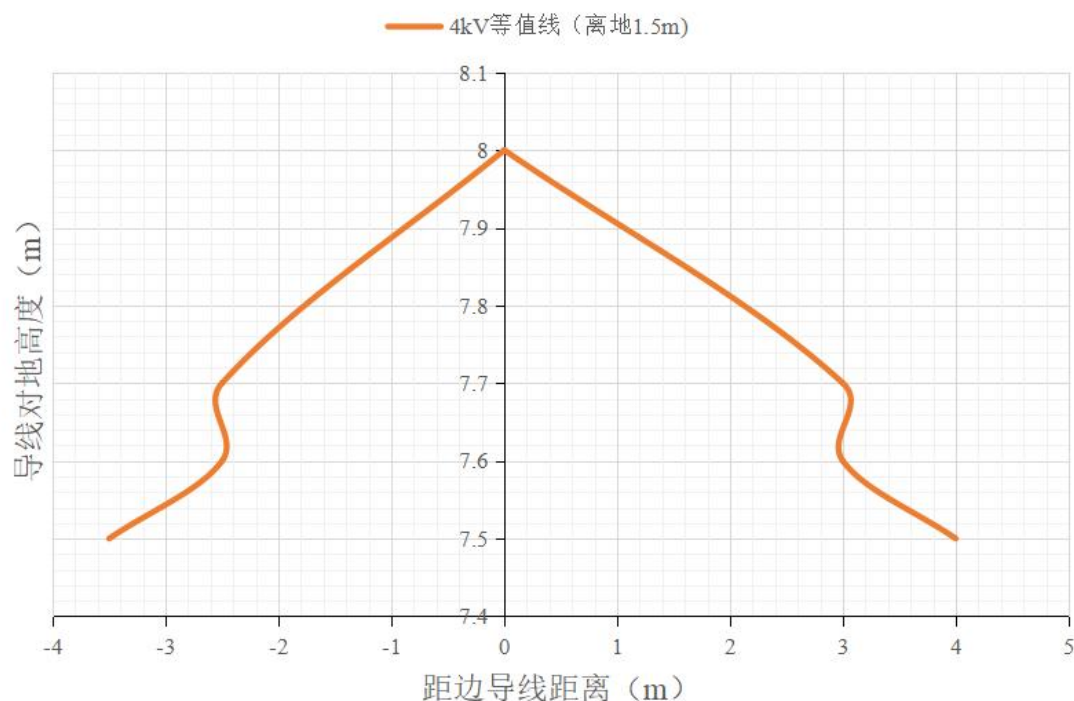


图 6.1-8 220kV 单回三角排列最不利塔型工频电场 4kV/m 等值线图

6.2 地下电缆电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程 110kV 线路地下电缆部分评价范围内无电磁环境敏感目标，电磁环境影响评价工作等级为三级，电磁环境影响预测采用定性分析的方式。

参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），“埋置的电缆在地面上并不产生电场，其部分原因是，大地本身有屏蔽作用，但主要是由于地下电缆实际上经常配有屏蔽电场的金属护套”，项目地下电缆部分线路，对地面工频电场强度影响极小。

参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），电缆线路“各导线之间是绝缘的”，“依据线路的电压，各导线能够包含在一个外护层之内以构成单根电缆。在此情况下，不但各导线的间隔可进一步下降，而且它们通常被绕成螺旋状，这使得所产生的磁场进一步显著降低”，项目地下电缆部分线路工频磁感应强度得到显著削弱，对地面影响极小。

由以上分析可知，本项目电缆线路建成投运后，电缆线路评价范围内工频电场强度及工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 及 100 μ T 的要求；即本项目电缆线路对周围电磁环境影响较小，不会出现超《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露限值的情况。

6.3 环境敏感点电磁环境预测与评价

项目输电线路环境保护目标的工频电场强度、工频磁感应强度分别取项目输电线路最不利塔型工频电场强度、工频磁感应强度最大值，线路经过敏感点时为单回三角排列架空线路。本次评价期间对敏感点进行电磁现状监测，电磁环境保护目标工频电磁场预测结果见表 6.3-1。

表 6.3-1 环境保护目标的电磁环境计表影响预测结果统计

环境保护目名称	导线对地最低高度	建筑特点及高度	距边导线最近距离	预测点高度	输电线路预测值	
					工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
橡胶工人休息棚 1	8m	木质结构, 1层高约 3m, 坡顶	39m	1.5m	0.096	4.583
橡胶工人休息棚 2	8m	铁皮结构, 1层高约 3m, 坡顶	29m	1.5m	0.174	5.898
闲置饭馆	8m	砖混结构, 1层高约 3m, 坡顶	17m	1.5m	3.68	19.932

根据表 6.3-1，输电线路附近环境保护目标的电磁环境影响都满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）工频磁感应强度公众曝露控制限值 $\leq 100\mu\text{T}$ ，工频电场强度公众曝露控制限值 $\leq 4\text{kV/m}$ 的要求。

6.4 输电线路和其它工程交叉时的电磁环境影响分析

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。本项目跨越或者下穿输电线路电压等级为35kV、110kV、220kV、500kV，本项目电压等级220kV，低于330kV，不存在多条330kV及以上电压等级的架高输电线路出现交叉跨越或并行，设计过程中严格按照《110~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）进行设计，导线对交叉跨越物之间的最小垂直距离均大于《110~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中规定的要求，项目运行过程中涉及交叉跨越产生工频电磁场对环境影响不大，同时，根据现场调查，在本线路跨越35kV/110kV线路，穿越220kV/500kV线路在线路跨/穿越部位附近距离40m以内没有居民居住。因此，本项目输电线路与其它输电线路对附近居民不存在叠加影响。

7 电磁环境控制措施及监测计划

1、电磁环境监测计划

根据项目的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，环境监测计划的职责主要是测试、收集环境状况基本资料，整理、统计分析监测结果。由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测，具体的环境监测计划见表 7-1。

表 7-1 电磁辐射监测计划及监测内容

监测因子	工频电场、工频磁场
监测点位	①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；设 1 处断面进行监测。 ②环境敏感目标：220kV 输电线路两侧 40m 范围内居民保护目标处。
监测频率	环境保护验收时监测 1 次，环保管理需要时进行监测。
监测要求	按照竣工验收的要求进行监测。
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）
监测方法	根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
执行标准	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

应记录的工作条件	(1) 时间、天气状况、温度和湿度 (2) 设备名称、型号、工作状态 (3) 监测依据 (4) 监测时变电站和输电线路工况情况，如监测时主变、输电线路电流、电压大小等
----------	--

2、电磁环境控制措施

(1) 项目运行期对线路和塔基进行定期巡查和检修，保障线路正常运行，防止由于运行故障产生的电磁环境影响。

(2) 因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。

(3) 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。

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

(5) 采用良导体的钢芯铝绞线，减小静电感应、对地电压和杂音。

(6) 本项目电缆线路建成投运后，利用屏蔽作用以降低地下电缆对周围电磁环境的影响，电缆线路评价范围内工频电场强度及工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 及 100 μ T 的要求。

(7) 应确保项目运营期工频电场强度、工频磁感应强度达《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），严格按《110~750kV 架空输电线路设计规范》

（GB50545-2010）进行设计。采用单回三角排列方式架线时，经过居民区时，导线对地面距离应不小于 8m，经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，导线对地面距离应不小于 6.5m。

8 电磁环境影响评价结论

根据预测结果，220kV 单回三角排列线路在采用最不利塔型（2D1Z5-J3 塔型）、导线对地面距离为 6.5m 时，地面 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 5.166kV/m，工频磁感应强度最大值为 24.447 μ T，满足《电磁环境控制限值》

（GB8702-2014）中耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m、100 μ T 的限值要求；本项目 220kV 单回三角排列线路在采用最不利塔型（2D1Z5-J3 塔型）、导线对地面距离为 8.0m 时，地面 1.5m 高处的工频

电场强度最大值为 3.719kV/m，工频磁感应强度最大值为 20.054 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：工频磁感应强度公众曝露控制限值 \leq 100 μ T，工频电场强度公众曝露控制限值 \leq 4kV/m 的要求。

经过计算模式可知，采用单回三角排列方式架线时，经过居民区时，导线对地面距离应不小于 8m，经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，导线对地面距离应不小于 6.5m。

经理论计算以及敏感点分析可知，工程运行期间，输电线路造成的电磁影响满足标准要求，输电线路运行期间工频电场和工频磁场经距离衰减后对周围保护目标影响较小。

生态环境影响专项评价

委托单位：瑞丽市天银新能源有限公司

编制单位：云南天启环境工程有限公司

2025年8月

前言

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程 N23~N24 段线路跨越生态保护红线，涉及生态敏感区时，应设生态专题评价，跨越长度为 357m，因此设生态环境影响专项评价。

1 总则

1.1 编制依据

1、法律法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订、2015年1月1日施行）；

(2) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年10月7日修改并施行）；

(3) 《中华人民共和国森林法》（2019年12月28日第二次修订）；

(4) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022年12月30日第二次修订）；

(5) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日第一次修订）；

(6) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（1992年2月13日国务院批准，1992年3月1日林业部发布、施行；2011年1月8日第一次修订；2016年2月6日第二次修改）；

(7) 《中华人民共和国森林法》（1984年9月20日通过；1998年4月29日修正；2009年8月27日修改）；

(8) 《国家重点保护野生植物名录》（2021年9月7日国家林业和草原局农业农村部公告（2021年第15号）；国务院2021年8月7日批准）；

(9) 《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告2021年第3号，于2021年1月4日经国务院批准）；

(10) 《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号，2022年8月16日起施行）

(11) 《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号，2022年10月14日起施行）。

2、地方法规、政府规章及规范性文件

(1) 《云南省生态环境保护条例》（2024年11月1日起施行）；

(2) 《云南省珍贵树种保护条例》（2013年12月4日起施行）；

(3) 《云南省陆生野生动物保护条例》（1997年1月1日起施行，2014年7月27日第二次修正）；

- (4) 《云南省林地管理条例》（自 2010 年 10 月 1 日起施行）；
- (5) 《云南省生物多样性保护条例》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (6)《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》(云政发〔2018〕32 号)；
- (7) 《云南省生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》（2024 年 11 月 19 日）；
- (8) 《关于印发云南古树名木名录的通知》（云南省林业厅文件云林保护字〔1996〕第 65 号）；
- (9) 《云南省极小群野生植物保护名录（2022 版）》；
- (10) 《云南省重点保护野生植物名录》（云南省林草局 云南省农业农村厅，2023 年 11 号）
- (11) 《云南省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）（2023）》
- (12) 《云南省重点保护陆生野生动物名录（2023）》

3、环境影响评价技术导则、环境保护标准及技术规范

- (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) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (4) 《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ 710.1-2014）；
- (5) 《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ 710.3-2014）；
- (6) 《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ 710.4-2014）；
- (7) 《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ 710.5-2014）；
- (8) 《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ 710.6-2014）；
- (9) 《云南省环境影响评价维管植物及植被现状调查技术要求（试行）》（云环发〔2022〕34 号）。
- (10) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）；
- (11) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）。

1.2 生态影响因子识别

根据同类型项目的调查经验，输变电类型的项目对生态环境的影响分施工期和运行期两个时段进行评价，特点主要为：施工期影响较大，运行期影响较小。

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）附录 A，对生态评

价因子筛选如下。

表 1.2-1 生态影响评价因子筛选表

评价阶段	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	线路施工时杆塔的永久占地及牵张场、跨越场等临时占地，都会损坏沿线植被，塔基永久占地处需砍伐树木，种群数量有所减少，但影响不大，直接影响	可逆	弱
	生境	生境面积、质量、连通性等	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环境，施工机械噪声会驱赶野生动物，使生境质量降低，但工期较短，施工结束后可恢复生境质量，直接影响	短期	弱
	生物群落	物种组成、群落结构等	塔基处树木被砍伐，但砍伐的树木为当地分布较广的树种，不会改变物种组成和群落结构，直接影响	可逆	无
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	塔基处树木被砍伐，引起植被覆盖度、生产力、生物量有一定程度降低，但砍伐的树木为当地分布较广的树种，不会引起生态系统结构和功能改变，直接影响	可逆	弱
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	塔基永久占地处被砍伐的树木均为当地分布较广的树种，不会改变物种优势度，生物多样性能够维持现状，直接影响	可逆	无
	生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	输电线路跨越生态保护红线，不在生态保护红线内立塔，影响较小，对沿线重要保护物种无影响，不会改变原有生态环境功能，直接影响	不可逆	弱
运行期	自然景观	景观多样性、完整性等	会造成景观体系组成发生变化，直接影响	不可逆	弱

1.3 评价等级和评价范围

1.3.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中规定，生态环境影响评价等级划分依据见表 1.3-1。

表 1.3-1 生态环境影响评价等级划分原则

评价原则	本项目情况	评定结果
a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	不涉及	/
b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；	不涉及	/

c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	本项目不占用生态保护红线，仅 N23~N24 线路跨越生态保护红线，跨越长度约 357m。	二级
d) 根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	不涉及	三级
e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	不涉及	/
f) 当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；	占地规模小于 20km ² 时	三级
建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级。	不涉及	/
线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。	本项目 357m 架空线路跨越生态保护红线，塔基不占用生态保护红线	三级

本工程未占用生态保护红线，输电线路无害化跨越生态保护红线 357m（塔基 N23-N24 之间），不在生态保护红线内立塔。根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）中“线性工程地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。”因此本次评价等级为三级。

1.3.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1 km、线路中心线向两侧外延 1 km 为参考评价范围，实际确定时应结合生态敏感区主要保护对象的分布、生态学特征、项目的穿越方式、周边地形地貌等适当调整，主要保护对象为野生动物及其栖息地时，应进一步扩大评价范围，涉及迁徙、洄游物种的，其评价范围应涵盖工程影响的迁徙洄游通道范围；穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300 m 为参考评价范围。

本工程未占用生态保护红线，输电线路无害化跨越生态保护红线 357m（塔基 N23-N24 之间），不在生态保护红线内立塔及设置临时施工场地，本次评价确定评价范围为：不涉及跨越生态保护红线区域占地（包含临时占地）、线路边导线地面投影外两侧及两端外延 300m 范围，涉及跨越生态保护红线区域占地（包

含临时占地)、线路边导线地面投影两侧及两端外延 1000m 范围,评价区总面积 841.25hm²。

1.4 生态环境保护目标

本项目生态环境保护目标如下:

表 1.4-1 生态环境保护目标

要素	保护对象		位置关系	保护要求
生态环境	植被	基本农田	N2、N3 塔基线路跨越 58m 附近及沿线	保持评价区内生态系统稳定性和完整性,保护评价区内植物资源、生物多样性不受影响。
		国家二级公益林	N23~N24 塔基线路跨越 357m 附近及沿线	
		大盈江-瑞丽江水源涵养生态保护红线	功能为水源涵养, N23~N24 塔基线路跨越 357m 附近及沿线	
		评价区内的所有植物资源	项目生态影响评价区内	
	动物	国家 II 级重点保护野生动物有 4 种鸟类: 普通鳶、红隼、褐翅鸦鹃、领角鸮; 绿锦蛇和灰鼠蛇、孟加拉眼镜蛇	项目生态影响评价区内	
		评价区内的所有动物资源	项目生态影响评价区内	

2 工程概况

2.1 项目概况

从汉弄储能电站 220kV 升压站 220kV 间隔出线后新建 1 条单回 220kV 线路接入 220kV 瑞丽变，新建线路长度：线路长约 10.78km，其中架空线路为 10.5m，使用铁塔 31 基，地理电缆为出线间隔至 N1，距离为 0.28km。本项目主要建设内容包括主体工程、辅助工程和环保工程，具体见表 2-1，表 2-2。

表 2-1 主要技术指标表

线路项目		输电线路
1	线路长度 (km)	10.78 (架空 10.5km, 地埋 0.28km)
	电压等级	220
	回路数	全线单回架设
2	曲折系数	1.19
3	设计气象条件	基本风速 25m/s, 5mm 冰区 10.5km
4	导线型号	5mm 冰区采用 JL/LB20A-400/50 铝包钢绞
5	地线型号	一根地线采用 2 根 24 芯 OPGW-100 光缆
6	塔基数 (个)	31
7	导线排列方式	5mm 冰区采用三角形排列

工程主要建设内容包括主体工程、辅助工程和环保工程。具体内容见见表 2-2。

表 2-2 工程项目组成一览表

类型	工程名称	建设内容及规模	备注
主体工程	架空线路	新建线路长度：线路长约 10.50km，使用铁塔 31 基，采用 1 × JL/LB20A-400/50 铝包钢芯铝绞线。	新建
	地理电缆	新建线路长度：线路长约 0.28km，采用 YJLW03-Z-127/220-1 × 1600mm ² 型铜芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝套聚氯乙烯护套电力电缆。	新建

辅助工程	塔基施工临时场地	塔基施工场地布置在塔基附近，每个塔位处均需设置施工场地，共设 31 个，每个塔基施工临时占地面积 50m ² ，塔基施工临时占地面积共计约 1600m ² 。	新建
	牵张场	本项目沿线预计设置 4 处牵张场，每处牵张场占地面积 150m ² ，共 600m ² 。	新建
	跨越施工场地	输电线路跨越道路、电力线路等设施需设置跨越场地，拟设置跨越场地 7 个，每处牵张场占地面积 200m ² ，共 1400m ² 。	新建
	施工人抬便道	输电线路沿线有大量乡村道路，交通便利，但由于本项目线路较长，且穿越林区，线路中部局部地形较复杂的地段，机动车辆无法到达的地方，需采用人抬及马驮方式完成施工材料的二次搬运任务，道路平均宽度约 1m，在选定线路后无需开挖，直接使用，对于局部路段对两侧树木进行修剪，由于项目工期较短，人抬道路扰动较小，自然恢复即可实现植被恢复，大约需选定人抬道路约 3175m，行人扰动面积约 9525m ² 。	新建
环保工程	施工生活区和材料站	线路工程：租用项目区域附近房屋，或结合塔基、牵张场地等设置，不另行设置。 间隔工程：在变电站征地红线内布设施工生产区，集中布设材料堆放区、物料加工区等。	依托
	电磁辐射控制	采用三角形排列方式架线时，经过居民区时，导线对地面距离应不小于 8.0m，经过非居民区时，导线对地面距离应不小于 6.5m。严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）进行设计。	新建
环保工程	废水处理	输电线路施工点较为分散，每个塔基点产生的施工废水量较少，每个塔基点产生的施工废水经桶装收集沉淀后回用于洒水降尘，不外排。运营期不产生生活和生产废水。	新建
	噪声防治	施工期采用低噪声设备。	新建
	施工粉尘	洒水降尘、临时覆盖。	新建
	固废处理	建筑垃圾能回收利用的回收利用，不能利用的集中收集后清运至当地政府指定的堆放场所处置。产生的临时土方堆放于塔基基础施工临时场地，单项工程施工结束后及时回填并进行绿化恢复。	新建
	生态恢复	施工结束后对塔基施工区、牵张场、跨越施工区采取“林-草”结合的形式恢复地表植被，植被恢复选择适宜当地存活的物种，禁止引入外来物种。	新建

2.2 总平面布置

起于 220kV 储能站 220kV 出线构架，止于 220kV 瑞丽变 220kV 进线构架，线路从 220kV 储能站出来后，向北走向穿越 220kV 瑞汉二线后向东走线途经广抗背部，明寨北部，回蚌和南桑，崩龙寨北部，在贺汉附近跨越 110kV 瑞滇后接入 220kV 瑞丽变。

3 生态环境现状调查与评价

3.1 生态环境调查概况

3.1.1 植物、植被调查方法

1、基础资料收集

通过走访当地林草、自然资源等行业主管部门,收集项目区域林业资源报告、野生动物调查成果等基础资料,生态敏感区(如自然保护区、森林公园、风景名胜区等)区划成果、公益林和天然林分布图等。并参考《云南植被》(科学出版社,1987年)、《云南植物志》(科学出版社,1977-2006年)、《云南种子植物名录》(云南人民出版社,1984年)、《云南树木图志》(云南科技出版社,1988年)、《中国云南野生动物》(中国林业出版社,1994年)等多篇专业著作及科研论文。

2、野外实地调查

1) GPS 地面类型取样

GPS 样点是卫星遥感影像解译植被类型和土地利用类型的基础。根据室内解译的植被与土地利用类型初图,现场核实解译的正误率,并对每个 GPS 取样点作如下记录:海拔表读出海拔值;记录样点植被类型;记录样点优势植物和重要物种;拍摄典型植被特征(外貌与结构),拍摄周围植被的照片。GPS 样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础,根据室内判读的植被与土地利用类型初图,现场核实判读的正误率,并对每个 GPS 取样点作详细记录。

2) 陆生植被、植物调查:线路调查和样地调查相结合的方法。

在对评价区生物资源历年资料检索分析的基础上,根据工程方案确定调查路线及调查时间。2025年5月13日~2025年5月15日,项目组刘绪超(环境科学)、纳慈萍(植物学)到评价现场进行了实地调查,调查了项目区及评价范围内的植被类型、野生植物种类。对线路沿线植物及植被进行了现场调查,确定评价区植物种类、植被类型及群系等,对重点保护野生植物、古树名木的调查采取野外调查、民间访问和市场调查相结合的方法进行,对有疑问植物还采集了凭证标本并拍摄照片。

①调查路线选取

调查时以重点施工区域(如输变线地表跨越敏感区等)为中心,向四周辐射

调查。调查时采用线路调查与样方调查相结合的方式进行，即在评价区内按不同方向选择具有代表性的线路沿线进行调查，沿途记录植物种类、观察生境、测量树高和胸径、目测盖度等，对集中分布的植物群落进行样方调查。

②样方布设原则

采用典型样方法进行群落调查。根据评价区群落特点，乔木群落样方面积设置为 20m×20m，灌草丛样方面积设置为 10m×10m，记录样方内所有植物种类，选取的植物群落应涵盖阔叶林、灌丛等常见且具有代表性的类型。

3.2 植被现状

3.2.1 植被分区

按照《云南植被》的区划单位和系统进行植被分区，即采用植被区域—植被地带—植被区—植被小区四级分区系统，在各级单位中再根据需要划分亚级（如亚区域、植被亚区等）。项目区处于云南省瑞丽市境内，其植被区属于：I 热带季雨林、雨林区域-IA 西部(偏干性)季雨林、雨林亚区域—IAi 季风热带北缘季节雨林、半常绿季雨林地带—IAi1c 滇西南中山宽谷高榕、麻栎林亚区。

3.2.2 评价区植被类型

依据植被分类原则、单位和系统，项目区域的自然植被可划分为 2 个植被型，2 个植被亚型，2 个群系。项目评价区的自然植被划分为落叶阔叶林、稀树灌木草丛 3 个植被型；暖性落叶阔叶林、热性稀树灌木草丛 2 个植被型；桉树林、含羞草、黄花稔草丛及含羞草、黄花稔草丛等 3 个群系。将人工植被划分为旱地、水田、人工林 3 个植被型。评价区植被类型具体见表 3.2-1。

表 3.2-1 评价区植被类型统计表

植被属性	植被型	植被亚型	群系
自然植被	落叶阔叶林	暖性落叶阔叶林	桉树林
	稀树灌木草丛	热性稀树灌木草丛	含羞草、黄花稔草丛
人工植被	人工林	人工用材林	杉木林、铁刀木林、八宝树林和台湾相思林等
	水田	水稻	
	旱地	木瓜、玉米、蔬菜等	
	园地	橡胶园、果园	

3.2.3 植被分布规律及特征

根据调查，项目区的植被主要以落叶阔叶林为主，地带性植被特征明显。但

由于开发历史较早，人为生产对评价区的植被影响较大，原生植被受影响严重，绝大部分地区的现存植被以萌生林为主，并且大部分区域被人工植被替代。

项目评价区范围小，海拔介于 823-995m 之间，评价区的植被垂直变化不明显，在 823-995m 之间均有落叶阔叶林分布。

3.2.4 植被群落特征

3.2.4.1 自然植被

项目区域的自然植被可划分为 2 个植被型，2 个植被亚型，2 个群系。植被群落特征具体分述如下：

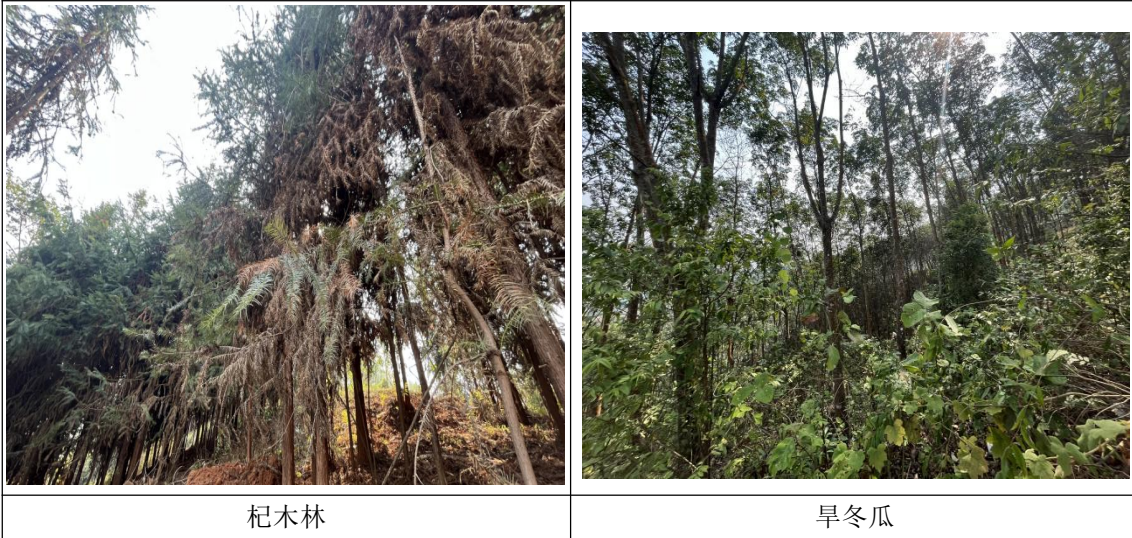
I. 暖性落叶阔叶林

(I) 栲木林

(一) 旱冬瓜林

评价区落叶阔叶林仅有栲木林群系组的旱冬瓜林一个群系，呈零星分布，是常绿阔叶林受破坏后发展起来的次生林，该类型群落外貌比较整齐，具有明显的季节变化。旱冬瓜林群落结构比较简单，一般分为三层，即乔木层、灌木层和草本层；乔木层以旱冬瓜为单优种，形成纯林，伴生物种有云南松等树种，灌木层种类较少，在乔木层盖度不大或林下荫湿处物种稍多一些，常以悬钩子属 *Rubus* 植物或盐肤木 *Rhus chinensis* 为该层优势种。

旱冬瓜群落零星分布在评价区，受人为干扰强烈。乔木层高 8m，层盖度 75%，以旱冬瓜 *Alnus nepalensis* 为优势；灌木层稀疏，优势种不明显，以悬钩子属 *Rubus* 植物、盐肤木 *Rhus chinensis* 和构树 *Broussonetia papyrifera* 为常见；草本层高 1.0m，层盖度达 20%，组成种类较多，主要有紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、小鱼眼菊 *Dichrocephala benthamii*、单穗水蜈蚣 *Kyllinga nemoralis*、倒提壶 *Cynoglossum amabile* 等。



II 稀树灌草丛

(II) 热性稀树灌草丛

(二) 含羞草、黄花稔草丛

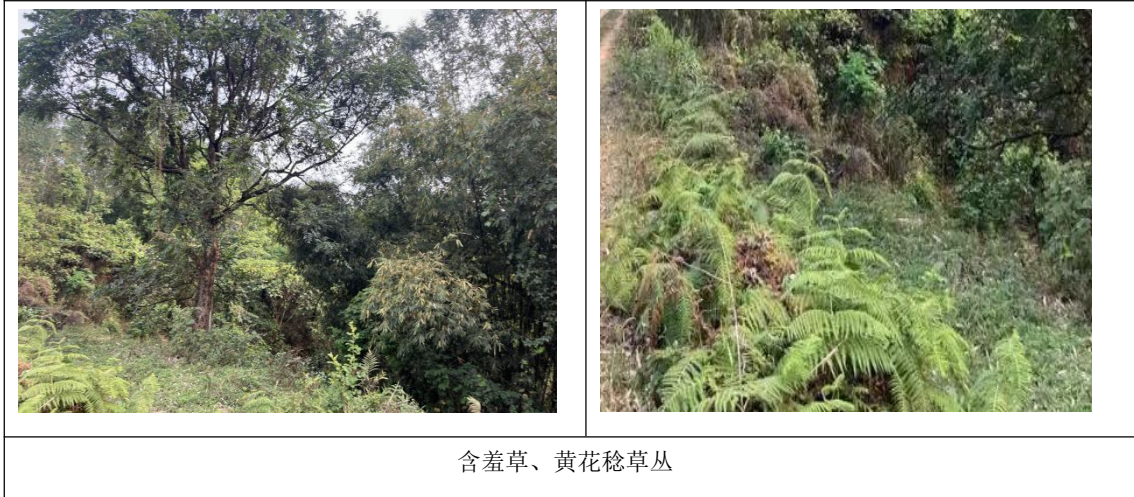
评价区内的稀树灌木草丛分布在海拔 750~950m 的区域。本评价区内只有热性稀树灌木草丛一种类型。这是在当地的原生植被不断遭到破坏后形成的次生植被，由于长期人为影响，形成比较稳定的次生热性稀树灌木草丛类型。

群落中零星分布乔木，但是以灌木和草本为主。灌木层盖度约为 5%~15%，高度 0.5~3m，主要种类有地桃花 *Urena lobata*、望江南 *Cassia occidentalis*、含羞草 *Mimosa pudica*、七里香 *Buddleja asiatica*、黄花稔 *Sida acuta*、假木豆 *Dendrolobium triangulare* 等。乔木幼树中主要有钝叶黄檀 *Dalbergia obtusifolia*、假柿叶木姜子 *Litsea monopetala* 等，但数量较少。

草本层较发达，层盖度达到 75%~85%，高度 0.5~2m，主要以外来种肿柄菊 *Tithonia diversifolia*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora* 和飞机草 *Eupatorium odoratum* 为优势，说明当地原生植被及其生境遭受的破坏十分严重，导致外来物种广泛入侵。其他种类还有飞扬草 *Euphorbia hirta*、鬼针草 *Bidens pilosa*、牛筋草 *Eleusine indica*、狗牙根 *Cynodon dactylon*、白酒草 *Conyza japonica*、砖子苗 *Mariscus sumatrensis*、艾纳香 *Blumea blasamifera*、马齿苋 *Portulaca oleracea*、叶下珠 *Phyllanthus urinaria* 等。

由于受人为破坏强度大，群落中缺少大型木质藤本植物和附生植物，仅有两种草质藤本植物，即毡毛薯蓣 *Dioscorea velutipes* 和圆叶牵牛 *Pharbitis purpurea*。

样方中未发现层间植物。



3.2.4.2 人工植被

评价区的人工植被主要为人工林、园地、耕地，主要为杉木林、铁刀木林、八宝树林和台湾相思林、橡胶树、香蕉树、水稻、木瓜、玉米、蔬菜等。人工经济林在整个评价区广泛分布。人工植被由于受人类生产活动的主导，植物种类主要为人工种植的农作物、林木等种类组成单一，群落结构简单，生态功能低下。

评价区的人工植被可以分为人工林、耕地和园地 3 种类型，总面积约 344.74hm²，占评价区面积的 72.28%。人工林的面积总和约为 105.18hm²，占评价区面积的 22.05%；园地的面积约 63.02hm²，占评价区面积的 13.21%；耕地的面积最大，达到 176.54hm²，占评价区面积的 37.02%，农业生产较为发达。

(1) 人工用材林

评价区对人工林包括杉木林、铁刀木林、八宝树林和台湾相思林等类型，其中杉木林为人工用材林，铁刀木林是当地薪炭林，八宝树林和台湾相思林为当地村寨前后和道路边常见人工林。

(2) 人工杉木林

评价区的杉木林为人工林，高度 10~15m，盖度达到 20%，乔木树种较少，只有杉木 *Cunninghamia lanceolata* 与台湾相思 *Acacia confusa* 两种栽培种。

本区的人工林人工抚育管理水平较低，缺少规范等集约化经营管理措施，以致人工林下出现不同优势度的灌木成分和乔木幼树，灌木盖度达到 30%左右，除了一些栽培的乔木幼树如台湾相思 *Acacia confusa*、杉木 *Cunninghamia lanceolata*、铁刀木 *Cassia siamea* 外，另有钝叶黄檀 *Dalbergia obtusifolia* 的幼树。灌木主要有垂序木蓝 *Indigofera pendula*、虾子花 *Woodfordia fruticosa*、含羞草 *Mimosa pudica*、短柄扁担杆 *Grewia brachypoda*、地桃花 *Urena lobata*、七里香

Buddleja asiatica 等。

草本的种类和数量也较少，盖度为 40%，种类有蔗茅 *Eriarthus rufipilus*、苘草 *Arthraxon hispidus*、大叶山蚂蝗 *Desmodium gangeticum*、飞机草 *Eupatorium odoratum*、鬼针草 *Bidens pilosa*、钟萼草 *Lindenbergia philippensis*、肿柄菊 *Tithonia diversifolia* 等。

群落中有卵叶悬钩子 *Rubus obcordatus* 等次生性较强的附生植物。

(3) 人工铁刀木林

铁刀木人工林层高度为 10~14m，盖度 30%~40%，主要分布在村寨边和公路边。乔木树种有人工种植的铁刀木 *Cassia siamea* 和喜树 *Camptotheca acuminata*；另外，零星分布残存的原生乔木幼树：钝叶黄檀 *Dalbergia obtusifolia*、八角枫 *Alangium chinensis*、长叶柞木 *Xylosma longifolium*、乔木紫珠 *Callicarpa arborea* 等。

群落的下层灌木盖度达到 20%~30%左右，除了一些栽培的铁刀木 *Cassia siamea* 的幼树，还有乔木幼树钝叶黄檀 *Dalbergia obtusifolia*、八角枫 *Alangium chinensis*、无患子 *Sapindus mukorossi*、粗糠柴 *Mallotus philippensis*、海南蒲桃 *Syzygium cumini*、浆果楝 *Cipadessa baccifera*、高檐蒲桃 *Syzygium oblatum*、滇刺枣 *Ziziphus mauritiana*、艾胶算盘子 *Glochidion lanceolatum*、盐肤木 *Rhus chinensis*。真正的灌木有浆果楝 *Cipadessa baccifera*、望江南 *Cassia occidentalis*、刺蒴麻 *Triumfetta rhomboidea*、狭叶山黄麻 *Trema angustifolia*、银柴 *Aporusa dioica*、假杜鹃 *Barleria cristata*、假木豆 *Dendrolobium triangulare*、山芝麻 *Helicteres angustifolia* 等。

草本的种类和数量也较少，盖度为 20%~50%，优势种为外来物种飞机草 *Eupatorium odoratum*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、肿柄菊 *Tithonia diversifolia*。常见种较多，如火炭母 *Polygonum chinense*、鬼针草 *Bidens pilosa*、蔗茅 *Eriarthus rufipilus*、刚绣竹 *Microstegium ciliatum*、苘草 *Arthraxon hispidus*、棕叶芦 *Thysanolaena maxima*、白酒草 *Conyza japonica* 等。

由于铁刀木林的乔木层较稀疏，林中层间植物较为丰富，有毡毛薯蓣 *Dioscorea velutipes*、四棱薯蓣 *Dioscorea alata*、野豇豆 *Vigna vexillata*、土密藤 *Bridelia stipularis*、云南鸡矢藤 *Paederia yunnanensis*、参薯 *Dioscorea alata*、翅子藤 *Loeseneriella merrilliana*、菝葜 *Smilax china*、三角叶薯蓣 *Dioscorea deltoidea*、

毡毛薯蓣 *Dioscorea velutipes* 等。

(4) 八宝树林和台湾相思林

其中八宝树林的面积较大，主要分布在海拔 850m 以下区域。据当地居民介绍，台湾相思和八宝树近几年作为行道树被广泛栽培。乔木层盖度不大，在 5%~20% 之间，除了八宝树 *Duabanga grandiflora*、高榕 *Ficus altissima*、铁刀木 *Cassia siamea* 这些栽培种之外，还有钝叶黄檀 *Dalbergia obtusifolia*、西南桦 *Betula alnoides*、白饭树 *Flueggea virosa* 等。灌木层优势树种除了栽培的乔木幼树台湾相思 *Acacia confusa*、女贞 *Ligustrum lucidum* 之外，还有钝叶黄檀 *Dalbergia obtusifolia*、假柿叶木姜子 *Litsea monopetala*、红木荷 *Schima wallichii*、西南桦 *Betula alnoides*、糙叶树 *Aphananthe aspera*、八角枫 *Alangium chinensis*、假柿叶木姜子 *Litsea monopetala*、水锦树 *Wendlandia uvariifolia*、虾子花 *Woodfordia fruticosa* 等乔木幼树。真正的灌木有蔗茅 *Eriarthus rufipilus*、假木豆 *Dendrolobium triangulare*、含羞草 *Mimosa pudica*、乔木紫珠 *Callicarpa arborea*、假木豆 *Dendrolobium triangulare* 等。

草本的盖度为 10%~40%，种类主要有棕叶芦 *Thysanolaena maxima*、硬秆子草 *Capillipedium assimile*、薇甘菊 *Mikania micrantha*、鬼针草 *Bidens pilosa*、刚绣竹 *Microstegium ciliatum*、飞机草 *Eupatorium odoratum*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、白酒草 *Conyza japonica*、水茄 *Solanum torvum*、土荆芥 *Chenopodium ambrosioides*、牛筋草 *Eleusine indica*、菝葜 *Arthraxon hispidus*、狗牙根 *Cynodon dactylon* 等。

层间植物较为丰富，主要有光叶薯蓣 *Dioscorea glabra*、羽叶金合欢 *Acacia pennata*、土密藤 *Bridelia stipularis*、瓜蒌 *Trichosanthes kirilowii*、西南菝葜 *Smilax bockii*、青紫葛 *Cissus javana*、粗齿铁线莲 *Clematis argentea*、毡毛薯蓣 *Dioscorea velutipes*、葛藤 *Pueraria lobata*、土密藤 *Bridelia stipularis* 等。

此外，评价区村寨附近还零星种植一些四旁树种，作为观赏或经济果木，如芒果、龙眼、槟榔、紫荆花等。由于是零星种植，不成林分。

(5) 耕地植被

评价区的耕地植被包括水田植被和旱地植被。

评价区是传统的农业生产区，分布有大量的农田农地。耕地所在地段较为开阔平缓、土层深厚。调查表明，评价区对水田种植水稻，从热量水平上看，评价

区可以种植双季稻，但是由于当地的土地资源较为丰富，目前当地老百姓（主要是傣族）仅种植一季水稻就足够生活需要，因此不种植双季稻。评价区对旱地主要种植番木瓜、玉米、多种蔬菜等。在农地边主要分布着一些热带地区常见的杂草如薇甘菊 *Mikania cordata*、飞机草 *Eupatorium odoratum*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、鬼针草 *Bidens pilosa*、白酒草 *Conyza japonica*、刚绣竹 *Microstegium ciliatum* 等。

农地周边也有一些零星残存或次生的乔灌木树种，如盐肤木 *Rhus chinensis*、浆果楝 *Cipadessa baccifera*、含羞草 *Mimosa pudica*、乔木紫珠 *Callicarpa arborea* 等。

此类农田农地植被，缺乏当地的原生物种，更没有珍稀濒危特有保护植物。

(6) 园地

项目评价区尚有部分园地，主要为橡胶园和果园，果园种植香蕉。此类农田农地植被，缺乏当地的原生物种，更没有珍稀濒危特有保护植物。

3.2.5 植被评价区情况

①评价区植被情况

本项目评价区面积 841.25hm²，其中自然植被面积 486.99hm²，占评价区面积的 57.89%。评价区属于 I 热带季雨林、雨林区域-IA 西部(偏干性)季雨林、雨林亚区域-IAi 季风热带北缘季节雨林、半常绿季雨林地带-IAi1c 滇西南中山宽谷高榕、麻栎林亚区。评价区的自然植被类型包括落叶阔叶林和稀树灌木草丛 2 个植被亚型。评价区植被面积统计情况见表 3.2-2，评价区植被类型图详见附图 11。

表 3.2-2 评价区植被面积统计表

植被属性	植被型	植被亚型	群 系	面积 (hm ²)	占地比例/%
自然植被	落叶阔叶林	暖性落叶阔叶林	桉木林	277.78	33.02
	稀树灌木草丛	热性稀树灌木草丛	含羞草、黄花稔草丛	207.11	24.62
	草地	其他草地	/	2.1	0.25
	小计			486.99	57.89
人工植被	人工林	人工用材林	杉木林、铁刀木林、八宝树林和台湾相思林等	12.79	1.52

	园地		香蕉园	10.52	1.25
			橡胶园	262.97	31.26
	农用地	旱地		24.51	2.91
		水田		2.75	0.33
	小计			313.54	37.27
其他	交通运输用地		23.98	2.85	
	河流水域		13.71	1.63	
	农村宅基地		3.03	0.36	
	小计		40.72	4.84	
合 计			841.25	100.00	

②项目区植被情况

表 3.2-2 项目区植被类型统计表

杆塔	塔型	塔基占地面积 (m ²)	归属乡镇	植被类型
N1	2D1Z5-J4	440	瑞丽市	旱地
N2	2D1Z5-ZM2	81	瑞丽市	旱地
N3	2D1Z5-J2	130	瑞丽市	旱地
N4	2D1Z5-ZM2	81	瑞丽市	稀树灌木草丛
N5	2D1Z5-J1	130	瑞丽市	落叶阔叶林
N6	2D1Z5-ZM2	100	瑞丽市	稀树灌木草丛
N7	2D1Z5-ZM2	100	瑞丽市	落叶阔叶林
N8	2D1Z5-J3	130	瑞丽市	稀树灌木草丛
N9	2D1Z5-J3	130	瑞丽市	稀树灌木草丛
N10	2D1Z6-ZM4	220	瑞丽市	落叶阔叶林
N11	2C1Y5-J3	180	瑞丽市	落叶阔叶林
N12	2D1Z5-ZM2	81	瑞丽市	园地
N13	2D1Z5-ZM2	81	瑞丽市	落叶阔叶林
N14	2D1Z5-J1	130	瑞丽市	园地
N15	2D1Z5-J1	130	瑞丽市	落叶阔叶林
N16	2D1Z5-ZM2	81	瑞丽市	园地
N17	2D1Z5-J1	130	瑞丽市	园地
N18	2D1Z5-ZM2	81	海岱镇	落叶阔叶林
N19	2D1Z5-J2	130	海岱镇	园地
N20	2D1Z5-ZM2	64	瑞丽市	园地
N21	2D1Z5-ZM2	64	瑞丽市	落叶阔叶林
N22	2D1Z5-J1	130	瑞丽市	园地
N23	2D1Z6-ZM4	150	瑞丽市	园地
N24	2D1Z6-ZM4	150	瑞丽市	落叶阔叶林
N25	2D1Z5-J2	130	瑞丽市	园地

N26	2D1Z5-J2	130	瑞丽市	落叶阔叶林
N27	2D1Z5-ZM2	64	瑞丽市	落叶阔叶林
N28	2D1Z5-ZM2	64	瑞丽市	落叶阔叶林
N29	2D1Z5-J1	130	瑞丽市	落叶阔叶林
N30	2D1Z6-J4	150	瑞丽市	落叶阔叶林
N31	MJ2	110	瑞丽市	/
合计		3902		

3.3 植物资源现状

1、植物资源现状

(1) 种类和区系特征

① 维管植物科属种构成

调查表明，评价区具有野生维管植物 77 科 176 属 211 种。其中蕨类植物 6 科 7 属 9 种，种子植物 71 科 169 属 202 种。种子植物中没有调查到裸子植物，均为被子植物。被子植物中双子叶植物 63 科 140 属 165 种，单子叶植物 8 科 29 属 37 种。评价区具体的植物种类见附件“评价区维管植物名录”。

评价区的植物资源从云南省各地的情况比较来看，属于比较贫乏的地区；而且，评价区的植物资源中，原生物种较少，外来物种和阳性次生物种较多，也表明评价区植物区系遭受显著的人为干扰和影响。

表 3.3-1 评价区野生维管植物科属种统计表

植物类群		科数	属数	种数	
蕨类植物		6	7	9	
种子植物	裸子植物	0	0	0	
	被子植物	双子叶植物	63	140	165
		单子叶植物	8	29	37
		被子植物小计	71	169	202
种子植物小计		71	169	202	
维管植物合计		77	176	211	

② 属的分布区类型

该区地处云南西部，与缅甸东北部接壤，在我国植物区系分区中属于古热带植物区的滇缅老越边境地区的西部，与上缅甸和东印度等东喜马拉雅植物区系的联系比较密切。

评价区自然分布的种子植物共有 169 属。其中世界分布类型 20 属；热带分布类型 132 属，占总属数的 78.11%；温带分布类型 17 属，占总属数的 10.06%。以上数字表明，评价区热带属的比例明显高于温带属的比例，热带属在此区明显

占优势，这一地区是以热带植物区系为主的地区，热带性质较强。

在评价区对 169 个种子植物属中，泛热带分布及其变型的属有 59 属，占评价区总属数的 34.9%，占热带属的 44.7%。热带亚洲分布及其变型的属有 17 个属，占评价区总属数的 10.1%，比例明显低于泛热带分布的属。通常，在热带东南亚地区，泛热带分布的属多数是热带地区次生性质的属，它们多数分布在旷野、林缘等次生环境中。而热带亚洲分布的属主要是该区域中自然植被，尤其是原生森林中的成分。本评价区泛热带属的数量明显高于热带亚洲属，表明该区域的植物构成中原生物种数量下降，次生物种的种类增多，本区的植物区系具有明显的次生性质。

评价区野生种子植物属的分布区类型统计详见下表。

表 3.3-2 项目评价区野生种子植物属的分布区类型统计表

分布区类型		属数	百分比
1	世界分布	20	—
2	泛热带分布	53	31.36
2.1	热带亚洲、大洋洲（至新西兰）和中、南美洲（或墨西哥）间断分布	1	0.59
2.2	热带亚洲、非洲和中、南美洲间断分布	5	2.96
3	热带亚洲和热带美洲间断分布	10	5.92
4	旧世界热带分布	21	12.43
4.1	热带亚洲、非洲（或东非、马达加斯加）和大洋洲间断分布	1	0.59
5	热带亚洲至热带大洋洲分布	8	4.73
6	热带亚洲至热带非洲分布	15	8.88
6.2	热带亚洲和东非或马达加斯加间断分布	1	0.59
7	热带亚洲(印度-马来西亚)分布	15	8.88
7.1	爪哇（或苏门答腊）、喜马拉雅间断或星散分布到华南、西南	1	0.59
7.2	热带印度至华南（尤其云南南部）分布	1	0.59
热带分布(2-7.2)		132	78.11
8	北温带分布	9	5.33
8.4	北温带和南温带间断分布“全温带”	1	0.59
9	东亚和北美洲间断分布	2	1.18
10	旧世界温带分布	3	1.78
14	东亚分布	1	0.59
14.1	中国-喜马拉雅分布	1	0.59
温带分布(8-14.1)		17	10.06
总计		169	100.00

2、重要物种

①重要物种

参照《国家重点保护野生植物名录》（2021版）和《云南省重点保护野生植物名录》（2023版），根据资料记载和野外调查，评价区内未调查到保护植物分布。

参照《中国生物多样性红色名录——高等植物卷（2020）》（2023版）、《国际濒危物种贸易公约(CITES)》（2023）根据资料记载和现场野外考察，评价区范围内未发现极危、濒危、易危物种分布。

参照《云南省极小种群野生植物拯救保护规划（2021—2030年）》、《云南省极小种群野生植物保护名录（2022年版）》，评价区未发现极小种群物种、狭域特有植物分布。

根据云南省林业厅文件云林保护字（2022）《关于印发云南省古树名木名录的通知》和调查评价区实地调查走访，在调查评价区内未发现挂牌的古树名木。

3、评价区未发现极小种群物种、狭域特有植物分布。

参照《云南省极小种群野生植物拯救保护规划（2021—2030年）》、《云南省极小种群野生植物保护名录（2022年版）》根据资料记载和现场野外考察，评价区未发现极小种群物种、狭域特有植物分布。

4、重要生境

评价区内没有重要物种的天然集中分布区、栖息地，不涉及迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地、野生动物迁徙通道及《国家陆生野生动物重要栖息地名录》中云南德宏铜壁关兽类鸟类及爬行类重要栖息地等，本项目不涉及重要生境。

5、外来入侵物种

经鉴定，评价内外来入侵植物有紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*，薇甘菊 *Mikania micrantha*，肿柄菊 *Tithonia diversifolia*，飞机草 *Eupatorium odoratum* L 等种类，大多为菊科植物，入侵植株有一定数量，但对土著种并未受到明显威胁。

3.4 陆栖脊椎动物现状

3.4.1 调查方法

①调查方法

采用路线调查、访问调查与资料收集相结合的方法。

②调查内容

调查陆生脊椎动物主要调查两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类等4个类群的组

成情况。

③调查范围

本项目调查范围为输电线路边导线地面投影外两侧及两端各 300m 的带状区域，进入生态保护红线段的输电线路段评价范围为边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域。总评价面积为 841.25hm²。

④调查时间

2025 年 5 月 15 日~2025 年 5 月 17 日，项目组王晨晓（环境工程）、马文涛（动物学）到评价现场进行了实地调查，调查了项目区及评价范围内的陆生动物种类。

3.4.2 组成情况及区系

由于输电线路区域长期受人为活动干扰影响，评价区不是大型哺乳动物活动区域，区域内种群数量相对较多的是较适应人类的物种。根据实地调查、访谈和查阅相关文献资料，评价区记录分布有陆生脊椎动物 189 种，隶属 23 目 59 科，其中包括：两栖类 1 目 4 科 11 种，爬行类 2 目 6 科 17 种，鸟类 13 目 36 科 141 种，哺乳类 7 目 13 科 20 种。野生动物种类较少，遇见率低实地调查记录到的动物种群数量也相对较小。这些动物在各分类阶元中数量统计见表 3.4-1。调查区陆生脊椎动物名录见附录 3。

表 3.4-1 评价区陆生脊椎动物组成统计表

类型	目数	科数	种数	分布区类型				保护物种
				东洋界	古北界	广布种	外来种	
两栖类	1	4	11	9	0	1	1	0
爬行类	2	6	17	17	0	0	0	1
鸟类	13	36	141	73	20	48	0	4
哺乳类	7	13	20	13	1	6	0	0
合计	23	59	189	112	21	55	1	5

1、两栖动物

参照“中国两栖类”信息系统（2022 年）进行编目，调查范围共记录两栖动物 11 种，隶属 1 目 4 科。11 种两栖动物除 1 种属于广布种，1 种属于外来种，其余 9 种均属东洋区广布种，分别占种数的 9.09%、9.09%、81.82%，说明该地区的两栖动物以东洋界种成分为主。

项目建设区属低山丘陵浅切割区，地形起伏较小，海拔 823m~995m，区属热带-亚热带季风气候。区域内两栖类的主要生境为灌草丛、农田或溪流边，附

近区域有居民点。由于评价区域狭小，人为活动频繁，区域内两栖类动物种类不多，数量也少。其中以泽蛙和无趾盘臭蛙为优势，其他常见种类还有牛蛙、饰纹姬蛙、花姬蛙、斑腿泛树蛙、黑眶蟾蜍等，均为当地常见种类。从生活类型来看，评价区两栖类动物以静水型和陆栖型为主，有少量溪流型和树栖型。评价区内无国家或云南省级重点保护两栖类动物种类分布。

调查记录到的两栖动物，绝大部分在我省分布范围广、种群数量稳定，无省级重点保护的两栖动物和中国脊椎动物红色名录中列为“极危”、“濒危”“易危”的物种。

2、爬行动物

参照“中国两栖、爬行动物更新名录”（王凯等，2020）进行编目，调查范围共分布有爬行动物 17 种，隶属 2 目 6 科。从区系组成情况看，爬行动物区系中，均为东洋界。

项目建设区属低山丘陵浅切割区，地形起伏较小，海拔 823m~995m，区属热带-亚热带季风气候。区域内爬行类的主要生境为灌丛、农田或溪流边，附近区域有居民点。由于评价区域狭小，人为活动频繁，爬行动物种类不多。17 种爬行动物分别为：原尾蜥虎、疣尾蜥虎、斑蜓蜥、棕背树蜥、白唇树蜥、绿背树蜥、八线腹链蛇、滇西蛇、绿锦蛇、灰鼠蛇、滑鼠蛇、红脖颈槽蛇、乌梢蛇、王锦蛇、竹叶青蛇、孟加拉眼镜蛇和银环蛇。其中，绿锦蛇和灰鼠蛇被《中国濒危动物红皮书》列为易危动物，占全部爬行动物种数的 16.67%，孟加拉眼镜蛇被列为云南省省级保护动物。

孟加拉眼镜蛇 *Naja kaouthia*：云南省省级保护动物，属蛇目，眼镜蛇科。常分布于干旱河谷的平坝及低山农耕地附近灌丛中，以鼠、蛙、鸟、蜥蜴等脊椎动物为食物。孟加拉眼镜蛇外形上与舟山眼镜蛇很相似，颈部膨扁时，项背的“眼镜”状斑仅有单个圆圈，或在此基础上的饰变。隶属于眼镜蛇亚科眼镜蛇属曾被作为印度眼镜蛇(*Naja naja*)的一个亚种，1997 年被上升为种，种下无亚种。孟加拉眼镜蛇的毒素含有强烈的神经毒素及细胞毒素，被咬后会出现痛楚及肿胀，严重的也会死亡。

绿锦蛇 *Elaphe prasina*：生活于山区、平原、丘陵地带，多见于土坡、田基和路边，有时也闯进居民点内。主要捕食鼠类、蛙类及鸟类，甚至取食蚯蚓。4 月至 10 月活动，5~6 月产卵于灌木丛的落叶下，卵数 6~12 枚。已被我国列入

“中国濒危动物红皮书”。绿锦蛇属蛇种主要以小型兽类为食，在人类居住区或耕作区活动的锦蛇则主要捕食啮齿动物如鼠类，对消灭有害动物起到重要作用；另一方面，锦蛇类大多色彩艳丽，适于观赏，加以部分种类个体较大，往往大量被捕杀。

灰鼠蛇 *Ptyas korros*: 灰鼠蛇生活于丘陵地带，主要活动在田间、路边沟边的灌木林中，经常按树上活动故群众称为过树龙。有时也到地上寻找食物。昼夜活动，阵雨后太阳出来时，常遇见于路边、沟边的灌木顶上，等待太阳的照射。主要捕食树蛙、雨蛙、蜥蜴，也食小鸟、其它蛙类及鼠类。5~6月产卵，卵数10枚左右。卵产于灌木丛中的落叶下，有护卵现象。11月开始冬眠，在田基、墓地向南的鼠洞内越冬，冬眠期随每年气温变化而有异。由于人为因素，数量大量减少。已被我国列入“中国濒危动物红皮书”。

3、鸟类

综合实地记录和资料补充，依据《中国鸟类分类与分布名录（第三版）》（郑光美，2017）进行编目，根据调查统计结果，调查范围共分布有鸟类141种，隶属13目36科。其中，鸟类的区系特征：东洋种有73种，占全部鸟类种数的51.77%；广布种有48种，占全部鸟类种数的34.04%；其次古北界有20种，占全部鸟类种数的14.18%。评价区候鸟种类较少，根据云南候鸟迁徙资料(王紫江，2019)，项目不在候鸟迁徙的主要通道上。

评价区分布的鸟类大都当地常见的鸟类，如山斑鸠 *Streptopelia orientalis*、树麻雀 *Passer montanus malaccensis Dubois*、斑文鸟 *Lonchura punctulata yunnanensis Parkes* 等。

国家Ⅱ级重点保护野生动物有4种鸟类：普通鵟、红隼、褐翅鸦鹃、领角鸮。其中红隼、普通鵟为现场调查记录，其它为通过资料和观测记录以及评价区生境判断所得，这几种鸟其适宜的生境类型多样，评价区以及周边区域综合分析可见其生境连通性较强，生境质量较优。此外，根据中国脊椎动物红色名录，评价区域无“极危”“濒危”和“易危”鸟类。总体而言，调查区域记录到的鸟类均为我省广泛分布的常见种，受威胁程度较低。

普通鵟 *Buteo buteo japonicus*: 国家Ⅱ级保护鸟类，在评价区域中分布的为冬候鸟。喜开阔原野且在空中热气流上高高翱翔，在裸露树枝上歇息。普通鵟春季迁徙时间多在3~4月，秋季多在10~11月。繁殖期间主要栖息于山地森林和林

缘地带,从海拔 400m 的山脚阔叶林到 2000m 左右的混交林和针叶林地带均有分布。常见在开阔平原、荒漠、旷野、开垦的耕作区、林缘草地和村庄上空盘旋翱翔。主要以各种鼠类为食,此外也吃蛙、蜥蜴、蛇、野兔、小鸟和大型昆虫等动物性食物。繁殖期为 5~7 月份。通常营巢于林缘或森林中高大的树上。

红隼 *Falco tinnunculus tinnunculus*: 国家 II 级保护鸟类,在评价区域中分布的为留鸟。红隼通常栖息在山区植物稀疏的混合林、开垦耕地及旷野灌丛草地,主要以昆虫、两栖类、小型爬行类、小型鸟类和小型哺乳类为食。红隼平常喜欢单独活动,尤以傍晚时最为活跃。飞翔力强,喜逆风飞翔,可快速振翅停于空中。视力敏捷,取食迅速,见地面有食物时便迅速俯冲捕捉,也可在空中捕取小型鸟类和蜻蜓等。

褐翅鸦鹃 *Centropus sinensis intermedius*: 国家 II 级保护鸟类,在评价区域中分布的为留鸟。褐翅鸦鹃主要栖息于海拔 1000m 以下的低山丘陵和平原地区的林缘灌丛、稀树草坡、河谷灌丛、草丛和芦苇丛中,也出现于靠近水源的村边灌丛和竹丛等地方。喜欢单个或成对活动。平时多在地面活动,休息时也栖息于小树枝桠。褐翅鸦鹃的食性较杂,主要以昆虫为食。

领角鸮 *Otus bakkamoena erythrocampe*: 国家 II 级保护鸟类,在评价区域中分布的为留鸟。领角鸮栖息于山地阔叶林和混交林中,也出现于山麓林缘和村寨附近树林内。除繁殖期成对活动外,通常单独活动。白天多躲藏在树上浓密的枝叶丛间,晚上才开始活动和鸣叫。主要以鼠类、甲虫、蝗虫和鞘翅目昆虫等为食。繁殖期为 3~6 月。通常营巢于天然树洞内,或利用啄木鸟废弃的旧树洞,偶尔也利用喜鹊的旧巢。

4、哺乳动物

参照“中国兽类名录（2021版）”（魏辅文等，2021）进行编目，调查范围共记录到哺乳动物20种，隶属7目13科。20种哺乳动物除1种属于古北界，6种属于广布种，其余13种均属东洋区广布种，分别占种数的5%、30%、65%，说明该地区的哺乳动物以东洋界种成分为主。

项目建设区属低山丘陵浅切割区，地形起伏较小，海拔823m~995m，区属热带-亚热带季风气候，冬干夏雨，干湿分明，雨量充沛，5-9月多为雨季，多年平均气温20℃。区域内兽类的主要分布于山林和田野间、荒坡灌草丛、旱地，附近区域有居民点。由于评价区域狭小，加之人为干扰较大，评价区内活动的哺乳动物种类、数量不多。区域内常见的哺乳动物主要为小型啮齿类，如赤腹松鼠、小家鼠、褐家鼠。黄鼬为评价区内常见的肉食目哺乳动物，树鼯主要活动于灌丛附近。

评价区内记述的20种哺乳动物大部分为东洋界种类，评价区所处区域在中国动物区划中属于东洋界华南区，靠近西南区与华南区的分界线。从记述的评价区内分布的兽类区系特点上看，分界特征与当地在中国动物地理区划中的位置大致相符，主要为东洋界物种。在东洋界分区的成分分析上，所分布的物种其分区特征也与其区位大致相符，由于评价范围狭小，记述兽类种类较少，难以准确反映当地的动物的分区特征。

3.5 生态敏感区

1、生态保护红线

本项目在设计阶段进行了多次优化，已最大限度地避让了沿途各类环境敏感区，但由于路径长、跨度大，受城镇规划、自然条件等因素的限制无法完全避让生态保护红线。根据《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发〔2018〕32号）及瑞丽市自然资源局查询结果，本项目线路跨越的云南省生态保护红线情况如下表所示。

表 3.5-1 本项目跨越的云南省生态保护红线

生态保护红线名称	生态保护红线内	
	主要生态功能	与本工程的相对位置关系
大盈江-瑞丽江水源涵养生态保护红线	水源涵养	输变电线 N23~N24 长约 357m 上跨生态保护红线，不在生态保护红线内立塔。

2、鸟类迁徙通道和鸟类迁徙聚集点调查

1) 鸟类迁徙通道：为加强云南省候鸟及候鸟迁徙通道保护，坚决制止和打击鸟类盗猎及破坏栖息地、迁徙通道的违法行为，保障过境候鸟安全，根据《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》《云南省陆生野生动物保护条例》等有关规定，省林草局制定了《云南省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）》中，公布划定的云南秋季候鸟迁徙通道分别是南华大中山、洱源鸟吊山、南涧凤凰山、巍山—弥渡隆庆关、绿春阿保欧滨森林公园、开远市大黑山、富宁鸟王山、砚山黑巴、新平—镇沅金山垭口、新平—镇沅金山垭口。根据认真对照《云南省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）》中云南已知候鸟迁徙主要通道的分布情况，经核实，项目位于瑞丽市，路径区域不涉及其中的候鸟迁徙路线。

2) 云南省夜间鸟类迁徙聚集点：《云南省林业和草原局关于进一步做好秋冬季候鸟等野生动物保护工作的通知》（2021年），云南省夜间鸟类迁徙聚集点约有21个。分别为泸水风雪垭口、保山、洱源鸟吊山、下关瓦房哨、巍山隆庆关、南凤凰山、南华大中山、新平者竜、新平金山垭口、新平漠沙、绿春大风垭口、元阳城郊、蒙自冷泉、开远大黑山、砚山黑巴、西畴弯刀寨、富宁鸟王山、东川滥泥坪、巧家小河塘、昭通五堆石、永善马楠一石门坎，项目位于瑞丽市，不涉及上述云南省夜间鸟类迁徙聚集点。

3.6 土地利用现状

3.6.1 评价区土地利用现状

结合卫星图像判读和实地核实调查结果，参照《土地利用现状分类》（GB/T 21010—2017），评价区面积为841.25hm²，土地利用类型主要为林地、园地、耕地、交通运输用地，分别占总评价区面积的59.16%、32.51%、3.24%、2.85%，其他住宅用地、草地、水域及水利设施用地等面积较小，占总评价区面积的比例<2.5%。

评价区土地利用类型面积统计情况见表3.6-1，土地利用类型图详见附图12。

表 3.6-1 项目评价区土地利用现状类型面积统计表

序号	一级地类	二级地类	面积 hm ²	比例/%
1	耕地	旱地	27.26	3.24

2	园地	果园	10.52	1.25
3		其他园地	262.97	31.26
4	林地	乔木林地	277.78	33.02
5		灌木林地	207.11	24.62
6		其他林地	12.79	1.52
7	草地	其他草地	2.10	0.25
8	住宅用地	农村宅基地	3.03	0.36
9	交通运输用地	农村道路	23.98	2.85
10	水域及水利设施用地	河流水面	13.71	1.63
总计			841.25	100.00

3.6.2 工程占地土地利用现状

工程建设用地分为永久用地和临时用地。永久性用地包括：塔基基础；临时用地包括：塔基施工场地、牵张场地、跨越场地、人抬道路区。本工程总占地面积约 1.80hm²，其中永久占地 0.27hm²，临时占地 1.53hm²。项目原始占地类型主要为坡耕地、草地、林地和其他土地、交通运输用地，其中占用坡耕地 0.45hm²、草地 0.29hm²、林地 0.26hm²、其他土地 0.49hm²、交通运输用地 0.31hm²。

表 3.6-2 项目占地类型一览表

项目分区	占地类型及面积 (hm ²)					小计
	坡耕地	草地	林地	其他土地	交通运输用地	
塔基区	0.06	0.04	0.05	0.2	0.04	0.39
电缆沟区	0.02	0.03	0.03	0.01	0.01	0.1
塔基施工区	0.02	0.03	0.05	0.06		0.16
牵张场区	0.01	0.01	0	0.03	0.01	0.06
跨越施工场地区	0.03	0.05	0.02	0.04		0.14
施工临时道路区	0.31	0.13	0.11	0.15	0.25	0.95
合计	0.45	0.29	0.26	0.49	0.31	1.80

3.7 评价区生态系统完整性评价

在自然生态系统中，植被是生物因子与非生物因子长期作用的结果和表征，不同的植被类型代表了流域中各生物与其环境条件的有机组合，具有不同的结构，在区域生态系统中发挥着不同的生态功能。根据《全国生态状况调查评估技术规范--生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021）附录 A 对项目评价区内的生态环境进行生态系统划分，可分为自然生态系统和人工生态系统两大类，其中自然生态系统包括森林生态系统、灌丛生态系统和湿地生态系统，人工生态系统包括农田生态系统、城镇/村落生态系统。

表 3.7-1 工程评价区生态系统面积一览表

序号	生态系统		面积 hm ²	比例/%
1	森林生态系统	阔叶林	711.52	49.03
2	灌丛生态系统	灌木草丛	198.87	13.71
3	湿地生态系统	河流水域	4.25	0.29
4	农田生态系统	耕地、园地	487.46	33.59
5	城镇生态系统	公路、住宅用地等	28.16	1.94
6	裸地生态系统	/	20.8	1.43
7	其他生态系统	/	0.18	0.01
合计			841.25	100

评价区以森林生态系统和农田生态系统占相对优势，分别占评价区总面积的 49.03%和 33.59%。

1) 森林生态系统

森林生态系统由森林中的土壤、水、空气、阳光、微生物、植物、动物等共同组成，是陆地上生物总量最高的生态系统，对陆地生态环境有决定性的影响。森林不仅能够为人类提供大量的木材和森林副产品，而且在维持生物圈的稳定、改善生态环境等方面起着重要的作用。

森林生态系统包括灌木草丛、阔叶林 2 种类型。评价区森林生态系统比较集中分布于沟谷、海拔稍高的山体中上部。森林生态系统是各类型中面积比最大的，表明森林分布较广泛，破碎度相对较小，受人为干扰较轻。

2) 湿地生态系统

湿地生态系统主要为清水河等河流，坑塘水库较少。水域生态系统面积有 4.25hm²，占评价区总面积的 0.29%。

3) 农田生态系统

该生态系统主要包括园地和耕地 2 种生态系统类型。

农田生态系统分布面积有 487.46hm²，占评价区总面积 33.59%，评价区内，有粮食作物水稻 *Oryza sativa*、玉米 *Zea mays*、蔬菜类等。

4) 城镇/村落生态系统

城镇/村落生态系统面积有 28.16hm²，占评价区总面积的 1.94%。为人类聚集而形成的点状或小斑块状生态系统，因气候和生活习性差异，其生态系统风貌在不同地带内有所差异。

5) 裸地生态系统

裸地生态系统主要为未利用土地较少。面积有 20.8hm²，占评价区总面积的 1.43%。

6) 其他生态系统

其他生态系统面积有 0.18hm²，仅占评价区总面积的 0.01%。

7) 生态质量

以生态系统生态潜力高低作为评价生态系统生态质量的主要标准，量化各主要生态系统类型的生态潜力，按生态潜力高低将评价区生态质量分为优、良、中、差、劣等 5 个等级。主要依据有：

生态系统类型在地带性生态系统演替阶段中的位置以及在演替过程中的顺序。一般来说，这决定了生态系统类型的生态潜力高低，地带性生态系统类型的生态潜力最大，原生性生态系统类型的生态潜力比次生性的高。

生态系统类型单位面积的生产潜力大小。生物量越高的生态系统，在生态系统恢复和生态重建中的作用也越大，当然这是在第一点的基础上进行的排序。一般而言，乔木群落的生物量要高于灌木群落，灌木要高于草本。见表 3.7-2。

表 3.7-2 评价区生态质量分级

生态质量	生态系统类型
优	阔叶林
良	稀疏林、河流
中	园地
差	耕地、裸地
劣	居住地、工矿、交通

以上述 2 点为依据，对评价区生态系统类型的生态潜力进行排序，结果见表 4.8-3，按此生态系统的质量等级制图，以反映项目区生态环境的综合质量。

表 3.7-3 评价区生态质量现状

质量等级	面积 (hm ²)	面积比例%
优	910.39	62.74
良	4.25	0.29
中	7.43	0.51
差	500.83	34.51
劣	28.34	1.95
合计	841.25	100

结果表明，项目区景观生态质量总体较好，中等以上等级分布面积占评价区的 63.03%；生态质量为差的生态系统面积占评价区的 34.51%；生态质量为劣的

生态系统面积较小，为评价区的 1.95%。

4 生态环境影响分析与评价

4.1 施工期生态影响

4.1.1 对土地利用的影响

本项目永久占地 0.27hm²，本工程永久占用的土地为耕地、林地及园地，占地情况见表 4.1-1。

表 4.1-1 工程永久占地一览表

地类	永久占地		评价区该地类的数量 hm ²	占评价区该地类面积的 %
	hm ²	%		
耕地	0.0651	16.68	467.43	0.0139
林地	0.11784	45.72	693.96	0.0257
草地	0.0441	11.30	198.87	0.0222
园地	0.1026	26.29	17.56	0.5843
合计	0.3902	100.00	841.25	0.0269

项目临时占地 1.8hm²，占用的土地有耕地、林地，占地情况见表 4.1-2。

表 4.1-2 工程临时占地一览表

地类	临时占地		评价区该地类的 数量 hm ²	永久占地与评价区 该地类面积的%
	hm ²	%		
耕地	0.45	25	467.43	0.096
林地	0.26	14.44	693.96	0.037
草地	0.29	16.11	198.87	0.146
园地	0.49	27.22	17.56	2.790
交通运输用地	0.31	17.22	9.95	3.116
合计	1.8	100	841.25	0.124

本工程对土地利用的影响表现在永久占地和临时占地两个方面。永久占地主要为塔基占地区，变电站改造间隔区在已有变电站内预留用地进行建设，不新增占地，对生态环境影响很小；永久占地塔基基础占地类型面积为耕地 651m²、林地 1178.4m²、草地 441m²、园地 1026m²，在整个评价区域的面积中占用非常少，损失的面积比为耕地 0.0139%、林地 0.0257%、草地 0.0222%、园地 0.5843%，由于工程的永久占用，将使评价区被占用的土地利用性质和功能发生改变，被占用的土地利用性质将改变为建设用地，其土地利用功能也将从原来的林地、耕地改变为建设用地，这种改变是永久性的，是不可逆的，但永久占用的面积很小，对整个评价区的土地利用格局不会发生改变。

工程临时占地的占地类型面积为耕地 4500m²、林地 2600m²、草地 2900m²、

园地 4900m²、交通运输用地 3100m²，在整个评价区域的面积中占用很少，损失的面积比为耕地 0.096%、林地 0.037%、草地 0.146%、园地 2.790%、交通运输用地 3.116%，临时占地在工程结束后，可通过采取合适的植被恢复措施进行恢复，在措施合理可行且落实到位的前提下，临时占地带来的不利环境影响可逐渐减轻。

本工程永久占地和临时占地面积很小，线路全部采用跨树设计，跨树高度按树木自然生长高度确定，对树木基本无影响。

根据现场调查，项目实际占地面积为塔基的四个支撑脚，占用的面积很小，不会造成评价区土地利用类型的明显变化。项目埋地电缆段线路占地均为耕地，属于临时占地。

4.1.2 对植被、植物资源的影响

评价区植被群落次生性较强，现有植被主要是经人为干扰破坏后形成的次生林，多为落叶阔叶林。线路路径选择时已尽量避让林木密集区，塔基尽量选择在林木较稀疏地带，在保证线路技术安全的前提下，通过提升导线架设高度和增大档距，减少位于林木区铁塔数量，减少对林木的削枝和砍伐。在采取上述措施的基础上，仅对无法避让位于塔基处的树木进行砍伐。项目占用的植被为落叶阔叶林、旱地植被，占用的植被类型不敏感，占地呈点状分散布置，不会造成大面积林地植被破坏。线路全线按照高跨设计，平均铁塔呼称高度约 42m，线路全部采用跨树设计，跨树高度按树木自然生长高度确定。综上，本项目线路施工点分散，各施工点占地面积小，施工期破坏面积很小，造成的植被面积损失很小，同时，线路塔基尽量选择在植被覆盖度较低的位置，避让林木生长较为密集的区域，本项目建设对植被影响很小。

本工程涉及的植物在评价区分布很广，虽然其中部分个体会随着工程建设而消失，对评价区的生物多样性产生一定的负面影响。但是，由于它们基本是广布种，分布广泛，加上受影响的个体均很少，没有一个物种种群结构会因此受到显著的影响，更不会绝灭。工程建设对评价区的植物种类的影响不大。

4.1.3 对野生动物的影响

①对两栖类的影响

两栖类主要栖息于水域，工程评价区内水域面积占比较低（0.29%），主要为分布在居民点房前屋后的小池塘、水洼，两栖类种类、数量均较少。本工程为

点状施工，距离水体距离较远，且动物可在施工作业的情况下，迁移到周围可替代生境，待施工结束后回到原生境。总体来讲，本工程对评估区内的两栖动物影响可控。

②对爬行类的影响

爬行类一般在灌丛和石缝中产卵，繁殖期大都在春夏之际，有些生活在水里，有些生活在陆地上的石缝灌丛中。工程影响区中爬行类种类较多的是灌丛石隙型和林栖傍水型。工程对其影响主要是占用部分生境、施工噪声等影响，这将会导致这些动物暂时远离施工建设区。

从大范围来看，输电线路建设属于点线型，仅在塔基附近造成极小范围的片状改变，因此没有显著改变爬行类生物在该区域的大生境条件。施工活动结束后，随着自然生态环境的恢复，工程建设对爬行类物种的影响将逐步消失。此外，爬行类中也有一些种类经济价值较高，可能遭到施工人员的捕杀。这种影响可通过宣传教育、加强施工管理等方式加以避免。

③对鸟类的影响

本工程施工期对鸟类的影响主要表现为：①施工人员的施工活动对鸟类栖息地生境的干扰和破坏（如施工中砍伐树木，破坏鸟类巢穴等）；②施工机械噪声对鸟类的驱赶；③施工人员捕捉鸟类或捡拾鸟蛋等。上述施工活动对鸟类影响，将使得大部分鸟类迁移他处，远离施工区范围；小部分鸟类，主要指地栖和灌木林栖鸟类会由于栖息地的散失而从工程区消失；一部分鸟类的种群数量由于巢穴被破坏而减少。工程施工虽然会使区域鸟类的数量有一定减少，但大多数鸟类会通过飞翔，短距离的迁移来避免工程施工对其造成伤害，在距离工程较远的生境中这些鸟类又会重新相对集中分布。同时，线路施工规模小、施工时间短、对生态环境的影响也相对要小，施工结束后，大部分鸟类仍可重新迁回。而对于迁徙的候鸟，由于其飞行速度较快、行动较为灵活机警，很容易避开施工区域，因此所受的影响很小。

④对哺乳类的影响

工程占地可能会影响哺乳类的栖息地，施工人员的施工活动、施工机械噪声等会干扰哺乳类活动，施工人员还可能捕杀哺乳类，使其数量减少。由于兽类动物本身的活动范围很大，施工对其影响是间断性、暂时性的，兽类自身的迁移，将避免项目对其产生的绝大部分直接伤害；同时加强宣传教育及监督，规范施工

人员行为，避免捕杀兽类；施工活动结束后对临时施工占地和附近生态环境进行恢复后，原有栖息地生态条件得以重建、生境破碎化因素消除，迁移至他处的兽类仍可回到原来的活动区域，因此工程对兽类的短期影响不可避免，但是长期影响很小。

根据向业主和当地林草部门了解，项目占地区及周边未发现保护动物分布，仅见到小型鸟类，能迅速的躲避人为干扰。本项目施工期较短，对施工人员加强保护动物的宣传，禁止捕猎野生动物，施工期不会造成野生动物受伤或个体死亡，对野生动物的影响不大。

⑤对保护动物的影响

项目评价区范围内有省级保护野生动物有 1 种：孟加拉眼镜蛇，国家二级保护鸟类 4 种，分别是普通鵟、红隼、褐翅鸦鹃、领角鸮。项目施工期对上述保护鸟类的影响主要表现在工程占地清除植被，以及施工人员开展施工活动对鸟类栖息生境造成一定影响和干扰，但项目为线性工程，占地呈点状分散布置，影响较轻，随着施工结束将消失。另一方面，上述保护鸟类活动范围广、迁移能力强，项目占地区周边同类生境广布，对其生存活动无明显影响。

4.1.4 项目对生态系统的影响分析

输电线路塔基的建设所造成的对土地的占用，尤其是对耕地的占用，势必直接对沿线农业生态环境及农业带来一定的损害。

由于项目的建设各种工程占地，会减少评价区生态系统的生物量，对当地生态系统的物质循环和能量流动产生一定程度的负面影响，这种影响包括永久损失影响和临时损失影响两方面。工程占地造成的植被面积及生物量损失统计表见表 4.1-3。

表 4.1-3 工程占地造成的植被面积及生物量损失统计表

植被类型	面积(hm ²)	生物量(t/hm ²)	总生物量(t)	占评价区总生物量(%)
落叶阔叶林	277.78	69.85	19402.93	57.62
稀树灌木草丛	207.11	10.62	2199.51	6.53
草地	2.1	4.41	9.26	0.03
人工用材林	12.79	66.59	851.69	2.53
园地	273.49	38.8	10611.41	31.51
旱地	24.51	18.45	452.21	1.34
水田	2.75	22.23	61.13	0.18

交通运输用地	23.98	0	0.00	0.00
水域	13.71	6.11	83.77	0.25
农村宅基地	3.03	0	0.00	0.00
合计	841.25	237.06	33671.91	100.00

工程施工时，工程占地所涉及的植被类型将受到直接影响，将使施工区分布的落叶阔叶林等植被受到破坏，植物生物量受到损失，进而对生态系统产生影响。

4.1.7 对生态保护红线的影响

1、项目与生态保护红线的位置关系

根据瑞丽市自然资源局对本项目涉及生态保护红线查询的情况说明，本工程未占用生态保护红线，输电线路无害化跨越生态保护红线 357m（塔基 N23-N24 之间），不在生态保护红线内立塔。

项目跨越生态保护红线区域如下所示：

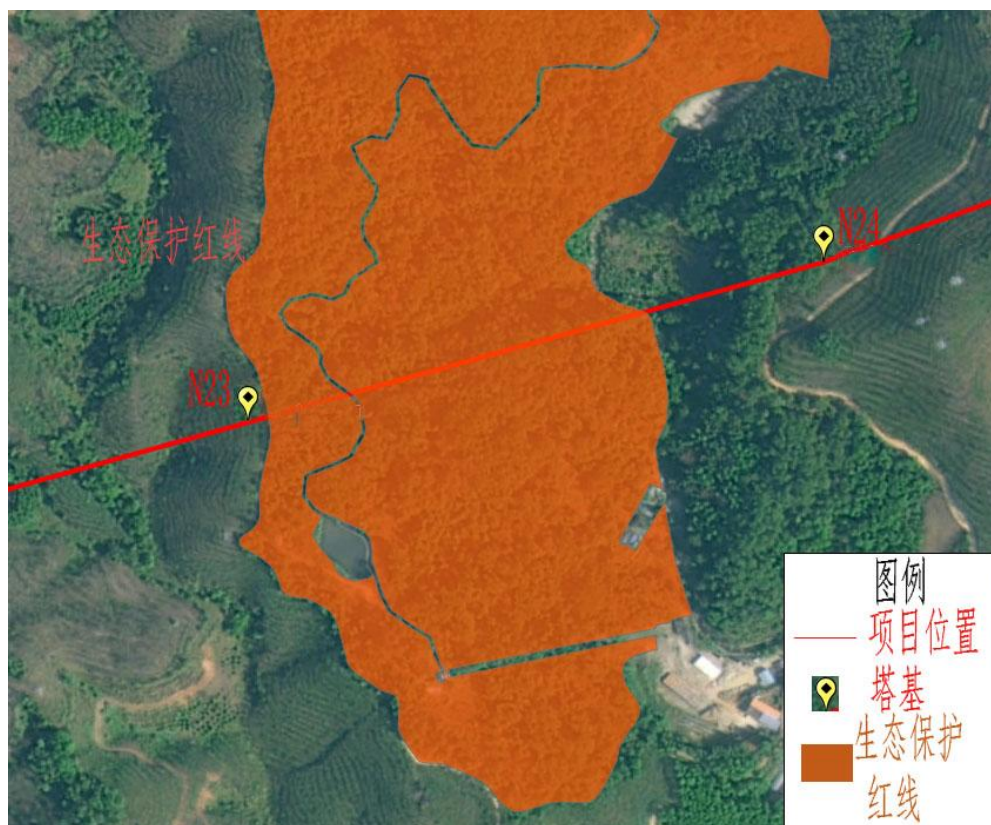
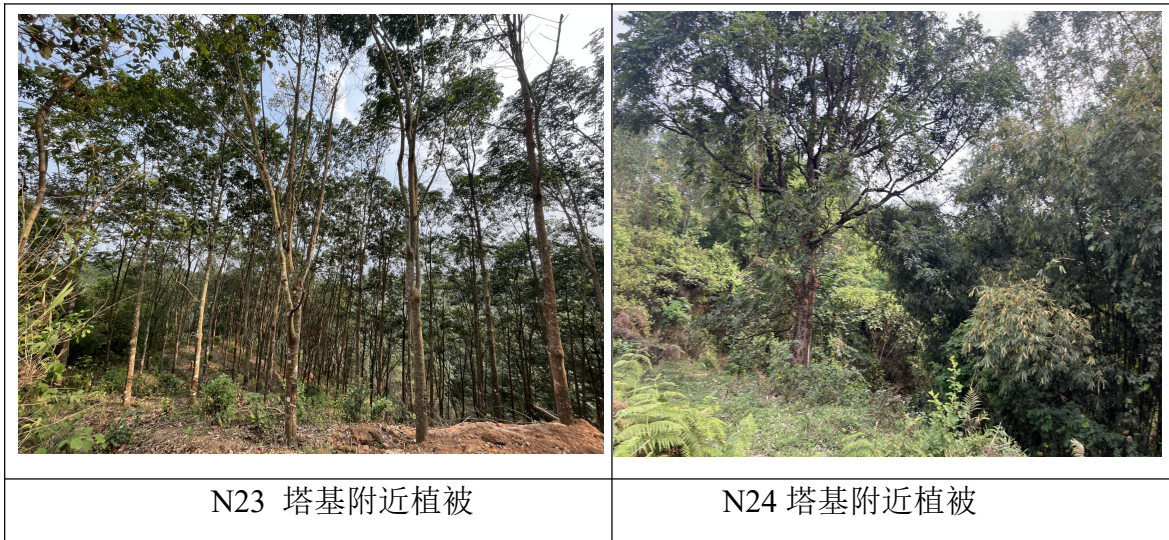


图 4-1 本项目线路与生态保护红线的相对位置关系

生态保护红线内植被情况见下表：

表 4.1-3 生态保护红线内植被情况一览表

类型	植被型	植被亚型	群系	备注
自然植被	落叶阔叶林	暖性落叶阔叶林	桉木林	生态保护红线段范围分布
	稀树灌木草丛	热性稀树灌木草丛	含羞草、黄花稔草丛	



2、跨越生态保护红线影响分析

本工程跨越的生态保护红线为大盈江-瑞丽江水源涵养生态保护红线。该区域位于我省西部，涉及德宏州，面积 0.33 万平方千米，占全省生态保护红线面积的 2.79%。该区域山脉纵横，地势高差明显，沿河平坝与峡谷相间。受西南季风影响，雨量充沛，全年冷热变化不显著。植被以热带雨林、季雨林、季风常绿阔叶林、中山湿性常绿阔叶林等为代表。重点保护物种有白眉长臂猿、印度野牛、熊猴、云豹、东京龙脑香、篦齿苏铁、云南蓝果树、萼翅藤、鹿角蕨等珍稀动植物。已建有瑞丽江-大盈江国家级风景名胜区、云南铜壁关省级自然保护区等保护地。

本次生态现状调查过程中涉及的生态保护红线评价区调查未记录大盈江-瑞丽江水源涵养生态保护红线重点保护物种有白眉长臂猿、印度野牛、熊猴、云豹、东京龙脑香、篦齿苏铁、云南蓝果树、萼翅藤、鹿角蕨等珍稀动植物，也未发现其他珍稀保护植物、名木古树、狭域特有植物，本项目已尽可能的避让生态保护红线内的密集林区，缩短了穿越生态保护红线长度，减小了植被破坏和地表扰动。项目施工过程中应尽量利用现有机耕道路，减少开辟新的临时施工道路，禁止生态保护红线内设置牵张场等临时占地。输电线路经过生态保护红线区时，选择影响较小区域通过，最大限度减少影响，对生态环境的影响较小。

3、生态保护红线影响分析结论

本项目为输变电工程，推荐方案在有条件的情况下电力线路对生态保护红线进行了避让，线路优化调整后，所有塔基点均不涉及占用生态保护红线，仅塔基

N23-N24 之间架空线路 357m 无害化跨越生态保护红线，本工程推荐方案已征得瑞丽市人民政府、瑞丽市自然资源局、瑞丽市林业和草原局等各主管部门关于线路走向意见。

涉及生态保护红线段输电线路施工过程中将采用飞艇架线，禁止在生态保护红线范围内新建施工道路、设置牵张场、材料堆场等临时占地。输电线路采取高跨方式无害化跨越，不会造成生态保护红线区域内生态分割，不会对生态保护红线内水源涵养、水源涵养、生物多样性保护产生影响，不会造成明显水土流失，不会对生态保护红线的生态功能产生影响。

4、对公益林的影响分析

经现场调查，工程选址选线阶段已避让了国家一级公益林、二级公益林等级符合林地保护利用规划要求，本项目不占用国家公益林，仅塔基 N23-N24 段线路无害化跨越国家公益林 357m。

本次环评提出建设方在施工期间严格控制施工范围不得超出用地范围占用公益林地，输电线路采取高跨方式无害化跨越，不会造成公益林减少，项目建设对公益林影响较小。

4.2 运行期影响分析

4.2.1 对植被及植物的影响

本工程线路设计中已考虑了沿线主要乔木的自然生长高度，并对经过的林区采取高跨方式通过，同时由于本工程线路大部分位于山丘区，铁塔塔位一般选择在山腰、山脊或山顶，利用有利地形形成的高差原因，导线最大弧垂与地面的距离高度远大于乔木的自然生长高度，运行期不需要砍伐线路走廊下方的乔木，仅需对少数特别高大的乔木的树冠顶端进行修剪，定期修剪乔木的量很少。因此可以预测，运行期需砍伐树木的量很少，主要为定期的少量修剪，故对森林植物群落组成和结构影响微弱，不会促使植物群落的演替发生改变。

4.2.2 对野生动物的影响分析

本项目线路定期维护和检查的人员会对线路及周边区域的动物造成惊扰，但这种干扰强度很低，时间很短，对动物活动影响极为有限。从区域类似环境条件下已运行的线路来看，线路运行时未出现工频电场、工频磁场和噪声对走廊附近的野生动物的生活习性、行为表现及生育率等产生明显影响的情况。本项目线路杆塔分散分布，塔基占地不会明显减少陆栖动物的生境面积，线路杆塔档距大，

不会阻断陆栖动物活动通道，对陆栖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概率不大；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。

4.2.3 对生态保护红线的影响

项目运行期间仅开展路线巡护管理，工人定期进入塔基区进行巡查管护，不会有机械设备进入项目区，人为活动产生的干扰很小，不会新增占用生态保护红线，也不会降低生态保护红线的水源涵养功能和水源涵养功能。

5 生态环境保护与恢复措施

5.1 施工期生态保护措施

(1) 施工期植物保护措施

①在施工过程中，要严格控制施工直接影响范围，杜绝随意砍伐原木搭桥垫路，采集可用的资源植物等情况的出现，杜绝随意踩踏农作物。

②线路经过林区时，采用高跨设计，按主要树种的自然生长高度加 7m 跨越距离确定导线和铁塔高度，避免大范围砍伐林木和“剃山头”的现象。施工中通过采用空中张力放线技术，减小放线通道的林木砍伐量。

③工程施工单位应加强与当地林业管理部门的联系，做好护林防火的宣传工作，强化火源管理，降低火灾隐患。

④为适应山丘塔位高差较大的地形，所有塔型均设置全方位高低腿，减少塔位平降基土方，避免塔位地表植被破坏引起的水土流失，达到既保护自然环境，又保护铁塔和基础安全的目的。铁塔全方位长短腿与不等高基础的配合使用，有效地解决了以前工程中常出现的小“簸箕”问题，做到少开挖或不开基面。

⑤输电线路施工期，牵张场尽量选择荒草地或裸露地表处，主动避让林木及耕地，牵张场不得占用生态保护红线和永久对塔位表层无植被或植被很稀疏的塔基，为防止水土流失，施工结束后通过土地整治、表土覆盖，选择乡土树草种进行植被恢复。基本农田。

⑥施工图阶段应严格进行塔基规划设计，确保前期设计的避让、减缓措施落到实处。合理选择塔型，优化平纵断面图设计，确保导线最小对地、对树木高度，确保无害化穿越落到实处。塔基设计应因地制宜选择合适塔基。避免塔基大开挖，减少工程占地和生态扰动。在铁塔终勘定位时，应请专业人员对塔基施工范围内的植物进行排查，如发现有受保护的植物，应上报林业主管部门，进一步优化塔基设置，避让受保护的植物。

(2) 施工期动物保护措施

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。

(3) 土地占用保护措施

①建设单位以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，间隔工程施工活动限制在站区范围内，输电线路施工限制在事先划定的施工区内。

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优化施工方案，减少临时占用的耕地面积，必要时用彩条布、钢板等隔离，减少对耕地的耕作层土壤的扰动和破坏。

④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。

⑤项目有3个塔基占用旱地，确实无法避让的，应尽量减少损毁，不破坏耕地层，切实保护好耕地，并按基本农田保护和管理的有关要求向主管部门履行手续，落实基本农田补偿和保护工作。

施工期严格控制施工期临时占地面积，减少土石方量、减少水土流失、减轻对地表植被的破坏，不损坏农田水利设施，表土应按水保方案的有关要求做好表土剥离和保存，施工期结束后及时复耕。

(4) 生态保护红线区域生态保护措施

除落实一般区域的生态保护措施之外，跨越生态保护区域还重点执行了以下保护措施：

①施工材料运输利用已建硬化道路、机耕道路和人抬道路，无现有道路到达的塔基位置，开辟施工人抬道路利用树木间隙，不砍伐乔木，仅对部分灌丛、草丛进行清理。运输过程中严格控制行走路线，避免对周边植被的践踏、破坏。

②避让生态保护红线内的集中林区，对于无法避让的林区的选择植被稀疏地带，以减少对林木的砍伐造成的地被物破坏。

③对施工区域进行表土剥离，并进行表土养护，用于后期临时占地的植被恢

复。

④输电线路施工期，牵张场尽量选择荒草地或裸露地表处，不得占用生态保护红线。

⑤设置施工控制带，对施工场地四周进行拦挡围护，严格控制施工范围，不得占用生态保护红线等要求。

⑥主要施工时间选择旱季，施工结束后及时进行植被恢复，确保雨季来临之前地表已生长有地被物，恢复水源涵养能力。

⑦施工过程中加强森林防火，确保区域林木安全，避免破坏森林资源。

⑧不得在生态保护红线和基本农田区域内新建施工道路，要求建设单位在动工前按照相关规定办理生态保护红线有限人为活动县级或县级以上政府批复。

(6) 公益林生态保护措施

①设置施工控制带，对施工场地四周进行拦挡围护，严格控制施工范围，不得占用国家公益林等要求。

②输电线路采取高跨方式无害化跨越，不得私自砍伐公益林。

5.2 运行期生态保护措施

(1) 巡检过程中的保护措施

①加强线路运行期的生态管理，对线路运行操作、维修人员，应加强环境保护意识教育，禁止对沿线生态系统和自然景观的破坏，并制定巡线生态保护方案。

②监测输电线路的运行安全，降低和防止各类事故发生。

③检修人员生活产生的固体废弃物与废水，在检修完成后带离集中处理。

(2) 植被恢复措施

A、生态修复应充分考虑自然生态条件，因地制宜，制定生态修复方案，优先使用原生表土和选用乡土物种，防止外来生物入侵，构建与周边生态环境相协调的植物群落，最终形成可自我维持的生态系统。

B、生态修复的目标包括：恢复植被和土壤，保证一定的植被覆盖度和土壤肥力；维持物种种类和组成，保护生物多样性；实现生物群落的恢复，提高生态系统的生产力和自我维持力。

C、根据项目所在区域的环境特点，在运行维护单位设立生态管理部门，生态环境管理科室的职能为：①因地制宜制定和实施各项生态环境监督管理计划；②建立生态环境现状数据档案及生态信息网络，并定期向当地生态环境行政主管

部门汇报；③不定期地巡查线路各段，制定合理的巡护路线，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调；④协调配合上级生态环境部门所进行的环境调查，生态调查等活动；⑤加强巡护人员生态保护意识，制定适当的奖惩制度，杜绝肆意破坏区域内生态环境的现象发生；⑥加强线路巡护，及时进行维修，杜绝安全隐患，以防电力事故的发生导致当地生态环境遭到严重破坏；⑦运行期线路维护产生的废弃物，应及时处理，避免生态环境的破坏。

6 生态环境评价结论

6.1 生态环境现状结论

6.1.1 植被现状调查小结

项目陆生生态评价区面积 841.25hm²，海拔范围 823~995m，评价区的自然植被包括 2 个植被型、2 个植被亚型、2 个群系，累计面积 486.99m²，占评价区面积 57.89%。评价区的自然植被以落叶阔叶林为主，面积达 693.96hm²，占评价区面积 47.82%；其次为稀树灌木草丛，面积为 198.87hm²，占评价区面积 13.7%。评价区的人工植被包括人工林、园地、水田和旱地植被，累计面积 505.02hm²，占评价区面积的 32.21%。

6.1.2 植物现状调查小结

经现场调查，评价区具有野生维管植物 77 科 176 属 211 种。其中蕨类植物 6 科 7 属 9 种，种子植物 71 科 169 属 202 种。种子植物中没有调查到裸子植物，均为被子植物。被子植物中双子叶植物 63 科 140 属 165 种，单子叶植物 8 科 29 属 37 种。评价区未发现重点保护植物、狭域特有植物及古树名木分布。

6.1.3 陆生动物现状调查小结

评价区记录分布有陆生脊椎动物 71 种，隶属 17 目 37 科，其中包括：两栖类 1 目 4 科 7 种，爬行类 2 目 6 科 12 种，鸟类 9 目 20 科 42 种，哺乳类 5 目 7 科 10 种。评价区内记录的陆栖脊椎动物种类较为丰富，但主要以鸟类为主，其原因主要是由于鸟类活动范围大，因此，记录到的种类多，根据调查，工程区附近栖息的种类有限。陆生脊椎动物多分布在森林地区，农耕地与村镇集中地区，人类生产生活对生态环境干扰比较明显，动物分布较少。

6.2 生态环境影响评价结论

6.2.1 植被、植物资源的影响结论

本项目变电站间隔改造在现有变电站占地范围内。因此，本项目变电站改造间隔不新增占地，不会影响区域自然植被。

本工程占用的落叶阔叶林主要为桫欏林，桫欏林在整个云南省分布十分广泛，本工程仅占用 1.8hm²，工程建设对其影响有限。工程占用的灌草丛次生性较强，占用的人工林在西南地区分布广泛，项目建设不会使这类植被消失。根据国家相关规定，项目占用的林地会进行异地补偿，因此，整个瑞丽市区域森林面积

不会减小，区域生态环境不会明显降低。本工程线路路径选择时已尽量避让林木密集区，塔基尽量选择在林木较稀疏地带，在保证线路技术安全的前提下，通过提升导线架设高度和增大档距，减少位于林木区铁塔数量，减少对林木的削枝和砍伐。在采取上述措施的基础上，仅对无法避让位于塔基处的树木进行砍伐。全线占用一定的林地面积，但占地呈点状分散布置，不会造成大面积林地植被破坏。

本工程涉及的植物在评价区分布很广，虽然其中部分个体会随着工程建设而消失，对评价区的生物多样性产生一定的负面影响。但是，由于它们基本是广布种，分布广泛，加上受影响的个体均很少，没有一个物种种群结构会因此受到显著的影响，更不会绝灭。工程建设对评价区的植物种类的影响不大。

6.2.2 陆动物的影响结论

施工期对评价区内动物的影响主要是对野生动物栖息地的影响。工程施工占地，人类活动增加，缩小了野生动物的生境；施工期如处在野生动物的繁殖季节，甚至会影响野生动物的生殖繁衍。另一方面体现在由于工程占地导致了野生植被损失，减少了其栖息地与食物资源。施工期的这些影响都将在施工阶段及运营初期使周边区域野生动物的种类、数量有所减少，但项目运营一定时期后，沿线野生动物的环境适应能力发挥作用，可以逐渐恢复其正常生活。

本项目线路定期维护和检查的人员会对线路及周边区域的动物造成惊扰，但这种干扰强度很低，时间很短，对动物活动影响极为有限。从区域类似环境条件下已运行的线路来看，线路运行时未出现工频电场、工频磁场和噪声对走廊附近的野生动物的生活习性、行为表现及生育率等产生明显影响的情况。本项目线路杆塔分散分布，塔基占地不会明显减少陆栖动物的生境面积，线路杆塔档距大，不会阻断陆栖动物活动通道，对陆栖动物种群交流影响小。本工程评价区远离鸟类迁徙通道，因此本项目的运行对鸟类的迁徙基本没有影响。

6.2.3 生态保护红线影响分析结论

本项目为输变电工程，推荐方案在有条件的情况下电力线路对生态保护红线进行了避让，线路优化调整后，所有塔基点均不涉及占用生态保护红线，仅塔基N23-N24段线路无害化跨越生态保护红线357m。根据生态现状调查，涉及跨越生态保护红线部分评价区分布的植被以暖性落叶阔叶林为主，本工程在生态保护红线内无永久、临时占地，不占用植被，不会使这类植被消失。涉及生态保护红线段输电线路施工过程中将采用飞艇架线，禁止在生态保护红线范围内新建施工

道路、设置牵张场、材料堆场等临时占地。输电线路采取高跨方式无害化跨越，不会造成生态保护红线区域内生态分割，不会对生态保护红线内水源涵养、水源涵养、生物多样性保护产生影响，不会造成明显水土流失，不会对生态保护红线的生态功能产生影响。

6.3 生态环境影响评价结论

本工程建设和运行将对区域生态环境产生一定的影响，但受本工程建设影响的植被类型、植物种类在项目区及周边区域广泛分布，植物种类均为区域常见种，工程对其不利影响仅限于局部，占用植被面积有限，影响范围和程度有限，工程建设对植被及植物资源的总体影响较小；项目生态环境影响评价范围内分布的鸟类活动范围大，并有一定的趋避能力，工程不位于鸟类迁徙通道上；工程占地范围不属于两栖类、爬行类、哺乳类野生动物的主要栖息地，工程占地区外有广泛适宜的生境和栖息地，工程建设和运行对两栖类、爬行类、哺乳类影响较小。

总之，从生态影响的角度看，工程建设和运营对区域生态环境影响不大，在可以接受的范围内，在执行一系列水源涵养措施和生态环境减缓措施后，本工程是可以实施的。

附录 1 评价区植物名录

根据现场调查，项目评价区野生维管束植物 210 种，隶属 77 科 176 属。其中，蕨类植物 6 科 7 属 9 种，种子植物 71 科 169 属 202 种。种子植物中没有调查到野生裸子植物，均为被子植物。被子植物中双子叶植物 63 科 140 属 165 种，单子叶植物 8 科 29 属 37 种。

蕨类植物

木贼科 Equisetaceae

问荆 *Equisetum arvense* L.

里白科 Gleicheniaceae

芒萁 *Dicranopteris dichotoma* (Thunb.) Benth.

海金沙科 Lygodiaceae

海金沙 *Lygodium japonicum* (Thunb.) Sw.

蕨科 Pteridiaceae

菜蕨 *Pteridium aquilinum* (L.) Kukh var. *latiusculum* (Desv.) Underw ex Heller

凤尾蕨科 Pteridaceae

凤尾蕨 *Pteris nervosa* Thunb.

爪哇凤尾蕨 *Pteris venusta* Kunze

蜈蚣蕨 *Pteris vitlata* L.

中国蕨科 Sinopteridaceae

金粉蕨 *Onychium siliculosum* (Desv.) C. Chr.

旱蕨 *Pellaea nitidula* (Wall.) Bak.

被子植物

樟科 Lauraceae

潺槁木姜子 *Litsea glutinosa* (Lour.) C. B. Rob.

假柿叶木姜子 *Litsea monopetala* (Roxb.) Pers.

毛茛科 Ranunculaceae

粗齿铁线莲 *Clematis argentilucida* (Lévl. et Vant.) W. T. Wang var. *argentilucida*

毛茛 *Ranunculus japonicus* Thunb.

网脉唐松草 *Thalictrum reticulatum* Franch.

防己科 Menispermaceae

云南轮环藤 *Cyclea meeboldii* Diels

苍白秤钩风 *Diploclisia glaucescens* (Bl.) Diels

光千金藤 *Stephania forsteri* (DC.) A. Gray

十字花科 Crucifera

碎米荠 *Cardamine flexuosa* With.

焯菜 *Rorippa indica* (L.) Hiern

石竹科 Caryophyllaceae

繁缕 *Stellaria media* (L.) Cyrillus

马齿苋科 Portulacaceae

马齿苋 *Portulaca oleracea* L.

蓼科 Polygonaceae

篇蓄 *Polygonum aviculare* L.

水蓼 *Polygonum hydropiper* L.

火炭母 *Polygonum chinense* L.

尼泊尔酸模 *Rumex nepalensis* Spreng.

藜科 Chenopodiaceae

土荆芥 *Chenopodium ambrosioides* L.

苋科 Amaranthaceae

牛膝 *Achyranthes bidentata* Blume

柳叶牛膝 *Achyranthes longifolia* (Makino) Makino

喜旱莲子草 *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.

酢浆草科 Oxalidaceae

山酢浆草 *Oxalis acetosella* L. ssp. *griffithii* (Edgew. et Hook. f.) Hara

凤仙花科 Balsaminaceae

锐齿凤仙花 *Impatiens arguta* Hook. f. et Thoms.

千屈菜科 Lythraceae

虾子花 *Woodfordia fruticosa* (L.) Kurz

柳叶菜科 Onagraceae

水龙 *Ludwigia adscendens* (L.) Hara

粉花月见草 *Oenothera rosea* L'Her. ex Ait.

海桐花科 Pittosporaceae

杨翠木 *Pittosporum kerrii* Craib

大风子科 Flacourtiaceae

长叶柞木 *Xylosma longifolium* Clos

葫芦科 Cucurbitaceae

茅瓜 *Solena amplexicaulis* (Lam.) Gandhi

山地赤爬 *Thladiantha montana* Cogn.

瓜蒌 *Trichosanthes kirilowii* Maxim

马绞儿 *Zehneria japonica* (Thunb.) S. K. Chen

秋海棠科 Begoniaceae

乳黄秋海棠 *Begonia flaviflora* Hara var. *vivida* J. Golding et C. Kareg.

山茶科 Theaceae

红木荷 *Schima wallichii* (DC.) Korthals

桃金娘科 Myrtaceae

高檐蒲桃 *Syzygium oblatum* (Roxb.) Wall.

海南蒲桃 *Syzygium cumini* (L.) Skeels

野牡丹科 Melastomataceae

展毛野牡丹 *Melastoma normale* D. Don

假朝天罐 *Osbeckia crinita* Benth. ex Clarke

金丝桃科 Hypericaceae

黄牛木 *Cratoxylum cochinchinense* (Lour.) Bl.

椴树科 Tiliaceae

短柄扁担杆 *Grewia brachypoda* C. Y. Wu

朴叶扁担杆 *Grewia celtidifolia* Juss. var. *celtidifolia*

刺蒴麻 *Triumfetta rhomboidea* Jacq.

梧桐科 Sterculiaceae

山芝麻 *Helicteres angustifolia* L.

木棉科 Bombacaceae

木棉 *Bombax malabaricum* DC.

锦葵科 Malvaceae

翅果麻 *Kydia calycina* Roxb.

黄花稔 *Sida acuta* Burm. f.

地桃花 *Urena lobata* L.

大戟科 **Euphorbiaceae**

五月茶 *Antidesma bunius* (L.) Spreng

银柴 *Aporosa dioica* (Roxb.) Muell. Arg.

土密藤 *Bridelia stipularis* (L.) Bl.

飞扬草 *Euphorbia hirta* L.

白饭树 *Flueggea virosa* (Roxb. ex Willd.) Voigt

毛果算盘子 *Glochidion eriocarpum* Champ. ex Benth.

艾胶算盘子 *Glochidion lanceolarium* (Roxb.) Voigt

麻风树 *Jatropha curcas* Linn.

中平树 *Macaranga denticulata* (Bl.) Muell. -Arg.

粗糠柴 *Mallotus philippensis* (Lam.) Muell. Arg.

余甘子 *Phyllanthus emblica* L.

叶下珠 *Phyllanthus urinaria* L.

蔷薇科 **Rosaceae**

仙鹤草 *Agrimonia pilosa* Ldb. var. *nepalensis* (D. Don) Nakai

蛇含委陵菜 *Potentilla kleiniana* Wight et Arn.

大乌泡 *Rubus multibracteatus* levl. et Vant.

卵叶悬钩子 *Rubus obcordatus* (Franch.) Focke

苏木科 **Caesalpiniaceae**

白花羊蹄甲 *Bauhinia variegata* L.

望江南 *Cassia occidentalis* L.

含羞草科 **Mimosaceae**

羽叶金合欢 *Acacia pennata* (L.) Willd.

楹树 *Albizia chinensis* (Osbeck) Merr.

山合欢 *Albizia kalkora* (Roxb.) Prain

含羞草 *Mimosa pudica* L.

蝶形花科 **Papilionaceae**

虫豆 *Atylosia mollis* (Willd) Benth.
响铃豆 *Crotalaria albida* Heyne ex Roth.
钝叶黄檀 *Dalbergia obtusifolia* (Baker) Prain
假木豆 *Dendrolobium triangulare* (Retz.) Schindl.
大叶山蚂蝗 *Desmodium gangeticum* (L.) DC.
假地豆 *Desmodium heterocarpon* (L.) DC.
小叶三点金 *Desmodium microphyllum* (Thunb.) DC.
单叶山蚂蝗 *Desmodium zonatum* Miq.
千斤拔 *Flemingia philippinensis* Merr. et Rolfe.
垂序木蓝 *Indigofera pendula* Franch.
葛藤 *Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi
野豇豆 *Vigna vexillata* (L.) Rich

桦木科 **Betulaceae**

早冬瓜 *Alnus nepalensis*
西南桦 *Betula alnoides* Buch. -Ham. ex D. Don

榆科 **Ulmaceae**

糙叶树 *Aphananthe aspera* (Thunb.) Planch.
狭叶山黄麻 *Trema angustifolia* (Planch.) Blume

桑科 **Moraceae**

构树 *Broussonetia papyrifera* (L.) L. Hert. ex Vent.
对叶榕 *Ficus hispida* L. f.
心叶榕 *Ficus rumphii* Bl.
黄葛树 *Ficus virens* Ait. Var. *sublanceolata* (Miq.) Corner.
光叶桑 *Morus macroura* Miq.

荨麻科 **Urticaceae**

紫麻 *Oreocnide frutescens* (Thunb.) Miq.
雾水葛 *Pouzolzia zeylanica* (L.) Benn. et Br.

翅子藤科 **Hippocrateaceae**

翅子藤 *Loesenerialla merrilliana* A.C. Smith

檀香科 **Santalaceae**

沙针 *Osyris wightiana* Wall.

鼠李科 Rhamnaceae

滇刺枣 *Ziziphus mauritiana* Lam.

葡萄科 Vitaceae

三裂蛇葡萄 *Ampelopsis delavayana* Planch. ex Franch.

青紫葛 *Cissus javana* DC.

红枝崖爬藤 *Tetrastigma erubescens* Planch.

芸香科 Rutaceae

小黄皮 *Clausena emarginata* Huang

楝科 Meliaceae

浆果楝 *Cipadessa baccifera* (Roth) Miq.

紫椿 *Toona microcropa* (C. DC.) Harms et Prantl

无患子科 Sapindaceae

无患子 *Sapindus mukorossi* Gaertn.

漆树科 Anacardiaceae

盐肤木 *Rhus chinensis* Mill.

八角枫科 Alangiaceae

八角枫 *Alangium chinensis* (Lour.) Harms

五加科 Araliaceae

柏那参 *Brassaiopsis glomerulata* (Bl.) Regel

伞形科 Umbelliferae

积雪草 *Centella asiatica* (L.) Urban

水芹 *Oenanthe javanica* (Bl.) DC.

紫金牛科 Myrsinaceae

杜荃山 *Maesa japonica* (Thunb.) Moritzi ex Zoll

马钱科 Loganiaceae

七里香 *Buddleja asiatica* Lour.

夹竹桃科 Apocynaceae

倒吊笔 *Wrightia pubescens* R. Br.

萝藦科 Asclepiadaceae

球花牛奶菜 *Marsdenia globifera* Tsiang

翅果藤 *Myriopteron extensum* (Wight) K. Schum

茜草科 Rubiaceae

耳草 *Hedyotis auricularia* L.

玉叶金花 *Mussaenda esquirolii* Levl

云南鸡矢藤 *Paederia yunnanensis* (Lévl.) Rehd.

水锦树 *Wendlandia uvariifolia* Hance

忍冬科 Caprifoliaceae

接骨草 *Sambucus chinensis* Lindl.

菊科 Compositae

紫茎泽兰 *Ageratina adenophora* (Spreng.) R. M. King et H. Robinson

胜红蓟 *Ageratum cenzoides* L.

青蒿 *Artemisia apiacea* Hance

艾蒿 *Artemisia lavandulaefolia* DC.

鬼针草 *Bidens pilosa* L.

艾纳香 *Blumea blasamifera* (L.) DC.

七里明 *Blumea clarkei* Hook.f.

白酒草 *Conyza japonica* (Thunb.) Less.

革命菜 *Crassocephalum crepidioides* (Benth.) S. Moore

小鱼眼菊 *Dichrocephala benthamii* C.B. Clarke

鳢肠 *Eclipta prostrata* (L.) L.

飞机草 *Eupatorium odoratum* L.

清明菜 *Gnaphalium affine* D. Don

秋鼠麴草 *Gnaphalium hypoleucum* DC.

臭灵丹 *Laggera alata* (Roxb.) Sch.-Bip.

薇甘菊 *Mikania micrantha* H. B. K.

千里光 *Senecio scandens* Buch.-Ham.

花叶滇苦菜 *Sonchus asper* (L.) Hill

苦苣菜 *Sonchus oleraceus* L.

金钮扣 *Spilanthes paniculata* Wall. ex DC.

细花莴苣 *Stenosaris graciliflora* (Wall. ex DC.) Shih.

肿柄菊 *Tithonia diversifolia* A. Grayra

车前草科 Plantagiaceae

疏花车前 *Plantago asiatica* L. ssp. *erosa* (Wall.) Z. Y. Li

半边莲科 Lobeliaceae

大将军 *Lobelia clavata* E. Wimm

紫草科 Boraginaceae

倒提壶 *Cynoglossum amabile* Stapf et Drumm.

茄科 Solanaceae

喀西茄 *Solanum khasiaanum* C. B. Clarke

龙葵 *Solanum nigrum* L.

水茄 *Solanum torvum* Swartz

旋花科 Convolvulaceae

大叶银背藤 *Argyreia wallichii* Choiay

山土瓜 *Merremia hungaiensis* (Lingelsh. et Borza) R. C. Fang

圆叶牵牛 *Pharbitis purpurea* (L.) Voigt

玄参科 Scrophulariaceae

钟萼草 *Lindenbergia philippensis* (Cham.) Benth.

母草 *Lindernia crustacea* (L.) F. Muell.

野甘草 *Scoparia dulcis* L.

紫葳科 Bignoniaceae

千张纸 *Oroxylum indicum* (L.) Vent.

爵床科 Acanthaceae

假杜鹃 *Barleria cristata* L.

三花枪刀药 *Hypoestes triflora* Roem. et Schult Nees

爵床 *Rostellularia procumbens* (L.) Nees

孩儿草 *Rungia pectinnata* (L.) Nees

马鞭草科 Verbenaceae

乔木紫珠 *Callicarpa arborea* Roxb.

臭牡丹 *Clerodendrum bungei* Steud.

三台花 *Clerodendrum serratum* (L.) Moon var. *amplexifolium* Moldenke

马缨丹 *Lantana camara* L.

马鞭草 *Verbena officinalis* L.

唇形科 **Labiatae**

香薷 *Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hyland.

假细锥香茶菜 *Rabdosia coetsoides* C. Y. Wu

黄花香茶菜 *Rabdosia sculponeata* (Vaniot) Hara

鸭跖草科 **Commelinaceae**

鸭趾草 *Commelina commumis* L.

姜科 **Zingiberaceae**

闭鞘姜 *Costus speciosus* (Koen.) Smith

菝葜科 **Smilacaceae**

西南菝葜 *Smilax bockii* Warb.

菝葜 *Smilax china* L.

天南星科 **Araceae**

野芋 *Colocasia antiquorum* Schott

薯芋科 **Discoreaceae**

参薯 *Dioscorea alata* Linn.

三角叶薯蓣 *Dioscorea deltoidea* Wall.

光叶薯蓣 *Dioscorea glabra* Roxb.

毡毛薯蓣 *Dioscorea velutipes* Prain et Burkill

四棱薯蓣 *Dioscorea alata* L.

多叶吕宋薯蓣 *Dioscorea cumingii* Prain et Burkill var. *polyphylla* (Knuth) Burk.

白薯蓣 *Dioscorea hispida* Dennst.

露兜树科 **Pandanaceae**

分叉露兜树 *Pandanus furcatus* Roxb.

莎草科 **Cyperaceae**

溪畔莎草 *Cyperus haspan* L.

毛轴莎草 *Cyperus pilosus* Vahl

单穗水蜈蚣 *Kyllinga nemoralis* (J. R. et G. Forst.) Dandy ex Hutch. et Dalziel

砖子苗 *Mariscus sumatrensis* (Retz.) J. Raynal

禾本科 Gramiaceae

剪股颖 *Agrostis matsumurae* Hack. ex Honda

荩草 *Arthraxon hispidus* (Thunb.) Makino

地毯草 *Axonopus compressus* (Sw.) Beauv.

硬秆子草 *Capillipedium assimile* (Steud.) A. Camus

狗牙根 *Cynodon dactylon* (L.) Pres

马唐 *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.

牛筋草 *Eleusine indica* (L.) Gaertn.

画眉草 *Eragrostis pilosa* (L.) Beauv.

蔗茅 *Erianthus rufipilus* (Steud.) Griseb.

金茅 *Eulalia speciosa* (Debeaux) O. Ktze

白茅 *Imperata cylindrica* (L.) Raeuschel. var. *major* (Nees) C. E. Hubb.

假稻 *Leersia hexandra* Sw.

刚绣竹 *Microstegium ciliatum* (Trin.) A. Camus

五节芒 *Miscanthus floridulus* (Labill.) Warb. ex Schum. et Laut.

狼尾草 *Pennisetum alopecuroides* (L.) Spreng

早熟禾 *Poa annua* L.

金发草 *Pogonatherum paniceum* (Lam.) Hack.

棕叶狗尾草 *Setaria palmifolia* (Koen.) Stapf

苞子草 *Themeda caudata* (Nees) A. Camus

棕叶芦 *Thysanolaena maxima* (Roxb.) O. Ktze.

附录2 评价区两栖动物物种名录

科名	种名	生境	分布区域	数量	保护等级
一、无尾目 ANURA					
(一) 蛙科	1. 无指盘臭蛙 <i>Rana grahami</i>	生活在云南海拔 720~3200m 的中小山溪内，溪沟旁长有草丛。白昼隐伏在岸边大石隙间及溪边草丛中。蝌蚪一般都栖息在山溪水流较缓或回水的绿藻下面或石块下。卵产于静水塘内，贴附于塘壁上，卵成块状。	东洋种	+++	未列入
	2. 泽蛙 <i>R. limnocharis</i>	生活在田野池塘及丘陵	广布种	+++	未列入
	3. 牛蛙 <i>Rana catesbeiana</i>	生活在静水中或其附近。春季繁殖，卵产于水中。	外来种	+++	未列入
(二) 姬蛙科	4. 饰纹姬蛙 <i>Mirrohyla ormonis</i>	生活于丘陵和低山的水田或水塘中。	东洋种	++	未列入
	5. 花姬蛙 <i>Microhyla puichra</i>	生活于水坑及水洼附近。	东洋种	++	未列入
(三) 树蛙科	6. 斑腿泛树蛙 <i>Polypedates leucomystax</i>	生活在水塘边的灌丛和草丛中活动，在稻田里也有。	东洋种	+++	未列入
	7. 白颌树蛙 <i>Rhacophorus maximus</i>	生活在乔木林。	东洋种	+++	未列入
	8. 黑点树蛙 <i>Rhacophorus nigropunctatus</i>	生活在水塘边的灌丛和草丛中活动。	东洋种	+++	未列入
	9. 红蹼树蛙 <i>Rhacophorus rhodopus</i>	生活在乔木林。	东洋种	+++	未列入
	10. 背条跳树蛙 <i>Chirixalus doriae</i>	生活在水塘边的灌丛和草丛中活动，在稻田里也有。	东洋种	+++	未列入
(四) 蟾蜍科	11. 黑眶蟾蜍 <i>Bufo melanostictus</i>	白天多隐蔽在土洞或墙缝中，晚上爬向河滩及水塘边。	东洋种	+++	未列入

注：“++++”为优势，“+++”为常见，“++”为偶见，“+”为稀有，下同。

附录3 评价区爬行动物物种名录

科名	种名	生境	区系	数量	保护等级
一、蜥蜴目					
(一) 壁虎科	1.原尾蜥虎 <i>Hemidactylus bowringii</i>	栖息在墙缝、屋檐、树洞和石缝中,以昆虫及无脊椎动物为食。繁殖期5~8月。	东洋种	+++	未列入
	2.疣尾蜥虎 <i>Hemidactylus frenatus</i> Dumeril and Bibron	常出没于居家屋舍、路灯或近光源处,鸣声响亮,是一种主要在夜间活动的蜥蜴,尾部极容易自割,以昆虫和其它小型无脊椎动物为食。	东洋种	+++	未列入
(二) 石龙子科	3.斑蜓蜥 <i>Sphenomorphus maculatus</i>	栖息在低海拔的荒坡、路边、阴湿乱石堆。以蚂蚁、蝗虫等昆虫为食。	东洋种	+++	未列入
(三) 鬣蜥科	4.棕背树蜥 <i>Calotes emma</i>	多栖息于热带密林中或林下开阔地。其生存的海拔范围为80至1950米	东洋种	+++	未列入
	5.白唇树蜥 <i>Calotes mystaceus</i>	一般栖息于山区林缘、耕地地四周。其生存的海拔范围为820至1100米	东洋种	++	未列入
	6.绿背树蜥 <i>Calotes jerdoni</i>	多栖息于热带密林中或林下开阔地	东洋种	+++	未列入
二、蛇目					
(四) 游蛇科	7.八线腹链蛇 <i>Amphiesma octolineata</i>	常见于稻田、山坡、草地、静水沟、池塘或水域附近。以多种动物等为主要食物。	东洋种	++	未列入
	8.滇西蛇 <i>Atretium yunnanensis</i>	生活于海拔800~1400m的山区河谷、水田、水塘和沼泽地带。以蛙鼠等为食。	东洋种	+++	未列入
	9.绿锦蛇 <i>Elaphe prasina</i>	栖息于海拔200~1000m左右的丘陵与低山的林中,树栖。以鸟、蜥蜴或小型哺乳动物为食物。	东洋种	+++	《中国濒危动物红皮书》列为易危动物
	10.灰鼠蛇 <i>Ptyas korros</i>	生活在云南亚热带高原的低山或中山山间盆地,或河谷两岸的田间、地角。喜在土坎的草、灌丛中捕食鼠类,故有鼠蛇之称。	东洋种	+++	《中国濒危动物红皮书》列为易危动物
	11.滑鼠蛇 <i>Ptyas mucosus</i>	生活于低地至海拔1800m的平原、山区、丘陵地区的水域附近,常出没于潮湿多草的园地、溪流、稻田、池沼等处。	东洋种	++	未列入
	12.红脖颈槽蛇 <i>Rhabdophis subminiata</i>	栖息于海拔1600m以下的中低山,常在河谷坝区的水稻田、缓流及池塘中活动捕食。多以蛙类为食。	东洋种	+++	未列入
	13.乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>	生活在中国东部中部东南部和西南的海拔1600m以下中低山地带平原、丘陵地带或低山地区。垂直分布范围:海拔50~1570m。常在农田(高举头部警视四周)或沿着水田内侧的田埂下爬行、菜地、河沟附近,有时也在山道边上的草丛旁晒太阳、在村落中发现(山区房屋边的竹林)。	东洋种	+++	未列入

	14.王锦蛇 <i>King snake/Stink snake</i>	王锦蛇是夜行性的蛇类,更喜欢在夜间活动。它们常出现在乱石堆、水塘边、山地、田野沟边、山溪旁和草丛中。有时它们会在温度较低的温泉水中游泳,同时擅长爬树和攀援,甚至可以沿着几十米高的乔木树干直线向上攀爬。	东洋种	+++	未列入
(五) 蝮蛇科	15.竹叶青蛇 <i>Trimeresurus</i>	发现于海拔 150~2000 米的山区溪边草丛中、灌木上、岩壁或石上、竹林中,路边枯枝上或田埂草丛中。	东洋种	+++	未列入
(六) 眼镜蛇科	16.孟加拉眼镜蛇 <i>Naja kaouthia</i>	我国分布于广西西南部、云南南部及西部、四川西南部攀枝花市、米易等地,国外分布于中东、东南亚、非洲、印度尼西亚等地	东洋种	++	省级
	17.银环蛇 <i>Bungarus multicinctus</i>	栖息于平原、丘陵或山麓近水处;傍晚或夜间活动,常发现于田边、路旁、坟地及菜园等处。	东洋种	+++	未列入

附录4 评价区鸟类名录

目名	科名	中文名称	拉丁名	区系分布	居留型	保护等级	生境类型
(一) 鸮形目	(1) 鸮科	1. 领角鸮	<i>Otus bakkamoena erythrocampe</i>	广	留	II	A/C
(二) 鸻形目	(2) 鸻科	2. 绿鸻	<i>Butorides striatus actophilus Oberholser</i>	广	留	/	A/B/G2/G3/H
		3. 池鸻	<i>Ardeola Bacchus (Bonaparte)</i>	广	留	/	C/G1/H
		4. 牛背鸻	<i>Bubulcus ibis coromandus (Boddaert)</i>	东	留	/	C/G3/H
		5. 白鸻	<i>Egretta garzetta (Linnaeus)</i>	东	留	/	C/G3
		6. 黑冠夜鸻	<i>Nycticorax nycticorax (Linnaeus)</i>	广	夏	/	C/F
	(3) 隼科	7. 红隼	<i>Falco tinnunculus tinnunculus Linnaeus</i>	广	留	II	C/F
(三) 雀形目	(4) 燕科	8. 家燕	<i>Hirundo rasticagutturalis Scopoli</i>	广	留	/	C/F
	(5) 鹛科	9. 黄头鹛	<i>Motacilla citreola calcarata (Hodgson)</i>	古	旅	/	C/G1/G3/H/I
		10. 灰鹛	<i>Motacilla cineFea</i>	古	旅	/	G3/H
		11. 白鹛	<i>Motacilla alba alboides Hodgson</i>	古	留	/	C/G1/G2/G3/F/H/I
		12. 田鹛	<i>Anthus novaeseelandiae richardi Vieillot</i>	东	留	/	A
		13. 树鹛	<i>Anthus hodgsoni yunnanensLs Uchida et Kuroda</i>	东	留	/	A
	(6) 山椒鸟科	14. 大鹛	<i>Coracina rovaehollandiae siamensis (Stuart Baker)</i>	东	冬	/	A/B
		15. 暗灰鹛	<i>Coracina</i>	东	留	/	A/B

		鵚	<i>melaschistos avends(Blyth)</i>				
		16. 粉红山椒鸟	<i>Pericrocotus roseus roselts(Vieillot)</i>	东	留	/	A/B/C/I
		17. 长尾山椒鸟	<i>Perierocotus ethologus yvettae Bangs</i>	东	留	/	A
		18. 赤红山椒鸟	<i>Pericrocotus flammeus elegans(McClelland)</i>	东	留	/	A
		19. 褐背鹊	<i>Hemipus picatus capitalis(McClelland)</i>	东	留	/	A
		20. 林鵚	<i>Tephrodornis gularis latouchei Kinnear</i>	东	留	/	A
	(7) 鹎科	21. 凤头雀嘴鹎	<i>Spizixos canifrons Blyth</i>	东	留	/	A/B
		22. 黑冠黄鹎	<i>Pycnonotus melanicterus flaviventris(Ticelli)</i>	东	留	/	A/B
		23. 红耳鹎	<i>Pycnonotus jocosus monticola(McClelland)</i>	东	留	/	A/B/F
		24. 黄臀鹎	<i>Pycnonotus xanthorrhous xanthorrhous Anderson</i>	东	留	/	A/B/I
		25. 黑喉红臀鹎	<i>Pycnonotus cafer stanfordi Deignan</i>	东	留	/	A/B/I
		26. 黄绿鹎	<i>Pycnonotus flavescens vividus(Stuart Baker)</i>	东	留	/	A/B/I
		27. 黄腹冠鹎	<i>Criniger flaveolus flaveolus(Gould)</i>	东	留	/	A/B
		28. 绿翅短脚鹎	<i>Hypsipetes maclellandii similis(Rothschild)</i>	东	留	/	A
		29. 灰短脚鹎	<i>Hemixos flava</i>	东	留	/	A
		30. 黑(短脚)鹎	<i>Hypsipetes madagascariensis concolor Blyth</i>	东	留	/	A/B/C
	(8) 和平鸟	31. 黑翅雀	<i>Aegithina</i>				

	科	鹎	<i>tiphia philipi</i> <i>Oustalet</i>	东	留	/	A/B/I
		32. 橙腹叶鹎	<i>Chloropsis hardwickii</i> <i>hardwickii</i> <i>Jardine et Selby</i>	东	留	/	A
	(9) 伯劳科	33. 栗背伯劳	<i>Lanius collurio</i> <i>collurio</i> <i>Lesson</i>	东	留	/	A/B
		34. 棕背伯劳	<i>Lanius schachtricolor</i> <i>Hodgson</i>	东	留	/	A/B/C/F
		35. 灰背伯劳	<i>Lanius tephronotus</i> <i>tephronotus</i> <i>Vigors</i>	东	留	/	A/B/C
	(10) 黄鹂科	36. 朱鹂	<i>Oriolus traillii</i> <i>traillii(Vigors)</i>	东	夏	/	A
	(11) 卷尾科	37. 黑卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i> <i>cathoecus</i> <i>Swinhoe</i>	东	留	/	A/B/C
		38. 灰卷尾	<i>Dicrurus leucophaeus</i> <i>hopwoodi</i> <i>Stuart Baker</i>	广	夏	/	A
		39. 古铜色卷尾	<i>Dicrurus aeneus</i> <i>aeneus Vieillot</i>	东	留	/	A
		40. 小盘尾	<i>Dicrurus remifer</i> <i>tectirostris(Hodgson)</i>	东	夏	/	A
	(12) 椋鸟科	41. 灰头椋鸟	<i>Sturnus malabaricus</i> <i>nemoricolus(Jerdon)</i>	东	留	/	A/B/C
		42. 斑椋鸟	<i>Sturnus contra</i> <i>superciliaris(Blyth)</i>	东	留	/	C/F
		43. 家八哥	<i>Acridotheres tristis</i> <i>tristis(Linnaeus)</i>	东	留	/	C
		44. 林八哥	<i>Acridotheres grandis</i> <i>Moore</i>	东	留	/	A/C
	(13) 鸦科	45. 红嘴蓝鹊	<i>Urocissa erythrorhyncha</i> <i>erythrorhynchus(Boddard)</i>	广	留	/	A/C
		46. 喜鹊	<i>Pica pica scFicea</i> <i>Could</i>	广	留	/	A/C/F
		47. 灰树鹊	<i>Dendrocitta formosae</i> <i>himadayensis(Blyth)</i>	东	留	/	A

			<i>th)</i>				
		48.大嘴乌鸦	<i>Corvus macrorhynchos tibetosinensis Kleinschmidt et Weigold</i>	东	留	/	A/B/C/F/I
	(14) 鶺鴒科	49.红胁蓝尾鸲	<i>Tarsiger cyanurus rufilatus(Hodgson)</i>	古	夏	/	B/I
		50.鹊鸲	<i>Copsychus saularis prosthopellus Oberholser</i>	东	留	/	A/C/F
		51.蓝额红尾鸲	<i>Phoenicurus frontalis Vigors</i>	古	留	/	A/B/F/I
		52.红尾水鸲	<i>Rhyacornis fuliginosus fuliginosus(Vigors)</i>	广	留	/	B/G2/G3/H
		53.斑背燕尾	<i>Enicurus maculatus guttatus Could</i>	东	留	/	A/G2/G3
		54.白斑黑石鸲	<i>Saxicola caprata burmaltwa Baker</i>	东	留	/	B/C/I
		55.灰林鸲	<i>Saxicola ferrea G . R . Gray</i>	东	留	/	B/C/G2
		56.虎斑地鸲	<i>Zoothera dauma socia(Thayer et Bangs)</i>	古	冬	/	A/B/C/G2
		57.黑胸鸲	<i>Turdus dissimilis Blyth</i>	东	留	/	A
		58.红喉(姬)鸲	<i>Ficedula parva albicilla(Pallas)</i>	东	旅	/	A/B/C
		59.橙胸(姬)鸲	<i>Ficedula strophiatea strophiatea(Hodgson)</i>	东	夏	/	A/B
		60.小斑(姬)鸲	<i>Ficedula westermanni alastralorientis(Ripley)</i>	东	夏	/	A/C/G3
		61.大仙鸲	<i>Niltava grandis grandis(Blyth)</i>	东	留	/	A/B
		62.北灰鸲	<i>Muscicapa dauunca dauurica Pallas</i>	东	旅	/	A/B
	63.铜蓝鸲	<i>Muscicapa thalassina thalassina</i>	东	留	/	A/B	

			<i>Swainson</i>				
		64.方尾鹟	<i>Culicicapa ceylonensis calochrysea Oberholser</i>	东	留	/	A
		65.黑枕蓝 王鹟	<i>Hypothymis azurea styani(Hartlaub)</i>	东	留	/	A
		66.寿带鸟	<i>Terpsiphone paradisi indochinensis(Sal omon sen)</i>	广	夏	/	A
		67.白喉扇 尾鹟	<i>Rhipidura albicollis celsa Riley</i>	东	留	/	A/B
	(15) 画眉 科	68.棕头幽 鹟	<i>Pellomeum ruficeps shanense Deignan</i>	东	留	/	A
		69.斑胸钩 嘴鹟	<i>Pomatorhinus erythrocnemis odicus Bangs et Phillips</i>	东	留	/	B
		70.红头穗 鹟	<i>Stachyris ruficeps davidi(OustMet)</i>	东	留	/	B
		81.小黑领 噪鹟	<i>Garrulax monileger monileger(Hodgs on)</i>	东	留	/	A/B
		82.黑领噪 鹟	<i>Garrulax pectoralis melanotis Blyth</i>	东	留	/	B
		83.黑喉噪 鹟	<i>Garrulax chinensis lochmius Deignan</i>	东	留	/	A/B/C/F
		84.棕颈噪 鹟	<i>Garrulax ruficollis(Jardine et Selby)</i>	东	留	/	A/B
		85.画眉	<i>Garrulax Lesson</i>	东	留	/	A/B/I
		86.白颊噪 鹟	<i>Garrulax sannio comis Deignan</i>	东	留	/	B/I
		87.红头噪 鹟	<i>Garrulax erythrocephalus ailaoshanensis Yang Lan</i>	东	留	/	B/I
		88.赤尾噪 鹟	<i>Garrulax milnei sharpei(Rippon)</i>	东	留	/	A/B
		89.红翅薮 鹟	<i>Liochal phoenicea ripponi(Oates)</i>	东	留	/	A/B
		90.银耳相	<i>Leiothrix</i>				

		思鸟	<i>argentauris vernayi</i> (Mayr et Greenway)	东	留	/	A/B
		91.褐翅缘鸦雀	<i>Paradoxomis brunneus brunneus</i> (Anderson)	东	留	/	B/I
	(16) 莺科	92.棕腹柳莺	<i>Phylloscopus subaffinis subaffinis</i> Ogilvie—Grant	东	冬	/	A/B
		93.棕眉柳莺	<i>Phylloscopus armandii perplexus</i> Ticehurst	古	留	/	A/B
		94.黄眉柳莺	<i>Phylloscopus inornatus inornatus</i> (Blyth)	古	冬	/	A/B/F
		95.冠纹柳莺	<i>Phylloscopus reguloides claudiae</i> (La Touche)	东	旅	/	A/B
	(17) 山雀科	96.大山雀	<i>Parus major subtibetanus</i> Kleinschmidt et Weigold	广	留	/	A/B/C
		97.黄颊山雀	<i>Parus spilonotus spilonotus</i> Bonaparte	东	留	/	A/B/C
	(18) 鸺科	98.绒额鸺	<i>Sitta frontalis frontalis</i> Swainson	东	留	/	A/G2/F
	(19) 啄花鸟科	99.纯色啄花鸟	<i>Dicaeum concolor olivaceum</i> Walden	东	留	/	A
		100.红胸啄花鸟	<i>Dicaeum ignipectus ignipectus</i> (Blyth)	东	留	/	A
	(20) 太阳鸟科	101.黑胸太阳鸟	<i>Aethopyga saturata assamensis</i> (McClelland)	东	留	/	A/B/C
		102.火尾太阳鸟	<i>Aethopyga ignicauda, t ignicauda</i> (Hodgson)	东	留	/	A/B/G2
		103.蓝喉太阳鸟	<i>Aethopyga gouldiae</i>	东	留	/	A/B
		104.纹背捕蛛鸟	<i>Arachnothera magna magna</i> (Hodgson)	东	留	/	A

	(21) 绣眼 鸟科	105.灰腹绣 眼鸟	<i>Zosterops palpebrosa joannae(La Touche)</i>	东	留	/	A/B
	(22) 文鸟 科	106.树麻雀	<i>Passer montanusnudacc ensis Dubois</i>	广	留	/	A/C/F
		107.山麻雀	<i>Passer rutilans intensior Rothschild</i>	东	留	/	B/C/I
		108.红梅花 雀	<i>Amamtava amatulava flavidiventris(Wal lace)</i>	东	留	/	C/I
		109.白腰文 鸟	<i>Lonchura striata subsquamicollis(Stuart Baker)</i>	东	留	/	B/C
	(23) 雀科	110.酒红朱 雀	<i>Carpodacus vinaceus vinaceus Verreaux</i>	东	留	/	B/C
		111.普通朱 雀	<i>Carpodacus erythrinus roseatus(Blyth)</i>	广	夏	/	B/F
		112.血雀	<i>Haematospiza sipahi(Hodgson)</i>	东	留	/	A
		113.赤胸鹀	<i>Ember&a fucata fucata Pallas</i>	古	冬	/	C/I
		114.小鹀	<i>Emberiza pusilla Pallas</i>	古	冬	/	A/B/C
		115.凤头鹀	<i>Melophus lathamii(J . E . G ray)</i>	东	留	/	B/C/I
(四) 佛法僧 目	(24) 翠鸟 科	116.普通翠 鸟	<i>Alcedo atthis bengalensis Gmelin</i>	广	留	/	C/G1/G2 /G3/H
		117.白胸翡 翠	<i>Halcyon smyrnensis perplchra Madarasz</i>	东	留	/	C/G1/G2 /G3/H
	(25) 佛法 僧科	118.棕胸佛 法僧	<i>Coracles benghalensis affinis McClelland</i>	东	留	/	A/C
(五) 鸺形目	(26) 须鸺 科	119.大啄木 鸟	<i>Megalaima virens virens(Boddaert)</i>	东	留	/	A
		120.蓝喉拟 啄木鸟	<i>Megalaima asiaticaaskuk'a(L atham)</i>	东	留	/	A
		121.赤胸拟 啄木鸟	<i>Megalaima haemacephala indica(Latham)</i>	东	留	/	A/C/F

		122.斑姬啄 鸟	<i>Picumnus innominatus malayorum Hartert</i>	东	留	/	A/B
	(27) 啄木 鸟科	123.黑枕绿 啄木鸟	<i>Picus canus sordidior(Rippon)</i>	广	留	/	A
		124.大斑啄 木鸟	<i>Dendrocopos major mandalini(Mal herbe)</i>	广	留	/	A
		125.纹胸啄 木鸟	<i>Dendrocopos atratus(Blyth)</i>	东	留	/	A/B
		126.星头啄 木鸟	<i>Dendrocopos canicapillus ornissus(Rothschi ld)</i>	广	留	/	A
(六) 雁形目	(28) 鸭科	127.赤麻鸭	<i>Tadorna ferruginea(Pallas)</i>	东	冬	/	G3/H
		128.斑嘴鸭	<i>Anas poecilorhyncha haringtoni(Oates)</i>	广	留	/	C/G1/G2 /G3/H
(七) 鹤形目	(29) 秧鸡 科	129.黑水鸡	<i>Gallinula chloropus indica Blyth</i>	广	留	/	B/C/G1/ G2/G3/H
(八) 鹤形目	(30) 鸻科	130.金眶鸻	<i>Charadrius dubius jerdoni(Legge)</i>	广	留	/	C/G1/G2 /G3
	(31) 鹬科	131.丘鹬	<i>Scolopax rusticola rusticola Linnaeus</i>	广	冬	/	A
		132.乌脚滨 鹬	<i>Calidris temminckii(Leisle r)</i>	广	冬	/	C/G1/G2 /G3
(九) 鹰形目	(32) 鹰科	133.普通鵟	<i>Buteo buteo japonicus Temminck et Schlegel</i>	东	冬	II	A/C/F
(十) 鸥形目	(33) 鸥科	134.黄嘴河 燕鸥	<i>Sterna aurantia J . E . Gray</i>	东	留	II	G3
(十 一) 鸽 形目	(34) 鸠鸽 科	135.山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis agricola(Tickell)</i>	广	留	/	A/B/C/I
		136.绿背金 鸠	<i>Chalcophaps indica indica(Linnaeus)</i>	东	留	/	A

(十二) 鸡形目	(35) 雉科	137.红喉山鹧鸪	<i>Arborophila rufogularis intermedia(Blyth)</i>	东	留	/	A/B/C
		138.棕胸竹鸡	<i>Bambuscola fytchii fytchii Anderson</i>	东	留	/	A/B/C
(十三) 鹃形目	(36) 杜鹃科	139.鹰鹃	<i>Cuculus sparveroides sparveroides Vigors</i>	东	留	/	A
		140.八声杜鹃	<i>Cuculus merulinus querulus(Heine)</i>	东	夏	/	B/C
		141.褐翅鸦鹃	<i>Centropus sinensis intermedius</i>	东	留	II	A/C

备注：生境类型：A-乔木林，B-灌木林及采伐地，C-农田、水田，F-居民区，G₁-池塘，G₂-山涧 溪流，G₃-河流，H-湖泊湿地，I-草丛；

附录5 评价区哺乳类名录

目名	科名	中文名称	拉丁名	区系分布	保护等级	生境类型
(一) 食虫目	(1) 獾科	1.毛獾	<i>Hylomys suillus</i> <i>Mueller</i>	东	/	A/B
		2.中国鼯獾	<i>Neotetracus sinensis</i>	东	/	A/B
	(2) 鼯鼯科	3.长尾大鼯鼯	<i>Crocidura fuliginosa</i> <i>lyth</i>	东	/	A/B/G2/ G3
(二) 树鼯目	(3) 树鼯科	4.树鼯	<i>Tupaia belangeri</i>	东	/	A/B/F/G1 /G2/G3
	(4) 鼯科	5.白尾鼯	<i>Parascaptor leucurus</i>	东	/	B/C/I
(三) 翼手目	(5) 蹄蝠科	6.大蹄蝠	<i>Hipposideros armiger</i> <i>Hodgson</i>	东	/	D
		7.中蹄蝠	<i>Hipposideros larvatus</i>	东	/	D
	(6) 蝙蝠科	8.普通伏翼	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	广	/	A/F
(四) 偶蹄目	(7) 猪科	9.野猪	<i>Sus scrofa</i> <i>Linnaeus</i>	广	/	A/B/C
	(8) 鹿科	10.赤鹿	<i>Muntiacus muntjak</i>	东	/	A/B
		11.黄鹿	<i>Muntiacus reevesi</i> <i>Temminck</i>	东	/	A/B
(五) 兔形目	(9) 兔科	12.云南兔	<i>Lepus comus</i>	东	/	B/C/I
(六) 啮齿目	(10) 松鼠科	13.赤腹松鼠	<i>Callosciurus flavimanus</i>	东	/	A
		14.隐纹花松鼠	<i>Tamiops swinhoi</i>	东	/	A
	(11) 鼠科	15.小家鼠	<i>Mus musculus</i>	广	/	B/C/F/I
		16.褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>	广	/	B/C/F/I
		17.黄胸鼠	<i>Rattus flavipectus</i>	东	/	B/C/F/I
(七) 食肉目	(12) 犬科	18.赤狐	<i>Vulpes vulpes</i>	广	/	A/B/G2/ G3/I
	(13) 鼬科	19.黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>	广	/	A/B/C/F/ I
		20.狗獾	<i>Meles meles</i>	古	/	B/C/I

备注：生境类型：A-乔木林，B-灌木林及采伐地，C-农田、水田，F-居民区，G1-池塘，G2-山涧溪流，G3-河流，H-湖泊湿地，I-草丛；

