

报告编号：WKFHP-25043

建设项目环境影响报告表

项目名称：庆元县 110kV 大濠 1073 线迁改工程
建设单位（盖章）：庆元县人民政府濠洲街道办事处

编制单位：卫康环保科技（浙江）有限公司
编制日期：2025 年 09 月

一、建设项目基本情况

建设项目名称	庆元县 110kV 大濠 1073 线迁改工程		
项目代码	2505-331126-04-01-112486		
建设单位联系人	张*俊	联系方式	136****8876
建设地点	浙江省丽水市庆元县濠洲街道大毛湾		
地理坐标	起点坐标：东经 119°06'01.038"，北纬 27°37'40.893" 终点坐标：东经 119°06'56.187"，北纬 27°36'49.746"		
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	用地面积：15812m ² （永久占地 1207m ² ，其中生态保护红线内永久占地 845m ² ，临时占地 14605m ² ，其中生态保护红线内临时占地 8617m ² ）/新建单回架空线路路经长约 3.8km，拆除原大濠 1073 单回架空线路路经长约 2.2km
建设性质	☐ 新建 ☒ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门(选填)	庆元县发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号(选填)	2505-331126-04-01-112486
总投资（万元）	898.01	环保投资（万元）	10
环保投资占比（%）	5.0	施工工期	6 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 B，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。 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）专题评价章节“进入生态敏感区时，应设生态专题评价”，又根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），本工程架空线路涉及穿越庆元县高山生态屏障生物多样性保护生态保护红线约 2101m，红线内立塔 7 基，应设生态环境影响专题评价。 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）》，本项目无需设置地表水、地下水、大气、噪声及环境风险等专项评价。		
规划情况	无		
规划情况影响评价情况	无		

规划及规划环境影响评价符合性分析	无
其他符合性分析	1.1 产业政策符合性分析 根据国家发展和改革委员会第 7 号令《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于第一类鼓励类中第四项“电力”的第 2 条“电力基础设施建设：电网改造与建设”，属于鼓励类行业，因此本项目的建设符合国家的产业政策。 1.2 与《丽水市“十四五”电网发展规划（2021 年）》符合性分析 规划要点： 《丽水市“十四五”电网发展规划（2021 年）》指出：目标导向，灵活可靠。支撑丽水实现跨越式发展，服务诗画浙江大花园最美核心区建设，以全域共富零碳为目标，全力推动能源安全新战略和新型电力系统在丽水落地实践。高标准构建目标网架，合理安排过渡方案，加强电网承载力与自愈力，实现清洁能源占比及电力电子设备占比“双高”情境下的广域资源安全灵活配置， 发展目标：“十四五”期间在丽水全面建设全域共富零碳新型电力系统，以提高能效水平促清洁低碳发展、以提升电网辅助服务能力促精准高效投资、以唤醒资源促提质增效高质量发展，强化源网荷储协同和灵活资源运用，实现电网高承载、高自愈、高效能、高互动，有力支撑丽水经济社会发展。 本项目为迁改项目，项目建设符合《丽水市“十四五”电网发展规划（2021 年）》中的“高标准构建目标网架，合理安排过渡方案，支持社会经济发展”的规划要求。 1.3 与《庆元县“三线一单”生态环境分区管控动态更新方案》符合性分析 根据庆元县人民政府关于印发《庆元县“三线一单”生态环境分区管控动态更新方案》的通知（庆政发〔2024〕25 号），生态环境分区管控是以改善生态质量为核心，明确生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，划定生态环境管控单元，在一张图上落实

	“三线”的管控要求，编制生态环境准入清单，构建生态环境分区管控体系。本项目与《庆元县“三线一单”生态环境分区管控动态更新方案》符合性判定情况如下： 1.3.1 生态保护红线 根据《庆元县“三线一单”生态环境分区管控动态更新方案》的通知（庆政发〔2024〕25号）与《庆元县生态保护红线图（局部）》（见附图5），本项目涉及穿越1个庆元县生态保护红线，为庆元县高山生态屏障生物多样性保护生态保护红线，涉及长度约2101m，红线内涉及塔基7基。 本项目在选址选线 and 设计阶段进行了优化，但由于受城乡规划、自然条件等因素的限制无法完全避让生态保护红线。设计阶段已采取相应生态影响减缓和恢复措施，并将按照环境保护法律法规和环境影响评价文件要求开展环境保护专项设计以落实各项生态保护措施。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》明确指出“生态保护红线内，自然保护区核心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，包括：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工程。”根据《浙江省人民政府办公厅关于加强生态保护红线监管的实施意见》（浙政办发〔2022〕70号）相关规定“确需实施的建设项目在选址阶段，由与项目立项机关同级的自然资源部门，组织对项目必须且不可避免让生态保护红线和减缓生态环境影响的措施进行论证，编制相应生态修复方案”，本工程属于必须且无法避让的线性基础设施建设。因此，庆元县人民政府濠洲街道办事处委托编制了《百山祖国家公园庆元自然生态博物管项目 110kV 大濠 1073 线迁改工程涉及生态保护红线不可避免让性论证报告》（见附件10），2025年4月22日，庆元县自然资源和规划局组织召开了《百山祖国家公园庆元自然生态博物管项目 110kV 大濠 1073 线迁改工程涉及生态保护红线不可避免让性论证报告》评审会，形成了评审意见（见附件11）。
--	---

	本项目输电线路建设前将严格按照生态保护红线管控措施及相关法律法规的要求施工，在设计阶段进行了优化，选择档距较大的塔型进行跨越，减少在生态保护红线内立塔基数，且塔基属分散点式间隔占地，线路塔基占地仅涉及四角占地，其余均可恢复原有土地功能，对生态保护红线区域无明显影响。 本项目属于符合地区电网规划、有关民生的线性基础设施项目，已取得庆元县自然资源和规划局及庆元县各相关部门的盖章同意的线路路径图（见附件 5），线路运行后无废水和废气产生，不改变区域大气及水环境质量，通过加强施工期环境保护措施及管理措施后，本项目的建设符合生态保护红线要求。 1.3.2 环境质量底线 （1）大气环境质量底线 本项目施工期对大气的主要影响因素为施工扬尘，在采取定期对施工场地进行本报告提出的降尘抑尘措施后，本项目对周围环境空气基本无影响。本项目营运期无废气产生，不会导致沿线大气环境质量下降。因此，本项目的建设符合大气环境质量底线目标的要求。 （2）水环境质量底线 根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案》（原浙江省环境保护厅浙江省水利厅 2016 年 2 月），本项目未涉及该方案中划分的饮用水水源等需要保护的水功能区。本项目施工期施工废水经沉淀处理后回用，泥浆干化后回用场地平整，施工人员较少，生活污水依托移动厕所设施进行处理，营运期无污废水产生，不会导致沿线地表水环境质量下降，符合水环境质量底线目标的要求。 （3）土壤环境风险防控底线 本项目对所在地土壤性质有可能产生影响的施工活动包括施工机械冲洗废水的排放，土方开挖导致水土流失等。工程塔基开挖建设将扰动表层土壤，局限在征地范围内，扰动面积较小，开挖量较小，对生态环境的影响范围和影响程度有限，施工结束后及时恢复植被，不会影响土壤环境质量。根据环境影响评价章节提出的相应环保措施，遏止带有石油类的机械冲洗废水渗透至土壤中，土方开挖应避免雨天施工，且应及时回填覆土，施工完毕后，在塔基周围
--	--

	种植低矮乔灌木，用以恢复土壤功能。输电线路运行过程中不会产生改变塔基附近土壤性质的化学污染物质，符合土壤环境风险防控底线目标的要求。 1.3.3 资源利用上线 （1）能源利用上线 本项目为基础电力供应类行业，不涉及工业生产，无能源消耗，不会突破地区能源、消耗上线。 （2）水资源利用上线 本项目用水包括施工用水、施工人员生活用水。施工用水仅冲洗施工机械和洒水抑尘时用到，施工用水、施工人员生活用水来自市政供水管网，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，不会突破地区水资源消耗上线。 （3）土地资源利用上线 本项目总用地面积为 15812m²，其中塔基占地 1207m²，临时占地 14605m²。临时占地在施工结束后将撤除堆放材料，恢复其原有用途，故本项目不会突破地区土地资源消耗上线。 1.3.4 生态环境准入清单 根据《庆元县“三线一单”生态环境分区管控动态更新方案》的通知（庆政发〔2024〕25 号），本项目属于浙江省丽水市庆元县中心城区城镇生活重点管控区（管控单元编码：ZH33112620022）和浙江省丽水市庆元县闽江水源涵养区优先保护区（管控单元编码：ZH33112610126），见附图 7，该管控单元生态环境准入清单要求详见下表 1-1。 由表 1-1 可知，本项目属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）中鼓励类“电网改造与建设”，不属于二、三类工业企业类项目，工程施工产生的施工废水不排放，经处理后不会对周围水环境造成影响；塔基占地及临时占地采取生态恢复措施进行恢复，不会削弱所在区环境功能。工程投运后，不排放有总量控制指标的污染物。 综上所述，本工程的建设符合《庆元县“三线一单”生态环境分区管控动态更新方案》的管控要求。
--	--

1.4 “三区三线”符合性分析

根据《自然资源部办公厅关于浙江等省（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〕2080号）要求，“三区三线”划定成果作为建设项目用地用海报批的依据。其中“三区”具体指城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的国土空间，“三线”分别对应在城镇空间、农业空间、生态空间划定的城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线三条控制线。

对照《庆元县“三区三线”图（局部）》（见附图6），本项目输变电路选址及评价范围涉及生态保护红线（为庆元县高山生态屏障生物多样性保护生态保护红线，涉及长度约2101m，红线内涉及塔基7基），本项目评价范围内涉及永久基本农田，但不占用永久基本农田。根据《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》（自然资发〔2022〕142号）：“（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区核心保护区外，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，按照法律法规执行。不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。必须且无法避让的、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、洪水设施建设和船舶航行、巷道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。”庆元县人民政府濠洲街道办事处委托编制了《百山祖国家公园庆元自然生态博物管项目110kV大濠1073线迁改工程涉及生态保护红线不可避让性论证报告》（见附件10），2025年4月22日，庆元县自然资源和规划局组织召开了《百山祖国家公园庆元自然生态博物管项目110kV大濠1073线迁改工程涉及生态保护红线不可避让性论证报告》评审会，形成了评审意见（见附件11）。

根据《浙江省人民政府办公厅关于加快全省电网建设有关问题

的通知》（浙政办发〔2004〕118 号）文件规定：“电网建设工程的输电线路走廊不征地”，塔基工程应根据国家法律法规和相关文件的规定，对项目拟占用土地要认真做好政策处理和补偿的前期工作，切实维护好当地土地使用者的合法权益，补偿资金要列入建设项目总预算并落实到位。同时，本次改迁的输电线路路径已取得庆元县自然资源和规划局及庆元县各相关部门的盖章同意的线路路径图（见附件 5），永久占地主要为输电线路塔基占地，故本项目的建设符合“三区三线”管控要求。

表 1-1 本项目所在管控单元分类准入清单

环境管控单元名称	管控内容	管控要求	本项目情况	是否符合
浙江省丽水市庆元县中心城区城镇生活重点管控区（管控单元编码：ZH33112620022）	空间布局约束	禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建不得增加污染物排放总量，鼓励现有三类工业项目搬迁关闭。禁止新建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放等环境健康风险较大的二类工业项目。除工业功能区（小微园区、工业集聚点）外，原则上禁止新建其他二类工业项目。现有二类工业项目改建、扩建，不得增加管控单元污染物排放总量。严格执行畜禽养殖禁养区规定。推进城镇绿廊建设，协同建设区域生态网络和绿道体系，建立城镇生态空间与区域生态空间的有机联系。推进既有建筑绿色化改造，高质量发展零碳低耗绿色建筑。	本工程属于非生产类项目，不属于高污染燃料项目，不涉及畜禽养殖，不产生需要总量控制的污染物，营运期不产生固废、废气、废水，不会对增加管控单元污染物排放总量。	符合
	污染物排放管控	严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。污水收集管网范围内，禁止新建除城镇污水处理设施外的入河排污口，现有的入河排污口应限期拆除，但相关法律法规和标准规定必须单独设置排污口的除外。加快污水处理设施建设与提标改造，加快完善城乡污水管网，加强对现有雨污合流管网的分流改造，深化城镇“污水零直排区”建设。加强噪声和臭气异味防治，强化餐饮油烟治理，严格施工扬尘监管，依法严禁秸秆、垃圾等露天焚烧。加强土壤和地下水污染防治与修复。推动能源、工业、建筑、交通、居民生活等重点领域绿色低碳转型。	本工程属于非生产类项目，不产生需要总量控制的污染物。	符合
	环境风险防控	合理布局工业、商业、居住、科教等功能区块，严格控制恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目布局。推进“宁静小区”试点建设，加强噪声源头管理和健康风险防控。	本项目为电力供应，不涉及可能造成恶臭、油烟等污染的物质，施工期间加强环境保护措施以及施工管理措施后，对周边环境无明显影响，建设单位应加强风险防控。	符合
	资源开发效率要求	全面开展节水型社会建设，推进节水产品推广普及，限制高耗水服务业用水。到 2025 年，推进生活节水降损，实施城市供水管网优化改造，城市公共供水管网漏损率控制在 9%以内。	本项目不涉及取水，不涉及地下水开采，不涉及使用非清洁能源。	符合
浙江省丽水市庆元县闽江水源涵养区优先保护区（管控单	空间布局约束	按照限制开发区域进行管理。禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建要削减污染物排放总量，涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的现有三类工业项目原则上结合地方政府整治要求搬迁关闭，鼓励其他现有三类工业项目搬迁关闭。禁止新建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目。禁止在	本工程属于非生产类项目，不属于高污染燃料项目，不涉及畜禽养殖，不产生需要总量控制的污染物，营运期不产生固废、废气、废水，不会对增加	符合

元 编 码： ZH33112610 126)		工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外新建其他二类工业项目。二类工业项目的新建、扩建、改建不得增加控制单元污染物排放总量。原有各种对生态环境有较大负面影响的生产、开发建设活动应逐步退出。 禁止未经法定许可在河流两岸、干线公路两侧规划控制范围内进行采石、取土、采砂等活动。严格限制矿产资源开发项目，确需开采的矿产资源及必须就地开展矿产加工的新改扩建项目，严格控制区域开发规模。严格限制水利水电开发项目，禁止新建除以防洪蓄水为主要功能的水库、生态型水电站外的小水电。严格执行畜禽养殖禁养区规定，控制湖库型饮用水源集雨区规模化畜禽养殖项目规模。	管控单元污染物排放总量。	
	污染物排放管控	严禁水功能在Ⅱ类及以上河流设置排污口，管控单元内工业污染物排放总量不得增加。	本工程属于非生产类项目，不产生需要总量控制的污染物。	符合
	环境风险防控	加强区域内环境风险防控，不得损害生物多样性维持与生境保护、水源涵养与饮用水源保护、营养物质保持等生态服务功能。在进行各类建设开发活动前，应加强对生物多样性影响的评估，任何开发建设活动不得破坏野生动物的重要栖息地，不得阻隔野生动物的迁徙通道。开展农林业有害生物防控，强化生物多样性保护优先区域和重点生态功能区等重点区域外来物种入侵管控。	本工程建设不会损害生物多样性维持与生境保护、水源涵养与饮用水源保护、营养物质保持等生态服务功能。	符合
	资源开发效率要求	提升生态系统固碳能力，强化固碳增汇措施，科学推进区域碳汇能力稳步提升。	/	/

二、建设内容

地理位置	本项目位于浙江省丽水市庆元县濠洲街道大毛湾，项目地理位置见附图 1。							
项目组成及规模	2.1 工程建设必要性及项目的由来							
	由于现状庆元县 110kV 大濠 1073 线 70#~71#段路径位于钱江源-百山祖国家公园（庆元）自然生态博物馆的规划区内，自然生态博物馆建设营造安全施工环境以及城市电网安全，需对 110kV 大濠 1073 线 68#~73#段线路进行迁改，以确保该项目的顺利实施。							
	对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于“五十五、核与辐射 161、输变电工程—其他（100 千伏以下除外）”，应编制环境影响报告表。因此，庆元县人民政府濠洲街道办事处委托卫康环保科技有限公司（浙江）有限公司对本项目进行环境影响评价，环评委托书见附件 1。							
	2.2 工程内容及建设规模							
	本项目庆元县 110kV 大濠 1073 线迁改工程建设内容与规模如下：							
	110kV 大濠 1073 线新建 110kV 单回架空线路路径长约 3.8km，新建单回路杆塔共 10 基，其中耐张塔 6 基，直线塔 4 基，导地线和金属等附件进行更换。							
	拆除原大濠 1073 线 110kV 单回架空线路路径长约 2.2km，拆除单回路角钢塔 6 基。项目组成及规模一览表见下表。							
	表 2-2 工程内容及建设规模一览表							
	项目构成			建设规模及主要工程参数				
	主体工程	拆除 现有 线路	线路长度	拆除单回架空线路路径长约 2.2km				
杆塔数量			拆除单回角钢塔 6 基					
新建 架空 线路		线路长度	新建单回架空线路路径长约 3.8km					
		杆塔数量	新建单回路杆塔共 10 基，其中耐张塔 6 基，直线塔 4 基					
		导线型号	JL3/G1A-300/40					
		地线型号	两根 JLB20A-100 铝包钢绞线					
		接地方式	直接接地系统					
杆塔设置		新建单回路杆塔共 10 基，其中耐张塔 6 基，直线塔 4 基，新建杆塔一览表见附图 4，具体型号及参数见下表：						
		序号	塔型	呼高范围(m)	基数	设计档距(m)		
						水平	垂直	
		1	110-DC31D-JC4	15~30	1 基	450	700	
		2	110-DC41D-JC2	15~30	2 基	450	700	
		3	110-DC41D-JC3	15~30	1 基	450	700	
		4	110-DC41D-JC4	15~30	1 基	450	700	
		5	GJE34K(高跨塔)	33~45	1 基	450	600	
		6	110-DC31D-ZMC3	15~30	1 基	600	900	
7	110-DC31D-ZMCK	33~42	1 基	450	600			
8	110-DC41D-ZMC2	15~30	1 基	450	600			
9	110-DC41D-ZMC3	15~30	1 基	600	900			

辅助工程			/
公用工程			/
环保工程			设置施工围挡、临时堆土采用防尘布苫盖、施工场地设置沉淀池
临时工程	新建工程	施工营地	不单独设置施工营地
		牵引场	设置 4 个牵引场，占地面积为 2400m ² （其中在生态保护红线内设置 2 个牵引场，占地面积为 1200m ² ）
		张力场	设置 4 个张力场，占地面积为 2400m ² （其中在生态保护红线内设置 2 个张力场，占地面积为 1200m ² ）
		施工道路	设置长 2.2km 的施工便道，占地面积 7875m ² （其中在生态保护红线内设置 1.5km 的施工便道，占地面积为 5369m ² ）
	拆除工程	施工场地	拆除塔基临时施工场地，占地面积 718m ²

2.3 路径地形及交叉跨越

1、路径地形

地形情况：100%山地。

2、交叉跨越

表 2-3 本工程交叉跨越物名称及次数

被跨越物名称	跨越次数
省道	1 次
县道	2 次
乡村公路	5 次
松源溪流	1 次
35kV 黄水线	2 次
35kV 白荷线	1 次
35kV 停运线	1 次

2.4 工程占地

本项目占地包括新建线路塔基占地和施工临时占地，其中临时占地包括牵张场施工场地、新建和拆除塔基时临时施工区域。此外，拆除塔基可恢复原有土地的用途及植被类型。根据土地利用现状图（见图 B-1），本工程占地类型主要为乔木林地、旱地和其他园地。本项目占地面积一览见下表。

表 2-4 本项目工程占地详情一览表

占地项目		在生态保护红线内			在生态保护红线外		
		塔基占地面积(m ²)	临时占地面积(m ²)	恢复塔基占地面积(m ²)	塔基占地面积(m ²)	临时占地面积(m ²)	恢复塔基占地面积(m ²)
拆除工程	拆除塔基	/	/	/	/	/	364
	临时施工场地	/	/	/		718	/
新建工程	新建塔基	845	848	/	362	364	/
	牵引场	/	1200	/	/	1200	/
	张力场	/	1200	/	/	1200	/
	临时施工道路	/	5369	/	/	2506	/
小计		845	8617	/	362	5988	364

总平面及现场布置	2.5 工程布局 本工程迁改路径自 110kV 大濠 1073 线原转角塔 67#塔（利旧）向西北架空走至西演村东侧山头，途径跨越 35kV 白荷 3624 线、停运的 35kV 线路、S329 省道、松源溪，钻越 220kV 花洲线。路径继续向东北走线跨越 35kV 黄水电站线路后左转跨越县道至大毛湾东北侧山头左转跨越 35kV 黄水电站线后向西南侧走至原大濠 1073 线 73#塔小号侧新立转角塔接回原线。本项目线路路径图见附图 2，架空线路平断面图见附图 3，杆塔一览见附图 4。 2.6 施工布置 新建输变电路施工活动主要集中于新建塔基周边区域，施工期开挖土方在塔基周围区域堆放。原线路拆除活动主要集中于原线路塔基区域。
施工方案	2.7 施工工艺 2.7.1 拆除原有线路 现有输电线路拆除时，应按照先拆除导地线，然后再拆除铁塔的顺序进行。导、地线采用耐张段放松弛度后分段拆除的方法拆除。本工程停电后必须先对导线加挂接地线进行放电。将线路上的感应电全部放完后才能开始施工。待导、地线拆除后，再对绝缘子等其他金具进行拆除。 拆除铁塔与铁塔组立的程序相反，采用自上而下逐段拆除。首先利用地线横担作为吊点拆除导线横担，然后拆除地线横担、自上而下的拆除整基铁塔。拆塔方法可根据现场实际地形情况，采用内或外拉线悬浮抱杆方法拆除。 铁塔拆除后，对遗留的塔基基础进行拆除处理，施工结束后，对施工场地进行清理，并对裸露面进行绿化。 在拆除电缆线路时应按照电缆直径大小与长度选用合适的电缆轴缠绕，并码放整齐，同时注意对电缆的保护，电缆接头处应包扎好，以防划坏其它电缆。拆除的电缆由建设单位回收后外售处理。 2.7.2 新建架空线路 新建架空线路施工主要涉及基础施工、杆塔的组立和线路的架设。 （1）基础施工 本工程线路杆塔基础为灌注桩基础、挖孔桩基础、岩石嵌固基础，基础开挖主要利用机械和人工施工。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好支护以及弃土的处理，避免坑内积水，最大限度减小弃土对影响周围环境和破坏植

	被，基坑开挖好后尽快浇筑混凝土。 塔基开挖回填后，尚余一定量的土方，因此最终塔基占地区回填后一般仅高出原地面不足 10~15cm，为合理利用土地资源，先将余土就近堆放，后期回填至塔基部位。采取人工夯实方式对塔基开挖产生的土石方在塔基周边分层碾压，夯实工具采用夯锤。 (2) 杆塔组立 本工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。 (3) 架线及附件安装 导线应采用张力牵引放线，一般将进行架线施工的架空输电线路划分成若干段，在张力场端布设导线轴、线轴架、主张力机及其他有关设备材料，进行放线作业；在牵力场端布设牵引绳、钢绳卷车、主牵引机及其他有关设备材料，进行牵引导线作业。 张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工阶段作紧线段，以直线塔为紧线操作塔。紧线完毕后应尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装、防振金具和间隔棒的安装。 (4) 工程材料及运输 ①工程材料 根据工程设计：拟建工程建设用材料主要包括砂石料、钢材、水泥等。材料供应途径如下： a)基础砂、石料：拟建工程所需砂、石料采用在供应商购买。 b)钢材：就近采购适用钢材，利用现有公路至塔基附近，最后利用临时道路运至塔基区。 c)水泥：就近购买满足要求的水泥，利用现有公路运输至塔基附近，最后利用临时道路运至塔基区。 d)其它材料及生活用品在就近购买。 ②材料运输 工程所需各类建筑材料均采用大车一次性运至就近临时施工场地，采用微
--	---

	型货车尽量利用已有道路运送至离塔基附近，最终采用临时道路运输的方式运送至塔位。 2.8 施工时序 本项目施工时序见下表。 表 2-5 工程施工综合进度表 <table><tr><th colspan="2" rowspan="2">项目</th><th colspan="3">2025 年</th><th colspan="3">2026 年</th></tr><tr><th>10 月</th><th>11 月</th><th>12 月</th><th>1 月</th><th>2 月</th><th>3 月</th></tr><tr><td rowspan="4">输电线路</td><td>施工准备</td><td>→</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>原有线路拆除</td><td></td><td>→</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>新建线路施工</td><td></td><td></td><td>→</td><td>→</td><td>→</td><td></td></tr><tr><td>场地整治及绿化</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>→</td></tr></table> 2.9 建设周期 本项目拟定于 2025 年 10 月开始建设，至 2026 年 3 月工程全部建成，总工期为 6 个月。							项目		2025 年			2026 年			10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	输电线路	施工准备	→						原有线路拆除		→					新建线路施工			→	→	→		场地整治及绿化						→
项目		2025 年			2026 年																																													
		10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月																																											
输电线路	施工准备	→																																																
	原有线路拆除		→																																															
	新建线路施工			→	→	→																																												
	场地整治及绿化						→																																											
其他	无																																																	

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 主体功能区规划

根据《丽水市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，落实浙江省主体功能区划分，将丽水市国土空间主体功能细分为农产品主产区、重点生态地区、生态经济地区、城市化优势地区城市化潜力地区以及历史文化资源富集地区附加类型，形成承载多种功能、优势互补、区域协同的主体功能布局。

对县级行政区主体功能定位分布图（见附图 11），本项目位于浙江省丽水市庆元县濠洲街道大毛湾，建设地属于主体功能区规划中的重点生态地区。

3.2 生态功能区划

根据《浙江省生态功能区划》，本项目所处生态功能区为风阳山-百山祖生物多样性保护与水源涵养生态功能区，详情见下表。

表 3-1 本项目所在区域生态功能区划情况

生态功能分区单元			所在区域与面积	保护措施与发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区		
浙西南山地生态区	瓯江流域森林生态亚区	风阳山-百山祖生物多样性保护与水源涵养生态功能区	庆元中东部、龙泉东南部、云和西南部、景宁中南部，面积约 4436 平方公里。	加强森林植被保护，提高源头水源涵养能力；加强动植物及其生境保护，提高生物多样性；综合治理水土流失；加强矿山监管，保护矿山生态环境；采取有效措施预防地质灾害的发生。

本项目属于电力基础设施建设，不涉及矿山生态环境，工程的建设满足《浙江省生态功能区划》相关要求。

3.3 生态环境现状调查

1、项目影响区域土地利用类型

根据现场勘查和土地利用现状图（见图 B-1），本工程生态影响评价范围内用地类型主要为乔木林地、旱地和其他园地。

2、项目影响区域植被类型

本项目所在区域植被主要为森林、草地、农业植被、城市植被等植被，评价范围内分布有 3 棵古树（均为樟树），与本项目最近距离为 733m（见附件 13），无珍稀保护野生植物。

3、项目影响区域陆生动物情况

本工程所在区域人类活动均较为频繁，评价范围内分布有浙江省重点保护动物 4 种，包括王锦蛇、黄鼬、鼬獾。根据《中国生物多样性红色名录》，评价分布有易危动物王锦蛇、乌梢蛇、华游蛇。

生态环境现状

4、生态敏感区现状调查

根据《庆元县生态保护红线图（局部）》（见附图 5）和《庆元县“三区三线”图（局部）》（见附图 6）与现场勘查，本项目所在区域评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地，不涉及世界自然遗产。本项目输变电路穿越 1 个庆元县生态保护红线，为庆元县高山生态屏障生物多样性保护生态保护红线，涉及长度约 2101m，红线内涉及塔基 7 基。

本项目输电线路建设前将严格按照生态保护红线管控措施及相关法律法规的要求施工，项目属于符合地区电网规划、有关民生的线性基础设施项目，已取得庆元县自然资源和规划局及庆元县各相关部门的盖章同意的线路路径图，项目运行后无废水和废气产生，不改变区域大气及水环境质量，施工期通过合理组织施工、对塔基区开挖前应进行表土剥离等环境保护措施及管理措施后，本项目的建设符合生态保护红线要求。

生态环境现状详见生态环境影响专题评价。

3.4 项目所在区域环境现状

3.4.1 地表水环境

根据丽水市生态环境局发布的《2024 年丽水市生态环境状况公报》，2024 年，丽水市地表水国控断面水质在全国 339 个地级及以上城市地表水环境质量排名第 4，99 个地表水监测断面总体水质优，水质保持稳定，99 个断面中 I~III 类断面有 98 个，占 99%其中 I 类断面 19 个，占 19.2%，较上年下降 5 个百分点；II 类断面 71 个，占 71.7%，较上年上升 6 个百分点；亚类断面 8 个，占 8.1%，较上年下降 1 个百分点；IV 类断面 1 个，与上年持平；V 类断面 0 个，占 0%，与上年持平。

3.4.2 大气环境

根据《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ 2.2-2018），项目所在区域达标情况判定采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

根据《2024 年丽水市生态环境状况公报》，2024 年，丽水市区在全国 168 个重点城市空气质量排名第 9，9 个县（市、区）环境空气质量均达到国家二级标准，环境空气质量综合指数在 2.03~2.70 之间，空气质量有所改善，2024 年丽水市庆元县环境空气质量监测结果见下表。

表 3-2 丽水市庆元县 2024 年环境空气质量监测结果表					
污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标 情况
SO ₂	年均质量浓度	5	60	8.3	达标
NO ₂	年均质量浓度	14	40	35.0	达标
PM ₁₀	年均质量浓度	28	70	40	达标
PM _{2.5}	年均质量浓度	17	35	48.6	达标
CO	95%百分位数日平均质量浓度	800	4000	20	达标
O ₃	90%百分位数 8h 平均质量浓度	101	160	63.1	达标

由上表监测结果可知，丽水市庆元县 2024 年环境空气质量六项指标均符合《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及 2018 年修改单二级浓度限值要求。

3.4.3 声环境

1、参考《庆元县声环境功能区划方案》（见附图 10），本工程拟建架空线路沿线区域均未明确声环境功能区划，拟建架空线路沿线主要为乔木林地、旱地和其他园地等区域，根据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相关规定，执行 1 类声环境功能区要求。参考《庆元县声环境功能区划方案》（见附图 10），拟拆除线路部分沿线区域主要位于 2 类声声环境功能区，故本工程拟拆除线路沿线执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准。

2、为了解本项目周围声环境质量现状，浙江亿达检测技术有限公司于 2025 年 6 月 19 日对该项目进行了声环境现状监测。

（1）监测项目及监测方法

监测项目：高于地面 1.2m 以上高度处的等效连续 A 声级；

监测方法：《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

（2）监测仪器

声级计	
仪器名称	多功能声级计
生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
型号/规格	AWA6228+
出厂编号	10335852
测量频率范围	10Hz~20kHz
量程	24~137dB(A)
检定单位	上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心
检定有效期	2024 年 11 月 01 日~2025 年 10 月 31 日
证书编号	2024D51-20-558348001
声校准器	
仪器名称	声校准器
生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
型号/编号	AWA6021A/1008852
校准器声级值	94dB
检定结论	2 级合格

检定单位	上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心						
检定有效期	2024 年 11 月 01 日~2025 年 10 月 31 日						
证书编号	2024D51-20-5583234001						

（3）布点依据

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。

（4）监测点位及代表性

监测点位：在拟拆除线路线下及拟新建线路线下布置了声环境现状监测点位，共设 2 个检测点位，检测布点见附图 12。

监测点位代表性：本次监测所布设的点位能够全面代表工程所在区域声环境现状，故本次监测点位具有代表性。

（5）监测时间、天气状况与频率

监测时间：2025 年 6 月 19 日。

天气状况：天气（晴）；温度（31~34℃）；相对湿度（55~61%）；风速（1.3~1.5m/s）。

监测频率：每个点昼、夜各监测一次。

（6）监测结果

本工程声环境质量现状监测结果见下表。

表 3-3 声环境质量现状监测结果							
序号	监测点位	监测结果 dB(A)		执行标准 dB(A)		其他声源	达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间		
●1	拟新建路线线下 1	54	44	55	45	无	达标
●2	拟新建路线线下 2	53	43			无	达标
●3	拟拆除线路线下	57	45	60	50	无	达标

根据上表可知，该线路沿线声环境质量现状均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关要求。

3.4.4 电磁环境

为了解项目所在区域电磁环境质量现状，浙江亿达检测技术有限公司于 2025 年 6 月 19 日对本项目进行了电磁环境现状监测。电磁环境现状监测结果如下：

本项目各检测点位工频电场强度范围为 4.497V/m~57.36V/m，工频磁感应强度范围为 0.2159μT~2.553μT，低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值。

架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护标

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	志。 电磁环境现状监测情况详见《电磁环境影响专题评价》。			
	3.5 现有工程概况 (1) 原有环保手续履行情况 110kV 大濠 1073 线起自 110kV 大岩坑电站，止于 220kV 濠洲变。线路投运时间较早，彼时《中华人民共和国环境影响评价法》未施行，故本项目无对应的原有环保手续。 (2) 与本项目有关的原有环境污染和生态破坏问题 与本工程有关的原有污染情况主要为现有输电线路运行产生的噪声、工频电场和工频磁场。根据本次现场踏勘情况，本工程拟改迁段线路沿线主要为乔木林地、旱地和其他园地，植被主要为农作物、自然生长的杂草、树木等植被，且塔基处绿化、硬化效果良好。 表 3-4 本项目所含线路现有情况一览 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">  </td><td style="width: 50%; text-align: center;">  </td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">现有线路架设情况</td><td style="text-align: center;">现有塔基植被恢复情况</td></tr> </table> (3) 现有工程环保措施 ①电磁环境 A、现有工程 110kV 输电线路采用架空的方式架设，通过选择合适的导线、金具及绝缘子等电气设备设施，对电磁环境源强予以了控制。 B、现有工程架空线路改迁段线高度均满足设计规程中导线对地距离要求，保证了线路评价范围内的电磁环境影响满足国家标准限值要求。 ②噪声 现有工程线路选择了合适的高压电气设备、导线等，从源头控制了声源强度。 ③生态保护措施 现有工程线路沿线及塔基处进行了植被恢复或硬化。 (4) 现有工程环保措施效果评价			现有线路架设情况
				
现有线路架设情况	现有塔基植被恢复情况			

	本次评价在现场勘查的基础上，通过实测来分析和验证现有 110kV 输电线路的污染达标性分析。 ①电磁环境、声环境 评价单位委托浙江亿达检测技术有限公司于 2025 年 6 月 19 日对本项目现有拟拆除线路边导线下的电磁环境和声环境进行了检测，检测期间线路正常运行中，检测点位布置见附图 12，相应的检测报告见附件 7。 现有拟拆除线路下的环境噪声测量结果为昼间 57dB(A)，夜间 45dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准要求（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）。工频电场强度为 57.36V/m，工频磁感应强度为 2.553μT，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值。因此，现状良好。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护标志。 ②生态环境 根据本次现场踏勘情况，本工程现有输电线路沿线植被主要为农作物、自然生长的杂草、树木等植被，且塔基处硬化、绿化效果良好，生态环境恢复已得到一定的保障。综上所述，不存在现有项目输电线路运行产生的环境污染和生态破坏问题。																																											
生态环境 保护 目标	3.6 评价因子 本项目为输变电工程，根据《环境影响评价技术导则——输变电》（HJ 24-2020），本工程的主要环境影响评价因子见下表。 <table><tr><th colspan="6">表 3-5 本工程评价因子一览表</th></tr><tr><th>评价阶段</th><th>评价项目</th><th>现状评价因子</th><th>单位</th><th>预测评价因子</th><th>单位</th></tr><tr><td rowspan="3">施工期</td><td>声环境</td><td>昼间、夜间等效声级，L_{eq}</td><td>dB(A)</td><td>昼间、夜间等效声级，L_{eq}</td><td>dB(A)</td></tr><tr><td>生态环境</td><td>生态系统及其生物因子、非生物因子</td><td>--</td><td>生态系统及其生物因子、非生物因子</td><td>--</td></tr><tr><td>地表水环境</td><td>pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类</td><td>mg/L</td><td>pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类</td><td>mg/L</td></tr><tr><td rowspan="3">运行期</td><td rowspan="2">电磁环境</td><td>工频电场</td><td>kV/m</td><td>工频电场</td><td>kV/m</td></tr><tr><td>工频磁场</td><td>μT</td><td>工频磁场</td><td>μT</td></tr><tr><td>声环境</td><td>昼间、夜间等效声级，L_{eq}</td><td>dB(A)</td><td>昼间、夜间等效声级，L_{eq}</td><td>dB(A)</td></tr></table> 注：pH 值无量纲。 3.7 评价范围	表 3-5 本工程评价因子一览表						评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位	施工期	声环境	昼间、夜间等效声级， L_{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级， L_{eq}	dB(A)	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	--	生态系统及其生物因子、非生物因子	--	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m	工频磁场	μT	工频磁场	μT	声环境	昼间、夜间等效声级， L_{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级， L_{eq}	dB(A)
表 3-5 本工程评价因子一览表																																												
评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位																																							
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级， L_{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级， L_{eq}	dB(A)																																							
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	--	生态系统及其生物因子、非生物因子	--																																							
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L																																							
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m																																							
		工频磁场	μT	工频磁场	μT																																							
	声环境	昼间、夜间等效声级， L_{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级， L_{eq}	dB(A)																																							

3.7.1 生态环境

1、生态环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，本工程架空线路涉及穿越庆元县高山生态屏障生物多样性保护生态保护红线约 2101m，红线内立塔 7 基，因此本项目涉及生态敏感区

根据《环境影响评价技术导则——输变电》(HJ 24-2020)，输电线路不涉及生态敏感区段的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；涉及生态敏感区段以线路边导线地面投影外两侧各 1000 内的带状区域为生态环境评价范围。

2、声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，新建 110kV 架空线路以边导线地面投影外两侧各 30m 区域为评价范围。

3、电磁环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)的要求，新建 110kV 架空线路以边导线地面投影外两侧各 30m 区域为评价范围。

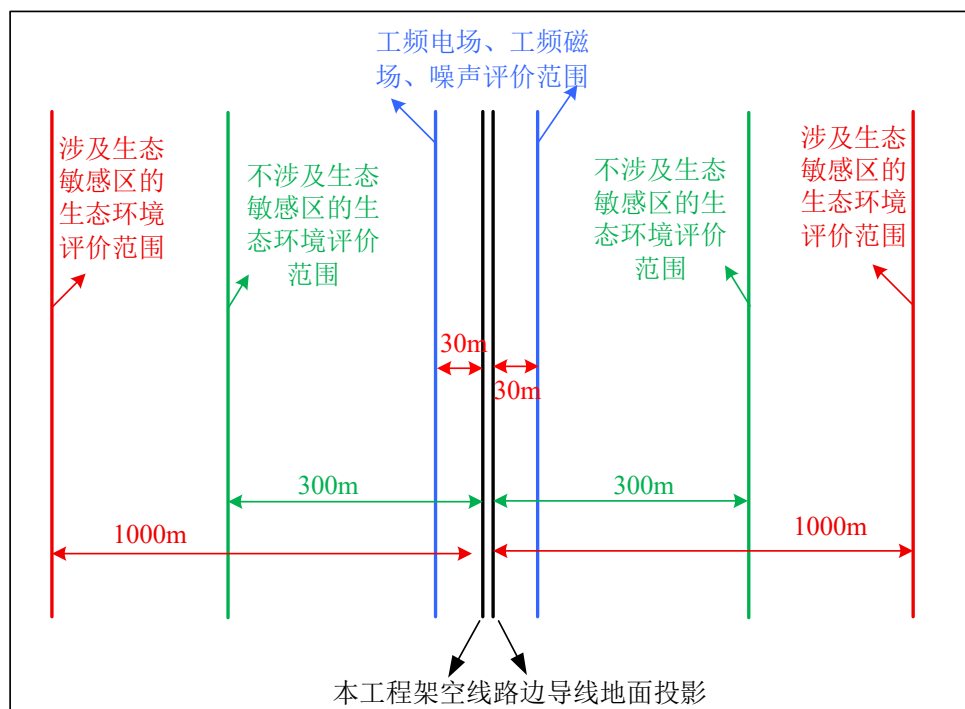


图 3-1 本工程 110kV 架空线路评价范围示意图

3.8 主要环境保护目标

1、生态环境保护目标

根据《庆元县生态保护红线图（局部）》（见附图 6），本项目输变电项目涉及

穿越 1 个庆元县生态保护红线，为庆元县高山生态屏障生物多样性保护生态保护红线，涉及长度约 2101m，红线内涉及塔基 7 基。根据本项目与公益林的位置关系图（见附图 14）及现场调查，本项目线路穿越公益林长度约 2.56km，其中有 9 座塔基位于公益林内，施工场地占用地方公益林面积约为 1088.1m²。

2、水环境保护目标

本项目评价范围不涉及《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中的饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍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水环境保护目标。

3、声环境与电磁环境保护目标

经现场调查，本项目新建架空线路评价范围内无声环境保护目标与电磁环境保护目标。

3.9 环境质量标准

1、地表水环境质量标准

根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案（2015）》（见附图 8），本项目附近地表水体主要为鳌江及其支流（鳌江 28），所属水功能区为松源溪庆元景观娱乐区（编码：G030290133025），所属水环境功能区为景观娱乐用水区（编码：331126GB010400000360），水质执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中Ⅲ类水质，见下表。

表 3-6 地表水环境质量标准基本项目标准限值 单位：mg/L，除 pH 外

水质类别	pH	DO	COD _{Mn}	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	总磷	石油类
Ⅲ类	6~9	≥5	≤6	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2	≤0.05

2、空气环境质量标准

根据《庆元县环境空气质量功能区划图》（见附图 9），本项目所在区域环境空气功能区划属于二类，执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其 2018 年修改单中二级标准，详见下表。

表 3-7 环境空气污染物基本项目浓度限值

污染物名称	平均时间	二级浓度限值	单位
SO ₂	年平均	60	μg/m³
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
NO ₂	年平均	40	μg/m³
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	

评价标准

PM ₁₀	年平均	70	μg/m ³
	24 小时平均	150	
PM _{2.5}	年平均	35	μg/m ³
	24 小时平均	75	
CO	24 小时平均	4	mg/m ³
	1 小时平均	10	
O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³
	1 小时平均	200	

3、声环境质量标准

参考《庆元县声环境功能区划方案》（见附图 10），本工程拟建架空线路沿线区域均未明确声环境功能区划，拟建架空线路沿线主要为乔木林地、旱地和其他园地等区域，根据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相关规定，执行 1 类声环境功能区要求。参考《庆元县声环境功能区划方案》（见附图 10），拟拆除线路部分沿线区域主要位于 2 类声环境功能区，故本工程拟拆除线路沿线执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准。

4、电磁环境质量标准

本项目执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），以 4000V/m 作为工频电场强度公众曝露控制限值，以 100μT 作为工频磁感应强度公众曝露控制限值。

架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护标志。

3.10 污染物排放标准

（1）施工扬尘

施工期大气污染物（颗粒物）和施工机械尾气（二氧化硫、氮氧化物）排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 中新污染源大气污染物排放限值，见下表。

表 3-8 大气污染物综合排放标准

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0mg/m ³
二氧化硫	周界外浓度最高点	0.40mg/m ³
氮氧化物	周界外浓度最高点	0.12mg/m ³

（2）施工噪声

施工期噪声排放标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），见下表。

	表 3-9 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB (A)	
	昼间	夜间
	70	55
	(3) 固体废物 施工期：固废按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《浙江省固体废物污染环境防治条例》的要求，妥善处理，不得形成二次污染。一般固体废物应按照《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198 2020)进行分类贮存或处置，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。 运行期：本工程运行期输电线路运行期不产生固体废物，对周边环境无影响。	
其他	无	

四、生态环境影响分析

4.1 施工期工艺流程与产污环节

本工程输电线路施工期在基础施工、设备安装及现有线路拆除等过程中可能产生施工扬尘、施工噪声、施工废水以及施工固体废物等。施工期工艺流程与产污环节图见下图。

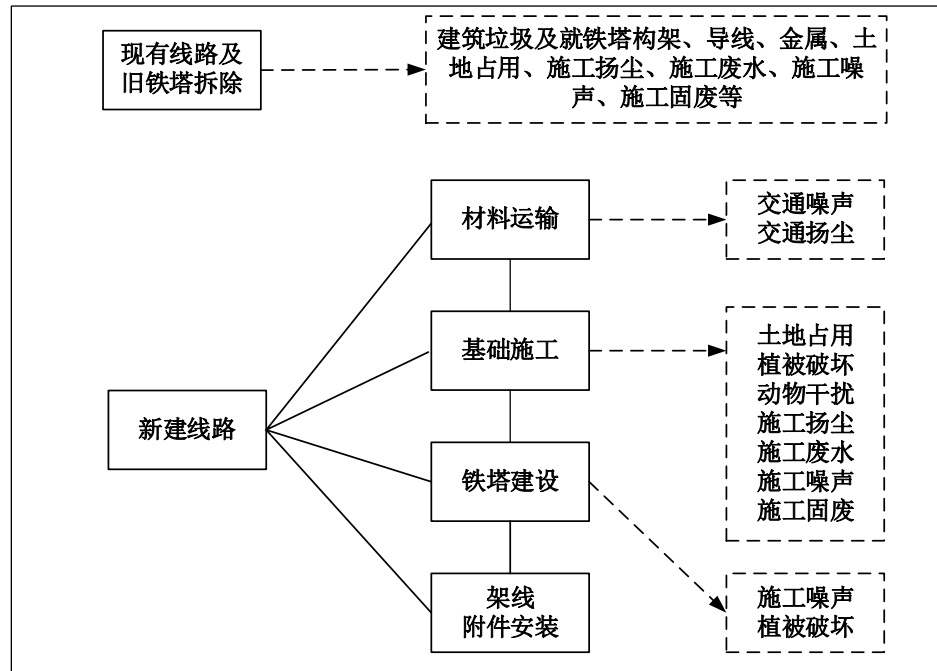


图 4-1 本项目施工期工艺流程与产污环节示意图

4.2 施工期生态影响分析

本项目拟建线路部分穿越生态保护红线（涉及穿越庆元县高山生态屏障生物多样性保护生态保护红线约 2101m，红线内立塔 7 基），本项目占地类型主要为乔木林地、旱地和其他园地。永久占地主要为塔基占地，占地面积小，施工强度低，临时占地主要为牵张场、施工临时便道及施工场地等占地，施工结束后，临时占地将按原有土地利用类型进行植被恢复，因此对评价范围内土地利用、植物群落、动物种群、生物多样性、生态系统结构与服务功能的影响轻微，且采取了针对性生态保护措施，从生态保护角度看，本项目的建设是可行的。

生态环境影响分析详见《生态环境影响专题评价》。

4.3 施工水环境影响分析

工程施工污水主要来自少量施工废水与施工人员的生活污水。

（1）施工废水

施工期间产生的施工废水包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地产生的污水、

混凝土养护废水、施工机械和进出车辆的冲洗水，主要污染物为 COD、SS 和少量石油类。施工废水经收集后通过隔油、沉淀处理后全部回用，不外排，其对沿线的水环境影响不大。

(2) 生活污水

施工人员的生活污水中主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮、粪大肠菌群等，项目不设置施工营地，生活污水依托当地已有污水处理设施处理。因此，施工过程中对周围水环境影响较小。

4.4 施工大气影响分析

(1) 施工扬尘

主要来自于塔基基础处理阶段，包括开挖、回填土方等过程形成裸露地面，使各种沉降在地表上的气溶胶粒子等成为扬尘的天然来源，在进行施工建设时极易形成扬尘颗粒物并进入大气环境中，对周围环境空气质量造成影响。施工扬尘粒径较大、沉降快，一般影响范围较小。

(2) 施工机械和运输车辆废气

施工机械和运输车辆排放的尾气中主要污染因子为 CO、NO_x、HC 等，由于车辆废气属小范围短期影响，且通过加强对施工机械和施工车辆的运行管理与维护保养，对环境空气影响小。

4.5 施工期声环境影响分析

施工期噪声主要为架空线路拆除与新建输变电路基础开挖、填方、基础施工、架线等阶段噪声、运输车辆的交通噪声以及各种施工设备噪声等。施工期噪声大多为不连续性噪声，产噪设备均置于室外。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)，常见施工设备噪声源强(声压级)见下表。

表 4-1 主要施工机械设备噪声源不同距离声压级(单位: dB(A))

施工设备名称	距离声源 5m
挖掘机	82~90
推土机	83~88
重型运输车	82~90
商砼搅拌车	85~90
混凝土振捣器	80~88

按点声源衰减模式计算噪声的距离衰减，公式为：

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

式中：

$L_A(r)$ ——预测点的声压级，dB；

$L_A(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级, dB;

r ——预测点距声源的距离, m;

r_0 ——参考位置距声源的距离, m;

本工程输电线路施工过程中基础开挖、车辆运输、各类施工机械作业等产生间歇性、暂时性的噪声。按最不利情况, 假设施工设备距场界 5m 时, 在采取围挡措施后, 本工程各施工设备对周围环境的影响程度见下表。

表 4-2 线路施工区设置围挡后施工期各施工设备对周围环境的影响程度

距施工场界外距离 (m)	5	15	25	35	45	100	130	140	150	160
有围挡噪声贡献值 dB(A)	90	80	75	72	70	61	58	57	56	55
施工场界噪声标准 dB(A)	昼间 70dB(A), 夜间 55dB(A)									

由上表可知, 输电线路施工区在设置围挡后, 昼间施工噪声在距离施工场界 45m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) 昼间限值要求, 场界外 160m 处夜间施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) 夜间限值要求。

本工程塔基施工及架线阶段, 对附近居民会造成一定的噪声影响, 但本工程线路较短, 施工时间一般较短, 约为 6~8 天。因此, 该影响是短暂的, 施工结束立即可得到恢复。同时, 为保障施工场界处昼间噪声排放满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的要求, 施工阶段, 施工单位拟采取下述措施降低施工噪声影响:

①采用低噪声施工机械设备, 设置围挡, 控制设备噪声源强;

②优化施工机械布置、加强施工管理, 文明施工, 错开高噪声设备使用时间, 确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的限值要求;

③除因生产工艺要求或特殊需要必须连续作业外, 禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业, 夜间作业必须公告附近居民。

输电线路施工涉及塔基土石方开挖, 施工机械(挖掘机、运输车辆等)产生的噪声对周围声环境有一定的影响。由于施工点分散、施工量小、历时短, 对环境的影响是小范围的、短暂的, 并随着施工的开始, 其对声环境的影响也将随之消失。

4.6 施工期固体废物影响分析

(1) 建筑垃圾主要包括原有线路拆除和新建线路基础开挖产生的弃土弃渣。输电线路塔基基础挖掘土方量较小, 开挖土方回填后剩余的少量土方在塔

	基范围内摊平，用于平整场地和植被恢复，基本无弃土产生，因此不设弃土场。 （2）线路拆除过程中产生的固体废物包括建筑垃圾和旧铁塔构架、导线、金具等，建筑垃圾由施工单位统一回收，然后运至市政部门指定场所妥善堆放处理；旧铁塔构架、导线、金具由电力单位回收处置。原有线路塔基清除后及时清理施工现场，根据线路现有塔基周围的土地现状恢复土地功能，如现有塔基占地为荒地，塔基拆除后可采取播撒草籽进行绿化。 （3）线路工程不设置施工营地，输电线路施工人员生活垃圾依托周边村庄现有生活设施收集，统一纳入当地垃圾清运系统，不会对周围环境造成明显的影响。 在采取了上述措施后，本项目施工过程中产生的固体废弃物均得到合理妥善处置，对周边环境影响影响较小。
运营期生态环境影响分析	4.7 运营期工艺流程与产污环节 图 4-2 本项目运营期工艺流程与产污环节示意图 4.8 运营期生态环境影响分析 生态环境影响分析详见生态环境专题评价。 4.9 运营期水环境影响分析 输电线路运行期不产生废水，不会对周围环境产生影响。 4.10 运营期大气环境影响分析 输电线路运行期不产生废气，不会对周围环境产生影响。 4.11 运营期声环境影响分析 110kV 架空输电线路运行，电晕会产生噪声，一般输电线路走廊下的噪声对声环境贡献值较小，不会改变线路周围的声环境质量现状。根据《环境影响评价技术导则——输变电》（HJ 24-2020），线路的噪声影响可采取类比监测的

方法确定，并以此为基础进行类比评价。

1、类比可行性分析

本项目庆元县 110kV 大濠 1073 线迁改工程为 110kV 单回架空线路，其类比对象选择已运行的南通 110kV 义天 53A 线，类比报告见附件 6，可比性分析见下表。

表 4-3 本项目输电线路和类比输电线路的可比性分析

项目	本项目线路（庆元县 110kV 大濠 1073 线迁改工程）	类比线路（南通 110kV 义天 53A 线）
建设回路	单回路	单回路
电压等级	110kV	110kV
导线类型	JL3/G1A-300/40	JL/G1A-300/25
导线排列方式	三角排列	三角排列
导线对地最低高度	44m	20m

由上表可知，本项目庆元县 110kV 大濠 1073 线迁改工程改迁后新建线路与类比线路的电压等级、导线排列方式、导线横截面积均相同或类似，导线对地最低高度大于类比项目。因此，具有良好的类比性。

2、类比监测工况

南通 110kV 义天 53A 线类比监测工况见表 4-4。

表 4-4 类比架空线路运行工况

名称	南通 110kV 义天 53A 线
电压(kV)	110.7~112.1
电流(A)	98.9~123.2

3、噪声类比监测

①类比监测点布设

噪声测量位置在中相导线投影点到边导线外 50m 处。

②监测时间、监测条件

监测时间：2016 年 6 月 15 日。

气象条件：多云，气温 25~32℃，相对湿度 60%~68%，风速 2.0~2.5m/s。

③监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法。

④监测单位

江苏省苏核辐射科技有限责任公司。

⑤监测仪器

监测采用 AWA6218B 型声级计，检定有效期为 2015 年 10 月 30 日~2016 年 10 月 29 日，检定证书编号为 E2015-0085486 号，年检单位为江苏省计量科学研究院。

⑥监测结果

噪声类比监测结果见下表所示。

表 4-5 110kV 单回输电线路运行时产生的噪声类比监测值

序号	监测点位	监测结果 dB(A)		备注
		昼间	夜间	
◆1	南通 110kV 义天 53A 线	边导线下	44	41
		边导线投影外 5m	45	41
		边导线投影外 10m	45	41
		边导线投影外 15m	45	41
		边导线投影外 20m	44	41
		边导线投影外 25m	44	41
		边导线投影外 30m	45	42
		边导线投影外 35m	45	41
		边导线投影外 40m	45	41
		边导线投影外 45m	44	41
		边导线投影外 50m	44	41
				线高 20m

由表可以看出，南通 110kV 义天 53A 线运行在线路中心弛垂断面 50m 范围内的噪声昼间为 44dB(A)~45dB(A)，夜间为 41dB(A)~42dB(A)，可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）。因此可以预测，本项目拟建 110kV 单回架空线路运行产生的噪声水平满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

4.12 固体废物影响分析

输电线路运行期不产生固废，不会对周围环境产生影响。

4.13 电磁环境影响分析

项目在投入运行后，可以满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的 4000V/m 和 100μT 的公众曝露限值要求。因此，从电磁环境影响角度来看，该项目的建设是可行的。详见电磁环境影响专项评价。

4.14 选址选线环境合理性分析

选址
选线
环境
合理
性分
析

1、已尽量避免环境敏感区

根据现场调查和相关资料核实，本工程评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中规定的国家公园、自然保护区、风景名胜、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等环境敏感区。

2、穿（跨）越生态保护红线与相关规定符合性分析。

根据《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》（自然资发〔2022〕142 号）：“（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，按照法律法规执行。不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。必须且无法避让的、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、洪水设施建设和船舶航行、巷道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。” 根据《浙江省人民政府办公厅关于加强生态保护红线监管的实施意见》（浙政办发〔2022〕70号）：“（二）规范有限人为活动准入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管控措施，依照法律法规执行。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：①不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。包括供电、供气、供水、供热、通信、广电、污水处理、垃圾储运、公共卫生、简易休憩、安全防护、应急避难、医疗救护、电子监控等设施 and 标识标志牌、道路（含索道）、生态停车场。②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，通信和防洪（潮）、供水设施建设以及船舶航行、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。包括公路、铁路、堤坝、桥梁、隧道，电缆（光缆），油气、供水、供热管线，航道等基础设施及输变电、通信基站、广电发射台等点状附属设施。” 庆元县人民政府濠洲街道办事处委托编制了《百山祖国家公园庆元自然生态博物管项目 110kV 大濠 1073 线迁改工程涉及生态保护红线不可避让性论证报告》（见附件 10），2025 年 4 月 22 日，庆元县自然资源和规划局组织召开了《百山祖国家公园庆元自然生态博物管项目 110kV 大濠 1073 线迁改工程涉及生态保护红线不可避让性论证报告》评审会，形成了评审意见（见附件 11）。 3、环境制约因素分析 本项目在选址选线过程中征询了当地规划部门的意见，已取得庆元县自然资源和规划局及庆元县各相关部门的盖章同意的线路路径图（见附件 5）。 根据《百山祖国家公园庆元自然生态博物管项目 110kV 大濠 1073 线迁改工程涉及生态保护红线不可避让性论证报告》，此次涉及穿越生态保护红线的 110kV 大濠 1703 线迁改工程，通过整体路径和局部线路的制约条件分析，线路
--

确实无法避让生态红线，具体分析如下： 1、整体路径布局限制 整体上，首先，110kV 大濠 1703 线迁改工程是输电线路的局部迁改，迁改后仍需保持整体路线走向不变，整体迁改方案选择空间较为有限。经分析可知，大濠 1703 线迁改段从生态保护红线南北两侧绕行均不可行。考虑北侧绕行方案，大濠 1703 线北侧生态保护红线整体至龙泉山风景区，生态红线呈片状连续分布，工程不具备从北侧绕行的可行性。若考虑线路从南侧绕行，南侧区域主要为城镇开发区域，民房永久基本农田分布密集，且南侧现有多条 110kV、350kV 线路，线路建设环境复杂，实施难度较大，并不具备从南侧整体绕行的可行性： （1）涉及跨越民房：大濠 1703 线涉及迁改段南侧现状多为民房住宅区，地势较为平坦，住宅密集，村庄布置紧密。同时根据《庆元县老城区(城西片区)控制性详细规划》用地规划图》中可知，项目地块属于“R2”二类居住用地。迁改线路向南绕行定会涉及多处跨越密集住宅区，若改迁线路从南侧穿越，均无法避免跨越民房、跨越密集住宅区，沿线路径选择受限严重，线路涉及迁改段不具备从南侧绕行的可行性。 （2）与规划建设项目冲突：大濠 1703 线涉及迁改段主要位于濠州街道大毛湾片区，南侧主要为庆元县城镇开发边界。城镇开发边界是集中进行城镇开发建设，完善城镇功能、提升空间品质的区域边界。结合《庆元县国土空间总体规划(2021-2035 年)》可知，濠州街道大毛湾片区为打造百山祖国家公园庆元主入口社区的重点区块，已在规划中明确指出有多处建设项目。因此，为满足庆元县国土空间总体规划需求，避免再次与待建设项目发生冲突，线路涉及迁改段不具备从南侧绕行的可行性。 （3）现有电力线路制约：大濠 1703 线涉及迁改段南侧分布 110kV 濠荷线、110kV 城南 T 接濠荷线以及两回 35kV 线路，其中 110kV 濠荷线与 35kV 线路存在交叉跨越关系。线路涉及迁改段向南绕行，需钻越现有 110kV 濠荷线、110kV 城南 T 接濠荷线，并连续跨越两条 35kV 线路，经与设计单位沟通，受地形、现状塔位档距限制，线路从南侧绕行交叉跨越条件十分困难，从设计上不具备从南侧绕行的可行性。 （4）景观不利影响：110kV 大濠 1703 线涉及迁改段向南绕行后位于钱江源-百山祖国家公园（庆元）自然生态博物馆入口方向，线路穿越博物馆南侧天际，一定程度上存在视觉景观影响。
--

	综合分析，110kV 大濠 1703 线涉及迁改段从生态保护红线南北两侧绕行均不可行，本项目不具备整体避让生态保护红线的可行性。 2、局部线路穿越限制 局部看，首先，现状线路南侧因敏感点（区域）多，涉及到城镇开发边界、永久基本农田、复杂跨越条件，无法用于新建线路布置，因此本次迁改线路宜布置于原线路北侧。其次，考虑现状线路北侧为大面积成片红线（庆元县高山生态屏障生物多样性保护生态保护红线）或为成片民房住宅区，几乎不存在线路局部避让的可能性。 综上所述，线路受整体路径和局部限制确实无法避让生态红线。考虑最大限度减小生态影响范围，兼顾施工衔接便利、节约建设成本、缩短施工周期等要求，此次线路迁改宜尽量最大限度减少红线内的穿越长度和塔基设立。 考虑沿线已建线路、地形地貌情况，结合建设规划需求，尽量利用已建线路廊道，平行已建电力线路、道路走线，线路路径以尽量减少对沿线土地的占用，进行局部方案比选。 推荐方案：本工程迁改路径自 110kV 大濠 1073 线原转角塔 67#塔（利旧）向西北架空走至西演村东侧山头，途径跨越 35kV 白荷 3624 线、停运的 35kV 线路、S329 省道、松源溪，钻越 220kV 花洲线。路径继续向东北走线跨越 35kV 黄水电站线路后左转跨越县道至大毛湾东北侧山头左转跨越 35kV 黄水电站线后向西南侧走至原大濠 1073 线 73#塔小号侧新立转角塔接回原线。迁改段新建单回架空线路 3.8km、铁塔 10 基、导地线和金具等附件全部更换。 比选方案：本工程迁改路径自 110kV 大濠 1073 线原转角塔 67#塔（利旧）向西侧走线至洋心村东侧山头钻越 110kV 城南 T 接濠荷线后，线路走至洋心村西侧山头左转跨越省道后，建筑民房 3 处后在庙下村北侧山头钻越 110kV 濠荷线后继续向北跨越 2 条 35kV 线路至原大濠 1073 线 73#塔小号侧新立转角塔接回原线路。本方案新建路径主要经过庆元县洋心村、庙下村、大毛湾村等地。迁改段新建单回架空线路 3.2km、铁塔 9 基、导地线和金具等附件全部更换。 方案综合比较：推荐方案路径长度较方案二增加了 0.6km。但比选方案交跨繁多复杂，尤其涉及到跨越民房 3 处，交跨高压线路涉及到停电周期苦难及交跨距离紧凑，施工架线困难。推荐方案沿线交跨较少，跨越 2 次 35kV 黄水电站线路（已结合黄水线路综合检修计划），推荐方案路径整体走在山顶走线，塔位的政策处理较简单。虽推荐方案杆塔较比选方案增加 1 基，投资成本略增加 50 万。比选方案路径离县城较近，后期规划的博物院、温泉中心等用地范围南
--	---

北侧都有高压电力线路围绕，从规划景区景观、视觉上有局限性。

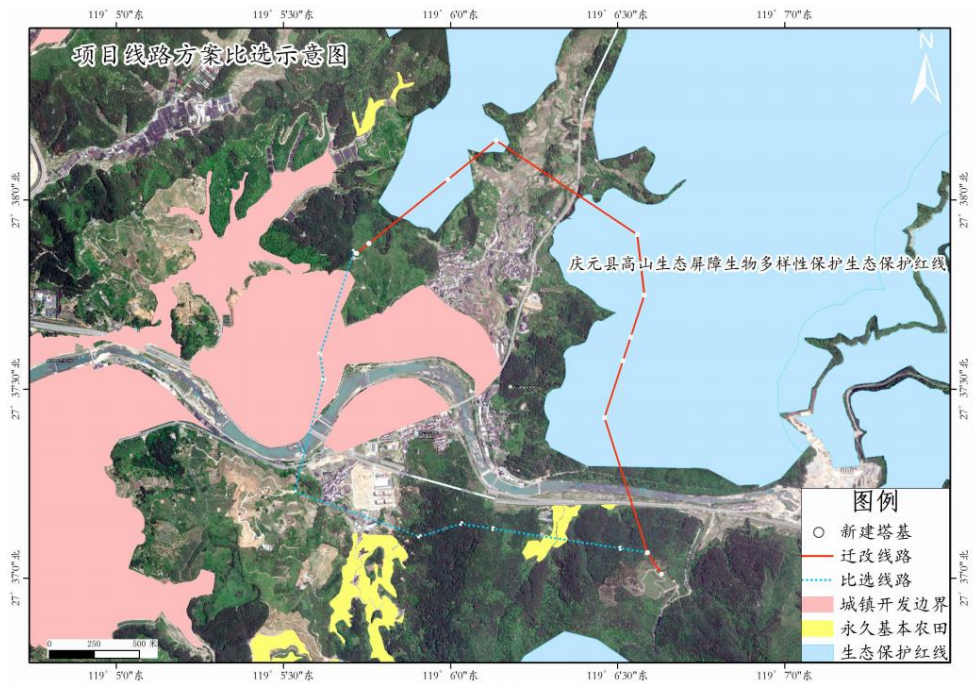


图 4-1 项目线路方案比选示意图

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

《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）规定了输变电建设项目选址选线、设计、施工、运行各阶段电磁、声、生态、水、大气等要素的环境保护要求。本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中“选址选线”相关要求的相符性分析见下表。

表 4-6 本项目与 HJ 1113-2020 选址选线符合性分析

序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）关于选址选线要求	本项目情况	符合性分析
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	项目区域未开展规划环评。	不涉及
2	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	进入自然保护区的输电线路，已按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区，符合《庆元县“三线一单”生态环境分区管控动态更新方案》管控要求，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。本项目穿越庆元县高山生态屏障生物多样性保护生态保护红线，涉及长度约 2101m，红线内涉及塔基 7 基。设计阶段已采取相应生态影响减缓和恢复措施，并将按照环境保护法律法规和环境影响评价文件要求开展环境保护专项设计以落实各项生态保护措施。本项	符合

		目已取得庆元县自然资源和规划局及庆元县各相关部门同意。唯一性论证专家评审意见附件 11。	
3	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本工程为输电线路改迁工程，不涉及变电工程。	不涉及
4	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程改迁后新建输电线路避开了医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，已尽量减少对周围居住区域电磁和声环境影响。	符合
5	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目新建架空线路采用单回架设，已尽量降低环境影响。	不涉及
6	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目输电线路选线均不位于 0 类声环境功能区，不涉及变电工程。	不涉及
7	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目为输电线路改迁工程，不涉及变电工程。	不涉及
8	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	迁改线路穿越地方公益林 2.56km，有 9 座塔基位于公益林内，施工场地占用地方公益林面积约为 1088.1m ² ，占用地方公益林植被主要为马尾松、杉木、经济林木等。公益林在占地周边呈连续片状分布，占用的植被在周边广泛分布，且占用面积较小，不会造成区域内公益林的国防、护岸、护路、水土保持、水源涵养和其他防护等功能下降。通过优化布局和补偿可进一步降低对占用公益林的生态影响。因此，项目占地对公益林的影响较小。	符合
9	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	进入自然保护区的输电线路，已按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	符合
本工程为输电线路改迁工程，线路改迁后能够满足城市规划，同时保证了沿线电力线路的运行安全。本工程新建输电线路避开了居民集中区，进入自然保护区的输电线路，已按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区，工程选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）相关要求。因此，本工程线路路径从环境保护角度而言是合理的。			

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	本章节的环境保护措施根据《环境影响评价技术导则——输变电》（HJ 24-2020）及《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的要求制定，符合相关技术要求。 5.1 生态环境保护措施 1、土地利用保护措施 合理组织施工，减少临时占地面积；严格按设计占地面积、样式要求开挖，避免大规模开挖；缩小施工作业范围；施工材料有序堆放，减少对周围环境生态破坏。在生态保护红线内施工要进一步优化工程设计和施工方案，严格落实生态保护措施。 2、植物保护措施 对于塔基区开挖前应进行表土剥离；工程开挖土方采用土工布覆盖防护以减少风、水蚀；施工结束后表土作为植被恢复用土。对拆除塔基、新建塔基的临时占地，施工完成后，应尽快实施植被恢复，并加强抚育管理，重点加强水土流失防治工程建设，实施生态恢复。牵张场等施工临时用地尽量选择未利用地或黄底，牵张场地铺垫钢板。施工结束后应及时撤出施工设备，拆除临时设施，恢复绿化，钢板按原样修复，尽量保持生态原貌。在生态保护红线内施工，减少新建塔基临时施工面积，施工完成及时做好植被恢复工作，及时恢复施工道路、牵引场地等临时施工用地的原有土地功能，并及时做好场地平整和植被恢复。在采取上述措施后，可有效降低生态环境影响。 3、动物保护措施 （1）在项目建设期间，项目建设方须加强对施工队伍及人员的野生动物资源保护方面的宣传教育工作，把保护责任落实到单位和责任人，建立完善的保护制度。 （2）严格控制施工范围，尤其是在生态保护红线内施工时尽可能减少施工范围，保护好小型兽类的活动区域。 （3）严禁在施工区及其周围捕猎野生动物和破坏动物生境。 5.2 施工废水保护措施 本项目施工期间应严格落实如下施工废水污染防治措施： （1）本项目输电线路基础浇筑施工中混凝土搅拌废水利用简易沉砂池汇
-------------	---

	集沉淀后回用于施工，无废水产生。基坑废水经沉淀静置后，出水优先考虑回用，可用于场地、道路冲洗、出入工区的车辆轮胎冲洗等，泥浆干化后回用场地平整； （2）施工人员的生活污水依托移动厕所设施进行处理； （3）为防止工区临时堆放的散料被雨水冲刷造成流失，引起地表水的二次污染，散料堆场四周需用沙袋等围挡，作为临时性挡护措施； （4）注意场地清洁，及时维护和修理施工机械，避免施工机械机油的跑冒漏滴，若出现滴漏，应及时采取措施，用专用装置收集并妥善处理； （5）加强对施工废水收集处理系统的清理维护，及时清理排水沟及处理设施的沉泥沉渣，保证系统的处理效果； （6）加强对施工人员的教育，贯彻文明施工的原则，严格按施工操作规范执行，避免和减少污染事故发生。 （7）在生态保护红线内施工，施工单位要做好施工场地四周的拦挡措施，尽量避开雨季开挖作业；同时要落实文明施工原则。将施工废水集中，经过沉砂处理回用。 在采取各项水环境保护措施后，可有效控制施工期废水影响。 5.3 大气环境保护措施 本项目施工期应严格落实施工扬尘管理，具体措施如下： （1）开挖土方应集中堆放，缩小粉尘影响范围，及时回填或清运，减少粉尘影响时间。施工场地周围应设置隔离围屏，将施工工区与外环境隔离，减少施工扬尘对外环境的不利影响。 （2）施工现场应设专人负责保洁工作，定期洒水清扫运输车进出的主干道，保持车辆出入口路面清洁、湿润。加强运输管理，坚持文明装卸。运输车辆卸完货后应清洗车厢，工作车辆及运输车辆在离开施工区时应冲洗轮胎，检查装车质量。 （3）加强施工管理，合理安排施工车辆行驶路线，尽量避开居民点，控制施工车辆行驶速度；运输垃圾、渣土、砂石的车辆必须取得“渣土、砂石运输车辆准运证”，实行密闭式运输，不得沿途撒、漏；加强运输管理，坚持文明装卸。 （4）在生态保护红线内施工，尽可能减少施工及土石方集中堆放范围，并保持车辆出入的路面清洁及潮湿，减少行车时产生的大量扬尘。
--	---

	在采取上述各项防治措施后，可有效控制施工期大气环境影响。 5.4 施工噪声保护措施 本项目施工期应落实如下噪声污染防治措施： （1）制定施工计划，合理安排施工时间，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，避开夜间及昼间休息时间段施工； （2）优先选用低噪声的施工机械设备；加强对机械设备的维护保养和正确操作，保证在良好的条件下使用，减小运行噪声值； （3）优化施工车辆的运行线路和时间，应尽量避免噪声敏感区域和噪声敏感时段，禁止鸣笛，降低交通噪声； （4）闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。在夜晚进出工地的车辆，安排专人负责指挥，严禁车辆鸣号； （5）严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，即符合昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)要求。 采取各项噪声污染防治措施后，可有效控制施工噪声影响。 5.5 固体废物保护措施 本项目施工期应严格执行以下固废污染防治措施： （1）开挖多余的土石方回填后剩余部分在塔基区域附近填平以及周边绿化，基本实现平衡，禁止任意倾倒，不外弃； （2）施工产生的建筑垃圾由施工单位统一回收，然后运至市政部门指定场所妥善堆放处理；旧铁塔构架、导线、金具由电力单位回收处置。 （3）施工期剩余物料收集后及时转运至建筑固废指定堆放点，施工人员生活垃圾纳入当地垃圾收集系统。 （4）在生态保护红线内施工，妥善处置各类固体废物，包括土石方、建筑垃圾、生活垃圾等，确保施工完成后及时做好迹地清理工作。 在采取各项固体废物污染防治措施后，可有效控制施工期固体废弃物影响。
运营期生态环境保护措施	5.6 水环境保护措施 输电线路运行期不产生废水。 5.7 大气环境保护措施 输电线路运行期不产生废气。

5.8 声环境保护措施

新建架空线路，在线路设备采购时，应选择符合国家标准导线，以减小线路在运行时产生的噪声。

5.9 固体废物保护措施

输电线路运行期不产生固废。

5.10 电磁环境保护措施

(1) 新建塔基拟设标志牌、相序牌及警告牌。杆塔设线路编号、线路名称、杆号。警告牌内容如高压危险，禁止攀爬杆塔和靠近等。

(2) 运营管理部门在运行期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。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，确保电磁和噪声满足 GB 8702-2014、GB3096-2008 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。

在采取以上措施后，本项目运行期产生的工频电场、工频磁场环境影响较小，且能满足相关标准要求。

5.11 环境风险防范措施

输电线路无环境风险。

5.12 环保措施技术、经济可行性

根据分析，在采取相应的环境保护措施后，本项目输电线路施工、运行过程中的各项污染因子均能够达标排放。设计、施工及运行阶段采取的各项环保措施的相关技术成熟，管理规范，易于操作和执行，以往类似工程中也已得到充分运用，并取得了良好的效果，因此，本项目采取的各项环境保护措施技术上是可行的。

本项目各项环境保护措施的投资均已纳入工程投资预算。因此，本项目采取的环境保护措施在经济上也是合理的。

综上所述，本项目所采取的各项环保措施技术可行，经济合理。

5.13 环境管理

环境管理是指建设单位执行国家和地方有关环境保护的法律、法规、政策，贯彻环境保护标准，落实环境保护措施，并对工程的过程和活动按环保要求进行管理。环境管理分施工期和运行期两个阶段。

1、施工期

施工期的环境管理包括施工期废水处理、防尘降噪、固体废物处理、水土保持、生态保护等。施工期间环境管理的责任和义务，由建设单位和施工单位共同承担。建设单位需安排一名人员具体负责落实工程环境保护设计内容，监督施工期环保措施的实施，协调好各部门或团体之间的环保工作和处理施工过程中出现的环保问题。

施工单位在施工期间应指派人员具体负责执行有关的环保对策措施，并接受生态环境部门对环保工作的监督和管理。

监理单位在施工期间应协助当地生态环境部门加强对施工单位环境保护对策措施落实的监督和管理。并进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。

2、运行期

本项目运行阶段依托现有运行期环境管理机构，负责环境保护管理工作，其主要职责包括：①落实有关环保措施，做好输电线路的维护和管理，确保其正常运行。②参与制定建设项目环保治理方案和竣工验收等工作。③组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保意识。④组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，建立环境监测数据档案。⑤协调配合上级主管部门和生态环境部门进行环境调查等活动，主要调查输电线路沿线走廊内植被分布情况以及影响变化情况、施工期生态破坏及植被恢复情况，并接受监督。

5.14 环境监测

本项目运行期主要采用竣工环保验收的方式，对投运后的输电线路产生的工频电场、工频磁场、噪声进行监测，验证工程项目是否满足相应的评价标准，并提出改进措施。本项目运行期环境监测计划见下表。

表 5-1 运行期环境监测计划

序号	监测项目	监测点位	监测频次	监测时段	执行标准
1	工频电场、 工频磁场	线路断面	工程按本期规模投运后结合竣工环保验收监测 1 次，其后按建设单位监测计划定期监测	每次监测可选择在正常工况下监测 1 次	GB8702-2014 中 4000V/m 和 100 μ T 的限值
2	噪声	架空线路途径区域	工程按本期规模投运后结合竣工环保验收监测 1 次，其后按建设单位监测计划定期监测	每次监测昼夜各监测 1 次	GB3096-2008 中的 1 类标准

其他	无																															
环保 资质	5.15 环保投资																															
	本项目工程总投资约 898.01 万元，环保投资约 20 万元，环保投资占工程总投资的 2.2%，见下表。																															
	表 5-2 环保投资一览表																															
	<table><tr><th colspan="2">项目</th><th>环保措施</th><th>费用(万元)</th></tr><tr><td rowspan="5">施工 期</td><td>生态环境</td><td>控制临时占地范围；施工完成后及时进行场地平整，实施植被恢复，清除建筑垃圾，将其送至指定的场所处置。</td><td>4</td></tr><tr><td>大气环境</td><td>设置施工围挡，帆布遮盖</td><td>4</td></tr><tr><td>水环境</td><td>临时沉淀池、移动厕所</td><td>2</td></tr><tr><td>声环境</td><td>低噪声设备，施工围挡</td><td>3</td></tr><tr><td>固体废弃物</td><td>旧导线的处置、生活垃圾、建筑垃圾清运</td><td>2</td></tr><tr><td rowspan="2">运行 期</td><td>电磁环境</td><td>架空线优化导线相间距离以及导线布置；运行阶段做好设备维护，加强运行管理。</td><td>2</td></tr><tr><td>生态环境</td><td>加强运维管理、植被绿化</td><td>3</td></tr><tr><td colspan="2">合计</td><td>/</td><td>20</td></tr></table>	项目		环保措施	费用(万元)	施工 期	生态环境	控制临时占地范围；施工完成后及时进行场地平整，实施植被恢复，清除建筑垃圾，将其送至指定的场所处置。	4	大气环境	设置施工围挡，帆布遮盖	4	水环境	临时沉淀池、移动厕所	2	声环境	低噪声设备，施工围挡	3	固体废弃物	旧导线的处置、生活垃圾、建筑垃圾清运	2	运行 期	电磁环境	架空线优化导线相间距离以及导线布置；运行阶段做好设备维护，加强运行管理。	2	生态环境	加强运维管理、植被绿化	3	合计		/	20
	项目		环保措施	费用(万元)																												
	施工 期	生态环境	控制临时占地范围；施工完成后及时进行场地平整，实施植被恢复，清除建筑垃圾，将其送至指定的场所处置。	4																												
		大气环境	设置施工围挡，帆布遮盖	4																												
		水环境	临时沉淀池、移动厕所	2																												
		声环境	低噪声设备，施工围挡	3																												
		固体废弃物	旧导线的处置、生活垃圾、建筑垃圾清运	2																												
运行 期	电磁环境	架空线优化导线相间距离以及导线布置；运行阶段做好设备维护，加强运行管理。	2																													
	生态环境	加强运维管理、植被绿化	3																													
合计		/	20																													

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	1.严格按设计占地面积、样式要求开挖；2.缩小施工作业范围；施工材料有序堆放；3.线路塔基开挖前进行表土剥离；开挖土方采用土工布覆盖防护；4.施工结束后表土作为植被恢复用土；5.对临时占地，施工完成后应尽快实施植被恢复。	相关措施落实，施工区域生态恢复情况良好。	线路沿线和塔基处区域周围绿化。	线路沿线和塔基处区域生态恢复绿化情况良好。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	1.工地中产生的废水上层清液沉淀后回用，泥浆干化后回用场地平整；2.生活污水利用沿线农居生活污水处理设施；3.散料堆场采取围挡措施。	相关措施落实，对周围水环境无影响。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	1.合理安排施工时间，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，施工计划安排在昼间；2.优先选用低噪声施工工艺和施工机械，设备不用时应立即关闭。	施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。	通过合理选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等设施。	拟建架空输电线路声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	1.开挖土方集中堆放，采取围挡、遮盖措施，及时回填；2.定时洒水清扫；3.合理安排施工车辆行驶路线，密闭运输，不得沿途撒、漏。	相关措施落实，对周围大气环境无影响。	/	/
固体废物	1、施工剩余物料收集后及时转运至建筑固废指定堆放点，生活垃圾经统一收集后交由环卫部门处理。建筑垃圾由施工单位统一回收，然后运至市政部门指定场所妥善堆放处理。2、回填后多余的土方堆至塔基范围内，并采取适宜的植物防护和工程防护措施。3、改迁线路拆除后的旧铁塔构架、导线、金具等设施由电力公司进行回收处置，废旧基础应在线路拆除后尽快清除复垦。	落实相关措施，不乱丢乱弃。	/	/
电磁环境	/	/	架线高度需符合相关要求。	工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ ，工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	工频电场、工频磁场、噪声。	工程调试期结合验收监测一次。
其他	/	/	/	/

七、结论

综上所述，本项目在建设期和运行期采取有效的环境污染防治措施后，对生态环境影响较小，可以满足国家相关环保标准要求。因此，从环境影响的角度来看，该项目的建设是可行的。

电磁环境影响专题评价（A）

1、总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律及法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订），中华人民共和国主席令第九号公布，2015 年 1 月 1 日起施行。

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正本），中华人民共和国主席令第二十四号公布，2018 年 12 月 29 日起施行。

1.1.2 相关技术规范、导则、标准

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）。

（2）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）。

（3）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

（4）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）。

（5）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

（6）《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》（环办环评〔2020〕33 号）。

1.2 工程概况

本项目位于浙江省丽水市庆元县濠洲街道大毛湾，工程主要建设内容包括：

110kV 大濠 1073 线新建单回架空线路路经长约 3.8km，新建单回路杆塔共 10 基，其中耐张塔 6 基，直线塔 4 基。拆除原大濠 1073 单回架空线路路径长约 2.2km，拆除单回路角钢塔 6 基。

1.3 评价因子与评价标准

1.3.1 评价因子

本项目电磁环境现状评价因子和电磁环境影响预测评价因子均为工频电场、工频磁场。

1.3.2 评价标准

执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，以 4000V/m 作为工频电场强度公众曝露控制限值，以 100 μ T 作为工频磁感应强度公众曝露控制限值。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护标志。

1.4 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)中表 2 有关规定,本项目新建 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标,电磁环境影响评价工作等级为三级。

1.5 评价方法

本项目输电线路电磁环境影响评价工作等级为三级,根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)中第 4.10.3 三级评价基本要求“电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。”因此,本项目新建 110kV 架空线路采用模式预测的方式来分析、预测和评价其投运后的工频电场、工频磁场环境影响。

1.6 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)中表 3 有关规定,本项目新建 110kV 架空线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 内的带状区域。

1.7 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020),电磁环境敏感目标指电磁环境影响评价与监测需要重点关注的对象,包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

经现场调查,新建架空线路评价范围内无电磁环境保护目标。

1.8 评价重点

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

2、电磁环境现状

为了解和掌握本项目周围的电磁环境质量现状,本项目委托浙江亿达检测技术有限公司于 2025 年 6 月 19 日对输电线路沿线进行了现状监测。

2.1 监测因子

地面 1.5m 高度处的工频电场、工频磁场。

2.2 监测点位及布点方法

2.2.1 监测布点依据

《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)(HJ 681-2013);

2.2.2 监测布点原则和方法

在建筑物外监测,应选择在建筑物靠近输变电工程的一侧,且距离建筑物不小于 1m

处布点。

2.3 监测时间、天气状况与频次

监测时间：2025 年 6 月 19 日。

天气状况：天气（晴）；温度（31~34℃）；相对湿度（55~61%）；风速（1.3~1.5m/s）。

监测频次：工频电场和工频磁场每个点各监测一次。

2.4 监测仪器

仪器名称	电磁辐射分析仪/低频电磁场探头
生产厂家	Narda
型号/规格	NBM-550&EHP-50F
出厂编号	电磁辐射分析仪（电场）：G-0274&000WX50644、电磁辐射分析仪（磁场）：主机：G-0274；探头：000WX50644
测量频率范围	1Hz-400KHz
量程	工频电场：5mV/m~100kV/m；工频磁场：0.3nT~10mT
校正因子	电场：0.98；磁场：1.02
校准单位	中国测试技术研究院
校准有效期	2025 年 02 月 10 日~2026 年 02 月 09 日、2025 年 02 月 11 日~2026 年 02 月 10 日
证书编号	校准字第 202502100148 号、校准字第 202502100352 号

2.5 质量保证措施

本次环境现状检测质量保证主要内容有：

- （1）检测机构通过了计量认证。
- （2）检测前制定了详细的检测方案及实施细则。
- （3）合理布设检测点位，保证各检测点位布设的科学性和可比性。
- （4）检测所用仪器已通过计量部门检定/校准合格，且在检定/校准有效使用期内使用。监测仪器与所测对象在量程、响应时间等方面相符合，以保证获得准确的测量结果。测量实行全过程质量控制，严格按照《质量手册》和《程序文件》及仪器作业指导书的有关规定执行。
- （5）检测方法采用国家有关部门颁布的标准，检测人员经考核并持有合格证书上岗。
- （6）每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常。
- （7）现场检测严格按照规定的检测点位、方法、记录内容等进行，按照统计学原则处理异常数据和检测数据。
- （8）建立完整的文件资料。仪器校准说明书、检测方案、检测布点图、测量原始数据、统计处理程序等全部保留，以备复查。
- （9）检测报告严格实行三级审核制度，经过校对、审核，签发。

2.6 监测结果

工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果见下表。

表 A-1 工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

序号	点位简述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
■1	拟新建路线线下 1	4.497	0.2834
■2	拟新建路线线下 2	4.852	0.2159
■3	拟拆除线路线下	57.36	2.553

2.7 评价及结论

根据监测结果可知，各监测点位的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限制值要求，即工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护标志。

3、电磁场环境预测评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）相关规定，本项目新建 110kV 架空线路采用模式预测的方式来分析、预测和评价其投运后的工频电场、工频磁场环境影响。

3.1 计算模式

预测模式采用《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 C 与附录 D 中的计算模式，对架空输电线路产生的工频电场、工频磁场影响预测，具体模式如下。

附录 C 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算

C.1 单位长度导线上等效电荷的计算

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径 r 远远小于架设高度 h ，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线上的等效电荷。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix} \dots\dots\dots (C1)$$

式中：

U ——各导线对地电压的单列矩阵；

Q ——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵 (m 为导线数目)。

$[U]$ 矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 $i, j, \dots$ 表示相互平行的实际导线，用 $i', j', \dots$ 表示它们的镜像，如图 C.1 所示，电位系数可写为：

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

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

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

式中：

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

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

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

式中：

R ——分裂导线半径， m ；（如图 C.2）

n ——次导线根数；

r ——次导线半径， m 。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，利用式 (C1) 即可解出 $[Q]$ 矩阵。

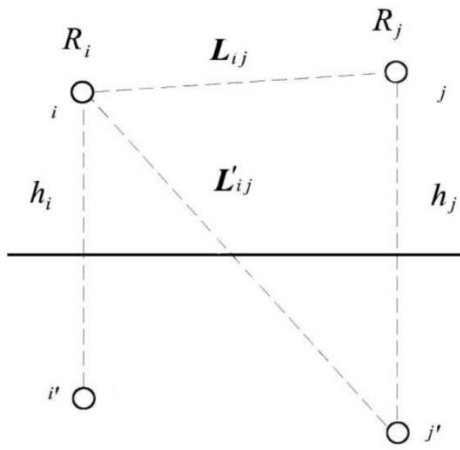


图 C.1 电位系数计算图

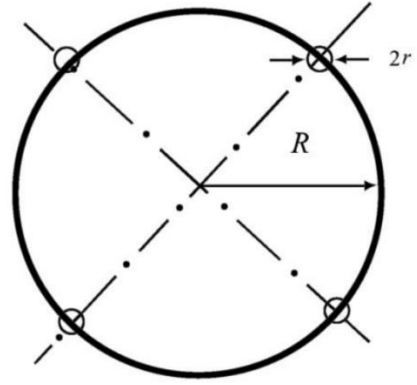


图 C.2 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$\overline{U}_i = U_{iR} + jU_{iL} \dots\dots\dots (C6)$$

相应地电荷也是复数量：

$$\overline{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iL} \dots\dots\dots (C7)$$

式（C1）矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \dots\dots\dots (C8)$$

$$[U_L] = [\lambda][Q_L] \dots\dots\dots (C9)$$

C.2 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

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：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \dots\dots\dots (C10)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right) \dots\dots\dots (C11)$$

式中：

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

m ——导线数目；

L_i, L'_i ——分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离，m。

对于三相交流线路，可根据式（C8）和（C9）求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\begin{aligned}\overline{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \cdots \cdots \cdots (C12)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\overline{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \cdots \cdots \cdots (C13)\end{aligned}$$

式中：

E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

该点的合成的电场强度则为：

$$\begin{aligned}\overline{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} \\ &= \overline{E}_x + \overline{E}_y \cdots \cdots \cdots (C14)\end{aligned}$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \cdots \cdots \cdots (C15)$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \cdots \cdots \cdots (C16)$$

在地面处（ $y=0$ ）电场强度的水平分量：

$$E_x = 0$$

附录 D 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算

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

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

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m}) \dots\dots\dots (\text{D1})$$

式中:

ρ ——大地电阻率, $\Omega \cdot \text{m}$;

f ——频率, Hz。

在一般情况下, 可只考虑处于空间的实际导线, 忽略它的镜像进行计算, 其结果已足够符合实际。如图 D.1, 不考虑导线 i 的镜像时, 可计算其在 A 点产生的磁场强度:

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m}) \dots\dots\dots (\text{D2})$$

式中:

I ——导线 i 中的电流值, A;

h ——导线与预测点的高差, m;

L ——导线与预测点水平距离, m。

对于三相线路, 由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流的相角, 按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

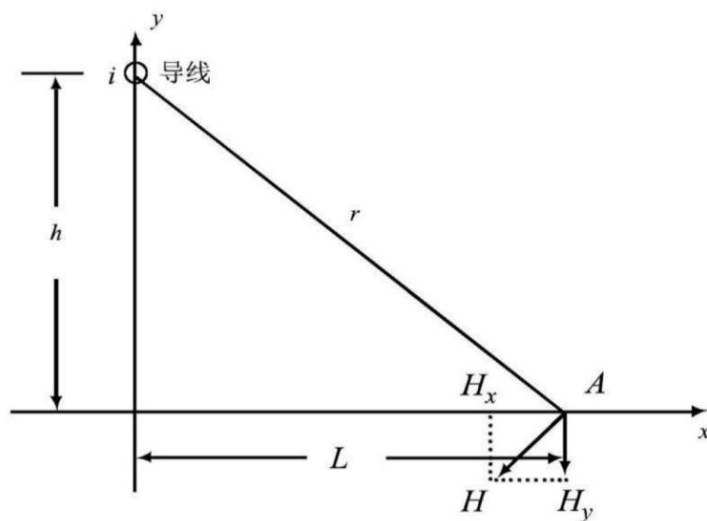


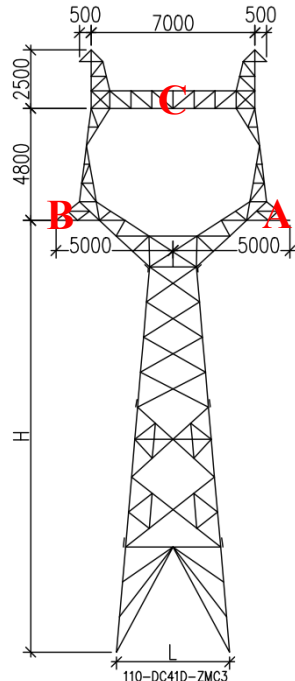
图 D.1 磁场向量图

3.2 预测参数

对于输电线路, 线间距越大, 电场强度、磁感应强度越大, 对环境的影响越不利。线路预测一般采用直线塔, 综合考虑杆塔的代表性、数量等因素, 输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况 (电压、电流等) 决定的。对于输电线路, 架线高度越低, 线间距越大, 电场强度、磁

感应强度越大，对环境的影响越不利。根据本项目输电线路设计资料，均选取最不利的计算条件考虑，选取直线塔中线间距最大的 110-DC41D-ZMC3 塔进行预测分析，详见下表。

表 A-2 本项目改迁工程线路预测参数表

预测参数		预测塔型图
建设回路	单回路	
预测塔型号	110-DC41D-ZMC3	
导线型号	JL3/G1A-300/40	
分裂数及间距	不分裂	
电压等级	110kV	
计算载流量 (A)	583	
导线外径 (mm)	23.9	
总截面 (mm²)	339	
导线排列方式	三角排列	
相序	CBA	
排列相序以及相对坐标 (以杆塔下相导线绝缘子 悬挂点连线中心为原点)	C(0, h+4.8) B(-5.0, h) A(5.0, h) 注: h 为预测导线离地高度	

3.1.3 预测结果

(1) 线路预测结果

本项目新建 110kV 架空线路，预测离地面 1.5m 高，以线路中心线为中心地面投影点为预测原点，沿垂直于线路方向±50m 范围内的工频电场强度和工频磁感应强度，各线路预测结果与分析见下文。

表 A-3 新建 110kV 线路改迁工程电磁环境预测结果一览表

距线路走廊中心距离 (m)	导线离地 6m		导线离地 7m		导线离地 44m	
	E(kV/m)	B(μT)	E(kV/m)	B(μT)	E(kV/m)	B(μT)
-50	0.0325	0.3185	0.0328	0.3169	0.0384	0.1809
-45	0.0402	0.3928	0.0408	0.3903	0.0438	0.2026
-40	0.0512	0.4963	0.0522	0.4923	0.0496	0.2269
-35	0.0677	0.6466	0.0697	0.6398	0.0555	0.2537
-30	0.0945	0.8768	0.0986	0.8643	0.0608	0.2825
-25	0.1435	1.2547	0.1517	1.2291	0.0649	0.3125
-20	0.2491	1.9377	0.2647	1.8760	0.0669	0.3422
-15	0.5291	3.3537	0.5454	3.1653	0.0663	0.3694
-10	1.3896	6.8549	1.2717	6.0421	0.0633	0.3916
-9	1.6885	8.0547	1.4856	6.9304	0.0625	0.3952
-8	2.0155	9.4522	1.6988	7.9117	0.0618	0.3985

-7	2.3246	10.9741	1.8779	8.9297	0.0610	0.4014
-6	2.5351	12.4389	1.9779	9.8878	0.0603	0.4040
-5	2.5567	13.5877	1.9571	10.6726	0.0596	0.4062
-4	2.3498	14.2396	1.7998	11.2076	0.0591	0.4080
-3	1.9621	14.4366	1.5294	11.4960	0.0586	0.4094
-2	1.4981	14.3925	1.2020	11.6091	0.0582	0.4105
-1	1.0839	14.2955	0.9036	11.6352	0.0580	0.4111
0	0.8993	14.2511	0.7705	11.6369	0.0580	0.4113
1	1.0839	14.2955	0.9036	11.6352	0.0580	0.4111
2	1.4981	14.3925	1.2020	11.6091	0.0582	0.4105
3	1.9621	14.4366	1.5294	11.4960	0.0586	0.4094
4	2.3498	14.2396	1.7998	11.2076	0.0591	0.4080
5	2.5567	13.5877	1.9571	10.6726	0.0596	0.4062
6	2.5351	12.4389	1.9779	9.8878	0.0603	0.4040
7	2.3246	10.9741	1.8779	8.9297	0.0610	0.4014
8	2.0155	9.4522	1.6988	7.9117	0.0618	0.3985
9	1.6885	8.0547	1.4856	6.9304	0.0625	0.3952
10	1.3896	6.8549	1.2717	6.0421	0.0633	0.3916
15	0.5291	3.3537	0.5454	3.1653	0.0663	0.3694
20	0.2491	1.9377	0.2647	1.8760	0.0669	0.3422
25	0.1435	1.2547	0.1517	1.2291	0.0649	0.3125
30	0.0945	0.8768	0.0986	0.8643	0.0608	0.2825
35	0.0677	0.6466	0.0697	0.6398	0.0555	0.2537
40	0.0512	0.4963	0.0522	0.4923	0.0496	0.2269
45	0.0402	0.3928	0.0408	0.3903	0.0438	0.2026
50	0.0325	0.3185	0.0328	0.3169	0.0384	0.1809

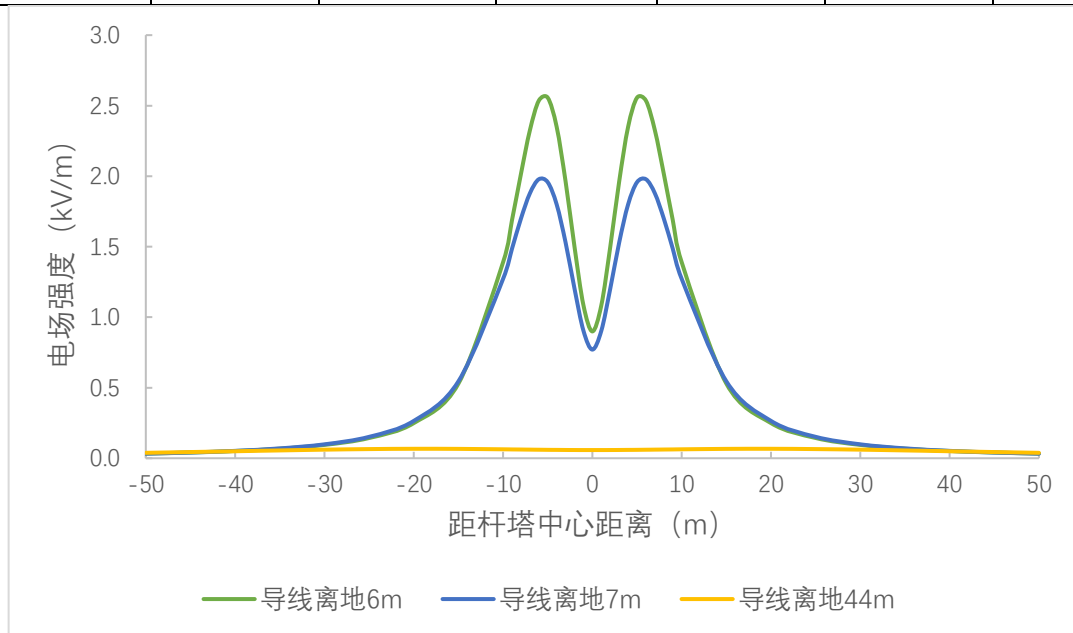


图 A-1 电场强度随水平距离变化趋势图

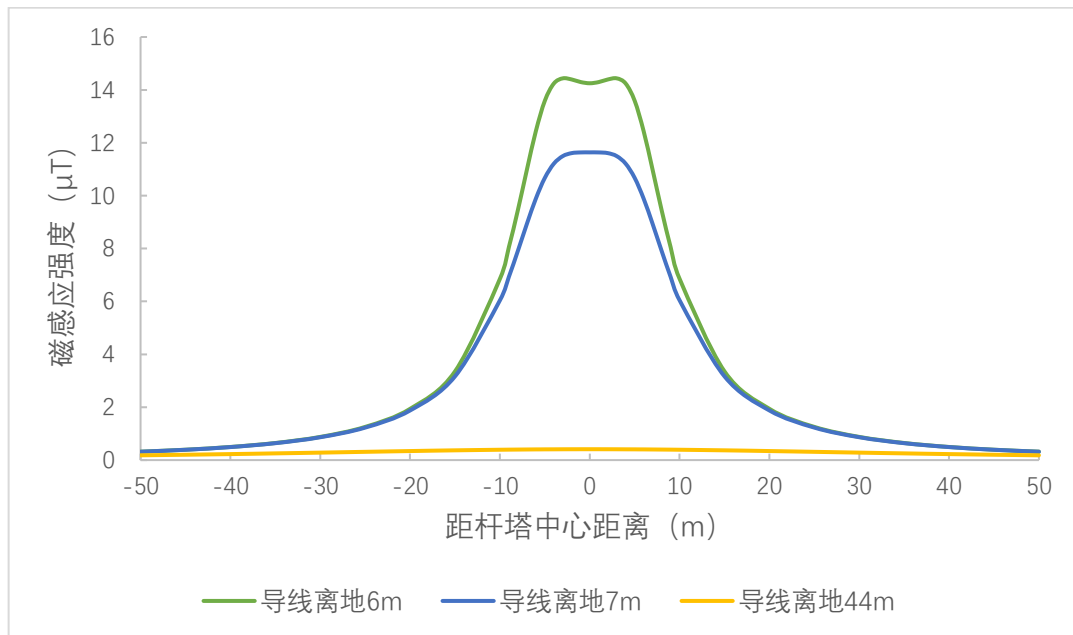


图 A-2 磁场强度随水平距离变化趋势图

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)，110kV 线路距离非居民区最低线高 6.0m，距离居民区最低线高 7.0m。

由上述图表可知，本项目新建庆元县 110kV 大濛 1073 线迁改工程架空线路在下相导线离地 6.0m（经过非居民区的设计线高要求）的情况下，工频电场强度最大值为 2.5567kV/m，出现在距线路中心-5m 和 5m 处，工频磁感应强度最大值为 14.4366μT，出现在距线路中心-3m 和 3m 处，其对地面 1.5m 处的电磁环境影响均符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的公众曝露控制限值标准（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m；工频磁感应强度 100μT）。

该线路在下相导线离地 7.0m（经过居民区的设计线高要求）的情况下，工频电场强度最大值为 1.9779kV/m，出现在距线路中心-6m 和 6m 处，工频磁感应强度最大值为 11.6369μT，出现在距线路中心 0m 处，其对地面 1.5m 处的电磁环境影响均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的公众曝露控制限值要求（工频电场强度 4kV/m，工频磁感应强度 100μT）。

该工程输变电架空线路在下相导线离地 44m（本项目设计最低线高为 44.23m，保守取 44m）的情况下，工频电场强度最大值为 0.0669kV/m，出现在距线路中心-20m 和 20m 处，工频磁感应强度最大值为 0.4113μT，出现在距线路中心 0m 处，其对地面 1.5m 处的电磁环境影响均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众曝露控制限值（工频电场强度 4kV/m，工频磁感应强度 100μT）。

在满足本评价提出的电磁环境保护措施下，保守起见可以适当抬高输电线路离地距

离，根据预测结果可知，输电线路建成投运后的电磁环境满足居民区工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的标准要求；线路经过耕地、园地、道路等场所时，满足 10kV/m 的控制限值要求。

(2) 电磁环境敏感目标的电磁环境影响分析

本线路架空线路无电磁环境敏感目标。由表 A-4 可见，本项目新建庆元县 110kV 大濛 1073 线迁改工程架空线路在下相导线离地 7.0m 的情况下，电场强度、磁感应强度均低于工频电场 4kV/m、磁感应强度 100μT 的标准要求。

4、电磁环境保护措施

(1) 导线对地及交叉跨越严格按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关规定要求，选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

(2) 运营管理部门在运行期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。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，确保电磁满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。

5、环境监测

本项目调试期、竣工环保验收期间对输电线路产生的工频电场、工频磁场进行 1 次监测，验证工程项目是否满足相应的评价标准，并提出改进措施。

本项目运行期环境监测计划见下表。

表 A-12 运行期环境监测计划

监测项目	监测点位	监测频次	执行标准
工频电场、工频磁场	线路断面及电磁环境敏感目标	调试期结合竣工环保验收监测 1 次，其后按建设单位监测计划定期监测	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m 和 100μT 的限值

6、报告结论

6.1 电磁环境质量现状

根据电磁环境现状监测结果，本项目各监测点位工频电场、工频磁感应强度现场测量值均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众暴露控制限值要求。

6.2 电磁环境影响预测与评价

通过架空线路理论预测分析，本项目运行后沿线的工频电场强度、工频磁感应强度均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露限值标准的要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度限值为 10kV/m）。

6.3 专项评价总体评价结论

综上所述，本项目在投入运行后，可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露限值要求。因此，从电磁环境影响角度来看，该项目的建设是可行的。

生态环境影响专题评价（B）

1、总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（全国人大常委会，2015 年 1 月 1 日修订）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- （3）《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修订）；
- （4）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修正）；
- （5）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2021 年 12 月 24 日修正）；
- （6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）；
- （7）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日修订）；
- （8）《中华人民共和国森林法》（2019 年 12 月 28 日修订）；
- （9）《中华人民共和国农业法》（2012 年 12 月 28 日修正）；
- （10）《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订）；
- （11）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修正）；
- （12）《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日修正）；
- （13）《中华人民共和国野生动物保护法》（2022 年 12 月 30 日修订）；
- （14）《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年 2 月 6 日修订）；
- （15）《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日修订后实施）；
- （16）《森林公园管理办法》，2016 年 9 月 22 日。
- （17）《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日）；
- （18）《中华人民共和国森林法实施条例》（2018 年 3 月修订）；
- （19）《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011 修订）（国务院令第 588 号，2011 年 1 月 8 日发布）；
- （20）《土地复垦条例实施办法》（2019 年 7 月 24 日起施行）；
- （21）《国家林业局关于印发<天然林资源保护工程森林管护管理办法>的通知》（林天发〔2012〕33 号）；
- （22）《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34 号）；
- （23）《浙江省公益林管理办法》（2009 年 6 月 1 日）；

1.1.2 相关规划、区划及政策

- (1) 《全国主体功能区规划》(国发〔2010〕46号);
- (2) 《全国生态功能区划》(修编版)(环境保护部中国科学院公告2015年第61);
- (3) 《全国生物物种资源保护与利用规划纲要》(环发〔2007〕163号);
- (4) 《中国生物多样性保护战略与行动计划》(2011-2030年)(环发〔2010〕106号);
- (5) 《浙江省生态功能区划》(2013);
- (6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(生态环境部令第16号);
- (7) 《关于进一步加强生物多样性保护的意见》(2021年10月印发);
- (8) 《国家重点保护野生动物名录》(2021年);
- (9) 《国家重点保护野生植物名录》(2021年);
- (10) 《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》(2023年6月26日国家林业和草原局第17号公告公布);
- (11) 《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》(2020年);
- (12) 《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷》(2020年);
- (13) 《浙江省重点保护陆生野生动物名录》(浙政发〔2025〕6号);
- (14) 《浙江省重点保护野生植物名录》(浙政发〔2025〕4号)。

1.1.3 技术规范

- (1) 《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—生态影响》(HJ19—2022);
- (3) 《全国生态状况调查评估技术规范 项目尺度生态影响评估》(HJ1175-2021);
- (4) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020);
- (5) 《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》(HJ710.1-2014);
- (6) 《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》(HJ710.3—2014);
- (7) 《生物多样性观测技术导则 两栖动物》(HJ710.6—2014);
- (8) 《生物多样性观测技术导则 鸟类》(HJ710.4—2014);
- (9) 《生物多样性观测技术导则 爬行动物》(HJ710.5—2014);
- (10) 《生态环境状况评价技术规范》(HJ192—2015);
- (11) 《污水监测技术规范》(HJ91.1—2019);
- (12) 《地表水环境监测技术规范》(HJT91.2—2022);
- (13) 《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》(HJ1166—

2021);

- (14) 《全国生态状况调查评估技术规范 生态系统服务功能评估》(HJ1173—2021);
- (15) 《全国生态状况调查评估技术规范 森林生态系统野外观测》(HJ1167—2021)》;
- (16) 《全国生态状况调查评估技术规范 草地生态系统野外观测》(HJ1168—2021)》;
- (17) 《全国生态状况调查评估技术规范 湿地生态系统野外观测》(HJ1169—2021);
- (18) 《全国生态状况调查评估技术规范 生态系统服务功能评估》(HJ1173—2021);
- (19) 《全国生态状况调查评估技术规范 生态问题评估》(HJ1174—2021);
- (20) 《外来物种环境风险评估技术导则》(HJ624—2011)。

1.1.4 其他资料

- (1) 《庆元县 110kV 大濠 1073 线迁改工程可行性研究报告》(2025 年 5 月);
- (2) 《百山祖国家公园庆元自然生态博物馆项目 110kV 大 1703 线迁改工程涉及生态保护红线不可避让性论证报告》(2025 年 4 月);
- (3) 项目有关的其他技术文件。

1.2 生态环境影响要素识别和评价因子确定

1.2.1 生态环境影响要素识别

(1) 施工期影响

工程施工期间对生态环境的影响主要是塔基区及塔基施工场地、临时施工便道、牵张场等占地的开挖和平整引起自然地貌的改变和地表自然及人工植被的破坏,进而导致土地利用的改变、植被损失、植被覆盖度降低、生物量和生产力的变化;施工场地扬尘、施工废水、固体废物等对周边植被的间接影响;施工活动和工程器械产生的噪声、震动以及灯光等对占地附近的动物造成的影响。

(2) 运行期影响

项目投入运行后,输变电线路是地面架空电线布置,对生态环境的影响为塔基永久占地造成的植被损失、架空线路对鸟类的影响。

1.2.2 评价因子确定

根据本项目施工作业和运行过程的环境影响特点,结合当地环境功能要求,在环境影响识别的基础上,筛选的评价因子见下表。

表 B-6 本项目环境影响评价因子

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
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	施工期	施工占地、施工活动，直接影响	短期	弱
		运行期	塔基永久占地，直接影响	长期	
生境	生境面积、质量、连通性等	施工期	施工占地导致生境直接破坏，直接影响	短期	弱
		运行期	塔基永久占地，直接影响	长期	
生物群落	物种组成、群落结构等	施工期	施工占地、施工活动，直接影响	短期	弱
		运行期	塔基永久占地，运行期活动，间接影响	长期	
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	施工期	施工占地，直接影响；	短期	弱
		运行期	塔基永久占地，直接影响	长期	
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	施工期	施工占地、施工活动，直接影响	短期	弱
		运行期	塔基永久占地，运行期活动，直接影响	长期	
自然景观	景观多样性、完整性等	施工期	施工占地导致破碎化程度增加，直接影响	短期	弱
		运行期	塔基永久占地、架空线路，直接影响	长期	
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	施工期	施工占地、施工活动，直接影响；	短期	弱
		运营期	塔基永久占地，直接影响	长期	

1.3 评价等级分析

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19—2022）、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；当工程占地规模大于20km²时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级。

本项目占地面积约为 1.58hm²，小于 20km²。本项目线路涉及庆元县高山生态屏障生物多样性保护生态保护红线，在红线内建设 7 座杆塔，生态影响评价等级等级定为二级。

1.4 评价范围与时段

（1）评价范围

本项目输变电线路工程为线性工程，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中 6.2.5 条、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中 4.7.2 条：“进入生态敏感区的输电线路段或接地极线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧

各 1000m 内的带状区域，其余输电线路段或接地极线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域”。综合考虑本项目施工期、运行期的生态影响，结合项目周边生态环境敏感目标分布情况，本项目生态评价范围确定为线路穿越生态敏感区线路段以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km，其余线路以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围，涵盖项目永久、临时占地等区域，评价范围面积共 801.53hm²。

（2）评价时段

根据架空线路穿越区的生态环境现状及线路施工及运行特点及其对陆生生态系统、野生动植物多样性及景观带来影响等因素，确定施工期和运行期为评价的时限。

1.5 生态保护目标

根据相关资料、现场调查、走访，评价区内不涉及国家重点保护动植物。根据资料文献，结合现场调查访问，评价区内分布有浙江省重点保护动物 3 种，包括王锦蛇、黄鼬、鼬獾，分布有易危动物王锦蛇、乌梢蛇、华游蛇。评价区内生态环境保护目标主要为庆元县高山生态屏障生物多样性保护生态保护红线、公益林、古树、保护野生动物以及易危动物。

表 B-2 项目生态保护目标

环境要素	保护目标	保护级别	与本工程位置关系	主要影响因素
陆生生态	庆元县高山生态屏障生物多样性保护生态保护红线	/	迁改线路穿越生态保护红线 2.10km，在红线内建设 7 座杆塔，临时占用约 8617m ² 的土地，塔基脚永久占用约 845m ² 的土地	工程占地、施工活动
	公益林	二级国家级、地方	线路穿越公益林长度约 2.56km，其中有 9 座塔基位于公益林内，施工场地占用地方公益林面积约为 1088.1m ²	施工占地、施工活动
	古树	二级、三级	不占用，距离项目最近距离为 733m	无
	王锦蛇	省级、VU	区域水域附近的山地林缘、农田、灌草丛等区域活动，评价区偶见	工程占地、施工活动
	乌梢蛇、华游蛇	VU		
	黄鼬、鼬獾	省级		

2、生态现状调查与评价

2.1 生态功能区划

浙江地处东南季风剧烈活动地区，属典型亚热带季风气候，地形地貌分异明显，宏观生态系统类型、主要生态过程及人类活动影响具有空间分异特点。生态功能区划过程中，首先按地貌、水热组合等自然条件划分出 6 大生态区，即浙东北水网平原生态区、浙西北山地丘陵生态区、浙中丘陵盆地生态区、浙西南山地生态区、浙东沿海及近岸生态区和浙东近海及岛屿生态区。在明确生态区的基础上，按区划原则进一步细划为 15 个生态亚区，47 个生态功能区。

根据《浙江省生态功能区划》，本项目位于浙西南山地生态区—瓯江流域森林生态亚区—风阳山-百山祖生物多样性保护与水源涵养生态功能区。项目所涉及的生态功能区见下表。

表 B-3 评价区内浙江省生态功能区划

生态区	生态亚区	生态功能区	所在区域与面积	主要生态问题	生态环境敏感类型	生态系统服务功能	保护措施与发展方向
浙西南山地生态区	瓯江流域森林生态亚区	风阳山-百山祖生物多样性保护与水源涵养生态功能区	庆元中东部、龙泉东南部、云和西南部、景宁中南部、面积约 4436 平方公里。	水土流失较严重；局部地区地质灾害严重；河流蓄水能力差，易早涝；矿山开采对生态环境破坏较大。	水土流失、地质灾害、酸雨。	水源涵养、生物多样性保护、土壤保持、营养物质保持。	加强森林植被保护，提高源头水源涵养能多样佳；综合治建水主流失；加强矿山监管，保护矿山生态环境；采取有效措施预防地质灾害的发生。

2.2 调查概况

2.2.1 调查范围

调查区域涵盖了区域自然系统生态完整性维护和敏感生态目标保护所需要的区域，其中特别关注：

- (1) 项目直接影响区，如塔基施工场地、施工便道、牵张场区域；
- (2) 线路穿越生态保护红线、公益林等保护目标区域；
- (3) 可能受到工程实施影响的野生动物生境。

2.2.2 调查内容

本次评价主要生态环境调查内容如下表所示。

表 B-4 评价范围生态环境调查内容表

调查内容	主要指标	评价作用
土地利用现状	土地利用类型、面积	了解区域土地利用情况，分析人为干扰状况
植被与植物资源	植物区系、植被类型、群落特征、物种组成及区系特征	分析生态结构、类型，计算环境功能；分析生态因子相互关系；分析生物多样性

动物群落	动物区系、物种组成及分布特征	性影响；明确主要生态问题及保护目标
生态系统类型	生态系统的类型、面积及空间分布	
景观生态	类型、组成、结构、动态及变化	分析景观体系结构与功能，分析景观动态，明确景观保护目标
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	分析主要保护对象、生态功能现状，明确保护保护对象、生态功能目标

2.2.3 调查方法

1、基础资料收集

收集整理工程区现有相关资料，包括工程区所涉及当地的统计年鉴以及林业、环保、农业、国土资源等部门提供的相关资料，还参考了《中国植被》《中国高等植物图鉴》《浙江植被志》《浙江林业自然资源》（野生植物卷、野生动物卷）、《浙江动物志两栖类爬行类》《浙江动物志鸟类》《浙江动物志兽类》《中国鸟类图鉴》等著作。

2、土地利用现状调查

评价区域土地利用现状基于第三次全国国土调查结果、高分辨率遥感影像利用 GIS 软件进行人工目视解译，遥感影像采用影像分辨率为 10m 哨兵二号(Sentinel-2)L2A 级数据产品，同时结合区域天地图、谷歌地图 0.5m 分辨率影像以及重点调查区域现场调查无人机航拍影像作为解译基础底图按照《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022)要求，通过人工目视判读遥感影像及现场调查核实，将评价范围内的土地利用类型按 GB/T21010-2017 土地利用分类体系进行分类。统计评价区土地利用类型、面积及空间分布，编制土地利用类型分布图。

3、植被及植物资源调查

植被调查采取收集林草资料、遥感和现场样方、样线调查相结合的方法，植物资源以及受保护的野生植物物种调查以资料调查为主，现场调查为辅。本次调查主要按照《全国生态状况调查评估技术规范——湿地生态系统野外观测》（HJ1169—2021）、《全国生态状况调查评估技术规范——森林生态系统野外观测》（HJ1167—2021）、《全国生态状况调查评估技术规范——草地生态系统野外观测》（HJ1168—2021）、《生物多样性观测技术导则陆生维管植物》(HJ710.1—2014)的要求，主要采用了样方法、样线法确定评价区的植物种类、植被类型等。

（1）植被类型调查

基于林业部门森林资源管理“一张图”、中华人民共和国植被图（1:1000000）、室内

判读的植被与土地利用类型图、实地调查的基础上，对评价区植被类型进行划分。评价区内植被类型的划分按照《中国植被》分类系统，参考《浙江植物志》的划分方法，进行植被类型的划分，包括植物型组、植被型和群系（相当于群落类型）3个层次。将建群种生活型相近、群落的外貌形态相似的植物群落归为植被型组；第二级为植被型，将建群种生活型相同或近似，对温度、水分条件生态关系一致的植物群落归为植被型，同一植被型具有相似的区系组成、结构、形态外貌、生态特点、及动态演变历史；第三级为群系，将建群种或共建群种相同的植物群落的联合为群系。本次评价主要是根据样方调查数据分析的基础上，按照上述原则逐级划分评价区内的植被类型，直至群系（相当于群落类型）水平。根据室内判读的植被与土地利用类型图，同时结合地面 GPS 样点和等高线、坡度、坡向、野外调查等信息，对植被分类成果进行目视解译校正。

根据植物群落类型，在评价区确定典型的群落地段设置植被样方。样方设置原则：

①尽量在拟建项目临近的地方设置样地，重点选取涉及庆元县高山生态屏障生物多样性保护生态保护红、公益林等生态保护目标区域，并考虑全线路布点的均匀性。

②尽量在人为干扰较少的地方设置样方，针对不同植被类型和地形地貌条件，选取有代表性、典型性的样方进行调查。

③所选取的样点植被为评价区分布比较普遍的类型。

④根据对调查区域的前期考察，考虑区域内的可达性，样方设置根据植被类型在本区域所在比例、重要性等进行设点，以期全面、客观反应该区域的植被类型、组成、结构等现状。

⑤为消除主观因素，避免取样误差，应两人以上进行观察记录。

（2）植被多样性调查

为能更全面调查到评价范围的植物物种资源，除样方调查外还采用了样线调查，以覆盖和补充样方调查中未涉及的区域，全面查明评价范围的植物物种资源。采取路线调查与重点调查相结合的方法，路线调查在大尺度上记录评价范围主要的植被类型。除样方内物种外，对样方 100m 范围内沿线出现新物种进行记录；调查的线路包括在生态敏感区、永久占地区和临时占地区以及植被状况良好的区域实行重点调查，重点兼顾不同区域不同植被、不同生境等。调查中，对现场能确定到种的调查对象，记录其种类、数量、分布点等；对于野外未能准确确定到种的物种则采集标本，压制后带回单位实验室进行鉴定。

（3）重点保护野生植物和古树名木调查

对重点保护野生植物和古树名木采取文献、资料查阅、野外调查和访问调查相结合的

方法进行，进行每木检测、统计株数及其经纬度坐标、伴生树种，并拍摄植物体及其生境。

（4）生物量的测定与估算

重点测定评价范围内分布面积广的植被类型生物量，其余类型参考国内外有关生物量的相关资料，并根据当地的实际情况作适当调整，估算出评价范围植被类型的生物量。结合《立木材积表》LY/T 1353-1999)、《生态影响评价技术》(中国环境出版社，2017)、《中国常见灌木生物量模型手册》《基于森林资源连续清查资料估算的浙江省森林生物量及生产力》等计算公式，估算出评价区各植被类型的生物量。

4、陆生野生动物资源调查

按照《生物多样性观测技术导则陆生哺乳动物》(HJ710.3—2014)、《生物多样性观测技术导则鸟类》(HJ710.4—2014)、《生物多样性观测技术导则爬行动物》(HJ710.5—2014)、《生物多样性观测技术导则两栖动物》(HJ710.6—2014)等确定的技术方法，对各类野生动物开展了调查，主要采取了访谈法、样线法、总体计数法、痕迹计数法等方法，具体如下：

（1）访谈法

评价人员主要走访了项目工程区附近居民村民，先后共走访了 10 余人次，重点询问了附近野生动物的种类及分布情况。参考了《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》《中国爬行动物图鉴》《中国兽类图鉴（第三版）》《中国鸟类野外手册（马敬能新编版）》进行确认，同时结合文献资料进行整理和分析。

（2）样线法

观测者在观测样地内沿着选定的一条线路记录一定空间范围内出现的物种相关信息的方法。本次调查主要使用安装 150mm-600mm 镜头的相机，调查沿线野生动物。

（3）总量计数法

总量计数法是指通过肉眼或望远镜等观测设备对整个区域出现的大中型哺乳动物个体进行完全计数的方法。

（4）痕迹计数法

痕迹计数法指观测者针对一些不容易捕捉的哺乳动物、哺乳类及两栖类动物，借助其遗留下的且易于鉴定的活动痕迹，推测动物的种类，估算其种类和数量的一种方法。

5、生态系统组成

按照《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》(HJ1166——2021)中生态系统分类体系，结合评价区域土地利用现状调查分析，统计评

价区生态系统类型、面积及空间分布，编制生态系统类型分布图。

6、景观类型调查方法

景观生态环境调查主要是从大尺度上对项目区域进行环境监测与调查。通过野外对景观要素的形状、大小、密度、接情况以及景观多样性指数等，结合空间统计方法，采用空间分析，波谱分析等方法来描述景观在空间结构上的变化情况，景观格局的野外调查主要是结合地理信息系统的空间分布，现场核实、记录廊道、斑块的空间信息等。以野外 GPS 定点的植物群落生态学调查结果和野外实时勾绘了植被类型的地形图为基础，参考卫星遥感照片解译结果，利用 3S 技术制作评价区的植被分布图。归并各类森林群落、灌丛群落、草地群落等，制作出包含主要生态系统类型和斑块类型的景观生态体系分布图。

景观指数是能够反映景观格局特征的定量化指标，分为三个级别，代表三种不同的应用尺度，即斑块级别指数、斑块类型级别指数和景观级别指数，可根据需要选取相应的指标，采用 FRAGSTATS 等景观格局分析软件进行计算分析。

2.2.4 陆生调查时间和样方、样线设置

1、调查时间

为掌握本项目工程所在区域的陆生生态背景情况，本单位组织专业人员于 2025 年 8 月 1 日~3 日对评价区进行了动植物野外调查；调查期间走访了当地相关部门的工作人员、熟悉野生动物的村民和护林员，了解评价区近年来不同季节动物出现情况，通过现场调查和访问获取评价区野生动物繁殖期、越冬期、迁徙期等关键活动期的现状资料。满足《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)“二级评价尽量获得野生动物繁殖期、越冬期、迁徙期等关键活动期的现状资料。”的要求。

2、植物样方、样线设置

(1) 样方设置原则及调查方法

样方设置原则：尽量在人为干扰较少的地方设置样方，针对不同植被类型和地形地貌条件，选取有代表性、典型性的样方进行调查。根据对调查区域的前期考察，考虑区域内的可达性，样方设置根据植被类型在本区域所在比例、重要性等进行设点，以期全面、客观反应该区域的植被类型、组成、结构等现状。为消除主观因素，避免取样误差，应两人以上进行观察记录。

调查方法：乔木样方面积为 20m×20m、草本样方面积为 2m×2m；群落调查时，用 GPS 确定样地位置，拍摄典型植被特征照片；调查记录海拔高度、坡向、坡位、坡度、林分郁闭度等生境因子；乔木样方调查植株种名、高度、胸径、株数、冠幅等指标，灌木和草本

样方中需调查植株种名、高度、盖度等群落特征。并利用 GPS、罗盘等测定、记录样方的经纬度等地理信息。

（2）样方信息统计

根据评价区植被类型图，结合工程布置情况，评价范围内植被类型主要为马尾松群系、杉木群系、杉木+枫香群系、浙江楠+玉兰群系、毛竹群系、五节芒等 6 种植被群系。每种群系各设置 3 个样方，共设置了 18 个植被调查样方。由于农业植被受季节性及人为干扰影响很大，本次农业植被调查通过当地居民采访和照片记录的方式进行。调查样方重点布设于评价区涉及生态保护红线、公益林等区域。能够代表该区域的主要植被特征样方设置基本合理，满足导则“根据植物群落类型（宜以群系及以下分类单位为调查单元）设置调查样地，二级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 3 个”要求。

表 B-5 样方信息汇总表

序号	坐标点		海拔 (m)	样方面积 (m*m)	植被类型	备注
	E	N				
1	119.1007	27.6342	451	20*20	马尾松群系	公益林、生态保护红线
2	119.1075	27.6238	569	20*20	马尾松群系	公益林、生态保护红线
3	119.1094	27.6323	615	20*20	马尾松群系	公益林、生态保护红线
4	119.1001	27.6344	472	20*20	杉木群系	公益林、生态保护红线
5	119.1099	27.6178	537	20*20	杉木群系	公益林、生态保护红线
6	119.1063	27.6299	500	20*20	杉木群系	公益林、生态保护红线
7	119.0987	27.6327	437	20*20	杉木+枫香群系	公益林、生态保护红线
8	119.1085	27.6339	506	20*20	杉木+枫香群系	公益林、生态保护红线
9	119.1036	27.6174	488	20*20	杉木+枫香群系	公益林
10	119.0890	27.6358	465	20*20	浙江楠+玉兰群系	公益林
11	119.0933	27.6360	449	20*20	浙江楠+玉兰群系	公益林
12	119.0903	27.6344	436	20*20	浙江楠+玉兰群系	公益林
13	119.0987	27.6297	405	20*20	毛竹群系	公益林
14	119.1070	27.6419	514	20*20	毛竹群系	/
15	119.1027	27.6225	405	20*20	毛竹群系	/
16	119.1042	27.6285	424	2*2	五节芒群系	/
17	119.1168	27.6197	403	2*2	五节芒群系	/
18	119.1033	27.6198	420	2*2	五节芒群系	公益林、生态保护红线

（3）植物多样性调查设置

样线设置原则：根据工程方案确定调查路线及调查时间，进行现场调查。路线规划结合调查范围、调查对象、地形地貌和实际情况，到达或非常接近评价区的最高和最低海拔地带，并涵盖了评价区内所有不同的植被、生境类型。在调查范围内按不同方向沿山路选择几条具有代表性的线路进行调查，山区内也在林中穿行，沿途记载植物种类、采集标本、

观察生境等，对集中分布的植物群落及重点调查区域进行样方调查。调查时以输变电路为中心，向四周辐射调查。对珍稀濒危植物调查采取野外调查、民间访问和市场调查相结合的方法进行。对有疑问植物和经济植物采集凭证标本并拍摄照片。

样线设置：本次植物多样性调查结合了植物样方调查和野生动物样线调查，调查点位与本次植物样方和动物样线一致，具体点位见植物样方表和动物样线表。

3、动物样线设置

陆生动物现状调查以样线法为主，样线设置要涵盖不同海拔的生境类型。调查中记录物种名、数量、海拔、生境类型，以及记录样线地理位置、小地名、经纬度、调查时间和调查人员等。确定陆生动物名录时，以野外调查结果为主，同时参考《中国兽类原色图鉴》《浙江林业自然资源》（野生动物卷）、《浙江动物志 两栖类 爬行类》《浙江动物志 鸟类》《浙江动物志 兽类》、《中国鸟类图鉴》和已经发表的与动物物种多样性有关的专著和论文。在以上调查和收集资料基础上，确定各类动物名录，分析各大类群物种组成、区系特征、国家和省级重点保护物种，估计它们的数量和分布特征。

结合《生物多样性观测技术导则陆生哺乳动物》（HJ710.3-2014）附录 B、2017 年生态环境部发布的《县域陆生哺乳动物多样性调查与评估技术规定》附录 A 生境类型表中的第一层次划分结果，将生境类型分为森林、灌丛、草地、湿地、农田、城镇、荒漠、冰川/永久积雪、裸地、其他等 10 种。

本次评价范围生境类型有森林、草地、湿地、城镇、农田、裸地等 6 种，野生动物调查结合影响范围内野生动物生境类型的分布特点，以森林、农田、城镇生境为主，兼顾草地、湿地、裸地生境，共布设 15 条样线。样线涵盖了森林 13 次、草地 3 次、城镇 8 次、农田 11 次、湿地 4 次、裸地 3 次。观测野生动物及其活动痕迹（如粪便、卧迹、足迹链、尿迹等）。样线具体点位和长度结合生境以及道路可达性进行设置，观测时行进速度大概为 2-3km/h，样线长度为 750-1400m。样线设置具体如下表所示。满足二级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 3 条要求。

表 B-6 样线点位设置信息表

编号	生境类型	样线起点坐标		样线终点坐标		长度（m）	高差(m)	备注
		经度	纬度	经度	纬度			
1	森林-城镇	119.0879	27.6265	119.0930	27.6350	1136	45	/
2	森林-农田-城镇	119.0949	27.6357	119.0963	27.6299	1101	6	/
3	森林-农田-城镇-裸地	119.0973	27.6314	119.0949	27.6268	985	86	/
4	森林-农田-城镇	119.0985	27.6328	119.1040	27.6326	914	18	生态保护红线、项目占地
5	农田-森林	119.1035	27.6350	119.1071	27.6431	1013	105	生态保护红线
6	森林-裸地-草地-湿地	119.1069	27.6300	119.0985	27.6235	1190	117	/
7	森林-农田	119.1026	27.6217	119.1075	27.6239	731	163	生态保护红线、项目占地
8	森林-农田-草地	119.1023	27.6201	119.1027	27.6153	914	155	/
9	森林-农田-湿地	119.1085	27.6171	119.1146	27.6194	754	163	项目占地
10	草地-城镇-裸地-湿地	119.1147	27.6197	119.1164	27.6240	994	73	生态保护红线
11	湿地-农田-城镇	119.0918	27.6241	119.0991	27.6264	835	3	/
12	森林-农田-城镇	119.1101	27.6290	119.1069	27.6392	1349	8	生态保护红线、项目占地
13	森林	119.1037	27.6210	119.1127	27.6207	894	230	/
14	森林-农田-城镇	119.0903	27.6343	119.0936	27.6360	907	45	/
15	森林-农田	119.0993	27.6352	119.1008	27.6427	1035	301	生态保护红线

4、样方、样线调查合规性、合理性分析

植被调查取样的目的是通过样地的研究准确地推测评价区植被的总体，所选取的样地具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的有关总体的特征。根据样方设置原则及评价范围土地利用现状图，以及现场调查情况，在评价区内的 6 种植被群系进行现场调查，每种群系设置 3 个样方，共设置了 18 个植被调查样方。调查样方重点布设于生态保护红线、公益林、施工占地等区域。根据植被类型图及样方调查表，调查点位内植被类型包括森林、草地等。样方设置同时考虑了评价区不同地形和坡向等，因此，本次样方调查点设置兼具有代表性和重要性的原则，满足导则“根据植物群落类型（宜以群系及以下分类单位为调查单元）设置调查样地，二级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 3 个”要求，样方设置基本合理。

本次评价范围生境类型有森林、农田、草地、湿地、城镇、裸地等 6 种，野生动物调查结合影响范围内野生动物生境类型的分布特点，以森林、农田、城镇生境为主，兼顾草地、湿地、裸地生境，共布设 15 条样线。样线涵盖了森林 13 次、草地 3 次、城镇 8 次、农田 11 次、湿地 4 次、裸地 3 次。考虑到安全性和可达性，样线在项目区域的阳坡、阴坡均有分布。能够代表该区域的主要动物分布特征，样线设置基本合理，满足导则“开展样线、样方调查的，应合理确定样线、样方的数量、长度或面积，涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型，山地区域还应结合海拔段、坡位、坡向进行布设。二级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 3 条”要求。

2.3 土地利用现状调查

评价区域土地利用现状调查基于高分辨率遥感影像利用 GIS 软件进行人工目视解译，遥感影像采用影像分辨率为 10m 哨兵二号（Sentinel-2）L2A 级数据产品，同时结合区域天地图、谷歌地图 0.5m 分辨率影像分辨率卫星影像作为解译基础底图。按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19—2022）要求，通过人工目视判读及部分现场调查数据，将评价范围内的土地利用类型按 GB/T21010—2017 土地利用分类体系进行分类，形成土地利用现状矢量数据库，并以二级类型作为基础制图单位制作评价区域土地利用现状图。

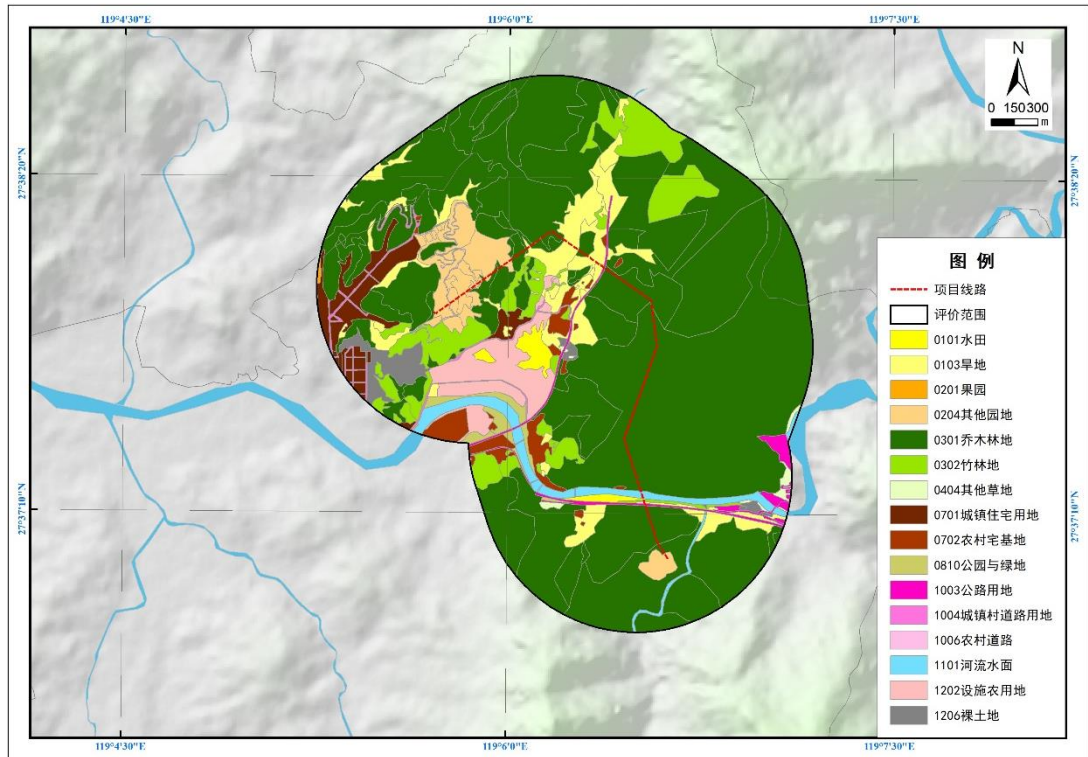


图 B-1 评价范围土地利用现状图

对评价范围内各土地利用类型面积进行统计分析，结果如下表所示。根据统计结果，区域土地利用现状类型以林地为主，面积为 601.49hm²，面积占比为 75.04%，其中乔木林地面积占比为 68.26%，竹林地面积占比为 6.78%；其次为耕地，面积为 55.56hm²，面积占比为 6.93%；园地、草地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地面积占比分别 3.44%、0.33%、4.65%、0.82%、2.01%、2.09%、4.69%。

表 B-7 评价范围土地利用现状统计表

土地利用分类		面积 (hm ²)	占比 (%)
一级类	二级类		
01 耕地	0101 水田	6.67	0.83
	0103 旱地	48.89	6.10
02 园地	0201 果园	0.35	0.04
	0204 其他园地	27.26	3.40
03 林地	0301 乔木林地	547.13	68.26
	0302 竹林地	54.36	6.78
04 草地	0404 其他草地	2.63	0.33
07 住宅用地	0701 城镇住宅用地	21.85	2.73
	0702 农村宅基地	15.40	1.92
10 交通运输用地	0810 公园与绿地	6.56	0.82
	1003 公路用地	9.73	1.21
	1004 城镇村道路用地	4.90	0.61
11 水域及水利设施用地	1006 农村道路	1.50	0.19
12 其他土地	1101 河流水面	16.72	2.09
	1202 设施农用地	26.25	3.28
合计		801.53	100.00

2.4 陆生植物现状调查

2.4.1 评价区陆生植被概况

1、评价区陆生植被区划

浙江省植被在全国植被区划中属“中亚热带常绿阔叶林地带”。按照浙江植被的五级划分，项目所在区域在植被分区上属于亚热带植被区域—亚热带东部亚区域—中亚热带植被地带—中亚热带北部亚地带—百山祖、九龙山山地丘陵植被片；植被分区构成如下：

IV 亚热带植被区域

A 亚热带东部亚区域

ii 中亚热带植被地带

a 中亚热带北部亚地带

IVAiia-2 (2) 百山祖、九龙山山地丘陵植被片

本片年均温 17.8-19℃；7 月均温 29℃；1 月均温 5-6℃；极端最高温 40℃，最低温-8.4℃。积温 5300-5600℃，无霜期 260-270 天，年降水量 1500-1800 毫米。本片海拔 800 米以下的土壤为红壤，800-1300 米为黄壤；1300 米以上为黄棕壤及山地草向山间盆地和河谷地带分布着水稻土。

本片植被为典型的中亚热带常绿阔叶林。因海拔与地形的不同，植被成分布多有变化。如海拔 300-500 米的低缓山坡，有米楮、苦楮群丛而含有罗浮栲、南岭栲、甜

楮、木荷、少叶黄杞、猴欢喜等成分；而在 300-800 米的沟谷两旁有刨花楠及华东楠、钩栲群丛；开朗处有钟萼木、银钟树、绵楮、栲树群丛。下木有浙江红花油茶、鹿角杜鹃等为代表。草本有华东瘤足蕨。海拔 800-1200 米的狭谷中，有钩栲群丛，并有深山含笑、多穗柯、绒毛石楠、福建柏、白豆杉等树种伴生。林下为多种南方灌木及藤本如瓜馥木。海拔 1200-1600 米，为落叶常绿阔叶混交林带，优势群丛为光叶水青冈和鹅掌楸、多脉青冈、水丝梨等组成；偶伴生着南方铁杉及百山祖冷杉等稀有种类。林下有扁枝越桔等灌木。海拔 1700 米以上，出现了高山矮林和高山草甸，矮林主要群丛由波叶红果树、小果南烛、华东山柳、乌冈栎等组成；草甸则有芒、野古草、箭竹等群丛占优势。

2、评价区植被组成

经过对评价区内的实地调查和查阅资料，整理出评价区维管束植物名录，见附表 3。统计结果显示，根据评价区有 3 门 72 科 150 属 204 种植被。其中蕨类植物 8 科 11 属 14 种；裸子植物 2 科 4 属 5 种；被子植物 62 科 135 属 185 种。

表 B-8 评价区维管植物科属种统计表

植被型组		科		属		种	
		数量	比例%	数量	比例%	数量	比例%
蕨类植物		8	11.11	11	7.33	14	6.86
种子植物	裸子植被	2	2.78	4	2.67	5	2.45
	被子植物	62	86.11	135	90.00	185	90.69
合计		72	100.00	150	100.00	204	100.00

3、评价区植物区系

植物区系是在长期的地质历史过程中形成的，是植物群体及其周围的自然地理环境，特别是在自然历史条件的综合作用下长期演化的结果。通过植物区系成分的统计分析，可掌握该区域植物区系的组成和占优势科、属植物的组成，并通过与全世界、全国及周边区域植物区系成分的比较，明确该区域植物区系在全国植物区系中的特定地位。

在植物分类学上，属的形态特征相对稳定，并占有比较稳定的分布区；在演化过程中，随环境条件的变化而产生分化，表现出明显的地区性差异。同时，每一个属所包含的种常具有同一起源和相似的进化趋势。所以属比科更能反映植物系统发育过程中的进化与分化情况和地区特征。

根据吴征镒关于中国种子植物属的分布区类型划分的原则，可以将评价区的种子植物 139 属分成 14 个分布类型。其成分所占比例见下表。

表 B-9 种子植物属的分布区类型

属的分布区类型	评价区范围内属数	占评价范围非世界分布属数百分比%
1 世界分布	18	-
2 泛热带分布	27	19.42
3 热带亚洲和热带美洲间断分布	4	2.88
4 旧世界热带分布	13	9.35
5 热带亚洲至热带大洋洲分布	6	4.32
6 热带亚洲至热带非洲分布	3	2.16
7 热带亚洲分布	12	8.63
8 北温带分布	22	15.83
9 东亚和北美洲间断分布	15	10.79
10 旧世界温带分布	7	5.04
11 温带亚洲分布	1	0.72
13 中亚分布	1	0.72
14 东亚分布	8	5.76
15 中国特有分布	2	1.44
合计	139	100.00

由上表可知，评价范围 139 属种子植物的分布区类型归并为世界分布、热带分布（第 2~7 类）、温带分布（第 8~14 类）和中国特有分布 4 个大类。从上表统计结果可知：热带分布属、温带分布属分别有 65 属、54 属，分别占评价范围野生种子植物非世界分布总属数的 46.76%、38.85%。在热带分布型中，以泛热带分布属最多，其他的热带属所含比例相对较少；在温带分布型中，北温带分布属居首位，其他属相对较少。

4、陆生主要植被概况

评价区为亚热带季风气候，温暖湿润、降水充沛、四季分明、无霜期长。根据现场调查，初步确认评估评价区共有维管植物 204 种，隶属于 72 科、150 属。评价区未发现国家、省级重点保护野生植物，无极危、濒危、易危野生植物；对项目所在区域的村民进行访问调查，并进行现场实际调查核实，评价范围内分布有 3 棵古树，均为樟木。评价区平均植被覆盖度为 70.53%，植被覆盖率相对较高。评价区内森林植被主要以马尾松群系、杉木群系为主的常绿针叶林，以杉木、枫香为主的针叶阔叶混交林，以浙江楠、玉兰为主的阔叶混交林，毛竹为主的暖性竹林，在评价区线路沿线呈大片分布；评价区草地植被以五节芒群系为主，在评价区林缘、山地道路两侧呈小块状零散分布；评价区农业植被主要为粮食作物、果园和经济作物，主要种植玉米、红薯、柑橘、楠木、红豆树等。

5、植被地理分布特征

本评价区域位于浙江省丽水市庆元县。

（1）垂直分布

评价区域主要为丘陵山地地形，评价区海拔区间为 350m—750m，海拔高差约 400m。区域植被垂直分布特征为：低山、山谷区域主要为农业植被、阔叶混交林、杉木枫香混交林以及毛竹，中山区域主要为杉木林、马尾松-芒萁林地，中高山区区域主要为马尾松-乌冈栎林地，

(2) 水平分布

评价区植被的水平分布来源于人为干扰强度不同及地形地貌差异。本工程线路沿东南—西北走向，评价区跨度约 5km，水平跨度较小，植被水平分布特征不明显。

2.4.2 陆生主要植被类型与分布

评价区域植被类型图参考《1:1000000 中国植被图》《浙江植物志》以及《〈中国植被志〉的植被分类系统、植被类型划分及编排体系》（方精云，2020）等资料中的植被分类体系将评价范围内的植被类型图分为森林、草本植被、农业植被、城市植被等 4 个植被型组，同时结合区域高分遥感数据、DEM 数据、地面调查数据等进行评价范围植被类型遥感目视解译，勾画出植被类型矢量图斑，并将植被型组细分为 9 个植被型、10 个植被群系，并利用 GIS 软件以植被群落调查结果制作评价范围植被类型图，结果如下图所示。

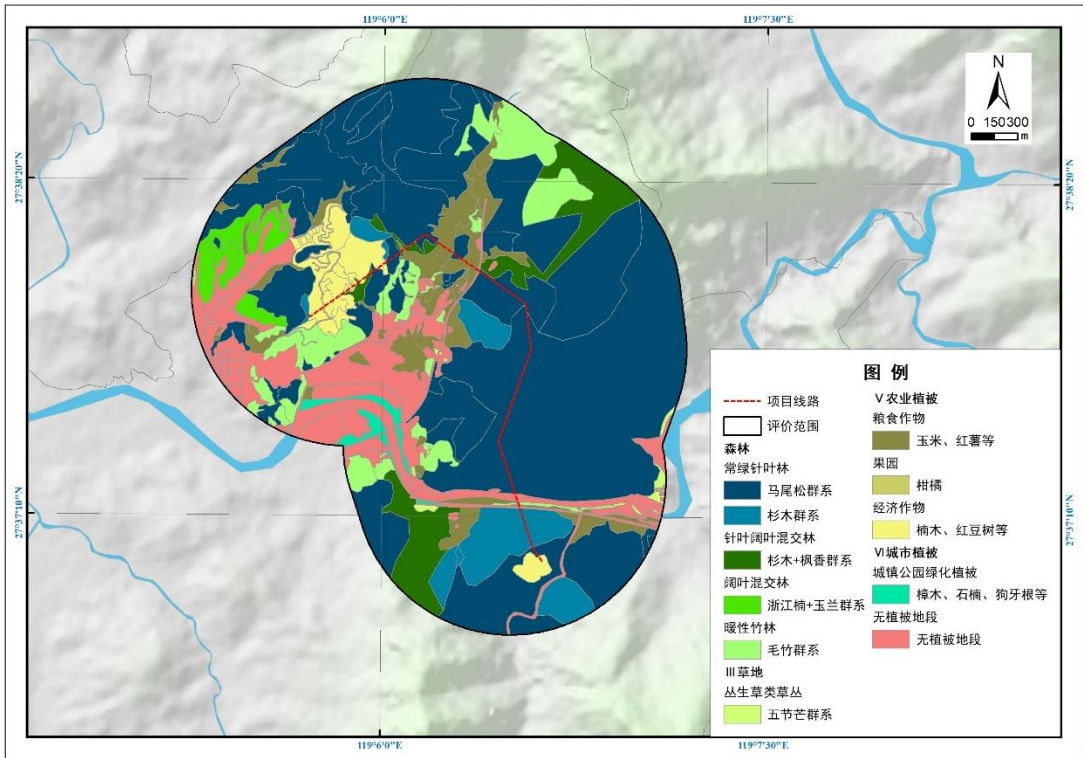


图 B-2 评价范围植被类型图

根据植被类型图，统计评价范围内的各植被类型的面积和占比情况，如下表所示。根据统计结果，评价范围内植被类型以森林植被最多，面积占比为 75.04%，主要包括以马尾松群系、杉木群系为主的常绿针叶林，以杉木、枫香为主的针叶阔叶混交林，

以浙江楠、玉兰为主的阔叶混交林，毛竹为主的暖性竹林；其次为农业植被，面积占比为 10.38%，主要为玉米、红薯、柑橘、楠木、红豆树等；草本植被面积占比为 0.33%，主要为五节芒群系；城市植被面积占比为 0.82%，主要为樟木、石楠、狗牙根等。评价范围无植被地段面积占比 13.43%。

表 B-10 评价范围植被类型面积统计表

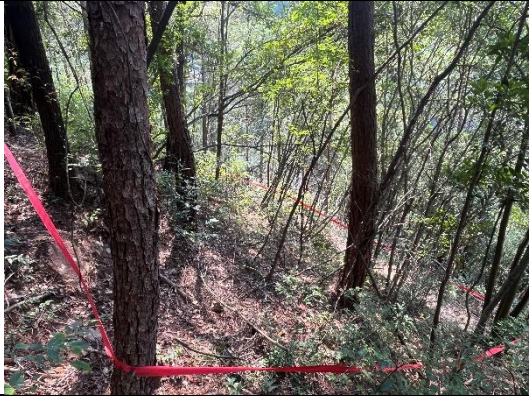
植被型组	植被型	群系	面积 (hm ²)	占比 (%)
森林	常绿针叶林	马尾松群系	440.96	55.01
		杉木群系	41.91	5.23
	针叶阔叶混交林	杉木+枫香群系	44.79	5.59
	阔叶混交林	浙江楠+玉兰群系	19.46	2.43
	暖性竹林	毛竹群系	54.36	6.78
草地	丛生草类草丛	五节芒群系	2.63	0.33
农业植被	粮食作物	玉米、红薯等	55.56	6.93
	果园	柑橘	0.35	0.04
	经济作物	楠木、红豆树等	27.26	3.40
城市植被	城市公园绿化植被	樟木、石楠、狗牙根等	6.56	0.82
无植被地段			107.68	13.43
合计			801.53	100.00

2.4.3 陆生主要植被特征

1、马尾松群系

马尾松为松科松属乔木植物。分布于中国南方 18 个省（自治区、直辖市），其中浙江、福建、江西、湖北、湖南、四川、重庆、贵州、广东、广西 10 个省（区、市）为主产区；陕西、河南、江苏、安徽 4 省分布在南部或中南部地区；云南东南部、海南五指山、台湾苗栗等局部地区有少量或零星分布。马尾松为评价区最常见的森林植被，为喜光、深根性树种，不耐庇荫，喜温暖湿润气候，在肥润、深厚的砂质壤土上生长迅速，在钙质土上生长不良或不能生长，不耐盐碱。易生于干旱、瘠薄的红壤、石砾土及沙质土，或生于岩石缝中，为荒山恢复森林的先锋树种。

评价区有 440.96 公顷马尾松群系，占评价区面积的 55.01%，马尾松群系在整个评价区山地均有分布。群系高度 8.5m 左右，胸径 24cm—29cm，盖度 65%—80%。乔木层混生有少量的米槠乔木等；林下灌木层盖度在 25%—45%，包括欆木、乌药、木蜡树、山莓、槲木、木姜子、黄檀、杜鹃、菝葜、瓜木、柃木、盐肤木、乌冈栎、流苏子、粗叶木等；林下草本层盖度大多在 5%—35%，部份林地下盖度可达 70%，包括芒萁、狗脊、淡竹叶、黑足鳞毛蕨、芒、野青茅、阔鳞鳞毛蕨、竹叶草、沙氏鹿茸草等。

	
样方 1: 马尾松群系	样方 2: 马尾松群系
	/
样方 3: 马尾松群系	

2、杉木群系

杉木是柏科杉木属高大乔木。原产自我国江苏、浙江、福建、西藏等省份。杉木为亚热带树种，较喜光。喜温暖湿润，多雾静风的气候环境，不耐严寒及湿热，怕风，怕旱。适应年平均温度 15-23℃，极端最低温度-17℃，年降水量 800-2000 毫米的气候条件。耐寒性大于它的耐旱能力，水湿条件的影响大于温度条件。怕盐碱，对土壤要求比一般树种要高，喜肥沃、深厚、湿润、排水良好的酸性土壤。杉木木材生长快，用途广，产量高，有较大的经济价值。

评价区有 41.91 公顷杉木群系，占评价区面积的 5.23%，杉木群系在评价区山地呈小块状或片状与马尾松林镶嵌分布。群系高度 8.5m 左右，胸径 21cm—28cm，盖度 85% 左右。杉木林均为纯林；林下灌木层盖度在 25% 左右，包括櫟木、乌药、阔叶箬竹、大青、酸味子、周毛悬钩子、木姜子、盐肤木、柯、江南越桔、白栎、槲木、山莓、山乌柏、柃木、菝葜等；林下草本层盖度 70% 左右，草本层植被包括芒萁、狗脊、淡竹叶、五节芒、野青茅、藤石松、野雉尾金粉蕨等。

	
样方 4: 杉木	样方 5: 杉木
	/
样方 6: 杉木	

3、杉木+枫香群系

杉木是柏科杉木属高大乔木。原产自我国江苏、浙江、福建、西藏等省份。杉木为亚热带树种，较喜光。喜温暖湿润，多雾静风的气候环境，不耐严寒及湿热，怕风，怕旱。适应年平均温度 15-23℃，极端最低温度-17℃，年降水量 800-2000 毫米的气候条件。耐寒性大于它的耐旱能力，水湿条件的影响大于温度条件。怕盐碱，对土壤要求比一般树种要高，喜肥沃、深厚、湿润、排水良好的酸性土壤。杉木木材生长快，用途广，产量高，有较大的经济价值。

枫香树是蕈树科枫香树属落叶乔木植物。原产于中国秦岭及淮河以南各地区，越南北部、老挝及朝鲜南部等地也有分布。枫香喜温暖湿润气候，性喜光，幼树稍耐阴；耐干旱瘠薄土壤，不耐水涝；在湿润肥沃而深厚的红壤、黄壤土上生长良好；多生于平地，村落附近，及低山的次生林。

评价区杉木+枫香群系面积为 44.79 公顷，占评价区面积的 5.59%。杉木+枫香群系在评价范围低山山谷阴坡内呈小块状或长条状分布。群系高度 8.0m 左右，胸径 18—25cm，盖度 80%—90%，乔木层以杉木、枫香为主，混生有少量毛竹、榲栌；林下灌木层盖度 10%—15%，包括箬竹、欏木、花榈木、小果菝葜、峨眉鼠刺、乌药、枏木、杜鹃、周毛悬钩子、山莓等；林下草本层盖度大多在 75%，部分林缘区域草本层盖度仅为 5%，包括芒萁、蕨、野雉尾金粉蕨、野青茅、乌蕨、五节芒、渐尖毛蕨

等。

	
样方 7: 杉木+枫香群系	样方 8: 杉木+枫香群系
	/
样方 9: 杉木+枫香群系	

4、浙江楠+含笑群系

评价区阔叶混交林主要分布在#75 老塔东侧，群系面积为 19.46 公顷，占评价区面积的 2.43%。

根据现场调查及访问结果，该片林区为庆元县实验林场，为 2009 年开始建设，林场内栽种有数种珍贵树种。其中以浙江樟、含笑为优势，林场内其他常见树种包括木莲、润楠、猴欢喜、红豆树、山杜英、建润楠、秃杉、浙江楠、金钱松、紫楠、桢楠、闽楠、勾锥、格木、伯乐树、乳源木莲、观光木、大叶冬青、赤皮青冈、福建柏、江南油杉等。林场紧邻城镇区域，为防止发生火灾隐患林场内灌木层植被基本清除，林下多为草本植被，林下灌草植被包括油茶、柃木、薄叶山矾、柞木、周毛悬钩子、山莓、毛冬青、蜡子树、芒萁、淡竹叶、乌蕨、华南毛蕨、长复叶耳蕨、竹叶草、山麦冬、边缘鳞盖蕨、狗脊、团叶陵齿蕨等。

	
样方 10: 浙江樟+含笑群系	样方 11: 浙江樟+含笑群系
	/
样方 12: 浙江樟+含笑群系	

5、毛竹群系

毛竹隶属于禾本科刚竹属，为一种大型常绿散生竹。毛竹生枝属二枝型分枝，叶片呈披针形。毛竹在平原、盆地、丘陵、高原和山地皆能生长。其中以低山阴(半阴)坡海拔 500~800m 最适宜，在山谷、山腰、山林麓生长最好。毛竹生长以年平均温度 15~21℃，年降水量 800~2000mm 为宜。毛竹对土壤要求较高，通常情况下，在湿润、肥沃、排水和透气性好、pH4~7.0 的微酸性砂质土壤中生长良好。毛竹起源于中国，世界上约 85%的毛竹长在我国的长江以南地区，主要集中在长宁、江安、兴文等地区。

评价区毛竹群系面积为 54.36 公顷，占评价区面积的 6.78%，毛竹群系在评价区低山区域的林缘、路旁和农田旁呈小片状或块状分布。群系高度 7m—9m，盖度 75%—85%。评价区毛竹林大多为纯林，部分中山区域混生有杉木等乔木；林下灌木层盖度大多在 15%—40%左右，部分林地下植被较为稀疏，林下灌木植被包括乌药、杜鹃、桫欏木、周毛悬钩子、青冈、算盘子、毛冬青、象鼻藤、异叶榕、大青、小果菝葜、朴树、江南越桔、山血丹、欏木等；林下草本层盖度 5%—30%，包括对马耳蕨、淡竹叶、青绿蕨草、五节芒、黑足鳞毛蕨、野青茅等。

	
样方 13: 毛竹群系	样方 14: 毛竹群系
	/
样方 15: 毛竹群系	

6、五节芒群系

五节芒是禾本科、芒属多年生草本，具发达根状茎。在我国分布于江苏、浙江、福建、台湾、广东、海南、广西等省区。五节芒生于低海拔撂荒地与丘陵潮湿谷地和山坡或草地。五节芒根系发达，耐旱性较好，能够截流雨水、涵养水源、防止表土流失和滑坡，具有较高的水土保持价值。

评价区五节芒群系面积为 2.63hm²，占评价区面积的 0.33%，五节芒在评价区林缘、山地道路两侧呈小块状零散分布。群系高度 1.8m 左右，盖度大多大于 90%，群系中以五节芒为优势，群系中其他伴生灌草包括求米草、竹叶草、白茅、狗尾草、鸡眼草、破铜钱、酸模、细风轮菜、小蓬草、金丝草、点腺过路黄等。

	
样方 16: 五节芒群系	样方 17: 五节芒群系

	/
样方 18: 五节芒群系	

6、农业植被

评价区农业植被面积为 83.17hm²，占评价区面积的 10.38%，主要分布在评价区平缓区域的路旁、居民点周边区域。农业植被主要包括粮食作物、果园和经济作物，主要种植玉米、红薯、柑橘、楠木、红豆树等。

	
红薯	柑橘

图 B-3 评价范围农田图

2.4.4 陆生植被覆盖度

采用植被覆盖度指标定量分析评价范围内植被现状。通过遥感手段，采用归一化植被指数（NDVI）方法，对评价区的植被覆盖度进行分析。NDVI 计算公式为如下：

$$NDVI=(NIR-R)/(NIR+R)$$

其中：NIR 为近红外波段，R 为红波段。

基于 NDVI，采用像元二分模型计算植被覆盖度，公式如下：

$$FVC=(NDVI-NDVI_s)/(NDVI_v-NDVI_s)$$

式中：FVC—所计算像元的植被覆盖度；

NDVI—所计算像元的 NDVI 值；

NDVI_v—纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI_s—完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

本次计算采用的遥感影像数据为评价区域 2025 年 5 月哨兵二号（Sentinel-2）L2A

级数据产品，影像分辨率 10m，数据经过辐射校正、几何校正、辐射定标和大气校正。采用 ENVI 软件平台计算 FVC，并用 GIS 软件制作评价范围内植被覆盖度空间分布图。

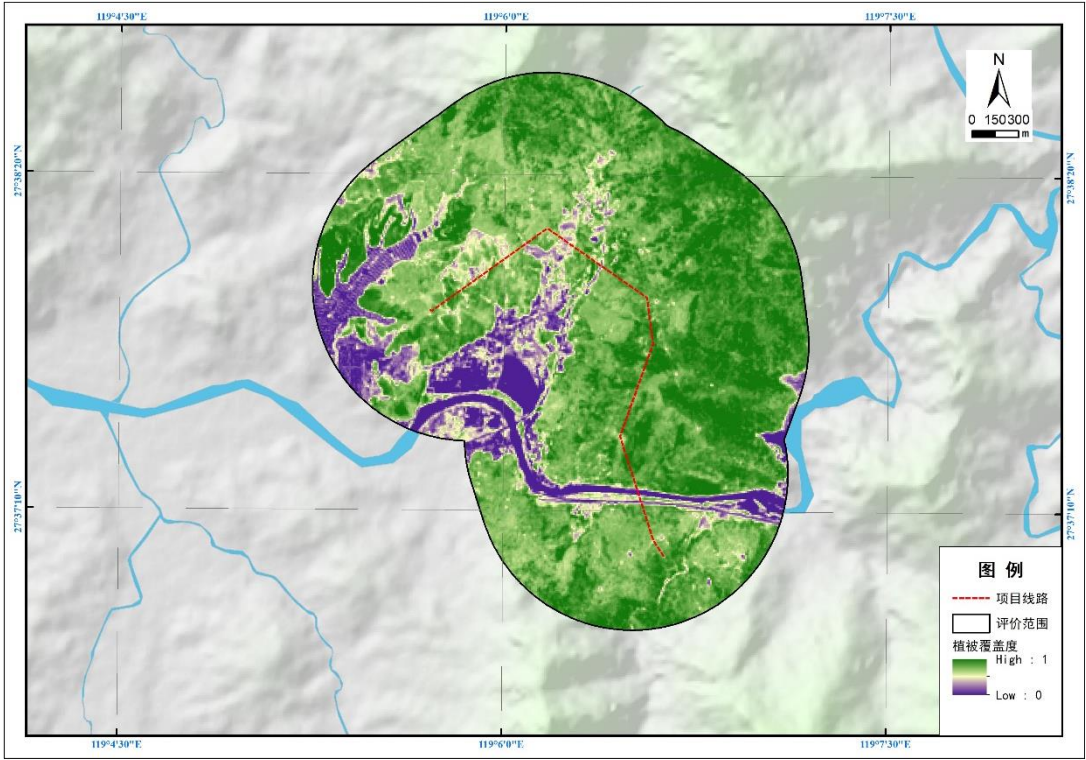


图 B-4 评价范围植被覆盖空间分布图

基于植被覆盖度数据进行空间统计，评价区植被平均覆盖度为 70.35%，评价范围内植被覆盖度相对较高。对覆盖度不同取值范围分区统计，评价区植被覆盖度主要为高覆盖度（ $\geq 75\%$ ），面积占比为 57.30%；其次为中高覆盖度（60-75%），面积占比为 20.34%；其他不同等级覆盖度占比相对较低。对评价范围内不同覆盖度等级进行统计分析，具体如下表所示。

表 B-11 评价范围植被覆盖度统计表

植被覆盖度 (%)	面积 (hm ²)	占比 (%)
0-35 (低覆盖度)	113.42	14.15
35-45 (中低覆盖度)	23.56	2.94
45-60 (中覆盖度)	42.24	5.27
60-75 (中高覆盖度)	163.03	20.34
≥ 75 (高覆盖度)	459.28	57.30
合计	801.53	100.00

2.4.5 陆生植物多样性调查

生物多样性是生物（动物、植物、微生物）与环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的总和，物种多样性常用的评价指标包括物种丰富度、香农-威纳多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数等。

物种丰富度（species richness）：调查区域内物种种数之和。

香农-威纳多样性指数（Shannon-Wiener diversity index）计算公式为：

$$J = (-\sum_{i=1}^S P_i \ln P_i) / \ln S$$

式中：J——Pielou 均匀度指数；
S——调查区域内物种种类总数；
P_i——调查区域内属于第 i 种的个体比例。
Simpson 优势度指数与均匀度指数相对应，计算公式为：

$$D = 1 - \sum_{i=1}^S P_i^2$$

式中：D——Simpson 优势度指数；
S——调查区域内物种种类总数；
P_i——调查区域内属于第 i 种的个体比例。

物种丰富度为调查区域内植物的物种种数之和。通过野外现场调查对现场采集的照片及实物标本查阅《中国高等植物图鉴》及《中国植物志》等相关专著进行鉴定，初步确认评估评价区共有维管植物 3 门 72 科 150 属 204 种植被，物种丰富度一般。

据评价区 18 个样方的资料统计，比较各植被类型的植物多样，由表可知，评价区维管束植物香农-威纳多样性指数表现为：马尾松群系>浙江楠+玉兰群系>杉木+枫香群系>杉木群系>毛竹群系>五节芒群系；Pielou 均匀度指数表现为：浙江楠+玉兰群系>杉木+枫香群系>马尾松群系>杉木群系>毛竹群系>五节芒群系；Simpson 优势度指数表现为：杉木+枫香群系>浙江楠+玉兰群系>马尾松群系>杉木群系>毛竹群系>五节芒群系。马尾松群系为代表的常绿针叶林的物种多样性最大，而五节芒群系物种多样性最小。

整体而言，评价区维管植物香农-威纳多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数平均分别为 1.4483、0.5980、0.6111，物种多样性指数一般。

表 B-12 评价范围内不同群系植物多样性统计表

样方号	群系	香农-威纳多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 优势度指数
1	马尾松群系	1.7307	0.6675	0.7110
2	杉木群系	1.5860	0.6315	0.6967
3	杉木+枫香群系	1.6709	0.6812	0.7345
4	浙江楠+玉兰群系	1.6911	0.6816	0.7206
5	毛竹群系	1.4927	0.6048	0.5898
6	五节芒群系	0.5183	0.3215	0.2141
合计		1.4483	0.5980	0.6111

2.4.6 陆生植物生物量估算

1、乔木层生物量计算

评价区乔木植被生物量估算参考《基于森林资源连续清查资料估算的浙江省森林

生物量及生产力》中的估算方法，采用换算因子连续函数法（Fang *et al.*, 2001），其森林生物量估算回归方程为： $B=aV+b$

式中：B 为单位面积生物量（ t/hm^2 ），V 为单位面积蓄积量（ m^3/hm^2 ），a 和 b 为参数。

表 B-13 评价范围生物量转换模型参数表

树种/树种组	a	b
杉木	0.4	22.541
柏木	0.613	46.145
栎类	1.145	8.547
针叶混交林	0.589	24.515
针阔混交林	0.714	16.915
阔叶混交林	0.839	9.416
硬阔、杂木、矮林	0.756	8.31
马尾松、云南松、思茅松	0.51	1.045
黑松、高山松、黄山松、水杉、乔松	0.517	33.238
杨树、泡桐、珙桐、梧桐、相思、软阔类	0.475	30.603
铁杉、油杉、柳杉	0.416	41.332
水曲柳、胡桃楸、黄菠萝、楠、樟、檫木、椴	0.798	0.42

2、灌木层

根据《中国常见灌木生物量模型手册》，本区域属于亚热带常绿阔叶林区域（安徽、福建、广东、广西、贵州、湖北、湖南、江苏、江西、陕西、上海、四川、云南、浙江、重庆），灌木混合物种模型的单株生物量公式如下：

$$W=a+b*D^2*H$$

其中：W—灌木生物量（kg）

D：为地上 5cm 处树干直径

H：灌木平均高度

a、b 为系数，分别为 0.2652、0.0367。

3、草层生物量计算

根据《生态影响评价技术》（中国环境出版社，2017）的经验公式：

$$W=11.28071(HC)^{1.471231}$$

式中：W 为生物量（ t/hm^2 ）；H 为草本或灌木的平均高度（m），C 为植被的盖度。结合样地调查成果表，得出各样地生物量见下表。

表 B-14 评价范围内不同植被单位面积的平均生物量统计表（ t/hm^2 ）

编号	群系	平均单位面积生物量（ t/hm^2 ）
1	马尾松群系	103.55
2	杉木群系	121.41
3	杉木+枫香群系	127.33
4	浙江楠+玉兰群系	142.35
5	毛竹群系	60.57
6	五节芒群系	7.72

经计算，评价区主要群系马尾松群系、杉木群系、杉木+枫香群系、浙江楠+玉兰群系、毛竹群系、五节芒群系的平均单位面积生物量分别为 103.55t/hm²、121.41t/hm²、127.33t/hm²、142.35t/hm²、60.57t/hm²、7.72t/hm²。

2.4.7 陆生重要野生植物及古树名木

1、重点保护野生植物

根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）、《浙江省重点保护野生植物名录》（2025 年）等相关资料，结合评价区现场调查、访问的结果，本次调查在评价范围内未发现重点保护野生植物种。评价区内分布有人工栽培的国家重点保护植物福建柏、金钱松、红豆树、伯乐树、闽楠、润楠等，不属于野生保护植物。

2、红色名录中受威胁物种

通过查阅资料和现场调查访问后，根据 2023 年颁布的《中国生物多样性红色名录高等植物卷（2020）》进行检索，本次调查在评价区内未发现珍稀极危、濒危、易危植物。评价区内分布有人工栽培的易危植物格木、花榈木、润楠、观光树、福建柏、金钱松，濒危植物红豆树、润楠。

3、特有种

通过查阅资料和现场调查访问后，据 2023 年颁布的《中国生物多样性红色名录高等植物卷（2020）》及现场调查，评价区共有特有种 48 种，分别为隔山香、毛冬青、圆叶茅膏菜、钻地风、尖萼毛茛、细枝铃、九管血、点腺过路黄、启明过路黄、红豆树（栽培）、米槠、青钱柳、斑叶珊瑚、毛药藤、浙江大青、红根草、京黄芩、地蚕、通泉草、林地通泉草、蜡子树、木姜子、润楠（栽培）、建润楠、闽楠（栽培）、野桐、湖北算盘子、柔毛堇菜、锦香草、山杜英、阔叶箬竹、箬竹、水竹、铁线莲、西川朴、牯岭勾儿茶、软条七蔷薇、腺毛莓、周毛悬钩子、尾叶悬钩子、白叶莓、青麸杨、峨眉鼠刺、葎叶蛇葡萄、马尾松、金钱松（栽培）。

4、极小种群野生植物

根据 2022 年颁布的《“十四五”全国极小种群野生植物拯救保护建设方案》，结合查阅历史资料、评价区现场调查与访问结果，本次调查期间在评价范围内未发现有国家及地方所涉及的极小种群野生植物。

5、古树名木

根据国家林业局公布的《古树名木鉴定规范》（LY/T2737-2016）、《古树名木普查技术规范》（LY/T2738-2016）（2017 年 1 月 1 日实施），同时对项目所在区域的村民进行访问调查，并进行现场实际调查核实，确认评价范围内有 3 棵古树，分均

为樟树。

表 B-15 评价范围内古树名木信息汇总表

序号	树种名称	生长状况	级别	经度	纬度	海拔/m	工程占用情况
1	樟树 <i>Cinnamomum camphora</i>	良好	二级	119.0941	27.6245	385	不占用，距离项目最近为733m
2	樟树 <i>Cinnamomum camphora</i>	良好	二级	119.0939	27.6243	385	不占用，距离项目最近为735m
3	樟树 <i>Cinnamomum camphora</i>	良好	三级	119.0936	27.624	384	不占用，距离项目最近为797m



图 B-5 评价范围古树图

2.4.8 公益林

根据林业部门森林资源管理“一张图”数据进行叠图分析，本项目评价范围内有公益林 446.13hm²。所涉及公益林属于防护林中的水土保持林、水源涵养林。根据布设于公益林的 1 号、2 号、3 号、4 号、6 号、7 号、8 号、9 号、10 号、11 号、12 号、13 号样方的现场调查结果，评价范围内天然林范围内的主要优势树种为马尾松、杉木、枫香、浙江楠、玉兰、毛竹，灌木层植被常见有檫木、乌药、柃木、乌冈栎、木姜子、杜鹃等。草本层植物主要为芒萁、对马耳蕨、华南毛蕨、狗脊、淡竹叶等。本项目线路穿越公益林长度约 2.56km，其中有 9 座塔基位于公益林内。

2.4.9 外来入侵植物调查

依据根据《中国外来入侵种名单（第一批）》（2003）、《中国外来入侵种名单（第二批）》（2010）、《中国外来入侵种名单（第三批）》（2014）、《中国外来入侵种名单（第四批）》（2016）和《重点管理外来入侵物种名录》（2022），结合本次现场调查，评价区外来入侵物种有鬼针草、一年蓬、小蓬草、苦苣菜、蓖麻、五叶地锦等 8 种。根据国家林草局、农业农村部等六部门共同发布的《重点管理外来入侵物种名录》，其中，属于重点管理的入侵植物有 2 种，即小蓬草、鬼针草，在撂荒地中、路旁较为常见，均为无意引入的外来物种。评价区外来物种分布于草地当中且个体数量不大，未形成单一优势群落，对当地的生态系统和物种尚未发现产生不利影响。

表 B-16 评价范围重点管理外来入侵物种信息表

物种名称	分布情况	入侵途径	入侵危害	评价区危害程度
鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>	路旁少量分布	无意识带入、自然扩散	危害经济作物，生长繁殖能力较强，严重破坏入侵地的生态系统和种群结构，能显著降低生物多样性。	暂无
小蓬草 <i>Erigeron canadensis</i>	评价区道路旁、荒地中少量分布		蔓延极快，对作物、果园和茶园危害严重，通过分泌化感物质抑制邻近其他植物的生长。	暂无



鬼针草



小蓬草

图 B-6 评价区内部分入侵物种图

2.5 陆生脊椎动物现状调查

2.5.1 陆生脊椎动物地理区划

根据《中国动物地理》（张荣祖，2011 年）及《中国陆生野生动物生态地理区划研究》（何杰坤等，2018 年），调查区动物区划属于东洋界—华中区—东部丘陵平原亚区—江南丘陵省—山地亚热带针叶林动物群。

II 东洋界

II6 华中区

II6M 东部丘陵平原亚区

II6Mc 江南丘陵省

江南丘陵省的范围包括浙江、福建中北部、江西和湖南南部，以侵蚀性山地地貌为主，海拔主要在 500m 以下，主要分布有亚热带林灌农田动物群。江南丘陵省属于中亚热带季风气候，年均气温 12~20°，年均降水量 1020~2140mm，地带性土壤类型为红壤，还零星分布有黄棕壤、黄壤、紫色土和水稻土。江南丘陵省以亚热带针叶林（含短柄枹栎、映山红的马尾松林；杉木林；含白栎、短柄枹栎的马尾松林）为主要植被类型，约占 39%；其次为人工植被，约占 23%；还分布有亚热带、热带常绿阔叶、落叶阔叶灌丛和亚热带、热带草丛等植被类型。江南丘陵省共记录陆生脊椎动物 31 目 120 科 681 种（两栖类 75 种、爬行类 122 种、鸟类 410 种、哺乳类 74 种）。

2.5.2 陆生脊椎动物种类组成

通过野外调查并整理相关文献资料得知，在评价区内分布有脊椎动物 14 目 42 科 76 种，其中两栖类动物为 1 目 4 科 6 种，爬行类动物共 1 目 4 科 11 种，鸟类 6 目 26 科 48 种，哺乳动物有 6 目 7 科 11 种。从区系组成来看，属东洋界的有 52 种，占总数的 68.42%；属古北界的有 19 种，占总数的 25.00%；属广布种的有 5 种，占总数的 6.58%。说明评价区内野生动物区系以东洋界为主。

表 B-17 评价区陆生脊椎动物组成及区系现状

纲	目	科	种	东洋界	古北界	广布种
两栖纲	1	5	6	4	2	/
爬行纲	1	4	11	9	2	/
鸟纲	6	26	48	35	10	3
哺乳纲	6	7	11	4	5	2
合计	14	42	76	52	19	5

1、两栖类

(1) 物种组成

根据查阅资料和现场走访，评价区内有野生两栖动物 1 目 5 科 6 种，其中蛙科 2 种，蟾蜍科、角蟾科、叉舌蛙科、姬蛙科各 1 种。具体两栖类名录见下表。

表 B-18 评价区两栖类动物名录

目	科名	中文学名	拉丁学名	濒危等级	区系	资料来源
无尾目	蟾蜍科	中华蟾蜍	<i>Bufo gargarizans</i>	LC	古	访问调查
	角蟾科	淡肩角蟾	<i>Boulengerophrys boettgeri</i>	LC	东	资料文献
	叉舌蛙科	泽陆蛙	<i>Fejervarya multistriata</i>	LC	东	访问调查
	姬蛙科	饰纹姬蛙	<i>Microhyla fissipes</i>	LC	东	资料文献
	蛙科	华南湍蛙	<i>Amolops ricketti</i>	LC	东	资料文献
		黑斑侧褶蛙	<i>Pelophylax nigromaculatus</i>	NT	古	资料文献

注：（1）区系：东：东洋界；古：古北界；广：广布种。（2）中国多样性红色目录：EX:灭绝、EW:野外灭绝、CR:极危、EN:濒危、VU:易危、NT:近危、LC:无危、DD:数据不足、NE:未予评估

根据《中国生物多样性红色名录》，评价区内有中国特有两栖类 1 种，为淡肩角蟾。

(2) 区系组成及物种分布型

从区系组成看，评价区内两栖类动物可分为东洋界和古北界 2 种。其中东洋界 4 种，占评价区爬行类总数的 66.67%，包括淡肩角蟾、泽陆蛙、饰纹姬蛙、华南湍蛙；古北界 2 种，占评价区爬行类总数的 33.33%，为中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙。

(3) 生态类型

以生态类型来看，评价区内两栖动物可分为陆栖型和水栖型。

陆栖型属于穴栖静水繁殖型。成体一般在陆地上生活，白天隐蔽在草丛内、树根、苔藓、石块下以及土洞、石穴等阴湿环境中；包括中华蟾蜍、淡肩角蟾、泽陆蛙、饰纹姬蛙 4 种，它们夜间外出觅食，仅在繁殖季节进入水域（静水或溪流）内产卵，非繁殖期很少在水域内活动。

水栖型属于静水类型。成体经常在水域附近或长期栖息在水中；包括华南湍蛙、黑斑侧褶蛙 2 种，它们一般栖息在稻田、池塘、水坑、沼泽、湖边浅水处或岸边陆地

上，不远离水域，并产卵在静水中。

2、爬行类

(1) 物种组成

根据查阅资料和现场走访，评价区内爬行类共有 1 目 4 科 11 种，其中游蛇科 6 种、石龙子科 3 种、壁虎科 1 种、蜥蜴科 1 种。

表 B-19 评价区爬行动物名录

目名	科名	中文学名	拉丁学名	濒危等级	区系	资料来源
有鳞目	壁虎科	多疣壁虎	<i>Gekko japonicus</i>	LC	东	资料文献
	石龙子科	中国石龙子	<i>Plestiodon chinensis</i>	LC	东	资料文献
		蓝尾石龙子	<i>Eumeces elegans</i>	LC	东	资料文献
		铜蜓蜥	<i>Sphenomorphus indicus</i>	LC	东	资料文献
		蜥蜴科	北草蜥	<i>Takydromus septentrionalis</i>	LC	古
	游蛇科	赤链蛇	<i>Lycodon rufozonatus</i>	LC	古	资料文献
		乌梢蛇	<i>Ptyas dhumnades</i>	VU	东	访问调查
		王锦蛇	<i>Elaphe carinata</i>	VU	东	访问调查
		华游蛇	<i>Sinonatrix percarinata</i>	VU	东	资料文献
		翠青蛇	<i>Cyclophiops major</i>	LC	东	资料文献
		锈链腹链蛇	<i>Amphiesma craspedogaster</i>	NE	东	资料文献
注：（1）区系：东：东洋界；古：古北界；广：广布种。（2）中国多样性红色目录：EX:灭绝、EW:野外灭绝、CR:极危、EN:濒危、VU:易危、NT:近危、LC:无危、DD:数据不足、NE:未予评估						

根据《浙江省重点保护陆生野生动物名录》，评价区王锦蛇为浙江省重点保护爬行类动物；根据《中国生物多样性红色名录》，评价区内有中国特有爬行类 1 种，为北草蜥；评价区内王锦蛇、乌梢蛇、华游蛇为易危（VU）等级。

(2) 区系组成及物种分布型

从区系组成看，评价区内爬行类动物可分为东洋界和古北界 2 种。其中东洋界 9 种，占评价区爬行类总数的 81.82%；古北界 2 种，占评价区爬行类总数的 18.18%。评价区爬行类动物以东洋界为优势。

(3) 生态类型

按照爬行类的生态习性可分为住宅型、石隙型和林栖傍水型 3 种：

住宅型（在住宅区的建筑物中筑巢、繁殖、活动的爬行类）：包括多疣壁虎 1 种，主要生活在居民点周边区域。

灌丛石隙型（经常活动在灌木下面，路边石缝中的爬行类）：包括中国石龙子、蓝尾石龙子、铜蜓蜥、北草蜥 4 种，它们主要在评价区内的路边灌草丛、石堆中活动。

林栖傍水型（靠近溪流水域的林地、山坡、灌草等区域活动）：包括赤链蛇、乌梢蛇、王锦蛇、华游蛇、翠青蛇、锈链游蛇 6 种，它们主要在水域附近的山间林地、

灌草、田野以及居民点周边区域活动。

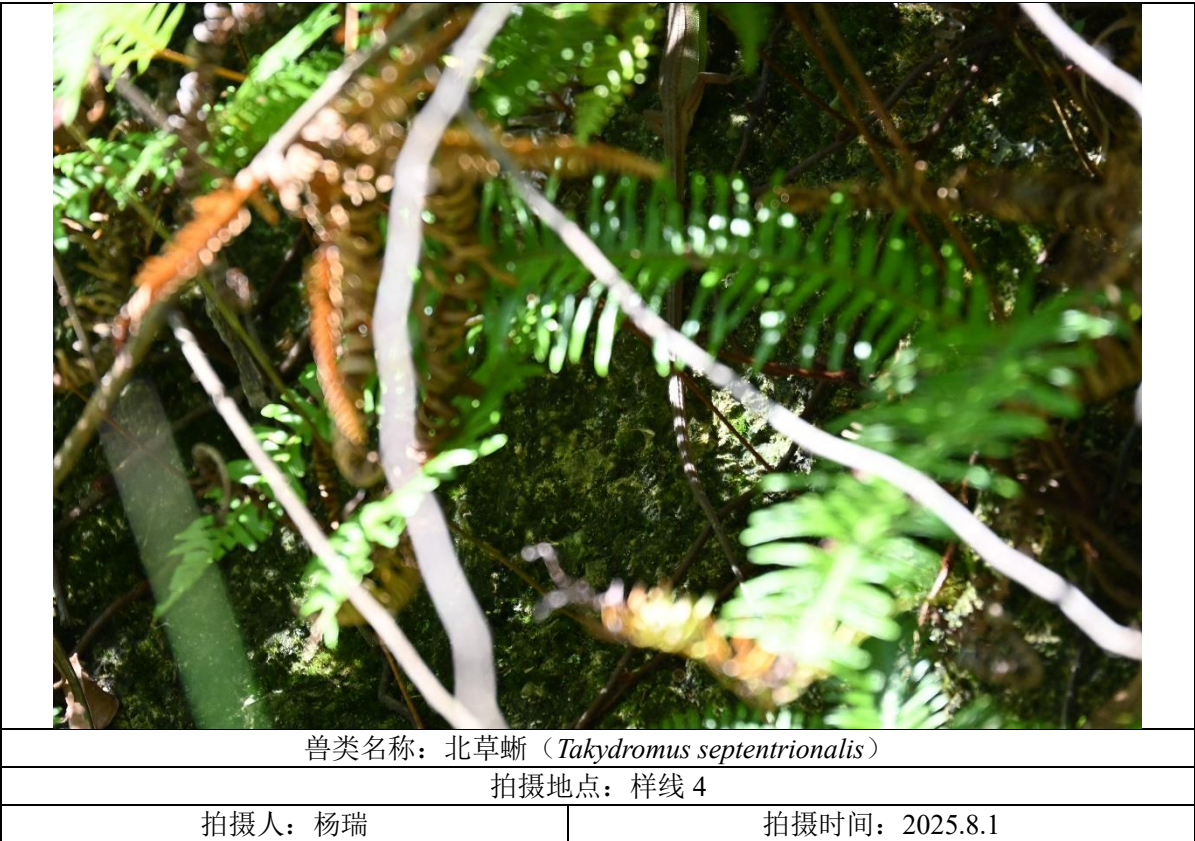


图 B-7 爬行类部分调查实拍

3、鸟类

在野外参照《生物多样性观测技术导则鸟类》（HJ710.4-2014）的要求用样线法和样点法相结合的方式使用搭载 150mm-600mm 镜头的相机进行统计调查，同时结合《浙江动物志·鸟类》等文献资料确定其种类组成及其种群数量。此外对珍稀鸟类或大型鸟类加强访问调查，并参考《中国鸟类野外手册》进行确认，同时结合文献资料进行整理和分析。

（1）物种组成

评价区内鸟类有 6 目 26 科 48 种。其中，以雀形目鸟类最多，共有 20 科 39 种，占评价区鸟类总数的 81.25%；非雀形目有 5 目 6 科 9 种，占评价区鸟类总数的 18.75%。评价区域最常见的是白头鹎、麻雀等，这些种类可视为评价区鸟类群落的优势种。

根据《中国生物多样性红色名录》，评价区内有中国特有鸟类 1 种，为灰胸竹鸡。

（2）区系组成

从区系来看，评价区鸟类可分为东洋界、古北界和广布种 3 种。其中东洋界 35 种，占比为 72.92%；古北界 10 种，占比为 20.83%；广布种 3 种，占比为 6.25%。评价区鸟类以东洋界为主。

（3）居留型

在评价区内的鸟类中，留鸟 43 种，占评价区鸟类总数的 89.58%；夏候鸟 3 种，占评价区鸟类总数的 6.25%；冬候鸟 2 种，占评价区鸟类总数的 4.17%。评价区鸟类以留鸟居多。

（4）生态类型

根据生活习性的不同，可将评价区内分布的 48 种鸟类，分为 4 种生态类型：

涉禽（嘴、颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，常用长嘴插入水底或地面取食）：包括鹈形目，共 1 种，为牛背鹭。它们在调查区主要栖息于河流、农田和评价区附近的水库坑塘等。

陆禽（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）：包括鸽形目、鸡形目，共 2 种，为山斑鸠、灰胸竹鸡。它们主要分布于调查区林地、农田区域。

攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）：包括啄木鸟目、佛法僧目，共 5 种，为黑眉拟啄木鸟、大拟啄木鸟、黄嘴栗啄木鸟、灰头绿啄木鸟、普通翠鸟、冠鱼狗。啄木鸟目主要分布于林地区域。佛法僧目主要在林地、山涧溪流、河流区域活动。

鸣禽（一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，鸣管和鸣肌特别发达，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢）：包括雀形目的所有种类，共 39 种。其生活习性多种多样，广泛分布于调查区各类生境中，如树林、灌丛、草地、农田、城镇及水域附近等，其中分布于森林生境的种类较多。

4、哺乳动物

（1）物种组成

根据文献资料、实地调查和访问，评价区内哺乳动物共有 6 目 7 科 11 种，其中鼠科 4 种，鼬科 2 种，蝙蝠科、猬科、猪科、兔科、松鼠科各 1 种。

根据《浙江省重点保护陆生野生动物名录》，评价范围内黄鼬、鼬獾为浙江省重点保护兽类。

表 B-20 评价区哺乳动物动物名录

目名	科名	中文学名	拉丁学名	濒危等级	区系	资料来源
翼手目	蝙蝠科	普通伏翼	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC	广	资料文献
食虫目	猬科	东北刺猬	<i>Erinaceus amurensis</i>	LC	广	资料文献
食肉目	鼬科	鼬獾	<i>Melogale moschata</i>	NT	东	访问调查
		黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>	LC	古	访问调查
偶蹄目	猪科	野猪	<i>Sus scrofa</i>	LC	古	访问调查
兔形目	兔科	蒙古兔	<i>Lepus tolai</i>	LC	东	资料文献
啮齿目	松鼠科	赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus</i>	LC	东	资料文献

	鼠科	黑线姬鼠	<i>Apodemus agrarius</i>	LC	古	资料文献
		小家鼠	<i>Mus musculus</i>	LC	古	资料文献
		褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>	LC	古	资料文献
		北社鼠	<i>Niviventer confucianu</i>	LC	东	资料文献
注：（1）区系：东：东洋界；古：古北界；广：广布种。（2）中国多样性红色目录：EX:灭绝、EW:野外灭绝、CR:极危、EN:濒危、VU:易危、NT:近危、LC:无危、DD:数据不足、NE:未予评估						

（2）区系组成及物种分布型

按区系类型划分，可将评价区内的兽类分为以下 3 类：东洋界 4 种，占评价区兽类种数的 36.36%；古北界 5 种，占评价区兽类种数的 45.45%；广布种 2 种，占评价区兽类种数的 18.18%。

（3）生态类型

根据评价区哺乳动物生活习性的不同，可以将上述种类分为以下 4 种生态类型：

岩洞栖息型（在岩洞中倒挂栖息的小型兽类）：有普通伏翼 1 种。在评价区内主要分布于树洞、屋顶、墙缝、岩洞中。

半地下生活型（穴居型，主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物）：有东北刺猬、黄鼬、鼬獾、蒙古兔、黑线姬鼠、小家鼠、褐家鼠、北社鼠，共 8 种。主要分布在评价区林下、林缘、农田及村落附近。

陆栖型（主要在地面栖息活动）：有野猪 1 种，主要分布在评价区深林中活动。

树栖型（主要在树上栖息、觅食的兽类）：有赤腹松鼠 1 种，主要在评价区林地活动。

2.5.3 陆生野生动物重要物种

1、重点保护动物

根据收集资料、现场调查和访问，结合《国家重点保护野生动物名录》、《浙江省重点保护野生动物名录》，评价范围内分布有浙江省重点保护动物 4 种，包括王锦蛇、黄鼬、鼬獾。根据实地调查和访问当地居民以及林业工作人员，上述重点保护野生动物在区域分布较广，评价区以及项目占地区域并不是该重点保护野生动物的重要生境。

2、中国生物多样性红色名录物种

根据收集资料、现场调查和访问，结合《中国生物多样性红色名录》，爬行类中王锦蛇、乌梢蛇、华游蛇被评为易危（VU）等级。根据实地调查和访问当地居民以及林业工作人员，王锦蛇、乌梢蛇、华游蛇这 3 种野生动物重要物种在在区域分布较广，本次调查针对这 3 种野生动物重要物种开展了重点调查，特别是项目占地区域，

但调查期间未发现上述重要物种踪迹。

3、特有种

通过查阅资料和现场调查、访问后，根据 2023 年颁布的《中国生物多样性红色名录 脊椎动物卷（2020）》及现场调查，评价区内有中国特有种 3 种，为淡肩角蟾、北草蜥、灰胸竹鸡。上述特有种为区域常见野生动物，本次调查期间未发现需要特别保护的地区性特有野生动物。

表 B-21 评价区重要动物物种一览表

种名	保护级别	濒危等级	特有种	生态习性	种群现状	资料来源
王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	省级	VU	/	生活于海拔 250—2240 米的山区及丘陵地带，平原亦有分布。性情凶猛，行动迅速。以蛙、鸟、蜥蜴及其他蛇类为食，也吃鸟卵、鼠类甚至同种的幼蛇；一般 6 月-7 月为产卵高峰期，每次产卵 5-15 枚不等。	评价区常于田野沟边、山溪旁、草丛区域偶见	访问
乌梢蛇 <i>Ptyas dhumnades</i>	/	VU	/	栖息于山区、丘陵、平原地带，常于山地灌丛、田野沟边、山溪旁、草丛中、库区及其他近水域活动；适应性强，性情凶猛，动作敏捷；主要以蛙、蜥蜴、其他蛇类、鸟、鼠等动物为食。	评价区于田野沟边、山溪旁、草丛中分布，评价区偶见	访问
华游蛇 <i>Sinonatrix percarinata</i>	/	VU	/	生活于山林溪涧中及附近地带；以鱼、虾、蛙、蝌蚪为食。行动敏捷，当被触动时能反击咬人，无毒。8-9 月产卵。	评价区山涧溪流、水田区域分布，评价区偶见	资料
黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	省级	LC	/	黄鼬栖息环境多样，包括平原、高原、丘陵、沼泽地和山区，尤以平原地区数量最多，甚至能在村庄、乡镇和城市中共生存、繁殖。黄鼬常见于原生和次生的落叶林、针叶林和混交林，以及开阔地带的小片森林、草原和河谷。野外以老鼠和野兔为主食，也吃两栖类、鱼类、鸟卵、昆虫、腐肉、果实、种子等。我国黄鼬每年 2-4 月发情交配，每胎产 2~3 仔。	评价区山地、居民点周边区域偶见	访问
鼬獾 <i>Melogale moschata</i>	省级	NT	/	鼬獾栖于河谷、沟谷、丘陵及山地的森林、灌丛和草丛中。喜欢在海拔 2000m 以下的低山常绿落叶、阔叶林带活动，亦在农田区的土丘、草地和烂木堆中栖息。鼬獾夜行性，入夜后成对出来活动，凌晨回洞，个别活动和觅食时间可达拂晓。鼬獾杂食性。以蚯蚓、虾、蟹、昆虫、泥鳅、小鱼、蛙和鼠形动物等为食，亦食植物的果实和根茎。鼬獾每年繁殖 1 次，3 月发情交配，5-6 月在洞穴中产仔，每胎产 2-4 仔，偶尔产 1 仔	区域林地、灌丛、居民点周边区域偶见	访问

2.6 生态系统现状调查

2.6.1 评价区生态系统结构与功能

按照《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》（HJ1166——2021）中生态系统分类体系，结合评价区域土地利用现状调查分析，评价区生态系统主要有森林生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统等，以森林生态系统为主。

1、森林生态系统

森林生态系统是以乔木为主体的生物群落（包括植物、动物和微生物）及其非生物环境（光、热、水、气、土壤等）综合组成的生态系统。森林生态系统服务功能主要包括森林在固氮释氧、涵养水源、保育土壤、积累营养物质、净化空气、水土保持、生物多样性保护及森林游憩等方面提供的生态服务功能。评价区内森林生态系统的面积为 601.49hm²，占评价区总面积的 75.04%。

（1）植被现状

评价区内森林生态系统属于亚热带森林生态系统，森林生态系统植被类型以马尾松群系、杉木群系为主的常绿针叶林，以杉木、枫香为主的针叶阔叶混交林，以浙江楠、玉兰为主的阔叶混交林，毛竹为主的暖性竹林，森林在评价区沿线山地呈大片状连续分布。

森林生态系统在群落垂直结构上一般由乔木层、灌木层和草本层组成这些植物群落构成了区内相对稳定的生态系统。乔木层以马尾松、杉木、枫香、浙江楠、玉兰、毛竹等为优势种，林下灌木植被包括檫木、乌药、木蜡树、山莓、榧木、木姜子、黄檀、杜鹃、菝葜、瓜木、柃木、盐肤木、乌冈栎、流苏子、粗叶木、阔叶箬竹、大青、酸味子、周毛悬钩子、盐肤木、柯、江南越桔、白栎、山莓、山乌桕、花榈木、小果菝葜、峨眉鼠刺、杜鹃、算盘子、毛冬青、象鼻藤、异叶榕、朴树、山血丹等。林下草本植被包括芒萁、狗脊、淡竹叶、黑足鳞毛蕨、芒、野青茅、阔鳞鳞毛蕨、竹叶草、沙氏鹿茸草、五节芒、藤石松、野雉尾金粉蕨、蕨、乌蕨、渐尖毛蕨、华南毛蕨、长复叶耳蕨、山麦冬、边缘鳞盖蕨、团叶陵齿蕨、对马耳蕨、青绿藁草、黑足鳞毛蕨等。

（2）动物现状

评价区内分布的动物大部分在森林生态系统内有分布，包括两栖类中的陆

栖型种类，如中华蟾蜍、泽陆蛙等；爬行类的林栖傍水型的种类，如王锦蛇、赤链蛇等；兽类中的大部分种类在森林中分布比较多，兽类主要以小型兽类为主，如赤腹松鼠、黑线姬鼠、黄鼬等。鸟类以常见有山麻雀、山斑鸠等。

(3) 森林生态系统特点和功能

评价范围森林生态系统受人为干扰较小，植被以多以原生的马尾松林为主，森林生态系统内动植物组成较简单，生态系统空间结构和营养链式结构较简单，生态服务功能一般，主要有涵养水源、改良土壤、净化空气、保持水土、防风固沙、积累营养物质、森林防护等功能。评价范围内森林生态系统分布较广，其主要特点是：1) 森林生态系统内植被多以纯林为主，林相整齐，植被层次结构、层片结构相对简单；2) 森林生态系统内群系组成单一，群落结构简单，动植物种类组成相对贫乏，食物网结构、营养结构相对较简单。



2、草地生态系统

草地生态系统是灌丛群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体，是评价范围所属区域特殊的气候条件所形成的一种生态系统。评价范围草地生态系统面积为 2.63hm²，占评价范围总面积的 0.33%。

1) 植被现状

评价范围草地生态系统主要的群系为五节芒草丛，在评价区主要分布于林缘、山地道路两侧，其伴生植被包括求米草、竹叶草、白茅、狗尾草、鸡眼草、破铜钱、酸模、细风轮菜、小蓬草、金丝草、点腺过路黄等。

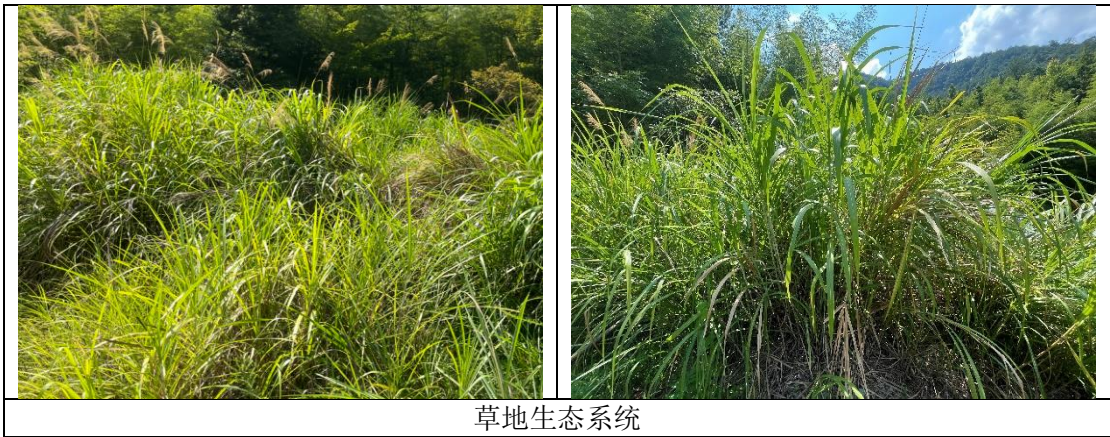
2) 动物现状

草地生态系统为小型动物提供食物和栖息的场所，例如两栖类中的陆栖型种类，如中华蟾蜍、泽陆蛙等，爬行类的石隙型的种类，如中国石龙子、北草

蜥等；兽类中的蒙古兔、北社鼠等，鸟类中的陆禽、鸣禽等也活动于草丛中。

3) 草地生态系统特点和功能

评价范围草地生态系统分布面积较小，类型较简单，其主要特点是：①评价范围草地生态系统主要由禾草类植物组成，生态系统面积较小；②评价范围受人为活动及自然条件影响强烈，植被类型单一，群落结构简单，草地动植物种类及数量较少。草地生态系统主要包括固碳释氧、水源涵养、土壤形成与保护和生物多样性维持等功能。



3、湿地生态系统

湿地生态系统兼具着丰富的陆生和水生动植物资源，形成了其它任何单一生态系统都无法比拟的天然基因库和独特的生物环境，特殊的土壤和气候提供了复杂且完备的动植物群落，它对于保护物种、维持生物多样性具有难以替代的生态价值。依据《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）的分类，湿地生态系统包含湖泊与河流。评价范围湿地生态系统面积为 16.72hm²，占评价范围总面积的 2.09%。评价范围湿地生态系统主要为河流。

(1) 植被现状

评价范围湿地生态系统面积较小。评价范围人为活动频繁，湿地生态系统植被类型及群系组成简单，植物多以抗逆性较强的种类为主。

(2) 动物现状

评价区内分布的动物在湿地生态系统中分布的种类比较单一，包括两栖类；爬行类中水栖型、林栖傍水型的种类；鸟类中的游禽、涉禽等；兽类中的啮齿目动物，也需要到湿地取水，因此湿地是野生动物在评价区内不可或缺的栖息条件。

（3）湿地生态系统特点和功能

评价范围内湿地生态系统分布面积较小，类型较简单，其主要特点是：①评价区域地貌以低山丘陵为主，区内河流水域面积较小，湿地生态系统面积较小；②评价区域河流湿地环境受人为活动及自然条件影响强烈，湿地生态系统结构简单，湿地植被类型单一，湿地动植物种类及数量较少。



4、农田生态系统

农田生态系统是以种植经济型作物为目的的生态系统，与各种自然生态系统和城镇生态系统之间有着极其密切的联系。农田生态系统在评价范围内占比较大，通过卫片解译，评价范围内农田生态系统面积为 83.17hm²，占评价范围总面积的 10.38%。

（1）植被现状

农田生态系统中的植被以粮食作物、果园和经济作物为主，主要植被为玉米、红薯、柑橘、楠木、红豆树等。

（2）动物现状

由于农业生态系统中植被类型较为单一，植物种类较少，距离居民区较近而易受人为干扰，因此农业生态系统中动物种类不甚丰富。但农业生态系统中的水田为两栖类提供了合适的栖息环境，因此分布于其中的两栖类种类较多，静水型、陆栖型的种类在农田中都有分布，爬行动物中的石隙型、住宅型、水栖型的种类也多在农田及周围活动。鸟类中人类伴居的种类在农田中多有分布，如喜鹊、麻雀等。

（3）农田生态系统特点和功能

农田生态系统是评价范围内低山平原区域最常见的生态系统之一。其主要

特点是：①受地形、地貌、水分等因素的影响，评价范围农业生态系统分布不均；②评价范围农业生态系统分布集中；③评价范围农业生态系统内群落结构及物种组成较简单，常为单优群落，伴生有杂草、昆虫、鼠、鸟等其他小型动物；④评价范围农业生态系统受当地地形的影响，土地类型多以旱地为主，农作物复种指数较小，生产力较低。农田生态系统是随着人类的发展而出现的，它的主要功能就是满足人们对粮食的需求，为人们提供充足的食物供给。



5、城镇生态系统

城镇生态系统是一个高度复合的人工化生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。城镇生态系统为评价区面积最大生态系统类型，根据卫片解译，评价范围城镇/村落生态系统面积为 86.20hm²，占评价范围总面积的 10.75%。

（1）植被现状

城镇生态系统内植被以城市栽培植被为主，绿化植物主要有樟木、石楠、狗牙根等

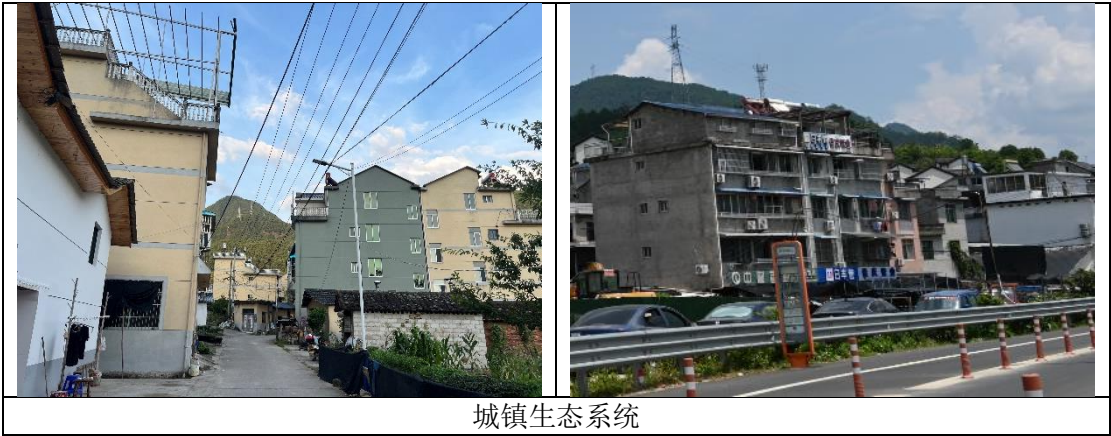
（2）动物现状

城镇生态系统内植被主要为栽培植被，且区域人为活动频繁，该系统内陆生动物主要为喜与人伴居的种类。由于该系统中人类活动频繁，野生动物种类少，城镇/村落生态系统中的野生动物种类较少，主要为傍人生活的种类，包括鸟类的鸣禽，如麻雀、棕背伯劳等；兽类以部分半地下生活型种类，主要为小型啮齿动物，如褐家鼠、小家鼠等。

（3）城镇/村落生态系统的特点和功能

评价范围城镇/村落生态系统主要特点是：①评价范围城镇/村落生态系统内人为活动频繁，动植物种类及数量较少；②评价范围城镇/村落生态系统内人口

密度较小，产业性质以农业为主，与耕地等关系密切。城镇/村落生态系统的功能主要包括生物生产和非生物生产等。



2.6.2 生态系统面积分析

基于卫星遥感影像、现场调查核实，按照《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》（HJ1166——2021）要求，对评价区域生态系统开展遥感解译与调查，同时结合区域土地利用现状、植被类型等解译和调查结果，将评价范围内生态系统分为森林生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统、其他类型生态系统等，经过人机交互遥感解译、野外核查和精度验证，制作评价范围的生态系统类型图。

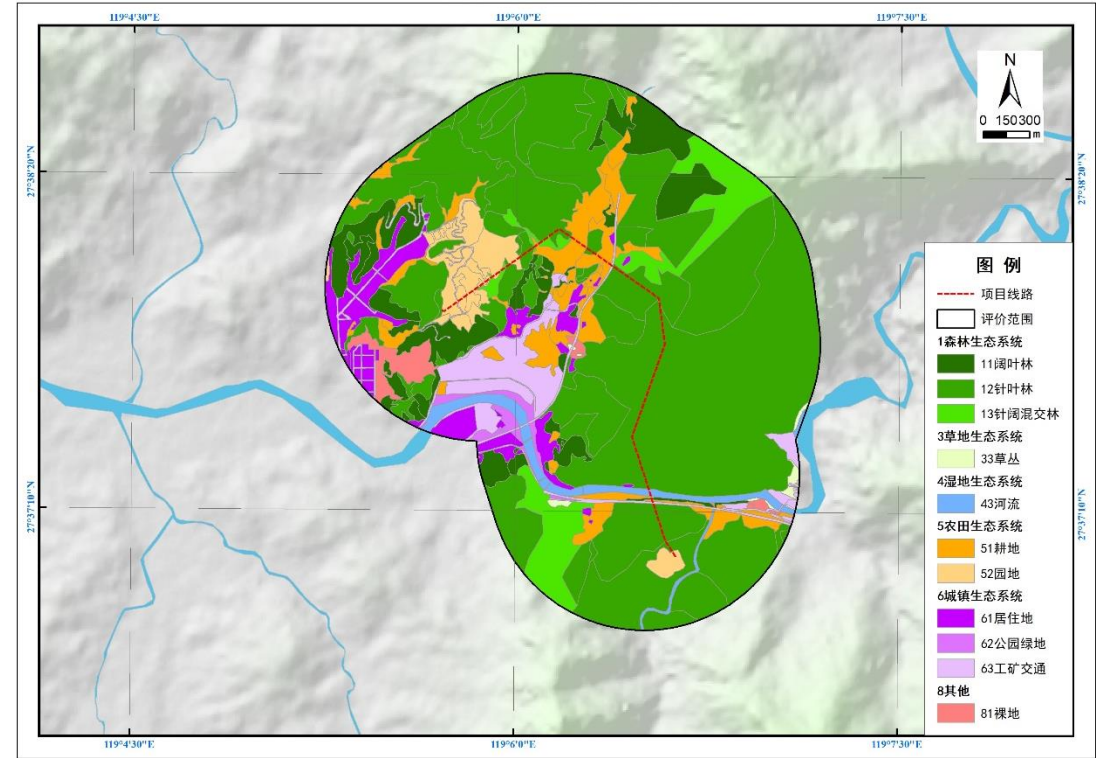


图 B-8 评价范围生态系统类型图

根据生态系统类型图，统计评价范围内各生态系统类型及面积，如下表所示。

表 B-22 评价范围生态系统面积统计表

生态系统分类		面积 (hm ²)	占比 (%)
一级类	二级类		
森林生态系统	11 阔叶林	73.82	9.21
	12 针叶林	482.87	60.24
	13 针阔混交林	44.79	5.59
草地生态系统	33 草丛	2.63	0.33
湿地生态系统	43 河流	16.72	2.09
农田生态系统	51 耕地	55.56	6.93
	52 园地	27.61	3.44
城镇生态系统	61 居住地	37.25	4.65
	62 公园绿地	6.56	0.82
	63 工矿交通	42.39	5.29
其他	81 裸地	11.33	1.41
合计		801.53	100.00

根据统计结果，评价区内城森林态系统面积最大，面积占比为 75.04%，其中阔叶林面积占比为 9.21%，针叶林面积占比为 60.24%，针阔混交林面积占比为 5.59%；其次为城镇生态系统，面积占比为 10.75%；草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、其他类型生态系统面积占比分别为 0.33%、2.09%、10.38%、1.41%。

2.6.3 生态系统生物量估算

评价区乔木植被生物量估算参考《基于森林资源连续清查资料估算的浙江省森林生物量及生产力》中的估算方法，耕地植被的生物量计算依据丽水市庆元县统计年鉴中农作物产量等数据结合访问当地农民和村社干部得出数据。本项目评价区各种植被类型的面积、平均单位面积生产量和总生产量如下表。

由下表可知，本项目评价区总面积 801.53hm²，总生物量 63533.54t，其中以森林生态系统为主，生物量 62044.26 t，占评价区总生物量的 97.66%。

表 B-23 评价范围内不同植被类型生物量

生态系统分类		面积 (hm ²)	平均单位面积生物量 (t/hm ²)	总生物量 (t)
一级类	二级类			
森林生态系统	11 阔叶林	73.82	78.10	5765.34
	12 针叶林	482.87	104.74	50575.80
	13 针阔混交林	44.79	127.33	5703.11
草地生态系统	33 草丛	2.63	7.72	20.30
湿地生态系统	43 河流	16.72	/	/
农田生态系统	51 耕地	55.56	5.75	319.47

	52 园地	27.61	31.32	864.75
城镇生态系统	61 居住地	37.25	/	/
	62 公园绿地	6.56	43.41	284.77
	63 工矿交通	42.39	/	/
其他	81 裸地	11.33	/	/
合计		801.53		63533.54

2.6.4 生态系统生产力估算

根据《浙江森林生态研究》、冯宗炜编著《中国森林生态系统的生物量与生产力》等相关研究，结合本次评价对现场测量乔木、竹林植被生产力的计算结果进行校正。本项目评价区各生态系统植被的面积、平均单位面积生产力和总生产力如下表。

由下表可知，本项目评价区总面积 801.53hm²，总生产力 7617.83t/a，其中森林生态系统生产力达 6977.28t/a，占评价区总生产力的 91.59%；其他生态系统生产力相对较低。

表 B-24 评价范围内不同植被类型生产力

生态系统类型	面积 (hm ²)	单位面积生产力 (t/hm ² ·a)	评价区总生产力 t/a
1 森林生态系统	601.49	11.6	6977.28
3 草地生态系统	2.63	3.1	8.15
4 湿地生态系统	16.72	/	/
5 农田生态系统	83.17	7.5	623.78
6 城镇生态系统	86.20	0.1	8.62
8 其他	11.33	/	
合计	801.53	/	7617.83

2.7 景观现状调查

景观是拥有很强的空间异质性的区域，它是由大量不同形状、大小的斑块依据一定的规律组合而成的，一般来说，景观格局主要指景观在空间散布上的特征，具体反映出景观的异质性特征，各种类型的生态过程在不同尺度上的功能在这里体现出来，包含组成单元类别、数目、分布和空间上的组合。景观格局变化对生物多样性产生直接而强烈影响，其主要原因是生境丧失和破碎化。在景观格局的研究中，经常会用到景观指数分析方法。景观格局指数是一种并不复杂的定量指标，可以充实景观格局的内容，展现其组织构成和空间形态组合。景观指数是用来可量测和描述单个以及一些类别的斑块，或者是定量指标空间结构的整个景观，它的主要价值在于配置可以用来比较不同种类的景观。景观指数分为三个级别，代表三种不同的应用尺度，即斑块级别指数、斑块类

型级别指数和景观级别指数，可根据需要选取相应的指标，采用 FRAGSTATS 等景观格局分析软件进行计算分析。常用的景观指数如下：

斑块类型面积 Class area (CA)：斑块类型面积是度量其他指标的基础，其值的大小影响以此斑块类型作为生境的物种数量及丰度。

斑块所占景观面积比例 Percent of landscape (PLAND)：某一斑块类型占整个景观面积的百分比，是确定优势景观元素重要依据，也是决定景观中优势种和数量等生态系统指标的重要因素。

最大斑块指数 Largest patch index (LPI)：某一斑块类型中最大斑块占整个景观的百分比，用于确定景观中的优势斑块，可间接反映景观变化受人类活动的干扰程度。

香农多样性指数 Shannon's diversity index (SHDI)：反映景观类型的多样性和异质性，对景观中各斑块类型非均衡分布状况较敏感，值增大表明斑块类型增加或各斑块类型呈均衡趋势分布。

蔓延度指数 Contagion index (CONTAG)：高蔓延度值表明景观中的某种优势斑块类型形成了良好的连接性，反之则表明景观具有多种要素的密集格局,破碎化程度较高。

散布与并列指数 Interspersion juxtaposition index (IJI)：反映斑块类型的隔离分布情况，值越小表明斑块与相同类型斑块相邻越多，而与其他类型斑块相邻的越少。

聚集度指数 Aggregation index (AI)：基于栅格数量测度景观或者某种斑块类型的聚集程度。

景观指数是量化景观格局的一种简单且直观的方法，包含区域大多数景观局信息，能够一定程度反映景观结构组成以及空间配置特征，清楚表达区域内景观单元类型及其排布方式，反映景观空间异质性。

评价区的景观类型包括林地、草地、水域、农田、建设用地、裸地等 6 个类型。运用 ArcGIS 地理信息系统软件，根据野外植被调查情况，利用 ArcGIS 和 Fragstats 的统计分析功能可以得到各类景观要素的指数信息，结果见下表。

表 B-25 评价范围景观指数统计表

景观类型	CA (hm ²)	PLAND (%)	LPI (%)	IJI	AI
农田	83.17	10.38	2.91	52.03	84.61
森林	601.49	75.04	50.96	74.10	96.89

草地	2.63	0.33	0.14	81.41	60.24
水域	16.72	2.09	1.51	69.88	76.61
建设用地	86.20	10.75	8.66	77.54	84.91
裸地	11.33	1.41	0.89	65.80	82.42

从表可以看出，评价区内主要为森林景观，面积为 601.49hm²，斑块占景观面积的 75.04%，最大斑块指数为 50.96%，散布与并列指数为 74.10，聚集度指数为 96.89；其次为建设用地景观，面积为 86.20hm²，斑块占景观面积的 10.75%，最大斑块指数为 8.66%，散布与并列指数为 77.54，聚集度指数为 84.91。评价范围内的优势板块为森林景观，集中度较高。

表 B-26 评价范围景观格局指标统计表

景观格局指标	蔓延度指数	散布与并列指数	香农多样性指数	聚集度指数
现状特征值	61.5723	61.6122	0.7933	85.6229

根据 Fragstats 的统计分析，评价区域内香农多样性指数为 0.9017，蔓延度指数为 66.45，散布与并列指数为 69.39，聚集度指数为 93.26。总的来看，区域内景观生态体系的质量现状因区域内的自然环境、生物及人类社会之间复杂的相互作用而决定。本项目评价区整体上以森林为主，受人类干扰相对较小。

2.8 生态保护红线

根据百山祖国家公园庆元自然生态博物馆项目 110kV 大 1703 线迁改工程与庆元县“三区三线”矢量数据叠图分析，本次输变电工程线路涉及穿越庆元县高山生态屏障生物多样性保护生态保护红线 2101m，有 7 座塔基位于生态保护红线范围内。

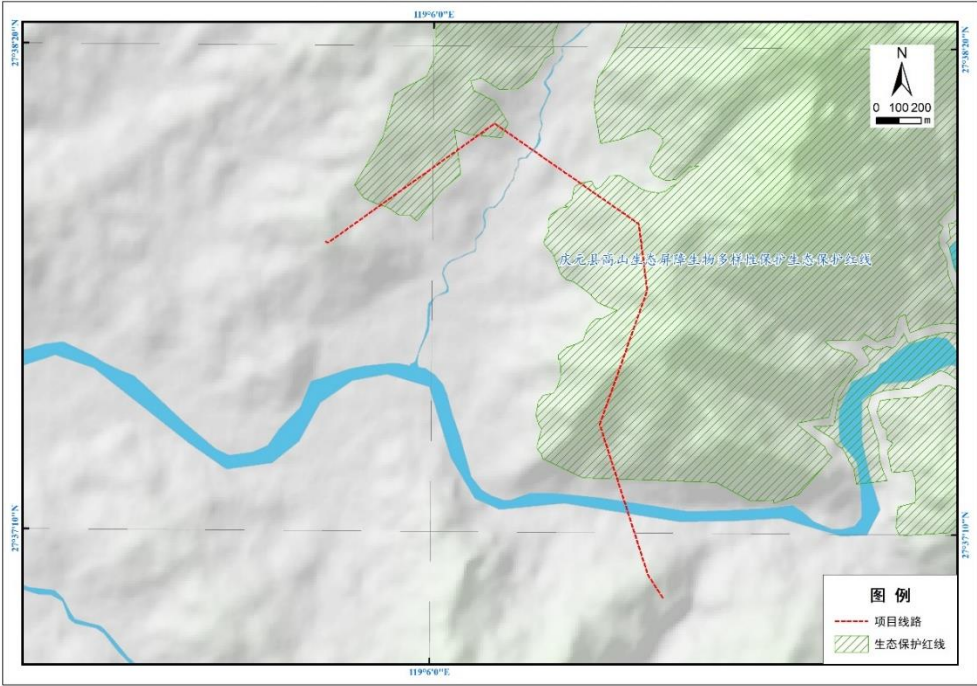


图 B-9 项目与生态保护红线位置关系图

2.9 评价区域主要环境问题

根据国家林草局、农业农村部等六部门共同发布的《重点管理外来入侵物种名录》，其中，属于重点管理的入侵植物有 2 种，即小蓬草、鬼针草，在撂荒地中、路旁较为常见，均为无意引入的外来物种。评价区外来物种分布于草地当中且个体数量不大，未形成单一优势群落，对当地的生态系统和物种尚未发现产生不利影响。

3、生态环境影响预测与评价

3.1 对土地利用的影响

本项目工程占地约 16530m²。其中永久占地约 1207m²，为塔基脚占地；临时占地 15323m²，为新建和拆除塔基施工区、牵引场、张力场、临时施工道路占地等。本项目将拆除原线路角钢塔 6 基，将恢复原线路所占用的 728m²土地，不计入占地范围。

表 B-27 本工程占用土地利用类型情况表

土地利用分类		项目占地			
一级类	二级类	临时占地面积 (m ²)	永久占地面积 (m ²)	项目总占地	
				面积 (m ²)	占比 (%)
02 园地	0204 其它园地	4597	362	4959	30.00

03 林地	0301 乔木林地	10726	845	11571	70.00
总计		15323	1207	16530	100.00

1、永久占地影响分析

工程永久占地面积约为 1207m²，为塔基脚永久占地，占地类型为园地、林地，永久占地占评价区面积的 0.01%，占比极小。工程永久占地将改变原有的土地利用类型，使沿线园地、林地地类的面积减少，使得公用设施用地的面积增加。工程建设虽然对项目沿线的土地利用格局存在一定影响，但本项目塔基点位较为分散，单处塔基永久占地面积极小，且本项目将恢复原线路塔基占用的 728m² 土地。总的来说，本项目永久占地不会造成评价区域土地利用格局发生较大改变。

2、临时占地影响分析

工程临时占地面积为 15323m²，其中新建塔基施工区占地 1212m²，拆除塔基施工区占地 1436m²，牵引场区占地 2400m²，张力场区占地 2400m²，临时施工道路区占地 7875m²。临时用地类型为园地、林地，占用面积分别为 4597m²、10726m²。项目建设会造成临时占地范围内的园地、林地等地类损失，但本项目为线性工程，单个塔基和临时场地占地面积较小，且施工时间较短，项目建设完成后会对临时占地进行植被恢复，使其恢复成原有地类，土地利用类型不会发生改变。

总的来说，项目建设占地面积较小，通过采取相应恢复和补偿措施后，项目建设对土地利用的影响较小。

3.2 对植被及植物资源的影响

3.2.1 施工期对植被及植物资源的影响

工程建设对陆生植物影响主要为塔基施工区、牵引场区、张力场区、临时施工道路区等占地对植被的直接影响，其次是施工中产生的扬尘、废水、固体废物对周边植被的间接影响。

表 B-28 本工程占用植被类型情况表 (m²)

占用植被	施工占地面积 (m ²)	占总占地面积比例(%)
1.马尾松群系	9918	60.00
2. 杉木群系	1653	10.00
3. 楠木、红豆树等	4959	30.00
合计	16530	100.00

1、工程占地对植被的影响

本项目施工占用植被面积约为 16530m²，占地范围内的植被主要为马尾松、杉木、楠木、红豆树等，在施工前占地范围内的植被将会清除，会直接造成植被的损失。由于本项目占地面积较小，且占地范围内的植被均为当地的常见植被，不会造成植物种类的减少；临时占地损失的植被将会在运行期进行植被恢复。在施工前加强施工人员的宣传教育、施工过程中严格控制施工范围、施工结束后及时对临时占地区域进行植被恢复，通过采取相应措施后，施工占地对植被的影响较小。

2、工程施工对植被的影响

施工开挖、车辆运输场地清理、物料装卸等产生的扬尘会沉积在植物表面，不仅影响其外观，还会影响植物的光合作用从而影响植物的生长；施工废污水包括土建施工产生的施工废水、抑尘喷洒废水、间隔扩建产生的少量机械设备冲洗废水和施工人员生活污水等，如处理不当会直接浸入土壤从而影响植物的正常发育；施工弃土、弃渣、施工人员的生活垃圾等固体废物清理不当也会影响植物的生长。施工扬尘中 TSP 污染占主导地位，但其影响是暂时的，随着施工的结束，扬尘污染也将消除；施工弃土堆放和土方清运应进行遮盖；土方的开挖和回填应避开雨季施工，施工材料和器械应距离水体较远，避免施工废水浸入土壤和水体对生态环境造成影响；施工废水经沉淀池沉淀处理后可用于工程养护、机具清洗和场地降尘，施工废水和污水不外排；生活垃圾和施工弃渣应堆放在指定位置，定期清运至环卫部门指定地点。通过采取相应措施后，施工期产生的扬尘、废水、固废等对周边的植被影响较小。

3、水土流失对植被的影响

施工期塔基施工场地、牵引场区、张力场区、临时施工道路区的开挖平整会破坏地表植被，造成大面积的地表裸露，受雨水冲刷时容易造成水土流失，同时也会导致土壤中的有机质流失，从而破坏了土壤结构，影响土壤肥力。在设计前期应合理利用地形，减少土壤的开挖和回填；避免雨季进行施工，基础开挖后及时硬化回填；施工场地做好挡护措施，修建挡土墙和排水沟减少土壤的流失；施工结束后及时对塔基施工场地和施工便道进行植被恢复。通过采取相应措施后，可以减弱占地区域的水土流失情况。

4、对植物重要物种的影响

根据国家林业局公布的《古树名木鉴定规范》（LY/T2737-2016）、《古树名木普查技术规范》（LY/T2738-2016）（2017年1月1日实施），同时对项目所在区域的村民进行访问调查，并进行现场实际调查核实，确认评价范围内有古树3棵，均为三级樟木。

根据《浙江省古树名木保护办法》，名木古树划定保护范围，即“一级保护的古树和名木保护范围不小于树冠垂直投影外5m；二级保护的古树保护范围不小于树冠垂直投影外3m；三级保护的古树保护范围不小于树冠垂直投影外2m。禁止损毁、擅自移动古树名木保护标志和保护设施”。本项目工程距离古树最近距离约为733m，项目占地不会对区域内的古树造成影响。评价区内部分古树位于路旁，项目材料运输可能会对路旁古树造成影响。施工过程中应严格控制占地面积，严格制定材料运输路线，加强施工人员的古树保护意识，对于距离工程较近的古树和运输道路旁的古树安排专人进行看护，避免器械施工和车辆材料运输对古树可能造成的影响。施工过程中一旦发现其他名木古树，需立即告知当地林业部门，并在林业部门的指导下采取合理的保护措施。

5、对公益林的影响

根据叠图分析，项目迁改线路穿越地方公益林2.56km，有9座塔基位于公益林内，施工场地占用地方公益林面积约为1088.1m²，占用地方公益林植被主要为马尾松、杉木、经济林木等。公益林在占地周边呈连续片状分布，占用的植被在周边广泛分布，且占用面积较小，不会造成区域内公益林的国防、护岸、护路、水土保持、水源涵养和其他防护等功能下降。通过优化布局和补偿可进一步降低对占用公益林的生态影响。因此，项目占地对公益林的影响较小。

施工中产生的扬尘、废水、固废可能会对占地周边的公益林地产生影响；施工扬尘附着在叶片上影响植物的光合作用从而影响植物的生长，施工中废水和固体废物处理不当也会对周边林地产生影响。本项目单个塔基开挖面积较小，施工时间较短，施工扬尘会随着施工的结束而消失；施工废水经沉淀池沉淀处理后可用于工程养护、机具清洗和场地降尘，施工废水和污水不外排；生活垃圾和施工固废应堆放在指定位置，定期清运至环卫部门指定地点。通过采取以上措施后，项目建设对公益林的影响较小。

6、植物入侵风险影响分析

施工期占地区域开挖，地表植物及植被破坏，土壤层裸露，其对外界干扰的抵抗能力降低，加上施工人员来往、材料运输等可能会引起外来入侵物种扩散，或带来一些新的外来入侵物种，外来入侵物种由于强的竞争力及适应性，若形成优势群落，将对土著物种的生存产生一定的排斥作用。因此，对已经存在外来入侵植物必须进行严格监管，严格执行《国家林业局关于加强外来有害生物防范和管理工作的通知》文件精神，加强对施工材料的植物检疫工作，避免带入新的外来入侵物种。在施工过程中遇到入侵物种植株或者群落及时进行处理，如在春夏季未结果前全部铲除，对一年生植物采用烧毁的方式，对多年生植物进行连根清除或者用化学药剂等方式。

本项目建设所需的铁塔施工材料、混凝土等基本可采购于当地，与外界频繁交流的几率变小。再加上生态入侵本身属于人为可控，只要严格检查外来人员及车辆，防范外来种的带入，可大幅降低生态入侵发生的概率。塔基基础施工结束后可对施工裸露区域采用绿网覆盖，施工结束后及时对临时占地区域进行植被恢复。通过采取相应措施可尽量减小入侵植物的蔓延风险。

3.2.2 运行期对植被及植物资源的影响

本项目运行期不新增占地和破坏植被。随着临时占地区域的植被恢复，工程建设对评价区植物资源的影响逐渐降低，植物资源将会恢复。

3.3 对野生动物资源的影响

3.3.1 施工期对野生动物的影响

1、对一般野生动物的影响

施工期间对动物的影响主要体现在 2 个方面，即施工占地对栖息环境的直接破坏、施工噪声产生的干扰。首先，工程占地对林地的破坏，会导致原本栖息于此的动物失去栖息场所，转移到其他区域栖息、繁衍。其次，动物对声音极其敏感，施工期间的噪声影响包括施工人员噪声及机械噪声影响，这些噪声会导致动物觅食、活动时避开施工区域，转移到其他区域范围内活动。

经现场调查及查阅相关资料，沿线区域主要以鼠类、蛙类、蛇类等小型野生动物为主，未发现国家和地方重点保护野生动物的固定栖息地和集中分布区。评价区的生境相似，受到干扰后会寻找到替代生境，因此占地不会使种群数量

发生明显波动。输电线路施工点分散、跨距长、占地少且施工时间短，工程建设仅对沿线局部区域（主要为塔基施工场地）植被造成破坏和影响，不会造成野生动物物种减少，对线路沿线区域野生动物基本无影响。

2、对重要野生动物的影响

评价区内共记录有浙江省重点保护动物 3 种，包括王锦蛇、黄鼬、鼬獾；有易危动物王锦蛇、乌梢蛇、华游蛇。

（1）对保护爬行类的影响

评价区域的保护爬行类主要为王锦蛇、乌梢蛇、华游蛇。根据爬行类的生活习性，它们的活动范围较广，林下、农田、草地、水域附近都可作为其生境，受施工占地和施工活动影响可能会迫使其到其他区域活动。施工沿线生境大多为林地，爬行动物能够比较容易找到新的栖息场所，由于爬行动物具有较强的运动迁徙能力，对外界环境的适应能力较强，工程建设可能会使一部分爬行动物迁徙栖息地，但对种群数量影响较小，施工活动结束后，影响逐步消失。

（2）对保护兽类的影响

评价区保护兽类主要为黄鼬、鼬獾，主要在区域林地，沟谷山坡、居民点周边区域活动。本项目建设区域也是其活动范围，兽类活动敏捷，项目建设一般不会对其造成直接伤害，但工程带来的振动和噪音将使得这些物种远离施工区域活动。输电线路为点状占地，塔基占地面积较小，对区域重点保护兽类生境占用影响较小，且在占地区周边有许多替代生境，这些物种活动能力强，周边替代生境多，其能够较容易找到替代生境。施工活动结束后对线路施工场地和附近生态环境进行恢复，迁移或迁徙至他处的重点保护兽类可能会回归，因此工程建设对重点保护兽类的短期影响不可避免，但长期影响很小。一旦施工结束，受影响种群将会立即恢复，因此本项目的实施不会对其生存和种群数量产生大的影响。

3.3.2 运行期对野生动物的影响

项目进入运行期后，主要是输电线路对鸟类的影响。输电线路为架空布设，本项目塔杆大多位于山顶高度较高，可能会对线路附近飞行高度较低的鸟类迁徙和飞行造成一定的影响。

1、对迁徙鸟类的影响

根据《候鸟迁飞通道保护修复中国行动计划（2024—2030 年）》，全球有 9 条主要候鸟迁飞通道，其中 4 条经过中国，分别为东亚—澳大利西亚迁飞通道、中亚迁飞通道、西亚—东非迁飞通道以及西太平洋迁飞通道。

西太平洋迁飞通道在我国主要覆盖在东部沿海地区，本项目位于浙江省西南山地，与西太平洋迁飞通道存在一定距离。

根据鸟类迁徙习惯，普通鸟类飞翔高度在 400m 以下，鹤类在 300m~500m，鹳、雁类等最高飞行高度可达 900m 以上。本项目线路工程杆塔及导线个别高于 300m，其余高度均在 300m 以下，且塔基高度远低于鸟类迁徙飞行高度，因此，在一般情况下，输电线路杆塔对鸟类的迁徙影响不大。此外湖泊、河流、沼泽等湿地生境是大型游、涉禽重要的越冬、繁殖或迁徙必经生境，此类鸟类在飞行过程中相对其他小型鸟类较笨拙，若在夜间或大雾等能见度低的情况下飞行，可能无法及时避开输电杆塔或导线，故在水库、河流等湿地生境树立杆塔及架设导线对此类鸟类的影响相对较大。本项目原有线路已运行跨越松源溪多年，周边已有多条线路长期运行，区域鸟类已对电力设施形成一定适应性。因此，拟建工程对鸟类迁徙影响有限。

2、对留鸟的影响

根据《输电线路鸟害研究及驱鸟装置的研制》（范作杰，2006），输电线路路上活动的鸟类常见的有鸛形目、隼形目、鹤形目、鸽形目、雨燕目及雀形目的鸟类。其中容易引起输电线路事故的为鸛形目鹭科、鸛科，隼形目鹰科、隼科，鹤形目鹤科，鸽形目鸠鸽科及雀形目鸦科鸟类。输电线路对鸟类活动的影响主要表现为鸟类在飞行中撞到输电线路和杆塔受伤以及触电事故。鸟类一般具有很好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100m~200m 的距离下避开。因此，在天气晴好的情况下，鸟类误撞输电线路的几率很小。评价区留鸟种类较多，占区域鸟类总数的 85.98%。本项目塔基线路大多沿山顶区域布设，沿线林地集中区留鸟可能在输电线铁塔以及下方树木上筑巢。运行期工作人员线路检修频率不高，且区段检修时间短、检修人员较少，对鸟类干扰很小。

鸟类在铁塔上筑巢采用的树枝、铁丝等很容易对电路运行和鸟类带来隐患，鸟类在电线附近聚集和活动可能会造成触电死亡。因此可采用人工鸟巢减小鸟

类筑巢过程中造成的危害，同时也可采用感应式声光驱鸟装置、防鸟刺等装置防止鸟类在铁塔及线路附近活动，以减小对鸟类的危害。

3.4 对生态系统影响分析

工程建设将导致评价区各类生态系统面积发生变化。施工期占地将使森林生态系统、农田生态系统的面积分别减少 11571m²、4959m²。随着施工结束，临时用地生态系统面积将恢复；永久占地面积很小，不会造成区域生态系统类型的改变。

表 B-29 本工程占用生态系统类型情况表

生态系统类型		施工占地面积 (m ²)	占比(%)
一级类	二级类		
森林生态系统	12 针叶林	11571	70.00
农田生态系统	52 园地	4959	30.00
合计		16530	100.00

3.4.1 对生态系统生物量的影响

工程占地将导致评价区生物量降低，根据施工占地面积和各用地类型的单位面积生物量，可得到施工期评价区生物量损失 136.73t，占评价区现状总生物量（63533.54t）的 0.22%，占比极小，项目建设对整个评价区生态系统生物量的影响较小。

运行期间，塔基永久占地将使得评价区生物量损失 9.98t，占评价区现状总生物量（63533.54t）的 0.02%，占比极小，对整个评价区生态系统生物量的影响很小。

表 B-30 本工程生态系统生物量损失计算表

生态系统类型		占用面积 (m ²)		平均单位面积生物量 (t/hm ²)	总生物量损失量 (t)
一级类	二级类	临时占用	永久占用		
森林生态系统	12 针叶林	10726	845	104.74	121.19
农田生态系统	52 园地	4597	362	31.32	15.53
合计		15323	1207	/	136.73

3.4.2 对生态系统生产力的影响

施工期工程占地将导致评价区生产力降低，根据施工占地面积和各用地类型的净第一性生产力，可得到施工期评价区生产力损失 17.14t/a，为评价区现状生产力（7617.83t/a）的 0.23%，占比很小，对整个评价区生态系统生产力的影响很小。

运行期间，塔基永久占地将使得评价区生产力损失 1.25t/a，占评价区生产

力（7617.83t/a）的 0.02%，占比极小，对整个评价区生态系统生产力的影响很小。

表 B-31 本工程施工期生态系统生产力损失计算表

生态系统类型	占地面积（m ² ）		单位面积生产力 （t/hm ² ·a）	生产力总的损失量 （t/a）
	临时占用	永久占用		
森林生态系统	10726	845	11.6	13.42
农田生态系统	4597	362	7.5	3.72
合计	15323	1207	/	17.14

3.4.3 对生态系统服务功能的影响

根据《浙江省生态功能区划》，本项目位于浙西南山地生态区—瓯江流域森林生态亚区—风阳山-百山祖生物多样性保护与水源涵养生态功能区。主要的生态系统服务功能包括：水源涵养、生物多样性保护、土壤保持、营养物质保持。

1、施工期对生态服务功能的影响

（1）对水源涵养功能的影响

水源涵养是陆地生态系统重要生态服务功能之一，包含着大气、水分、植被和土壤等自然过程，其变化将直接影响区域气候水文、植被和土壤等状况，是区域生态系统状况的重要指示器。本项目对生态系统水源涵养功能影响的主要因素为植被占用和水土流失。施工期塔基施工场地会破坏植被，使区域植被减少，对区域水源涵养功能造成影响；施工期塔基础、施工便道的开挖平整会破坏地表植被，造成大面积的地表裸露，受雨水冲刷时容易造成水土流失。本项目占地面积较小，植被损失造成的水源涵养影响较小；施工中应减少土壤的开挖和回填；避免雨季进行施工，基础开挖后及时硬化回填；施工场地做好挡护措施，修建挡土墙和排水沟减少土壤的流失；施工结束后及时对塔基施工场地和施工便道等临时占地进行植被恢复。通过采取相保护措施后，项目建设对区域生态系统水源涵养功能的影响较小。

（2）对生物多样性的影响

项目建设将造成占地范围内的植被清除，占地范围内的植被主要为马尾松、杉木、经济林木等，均为区域内的常见植被，本项目建设不会导致评价区的植被类型和植物物种的消失，不会改变评价区内植物区系组成特征和陆生维管植物多样性。在施工前加强施工人员的宣传教育、施工过程中严格控制施工范围、施工结束后及时对临时占地进行植被恢复。通过采取相应措施后，项目施工对

植物多样性的影响较小。

经现场调查访问及查阅相关资料，线路沿线的生境大多相似，可为影响范围内的动物提供良好的生存空间；区域动物主要以蛙类、鸟类、鼠类等小型野生动物为主，未发现国家和地方重点保护野生动物的固定栖息地和集中分布区。评价区的生境相似，受到干扰后会寻找到替代生境，因此占地不会使种群数量发生明显波动。本项目线路塔基施工区较少，单个塔基施工时间短，不会造成野生动物物种减少，对线路沿线区域野生动物生物多样性基本无影响。

（3）对土壤保持功能的影响

工程施工建设期间，塔基施工场地、施工便道等占地区域的施工活动将改变原来的地形地貌，破坏地表植被，造成大面积的裸露地表；土石方的临时堆放，如不采取合理的措施，遇雨情况下极易造成水土流失，大风天气还极易导致土壤抗风能力下降，存在风沙危害。项目施工不可避免导致占地区域内土壤保持功能的下降。在施工过程中应严格落实本项目水土保持方案，合理安排施工计划和作业时间，优化施工方案，土石方施工避开雨季，以防水土流失；对于剥离的表土，合理堆存后应对表土表面进行压实处理，采用防尘网进行遮盖，减弱大风、大雨天气下对堆土体坡面的侵蚀，并修建排水沟；施工结束后及时对临时占地区域进行植被恢复。应严格按照水土保持措施设计进行防护，以降低对施工区域土壤保持功能的影响。

2、运行期对生态服务功能的影响

工程建设完成之后，由于施工活动影响远离的动物逐步适应项目周边的生境，回到项目周边生活。项目临时占地的植被恢复将弥补占地造成的植物损失及其水源涵养功能的下降；占地范围内塔基有坚固的硬化面覆盖、塔基施工场地有草本层覆盖，水土流失得到有效控制，水土保持功能将逐步提升。运行期，工程对生态系统主导服务功能的影响多表现在水源涵养、土壤保持、生物多样性维护等方面的正面影响。

总体上，工程对评价区生态系统服务功能的影响相对较小。

3.5 对景观资源的影响

本项目输电线路基本是以架空的方式穿越沿线区域，并且导线在最大弧垂下与树木最高生长高度之间预留了足够的安全距离，线路近地距离通常在 30m

以上。因此，在水平视角并不会对景观形成空间分割，输电线路建设对森林景观的影响较小。工程建设除塔基部分需占用部分土地外，线路部分对线下植被以及建筑物基本无影响。塔基占用的土地由于基坑开挖会破坏土地表面植被，会对景观造成一定影响。这种影响仅存在于施工期间工程建成后经过绿化或采取工程措施恢复其功能，影响将会逐步消失。

3.6 对庆元县高山生态屏障生物多样性保护生态保护红线影响分析

（1）占地对生态保护红线的影响

本项目为输变电工程，在项目建设过程中将穿越生态保护红线 2.10km，在红线内建设 7 座杆塔，施工期塔基施工场地、临时施工道路等将临时占用约 9335m² 的土地，塔基脚将永久占用约 845m² 的土地，占用土地利用类型为乔木林地；永久占地虽然使红线范围内林地的面积有一定程度的损失，但损失面积占比较小。本项目单个塔基点施工时间较短，施工结束后临时占地占用的土地将得到恢复。总体而言，本项目施工不会使沿线土地利用格局发生较大改变，不会对生态保护红线内土地资源及其承载景观类型产生较大影响。

（2）对植物多样性的影响

本项目施工占用红线内植被面积约为 10180m²，占地范围内的植被主要为马尾松林地，在施工前占地范围内的植被将会清除，会直接造成植被的损失。由于本项目占地面积较小，且占地范围内的植被均为当地的常见植被，不会造成植物种类的减少，且临时占地损失的植被将会在运行期进行植被恢复。在施工前加强施工人员的宣传教育，施工过程中严格控制施工范围等措施实施后，项目建设对红线内植物多样性的影响较小。

（3）对动物多样性的影响

项目涉及生态保护红线线路沿线区域主要以鼠类、蛙类、蛇类等小型野生动物为主，未发现国家和地方重点保护野生动物的固定栖息地和集中分布区。输电线路施工点分散、跨距长、占地少且施工时间短，工程建设仅对沿线局部区域植被造成破坏和影响，不会造成野生动物生境减少；项目运行期主要鸟类的撞击和触电影响，根据鸟类的视觉特征，将高压输电线路导线设置成对鸟类具有警示作用的颜色，提醒鸟类对障碍物的识别，减少碰撞几率。总的来说，项目建设对红线内动物多样性影响较小。

4、生态保护对策措施

4.1 植物保护措施

1、避让措施

在前期设计阶段，已通过优化线路路径和施工方案，最大程度减轻工程建设对生态环境的影响。后续施工过程中，所有施工活动将严格限定在划定范围内进行，避免超出红线扰动周边生态。施工前将加强现场详细踏勘，进一步优化施工场地、牵张场、临时施工道路等临时设施布局：施工便道设计优先利用现有道路，尽量不新建施工临时便道，减少对地表植被的破坏；选择材料堆放场、牵张场等临时占地时，重点避让植被生长良好的地段，优先选用路边无植被或地表植被稀疏的区域，确需占用林地时，将范围压缩至最小必要程度；材料堆放场尽量利用既有场地，避免占用自然植被覆盖区。

施工过程中若发现珍稀保护植物，将立即停止相关区域施工活动，第一时间报告当地林业部门，在专业人员指导下采取保护措施：对原地保护的植物设置保护性围栏和警示标识，严禁施工人员和机械靠近或碾压；确需迁移的植物，将严格按照林业部门认可的专业规范进行保护性移植，确保移植过程中根系完整，并落实后期养护措施，提高存活率。

2、生态减缓及保护措施

（1）保存占地区表土

工程施工过程中，针对永久占地和临时占地，需系统性开展表层土壤保护工作：对占用的耕地、林地边缘等区域的表层土分层剥离，避免混合底层生土；在施工区附近优先选择硬化地面或植被稀疏区划定专门表土堆放场地，周边设置排水沟和挡土埂，表层覆盖土工布防止雨水冲刷；表土保存期间定期检查，若发现土工布破损或水土流失，及时修补和加固，确保土壤结构及养分不流失，为后期植被恢复提供优质基质。

（2）划定施工活动范围

1）在各主要施工区、生态保护红线、公益林及植被发育良好的地段设置明显的生态保护警示牌、围网及围栏等。警示牌上应标明施工区范围、植物保护要求和相关法律法规条款。

2）施工活动必须严格限定在划定的范围内，严禁施工人员和器械超出施工

区域对工地周边的植物物种造成破坏。施工过程中如需进行材料堆放、机械设备停放等，都应在划定范围内合理安排，避免影响周边植物生长。

3) 对于施工过程中产生的废气，如扬尘等，应采取有效的防治措施。在施工区域内设置洒水车，定期进行洒水降尘，特别是在干燥和多风的天气条件下，要增加洒水频率。同时，可以在施工区域周边设置围挡，围挡高度应符合相关标准，减少扬尘扩散对周边植物的影响。

3、生态恢复措施

(1) 塔基施工区

1) 施工结束后，立即对塔基施工区进行土地平整，按照原有地形坡度恢复地貌，确保地表径流走向与施工前一致，避免形成积水洼地或陡峭边坡。对于开挖产生的弃土、弃渣，优先用于低洼区域回填，严禁随意堆放。

2) 施工前对永久占地范围内的表层土壤进行剥离，单独堆存于临时表土堆场，采用防尘网覆盖并设置围挡，防止雨水冲刷和养分流失。表土在植被恢复时优先回覆至表层，以保障植物生长所需肥力。

3) 及时清理施工产生的废弃导线、钢材、包装材料等固体废弃物，分类收集后交由具备资质的单位回收处理，禁止在施工现场遗留或掩埋。对混凝土残渣、油污污染区域，采用人工铲除结合土壤置换的方式清除污染层，置换后的土壤需经检测达标后再进行植被恢复。

(2) 其他临时施工区

1) 拆除材料堆放场、牵张场等临时设施后，对场地进行机械整平，清除碎石、杂草根等杂物，回覆施工前剥离的表土；对于土壤压实严重区域，采用松土机翻耕，改善土壤透气性。

2) 根据临时施工区原植被类型，就地取材选择乡土植物进行恢复：牵张场场地以草本植物为主，搭配少量灌木；施工道路两侧以草本和低矮灌木为主，形成植被缓冲带，改善原生态连通性。

4.2 野生动物保护措施

1、避让与减缓措施

(1) 严格控制施工范围，减少对占地周边植被的碾压，避免破坏野生动物的潜在生境。施工中产生的废水、粉尘、固废等应及时收集或处理达标后循环

使用，避免影响土质或水质从而间接影响动物的生存。

(2) 开展施工人员生态环境保护的宣传教育工作，提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。在施工的过程中，施工人员仍必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物。在进场施工前，组织施工人员学习有关国家法律和法规，学习识别国家保护动物，对故意捕获野生动物的个人和组织要建大打击力度，确保野生动物的保护落实到每一个环节。

(3) 控制工程施工时段和方式，防治噪声对野生动物的惊扰。采用低噪声设备、注意机械保养、运输车辆限速、禁鸣等措施，降低噪声、振动对周边动物的影响。

(4) 施工前对场地内的动物采取人工驱赶或诱导方式，使其远离施工区域，尽量不扰动施工区域外的动物栖息环境，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物。

(5) 当发现珍稀保护野生动物时，应向当地主管部门汇报，并做好记录，根据野生动物的活动规律和主管部门的意见，必要时设置动物活动通道。施工期间如误伤野生动物，应立即送往当地动物医院进行抢救。

2、生态影响的恢复与补偿措施

施工期产生的建筑垃圾及时清运，堆放至固定场所，施工结束后，对施工扰动区域进行植被恢复；工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，尤其是临时占地处，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。

3、重要野生动物保护措施

评价范围分布有浙江省重点保护动物王锦蛇、黄鼬、鼬獾；分布有易危动物王锦蛇、乌梢蛇、华游蛇。

施工前加强工作人员对相关野生动物及重点保护野生动物法律法规的认识教育，在施工区、材料运输道路等关键区域设立野生动物保护的宣传栏，对评价区内的重点保护野生动物做重点标示及说明，包括动物图片、保护级别、保护意义及对捕杀野生保护动物的惩罚措施，提高施工人员对野生动物的保护意识。施工单位应该合理选择施工时间，工程施工避开保护动物活动高峰时段，比如清晨和黄昏是动物活动、繁殖和觅食的高峰时段，尽可能减少在清晨和黄昏开展施工活动。施工过程中发现受伤、病残饥饿、受困、迷途的野生动物时，

需及时与保护区管理局联系，采取合理的救助措施，不得杀害和损伤重点保护动物。

4、生态管理措施

在工程建设和运行中应加强野生动物管理、保护和监测，在堤防工程管理机构中设置相应的环境保护管理机构，配备专业管理人员，确保工程施工期和运行期中各项野生动物保护政策法规的贯彻以及环保措施落实，负责组织、落实、监督本工程的野生动物保护措施；组织施工期环境监测，以确保工程环境保护目标的实现，野生动物的生存不受到威胁。

4.3 生物多样性保护措施

施工阶段注意对生物多样性较丰富的林地、灌草丛进行保护，不得破坏项目区域外的植被。加强管理，禁止破坏项目区域外的植被，不得随意捕杀野生动物。施工结束后，根据区内自然条件特点，合理安排植物物种配置，加强多功能生态植被体系建设，注重发挥其保持水土、涵养水源、改善环境、提供野生动物栖息地等方面的功能。

工程建设和运行，可能会对周边地区的陆生生态与陆生生物多样性带来一些潜在影响，为了实时掌握本项目建设对评价区域内动植物物种多样性、生态系统结构于功能完整性影响，以及生态恢复的实际效果，有必要对陆生生态进行定期监测，根据监测变化状况制定和适时调整生态保护措施。

4.4 生态景观环境影响减缓措施

（1）塔基、牵引场、张力场、施工便道等设计时应尽量避免和减小对林地的占用，减少对沿线自然植被景观的破坏；

（2）施工时在塔基施工场地设置围挡、封闭施工现场，以减少景观视觉的影响；

（3）尽量缩短施工期，减少占地区域土壤裸露时间；

（4）施工结束后及时对临时占地进行植被恢复，在前期可以通过栽种灌木+撒播草籽结合的方式加快占地区域视觉景观的协调性。

4.5 水土流失减缓措施

工程建设生产中，必须坚持“预防为主，防治结合”的水土保持工作方针，

把预防控制放在水土保持工作的首位，尽可能地减少工程建设造成的水土流失。
具体措施为：

（1）委托有相应资质的单位编制水土保持方案，并完善方案中提出的水土保持防治措施；

（2）建设单位应加强施工现场管理，切实做到文明施工，施工活动严格控制在工程用地范围内，尽可能减小占地范围，尽可能减小施工活动对周边环境的影响；

（3）在施工前应先将排水设施和拦挡措施布设好，以防止施工过程中的土地破坏和弃渣流失。

（4）加强大风天气的洒水抑尘措施以及裸露面的遮盖措施，以防止施工期间水土流失加剧；

（5）加强扰动区域生态恢复措施，及时对扰动区域进行生态整治，并对各项生态措施加强管护，确保布置的各项措施发挥其水土流失防治功能。

4.6 入侵物种的扩散蔓延风险及其防控措施

加强施工人员的外来植物防范意识，施工过程中对已经存在的入侵物种植株或者群落及时进行处理，如在春夏季未结果前全部铲除，对一年生植物采用烧毁的方式，对多年生植物进行连根清除或者用化学药剂等方式。加强外来人员及施工车辆的检查，施工结束后可对裸露区域采用绿网覆盖，及时对临时占地区域进行植被恢复，以减小入侵植物的蔓延风险。

4.7 林地补偿措施

根据浙江省林地管理办法（浙江省人民政府令第 204 号）中第三十八条：征收、占用林地的单位或个人，应当按规定缴纳森林植被恢复费，并向被征收、占用的单位或个人支付林地补偿费、林木及其他地上附着物补偿费、安置补助费。林地补偿费，按照其被征收、占用前 3 年当地耕地平均年产值的 4 至 7 倍计算。森林植被恢复费专款专用，由林业主管部门依照有关规定统一安排植树造林，恢复森林植被，植树造林面积不得少于因占用、征用林地而减少的森林植被面积。

4.8 生态敏感区保护措施

(1) 线路塔基定位时，应尽量避让生态敏感区。如确实无法避让的，尽量选择植被稀疏地带；尽量减少在生态敏感区范围内布置牵张场、施工便道等，以减小对生态敏感区的影响；

(2) 线路在生态敏感区内采用全方位高低腿铁塔、改良型基础，尽量减少土石方开挖量及水土流失；

(3) 避开在陡坡及不良地质段在选线和定位，如地质断裂带、塌方、滑坡、冲沟、陡坡等地段，减小基础保护范围，减少占用土地面积；

(4) 加强对施工人员的宣传教育和管理工作，制定规章制度，严禁破坏占地红线外的植被，严禁捕杀和伤害施工区及敏感区内的野生动物，减轻施工人员活动对当地野生动植物的影响；

(5) 生态敏感区内土方的开挖和回填应避开雨季施工，施工材料和器械禁止堆放在红线内，避免施工废水浸入红线区域的土壤和水体对生态环境造成影响；施工废水经沉淀池沉淀处理后可用于工程养护、机具清洗和场地降尘，施工废水和污水收集后处理，禁止排入周边水体。

(6) 跨越红线段的线路架线尽量采用用无人机展放导引绳、张力放线的先进工艺，避免沿线的通道砍伐造成的环境破坏。

(7) 本项目涉及生态敏感区的塔基施工场地施工时应尽量保存施工开挖处的熟化土和表层土，并将表层熟土和生土应分开堆放，回填时应按照土层的顺序回填，松土、施肥，缩短植被恢复间和增加恢复效果。施工结束后及时进行临时占地区植被的恢复，采用当地的土著种，根据当地原生植被类型进行恢复，尽量与周围植被保持协调，对选用的植被要进行人工深度养护，确保其成活率。

4.9 环境监测

1、监测目的

区块开发不可避地对区域内生态系统造成一定的干扰，为科学评估工程建设对区域内生态系统产生的影响，项目运行一定时期后需对周边可能受到项目影响的区域生态现状进行监测，以及时反映陆生生态的变化情况，为进一步减缓工程建设对区域的影响，实时优化或调整保护方案提供科学依据。

2、监测内容

生态监测内容主要包括陆生植物多样性、陆生脊椎动物多样性 2 个方面。

(1) 植物多样性及植被

- 1) 植物物种组成、分布与数量;
- 2) 植物群落类型的结构, 包括物种数、物种组成和各物种的相对比例;
- 3) 施工期结束后植被恢复措施执行情况、效果及植被覆盖率等。

(2) 陆生脊椎动物多样性

兽类、两爬类、鸟类等动物种类出现地点和栖息地分布情况。

3、监测位置与时间

监测位置: 根据工程特点和工程影响区域人居密集的环境特征, 主要监测以自然生境为主的直接影响区和可能的间接影响区, 兼顾监测受影响植被的恢复/变化情况。陆生生态监测位置设置在红线内塔基周边可能的间接影响区。调查时根据工程实际情况在各位点及周边布设固定的监测样线及样方。

表 B-32 生态环境监测计划表

环境要素	监测时期	监测项目	监测点	监测频次
陆生生态	施工期	草本(种类、高度、盖度); 兽类、鸟类、两栖类和爬行类的物种及出现频率; 施工是否超出施工划定红线、施工期生态保护措施落实情况。	庆元县高山生态屏障生物多样性保护生态保护红线、公益林、塔基占地旁	施工高峰期监测 1 次
	运行期	占地周边草本(种类、高度、盖度); 兽类、鸟类、两栖类和爬行类的物种及出现频率。		运行后第 2 年和第 5 年各监测 1 次

表 B-33 生态监测点位表

序号	监测点位		植被类型/生境类型	备注
	经度	纬度		
监测点 1	119.1075	27.6238	马尾松群系/森林	庆元县高山生态屏障生物多样性保护生态保护红线、公益林、塔基占地旁

5、评价结论

5.1 生态现状调查

本项目评价范围内植被类型分为森林、草地、农业植被、城市植被，评价区内以森林植被为主。评价区植被平均覆盖度为 70.35%，植被覆盖度相对较高。评价区内森林植被主要以马尾松群系、杉木群系为主的常绿针叶林，以杉木、枫香为主的针叶阔叶混交林，以浙江楠、玉兰为主的阔叶混交林，毛竹为主的暖性竹林，在评价区线路沿线呈大片分布；评价区草地植被以五节芒群系为主，在评价区林缘、山地道路两侧呈小块状零散分布；评价区农业植被主要为粮食作物、果园和经济作物，主要种植玉米、红薯、柑橘、楠木、红豆树等。根据现场调查，初步确认评估评价区共有维管植 3 门 65 科 130 属 179 种植被。评价区未发现国家、省级重点保护野生植物，无极危、濒危、易危野生植物；对项目所在区域的村民进行访问调查，并进行现场实际调查核实，评价范围内分布有 3 棵古树，均为樟木。

通过野外调查并整理相关文献资料得知，在评价区内分布有脊椎动物 14 目 42 科 76 种，其中两栖类动物为 1 目 4 科 6 种，爬行类动物共 1 目 4 科 11 种，鸟类 6 目 26 科 48 种，哺乳动物有 6 目 7 科 11 种。根据收集资料、现场调查和访问，结合《国家重点保护野生动物名录》、《浙江省重点保护野生动物名录》，评价范围内分布有浙江省重点保护动物 4 种，包括王锦蛇、黄鼬、鼬獾。根据《中国生物多样性红色名录》，评价分布有易危动物王锦蛇、乌梢蛇、华游蛇。

5.2 生态影响预测

施工期：拟建工程施工期间对生态环境的影响主要是塔基施工场地、临时施工便道、牵张场等占地的开挖和平整引起自然地貌的改变和地表自然及人工植被的破坏，进而导致土地利用的改变、植被损失、植被覆盖度降低、生物量和生产力的变化；施工场地扬尘、施工废水、固体废物等对周边植被的间接影响；施工设备和运输车辆产生的噪声、震动以及灯光等对占地附近的动物造成的影响。本项目占地面积较小，对土地利用格局和植被损失量的影响较小；施工过程中产生的扬尘将随着施工结束而结束；施工弃土堆放和土方清运应进行

遮盖；土方的开挖和回填应避开雨季施工，施工材料和器械应距离水体较远，避免施工废水浸入土壤和水体对生态环境造成影响；施工废水经沉淀池沉淀处理后可用于工程养护、机具清洗和场地降尘，施工废水和污水不外排；生活垃圾和施工弃渣应堆放在指定位置，定期清运至环卫部门指定地点。占地区域主要为坑塘水面和公园绿地，区域人类活动较为频繁，主要以蛙类、鸟类、鼠类等小型野生动物为主，未发现国家和地方重点保护野生动物的固定栖息地和集中分布区。评价区的生境相似，受到干扰后会寻找到替代生境，因此占地不会使种群数量发生明显波动。整体来说，本项目施工对生态环境的影响较小，在采取措施的基础上，可进一步降低对生态环境的影响。本工程实施对生态环境的影响可接受。

运行期：拟建工程运行期对生态环境的影响主要为塔基永久占地造成的植被损失、架空线路对鸟类的影响。本工程的永久用地将造成塔基永久占地范围内的植被损失，但占地面积较小，对评价区植被影响较小。根据鸟类的筑巢习惯和活动特点，可采用人工鸟巢减小鸟类筑巢过程中造成的危害，同时也可采用感应式声光驱鸟装置、防鸟刺等装置防止鸟类在铁塔及线路附近活动，以减小对鸟类的危害。工程建成后不会对整个评价区的生态完整性产生影响，生物多样性的影响也很小，属可接受范围。本工程采取生态保护措施后，可使工程对生态环境的影响大大降低至可接受程度。

综上，通过采取相应生态环境保护措施，本项目建设及运行对周围生态环境影响是可以接受的，项目建设可行。

附表 1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 ☒ ; 国家公园 ☐ ; 自然保护区 ☐ ; 自然公园 ☒ ; 世界自然遗产 ☐ ; 生态保护红线 ☒ ; 重要生境 ☐ ; 其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 ☐ ; 其他 ☒
	影响方式	工程占用 ☒ ; 施工活动干扰 ☒ ; 改变环境条件 ☐ ; 其他 ☐
	评价因子	物种 ☒ (分布范围、种群数量、种群结构) 生境 ☒ (生境面积、类型等) 生物群落 ☒ (物种组成、群落结构) 生态系统 ☒ (植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能) 生物多样性 ☒ (物种丰富度、均匀度、优势度等) 生态敏感区 ☒ (庆元县高山生态屏障生物多样性保护生态保护红线) 自然景观 ☒ (景观多样性、完整性) 自然遗迹 ☐ () 其他 ☐ ()
评价等级		一级 ☐ 二级 ☒ 三级 ☐ 生态影响简单分析 ☐
评价范围		陆域面积: (7.8481) km ² ; 水域面积 (0.1672) km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 ☒ ; 遥感调查 ☒ ; 调查样方、样线 ☒ ; 调查点位、断面 ☐ ; 专家和公众咨询法 ☒ ; 其他 ☐
	调查时间	春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☒ ; 冬季 ☐ 丰水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 平水期 ☐
	所在区域的生态问题	水土流失 ☐ ; 沙漠化 ☐ ; 石漠化 ☐ ; 盐渍化 ☐ ; 生物入侵 ☒ ; 污染危害 ☐ ; 其他 ☐
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ; 土地利用 ☒ ; 生态系统 ☒ ; 生物多样性 ☒ ; 重要物种 ☒ ; 生态敏感区 ☒ ; 其他 ☐
生态影响预测与评价	评价方法	定性 ☐ ; 定性和定量 ☒
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ; 土地利用 ☒ ; 生态系统 ☒ ; 生物多样性 ☒ ; 重要物种 ☒ ; 生态敏感区 ☒ ; 生物入侵风险 ☒ ; 其他 ☐
生态保护对策措施	对策措施	避让 ☒ ; 减缓 ☒ ; 生态修复 ☒ ; 生态补偿 ☒ ; 科研 ☐ ; 其他 ☐
	生态监测计划	全生命周期 ☐ ; 长期跟踪 ☐ ; 常规 ☒ ; 无 ☐
	环境管理	环境监理 ☒ ; 环境影响后评价 ☐ ; 其他 ☐
评价结论	生态影响	可行 ☒ ; 不可行 ☐
注: “ ☐ ”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项。		

附表 2 陆生植物样方记录表

样方 1 信息汇总表

群系	环境特征				样方规格（m²）	
	坡位	坡向	坡度	海拔高度（m）		
马尾松	中坡	阴坡	40	451	20*20	
经纬度	119.1007 27.6342					
盖度	乔木层：10%，灌木层：25%，草本层：70%					
层次	种名	株数/ 多度	平均高度（m）	盖度 （%）	胸径/基径 （cm）	
乔木层	马尾松	76	9.0	70	25	
灌木层	檫木	31	1.8	15	2	
灌木层	乌药	23	1.6	10	1.5	
灌木层	木蜡树	5	1.4	/	1	
灌木层	山莓	5	1.2	/	0.5	
灌木层	櫟木	3	1.4	/	2	
灌木层	木姜子	5	1.3	/	1	
灌木层	黄檀	2	1.1	/	1	
灌木层	杜鹃	4	1.0	/	0.8	
灌木层	菝葜	3	1.0	/	0.5	
草本层	芒萁	Soc.	0.5	70	/	
草本层	狗脊	Sol.	0.6	/	/	
草本层	淡竹叶	Sol.	0.2	/	/	

样方 2 信息汇总表

群系	环境特征				样方规格（m2）	
	坡位	坡向	坡度	海拔高度（m）		
马尾松	中坡	阳坡	30	569	20*20	
经纬度	119.1075 27.6238					
盖度	乔木层：80%，灌木层：35%，草本层：5%					
层次	种名	株数/ 多度	平均高度（m）	盖度 （%）	胸径/基径 （cm）	
乔木层	马尾松	66	8.5	80	29	
乔木层	米槠	3	8.0	5	25	
灌木层	乌冈栎	42	3.2	25	4	
灌木层	流苏子	16	1.2	/	0.8	
灌木层	欏木	15	1.4	5	1	
灌木层	柃木	5	1.4	/	1	
灌木层	粗叶木	3	1.4	/	1	
灌木层	乌药	5	1.3	/	1	
草本层	阔鳞鳞毛蕨	Soc.	0.4	/	/	
草本层	竹叶草	Sol.	0.1	/	/	
草本层	野青茅	Sol.	0.2	/	/	
草本层	沙氏鹿茸草	Sol.	0.15	/	/	

样方 3 信息汇总表

群系	环境特征				样方规格 (m ²)
	坡位	坡向	坡度	海拔高度 (m)	
马尾松	下坡	阳坡	5	615	20*20
经纬度	119.1094 27.6323				
盖度	乔木层: 65%, 灌木层: 42%, 草本层: 35%				
层次	种名	株数/ 多度	平均高度 (m)	盖度 (%)	胸径/基径 (cm)
乔木层	马尾松	72	8.5	65	24
灌木层	瓜木	8	2.7	5	4
灌木层	黄檀	12	1.5	5	1
灌木层	乌药	35	1.4	15	1
灌木层	柃木	13	2.8	10	4
灌木层	山莓	2	1.0	/	0.6
灌木层	木姜子	6	1.4	/	1
灌木层	檫木	12	1.6	5	1
灌木层	菝葜	2	1.2	/	0.9
灌木层	盐肤木	3	1.3	/	1
灌木层	菝葜	5	0.8	/	0.5
草本层	芒萁	Cop2.	0.4	35	/
草本层	黑足鳞毛蕨	Sol.	0.4	/	/
草本层	芒	Sol.	0.7	/	/
草本层	野青茅	Sol.	0.2	/	/

样方 4 信息汇总表

群系	环境特征				样方规格 (m ²)
	坡位	坡向	坡度	海拔高度 (m)	
杉木	中坡	阴坡	30	472	20*20
经纬度	119.1001 27.6344				
盖度	乔木层: 85%, 灌木层: 25%, 草本层: 70%				
层次	种名	株数/ 多度	平均高度 (m)	盖度 (%)	胸径/基径 (cm)
乔木层	杉木	86	8.0	85	21
灌木层	檫木	23	1.5	10	1
灌木层	乌药	13	1.4	5	1
灌木层	阔叶箬竹	3	1.2	/	0.5
灌木层	大青	3	1.0	/	0.8
灌木层	酸味子	5	1.6	/	1.5
灌木层	周毛悬钩子	4	0.8	/	0.5
草本层	芒萁	Soc.	0.4	70	/
草本层	狗脊	Sp.	0.5	5	/
草本层	淡竹叶	Sol.	0.2	/	/
草本层	五节芒	Sol.	1.3	/	/

样方 5 信息汇总表

群系	环境特征				样方规格 (m ²)
	坡位	坡向	坡度	海拔高度 (m)	
杉木	上坡	阳坡	6	537	20*20
经纬度	119.1099 27.6178				
盖度	乔木层：80%，灌木层：25%，草本层：70%				
层次	种名	株数/ 多度	平均高度 (m)	盖度 (%)	胸径/基径 (cm)
乔木层	杉木	92	8.5	80	25
灌木层	木姜子	26	1.6	10	1.5
灌木层	盐肤木	6	1.5	/	2
灌木层	柯	5	1.6	/	2
灌木层	江南越桔	16	1.2	5	0.9
灌木层	白栎	5	1.4	/	1
灌木层	乌药	14	1.5	5	1
灌木层	槲木	3	1.5	/	3
灌木层	山莓	5	1.4	/	1
草本层	芒萁	Soc.	0.4	65	/
草本层	淡竹叶	Sp.	0.2	5	/
草本层	野青茅	Sol.	0.2	/	/
草本层	五节芒	Sol.	1.2	/	/

样方 6 信息汇总表

群系	环境特征				样方规格 (m ²)
	坡位	坡向	坡度	海拔高度 (m)	
杉木	下坡	阴坡	25	500	20*20
经纬度	119.1063 27.6299				
盖度	乔木层：85%，灌木层：30%，草本层：65%				
层次	种名	株数/ 多度	平均高度 (m)	盖度 (%)	胸径/基径 (cm)
乔木层	杉木	92	8.5	85	28
灌木层	木姜子	52	1.5	20	1
灌木层	周毛悬钩子	7	1.2	/	0.8
灌木层	山乌柏	4	1.4	/	1
灌木层	柃木	5	1.4	/	1
灌木层	盐肤木	3	1.2	5	/
灌木层	乌药	16	1.4	5	1
灌木层	菝葜	2	1.2	/	0.9
灌木层	山莓	3	1.2	/	0.8
草本层	芒萁	Soc.	0.4	60	/
草本层	狗脊	Sp.	0.2	5	/
草本层	藤石松	Sol.	1.2	/	/
草本层	野雉尾金粉蕨	Sol.	0.2	/	/

样方 7 信息汇总表

群系	环境特征				样方规格 (m ²)
	坡位	坡向	坡度	海拔高度 (m)	
杉木+枫香	中坡	阴坡	15	437	20*20
经纬度	119.0987 27.6327				
盖度	乔木层：90%，灌木层：15%，草本层：5%				
层次	种名	株数/ 多度	平均高度 (m)	盖度 (%)	胸径/基径 (cm)
乔木层	杉木	42	8.0	55	25
乔木层	枫香	25	7.5	40	18
乔木层	毛竹	25	7.5	5	8
乔木层	榲桲	3	7	/	11
灌木层	箬竹	18	1.3	5	1
灌木层	檫木	14	1.4	5	1
灌木层	花榈木	1	1.6	/	2
灌木层	小果菝葜	5	1.2	/	0.6
灌木层	峨眉鼠刺	2	1.5	/	1
草本层	芒萁	Sp.	0.3	5	/
草本层	蕨	Sol.	0.4	/	/
草本层	野雉尾金粉蕨	Sol.	0.2	/	/
草本层	野青茅	Sol.	0.2	/	/

样方 8 信息汇总表

群系	环境特征				样方规格 (m ²)
	坡位	坡向	坡度	海拔高度 (m)	
杉木+枫香	中坡	阳坡	25	506	20*20
经纬度	119.1085 27.6339				
盖度	乔木层：85%，灌木层：15%，草本层：75%				
层次	种名	株数/ 多度	平均高度 (m)	盖度 (%)	胸径/基径 (cm)
乔木层	杉木	45	7.5	60	22
乔木层	枫香	22	8.0	30	23
灌木层	乌药	13	1.5	5	1.2
灌木层	柃木	15	1.4	5	1
灌木层	杜鹃	5	1.6	/	2
灌木层	小果菝葜	3	1.0	/	0.8
灌木层	周毛悬钩子	4	1.2	/	0.8
草本层	芒萁	Soc.	0.4	75	/
草本层	乌蕨	Sol.	0.2	/	/
草本层	五节芒	Sol.	1.1	/	/

样方 9 信息汇总表

群系	环境特征				样方规格 (m ²)
	坡位	坡向	坡度	海拔高度 (m)	
杉木+枫香	下坡	阳坡	30	488	20*20
经纬度	119.1036 27.6174				
盖度	乔木层：80%，灌木层：10%，草本层：75%				
层次	种名	株数/ 多度	平均高度 (m)	盖度 (%)	胸径/基径 (cm)
乔木层	杉木	36	8.0	40	21
乔木层	枫香	38	8.5	50	22
灌木层	檫木	14	1.4	5	1
灌木层	苦槠	3	1.6	/	1.5
灌木层	榲桲	2	2.1	/	3
灌木层	小果菝葜	6	1.2	/	0.6
灌木层	山莓	5	1.2	/	0.8
灌木层	杜鹃	6	1.6	/	1.5
草本层	芒萁	Soc.	0.4	70	/
草本层	乌蕨	Sol.	0.2	/	/
草本层	渐尖毛蕨	Sol.	0.3	/	/
草本层	五节芒	Sol.	1.4	/	/

样方 10 信息汇总表

群系	环境特征				样方规格 (m ²)
	坡位	坡向	坡度	海拔高度 (m)	
浙江樟+含笑	中坡	阴坡	10	465	20*20
经纬度	119.089 27.6358				
盖度	乔木层：80%，灌木层：/%，草本层：/%				
层次	种名	株数/ 多度	平均高度 (m)	盖度 (%)	胸径/基径 (cm)
乔木层	浙江樟	45	8.5	55	28
乔木层	含笑	30	8.0	35	25
乔木层	润楠	4	8.0	5	25
乔木层	木莲	2	7.5	/	23
乔木层	猴欢喜	1	7.0	/	18
灌木层	油茶	3	1.2	/	0.8
灌木层	柃木	4	1.3	/	1
灌木层	薄叶山矾	3	1.2	/	0.8
草本层	芒萁	Sol.	0.3	/	/
草本层	淡竹叶	Sol.	0.15	/	/

样方 11 信息汇总表

群系	环境特征				样方规格 (m ²)
	坡位	坡向	坡度	海拔高度 (m)	
浙江樟+含笑	下坡	阳坡	20	449	20*20
经纬度	119.0933 27.636				
盖度	乔木层: 85%, 灌木层: /%, 草本层: 20%				
层次	种名	株数/ 多度	平均高度 (m)	盖度 (%)	胸径/基径 (cm)
乔木层	浙江樟	32	9.0	40	30
乔木层	含笑	38	8.5	50	29
乔木层	木莲	4	8.0	5	25
乔木层	红豆树	3	7.0	/	18
乔木层	润楠	2	8.0	/	27
灌木层	柞木	2	0.6	/	0.5
灌木层	柃木	1	1.4	/	1
灌木层	周毛悬钩子	2	0.8	/	0.5
灌木层	薄叶山矾	3	1.0	/	0.6
草本层	乌蕨	Sol.	0.15	/	/
草本层	华南毛蕨	Sol.	0.2	20	/
草本层	长复叶耳蕨	Sol.	0.3	/	/
草本层	竹叶草	Sol.	0.2	/	/
草本层	山麦冬	Sol.	0.2	/	/

样方 12 信息汇总表

群系	环境特征				样方规格 (m ²)
	坡位	坡向	坡度	海拔高度 (m)	
浙江樟+含笑	下坡	阳坡	25	436	20*20
经纬度	119.0903 27.6344				
盖度	乔木层: 85%, 灌木层: /%, 草本层: 5%				
层次	种名	株数/ 多度	平均高度 (m)	盖度 (%)	胸径/基径 (cm)
乔木层	浙江樟	25	8.5	40	30
乔木层	含笑	40	8.5	60	30
乔木层	红豆树	5	7.5	5	23
乔木层	山杜英	2	8.0	/	25
灌木层	山莓	5	1.2	/	0.8
灌木层	柃木	1	1.4	/	1
灌木层	毛冬青	6	1.2	/	0.8
灌木层	蜡子树	4	1.0	/	0.6
草本层	边缘鳞盖蕨	Sol.	0.25	5	/
草本层	狗脊	Sol.	0.6	/	/
草本层	团叶陵齿蕨	Sol.	0.3	/	/
草本层	竹叶草	Sol.	0.2	/	/

样方 13 信息汇总表

群系	环境特征				样方规格 (m ²)
	坡位	坡向	坡度	海拔高度 (m)	
毛竹	下坡	阳坡	25	405	20*20
经纬度	119.0987 27.6297				
盖度	乔木层 80%，灌木层：40%，草本层：30%				
层次	种名	株数/ 多度	平均高度 (m)	盖度 (%)	胸径/基径 (cm)
乔木层	毛竹	160	7.5	80	8.5
灌木层	乌药	38	1.4	15	1
灌木层	杜鹃	25	1.6	10	1
灌木层	柃木	28	1.5	10	1
灌木层	周毛悬钩子	2	0.8	/	0.5
灌木层	青冈	3	1.4	/	1
灌木层	算盘子	5	0.6	/	0.5
灌木层	毛冬青	2	0.6	/	0.5
灌木层	象鼻藤	3	1.2	/	0.8
灌木层	异叶榕	5	1.4	/	1
草本层	对马耳蕨	Cop1.	0.3	15	/
草本层	淡竹叶	Sp.	0.2	5	/
草本层	青绿藁草	Sol.	0.2	/	/
草本层	五节芒	Sp.	0.8	5	/

样方 14 信息汇总表

群系	环境特征				样方规格 (m ²)
	坡位	坡向	坡度	海拔高度 (m)	
毛竹	中坡	阳坡	15	514	20*20
经纬度	119.1070 27.6419				
盖度	乔木层 85%，灌木层：/，草本层：5%				
层次	种名	株数/ 多度	平均高度 (m)	盖度 (%)	胸径/基径 (cm)
乔木层	毛竹	120	8	85	10
乔木层	杉木	4	7.5	5	25
灌木层	大青	2	2.1	/	3
灌木层	小果菝葜	5	0.8	/	0.5
灌木层	青冈	2	1.2	/	0.8
灌木层	朴树	3	1.4	/	1
灌木层	青冈	3	1.4	/	1
草本层	黑足鳞毛蕨	Sol.	0.3	5	/
草本层	淡竹叶	Sol.	0.2	/	/

样方 15 信息汇总表

群系	环境特征				样方规格 (m ²)
	坡位	坡向	坡度	海拔高度 (m)	
毛竹	中坡	阴坡	20	405	20*20
经纬度	119.1027 27.6225				
盖度	乔木层 90%，灌木层：15%，草本层：10%				
层次	种名	株数/ 多度	平均高度 (m)	盖度 (%)	胸径/基径 (cm)
乔木层	毛竹	110	8.5	85	10
乔木层	杉木	25	7.5	20	18
灌木层	江南越桔	13	1.5	5	1
灌木层	乌药	15	1.3	5	0.9
灌木层	柃木	5	1.5	/	1
灌木层	山血丹	2	0.1	/	0.5
灌木层	檫木	3	1.4	/	1
灌木层	周毛悬钩子	2	1.2	/	0.8
草本层	芒萁	Sp.	0.3	5	/
草本层	黑足鳞毛蕨	Sp.	0.4	5	/
草本层	淡竹叶	Sol.	0.2	/	/
草本层	野青茅	Sol.	0.2	/	/

样方 16 信息汇总表

群系	环境特征				样方规格 (m ²)
	坡位	坡向	坡度	海拔高度 (m)	
五节芒	下坡	/	0	424	2*2
经纬度	119.1042 27.6285				
盖度	草本层：95%				
层次	种名	多度	高度 (m)	盖度 (%)	
草本层	五节芒	Soc.	1.8	95	
草本层	求米草	Sol.	0.2	/	
草本层	竹叶草	Sol.	0.2	/	
草本层	白茅	Sol.	0.4	/	

样方 17 信息汇总表

群系	环境特征				样方规格 (m ²)
	坡位	坡向	坡度	海拔高度 (m)	
五节芒	下坡	阳坡	5	403	2*2
经纬度	119.1168 27.6197				
盖度	草本层: 90%				
层次	种名	多度	高度 (m)	盖度 (%)	
草本层	五节芒	Soc.	1.8	90	
草本层	狗尾草	Sol.	0.4	/	
草本层	鸡眼草	Sol.	0.3	/	
草本层	破铜钱	Sol.	0.1	/	
草本层	酸模	Sol.	0.3	/	

样方 18 信息汇总表

群系	环境特征				样方规格 (m ²)
	坡位	坡向	坡度	海拔高度 (m)	
五节芒	下坡	阳坡	3	420	2*2
经纬度	119.1033 27.6198				
盖度	草本层: 90%				
层次	种名	多度	高度 (m)	盖度 (%)	
草本层	五节芒	Soc.	1.9	90	
草本层	细风轮菜	Sp.	0.1	5	
草本层	小蓬草	Sol.	0.3	/	
草本层	金丝草	Sol.	0.3	/	
草本层	狗尾草	Sol.	0.4	/	
草本层	点腺过路黄	Sol.	0.2	/	

注: 多度按七级制计量, 分别为: Soc.极多; Cop₃.很多; Cop₂.多; Cop₁.尚多; Sp.不多且分散; Sol.很少而稀疏; Un.个别或单株。

附表 3 陆生植物名录

序号	科名	属名	物种名	物种拉丁名
1	里白科	芒萁属	芒萁	<i>Dicranopteris pedata</i>
2	里白科	里白属	里白	<i>Diplopterygium glaucum</i>
3	乌毛蕨科	狗脊属	狗脊	<i>Woodwardia japonica</i>
4	碗蕨科	鳞盖蕨属	边缘鳞盖蕨	<i>Microlepia marginata</i>
5	碗蕨科	蕨属	蕨	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>
6	鳞毛蕨科	鳞毛蕨属	刺叶鳞毛蕨	<i>Dryopteris carthusiana</i>
7	鳞毛蕨科	鳞毛蕨属	阔鳞鳞毛蕨	<i>Dryopteris championii</i>
8	鳞毛蕨科	鳞毛蕨属	黑足鳞毛蕨	<i>Dryopteris fuscipes</i>
9	鳞毛蕨科	耳蕨属	对马耳蕨	<i>Polystichum tsus-simense</i>
10	鳞始蕨科	乌蕨属	乌蕨	<i>Odontosoria chinensis</i>
11	凤尾蕨科	金粉蕨属	野雉尾金粉蕨	<i>Onychium japonicum</i>
12	金星蕨科	毛蕨属	渐尖毛蕨	<i>Cyclosorus acuminatus</i>
13	金星蕨科	毛蕨属	华南毛蕨	<i>Cyclosorus parasiticus</i>
14	石松科	藤石松属	藤石松	<i>Lycopodiastrum casuarinoides</i>
15	伞形科	当归属	紫花前胡	<i>Angelica decursiva</i>
16	伞形科	积雪草属	积雪草	<i>Centella asiatica</i>
17	伞形科	羽苞芹属	羽苞芹	<i>Oreocomopsis dochenensis</i>
18	伞形科	香根芹属	香根芹	<i>Osmorhiza aristata</i>
19	伞形科	山芹属	隔山香	<i>Ostericum citriodorum</i>
20	伞形科	变豆菜属	变豆菜	<i>Sanicula chinensis</i>
21	五加科	楸木属	楸木	<i>Aralia elata</i>
22	冬青科	冬青属	大叶冬青	<i>Ilex latifolia</i>
23	冬青科	冬青属	毛冬青	<i>Ilex pubescens</i>
24	天门冬科	天门冬属	龙须菜	<i>Asparagus schoberioides</i>
25	天门冬科	山麦冬属	山麦冬	<i>Liriope spicata</i>
26	菊科	紫菀属	三脉紫菀	<i>Aster ageratoides</i>
27	菊科	鬼针草属	鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>
28	菊科	菊属	野菊	<i>Chrysanthemum indicum</i>
29	菊科	鱼眼草属	鱼眼草	<i>Dichrocephala integrifolia</i>
30	菊科	飞蓬属	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>
31	菊科	飞蓬属	小蓬草	<i>Erigeron canadensis</i>
32	菊科	莴苣属	野莴苣	<i>Lactuca serriola</i>
33	菊科	千里光属	千里光	<i>Senecio scandens</i>
34	菊科	一枝黄花属	一枝黄花	<i>Solidago decurrens</i>
35	菊科	苦苣菜属	苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i>
36	菊科	黄鹌菜属	黄鹌菜	<i>Youngia japonica</i>
37	桔梗科	沙参属	轮叶沙参	<i>Adenophora tetraphylla</i>
38	叠珠树科	伯乐树属	伯乐树	<i>Bretschneidera sinensis</i>
39	十字花科	葱芥属	葱芥	<i>Alliaria petiolata</i>
40	十字花科	芸薹属	鸡冠菜	<i>Brassica celerifolia</i>
41	苋科	牛膝属	牛膝	<i>Achyranthes bidentata</i>
42	苋科	牛膝属	柳叶牛膝	<i>Achyranthes longifolia</i>
43	苋科	沙蓬属	沙蓬	<i>Agriophyllum pungens</i>
44	苋科	苋属	反枝苋	<i>Amaranthus retroflexus</i>

45	茅膏菜科	茅膏菜属	圆叶茅膏菜	<i>Drosera rotundifolia</i>
46	蓼科	蓼属	金线草	<i>Persicaria filiformis</i>
47	蓼科	蒴藋属	蒴藋	<i>Polygonum aviculare</i>
48	蓼科	酸模属	尼泊尔酸模	<i>Rumex nepalensis</i>
49	蓼科	酸模属	长刺酸模	<i>Rumex trisetifer</i>
50	鸭跖草科	鸭跖草属	鸭跖草	<i>Commelina communis</i>
51	山茱萸科	八角枫属	瓜木	<i>Alangium platanifolium</i>
52	山茱萸科	山茱萸属	灯台树	<i>Cornus controversa</i>
53	绣球科	钻地风属	钻地风	<i>Schizophragma integrifolium</i>
54	薯蓣科	薯蓣属	黄独	<i>Dioscorea bulbifera</i>
55	薯蓣科	薯蓣属	薯蓣	<i>Dioscorea cirrhosa</i>
56	忍冬科	糯米条属	糯米条	<i>Abelia chinensis</i>
57	忍冬科	忍冬属	忍冬	<i>Lonicera japonica</i>
58	忍冬科	忍冬属	无毛忍冬	<i>Lonicera omissa</i>
59	柿科	柿属	山柿	<i>Diospyros japonica</i>
60	杜鹃花科	杜鹃花属	杜鹃	<i>Rhododendron simsii</i>
61	五列木科	杨桐属	杨桐	<i>Adinandra millettii</i>
62	五列木科	柃属	尖萼毛柃	<i>Eurya acutisepala</i>
63	五列木科	柃属	柃木	<i>Eurya japonica</i>
64	五列木科	柃属	细枝柃	<i>Eurya loquaiana</i>
65	报春花科	紫金牛属	九管血	<i>Ardisia brevicaulis</i>
66	报春花科	紫金牛属	百两金	<i>Ardisia crispa</i>
67	报春花科	紫金牛属	山血丹	<i>Ardisia lindleyana</i>
68	报春花科	珍珠菜属	启明过路黄	<i>Lysimachia chiminghui</i>
69	报春花科	珍珠菜属	点腺过路黄	<i>Lysimachia hemsleyana</i>
70	山矾科	山矾属	薄叶山矾	<i>Symplocos anomala</i>
71	山矾科	山矾属	朝鲜白檀	<i>Symplocos coreana</i>
72	山矾科	山矾属	团花山矾	<i>Symplocos glomerata</i>
73	山矾科	山矾属	叶萼山矾	<i>Symplocos phyllocalyx</i>
74	山矾科	山矾属	老鼠屎	<i>Symplocos stellaris</i>
75	山茶科	山茶属	短柱茶	<i>Camellia brevistyla</i>
76	山茶科	山茶属	山茶	<i>Camellia japonica</i>
77	山茶科	山茶属	油茶	<i>Camellia oleifera</i>
78	山茶科	木荷属	木荷	<i>Schima superba</i>
79	豆科	黄檀属	黄檀	<i>Dalbergia hupeana</i>
80	豆科	黄檀属	象鼻藤	<i>Dalbergia mimosoides</i>
81	豆科	格木属	格木	<i>Erythrophleum fordii</i>
82	豆科	胡枝子属	胡枝子	<i>Lespedeza bicolor</i>
83	豆科	红豆属	花榈木	<i>Ormosia henryi</i>
84	豆科	红豆属	红豆树	<i>Ormosia hosiei</i>
85	豆科	决明属	伞房决明	<i>Senna corymbosa</i>
86	壳斗科	锥属	米楮	<i>Castanopsis carlesii</i>
87	壳斗科	锥属	栲	<i>Castanopsis fargesii</i>
88	壳斗科	锥属	苦楮	<i>Castanopsis sclerophylla</i>
89	壳斗科	柯属	柯	<i>Lithocarpus glaber</i>
90	壳斗科	栎属	槲栎	<i>Quercus aliena</i>
91	壳斗科	栎属	白栎	<i>Quercus fabri</i>
92	壳斗科	栎属	赤皮青冈	<i>Quercus gilva</i>
93	壳斗科	栎属	青冈	<i>Quercus glauca</i>

94	壳斗科	栎属	乌冈栎	<i>Quercus phillyraeoides</i>
95	胡桃科	青钱柳属	青钱柳	<i>Cyclocarya paliurus</i>
96	丝缨花科	桃叶珊瑚属	斑叶珊瑚	<i>Aucuba albopunctifolia</i>
97	夹竹桃科	链珠藤属	链珠藤	<i>Alyxia sinensis</i>
98	夹竹桃科	毛药藤属	毛药藤	<i>Sindechites henryi</i>
99	龙胆科	龙胆属	华南龙胆	<i>Gentiana loureiroi</i>
100	龙胆科	双蝴蝶属	香港双蝴蝶	<i>Tripterospermum nienkui</i>
101	茜草科	风箱树属	风箱树	<i>Cephalanthus tetrandrus</i>
102	茜草科	流苏子属	流苏子	<i>Coptosapelta diffusa</i>
103	茜草科	虎刺属	虎刺	<i>Damnacanthus indicus</i>
104	茜草科	虎刺属	浙皖虎刺	<i>Damnacanthus macrophyllus</i>
105	茜草科	拉拉藤属	四叶葎	<i>Galium bungei</i>
106	茜草科	耳草属	金毛耳草	<i>Hedyotis chrysotricha</i>
107	茜草科	粗叶木属	粗叶木	<i>Lasianthus chinensis</i>
108	唇形科	藿香属	藿香	<i>Agastache rugosa</i>
109	唇形科	大青属	臭牡丹	<i>Clerodendrum bungei</i>
110	唇形科	大青属	大青	<i>Clerodendrum cyrtophyllum</i>
111	唇形科	大青属	浙江大青	<i>Clerodendrum kaichianum</i>
112	唇形科	风轮菜属	细风轮菜	<i>Clinopodium gracile</i>
113	唇形科	鼠尾草属	鼠尾草	<i>Salvia japonica</i>
114	唇形科	鼠尾草属	红根草	<i>Salvia prionitis</i>
115	唇形科	黄芩属	京黄芩	<i>Scutellaria pekinensis</i>
116	唇形科	水苏属	地蚕	<i>Stachys geobombycis</i>
117	母草科	母草属	长蒴母草	<i>Lindernia anagallis</i>
118	通泉草科	通泉草属	通泉草	<i>Mazus pumilus</i>
119	通泉草科	通泉草属	林地通泉草	<i>Mazus saltuarius</i>
120	木樨科	女贞属	蜡子树	<i>Ligustrum leucanthum</i>
121	马鞭草科	马鞭草属	马鞭草	<i>Verbena officinalis</i>
122	樟科	山胡椒属	乌药	<i>Lindera aggregata</i>
123	樟科	木姜子属	木姜子	<i>Litsea pungens</i>
124	樟科	润楠属	润楠	<i>Machilus nanmu</i>
125	樟科	润楠属	建润楠	<i>Machilus oreophila</i>
126	樟科	楠属	闽楠	<i>Phoebe bournei</i>
127	樟科	楠属	紫楠	<i>Phoebe shearerii</i>
128	菝葜科	菝葜属	菝葜	<i>Smilax china</i>
129	菝葜科	菝葜属	小果菝葜	<i>Smilax davidiana</i>
130	木兰科	木莲属	木莲	<i>Manglietia fordiana</i>
131	木兰科	木莲属	乳源木莲	<i>Manglietia yuyuanensis</i>
132	木兰科	含笑属	观光木	<i>Michelia odora</i>
133	大戟科	野桐属	野桐	<i>Mallotus tenuifolius</i>
134	大戟科	蓖麻属	蓖麻	<i>Ricinus communis</i>
135	大戟科	乌柏属	山乌柏	<i>Triadica cochinchinensis</i>
136	叶下珠科	算盘子属	算盘子	<i>Glochidion puberum</i>
137	叶下珠科	算盘子属	湖北算盘子	<i>Glochidion wilsonii</i>
138	叶下珠科	叶下珠属	落萼叶下珠	<i>Phyllanthus flexuosus</i>
139	杨柳科	柞木属	柞木	<i>Xylosma congesta</i>
140	堇菜科	堇菜属	柔毛堇菜	<i>Viola fargesii</i>
141	野牡丹科	金锦香属	朝天罐	<i>Osbeckia opipara</i>
142	野牡丹科	锦香草属	锦香草	<i>Phyllagathis cavaleriei</i>

143	桃金娘科	桉属	细叶桉	<i>Eucalyptus tereticornis</i>
144	柳叶菜科	柳叶菜属	柳叶菜	<i>Epilobium hirsutum</i>
145	杜英科	杜英属	山杜英	<i>Elaeocarpus sylvestris</i>
146	杜英科	猴欢喜属	猴欢喜	<i>Sloanea sinensis</i>
147	莎草科	藁草属	青绿藁草	<i>Carex breviculmis</i>
148	禾本科	荩草属	荩草	<i>Arthraxon hispidus</i>
149	禾本科	野青茅属	野青茅	<i>Deyeuxia pyramidalis</i>
150	禾本科	黄金茅属	四脉金茅	<i>Eulalia quadrinervis</i>
151	禾本科	白茅属	白茅	<i>Imperata cylindrica</i>
152	禾本科	箬竹属	阔叶箬竹	<i>Indocalamus latifolius</i>
153	禾本科	箬竹属	箬竹	<i>Indocalamus tessellatus</i>
154	禾本科	淡竹叶属	淡竹叶	<i>Lophatherum gracile</i>
155	禾本科	芒属	五节芒	<i>Miscanthus floridulus</i>
156	禾本科	芒属	芒	<i>Miscanthus sinensis</i>
157	禾本科	求米草属	竹叶草	<i>Oplismenus compositus</i>
158	禾本科	求米草属	求米草	<i>Oplismenus undulatifolius</i>
159	禾本科	刚竹属	毛竹	<i>Phyllostachys edulis</i>
160	禾本科	刚竹属	水竹	<i>Phyllostachys heteroclada</i>
161	禾本科	金发草属	金丝草	<i>Pogonatherum crinitum</i>
162	禾本科	棒头草属	棒头草	<i>Polypogon fugax</i>
163	禾本科	甘蔗属	斑茅	<i>Saccharum arundinaceum</i>
164	禾本科	狗尾草属	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>
165	木通科	木通属	木通	<i>Akebia quinata</i>
166	防己科	木防己属	木防己	<i>Cocculus orbiculatus</i>
167	罂粟科	紫堇属	紫堇	<i>Corydalis edulis</i>
168	毛茛科	乌头属	乌头	<i>Aconitum carmichaelii</i>
169	毛茛科	铁线莲属	铁线莲	<i>Clematis florida</i>
170	大麻科	朴属	朴树	<i>Celtis sinensis</i>
171	大麻科	朴属	西川朴	<i>Celtis vandervoetiana</i>
172	桑科	榕属	异叶榕	<i>Ficus heteromorpha</i>
173	鼠李科	勾儿茶属	多花勾儿茶	<i>Berchemia floribunda</i>
174	鼠李科	勾儿茶属	牯岭勾儿茶	<i>Berchemia kulingensis</i>
175	蔷薇科	委陵菜属	委陵菜	<i>Potentilla chinensis</i>
176	蔷薇科	蔷薇属	软条七蔷薇	<i>Rosa henryi</i>
177	蔷薇科	蔷薇属	金樱子	<i>Rosa laevigata</i>
178	蔷薇科	蔷薇属	野蔷薇	<i>Rosa multiflora</i>
179	蔷薇科	悬钩子属	腺毛莓	<i>Rubus adenophorus</i>
180	蔷薇科	悬钩子属	周毛悬钩子	<i>Rubus amphidasys</i>
181	蔷薇科	悬钩子属	尾叶悬钩子	<i>Rubus caudifolius</i>
182	蔷薇科	悬钩子属	掌叶覆盆子	<i>Rubus chingii</i>
183	蔷薇科	悬钩子属	山莓	<i>Rubus corchorifolius</i>
184	蔷薇科	悬钩子属	白叶莓	<i>Rubus innominatus</i>
185	蔷薇科	悬钩子属	东南悬钩子	<i>Rubus tsangiorum</i>
186	荨麻科	苎麻属	苎麻	<i>Boehmeria nivea</i>
187	荨麻科	糯米团属	糯米团	<i>Gonostegia hirta</i>
188	漆树科	南酸枣属	南酸枣	<i>Choerospondias axillaris</i>
189	漆树科	盐麸木属	青麸杨	<i>Rhus potaninii</i>
190	漆树科	漆树属	野漆	<i>Toxicodendron succedaneum</i>
191	漆树科	漆树属	木蜡树	<i>Toxicodendron sylvestri</i>

192	漆树科	漆树属	毛漆树	<i>Toxicodendron trichocarpum</i>
193	金缕梅科	欒木属	欒木	<i>Loropetalum chinense</i>
194	鼠刺科	鼠刺属	峨眉鼠刺	<i>Itea omeiensis</i>
195	虎耳草科	落新妇属	落新妇	<i>Astilbe chinensis</i>
196	旋花科	菟丝子属	金灯藤	<i>Cuscuta japonica</i>
197	葡萄科	蛇葡萄属	葎叶蛇葡萄	<i>Ampelopsis humulifolia</i>
198	葡萄科	乌藟莓属	乌藟莓	<i>Causonis japonica</i>
199	葡萄科	地锦属	五叶地锦	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>
200	柏科	扁柏属	福建柏	<i>Chamaecyparis hodginsii</i>
201	柏科	杉木属	杉木	<i>Cunninghamia lanceolata</i>
202	松科	油杉属	江南油杉	<i>Keteleeria fortunei</i> var. <i>cyclolepis</i>
203	松科	松属	马尾松	<i>Pinus massoniana</i>
204	松科	金钱松属	金钱松	<i>Pseudolarix amabilis</i>

附表 4 鸟类名录

目	科	种	学名	濒危等级	区系	居留型	来源
鸽形目	鸠鸽科	山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>	LC	古	R	资料
鸡形目	雉科	灰胸竹鸡	<i>Bambusicola thoracicus</i>	LC	东	R	资料
啄木鸟目	拟啄木鸟科	黑眉拟啄木鸟	<i>Psilopogon faber</i>	LC	东	R	资料
啄木鸟目	拟啄木鸟科	大拟啄木鸟	<i>Psilopogon virens</i>	LC	东	R	资料
啄木鸟目	啄木鸟科	黄嘴栗啄木鸟	<i>Blythipicus pyrrhotis</i>	LC	东	R	资料
啄木鸟目	啄木鸟科	灰头绿啄木鸟	<i>Picus canus</i>	LC	古	R	资料
佛法僧目	翠鸟科	普通翠鸟	<i>Alcedo atthis</i>	LC	广	R	资料
佛法僧目	翠鸟科	冠鱼狗	<i>Megaceryle lugubris</i>	NT	广	R	资料
鹈形目	鹭科	池鹭	<i>Ardeola bacchus</i>	LC	东	S	资料
雀形目	长尾山雀科	红头长尾山雀	<i>Aegithalos concinnus</i>	LC	东	R	资料
雀形目	山椒鸟科	大鵖鵂	<i>Coracina macei</i>	LC	东	R	资料
雀形目	山椒鸟科	赤红山椒鸟	<i>Pericrocotus flammeus</i>	LC	东	R	资料
雀形目	山椒鸟科	灰喉山椒鸟	<i>Pericrocotus solaris</i>	LC	东	R	资料
雀形目	树莺科	棕脸鹟莺	<i>Abroscopus albogularis</i>	LC	东	R	资料
雀形目	叶鹎科	橙腹叶鹎	<i>Chloropsis hardwickii</i>	LC	东	R	资料
雀形目	鸦科	灰树鹊	<i>Dendrocitta formosae</i>	LC	东	R	资料
雀形目	鸦科	松鸦	<i>Garrulus glandarius</i>	LC	古	R	资料
雀形目	鸦科	喜鹊	<i>Pica pica</i>	LC	古	R	资料
雀形目	鸦科	红嘴蓝鹊	<i>Urocissa erythroryncha</i>	LC	东	R	资料
雀形目	啄花鸟科	红胸啄花鸟	<i>Dicaeum ignipectus</i>	LC	东	R	资料
雀形目	鹎科	灰头鹎	<i>Emberiza spodocephala</i>	LC	古	W	资料
雀形目	梅花雀科	斑文鸟	<i>Lonchura punctulata</i>	LC	东	R	资料
雀形目	燕科	金腰燕	<i>Cecropis daurica</i>	LC	古	S	资料
雀形目	燕科	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	LC	古	S	资料
雀形目	噪鹛科	黑领噪鹛	<i>Garrulax pectoralis</i>	LC	东	R	资料
雀形目	鹡鸰科	白鹡鸰	<i>Motacilla alba</i>	LC	古	R	资料
雀形目	鹡鸰科	鹡鸰	<i>Copsychus saularis</i>	LC	东	R	资料
雀形目	鹡鸰科	斑背燕尾	<i>Enicurus maculatus</i>	LC	东	R	资料
雀形目	鹡鸰科	小燕尾	<i>Enicurus scouleri</i>	LC	东	R	资料
雀形目	鹡鸰科	栗腹矶鹬	<i>Monticola rufiventris</i>	LC	东	R	资料
雀形目	鹡鸰科	北红尾鹡鸰	<i>Phoenicurus aureus</i>	LC	古	W	资料
雀形目	鹡鸰科	红尾水鹡鸰	<i>Rhyacornis fuliginosa</i>	LC	东	R	资料
雀形目	山雀科	黄颊山雀	<i>Machlolophus spilonotus</i>	LC	东	R	资料
雀形目	山雀科	冕雀	<i>Melanochlora sultanea</i>	LC	东	R	资料
雀形目	山雀科	大山雀	<i>Parus cinereus</i>	LC	广	R	资料
雀形目	雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>	LC	古	R	资料
雀形目	鹎科	栗背短脚鹎	<i>Hemixos castanonotus</i>	LC	东	R	资料
雀形目	鹎科	黑短脚鹎	<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	LC	东	R	资料

雀形目	鹎科	绿翅短脚鹎	<i>Ixos mccllellandii</i>	LC	东	R	资料
雀形目	鹎科	白头鹎	<i>Pycnonotus sinensis</i>	LC	东	R	资料
雀形目	鹎科	领雀嘴鹎	<i>Spizixos semitorques</i>	LC	东	R	资料
雀形目	椋鸟科	八哥	<i>Acridotheres cristatellus</i>	LC	东	R	资料
雀形目	椋鸟科	丝光椋鸟	<i>Spodiopsar sericeus</i>	LC	东	R	资料
雀形目	莺鹟科	棕头鸦雀	<i>Sinosuthora webbiana</i>	LC	东	R	资料
雀形目	林鹟科	红头穗鹟	<i>Cyanoderma ruficeps</i>	LC	东	R	资料
雀形目	林鹟科	棕颈钩嘴鹟	<i>Pomatorhinus ruficollis</i>	LC	东	R	资料
雀形目	莺雀科	白腹凤鹟	<i>Erpornis zantholeuca</i>	LC	东	R	资料
雀形目	绣眼鸟科	黑颈凤鹟	<i>Yuhina nigrimenta</i>	LC	东	R	资料