

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(公示稿)

项目名称: 三明清流嵩溪集中光伏110千伏送出工程

建设单位(盖章): 国网福建省电力有限公司三明供电公司

编制日期: 二〇二六年四月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	13
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	26
四、生态环境影响分析	38
五、主要生态环境保护措施	50
六、生态环境保护措施监督检查清单	58
七、结论	65
专题一 电磁环境影响评价	66
专题二 生态环境影响评价	90

一、建设项目基本情况

建设项目名称	三明清流嵩溪集中光伏 110 千伏送出工程		
项目代码	2511-350400-04-01-668010		
建设单位联系人	***	联系方式	***
建设地点	福建省三明市清流县嵩溪镇		
地理坐标	***		
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）	本工程总占地面积 19595m ² ，其中永久占地面积 1812m ² ，临时占地面积 17783m ² /线路路径长度 5.136km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	三明市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	明发改审批〔2025〕237 号
总投资（万元）	***	环保投资（万元）	***
环保投资占比（%）	***	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	<p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中规定，本项目设电磁环境影响专题评价；根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）规定，本项目跨越清流县沙溪流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，属于《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的生态敏感区，需设置生态环境影响专题评价。</p>		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性分析	<p>1 项目建设与当地规划符合性</p> <p>本项目位于三明市清流县，线路路径已取得了三明市清流县自然资源局、清流县林业局、三明市清流生态环境局、清流县农业农村和水利局等相关单位的同意（见附件 4），与当地城市规划相符。</p> <p>2 项目建设与生态环境保护相关法律法规符合性</p> <p>（1）与生态保护红线相关法律法规符合性分析</p> <p>根据现场踏勘及查阅相关资料，并通过本项目与福建省生态环境分区管控数据应用平台查询叠图，本期拟建华润嵩溪光伏电站~嵩溪变 110kV 单回线路跨越清流县沙溪流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，跨越长度约 0.17km，不在生态保护红线范围内立塔，在生态保护红线内无永久和临时占地，具体符合性分析见下文“（1）与生态保护红线的符合性分析”。</p> <p>（2）与生态公益林相关法律法规符合性分析</p> <p>根据相关设计资料，并向相关林业部门查询，本项目新建架空线路穿越国家二级公益林 248m，不在国家二级公益林内立塔。</p> <p>根据《福建省生态公益林条例》第二十条：“国家级和省级生态公益林应当根据生态区位和生态状况，统一实行分级保护：（一）一级保护，为纳入生态保护红线划定区域的生态公益林；（二）二级保护，为生态保护红线以外的国家级生态公益林和部分生态区位重要或者生态状况脆弱的省级生态公益林；（三）三级保护，为除一级保护和二级保护区域以外的省级生态公益林。”第二十四条：“二级保护的生态公益林除经依法批准的基础设施、省级以上的重点民生保障项目和公共事业项目之外，禁止开发。”第二十五条：“三级保护的生态公益林除经依法批准的基础设施、民生保障项目和公共事业项目之外，禁止开发。”</p> <p>本项目为经依法批准的基础设施项目，线路路径方案已取得清流县林业局和清流县自然资源局同意意见（详见附件 4），符合《福建省生态公益林条例》第二十四条和第二十五条不在禁止建设开发之列的规定，符合生态公益林的相关法律法规要求。</p> <p>3 与三明市“十四五”生态环境保护专项规划符合性分析</p> <p>根据《三明市人民政府办公室关于印发三明市“十四五”生态环境保护专项规划的通知》（明政办〔2021〕66 号），三明市“十四五”生态环境保护专项规划</p>
---------	---

主要目标：“到 2025 年，资源能源利用效率大幅提高，绿色低碳发展转型成效显著。碳排放强度持续降低，碳达峰碳中和工作迈出扎实步伐。污染防治攻坚战持续深化，污染物排放总量持续减少，生态环境质量继续保持全省前列。空气质量稳步提升，臭氧上升趋势得到有效遏制；水环境质量持续改善，水生态建设得到加强；土壤安全利用水平巩固提升，固体废物与化学品环境风险防控能力明显增强，核与辐射安全水平进一步提高；上下游生态补偿机制更加健全，生态安全屏障更加牢固。绿色发展导向全面树立，绿色发展格局和绿色生产生活方式加快形成，生态产品价值实现机制基本形成，生态产业蓬勃发展，城乡人居环境明显改善，老区苏区人民群众生态环境获得感幸福感显著增强；生态文明制度改革深入推进，生态环境治理能力短板加快补齐，生态环境现代化治理效能大幅提升，生态环境治理体系和治理能力现代化建设走在全国、全省前列。”

本项目属于支撑资源能源利用效率提高，绿色低碳发展转型的电力基础设施项目，施工期的主要环境影响为施工扬尘、施工噪声及固体废物，运营期主要的环境影响为工频电场、工频磁场及噪声，不产生水污染物及大气污染物，不产生土壤污染风险、固体废物与化学品环境风险，产生的电磁环境影响较小。因此，本项目符合三明市“十四五”生态环境保护专项规划的要求。

4 与《三明市国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

根据福建省人民政府关于《三明市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的批复（闽政文〔2024〕122 号），“二、筑牢安全发展基础。落实最严格的耕地保护制度、生态环境保护制度、节约用地制度，严守粮食、生态、资源安全底线。”

本项目属于电力基础设施建设项目，新建单回架空线路跨越清流县沙溪流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，跨越长度约 0.17km，不在生态保护红线范围内立塔，在生态保护红线内无永久和临时占地。本次环评已提出严格的生态保护措施及污染防治措施。因此，本项目建设符合《三明市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的相关要求。

5 与《清流县国土空间总体规划（2021-2035 年）》及其批复符合性分析

《清流县国土空间总体规划（2021-2035 年）》中提出：“到 2035 年，清流县耕地保有量不低于 17.58 万亩（其中永久基本农田保护面积不低于 16.260 万亩）、生态保护红线面积不低于 446.18 平方千米。绿水青山得到高水平保护，区域生态

调节能力不断提升；生态价值转化高效充分，建立完善的生态经济体系；建设全国主要基础氟产品生产区，打造氟新材料发展新高地”同时《福建省人民政府关于三明市所辖7个县（市）国土空间总体规划（2021—2035年）的批复》（闽政文〔2024〕193号）中提出“二、筑牢安全发展基础。要督促所辖县（市）人民政府落实最严格的耕地保护制度、生态环境保护制度、节约用地制度，严守粮食、生态、资源安全底线。”本项目属于110kV线路工程，项目建设旨在完善110kV电网，部分线路采用电缆敷设减少了土地占用。本项目新建单回架空线路跨越清流县沙溪流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，跨越长度约0.17km，不在生态保护红线范围内立塔，在生态保护红线内无永久和临时占地。本次环评已提出严格的生态保护措施及污染防治措施。因此，本项目建设符合《清流县国土空间总体规划（2021-2035年）》及其批复要求。

6 与生态环境分区管控的相符性分析

（1）与生态保护红线的符合性分析

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号）中“一、强化‘三线一单’约束作用——（一）生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。”

根据《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86号）中“二、加快审批制度改革，激发发展活力与动力——（五）进一步提高环评审批效率，服务实体经济。各级生态环境部门要主动服务，提前指导，开展重大项目审批调度，拉条挂账形成清单，会同行业主管部门督促建设单位尽早开展环评，合理安排报批时间。优化审批管理，为重大基础设施、民生工程和重大产业布局项目开辟绿色通道，实行即到即受理、即受理即评估、评估与审查同步，审批时限原则上压缩至法定的一半。实施分类处理，对符合生态环境保护要求的项目一律加快环评审批；对审批中发现涉及生态保护红线和相

关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。”

根据《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》中“二、科学有序划定——（四）按照生态功能划定生态保护红线：生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。”

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（试行）》（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，依照法律法规执行。……6. 必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。”

根据《福建省自然资源厅福建省生态环境厅福建省林业局关于进一步加强生态保护红线监管的通知（试行）》（闽自然资发〔2023〕56号），“（三）严格避让红线管控。除自然资发〔2022〕142号文件规定的允许有限人为活动和允许占用生态保护红线的国家重大项目外，其他建设项目必须避让生态保护红线，国家有新规定的可相应调整。对允许的有限人为活动和允许占用生态保护红线的国家重大项

目，市、县（区）人民政府及相关主管部门在编制相关规划、开展选址选线、办理项目立项时，应引导建设项目科学规划布局、合理选址选线，尽量避让或少占生态保护红线；确实无法避让的，应按照规定进行充分论证，尽量减少对生态功能的不利影响。”

根据现场踏勘及相关设计资料，并通过本项目与福建省生态环境分区管控数据应用平台查询叠图，本项目拟建华润嵩溪光伏电站~嵩溪变 110kV 单回线路跨越清流县沙溪流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，跨越长度约 0.17km，不在生态保护红线范围内立塔，在生态保护红线内无永久和临时占地。

本项目为输变电工程，属于电力供应行业基础设施建设项目，不属于严重污染、严重破坏生态环境的建设项目。基于输电线路工程点状线性分布特点，本项目输电线路无法完全避让生态保护红线，对必需跨越生态保护红线的部分线路，建设单位拟采取高塔架空跨越的方式，禁止在生态保护红线范围内进行施工作业。

因此，本项目建设符合《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》、《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86号）、《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》和《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）、《福建省自然资源厅福建省生态环境厅福建省林业局关于进一步加强生态保护红线监管的通知（试行）》（闽自然资发〔2023〕56号）等法规文件中的有关生态保护红线的管理要求。因此，本项目的实施不违背现行生态保护红线的要求。

（2）与环境质量底线的符合性分析

根据本环评现状监测的数据分析可知，本项目所在区域工频电场强度、工频磁感应强度监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值要求。本项目变电站所在区域声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类和 4a 类标准要求，架空线路所在区域声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。

本项目投运后正常运行不产生废气，产生的噪声对声环境贡献值较小，声环境质量能满足相应标准要求。在按照规程规范设计的基础上，采取本报告表提出的环境保护措施后，电磁环境可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频

电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求，对周围环境影响较小，不会对区域环境质量底线造成冲击。因此，本项目建设符合环境质量底线要求。

（3）与资源利用上线的符合性分析

本项目为输电线路建设项目，属于重要的基础设施工程，工程永久占地面积为 1812m²，临时占地面积为 17783m²，主要利用的资源为土地资源，输电线路建设过程不涉及自然资源开发利用。项目选线已取得三明市清流县自然资源局、清流县林业局、三明市清流生态环境局等部门同意意见。因此，不会突破地区资源利用上限。

（4）与生态环境分区管控的符合性分析

根据《三明市生态环境局关于发布三明市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（明环规〔2024〕2 号），并结合福建省生态环境分区管控数据应用平台查询叠图可知，本项目所在地涉及的环境管控单元有清流县一般生态空间-水源涵养生态功能重要区域（环境管控单元：ZH35042310021）、清流县沙溪流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线（环境管控单元：ZH35042310020）、清流县重点管控区 2（环境管控单元：ZH35042320009）（见图 1-1），优先保护单元以严格保护生态环境为导向，依法禁止或限制开发建设活动，确保生态环境功能不降低、面积不减少、性质不改变；优先开展生态功能受损区域生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能；重点管控单元以守住环境质量底线、加快经济社会高质量发展为导向，推进产业结构、布局、规模和效率优化，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。

本项目为电力供应行业，不涉及使用非清洁能源，运营期不产生大气污染物，不新增废水排放量，不属于环境风险防控中需要禁止或严格管控的行业，也不属于高污染、高风险的污染型项目，符合三明市生态环境总体准入要求。本项目与三明市生态环境准入清单相符性见表 1-1。

表 1-1 本项目与三明市生态环境准入清单相符性一览表

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求		本项目符合情况
ZH35042310021	清流县一般生态空间-水源涵养生态功能重要区域	优先保护单元	空间布局约束	禁止无序采矿、毁林开荒等损害或不利于维护水源涵养功能的人类活动。禁止新建高水资源消耗产业。禁止新建印染、制革、制浆造纸、石化、化工、医药、金属冶炼等水污染型工业项目。涉及永久基本农田的按照《中华人民共和国基本农田保护条例》要求管理。	符合。本项目为电力基础设施项目，不涉及采矿、毁林开荒等人类活动，不属于高耗能、高排放、高污染项目，不涉及永久基本农田，不会对周边生态系统功能造成损害。
ZH35042310020	清流县沙溪流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	优先保护单元	空间布局约束	依据《全国主体功能区规划》《全国生态功能区划》《国家重点生态功能保护区规划纲要》《福建省水污染防治条例》《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》《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》等水源涵养生态保护红线有关法律法规进行管理，涉及永久基本农田的按照《中华人民共和国基本农田保护条例》要求管理。限制开发建设活动要求：1.加强小流域治理和植树造林，减少面源污染。2.限制陡坡垦殖；加大矿山环境整治修复力度，最大限度地减少人为因素造成新的水土流失；3.加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力。坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。允许开发建设活动要求：在符合法律法规的前提下，红线范围内允许开展《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》规定的对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	符合。本项目为电力基础设施项目，不涉及永久基本农田，不涉及人工造林和毁林开荒；本项目线路跨越生态保护红线，未在生态保护红线范围内设立塔基，在生态保护红线内无永久和临时占地，不会对生态功能造成破坏。
ZH35042320009	清流县重点管控区 2	重点管控单元	空间布局约束	1.严禁在人口聚集区新建涉及化学品和危险废物排放的项目，城市建成区内现有污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭。 2.禁止在城镇居民区、文化教育科学研究区等人口集中区域建设畜禽养殖场、养殖小区。 3.严格限制建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂涂料、油墨、胶黏剂等项目。 4.禁止开发利用未经评估和无害化处理的列入建设用地污染地块名录及开发利用负面清单的土地。	符合。本项目为新建输电线路工程和变电站间隔扩建工程，不涉及化学品和危险废物排放，不属于畜禽养殖和高排放、高污染、高风险项目，不涉及土地开发利用。

			<p>污染物排放管控 城市建成区的大气污染型工业企业的新增大气污染物（二氧化硫、氮氧化物）排放量，按不低于 1.5 倍调剂。</p>	符合。本项目不涉及重金属污染物排放，也不属于大气污染型项目。
			<p>环境风险防控 土壤污染重点监管单位拆除设施、设备或者建筑物、构筑物的，应当制定包括应急措施在内的土壤污染防治工作方案，报地方人民政府生态环境、工业和信息化主管部门备案并实施；土壤污染重点监管单位生产经营用地的用途变更或者在其土地使用权收回、转让前，应当由土地使用权人按照规定进行土壤污染状况调查；土壤污染责任人负责实施土壤污染风险管控和修复。</p>	符合。本项目为输电线路工程和变电站间隔扩建工程，不属于土壤污染重点监管单位，不项目建成后不会造成土壤污染。
			<p>资源开发效率要求 高污染燃料禁燃区内禁止燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。现有使用高污染燃料的设施，限期改用清洁能源；现有使用生物质燃料的设施，限期改为专用锅炉并配置高效除尘设施。</p>	符合。本项目不涉及高污染燃料燃用，也不涉及高污染燃料的设施建设。
<p>从总的管控要求及环境管控单元管控要求来看，本项目为电力供应行业，不属于禁止或限制的开发建设活动，不涉及使用非清洁能源，运营期不产生大气污染物，不新增废水排放量，不属于环境风险防控中需要禁止或严格管控的行业。因此，本项目的建设符合三明市生态环境准入要求。</p>				

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

本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的符合性分析见表 1-2。

表 1-2 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析一览表

序号	内容	HT1113-2020 要求	符合性分析	符合性
1	基本规定	输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，建设单位应当将环境保护设施纳入施工合同，保证环境保护设施建设进度和资金。并在项目建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。	本项目配套的环境保护设施已与主体工程同时设计。在后续还应做到同时施工、同时投产使用。要求建设单位应当将环境保护设施纳入施工合同。保证环境保护设施建设进度和资金，并在项目建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。	符合
2	选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，新建线路跨越清流县沙溪流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，但不在其中立塔，在生态保护红线内无永久和临时占地，符合生态保护红线相关法律法规要求。	符合
		同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等方式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目架空线路采用单回架设，减少了走廊开辟，降低环境影响。	符合
		输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目输电线路部分线路穿越集中林区，采取了高跨的方式，减少了林木砍伐。	符合
3	设计总体要求	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	本项目在初步设计、施工图设计文件中设置有环境保护篇章，开展了环境保护专项设计并落实了相应资金。	符合
		改建、扩建输变电建设项目应采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	本项目为新建项目，不属于迁建、改建项目。	符合
		输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	本项目新建线路已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。	符合
4	电磁环境	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	经类比监测和模式预测分析评价，在落实环评提出环保措施的前提下，本项目建成投运后产生的电磁环境影响能够满足	符合

5			国家标准要求。		
		输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	本项目设计阶段已选择了符合导则要求的线路型式、杆塔塔型、导线参数等；经预测分析，在落实环评提出环保措施的前提下，线路沿线电磁环境影响能够满足国家标准要求。	符合	
		架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	本项目架空线路经过电磁环境敏感目标，在落实环评提出环保措施前提下，电磁环境敏感目标处电磁环境能够满足国家标准要求。	符合	
		新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响，	本项目新建线路位于乡村地区，已避开市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域。	符合	
	生态环境	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	工程在设计过程中已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	符合	
		输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖，输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐。保护生态环境。	本项目架空线路经过山丘区采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖；跨越集中林区时采取高跨的方式，以减少林木砍伐。	符合	
		输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本项目在施工活动结束后临时占地恢复原有土地利用功能。	符合	
		进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果。制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等，	本项目新建线路未进入自然保护区。	符合	
	综上所述，本项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相关要求。				

二、建设内容

地理位置	<p>本项目输电线路和嵩溪 110kV 变电站位于三明市清流县嵩溪镇。输电线路起始于待建嵩溪光伏升压站，终于已建 110kV 嵩溪变待新建间隔；嵩溪 110kV 变电站间隔扩建工程位于福建省三明市清流县嵩溪镇。本项目地理位置示意图见附图 1。</p>																													
项目组成及规模	<p>1 项目组成</p> <p>根据本项目初步设计的批复（闽电建设〔2026〕87 号），本项目组成及建设内容具体见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 项目组成及建设内容一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">项目组成</th> <th>建设内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>嵩溪 110kV 变电站间隔扩建工程</td> <td>在嵩溪 110kV 变电站预留位置扩建 1 个出线间隔。</td> </tr> <tr> <td>华润嵩溪光伏电站~嵩溪变 110kV 线路工程</td> <td>新建单回架空线路路径长约 5.0km，导线采用 1×JL3/G1A-240/30 型钢芯高导电率铝绞线；新建单回电缆约 0.136km，电缆采用铜单芯、交联聚乙烯绝缘、纵向阻水层、皱纹铝护套、阻燃聚乙烯外护套的结构，导体截面采用 400mm²。</td> </tr> </tbody> </table> <p>2 嵩溪 110kV 变电站间隔扩建工程</p> <p>2.1 嵩溪 110kV 变电站现有工程概况</p> <p>嵩溪 110kV 变电站于 2014 年建成投运，为户外变电站，一期工程新建 2 台 2×31.5MVA 的主变，二期增容扩建工程将原有 1 号主变增容为 50MVA。站内现有主变容量为 1×31.5MVA(2 号)+1×50MVA(1 号)，变电站总占地面积为 6145m²，其中围墙内占地面积为 5865m²。嵩溪 110kV 变电站现有工程建设规模见表 2-2。</p> <p style="text-align: center;">表 2-2 嵩溪 110kV 变电站现有工程规模一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">类别</th> <th style="width: 20%;">项目名称</th> <th>现有建设规模</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="7" style="text-align: center; vertical-align: middle;">主体工程</td> <td>主变压器容量</td> <td>1×31.5MVA(2 号)+1×50MVA(1 号)</td> </tr> <tr> <td>110kV 出线</td> <td>5 回</td> </tr> <tr> <td>35kV 出线</td> <td>8 回</td> </tr> <tr> <td>10kV 出线</td> <td>18 回</td> </tr> <tr> <td>电容器组</td> <td>3×2.4Mvar+1×4.8Mvar</td> </tr> <tr> <td>站用变容量</td> <td>1×80kVA+1×100kVA</td> </tr> <tr> <td>接地装置容量</td> <td>1×300kVA+1×630kVA</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">辅助工程</td> <td>主控楼</td> <td>站内前期已建成 1 栋 2 层的主控楼，为钢筋混凝土框架结构</td> </tr> <tr> <td>进站道路</td> <td>由站外东南侧的国道 G534 接入</td> </tr> </tbody> </table>	项目组成	建设内容	嵩溪 110kV 变电站间隔扩建工程	在嵩溪 110kV 变电站预留位置扩建 1 个出线间隔。	华润嵩溪光伏电站~嵩溪变 110kV 线路工程	新建单回架空线路路径长约 5.0km，导线采用 1×JL3/G1A-240/30 型钢芯高导电率铝绞线；新建单回电缆约 0.136km，电缆采用铜单芯、交联聚乙烯绝缘、纵向阻水层、皱纹铝护套、阻燃聚乙烯外护套的结构，导体截面采用 400mm ² 。	类别	项目名称	现有建设规模	主体工程	主变压器容量	1×31.5MVA(2 号)+1×50MVA(1 号)	110kV 出线	5 回	35kV 出线	8 回	10kV 出线	18 回	电容器组	3×2.4Mvar+1×4.8Mvar	站用变容量	1×80kVA+1×100kVA	接地装置容量	1×300kVA+1×630kVA	辅助工程	主控楼	站内前期已建成 1 栋 2 层的主控楼，为钢筋混凝土框架结构	进站道路	由站外东南侧的国道 G534 接入
项目组成	建设内容																													
嵩溪 110kV 变电站间隔扩建工程	在嵩溪 110kV 变电站预留位置扩建 1 个出线间隔。																													
华润嵩溪光伏电站~嵩溪变 110kV 线路工程	新建单回架空线路路径长约 5.0km，导线采用 1×JL3/G1A-240/30 型钢芯高导电率铝绞线；新建单回电缆约 0.136km，电缆采用铜单芯、交联聚乙烯绝缘、纵向阻水层、皱纹铝护套、阻燃聚乙烯外护套的结构，导体截面采用 400mm ² 。																													
类别	项目名称	现有建设规模																												
主体工程	主变压器容量	1×31.5MVA(2 号)+1×50MVA(1 号)																												
	110kV 出线	5 回																												
	35kV 出线	8 回																												
	10kV 出线	18 回																												
	电容器组	3×2.4Mvar+1×4.8Mvar																												
	站用变容量	1×80kVA+1×100kVA																												
	接地装置容量	1×300kVA+1×630kVA																												
辅助工程	主控楼	站内前期已建成 1 栋 2 层的主控楼，为钢筋混凝土框架结构																												
	进站道路	由站外东南侧的国道 G534 接入																												

公用工程	供水	站区生活用水依托农村自来水管网
	排水	变电站为有人值守站，站区排水采用雨污分流制排水系统。屋面雨水经雨落管、场地雨水经雨水口经室外雨水排水系统排出站外；生活污水经化粪池处理后，定期清掏，不外排。
环保工程	废污水	站内设置 1 座化粪池，变电站运行时，站内值守人员和巡检人员产生的少量生活污水经过化粪池处理后，定期清掏，不外排。
	固体废物	站内产生的固体废物主要为生活垃圾，设置生活垃圾收集桶收集后委托环卫部门清运。本项目投运以来未产生废变压器油，产生的废铅蓄电池已委托有资质的单位进行了处置。
	环境风险	站内已建一座事故油池，有效容积为 28m ³ 。

2.2 本期间隔扩建工程规模

嵩溪 110kV 变电站本期在变电站东侧预留间隔位置扩建 1 个户外 110kV 线路间隔。嵩溪 110kV 变电站户外 110kV 线路间隔扩建侧现场情况和电气平面布置图见图 2-1 和图 2-2。

图 2-1 嵩溪 110kV 变电站间隔扩建侧现场情况

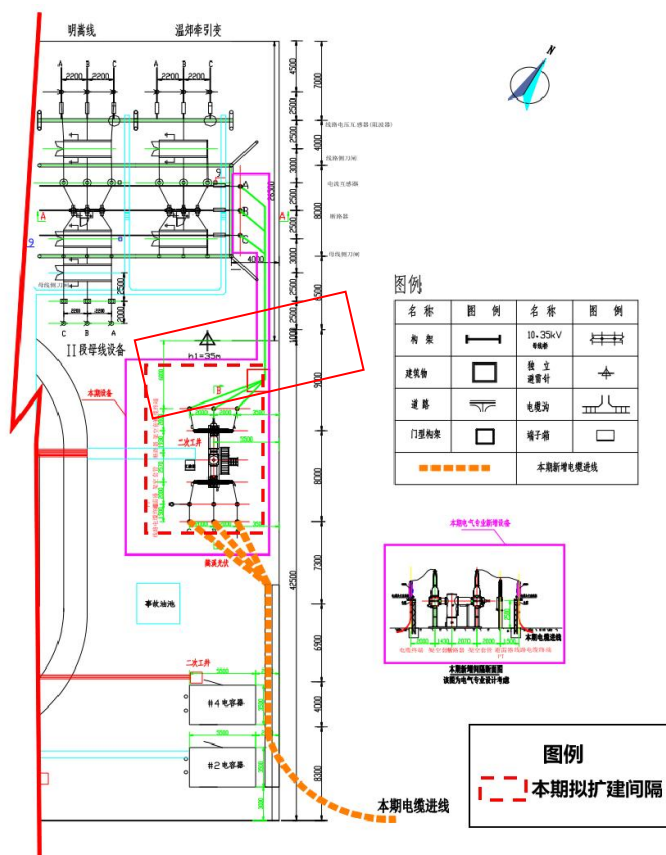


图 2-2 嵩溪 110kV 变电站 110kV 间隔扩建侧进线示意图

2.3 本期工程与现有工程的依托关系

本期间隔扩建工程与现有工程依托关系详见表 2-3。

表 2-3 本期间隔扩建工程与现有工程依托关系一览表

类别	设施名称	依托情况说明	依托可行性
主体工程	站内建筑物	依托现有主控楼	主控楼满足本期间隔扩建要求，不需再建或改造。
公用工程	给水系统	依托站内现有给水系统	本期间隔扩建工程不新增劳动定员，不新增废水，现有工程能够满足需求。
	排水系统	依托厂区内现有排水系统	
环保工程	废水处理装置	生活污水依托现有化粪池处理后，定期清掏，不外排	本期工程不新增劳动定员，不新增废水，可以依托现有化粪池。
	固体废物收集	站内产生的固体废物主要为生活垃圾和危险废物，生活垃圾由站内设置的收集桶收集后委托环卫部门清运；危废主要为废铅蓄电池和废变压器油，产生的废铅蓄电池按照《国家电网有限公司电网固体废物环境无害化处置监督管理办法》（国家电网基建〔2023〕687号）的规定，经报废技术鉴定为废铅蓄电池的，委托有资质单位定期回收处置，转移废铅蓄电池过程中严格执行危险废物管理规定；产生的废变压器油通过事故油池进行收集，并根据《国家电网有限公司电网固体废物环境无害化处置监督管理办法》（国家电网基建〔2023〕687号）交由有资质单位定期处置。	本期工程不新增劳动定员，不新增含油设备，也不更换站内铅蓄电池，不新增固体废物，生活垃圾可以依托现有站内垃圾桶。国网三明供电公司已与有相应危废处置的单位签订合同（见附件9），依危废管理法律法规及技术规范要求合法安全处置废铅蓄电池和废变压器油等危险废物。
	环境风险防范设施	前期已建#2 事故油池有效容积为 28m ³	本期工程不增加主变，可以依托已建工程事故油池。

3 线路工程

4.1 建设内容及规模

新建华润嵩溪光伏电站~嵩溪变 110kV 单回线路：线路起于待建嵩溪光伏升压站，终于已建 110kV 嵩溪变待新建间隔，新架线路路径总长 5.136km（其中单回架空路径长 5.00km，单回电缆路径长 0.136km）。

4.2 导、地线及电缆选型

本项目架空线路导线均采用 JL3/G1A-240/30 钢芯铝绞线。地线两根采用 OPGW-11-70-1（24 芯地线型号）型复合光缆。

本项目新建电缆采用铜单芯、交联聚乙烯绝缘、纵向阻水层、皱纹铝护套、阻

燃聚氯乙烯外护套的结构，导体截面采用 400mm²，电缆型号为 ZC-YJLW₀₃-Z-64/110kV-1×400。

4.3 电缆敷设方式

本工程电缆段全线敷设于电缆沟内。电缆敷设主要采用电缆盘及电缆滑车，通过牵引将电缆放置到预定位置。电缆敷设断面图见图 2-3。

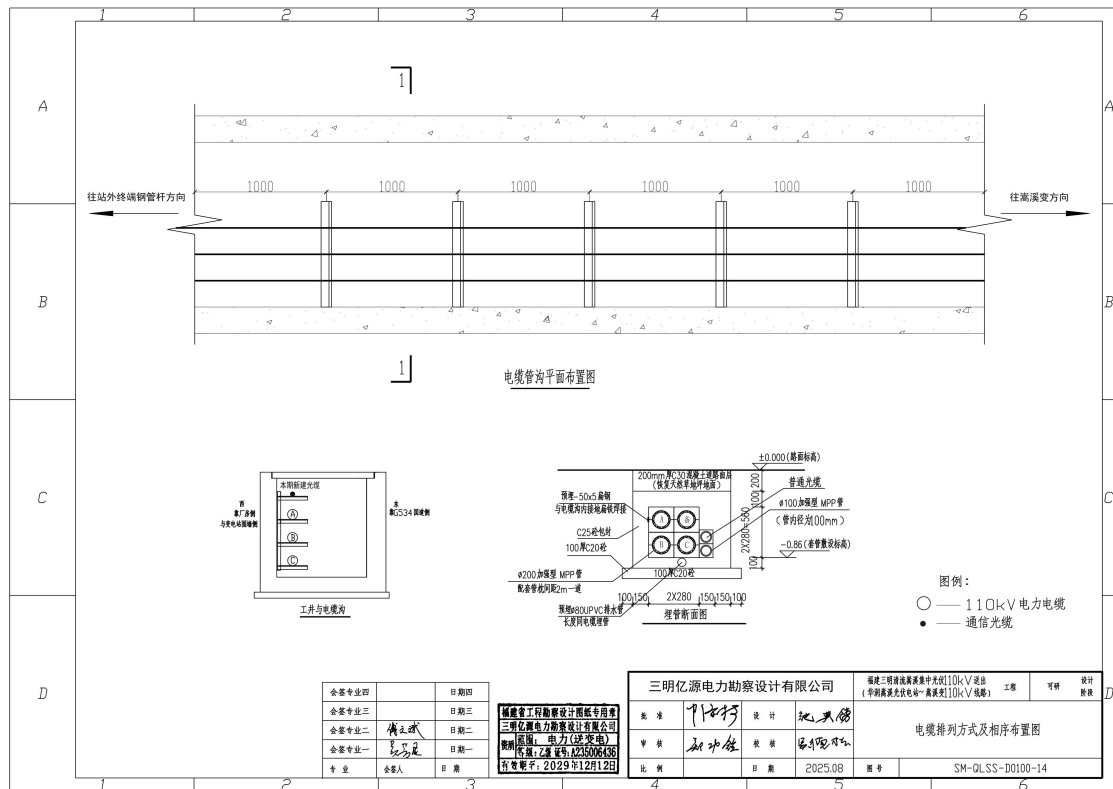


图 2-3 本项目电缆敷设断面图

4.4 杆塔、基础型式

(1) 杆塔

根据本项目的导线选型、气象条件、现场地形地貌等。本项目杆塔使用情况见表 2-4。

表 2-4 本项目杆塔使用情况一览表

序号	杆塔名称	水平档距	垂直档距	呼高 (m)	数量	备注
1	110-DB21D-ZMC2	480	700	36	1	单回直线角钢塔
2	110-DB21D-ZMC3	650	1000	36	2	
3	110-DB21D-ZMC3-A	650	1000	42	2	
4	110-DB21D-ZMC3-A	650	1000	54	1	
5	110-DC21D-JC1	450	700	30	1	单回转角角钢塔

6	110-DC21D-JC2-A	450	700	39	1	
7	110-DC21D-JC3	450	700	30	1	
8	110-DC21D-DJC	300	500	24	1	
9	110-DC21D-DJC	300	500	30	2	
10	110-DC21GD-DJC-A	300	500	24	1	
合计	新立杆塔共 13 基，其中单回直线角钢塔 6 基，单回转角角钢塔 6 基，单回转角钢管杆 1 基。					

(2) 基础

根据本工程地质及水文情况，本工程杆塔基础型式拟采用掏挖基础、挖孔基础、灌注桩基础以及微型桩基础。

4.5 主要交叉跨越

新建 110kV 架空线路跨越单回 10kV 线路 5 处，单回 35kV 线路 1 处，单回低压 4 处，G534 国道 2 处（宽 12 米），村道 3 处（水泥路面宽 3 米），跨小河流 2 处（宽 30 米）、小溪流 1 处（宽 10 米）。

表 2-5 主要交叉跨越情况一览表

序号	设施名称	交叉方式	交叉次数
1	35kV 线路	跨越	1
2	10kV 线路	跨越	5
3	G534 国道	跨越	2
4	小溪流	跨越	1
5	通讯	跨越	6
6	村道	跨越	2
7	大棚	跨越	3

4.6 配套拆除工程

本项目无配套拆除工程。

5 项目占地

(1) 永久占地

根据本项目设计资料，本项目新立杆塔 13 基，塔基永久占地面积约为 1489m²；电缆区永久占地面积约为 120m²；间隔扩建区永久占地面积约为 203m²。本项目永久占地共计 1812m²。

(2) 临时占地

根据项目设计资料，本项目施工营地租用附近民房，不涉及临时占地；本项目

新建架空线路路径 5.00km，塔基区及塔基施工区临时占地 1632m²，架空线路施工需设置 2 处牵张场，占地面积约 1200m²，占地类型为林地、灌草地等；架空线路及电缆施工需设置临时施工场地约 751m²，占地类型为林地、耕地、交通运输用地等；施工道路尽量利用现有道路，部分塔基无现有道路可达的需新建或扩宽临时施工便道，临时施工便道占地面积约 14200m²。因此，本项目线路共需设置临时占地面积约 17783m²。

(3) 土石方平衡

根据本项目设计资料，本工程架空线路施工挖方量 19246m³，填方量 19246m³，无余方，无借方；电缆线路施工挖方量 533m³，填方量 203m³，余方量 330m³，无借方。工程产生的余方集中运至合法消纳场处置或其他项目进行综合利用，余方处置方案应向清流县城市管理委员会备案，服从清流县城市管理委员会的统一调配，并向水利部门报备。工程土石方平衡见表 2-6。

表 2-6 工程土石方平衡表 单位：m³

工程名称		挖方量	填方量	外借量	余方量
架空线路	塔基及塔基施工区	1846	1846	0	0
	接地及基础挖方	1846	1846	0	0
	施工道路区	17400	17400	0	0
	车行施工道路	17400	17400	0	0
电缆线路	电缆施工区	533	230	0	330
总计		8774	6811	/	0

1 工程布局情况

(1) 变电站平面布置

本期间隔扩建工程在嵩溪 110kV 变电站围墙内预留位置进行，电气总平面布置格局基本不变。嵩溪 110kV 变电站按户外 AIS 变电站布置，站区东南侧布置一栋主控综合楼，西南侧布置一栋 35kV 开关室，35kV 户外配电设备位于站区西南侧，110kV 配电装置区位于站区西北侧，主变压器布置于站区中央，位于主控楼和 110kV 配电装置区之间；现有消防泵房、消防水池及事故油池布置于站区东南侧，进站大门位于变电站东南侧，变电站进站道路由东南侧国道 G534 引入，站内铺设碎石地坪。本期间隔扩建工程完成后变电站总平面布置图见附图 2。

(2) 输电线路路径走向

新建华润嵩溪光伏电站~嵩溪变 110kV 单回线路起于待建嵩溪光伏升压站，止

总平面及现场布置

于已建 110kV 嵩溪变拟新建出线间隔。线路起自拟建嵩溪光伏电站采用单回路架空往东南方向出线，避让生态红线后右转后往西南方向走线，跨越 G534 国道后，在清流县叶鑫花卉有限公司大门右侧转为电缆沿 G534 国道景观花带敷设，接入已建 110kV 嵩溪变。

本项目线路路径走向示意图见附图 3。

2 施工现场布置

(1) 变电站施工现场布置

本期间隔扩建工程施工主要集中在站内，施工人员租用当地民房，现场不设施工营地，仅涉及少量施工设备、材料堆放场地，可布置于变电站征地范围内，施工道路利用周边已有道路。

(2) 输电线路施工现场布置

本项目输电线路采用杆塔架设和电缆敷设的方式建设。现场布置按照线路路径走向沿线设置施工项目部、塔基施工场地、牵张场及临时施工便道等。

1) 施工项目部布置

本项目输电线路施工人员租用周边民房作为施工项目部及施工队驻地。

2) 塔基施工场地布置

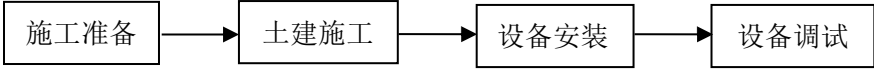
线路工程堆料用地，采取租用附近现有场地或仓库解决。根据本项目设计资料，本项目新立杆塔 13 基，由于塔基施工相对分散，且单个杆塔施工工期较短，施工建筑材料较少，塔基施工时在杆塔施工区内布置施工临时场地。塔基永久占地面积约为 1489m²。项目施工应严格控制塔基周围的材料堆场范围，尽量在塔基征地范围内进行施工活动。

3) 牵张场布置

本项目 110kV 架空线路路径长约 5.00km，需设置 2 处牵张场临时占地约 1200m²。牵张场选择输电线路附近空地，施工结束后，占地区应按照原有土地利用类型进行恢复。

4) 临时施工便道布置

项目施工材料用运输车运至施工点附近后，通过人工或简易运输将设备运至施工现场，施工道路尽量利用现有道路，若现场无现有道路可达，需新建或扩宽临时施工便道。

	<p>5) 电缆通道施工布置</p> <p>本期共新建电缆通道由变电站围墙至终端塔段长约 0.136km, 采用电缆沟或电缆埋管敷设, 电缆沟埋深 1.2m, 电缆管沟内采用电缆垂直排列。电缆通道施工考虑设置堆土区和施工带, 根据现场施工情况设置临时占地。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">施工方案</p>	<p>1 施工工艺及组织</p> <p>(1) 间隔扩建工程</p> <p>本期扩建的 110kV 出线间隔位于变电站东侧, 利用该区域预留位置建设。间隔扩建工程主要包括施工准备(物料运输)、土建施工、设备安装、设备调试等几个施工阶段。</p> <p>1) 施工准备</p> <p>本项目为变电站间隔扩建工程, 前期工程已处于运行状态, 进站道路已建设, 现有外围道路能满足施工材料运输要求。</p> <p>2) 土建施工</p> <p>设备基础开挖及埋设, 设备安装完成后恢复场地。</p> <p>3) 设备安装</p> <p>电气设备严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装。</p> <p>4) 设备调试</p> <p>经过电气调试合格之后, 电气设备投入运行。</p> <p>本项目变电站间隔扩建工程施工工艺流程示意图如图 2-4 所示。</p> <div style="text-align: center;">  <pre> graph LR A[施工准备] --> B[土建施工] B --> C[设备安装] C --> D[设备调试] </pre> </div> <p>图 2-4 本项目变电站间隔扩建工程施工工艺流程示意图</p> <p>(2) 新建架空线路</p> <p>本工程拟建架空线路施工主要包括施工准备、塔基基础施工、杆塔组装、架设导线等几个阶段, 将按照《110kV~750kV 架空输电线路施工及验收规范》(GB50233-2014) 和设计图纸执行。</p> <p>1) 施工准备</p> <p>施工准备阶段主要是施工材料的准备和运输, 本项目共新建杆塔 13 基, 线路材料运输利用沿线已有道路, 部分塔基位于交通道路旁和空地中, 可利用已有道路</p>

作为施工便道开展机械化施工作业；部分塔基无现有道路可达，需新建或扩宽临时施工便道，便于材料的运输和调配。

2) 塔基基础施工

塔基基础施工包括表土剥离、基坑开挖和混凝土浇筑、基坑回填等几个施工阶段。

①表土剥离

塔基及施工区、牵张场和施工便道施工前，对占用林地区域的表土进行剥离，采用人工剥离。剥离的表土沿线堆放在塔基临时施工场地，并设置拦挡、苫盖等防护措施，表土后期全部用于植被恢复区域的表土回填，采用人工将表土摊铺平整。

②基础的坑深应以设计施工基面为基准，开挖时一般在坑壁留有适当坡度，开挖土方分层开挖，表土开挖后，再往下开挖土方，表土和开挖土方沿线分别堆放在塔基临时施工场地，并设置拦挡、苫盖等防护措施；然后进行混凝土浇筑，混凝土可直接卸入基槽（坑）内；混凝土浇筑完后，外露部分应适当覆盖，洒水养护；拆模后，及时回填土方夯实。

③基坑回填

混凝土浇筑拆模后应及时将开挖进行土方回填，回填后的余土可就近堆放在塔基及施工场地区，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。开挖土方回填完毕后，再将表土回覆至塔基基面。

3) 杆塔组装

土方回填后可以进行组塔施工，分解组塔时要求混凝土强度不小于设计强度的70%，整体立塔混凝土强度应达到设计强度的100%，组塔一般采用在现场与基础对接，分解组塔型式。对于塔位地形条件较好的塔位，铁塔组立采用700kN级流动式起重机进行组立；对于起重机施工场地不能满足要求的杆号采用内悬浮抱杆进行组立。

4) 架设导线

本工程采用张力架线，在各特殊交叉跨越段及一般山地段，推荐使用遥控飞行器展放初级导引绳。在地形相对平坦、树木稀疏地段，可以采用常规的张力放线进行导线展放。挂线时用张力机和牵引机紧、放输电线路，以减少树木的砍伐和植被的破坏。

本项目架空线路施工工艺流程示意图见图 2-5。

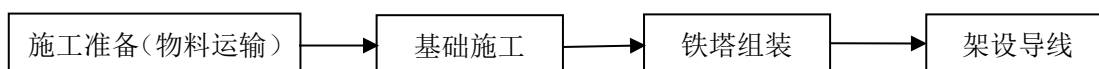


图 2-5 本项目架空线路工艺流程图

(3) 新建电缆线路

本项目电缆线路施工分为四个阶段：施工准备、电缆基础施工及基坑回填、电缆敷设及调试等阶段，其中电缆沟基础施工、电缆敷设等主要阶段施工方案内容如下：

1) 施工准备

施工准备阶段主要是施工备料，该项目电缆线路材料运输尽量利用沿线已有道路，交通条件良好，便于材料的运输和调配。

2) 电缆基础施工及基坑回填

电缆沟基础施工首先进行基坑开挖，基坑、基槽开挖采用机械开挖与人工开挖相结合的方式。

开挖时，应由浅而深，采用人工清底找平，避免超挖和基底土遭受扰动。其次进行土方回填，回填基坑时必须清除回填土及填土区域内的杂物、积水等，并在结构四周同时均匀进行。电缆沟回填可以采用推土机和挖掘机回填土方，并且适当地平整压实。此处多余的土方量可以作为架空部分的道路修筑回填土方使用。

3) 电缆敷设

本工程全线电缆敷设于电缆沟内，电缆敷设的工艺流程为：机具布置—电缆盘布置、开盘检查—电缆展放—电缆敷设、固定—接头制作及附加安装。电缆敷设主要采用电缆盘及电缆滑车，通过牵引将电缆放置到预定位置。电缆敷设过程中，需要牵引机配合滑车将电缆张拉至预定位置，并且采用人工架设至电缆支架上。

本项目电缆线路施工工艺流程示意图见图 2-6。

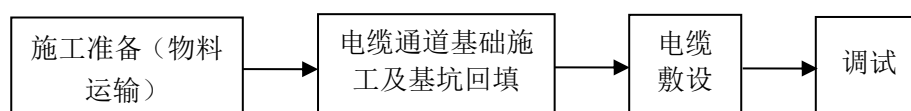


图 2-6 本项目电缆线路施工工艺流程示意图

2 施工时序及建设周期

间隔扩建工程施工时序包括施工准备（物料运输）、土建施工、设备安装、设备调试等；架空线路施工时序包括施工准备、塔基基础施工、杆塔组装和架设导线

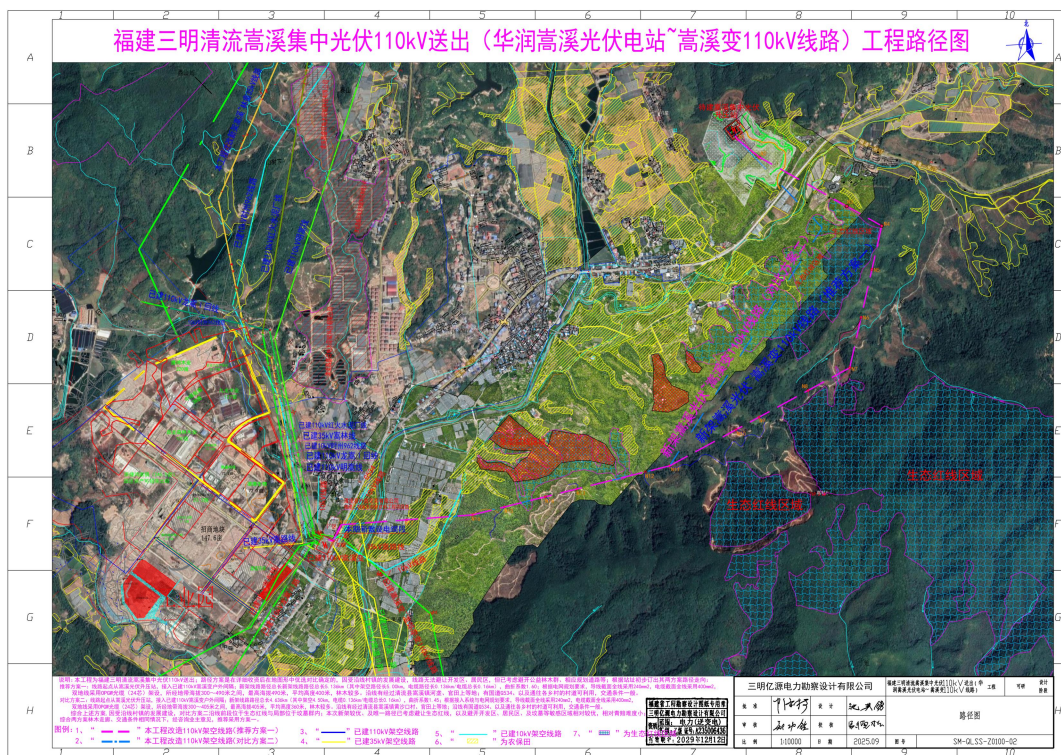
等；电缆线路施工时序包括施工准备、电缆基础施工及基坑回填、电缆敷设、调试等。项目建设周期约为 12 个月。

线路路径比选和不可避免性分析

根据现场实地踏勘情况，本工程涉及已划定的生态保护红线，线路周边分布民房、农田保护区等。为减少对该地区密布的民房、规划开发区建设和农保田保护区的影响，线路选址需避让基本农田，同时考虑工程造价及施工难度，所以项目选线难以彻底避让生态保护红线。本项目架空线路工程仅跨越生态保护红线，不在其中立塔，无人为活动。

本项目三明清流嵩溪集中光伏 110kV 送出工程共新建杆塔 13 基，不在生态保护红线内立塔。因线路路径选择主要因素有清流县生态保护红线、当地民房、农田保护区等。根据上述敏感点和障碍物，结合各种规划红线范围及沿线各有关单位和部门意见，综合考虑运行、现场实际情况和施工及交通条件等情况，经多个方案比选，选定两种路径方案（即方案一、方案二），具体路径方案比选如下：

其他



1 方案一（推荐方案-粉色线）

线路起自拟建嵩溪光伏电站采用单回路架空往东南方向出线，避让生态红线后右转后往西南方向走线，跨越 G534 国道后，在清流县叶鑫花卉有限公司大门右侧转为电缆沿 G534 国道景观花带敷设，接入已建 110kV 嵩溪变。沿线有经过清

清流县嵩溪镇河垄、官田上等地；有国道 G534、以及通往各乡村的村道可利用，交通条件一般。

新架线路路径总长 5.136km（其中架空路径长 5.00km，电缆路径长 0.136km/电缆总长 0.16km），曲折系数 1.45；全线采用单回路架空架设。根据电网规划要求，导线截面全线采用 240mm²，全线双地线架设为双根 OPGW 光缆，电缆截面采用 400mm²。全线植被较密，以人工松、杉木为主。本方案路径交叉跨越物相对较少，该路径较弯曲，转角略多。

所经地带海拔 300~490 米之间，最高海拔 490 米，平均高度 400 米，林木较多；山地约占 70%、丘陵约占 30%。全线采用机械化施工，汽车运距 5km。线路所经区域的地貌单元单一，属山地，工程地质条件相对较简单，塔位所处地形较平缓，无不良地质现象。沿线有国道及村公路可通行，同时需增加巡线道。

2 方案二（比选方案-蓝色线）

线路基本呈北偏西走向，从嵩溪光伏电站往东南出线至河垄，经右转后，前段占用与跨越生态红线至下土楼，然后在右转避让生态红线与坟墓区域至官园上，右转跨越农保田与 G534 国道后，在清流县叶鑫花卉有限公司（福建三钢福多邦氟新材料工程项目部）大门右侧组立终端钢管杆，然后下电缆沿 G534 国道景观花带，横穿清流县叶鑫花卉有限公司（福建三钢福多邦氟新材料工程项目部）大门后，接入已建 110kV 嵩溪变待新建户外嵩溪光伏间隔。沿线有经过清流县嵩溪镇官田上、黄沙口村等地；有国道 G534、以及通往各乡村的村道可利用，交通条件一般。

新架线路路径总长 4.636km（其中架空路径长 4.50km，电缆路径长 0.136km/电缆总长 0.16km），曲折系数 1.32；全线采用单回路架空架设。根据电网规划要求，导线截面全线采用 240mm²，全线双地线架设为双根 OPGW 光缆，电缆截面采用 400mm²。全线植被较密，以人工松、杉木为主。本方案路径交叉跨越物相对较少，该路径较弯曲，转角略多。

沿途山地相对方案二起伏较小，所经地带海拔 300~405 米之间，最高海拔 405 米，平均高度 360 米，林木较多；山地约占 60%、丘陵约占 40%。全线采用机械化施工，汽车运距 5km。线路所经区域的地貌单元单一，属山地，工程地质条件相对较简单，塔位所处地形较平缓，无不良地质现象。沿线有国道及村公路可通行，同时需增加巡线道。

3 比选结果

对比方案二沿线前段位于生态保护红线内，且沿线局部位于坟墓区；本次在具备条件的情况下，予以避让生态红线与敏感区域；综合两方案林木走廊、交通条件相同情况下，经咨询业主意见，推荐采用方案一，经咨询业主意见，推荐采用方案一。

表 2-6 三明清流嵩溪集中光伏 110kV 送出工程方案比选一览表

比较项目	推荐方案	对比方案	比较情况
架空路径长度	5.136	4.636	推荐方案路径长 0.50 公里
转角数量	7	5	推荐方案转角次数更多
地形	山地约占 70%、丘陵约占 30%；最高海拔 490m	山地约占 60%、丘陵约占 40%；最高海拔 405m	推荐方案地形较高
植被	主要以人工松、杉木为主，局部种植毛竹、果林等。	主要以人工松、杉木为主，局部种植毛竹、果林等	基本相同
主要交叉跨越	新架段： 跨单回 10kV 线路 5 处，单回 35kV 线路 1 处（已停运），单回低压 4 处，通讯 6 处，G534 国道 2 处（宽 12 米），村道 3 处（水泥路面宽 8 米+3 米），跨小河流 2 处（宽 20 米）、小溪流 1 处（宽 10 米）。 电缆段： 无。	新架段： 跨单回 10kV 线路 5 处，单回 35kV 线路 1 处（已停运），单回低压 4 处，通讯 6 处，G534 国道 2 处（宽 12 米），村道 3 处（水泥路面宽 8 米+3 米），跨小河流 2 处（宽 20 米）。 电缆段： 无。	相同
城建规划以及地方的影响	新建线路路径已经避开规划区，今后城镇建设无影响	新建线路路径已经避开规划区，今后城镇建设无影响	相同
交通条件	沿线有 G534 国道、各村村道可利用，个别线段距离村道较远，交通条件尚好。	沿线有 G534 国道、各村村道可利用，个别线段距离村道较远，交通条件尚好。	相同
对电信线路的影响	对微波、移动电话基站无影	对微波、移动电话基站无影响	基本相同
有关单位意见	三明市清流县自然资源局、林业局、生态环境局、文体和旅游局、公安局、水利局、人民武装部、嵩溪镇人民政府盖章同意路径走向。	/	推荐方案一

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>1 生态环境现状</p> <p>1.1 主体功能区划</p> <p>本项目位于三明市清流县，根据《福建省主体功能区规划》，本项目所在区域属于闽西北重点开发区域，属于国家级农产品主产区，详见附图 9。</p> <p>1.2 生态功能区划</p> <p>本项目位于三明市清流县嵩溪镇，根据《福建省生态功能区划》，本项目所在区域属于闽北闽西山地盆谷生态亚区，详见附图 10。</p> <p>1.3 生态环境现状</p> <p>(1) 土地利用现状</p> <p>根据现场踏勘，本项目变电站站址区域占地类型为公共设施用地，本期间隔扩建工程在现有变电站围墙内预留位置进行，不新征占地；本项目输电线路经过区域主要为丘陵和山地，占地类型为交通运输用地、林地和耕地。具体详见“专题二 生态环境影响评价”。</p> <p>(2) 野生动植物现状</p> <p>①野生植物现状</p> <p>本项目位于三明市清流县，评价区内植被在水平分布上主要受光照条件、人为活动、水分条件等因素影响，评价区整体呈南北分布的狭长条状，但水平和海拔跨度不大，水平和垂直差异不大。通过相关文献资料，由甜槠、米槠林、栲、青冈等组成的地带性常绿阔叶林主要分布于线路中段山地的上部或沟谷。马尾松林、毛竹林和杉木林在全线路山地下部多有分布。在林缘和山坡下部主要分布有枹栎灌丛、櫟木灌丛、杜鹃灌丛等萌蘖能力极强的灌丛，在路边和荒坡主要分布有五节芒灌丛、芒萁灌草丛等适应性强的灌草丛</p> <p>②野生动物现状</p> <p>评价区分布的陆生脊椎动物有 4 纲 25 目 74 科 170 种，其中两栖类 1 目 6 科 16 种，爬行类 2 目 11 科 25 种，鸟类 16 目 46 科 110 种，哺乳类 6 目 11 科 19 种。评价区内未发现国家级重点保护野生动物和福建省级重点保护野生动物及中国特有物种。</p>
--------	--

具体详见“专题二 生态环境影响评价”。

(3) 生态公益林

根据相关设计资料，并向相关林业部门查询，本项目新建架空线路穿越国家二级公益林 248m，不在国家二级公益林内立塔。

涉及生态公益林处生态环境现状见“专题二 生态环境影响评价。”

(4) 生态保护红线现状

本期拟建华润嵩溪光伏电站~嵩溪变 110kV 单回线路跨越清流县沙溪流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，累积跨越长度约 0.17km，不在生态保护红线范围内立塔。根据相关文献资料，本项目跨越红线区土地类型以林地为主，主要植被为杉木林、栲树林等，地区其他常见植物有木荷、枫香树、欏木、杜鹃、山乌柏、算盘子、野漆、杨桐、山鸡椒、乌药、赤楠、芒萁、狗脊、里白等。常见动物有中华蟾蜍、泽陆蛙、赤链蛇、乌梢蛇、白头鹎、领雀嘴鹎、棕头鸦雀、纯色山鹧鸪、白腰文鸟、斑文鸟、珠颈斑鸠、黄腹山雀、白颊噪鹛、东北刺猬、黄鼬等。跨越生态保护红线处生态环境现状见“专题二 生态环境影响评价。”

本项目拟建线路沿线生态环境现状照片见图 3-1。

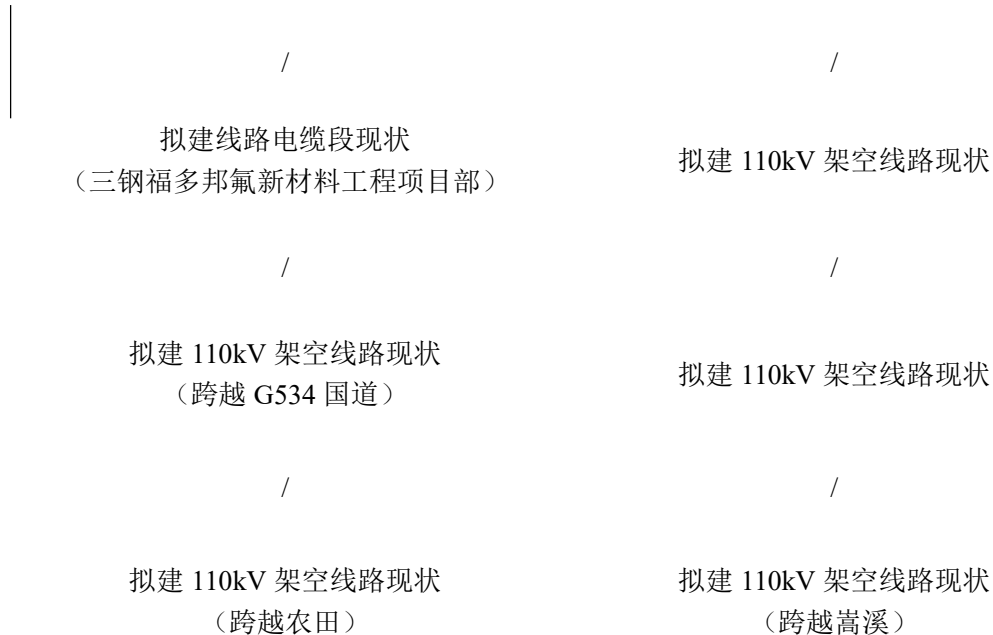


图 3-1 本项目沿线生态环境现状照片

2 水环境质量现状

根据《2024 年三明市生态环境状况公报》，2024 年全市主要流域 55 个国(省)控断面各项监测指标年均值 I ~III类水质比例为 100%，其中 I ~II类断面水质比

例为 94.5%，同比提高 5.4 个百分点。全市小流域水质达标率为 100%，其中 I ~ II 类断面水质比例为 94.7%，同比提高 2.6 个百分点。全市 15 个县级及以上在用集中式生活饮用水水源地水质为优，水源水质点次达标率持续保持 100%。泰宁金湖、街面水库、安砂水库 3 个主要湖泊水库水质保持优良。全市地下水环境质量总体保持稳定。国考点位 I ~ IV 类水质点位比例为 60.0%，V 类水质点位比例为 40.0%；省考点位 I ~ IV 类水质点位比例为 94.7%，V 类水质点位比例为 5.3%。

本项目线路跨越地表水体嵩溪溪 1 次，跨越宽度约 42m，拟建塔基距离嵩溪溪最近约 126m，不在水中立塔。通过查阅福建省水利厅发布的《福建省水利厅关于印发福建省水功能区划的函》（闽水函〔2014〕42 号）可知，嵩溪溪属于沙溪支流，跨越河段属于嵩溪溪清流保留区，水质保护目标为 III 类，不属于饮用水源保护区、饮用水取水口及涉水的自然保护区、风景名胜区、重要湿地等水环境敏感区。

3 大气环境质量现状

根据三明市生态环境局发布的《2024 年三明市生态环境状况公报》，2024 年三明市 10 个县（市、区）环境空气质量年均值均达到或优于二级标准；达标天数比例范围为 99.2%-100%，空气质量综合指数范围为 1.38-2.26，除永安市首要污染物为 PM₁₀ 外，其余各县（区）首要污染物均为臭氧。清流县环境空气质量达标率为 99.7%。

本项目位于三明市清流县嵩溪镇，根据上述数据，本项目所在区域环境空气质量良好，达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

4 电磁环境现状

监测结果表明，本项目区域工频电场强度监测值范围为 0.91V/m~78.59V/m，工频磁感应强度监测值范围为 0.0088μT~0.2757μT，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值，工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值。

详见“专题一 电磁环境影响评价”。

5 声环境现状

为确保检测报告的公正性、科学性和权威性，我公司（武汉网绿环境技术咨询有限公司）已制定相关的质量控制措施，主要有：

（1）质量管理体系

公司具备检验检测机构资质认定证书（证书编号：231712050277），制定并实施了质量管理体系文件，实施全过程质量控制。

(2) 监测仪器

监测仪器定期校准，并在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器，确保了仪器处在正常工作状态。噪声监测采用与监测目标要求相适应的监测仪器，并定期检定，且在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器，确保仪器处在正常工作状态，对仪器的性能定期进行核查或实验室之间分析测量比对活动，操作步骤严格按作业指导书实施。检测前、后积分声级计均进行了声学校准，校准示值偏差均小于0.5dB。

(3) 环境条件

噪声监测时环境条件满足仪器使用要求。声环境监测工作在无雨雪、无雷电、风速<5m/s条件下进行。

(4) 人员要求

监测人员已经业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场监测2名监测人员。

(5) 数据处理

检测结果的数据处理应遵循统计学原则。

(6) 检测报告审核

制定了检测报告的“一审、二审、签发”的三级审核制度，有效确保检测数据和结论的准确性和可靠性。

5.1 监测期间环境条件、监测单位、监测因子及监测方法、监测仪器

本项目声环境现状监测期间环境条件、监测单位、监测因子及监测方法、监测仪器见表 3-1。

表 3-1 监测情况说明

(1) 监测期间环境条件				
监测日期	天气	温度 (°C)	湿度 (%RH)	风速 (m/s)
2025年10月15日昼间9:00~13:00	晴	28~30	55~58	1.2~1.5
2025年10月15日夜间22:00~次日2:00	晴	21~23	62~65	0.8~1.1

(2) 监测单位

武汉网绿环境技术咨询有限公司

(3) 监测因子及监测方法

监测因子：噪声，监测指标为等效连续A声级

监测频次：昼间、夜间各监测一次

监测方法：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008），《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

(4) 监测仪器

仪器名称及型号	AWA5688 多功能声级计	AWA6022A 声校准器
频率范围	20Hz~12.5kHz	1000Hz±1Hz
测量范围	A声级： 28dB（A）~133dB（A）	准确度：2级 标称声压级：94.0dB
测量高度	离地1.2m	/
仪器编号	00323415/11275	2012051
校准/检定有效期	2024.8.6~2025.8.5	2025.6.25~2026.6.24
校准/检定单位	武汉市计量测试检定（研究）所	武汉市计量测试检定（研究）所

5.2 监测期间运行工况

监测期间，本项目拟嵩溪 110kV 变电站变电站 1 号、2 号主变正常运行，运行工况见表 3-2。

表 3-2 监测期间运行工况（区间）

监测时间	名称	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）
2025年10月15日 昼间（9:00-13:00）	嵩溪变#1 主变	112.4~114.2	25.76~43.16	4.79~8.39
	嵩溪变#2 主变	112.3~114.2	5.80~15.48	-1.46~2.80
2025年10月15日 夜间（22:00-24:00）	嵩溪变#1 主变	113.1~114.4	67.96~71.21	13.47~14.04
	嵩溪变#2 主变	112.4~114.3	47.57~52.58	9.35~10.10

5.3 监测点位及布点方法

(1) 布点原则

①布点应覆盖整个评价范围，包括厂界（场界、边界）和声环境保护目标。当声环境保护目标高于（含）三层建筑时，还应按照噪声垂直分布规律、建设项目与声环境保护目标高差等因素选取有代表性的声环境保护目标的代表性楼层设置测点。

②评价范围内没有明显的声源时（如工业噪声、交通运输噪声、建设施工噪声、社会生活噪声等），可选择有代表性的区域布设测点。

③评价范围内有明显的声源，并对声环境保护目标的声环境质量有影响时，或

建设项目为改、扩建工程，应根据声源种类采取不同的监测布点原则。

(2) 监测点位

具体监测点位见表3-3及附图5。

表 3-3 监测点位一览表

序号	监测对象	监测点位	布点方法
1	嵩溪 110kV 变 电站	变电站东北 侧厂界	在变电站东北侧布置 2 个测点。由于变电站东北侧有声环境保护目标，测点布置于围墙外 1m，围墙上方 0.5m。
2		声环境保护 目标	变电站东北侧有 4 个声环境保护目标，分别为***宅、***宅、***宅、***宅。结合声环境保护目标与本项目相对位置关系，在***宅东南侧 1m、***宅南侧 1m、***宅 1 楼和 3 楼西南侧窗外 1m、***宅西南侧 1m 处各布置 1 个测点，共布置 5 个测点。测量高度离地/立足面 1.2m。
3	110kV 线 路	声环境保护 目标	拟建架空线路#2-#3 段东北侧有 1 个声环境保护目标，为***看护房西南侧 1m 设置 1 个测点，测量高度离地 1.2m。

本项目声环境监测布点涵盖了嵩溪110kV变电站间隔扩建侧（东北侧）厂界及间隔扩建侧评价范围内声环境保护目标，变电站厂界噪声测点根据站内主变位置及平面布置情况，布设在受站内主变影响最大的位置，监测值能反映变电站厂界噪声实际情况；声环境保护目标处监测点位布设在靠近变电站和拟建线路方向，监测值能反映声环境保护目标处环境噪声情况；监测点位布置具有合理性和代表性。

5.4 监测质量保证与控制

(1) 质量体系管理

监测单位武汉网绿环境技术咨询有限公司具备检验检测机构资质认定证书（证书编号：231712050277），制定并实施了质量管理体系文件，实施全过程质量控制。

(2) 监测仪器

采用与监测目标要求相适应的监测仪器，并定期检定，且在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器，确保仪器处在正常工作状态，对仪器的性能定期进行核查或实验室之间分析测量比对活动，操作步骤严格按作业指导书实施。检测前、后积分声级计均进行了声学校准，校准示值偏差均小于0.5dB。

(3) 人员要求

监测人员已经业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场监测人员2名。

(4) 环境条件

监测时环境条件满足仪器使用要求。声环境监测工作在无雨雪、无雷电、风速<5m/s条件下进行。

(5) 检测报告审核

制定了检测报告的严格审核制度，确保检测数据和结论的准确、可靠。

5.5 监测结果及分析

监测结果见表 3-4。

表 3-4 声环境现状监测结果 单位：dB (A)

测点编号	监测点位	昼间测量值	夜间测量值	执行标准	达标情况	备注
嵩溪 110kV 变电站东北侧厂界						
N1	变电站东北侧（距东南侧围墙 12m）围墙外 1m，围墙上方 0.5m	58.3	52.7	昼间：70dB(A) 夜间：55dB(A)	达标	距 G534 国道 18m
N2	变电站东北侧（距东南侧围墙 28m）围墙外 1m，围墙上方 0.5m	57.8	52.4		达标	距 G534 国道 34m
间隔扩建工程声环境保护目标						
N3	***宅东南侧 1m	57.0	51.4	昼间：70dB(A) 夜间：55dB(A)	达标	/
N4	***宅南侧 1m	57.3	53.2		达标	/
N5	***宅 1 楼西南侧 1m	49.3	42.2	昼间：60dB(A) 夜间：50dB(A)	达标	/
N6	***宅 3 楼西南侧窗外 1m	49.9	42.4		达标	/
N7	***宅西南侧 1m	48.5	42.6		达标	/
拟建 110kV 线路工程声环境保护目标						
N8	***看护房西南侧 1m	49.7	42.6	昼间：55dB(A) 夜间：45dB(A)	达标	/

监测结果表明，嵩溪 110kV 变电站间隔扩建侧（东北侧）厂界昼间噪声监测值范围为 57.8dB (A) ~58.3dB (A)，夜间噪声监测值范围为 52.4dB (A) ~52.7dB (A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准限值要求。

位于 G534 国道两侧 35m 范围内的间隔扩建侧声环境保护目标测点（N3~N4）昼间噪声监测值范围为 57.0dB (A) ~57.3dB (A)，夜间噪声监测值范围为 51.4dB

	<p>(A) ~53.2dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准要求。</p> <p>位于 G534 国道两侧 35m 范围外的间隔扩建侧声环境保护目标测点 (N5~N7) 噪声昼间监测值范围为 48.5dB (A) ~49.3dB (A)，夜间监测值范围为 42.2dB (A) ~42.6dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。</p> <p>拟建 110kV 线路工程声环境保护目标处测点 N8 昼间噪声监测值为 49.7dB(A)，夜间噪声监测值为 42.6dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准要求。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>与本项目有关的原有工程为嵩溪 110kV 变电站。</p> <p>(1) 原有工程环保手续履行情况</p> <p>与嵩溪 110kV 变电站有关的最近一期工程为福建三明清流嵩溪 110 千伏变电站 2 号主变扩容工程，该工程于 2025 年 6 月 20 日取得了三明市生态环境局的环评批复(明环评清函〔2025〕6 号)，该工程尚未建设完成。本项目前期工程环保手续齐全，无环保遗留问题。</p> <p>(2) 原有环境污染和生态破坏问题</p> <p>根据嵩溪 110kV 变电站最近一期工程环评批复(见附件 5)，嵩溪 110kV 变电站 2 号主变扩容工程在落实报告表提出的环境保护措施后，项目建设对环境的影响可得到缓解和控制。</p> <p>根据现场调查及现状监测结果，本项目拟建 110kV 线路和嵩溪变间隔扩建侧评价范围内电磁环境及声环境均符合相应评价标准要求，沿线区域生态环境良好，无原有环境污染和生态破坏问题。</p>
生态环境保护目标	<p>1 评价范围</p> <p>(1) 电磁环境</p> <p>嵩溪 110kV 变电站：站界间隔扩建侧(东北侧) 30m 范围内区域。</p> <p>110kV 架空线路：架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域。</p> <p>110kV 电缆线路：地下电缆管廊两侧边缘各外延 5m (水平距离) 范围内区域。</p> <p>(2) 声环境</p> <p>嵩溪 110kV 变电站：站界间隔扩建侧(东北侧) 200m 范围内区域。</p> <p>110kV 架空线路：架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域。</p> <p>110kV 电缆线路：电缆线路可不进行声环境影响评价。</p>

(3) 生态环境

嵩溪 110kV 变电站：站界间隔扩建侧（东北侧）500m 范围内区域。

110kV 架空线路：跨越生态保护红线段向两端外延 1km、线路边导线地面投影外两侧各 1km 的带状区域为评价范围；未进入生态敏感区的线路，生态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。

2 环境敏感目标

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

(1) 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）对电磁环境敏感目标的规定，结合现场踏勘情况，确定本项目评价范围内电磁环境敏感目标见表 3-5。环境敏感目标与本项目相对位置关系见附图 5。

表3-5 本项目电磁环境敏感目标一览表

编号	所属行政区	环境敏感目标	方位及最近距离	建筑特性	导线对地高度	性质	评价范围内规模	环境保护要求
嵩溪110kV变电站间隔扩建工程								
1	三明市清流县嵩溪镇	***厂房	嵩溪 110kV 变电站东北侧约 15m	1F 平顶， 高约 6m	/	生产	1 栋厂房	工频电场强度 ≤4000V/m、工 频磁感应强度 ≤100μT
2		***房	嵩溪 110kV 变电站东南侧约 20m	1F 坡顶， 高约 4.5m	/	商业	4 间商铺	
华润嵩溪光伏电站~嵩溪变 110kV 线路工程								
3	三明市清流县嵩溪镇	***大棚	拟建线路北侧约 4m	1F 坡顶， 高约 4.5m	≥7	种植	1 间大棚	工频电场 ≤4000V/m、工 频磁场≤100μT
4		***看护房	拟建线路东北侧约 9m	1F 坡顶， 高约 4.5m	≥7	看护	1 间看护房	

(2) 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）对声环境保护目标的规定，结合现场踏勘情况，确定本项目评价范围内声环境保护目标见表 3-6。环境敏感目标与本项目相对位置关系见附图 5。

表3-6 本项目声环境保护目标一览表

编号	所属行政区	环境敏感目标	方位及最近距离	建筑特性	导线对地高度	性质	评价范围内规模	环境保护要求
嵩溪110kV变电间隔扩建工程								
1	三明市 清流县 嵩溪镇	***宅	变电站东北侧约138m	1F 坡顶, 高约 4.5m	/	居住	1 栋居民楼	声环境: 4a 类标准 昼间: 70dB (A) 夜间: 55dB (A)
2		***宅	变电站东北侧约196m	3F 平顶, 高约 4.5m	/	居住	1 栋居民楼	
3		***宅	变电站东北侧约185m	3F 平顶, 高约 4.5m	/	居住	1 栋居民楼	声环境: 2 类标准 昼间: 55dB (A) 夜间: 45dB (A)
4		***宅	变电站东北侧约186m	3F 平顶, 高约 4.5m	/	居住	1 栋居民楼	
华润嵩溪光伏电站~嵩溪变 110kV 线路工程								
5	三明市 清流县 嵩溪镇	***看护房	拟建线路东北侧约9m	1F 坡顶, 高约 4.5m	≥7	看护	1 间看护房	声环境: 1 类标准 昼间: 55dB (A) 夜间: 45dB (A)

(3) 生态保护目标

根据现场踏勘及查阅相关资料, 并通过福建省生态环境分区管控数据应用平台查询, 本项目拟建华润嵩溪光伏电站~嵩溪变 110kV 单回线路跨越清流县沙溪流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线, 累积跨越长度约 0.17km, 本次评价将该生态保护红线列为生态保护目标; 根据相关设计资料, 并向相关林业部门查询, 本项目新建架空线路穿越国家二级公益林 248m, 不在国家二级公益林内立塔, 本次将国家二级公益林列为生态保护目标。

本项目与清流县沙溪流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线相对位置关系图见附图 7, 本项目与生态公益林相对位置关系图见附图 8, 本项目生态环境保护目标一览表见表 3-7。

表 3-7 本项目生态环境保护目标一览表

环境因子	敏感目标	级别	面积/数量	保护类别/对象	与工程位置关系	影响方式	影响因素
生态	生态保护红线	/	/	清流县沙溪流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	新建线路跨越生态保护红线累积长度 0.17km, 不在其中立塔	间接影响	施工活动等

	生态公益林	国家二级	/	国家二级生态公益林	新建架空线路穿越国家二级公益林 248m，不在国家二级公益林内立塔	间接影响	施工活动等
	<p>(4) 水环境保护目标</p> <p>根据现场踏勘及查阅相关资料，线路跨越地表水体嵩溪溪 1 次，跨越宽度约 42m，拟建塔基距离嵩溪溪最近约 126m，不在水中立塔。根据《福建省水利厅关于印发福建省水功能区划的函》（闽水函〔2014〕42 号），嵩溪溪清流保留区水质保护目标为Ⅲ类，不属于饮用水源保护区、饮用水取水口及涉水的自然保护区、风景名胜区、重要湿地等水环境敏感区。本项目其他区域不涉及饮用水源保护区、饮用水取水口及涉水的自然保护区、风景名胜区、重要湿地等水环境保护目标。</p>						
评价标准	<p>1 环境质量标准</p> <p>1.1 电磁环境</p> <p>根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），50Hz 频率下，环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 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，工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。</p> <p>1.2 声环境</p> <p>本项目嵩溪 110kV 变电站三明市清流县嵩溪镇青山村，无声环境功能区划，项目评价范围内主要为厂房、民宅等，结合变电站前期工程竣工环境保护验收调查表可知，变电站东北侧（间隔扩建侧）评价范围内 G534 国道两侧 35m 范围内区域执行 4a 类标准（昼间≤70dB(A)；夜间≤55dB(A)）；根据嵩溪 110kV 变电站前期工程环保手续，变电站东北侧（间隔扩建侧）评价范围内 G534 国道两侧 35m 范围外区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。</p> <p>新建输电线路位于乡村区域，无声环境功能区划，项目评价范围内主要为农田、花卉种植大棚等，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）：“b）村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求”，本项目架空线路评价范围内跨越 G534 国道两侧 35m 范围内区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准；架空线路评价范围内其他区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准。声环境质量评价标准见表 3-8。</p>						

表 3-8 声环境质量评价标准

标准（规范）名称	声环境功能区类别	主要指标	标准值	执行区域
声环境质量标准 (GB3096-2008)	4a类	L_{eq}	昼间 $\leq 70\text{dB(A)}$ 夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$	变电站东北侧（间隔扩建侧） 评价范围内G534国道两侧35m 范围内区域；架空线路评价范 围内跨越G534国道两侧35m范 围内区域
	2类	L_{eq}	昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ 夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$	变电站东北侧（间隔扩建侧） 评价范围内除G534国道两侧 35m范围以外的区域
	1类	L_{eq}	昼间 $\leq 55\text{dB(A)}$ 夜间 $\leq 45\text{dB(A)}$	架空线路沿线评价范围内除跨 越G534国道两侧35m范围以外 的区域

2 污染物排放标准

2.1 厂界噪声

嵩溪 110kV 变电站东北侧（间隔扩建侧）厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类排放标准（昼间 $\leq 70\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ ）。

2.2 施工噪声

施工噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中昼间噪声排放限值 $\leq 70\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ 。

2.3 施工大气污染物（颗粒物）

施工期大气污染物（颗粒物）排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放标准，细颗粒物无组织排放限值为 1.0mg/m^3 。

其他

本项目运营期无废水、废气产生。根据国家总量控制要求，本项目无总量控制指标。

四、生态环境影响分析

本项目施工期对环境的主要影响因素有施工噪声、施工废污水、施工扬尘、固体废物以及生态影响。

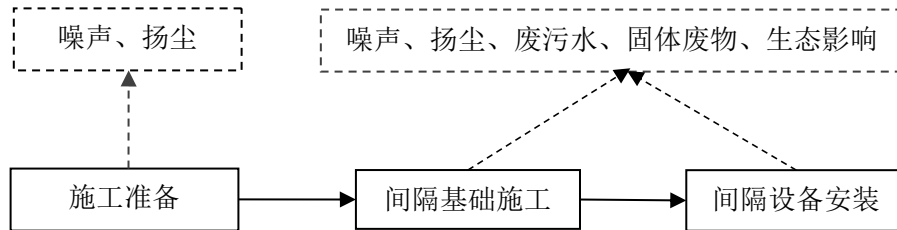


图 4-1 变电站间隔扩建工程施工期产污环节示意图

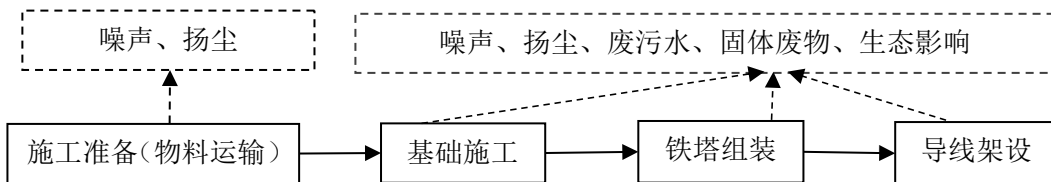


图 4-2 架空线路施工期产污环节示意图

施工期
生态环境
影响分析

1 生态环境影响分析

本项目对生态环境的影响主要为工程临时占地及施工活动对周边动植物的影响、水土流失等。本项目间隔扩建只需在站内间隔预留位置扩建即可，对站外生态环境无影响。施工期对生态环境的影响主要为架空线路永久占地、临时占地及施工活动对周边动植物的影响、水土流失等。

(1) 土地占用

本项目新建杆塔 13 基，塔基永久占地约 1489m²；电缆区永久占地面积约 120m²；间隔扩建区永久占地面积约为 203m²。本项目新建架空线路路径长约 5.00km，塔基区及塔基施工区临时占地 1632m²，架空线路需设置 2 处牵张场，临时占地约 1200m²，占地类型为其他林地、灌草地等；架空线路及电缆施工需设置临时施工场地约 751m²，占地类型为交通运输用地、林地和耕地；施工道路尽量利用现有道路，部分塔基无现有道路可达的需新建或扩宽临时施工便道，临时施工便道占地面积约 14200m²。因此，本项目线路共需设置临时占地面积 17783m²。施工中尽量控制施工开挖量，施工场地尽量选择周边现有空地，施工材料运输应充分利用现有道路，减少施工临时占地。施工结束后，及时覆土进行植被恢复。

(2) 对动植物影响

本项目间隔扩建工程在现有变电站围墙内预留位置进行，不新征占地，对站外野生动植物无影响。

本项目输电线路沿线途经区植被茂盛，区域植被主要为马尾松、针叶林、杉木等。输电线路塔基施工建设时土地开挖等会破坏施工范围内的地表植被，临时占地也可能导致小范围内植被结构的轻微破坏和部分功能暂时性丧失。开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复。项目建成后，对新立塔基、牵张场及施工临时道路等占地及时进行植被恢复。采取上述措施后，本项目建设对周围植被影响较小。

根据现场踏勘，变电站及拟建输电线路周边区域野生动物主要为鸟类、哺乳类、两栖类以及爬行类等常见物种，未发现国家及地方重点保护野生动物及其集中栖息地。本项目施工期对野生动物的影响方式主要为施工期间人为活动的增加以及施工设备产生的振动、噪音可能惊吓、干扰区域内野生动物。应加强对施工人员的环保教育，合理选择施工时段，避开鸟类迁徙越冬季节等；施工过程中优先采用低噪声施工机械，避免惊吓周围野生动物；严格控制施工范围，如施工中发现野生动物，施工人员不得捕杀，应及时将其移到远离施工场地的地方放生。工程完工后，人为干扰减少，植被恢复，工程建设对野生动物的影响很小。

(3) 水土流失

本期间隔扩建工程在现有变电站围墙内预留位置进行，不占用征地范围外土地，扩建间隔涉及少量基础开挖，施工结束后及时进行迹地恢复，水土流失量较小。

本项目输电线路工程水土流失主要由塔基开挖和电缆通道开挖而产生。由于塔基、电缆通道开挖等活动将扰动、损坏地貌，破坏原有植被，导致涉及区域的水土流失，施工过程应严格控制施工扰动面积，不在雨季施工，采用挡土墙和临时遮盖等方式有效减少水土流失。施工结束后对塔基、电缆沟及施工临时占地进行植被恢复，水土流失量较小。

(4) 对生态公益林的影响

本项目新建架空线路穿越国家二级公益林 248m，不在国家二级公益林内立塔。在采取本评价提出的生态保护措施后，架空线路施工不会对生态公益林造成影响。

1) 对生态公益林数量、质量、功能和效益的影响

本项目对穿越生态公益林的线路段已按照高跨设计，基本不用砍伐走廊内植被；本项目不在生态公益林内立塔，不会对林木进行大片式砍伐，因此不会对公益林的整体质量、功能和效益产生较大的影响。

2) 对植被及植物多样性的影响

本项目穿越的公益林的区域植物生命力旺盛，抵抗外界干扰能力强；同时，在公益林内通过采用飞行器、张力放线等方式，人力、畜力运输等措施，可以有效减小施工过程对公益林内植被的干扰和破坏。因此，项目施工期对公益林内植被及植物多样性的影响短暂且有限。

3) 对动物多样性的影响

项目施工期将使栖息于其中的鸟类、兽类、爬行类动物受到影响，迁移至附近相似生境，项目针对穿越公益林段拟采取一系列环保措施：如合理安排工期、严格控制施工范围、采用低噪声设备、减少新开辟临时道路、加强施工管理防止“三废”（废水、废气、废渣）乱排、施工迹地恢复等，在做好上述措施的基础上，项目建设对公益林内动物多样性的影响很小。

综上所述，项目建设对穿越处的公益林的数量、质量、功能和效益不会造成明显的影响，对其内动植物的影响较小。

(5) 对生态保护红线的影响

本期拟建华润嵩溪光伏电站~嵩溪变 110kV 单回线路跨越清流县沙溪流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，累积跨越长度约 0.17km，不在生态保护红线范围内立塔。

本工程为线性工程，占地主要为塔杆基础占地，占地面积较小，塔基施工临时占地区域尽量避让植被较好区域，并在施工结束后将立即进行植被恢复，施工过程中积极采取拦挡等水保措施，因此工程对区域水源涵养、水土保持影响较小。本工程不在生态保护红线范围内立塔，施工过程采用彩旗带等划定施工区域，控制施工范围，严禁在生态保护红线范围内设置施工便道、材料堆场、

牵张场等临时占地，施工活动在不进入生态保护红线的前提下，对其产生影响较小。施工活动产生的噪声干扰、废水等污染也会对野生动物及其生境造成影响，但工程永久占地面积、工程规模较小，施工时间短，工程对区域生物多样性影响较小。因此，工程对区域生态保护红线的影响较小。

2 地表水环境影响分析

施工废污水主要为施工期生产废水和生活污水。

(1) 施工生产的废水

本项目间隔扩建工程施工期间涉及间隔设备少量基础开挖，机械设备和进出车辆将产生少量冲洗废水，在严格控制生产用水量的基础上，冲洗废水采用临时修筑的沉淀池处理，经沉淀后回用于施工工艺，不外排，对水环境影响较小。

输电线路施工废水主要为塔基、电缆通道施工中混凝土浇筑产生的废水。线路工程施工废水主要为杆塔基础、电缆通道等施工时产生的少量泥浆水，经临时沉淀池去除悬浮物后，循环使用不外排，沉渣定期清理。本工程线路塔基较分散，单个塔基施工所需混凝土量较少，生产废水产生量较少，采用修筑临时沉淀池对生产废水沉淀处理，上清液回用于混凝土拌和或洒水抑尘等，不外排，对水环境影响较小。

(2) 施工生活污水

施工人员生活污水包括粪便污水及洗涤废水等，主要污染物有 BOD₅、COD、氨氮等。站内施工期间产生的少量生活污水可依托站内已有化粪池进行处理后定期清掏，不外排，不会对周边水环境产生影响。输电线路施工人员租用当地民房，生活污水纳入当地污水处理系统处理。

3 声环境影响分析

(1) 变电站间隔扩建工程

本项目间隔扩建施工工程量较小，施工噪声主要由施工过程中的机械设备和运输车辆产生，持续时间短，噪声影响有限；后续设备安装作业不涉及高噪声施工设备。变电站四周围墙外评价范围内有声环境保护目标，施工期间需加强管理、文明施工，通过合理布置施工设备、禁止夜间施工、控制运输车辆出场鸣笛等措施减少交通噪声影响，确保本项目间隔扩建施工对周边声环境影

响保持在较低水平。

(2) 输电线路

在输电线路施工过程中，架空线路部分塔基施工、牵张场放线，以及电缆通道施工时各种机械设备产生的噪声，对声环境有一定的影响。新建架空线路塔基主要位于丘陵和山地，距离居民区较远（大于 70m），且施工点分散、每个塔基作业时间较短，影响时间短，对线路周边声环境敏感目标声环境影响小。

本工程电缆施工区位于变电站东北侧，周边有声环境保护目标分布，施工期间需加强管理、文明施工，合理安排施工时间，采取相应措施减少施工噪声影响，避免施工作业对居民日常生活产生较大的影响。

4 施工扬尘分析

(1) 间隔扩建工程

变电站施工将对周围环境空气质量产生一定的影响，主要为间隔设备少量基础开挖、回填、各种施工机械和运输车辆产生的扬尘。施工时，应在施工现场设置临时围栏进行遮挡，合理控制施工作业面积；对进出场地的施工运输车辆进行限速，运输材料采用密封、遮盖等防尘措施；对施工场地和进出道路定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬。

(2) 输电线路

输电线路施工扬尘主要来自输电线路塔基、电缆沟在施工中的土方挖掘、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等，这些扬尘、粉尘等将以无组织排放形式影响环境空气质量。由于输电线路属于线性工程，单塔施工作业时间较短，影响区域范围较小，且线路经过的区域主要为丘陵，通过线路附近的树木遮挡、吸尘，可较少扬尘污染。施工时，在施工现场设置临时围栏进行遮挡，合理控制施工作业面积；对进出场地的施工运输车辆进行限速，运输材料采用密封、遮盖等防尘措施；对施工场地和进出道路定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬。

5 固体废物影响分析

本项目施工期产生的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾、施工过程中产生的弃土弃渣及建筑垃圾。

(1) 生活垃圾

变电站施工期间，施工人员产生的生活垃圾经站内垃圾收集设施收集后，

统一清运处理。输电线路施工期间，施工人员租住当地民房，产生的生活垃圾可经租住地点垃圾收集系统收集后清运至政府指定地点，对周边环境影响较小。

(2) 建筑垃圾

架空线路塔基处开挖的土石方应及时回填严实，多余的土石方待塔基施工完成后在占地范围内进行平整，基本能达到土石方平衡；电缆通道开挖产生的弃土方可以采用推土机和挖掘机回填，多余的土方量可以作为架空部分的道路修筑回填土方使用。施工过程中产生的建筑垃圾不得随意丢弃，可回收利用的回收利用，不能回收利用的，应运输至政府部门指定堆放地点。

本项目变电站及输电线路运营期产污环节见图 4-2 所示。

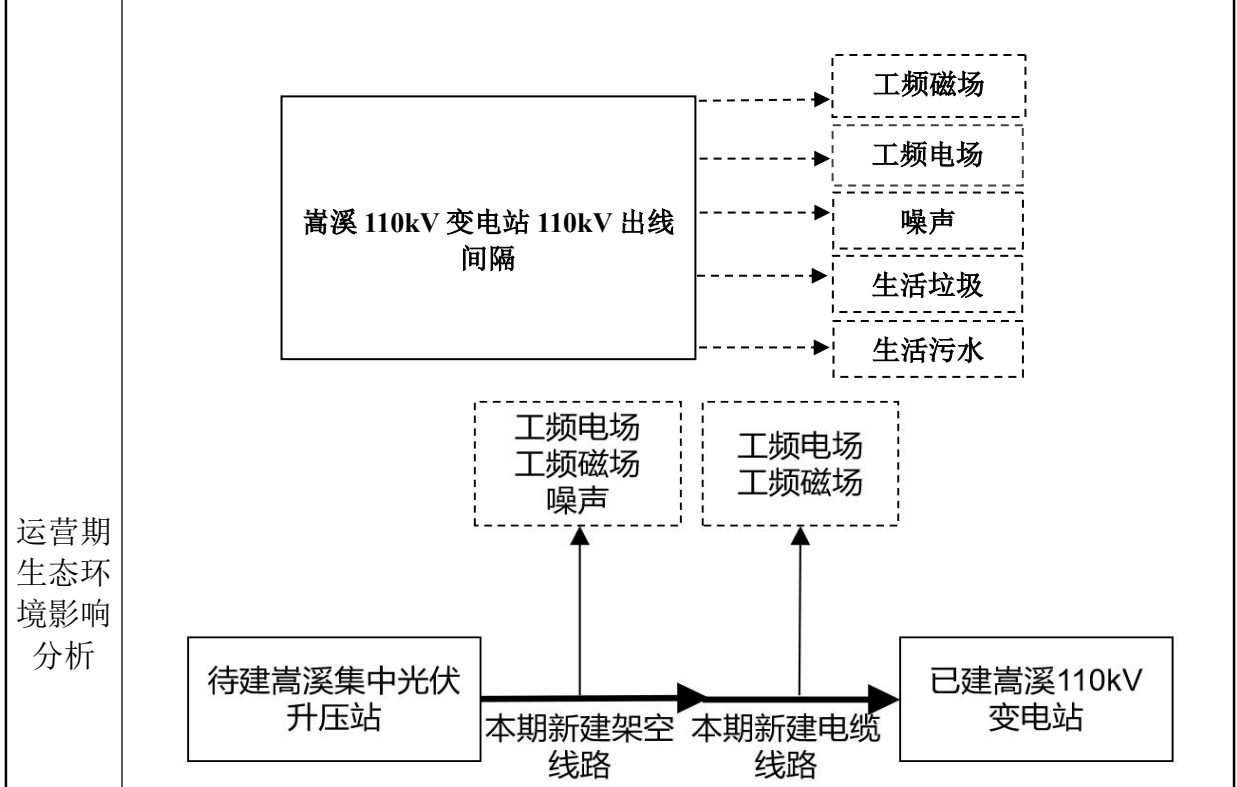


图 4-3 本项目变电站及输电线路运营期产污环节示意图

运营期
生态环境
影响
分析

1 电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）要求，拟建变电站为 110kV 变电站，主变户外布置，变电站电磁环境评价工作等级为二级，采用类比监测的方法分析；拟建线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，线路电磁环境影响评价工作等级为二级，采用模式预测的方法分析，具体影响预测分析详见“专题一 电磁环境影响评价”

本评价选择与嵩溪 110kV 变电站现有主变数量相同，主变容量大于嵩溪变，出线方式、出线回数、110kV 配电装置布置形式一致，占地面积相近，周边环境类似的卓窑 110kV 变电站作为类比对象。根据类比分析结果，可知嵩溪 110kV 变电站间隔扩建工程运行后围墙外及电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众暴露限值要求。

经过模式预测，本项目架空线路经过非居民区时导线对地最小距离 6.0m，能满足工频磁感应强度 100 μ T 的公众暴露控制限值要求，以及架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 控制限值要求。

在满足本评价提出的导线对地最小距离的情况下，各电磁环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的公众暴露控制限值要求。

2 声环境影响分析

（1）间隔扩建工程

本期嵩溪 110kV 仅扩建 110kV 出线间隔，不新增主要噪声源，变电站厂界噪声基本维持现状。

根据本评价现状监测结果，嵩溪 110kV 变电站东北侧厂界噪声昼间监测值范围 57.8dB（A）~58.3dB（A），夜间噪声监测值范围为 52.4dB（A）~52.7dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准要求。因此，本期间隔扩建完成后，嵩溪 110kV 变电站厂界噪声仍可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准要求。

（2）架空线路

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），架空输电线路声环境影响采用类比评价，电缆线路可不进行声环境影响评价。

1) 类比线路的可比性分析

本项目架空线路杆塔均为单回建设，故本评价对单回架空线路噪声影响进行分析。

根据调查，安徽省阜阳市的 110kV 孙胡 506 线单回线路电压等级、架设方

式、架设回路与本项目相同。本环评中预测线路高度为《110kV~750kV架空输电线路设计规范》给出的线路经过非居民区时导线对地最低理论高度（6m），类比线路监测断面处导线对地高度为7m，本次所选类比线路架设高度与本工程输电线路存在一定差异，即类比线路架设高度为实际架设高度，环评阶段线路高度为《110kV~750kV架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中规定的导线对地最低理论高度，暂低于类比线路实际架设高度。实际架设时，由于本工程涉及区域地貌多为山地，塔基多位于山坡上，铁塔经山包等自然地形抬升后导线对地实际高度一般会大于最低理论高度，建成后导线对地实际高度一般会大于类比线路高度。从环境影响角度分析，本项目类比线路的选择是合理的。可比性分析见表4-1。

表 4-1 类比线路可行性分析

类比项目	本项目单回线路	类比线路	可比性分析
		110kV 孙胡 506 线单回线路	
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同，具有可比性
导线排列方式	三角排列	三角排列	导线排列方式相同，具有可比性
导线截面积	240mm ²	300mm ²	导线截面积相似，具有可比性
架设回路	单回	单回	架设回数相同，具有可比性
导线对地高度	≥6m	7m	本项目实际建成后线高大于类比线路高度，具有可比性
周边环境	山地	山地	周边环境类似，具有可比性
建设地点	福建省三明市	安徽省阜阳市	/
运行工况	/	运行电压已达到设计额定电压等级，线路运行正常	/

(2) 监测仪器

表 4-2 监测仪器情况一览表

序号	仪器设备名称	设备编号	检定有效期限
1	AW6228+多功能声级计	00314167	2019.6.17~2020.6.16
2	AWA6021A 声校准器	1009101	2019.11.21~2020.11.20

(3) 类比监测条件及监测工况

监测期间环境条件见表4-3。

表 4-3 监测期间环境条件

监测日期	天气	温度 (°C)	湿度 (%RH)	风速 (m/s)
2020.5.26	晴	12~27	56~68	3

110kV孙胡 506 线单回线路监测期间运行工况见表 4-4。

表 4-4 监测期间运行工况一览表

监测时间	名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)
2020.5.26	110kV 孙胡 506 线路	112.16~114.36	5.98~6.18	1.21~1.26

(4) 监测布点

噪声监测断面：在 110kV孙胡 506 线单回线路 137#~138#线下设置一处监测断面，以导线弧垂最大处（线高 7m）线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向监测距地面 1.2m 高处，测点间距为 5m，依次监测至 35m 处。

声环境保护目标：在声环境敏感建筑物外 1m 处，测量距地面 1.2m高处昼、夜间噪声值。

(5) 类比监测结果及分析

2020 年 5 月 15 日，湖北君邦环境技术有限责任公司武汉环境检测分公司对 110kV孙胡 506 线单回线路周围声环境进行监测。噪声断面监测结果见表 4-5。

表 4-5 110kV 孙胡 506 线路类比监测结果

监测点位		昼间监测值 dB (A)	夜间监测值 dB (A)
110kV 孙胡 506 线 137#~138#杆塔间 (单回架设, 对地高度为 7m, 周边环境为农田、村道), 距两杆塔中央连线弧垂最大处线路中心对地投影	0m (线下)	41.9	40.0
	5m	42.0	39.7
	10m	42.3	40.0
	15m	42.1	39.9
	20m	41.9	39.5
	25m	41.9	39.3
	30m	41.4	39.6
	35m	42.0	39.9
110kV 孙胡 506 线背景监测点(137#~138#杆塔东侧 120m 处, 周边环境为农田)		42.1	39.8
110kV 孙胡 506 线 137#~138#杆塔间南侧 10m	界首市泉阳镇教门村教门组李土发家门前	42.0	39.6

由上述类比监测结果可知，类比对象噪声监测断面昼间噪声监测值为 41.4dB (A) ~42.3dB (A)，夜间噪声监测值为 39.3dB (A) ~40.0dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准限值。

根据类比监测结果，输电线路昼、夜噪声变化幅度不大，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，说明主要受背景噪声影响，输电线路的运行噪声对周围环境噪声的贡献很小，基本不构成增量贡献，对当地环境噪声水平不会有明显的改变。因此，可以预测本项目拟建单回 110kV 架空线路投运后产生的噪声对周围环境的影响程度也很小，能够满足相关标准限值要求。

3 水环境影响分析

变电站运营期站内值守人员及巡检人员产生的少量生活污水经化粪池处理后用于站区绿化，不外排。本期间隔扩建运行后不增加运行人员，不增加生活污水产生量，不改变原有工程污水收集及处理方式，不会对周边环境产生影响。

输电线路运营期无污废水产生，对周围水环境无影响。

4 大气环境影响分析

本项目运营期无废气产生，不会对大气环境产生影响。

5 固体废物影响分析

(1) 一般固体废物

本项目变电站运营期间产生的一般固体废物主要为值守人员及巡检人员产生的生活垃圾，生活垃圾经集中收集由环卫部门统一清运处理。本次间隔扩建工程不新增劳动定员，不新增固废产生量。

(2) 危险废物

本期变电站间隔扩建工程，不新增运行人员，不新增含油设备和铅蓄电池，不新增危险废物，对周围环境无影响。

输电线路运营期无固体废物产生，对环境无影响。

6 环境风险分析

嵩溪 110kV 变电站前期已建一座有效容积约为 28m³ 的事故油池，变电站运行期正常情况下，变压器无漏油产生。一旦发生事故，事故油及油污水经事故油坑收集后，通过排油管道排入事故油池，最终交由有相应资质的单位处理处置，不外排。事故油池、事故油坑及排油管道均已采取防渗防漏措施，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。

本期变电站仅扩建 1 个出线间隔，不新增含油设备，不涉及变压器油等风

险物质，不新增环境风险。

选址
选线
环境
合理性
分析

1 环境制约因素分析

(1) 变电站

本项目变电站位于三明市清流县嵩溪镇，变电站前期选址时不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等法定生态保护区域，也不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等重要生境，以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域等环境敏感地区的颠覆性因素。本期间隔扩建工程在现有变电站围墙内预留位置进行，不新征占地。因此，本项目变电站间隔扩建工程不存在环境制约因素。

(2) 输电线路

本期拟建华润嵩溪光伏电站~嵩溪变 110kV 单回线路跨越清流县沙溪流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，跨越长度约 0.17km。本项目属于电力基础设施项目，线路路径已取得了三明市清流县自然资源局、清流县林业局、清流县生态环境局、农业农村和水利局、交通运输局、嵩溪镇人民政府等相关单位的同意，主要收资情况汇总见表 4-6，具体相关线路路径协议详见附件 3。

表 4-6 拟建线路路径协议一览表

收资单位名称	线路路径的意见情况
清流县自然资源局	该项目符合《清流县国土空间总图规划(2021-2035)》重点项目清单中“清流分布式光伏项目”，其中涉及生态公益林部分应按规定取得相关审批后，方可动工。
清流县林业局	经核对国土主调数据，该项目未占用湿地。
明市清流生态环境局	该工程未涉及饮用水源保护区
清流县农业农村和水利局	经核对，该项目未涉及河道管理范围线
清流县文体和旅游局	经核查，该路径均不涉及文物保护单位及一般文物点

本工程占地不涉及基本农田及一般耕地，仅涉及生态保护红线，项目现在同步进行办理林业用地审核、征占手续。综上所述，拟建华润嵩溪光伏电站~嵩溪变 110kV 单回线路建设没有环境制约因素。

2 环境影响程度分析

本项目变电站间隔扩建工程施工期影响范围较小，持续时间较短，影响程度较小；架空线路避开了沿线集中居民区，架空线路施工为单点施工，施工量

较小，工期较短，对周边环境影响较小。通过采取各项环境保护措施及环境保护设施后，本项目施工期影响范围较小，持续时间较短，影响程度较小。

根据本次环评现状监测的数据分析可知，本项目所在区域工频电场强度、工频磁感应强度监测值均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相关限值要求；声环境质量能够满足相应的声环境功能区划要求。

项目建成投入运行后的主要影响是电磁环境和声环境，根据预测分析结果可知，按照规程规范设计的基础上，采取本报告表提出的环保措施后，运营期工频电磁场、噪声可以达到《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的标准限值要求，对周围环境影响较小。

综上所述，从环境制约因素和环境影响程度来看，本项目选线具有环境合理性。

五、主要生态环境保护措施

施工期 生态环境 保护措施	<p>1 生态环境保护措施</p> <p>(1) 一般区域生态保护措施</p> <p>①线路施工时，基础开挖选用影响较小开挖方式，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖；输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。</p> <p>②线路施工占用其他林地、灌草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。</p> <p>③施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。</p> <p>④施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。</p> <p>⑤施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。</p> <p>(2) 涉及生态保护红线的专项保护措施</p> <p>1) 避让措施</p> <p>①架空线路施工堆料场、牵张场等临时施工占地尽量避免设置在生态保护红线范围内；</p> <p>②施工临时占地应避开动物巢穴和主要觅食区域。合理规划施工季节和时间，尽量避让动物的繁殖期、迁徙期。</p> <p>2) 减缓措施</p> <p>①对必需经过生态保护红线的部分线路，尽量采取无害化穿（跨）越方式；</p> <p>②禁止在生态保护红线范围内堆放建筑垃圾和生活垃圾，建筑垃圾、生活垃圾等固体废物应及时运出生态保护红线外并按要求处置。</p> <p>③在施工中尽量减少对乔木林地的砍伐（采取无人机展放线的施工工艺等），将植被因工程占地带来的损失降到最低。</p> <p>④材料运输过程中对施工运输道路及人力运输道路进行合理的选择，应尽量避免扰动原始地面、碾压周围地区的植物，建议因地制宜采取汽车运输和人抬马驮相结合的运输方式。施工材料禁止在生态保护红线范围内进行堆放。</p> <p>⑤架线施工时，应提前选好牵张场地，确定牵、张机及吊车等大型机械和</p>
---------------------	---

线材的摆放位置，对机械和材料的摆放位置范围铺设草垫或棕垫以及枕木，防止机械、材料的碾压而破坏地表植被。

⑥划定施工界限。为消减施工队伍对野生动植物的影响，要标明施工活动区（配合植物资源保护措施中设置的标牌），在施工区内采用告示说明其法律要求和责任，限制施工人员在施工区以外活动。

3) 恢复与重建措施

①架空线路施工结束后，对架线施工中的临时用地应及时回填和进行迹地恢复。

②工程施工结束后，应及时对施工便道、施工场地等临时占地进行植被恢复。

③对建设中永久占用耕地部分的表层土予以收集保存，以便施工结束后复垦或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

4) 管理措施

①在施工过程中，如发现受保护的野生动植物，要及时报告当地林业部门。

②施工前，施工单位应做好施工期环境管理与教育培训、印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督。

③在施工设计文件中应说明施工期需注意的环保问题，如对沿线树木砍伐，野生动植物保护、植被恢复等情况均应按设计文件执行；严格要求施工单位按环保设计要求施工。

④在人员活动较多和较集中的区域，如生产区域、项目部附近，粘贴和设置环境保护方面的警示牌，提醒人们依法保护自然环境。

⑤加强生态入侵风险管理，加强项目区危险性林业有害生物的预防和控制，强化森林资源及其附近森林资源的保护，确保区域生态安全。

(3) 涉及生态公益林的专项保护措施

1) 输电线路经过林木地区时，尽量按其自然生长高度，采用高跨设计，减少对林木的砍伐；

2) 在靠近生态公益林范围进行施工时应优化施工组织设计，严格控制施工活动范围，尽量避免在生态公益林内设置牵张场；

3) 在公益林内放线时尽量采用飞行器放线等不破坏植被的放线方式;

4) 施工时应尽量维护自然地形、地貌, 严格控制开挖范围, 尽可能少开挖土方量。对个别开挖量较大的塔位, 要求做到文明施工, 合理堆放弃土、弃渣, 尽可能少地破坏周围的原始植被。

施工期生态保护措施详见“专题二 生态环境影响评价。”

2 施工废污水防治措施

(1) 施工过程中, 合理安排施工计划和施工工序。雨季尽量减少地面坡度, 减少开挖面, 土料随挖、随运, 减少堆土裸土的暴露时间, 以避免受降雨直接冲刷。

(2) 修筑临时沉淀池和泥浆池对施工废水进行沉淀处理, 上清液回用于洒水抑尘, 减少废水对环境的影响。

(3) 输电线路施工人员租住附近民房, 产生的生活污水纳入当地污水处理系统进行处理; 变电站施工人员产生的少量生活污水依托站内已有化粪池进行处理后定期清掏, 不外排。

(4) 线路跨越水体的专项水污染防治措施

①塔基定位及杆塔设计要求

塔基定位时根据周边地形和地质条件, 将塔基设置在岸堤以外, 并尽可能地远离岸堤, 使其远离水体和汇水区域。

②塔基基础施工要求

线路跨越地表水体岸堤两侧杆塔施工时尽量采用商品混凝土, 如需在施工现场拌和混凝土, 应对砂、石料冲洗废水的处置和循环使用, 严禁排入水体影响水体水质。

③牵张场岸堤布设要求

为保护跨越的水体水质及生态环境, 禁止将施工临时场地、牵张场等设置在岸堤保护范围内。

④施工便道要求

施工前期, 合理选择施工临时道路, 项目施工材料运输优先利用现有乡道及村道, 在临近水体附近施工时, 如遇交通不便利时, 应采取人工运输的方式运至施工现场, 严禁在水体周边设置施工便道。

⑤文明施工要求

严禁漏油施工车辆和机械进入水体附近，严禁在水体附近清洗施工车辆和机械；杜绝在水体附近施工时随意倾倒废物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾，不能回填利用的弃渣全部及时清运并进行集中处置。

3 施工噪声防治措施

(1) 在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，同时加强施工机械和运输车辆的保养，减少机械故障产生的噪声；

(2) 运输车辆途经居民区时降低行驶速度、控制鸣笛，减少施工噪声对周边环境保护目标的影响；

(3) 合理安排施工作业时间，避免夜间施工。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

4 施工扬尘防治措施

(1) 施工单位应在施工现场设置临时围栏进行遮挡，合理控制施工作业面积；

(2) 对进出场地的施工运输车辆采取限速管理，运输材料采用密封、遮盖等防尘措施；

(3) 对施工道路和施工现场定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬，定期清洗运输车辆，以减少扬尘；

(4) 在线路塔基开挖时，应对临时堆砌的土方进行合理遮盖，线路施工完毕后及时进行覆土回填；

(5) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

5 固体废物防治措施

(1) 输电线路施工人员租用当地民房，产生的生活垃圾纳入当地垃圾收集系统；变电站间隔扩建施工人员产生的生活垃圾利用站内垃圾箱收集，委托环卫部门定期清运处理。

(2) 架空线路塔基、电缆通道开挖的土石方应及时回填严实，多余的土石方在周围进行平整，土石方可达平衡，无借方，无余方；间隔扩建施工开挖产生的土石方及时回填，无弃土产生。

	<p>(3) 施工过程中产生建筑垃圾不得随意丢弃，应运输至政府部门指定堆放地点。</p> <p>(4) 在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。</p> <p>6 施工期环境保护设施、措施责任单位及实施效果</p> <p>本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、地表水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为建设单位和施工单位，由施工单位负责具体实施，建设单位负责监督，确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废弃物能妥善处理，对周围环境影响较小。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1 电磁环境保护措施</p> <p>(1) 导线对地及交叉跨越严格按照《110kV~750kV架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)相关规定要求，选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。</p> <p>(2) 运营期加强设备日常管理和维护，同时加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。</p> <p>(3) 新建110kV单回架空线路经过居民区时，导线对地距离不小于7m；经过非居民区时，导线对地距离不小于6m。</p> <p>(4) 定期巡检，保证线路运行良好。</p> <p>2 噪声防治措施</p> <p>(1) 在线路设备采购时，应选择表面光滑的导线，毛刺较少的设备，以减小线路在运行时产生的噪声。</p> <p>(2) 加强设备的运行管理，保证电气设备运行良好。</p> <p>3 废水防治措施</p> <p>(1) 本期间隔扩建工程不新增运行人员，不新增生活污水排放量，巡检人员产生的少量生活污水经站内化粪池处理后，定期清掏，不外排。</p> <p>(2) 输电线路运行期无污废水产生，对周围水环境无影响。</p> <p>4 固体废物防治措施</p>

	<p>(1) 本次间隔扩建工程不新增运行人员，不新增固废产生量，变电站巡检人员产生的少量生活垃圾经收集后，委托环卫部门清运处理。</p> <p>(2) 输电线路运行期无固废产生，对周围环境无影响。</p> <p>5 运营期环保措施责任主体及实施效果</p> <p>本项目运营期采取的环境保护措施的责任主体单位为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保环保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目运营期对生态环境影响较小，电磁及声环境影响能满足标准要求。</p>
其他	<p>1 环境管理及监测计划</p> <p>环境管理是采用技术、经济、法律等多种手段，强化环境保护、协调生产和经济发展，对输变电建设项目而言，通过加强环境保护工作，可树立良好的企业形象，减轻项目对环境的不良影响。</p> <p>(1) 环境管理及监督计划</p> <p>根据项目所在区域的环境特点，在建设单位设立环境管理部门，配备专职环保管理人员统一负责项目的环保管理工作。</p> <p>环境管理人员的职能为：</p> <p>①制定和实施各项环境监督管理计划；</p> <p>②建立工频电场、工频磁场、噪声环境监测现状数据档案；</p> <p>③检查各环境保护设施及措施的落实情况，及时处理出现的问题；</p> <p>④协调配合上级主管部门和生态环境主管部门所进行的环境调查、生态调查等活动。</p> <p>(2) 环境管理内容</p> <p>①施工期</p> <p>施工现场的环境管理包括施工期废污水处理、防尘降噪、固废处理、生态保护等。组织落实环境监测计划、分析、整理监测结果。并进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。</p> <p>②竣工环境保护验收</p> <p>根据《建设项目环境保护管理条例》，本项目建设应执行污染治理设施与</p>

主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。

本项目正式投产运营前，建设单位应组织竣工环境保护验收，“建设项目竣工环境保护验收调查报告表”主要内容应包括：a.实际项目建设内容及变动情况；b.环境敏感目标基本情况及变动情况；c.环境影响报告表及批复提出的环保措施及设施落实情况；d.环境质量和环境监测因子达标情况；e.环境管理与监测计划落实情况；f.环境保护投资落实情况。

③运营期

a.落实有关环保措施，做好输电线路维护和管理，确保其正常运行；

b.组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据；

c.负责安排环境管理的经费，组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保意识。

d.按照《企业事业单位环境信息公开办法》（部令第31号）、《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162号）等法规的要求，及时公开环境信息。

2 环境监测

本项目投入运行后，应及时委托有资质的单位进行工频电场、工频磁场和环境噪声环境监测工作，各项监测内容详见表5-1。

表 5-1 环境监测内容一览表

监测项目		工频电场、工频磁场	噪声
监测布点位置	架空线路	架空线路适当位置设置 1 处电磁衰减断面；根据电磁环境敏感目标与架空线路相对位置关系，选择具有代表性的环境敏感目标设置监测点位，测点布置于建筑物外 2m。	架空线路下设置噪声监测点；根据声环境保护目标与架空线路的相对位置关系，选择具有代表性的环境敏感目标设置监测点位，测点布置于建筑物外 1m。
	电缆线路	电缆线路适当位置设置 1 处电磁衰减断面	/
	间隔扩建工程	嵩溪 110kV 变电站东北侧（间隔扩建侧）厂界布置 2 个电磁环境监测点位；根据电磁环境敏感目标与变电站间隔扩建侧相对位置关系，选择具有代表性的环境敏感目标设置监测点位，测点布置于建筑物外 2m。	嵩溪 110kV 变电站东北侧（间隔扩建侧）厂界布置 2 个噪声监测点位；根据声环境保护目标与变电站间隔扩建侧相对位置关系，选择具有代表性的环境敏感目标设置监测点位，测点布置于建筑物外 1m。
监测频次和时间	竣工环境保护验收时昼间监测 1 次，投运后依据相关主管部门要求进行监测。	项目投入调试后，环境保护设施调试期监测 1 次；主要声源设备大修前后监测 1 次；根据投诉或纠纷情况进行监测	
监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方	《工业企业厂界环境噪声排放标	

	及依据	法（试行）》（HJ681-2013）	准》（GB12348-2008） 《声环境质量标准》GB3096-2008）																																								
	执行标准	《电磁环境控制限值》 （GB8702-2014）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） 《声环境质量标准》GB3096-2008）																																								
环保 投资	<p>三明清流嵩溪集中光伏 110kV 送出工程概算总投资约***万元，其中环保投资***万元，占总投资的***。项目环保投资估算见表 5-2。</p> <p style="text-align: center;">表 5-2 项目环保投资估算表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">序号</th> <th style="width: 35%;">项 目</th> <th style="width: 15%;">费用 (万元)</th> <th style="width: 45%;">备 注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>水污染防治费用</td> <td>***</td> <td>施工期简易沉淀池、泥浆池、清运费等。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>噪声污染防治费用</td> <td>***</td> <td>施工期围挡、采取低噪声施工设备等。</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>大气污染防治费用</td> <td>***</td> <td>施工期场地洒水以及土工布苫盖等。</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>固体废物处置费用</td> <td>***</td> <td>施工期、运营期固废处理等。</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>生态环境保护措施费用</td> <td>***</td> <td>塔基、电缆通道施工区域平整、植被恢复等生态保护措施，线路经过生态保护红线的专项生态保护措施。</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>环评及环保验收费用</td> <td>***</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>环境管理与监测费用</td> <td>***</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>环保宣传及培训费用</td> <td>***</td> <td>线路经过生态保护红线的宣传和培训费用</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">合 计</td> <td>***</td> <td>项目总投资***万元，环保投资***万元，环保投资占总投资的***。</td> </tr> </tbody> </table>			序号	项 目	费用 (万元)	备 注	1	水污染防治费用	***	施工期简易沉淀池、泥浆池、清运费等。	2	噪声污染防治费用	***	施工期围挡、采取低噪声施工设备等。	3	大气污染防治费用	***	施工期场地洒水以及土工布苫盖等。	4	固体废物处置费用	***	施工期、运营期固废处理等。	5	生态环境保护措施费用	***	塔基、电缆通道施工区域平整、植被恢复等生态保护措施，线路经过生态保护红线的专项生态保护措施。	6	环评及环保验收费用	***	/	7	环境管理与监测费用	***	/	8	环保宣传及培训费用	***	线路经过生态保护红线的宣传和培训费用	合 计		***	项目总投资***万元，环保投资***万元，环保投资占总投资的***。
	序号	项 目	费用 (万元)	备 注																																							
	1	水污染防治费用	***	施工期简易沉淀池、泥浆池、清运费等。																																							
	2	噪声污染防治费用	***	施工期围挡、采取低噪声施工设备等。																																							
	3	大气污染防治费用	***	施工期场地洒水以及土工布苫盖等。																																							
	4	固体废物处置费用	***	施工期、运营期固废处理等。																																							
	5	生态环境保护措施费用	***	塔基、电缆通道施工区域平整、植被恢复等生态保护措施，线路经过生态保护红线的专项生态保护措施。																																							
	6	环评及环保验收费用	***	/																																							
	7	环境管理与监测费用	***	/																																							
	8	环保宣传及培训费用	***	线路经过生态保护红线的宣传和培训费用																																							
合 计		***	项目总投资***万元，环保投资***万元，环保投资占总投资的***。																																								

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>(1) 一般区域生态保护措施</p> <p>①线路施工时，基础开挖选用影响较小开挖方式，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖；输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。</p> <p>②线路施工占用其他林地、灌草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。</p> <p>③施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。</p> <p>④施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。</p> <p>⑤施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。</p> <p>(2) 涉及生态保护红线的专项保护措施</p> <p>1) 避让措施</p> <p>①架空线路施工堆料场、牵张场等临时施工占地尽量避免设置在生态保护红线范围内；</p> <p>②施工临时占地应避开动物巢穴和主要觅食区域。合理规划施工季节和时间，尽量避让动物的繁殖期、迁徙期。</p> <p>2) 减缓措施</p> <p>①对必需经过生态保护红线的部分线路，尽量采取</p>	<p>临时占地清理、平整、植被恢复；对生态公益林和生态保护红线产生的影响较小。</p>	/	/

	<p>无害化穿（跨）越方式：</p> <p>②禁止在生态保护红线范围内堆放建筑垃圾和生活垃圾，建筑垃圾、生活垃圾等固体废物应及时运出生态保护红线外并按要求处置。</p> <p>③在施工中尽量减少对乔木林地的砍伐（采取无人机展放线的施工工艺等），将植被因工程占地带来的损失降到最低。</p> <p>④材料运输过程中对施工运输道路及人力运输道路进行合理的选择，应尽量避免扰动原始地面、碾压周围地区的植物，建议因地制宜采取汽车运输和人抬马驮相结合的运输方式。施工材料禁止在生态保护红线范围内进行堆放。</p> <p>⑤架线施工时，应提前选好牵张场地，确定牵、张机及吊车等大型机械和线材的摆放位置，对机械和材料的摆放位置范围铺设草垫或棕垫以及枕木，防止机械、材料的碾压而破坏地表植被。</p> <p>⑥划定施工界限。为消减施工队伍对野生动植物的影响，要标明施工活动区（配合植物资源保护措施中设置的标牌），在施工区内采用告示说明其法律要求和责任，限制施工人员在施工区以外活动。</p> <p>3) 恢复与重建措施</p> <p>①架空线路施工结束后，对架线施工中的临时用地应及时回填和进行迹地恢复。</p> <p>②工程施工结束后，应及时对施工便道、施工场地等临时占地进行植被恢复。</p> <p>③对建设中永久占用耕地部分的表层土予以收集保存，以便施工结束后复垦或选择当地适宜植物及时恢复绿化。</p> <p>4) 管理措施</p> <p>①在施工过程中，如发现受保护的野生动植物，要及时报告当地林业部门。</p> <p>②施工前，施工单位应做好施工期环境管理与教育培训、印发环境保护手册，组织专业人员对施工人</p>			
--	---	--	--	--

	<p>员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督。</p> <p>③在施工设计文件中应说明施工期需注意的环保问题，如对沿线树木砍伐，野生动植物保护、植被恢复等情况均应按设计文件执行；严格要求施工单位按环保设计要求施工。</p> <p>④在人员活动较多和较集中的区域，如生产区域、项目部附近，粘贴和设置环境保护方面的警示牌，提醒人们依法保护自然环境。</p> <p>⑤加强生态入侵风险管理，加强项目区危险性林业有害生物的预防和控制，强化森林资源及其附近森林资源的保护，确保区域生态安全。</p> <p>(3) 涉及生态公益林的专项保护措施</p> <p>1) 输电线路经过林木地区时，尽量按其自然生长高度，采用高跨设计，减少对林木的砍伐；</p> <p>2) 在靠近生态公益林范围进行施工时应优化施工组织设计，严格控制施工活动范围，尽量避免在生态公益林内设置牵张场；</p> <p>3) 在公益林内放线时尽量采用飞行器放线等不破坏植被的放线方式；</p> <p>4) 施工时应尽量维护自然地形、地貌，严格控制开挖范围，尽可能少开挖土方量。对个别开挖量较大的塔位，要求做到文明施工，合理堆放弃土、弃渣，尽可能少地破坏周围的原始植被。</p>			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>(1) 施工过程中，合理安排施工计划和施工工序。雨季尽量减少地面坡度，减少开挖面，土料随挖、随运，减少堆土裸土的暴露时间，以避免受降雨直接冲刷。</p> <p>(2) 修筑临时沉淀池和泥浆池对施工废水进行沉淀处理，上清液回用于洒水抑尘，减少废水对环境</p>	<p>施工废污水及生活污水处置合理，对水源保护区内水质不产生影响。</p>	<p>嵩溪 110kV 变电站巡检人员产生的少量生活污水经站内化粪池处理后，定期清掏，不外排。</p>	<p>间隔扩建变电站值守人员及巡检人员产生的生活污水妥善处置。</p>

	<p>影响。</p> <p>(3) 输电线路施工人员租住附近民房，产生的生活污水纳入当地污水处理系统进行处理；变电站施工人员产生的少量生活污水依托站内已有化粪池进行处理后定期清掏，不外排。</p> <p>(4) 线路跨越水体的专项水污染防治措施</p> <p>①塔基定位及杆塔设计要求 塔基定位时根据周边地形和地质条件，将塔基设置在岸堤以外，并尽可能地远离岸堤，使其远离水体和汇水区域。</p> <p>②塔基基础施工要求 线路跨越地表水体岸堤两侧杆塔施工时尽量采用商品混凝土，如需在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水的处置和循环使用，严禁排入水体影响水体水质。</p> <p>③牵张场岸堤布设要求 为保护跨越的水体水质及生态环境，禁止将施工临时场地、牵张场等设置在岸堤保护范围内。</p> <p>④施工便道要求 施工前期，合理选择施工临时道路，项目施工材料运输优先利用现有乡道及村道，在临近水体附近施工时，如遇交通不便利时，应采取人工运输的方式运至施工现场，严禁在水体周边设置施工便道。</p> <p>⑤文明施工要求 严禁漏油施工车辆和机械进入水体附近，严禁在水体附近清洗施工车辆和机械；杜绝在水体附近施工时随意倾倒废物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾，不能回填利用的弃渣全部及时清运并进行集中处置。</p>			
地下水及土壤环境	/	/	/	/

声环境	<p>(1) 在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，同时加强施工机械和运输车辆的保养，减少机械故障产生的噪声；</p> <p>(2) 运输车辆途经居民区时降低行驶速度、控制鸣笛，减少施工噪声对周边环境保护目标的影响；</p> <p>(3) 合理安排施工作业时间，避免夜间施工。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。</p>	<p>施工噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中昼间噪声排放限值≤70dB（A），夜间≤55dB（A）。</p>	<p>(1) 在线路设备采购时，应选择表面光滑的导线，毛刺较少的设备，以减小线路在运行时产生的噪声。</p> <p>(2) 加强设备的运行管理，保证电气设备运行良好。</p>	<p>架空线路沿线除跨越G534国道两侧35m范围以外的区域声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类，架空线路跨越G534国道两侧35m范围内区域满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准要求；嵩溪变间隔扩建侧厂界G534国道两侧35m范围内的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准；嵩溪变间隔扩建侧厂界除G534国道两侧35m范围以外的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准；嵩溪变间隔扩建侧声环境保护目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。</p>
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>(1) 施工单位应在施工现场设置临时围栏进行遮挡，合理控制施工作业面积；</p> <p>(2) 对进出场地的施工运输车辆采取限速管理，运输材料采用密封、遮盖等防尘措施；</p>	<p>采取有效措施控制施工扬尘，降低对周围大气环境的影响；加强管理，文明施工，不发生</p>	/	/

	<p>(3) 对施工道路和施工现场定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬，定期清洗运输车辆，以减少扬尘；</p> <p>(4) 在线路塔基开挖时，应对临时堆砌的土方进行合理遮盖，线路施工完毕后及时进行覆土回填；</p> <p>(5) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧。</p>	扬尘扰民现象。		
固体废物	<p>(1) 输电线路施工人员租用当地民房，产生的生活垃圾纳入当地垃圾收集系统；变电站间隔扩建施工人员产生的生活垃圾利用站内垃圾箱收集，委托环卫部门定期清运处理。</p> <p>(2) 架空线路塔基、电缆通道开挖的土石方应及时回填严实，多余的土石方在周围进行平整，土石方可达平衡，无借方，无余方；间隔扩建施工开挖产生的土石方及时回填，无弃土产生。</p> <p>(3) 施工过程中产生建筑垃圾不得随意丢弃，应运输至政府部门指定堆放地点。</p> <p>(4) 在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。</p>	施工废物料及生活垃圾固废均得到妥善处置。	嵩溪 110kV 变电站巡检人员产生的少量生活垃圾经收集后，委托环卫部门清运处理。	间隔扩建变电站值守人员及巡检人员产生的生活垃圾妥善处置。
电磁环境	/	/	<p>(1) 导线对地及交叉跨越严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 相关规定要求，选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。</p> <p>(2) 运营期加强设备日常管理和维护，同时加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。</p> <p>(3) 新建 110kV 单回架空线路经过居民区时，导线对地距离不小于 7m；经过非居民区时，导线对地距</p>	根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，50Hz 频率下，环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 100 μ T。架空输电线路下的耕地、园地和道路等场所，工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

			离不小于 6m。 (4)定期巡检,保证线路运行良好。	
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	项目投入运行后,应及时委托有资质的单位对工频电场、工频磁场、噪声等监测因子进行竣工环保验收监测 1 次,项目运行期依据相关主管部门要求进行监测。	验收落实情况
其他	/	/	项目建成后及时开展竣工环境保护验收工作。	项目建成后,由建设单位及时开展竣工环境保护自主验收工作。

七、结论

综上分析,三明清流嵩溪集中光伏 110kV 送出工程建设符合相关生态环境保护相关法律法规、三明市电网规划,并符合生态环境分区管控的要求。项目建设施工期、运营期所产生的工频电场、工频磁场以及噪声、固体废物等对周围环境带来一定程度的影响,在切实落实环境影响报告表提出的污染防治措施后,污染物能够达标排放,项目对周围环境的影响可控制在国家标准允许的范围内。因此,从环境角度看,没有制约本项目建设的环境问题,本项目建设是可行的。

武汉网绿环境技术咨询有限公司

2026 年 4 月

专题 电磁环境影响评价

1 总则

1.1 编制依据

- (1) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (2) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (3) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

1.2 项目内容及规模

三清清流嵩溪集中光伏110kV送出工程建设内容包括：①在嵩溪110kV变电站预留位置扩建1个出线间隔；②新建单回架空线路路径长约5.0km，导线采用1×JL3/G1A-240/30型钢芯高导电率铝绞线；新建单回电缆约0.136km，电缆采用铜单芯、交联聚乙烯绝缘、纵向阻水层、皱纹铝护套、阻燃聚乙烯外护套的结构，导体截面采用400mm²。

1.3 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），确定本工程电磁环境影响评价因子，详见表 A-1。

表 A-1 本项目运营期评价因子一览表

评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
电磁环境	工频电场	V/m	工频电场	V/m
	工频磁场	μT	工频磁场	μT

1.4 评价工作等级

本项目为嵩溪 110kV 变电站间隔扩建工程和华润嵩溪光伏电站~嵩溪变 110kV 线路工程。根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)要求，本项目嵩溪 110kV 变电站为主变户外布置，变电站间隔扩建侧评价范围内电磁环境评价工作等级为二级；拟建架空线路边导线地面投影外两侧 10m 范围内有电磁环境敏感目标，输电线路电磁环境影响评价工作等级为二级；110kV 电缆线路电磁环境影响评价工作等级为三级。综上所述，确定本项目电磁环境影响评价工作等级为二级。

1.5 评价范围

110kV 变电站：嵩溪 110kV 变电站东北侧（间隔扩建侧）围墙外 30m 范围内的区域。

110kV 架空线路：架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域。

110kV 电缆线路：电缆沟两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

1.6 评价标准

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

1.7 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)对电磁环境敏感目标的规定，通过查看项目设计资料，结合现场踏勘结果，确定本项目评价范围内电磁环境敏感目标详见表 A-2。

表 A-2 本项目电磁环境敏感目标一览表

编号	所属行政区	环境敏感目标	方位及最近距离	建筑物楼层、高度	导线对地高度 (m)	性质	评价范围内规模	环境保护要求
嵩溪110kV变电站间隔扩建工程								
1	三明市清流县嵩溪镇	***厂房	拟建线路东北侧约 15m	1F 平顶，高约 6m	/	生产	1 栋厂房	工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ 、工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$
2		***工具房	拟建线路东南侧约 19m	1F 坡顶，高约 4.5m	/	商业	4 间商铺	
华润嵩溪光伏电站~嵩溪变 110kV 单回线路								
3	三明市清流县嵩溪镇	***大棚	拟建线路北侧约 4m	1F 坡顶，高约 4.5m	≥ 7	种植	1 栋大棚	工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ 、工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$
4		***看护房	拟建线路东北侧约 9m	1F 坡顶，高约 4.5m	≥ 7	看护	1 间看护房	

2 电磁环境现状

2.1 监测期间环境条件

本项目电磁环境质量现状监测期间环境条件见表 A-3。

表 A-3 监测情况说明

(1) 监测期间环境条件				
监测日期	天气	温度 ($^{\circ}\text{C}$)	湿度 (%RH)	风速 (m/s)
2025年10月15日 昼间9:00~13:00	晴	28~30	55~58	1.2~1.5

2.2 监测项目及监测方法

(1) 监测项目

工频电场、工频磁场，确定的各监测点位监测一次。

(2) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

2.3 监测仪器

本项目电磁环境现状监测期间监测仪器使用情况见表 A-4。

表 A-4 电磁环境测量仪器一览表

仪器设备	仪器编号	有效起止时间	校准证书编号	校准单位
SEM-600/LF-01 电磁辐射分析仪	D-2151/G-2151	2025.6.18-2026.6.17	CEPRI-DC(JZ)-2025-044	中国电力科学研究院有限公司
SW-572 数字式温湿度计	231069324	2025.2.20-2026.2.19	J202502195449-0003	广电计量检测集团股份有限公司

2.4 监测布点

(1) 布点原则

①对于输电线路沿线评价范围内的电磁环境敏感目标选取有代表性的进行监测，兼顾线路沿线行政区、环境特征及各子工程的代表性；对于无环境敏感目标分布的县级行政区，也进行环境现状监测，监测点位可设置在线路交叉跨越处或人类活动频繁的区域，尽量沿线路路径均匀布点，保证沿线每个县级行政区布设至少 1 个监测点位。

②电磁环境敏感目标的布点方法以定点监测为主，在满足监测条件的前提下，选择距离变电站或输电线路最近的建筑物，在建筑物外靠近变电站或输电线路侧进行监测。

③监测点位选择在地势平坦、远离树木且没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地上。监测点位附近如有影响监测结果的其他源项存在时，应说明其存在情况并分析其对监测结果的影响。

④有竣工环境保护验收资料的变电站、换流站、开关站、串补站进行改扩建，可在扩建端补充测点；如竣工验收中扩建端已进行监测，则可不再设测点；若运行后尚未进行竣工环境保护验收，则应以围墙四周均匀布点监测为主，并在高压侧或距带电构架最近的围墙外侧以及间隔改扩建工程出线端适当增加监测点位，并给出已有工程的运行工况。

(2) 具体监测点位

本项目监测点位及布点方法见表 A-5。

表 A-5 监测点位及布点方法

序号	监测对象	监测点位	布点方法
1	嵩溪 110kV 变电站	变电站东北侧围墙外	在变电站东北侧布置 2 个测点，测点布置于东北侧围墙外 5m，测量高度离地 1.5m 处。
2		环境敏感目标测点	变电站东北侧电磁环境评价范围内环境敏感目标有***工具房和***厂房。根据电磁环境敏感目标与本项目相对位置关系，在 2 个电磁环境敏感目标靠近变电站一侧各设置 1 个电磁环境监测点位，共设置 2 个测点，测量高度离地 1.5m。
3	110kV 架空线路	架空线路周边电磁环境敏感目标测点	架空线路电磁环境评价范围内环境敏感目标有***大棚和***看护房。根据电磁环境敏感目标与本项目相对位置关系，在 2 个电磁环境敏感目标靠近拟建线路一侧各设置 1 个电磁环境监测点位，共设置 2 个测点，测量高度离地 1.5m。

2.5 监测工况

现状监测期间，嵩溪 110kV 变电站站内 1 号主、2 号变运行正常，运行工况见表 A-6。

表 A-6 监测期间运行工况

时间	设备名称	运行电压 (kV)	运行电流 (A)	有功功率 (MW)
2025年10月15日 (9:00~13:00)	嵩溪变 1 号主变	112.4~114.2	25.76~43.16	4.79~8.39
	嵩溪变 2 号主变	112.3~114.2	5.80~15.48	-1.46~2.80

2.6 监测结果及分析

本项目区域的电磁环境现状监测结果见表 A-7。

表 A-7 工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

测点编号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
嵩溪 110kV 变电站间隔扩建工程			
EB1	嵩溪 110kV 变电站东北侧(距东南侧围墙 12m) 围墙外 5m	78.59	0.2757
EB2	嵩溪 110kV 变电站东北侧(距东南侧围墙 28m) 围墙外 5m	74.08	0.1184
EB3	***厂房西南侧 2m	51.80	0.1326
EB4	***工具房西北侧 2m	3.38	0.0258
拟建华润嵩溪光伏电站~嵩溪变 110kV 单回线路			
EB5	***大棚西南侧 2m	1.01	0.0107
EB6	***看护房西南侧 2m	0.91	0.0088

监测结果表明，本项目区域工频电场强度监测值范围为 0.91V/m~78.59V/m，工频磁感应强度监测值范围为 0.0088 μ T~0.2757 μ T，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值。

3 电磁环境预测与评价

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求，本项目变电站间隔扩建工程采用类比监测的方法进行预测，拟建架空输电线路的电磁环境影响预测采用模式预测的方法进行分析。

3.1 变电站

（1）类比对象选择

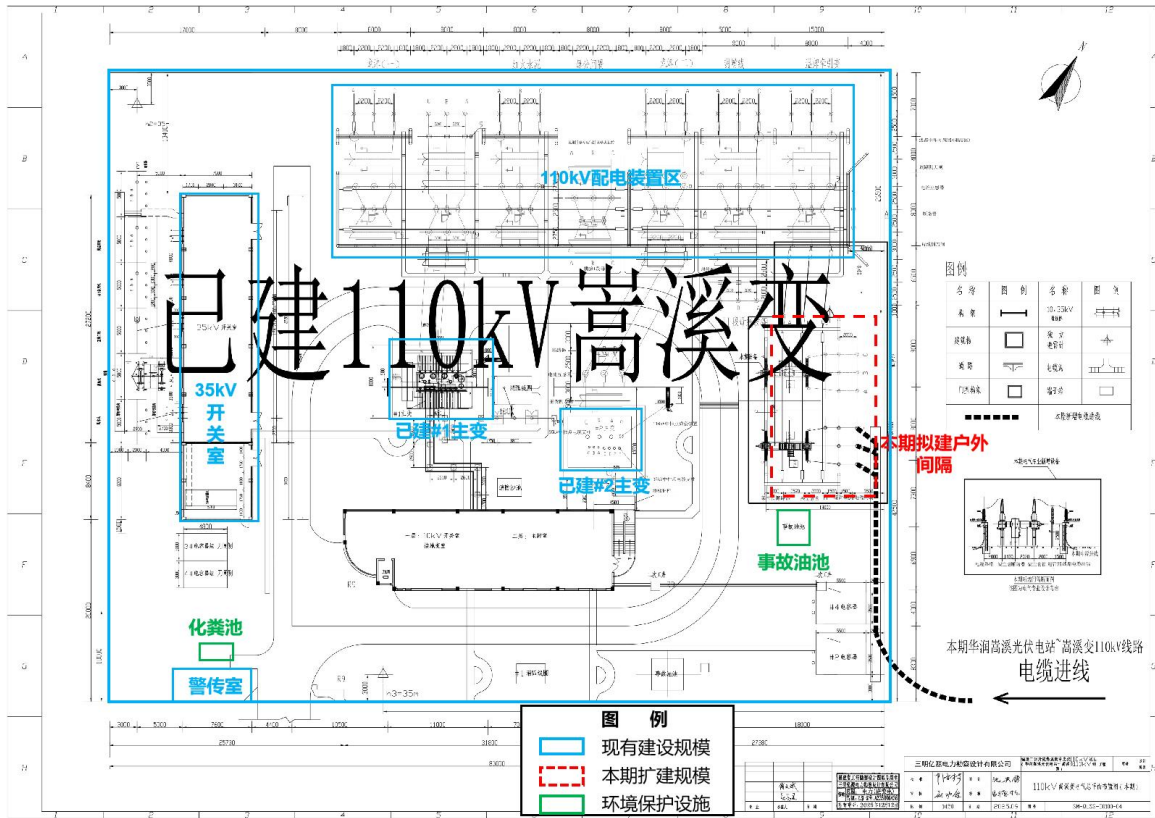
在选择类比变电站时，选取与本项目变电站建设规模、电压等级、主变容量、布置方式等条件相同或类似的已运行的变电站，根据类比变电站的电磁环境监测结果，以预测分析变电站建成运行后的电磁环境影响。

本评价选取卓窑 110kV 变电站作为类比对象。可比性分析详见表 A-8。

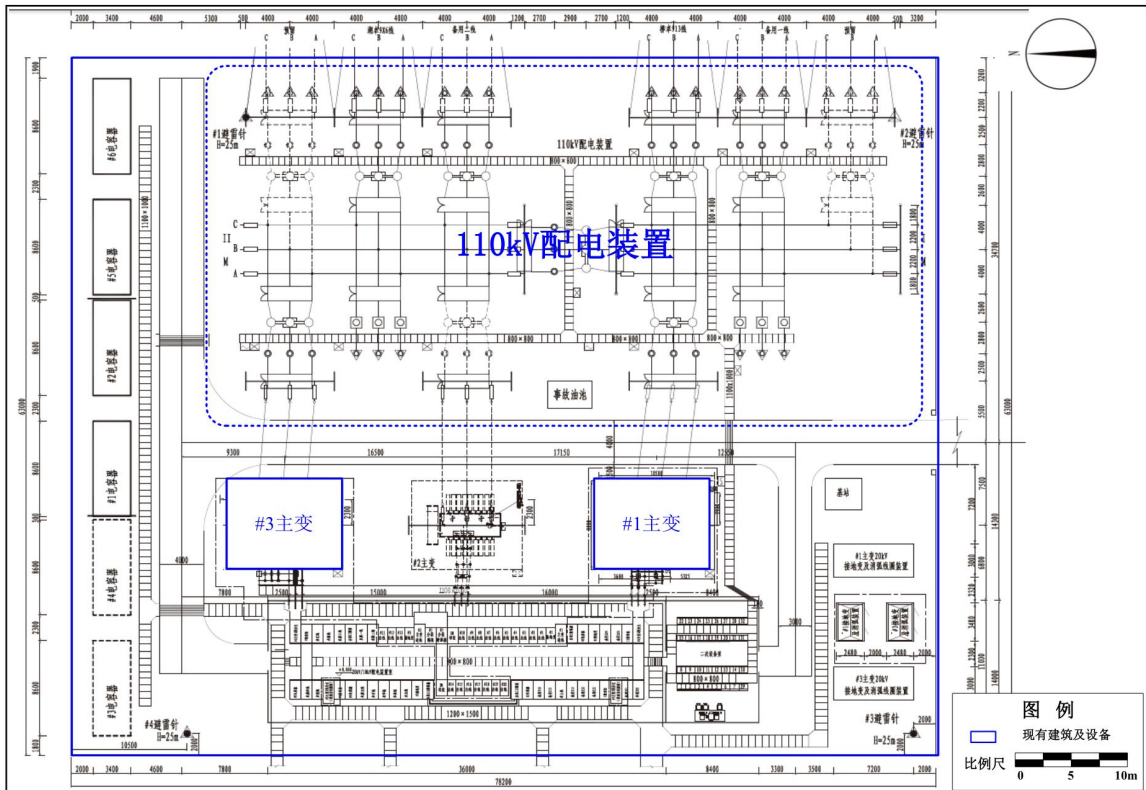
表 A-8 变电站可比性分析一览表

类比项目	嵩溪 110kV 变电站间隔扩建投运后规模	卓窑 110kV 变电站	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	电压相同，具有可比性
主变容量	1 \times 50MVA（1号主变）、1 \times 31.5MVA（2号主变）	2 \times 100MVA	嵩溪 110kV 变电站 2 号主变增容工程已取得环评批复，后续变电站主变容量将为 2 \times 50MVA，本次选取 2 \times 100MVA 的卓窑 110kV 变电站，类比更保守，具有可比性
主变布置方式	户外布置	户外布置	布置方式相同，具有可比性
出线方式	架空出线	架空出线	一致，具有可比性
110kV 配电装置	户外 AIS 布置	户外 AIS 布置	一致，具有可比性
110kV 出线回数	5 回	5 回	一致，具有可比性
围墙内占地面积	5865m ²	4926.6m ²	略小于本项目，具有可比性
建设地点	三明市清流县嵩溪镇	徐州市新沂市墨河街道	地形地貌相似，具有可比性
运行工况	/	运行正常，已达到额定电压	类比站运行电压已达到额定电压，具有可比性

嵩溪 110kV 变电站与卓窑 110kV 变电站平面布置示意图对比见图 A-1。



嵩溪 110kV 变电站总平面布置图



卓窑 110kV 变电站平面布置图

图 A-1 嵩溪 110kV 变电站与卓窑 110kV 变电站平面布置对比图

从表 A-6 可以看出，卓窑 110kV 变电站现有主变数量与嵩溪 110kV 变电站相同；主变容量大于嵩溪变电站，类比较保守，类比可行；主变布置方式均为户外布置；出线方式、出线回数 and 110kV 配电装置布置形式一致，占地面积略小于嵩溪变，但卓窑变主变距离围墙更近，类比更保守；变电站周边环境类似，相似性大于差异性，能较好反映本项目投入运行后的电磁环境影响。因此，选用卓窑 110kV 变电站作为类比对象是合适的。

本工程变电站类比监测数据来源于《徐州卓窑 110 千伏变电站 1 号 3 号主变扩建工程电磁环境和声环境现状检测》检测报告。

(2) 监测因子及监测频次

工频电场、工频磁场，昼间监测一次

(3) 监测方法及仪器

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

2023 年 5 月 27 日，江苏核众环境监测技术有限公司对卓窑 110kV 变电站的电磁环境进行了监测，监测仪器情况见表 A-9。

表 A-9 监测仪器情况一览表

序号	仪器设备名称	设备型号	编号	校准有效期限
1	电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-01	C-0694/G-0694	2023.4.3（有效期 1 年）

(4) 监测期间环境条件

监测期间环境条件见表 A-10。

表 A-10 类比监测期间环境条件

时间	天气状况	气温（°C）	湿度（%RH）	风速（m/s）
2023.5.27	多云	29~33	45~47	0.8~1.1

(5) 运行工况

监测期间运行工况见表 A-11。

表 A-11 类比监测期间运行工况（区间）

监测时间	项目	电压（kV）	电流（A）	有功（MW）
2023.5.27	1 号主变	113~114	27~47	5~9
	3 号主变	115~118	36~45	5~8

(6) 监测布点

① 变电站厂界

结合变电站周边环境现状，在卓窑 110kV 变电站四侧围墙外各设置 1 个监测点位，共设置 4 个监测点位，东侧和北侧围墙树林，受地形限制，监测点位设置在围墙外 3m

空地处，其他测点位于围墙外 5m 处，距地面 1.5m 高处。

②变电站监测断面

卓窑 110kV 变电站围墙周围的工频电场和工频磁场的最大值出现在东侧围墙外，因此选取变电站东侧围墙外 5m 处测点作为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止。

③电磁环境敏感目标

卓窑变电站周边电磁环境敏感目标为江苏恒源混凝土有限公司仓库，电磁环境敏感目标建筑物靠近变电站一侧为树林，故将测点布置在建筑物北侧空地。

卓窑 110kV 变电站监测布点示意图见图 A-2。

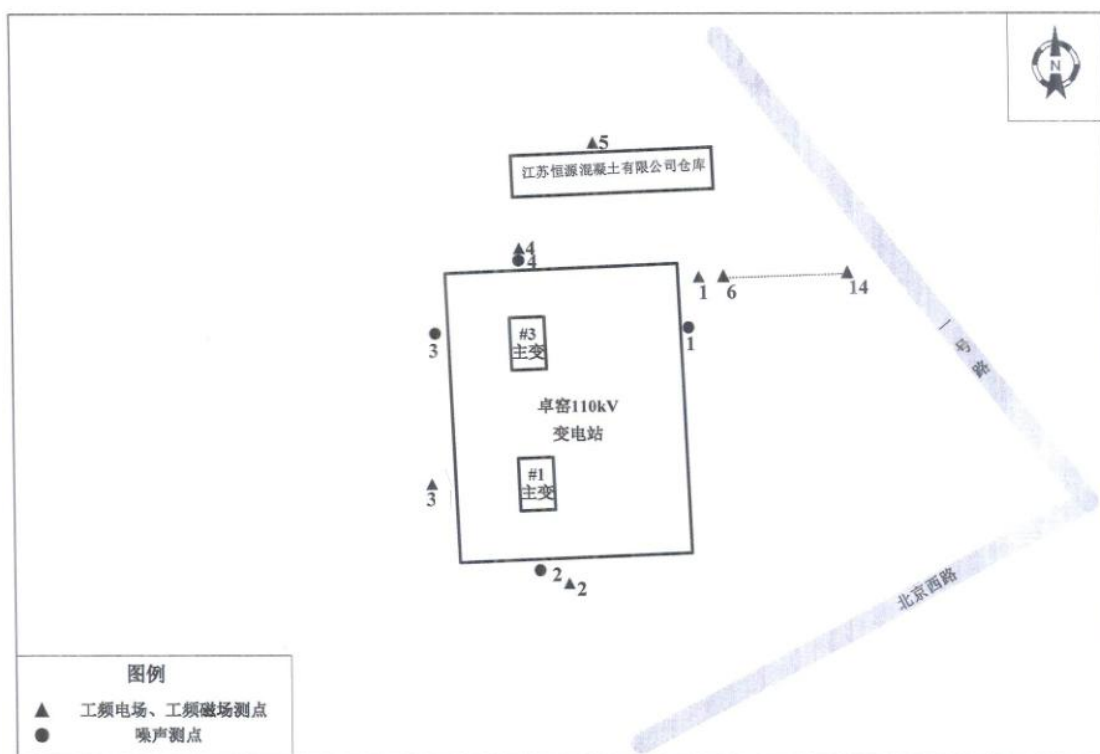


图 A-2 卓窑 110kV 变电站监测布点示意图

(7) 类比监测结果分析

卓窑 110kV 变电站工频电磁场监测结果见表 A-12。

表 A-12 卓窑 110kV 变电站四周工频电磁场监测结果

测点序号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
卓窑 110kV 变电站厂界			
1	卓窑 110kV 变电站东侧围墙外 5m, 距北侧围墙 3m	135.9	0.411
2	卓窑 110kV 变电站南侧围墙外 5m, 正对变电站大门	70.1	0.389
3	卓窑 110kV 变电站西侧围墙外 5m, 正对#1 主变	3.7	0.409
4	卓窑 110kV 变电站北侧围墙外 3m, 正对#3 主变	6.6	0.052
变电站电磁监测断面			

5	卓窑 110kV 变电站东侧围墙外 10m, 距北侧围墙 3m	121.8	0.333
6	卓窑 110kV 变电站东侧围墙外 15m, 距北侧围墙 3m	112.6	0.299
7	卓窑 110kV 变电站东侧围墙外 20m, 距北侧围墙 3m	73.4	0.181
8	卓窑 110kV 变电站东侧围墙外 25m, 距北侧围墙 3m	47.9	0.135
9	卓窑 110kV 变电站东侧围墙外 30m, 距北侧围墙 3m	28.5	0.096
10	卓窑 110kV 变电站东侧围墙外 35m, 距北侧围墙 3m	22.1	0.064
11	卓窑 110kV 变电站东侧围墙外 40m, 距北侧围墙 3m	18.1	0.033
12	卓窑 110kV 变电站东侧围墙外 45m, 距北侧围墙 3m	9.4	0.027
13	卓窑 110kV 变电站东侧围墙外 50m, 距北侧围墙 3m	8.1	0.021

由上述监测结果可知, 卓窑 110kV 变电站厂界工频电场强度监测值范围为 3.7V/m~135.9V/m, 工频磁感应强度监测值范围为 0.052 μ T~0.411 μ T; 卓窑 110kV 变电站电磁监测断面工频电场强度监测值范围为 8.1V/m~135.9V/m, 工频磁感应强度监测值范围为 0.021 μ T~0.411 μ T; 均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的 4000V/m、100 μ T 的限值要求。

根据卓窑 110kV 变电站四周围墙外 5m 处电磁环境类比监测结果可知, 三明清流嵩溪 110 千伏变电站间隔扩建工程建成投运后围墙外工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值。

3.2 架空线路

(1) 预测因子

工频电场、工频磁场。

(2) 预测模式

交流架空输电线路的电磁环境影响采用模式预测的方法, 按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)附录 C、D 推荐的模式进行计算, 预测本线路工程带电运行后线路下方空间产生的工频电场、工频磁场。

1) 高压送电线下空间工频电场强度的计算

A1. 单位长度导线等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷, 由于高压送电线半径 r 远小于架设高度 h , 因此等效电荷的位置可以认为是在送电导线的几何中心。设送电线路为无限长并且平行于地面, 地面可视为良导体, 利用镜像法计算送电线上的等效电荷。

利用下列矩阵方程可计算多导线线路中导线上的等效电荷:

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

式中：

$[U]$ —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；

$[\lambda]$ —各导线的电位系数组成的 n 阶方阵（ n 为导线数目）。

$[U]$ 矩阵可由送电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。由三相 110kV 回路（下图所示）各相的相位和分量，可计算各导线对地电压为：

$$|U_A|=|U_B|=|U_C|=110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 66.7 \text{ kV}$$

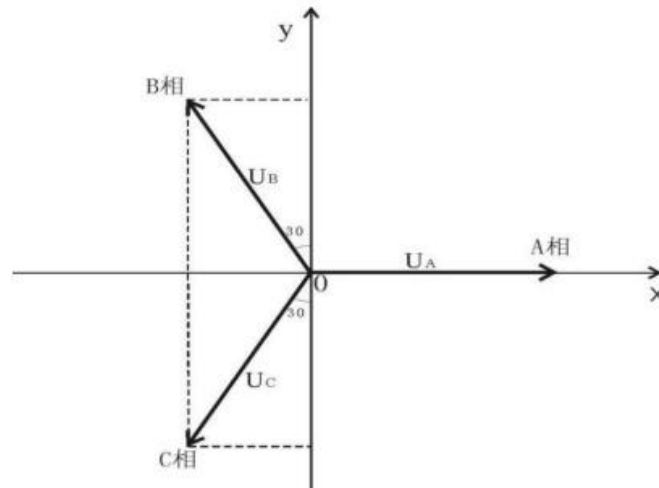


图 A-3 对地电压计算图

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。地面被认为是电位等于零的平面，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，如图所示，电位系数可写成：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i}$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L_{ij}'}{L_{ij}}$$

$$\lambda_{ii} = \lambda_{ij}$$

式中：

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

R_i —各导线半径；对于分裂导线可以用等效半径代入， R_i 的计算式为：

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

式中：

R —分裂导线半径；

n —次导线根数；

r —次导线半径。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，利用(A1)式即可解出 $[Q]$ 矩阵。

对于三相交流线路，由于电压为时间变量，计算时各相导线的电压要用复数表示：

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iI}$$

相应的电荷也是复数量：

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI}$$

式(A1)矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R]$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I]$$

A2. 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，通常取满负荷最大弧垂时导线的最小对地高度。因此，所计算的地面场强仅对档距中央一段（该处场强最大）是符合的。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

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

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

式中： x_i, y_i —第 i 根导线的坐标；

m —导线总数；

L_i, L_i' —分别为各导线及其对地的镜像导线至计算点的距离。

对于三相交流线路，可根据式(A8)和(A9)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：

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

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

式中： E_{xR} —实部电荷产生场强的水平分量；

E_{xI} —虚部电荷产生场强的水平分量；

E_{yR} —实部电荷产生场强的垂直分量；

E_{yI} —虚部电荷产生场强的垂直分量；

该点的合成场强为：

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

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

2) 高压送电线下空间工频磁感应强度的计算

由于工频情况下电磁性能具有准静态性，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。在很多情况下，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。

不考虑导线 i 的镜像时，110kV 导线下方 A 点处的磁场强度：

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

式中：

I —导线 i 中的电流值，A；

h —计算 A 点距导线的垂直高度，m；

L —计算 A 点距导线的水平距离，m。

由下式可将计算出的磁场强度转换为磁感应强度：

$$B = \mu_0 (H + M)$$

式中：

H—磁场强度，A/m；

B—磁感应强度，T；

M—磁化强度，A/m；

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

(3) 预测参数

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中推荐的计算模式，本项目架空线路均采用单回挂线，因此，本次架空线路预测对单回塔进行预测，按保守原则选取电磁环境影响最大的塔型，选取电磁环境影响较大的同相序进行预测，导线型号均为 JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线进行预测。经初步预测，本项目选取 110-DB21D-ZMC3 角钢塔和 110-DC21GD-DJC-A 钢管杆进行预测。预测计算有关参数详见表 A-13。

表 A-13 电磁环境预测计算参数一览表

电压等级	额定电压	110kV	110kV
	计算电压	115.5kV	115.5kV
线路架设方式		单回	单回
杆塔	型号	110-DB21D-ZMC3	110-DC21GD-DJC-A
	导线排列方式	三角排列	三角排列
	相序	同相序	同相序
	排列相序及相对坐标 (以杆塔下相导线绝缘子悬挂点连线中心为原点, H 为导线对地高度)	A ₁ (-3.55, H) B ₁ (0, H+5.3) C ₁ (3.55, H)	A ₁ (-3.11, H) B ₁ (0, H+3.5) C ₁ (3.11, H)
导线	导线型号	JL3/G1A-240/30	JL3/G1A-240/30
	截面积 (mm ²)	276	276
	分裂间距(m)	不分裂	不分裂
	导线半径(mm)	10.8	10.8
	计算电流(A)	546	546
预测塔型			
	110-DB21D-ZMC3	110-DC21GD-DJC-A	

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）的要求，在最大计算弧垂情况下，线路经过非居民区导线对地面的最小高度为 6m，线路经过居民区导线对地面的最小高度为 7m。

本次评价选取导线对地高度 6m、7m 进行电磁环境影响预测计算，以输电线路走廊中心对应导线弧垂最大处的地面投影为预测点，沿垂直于线路方向进行，计算至距杆塔中心地面投影 50m 处，预测点离地面高度 1.5m。

（4）预测结果及分析

①导线对地距离 6.0m、7.0m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响

预测塔型为 110-DB21D-ZMC3 型角钢塔工频电场强度和工频磁感应强度的计算结果及变化趋势见表 A-14、图 A-4 和图 A-5。

表 A-14 110-DB21D-ZMC3 型角钢塔工频电场、工频磁场预测结果

距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 6.0m		导线对地 7.0m	
		工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
0	边导线内	1.405	20.791	1.153	16.148
1	边导线内	1.570	20.709	1.252	16.034
2	边导线内	1.922	20.358	1.471	15.662
3	边导线内	2.234	19.507	1.675	14.969
4	边导线外 0.45m	2.359	18.004	1.780	13.934
5	边导线外 1.45m	2.267	15.975	1.760	12.626
6	边导线外 2.45m	2.023	13.755	1.637	11.189
7	边导线外 3.45m	1.717	11.653	1.455	9.771
8	边导线外 4.45m	1.416	9.826	1.254	8.470
9	边导线外 5.45m	1.152	8.306	1.061	7.329
10	边导线外 6.45m	0.935	7.065	0.889	6.355
15	边导线外 11.45m	0.373	3.538	0.383	3.358
20	边导线外 16.45m	0.198	2.081	0.203	2.018
25	边导线外 21.45m	0.128	1.361	0.129	1.334
30	边导线外 26.45m	0.091	0.957	0.091	0.943
35	边导线外 31.45m	0.069	0.708	0.069	0.701
40	边导线外 36.45m	0.054	0.545	0.054	0.541
45	边导线外 41.45m	0.043	0.432	0.043	0.429
50	边导线外 46.45m	0.036	0.351	0.035	0.349
55	边导线外 51.45m	0.030	0.290	0.029	0.289

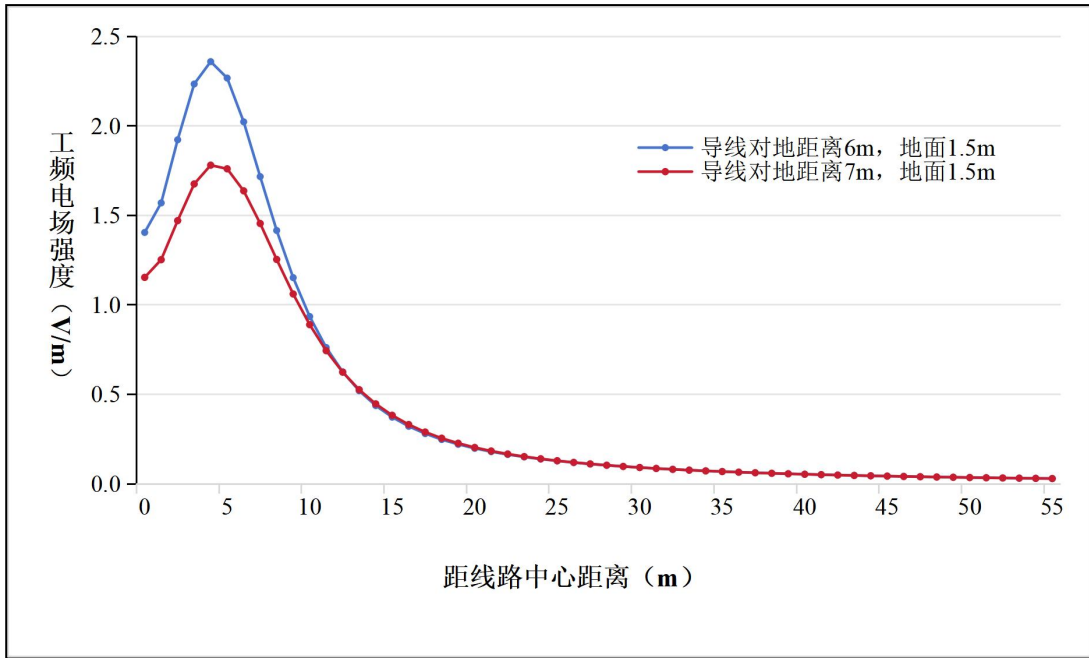


图 A-4 110-DB21D-ZMC3 型角钢塔工频电场强度变化趋势图

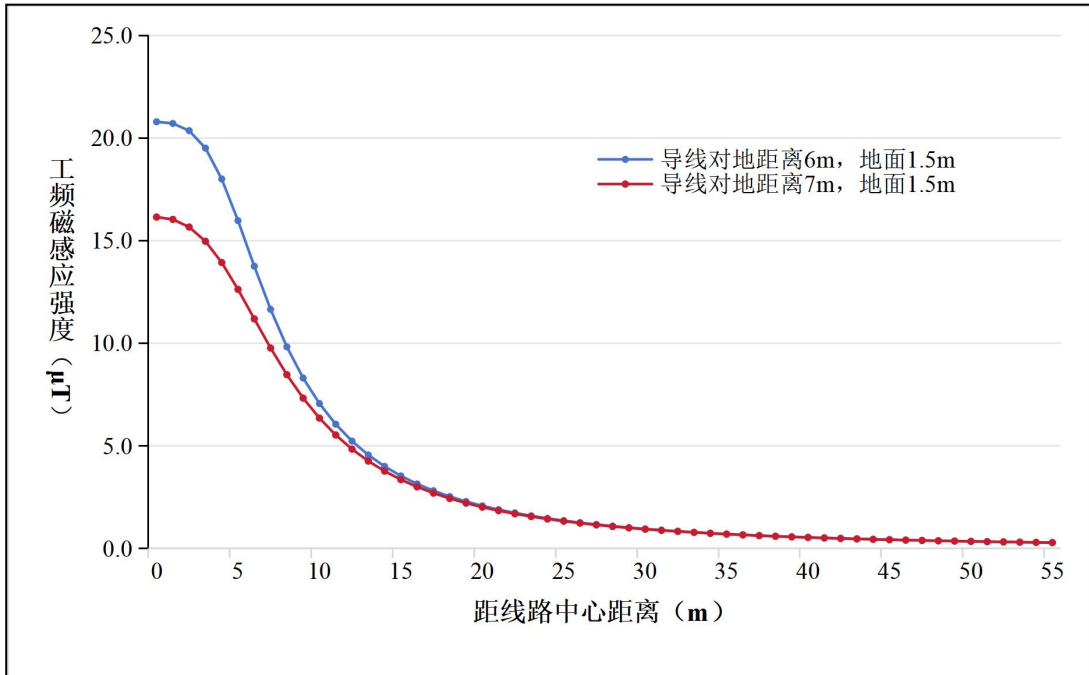


图 A-5 110-DB21D-ZMC3 型角钢塔工频磁感应强度变化趋势图

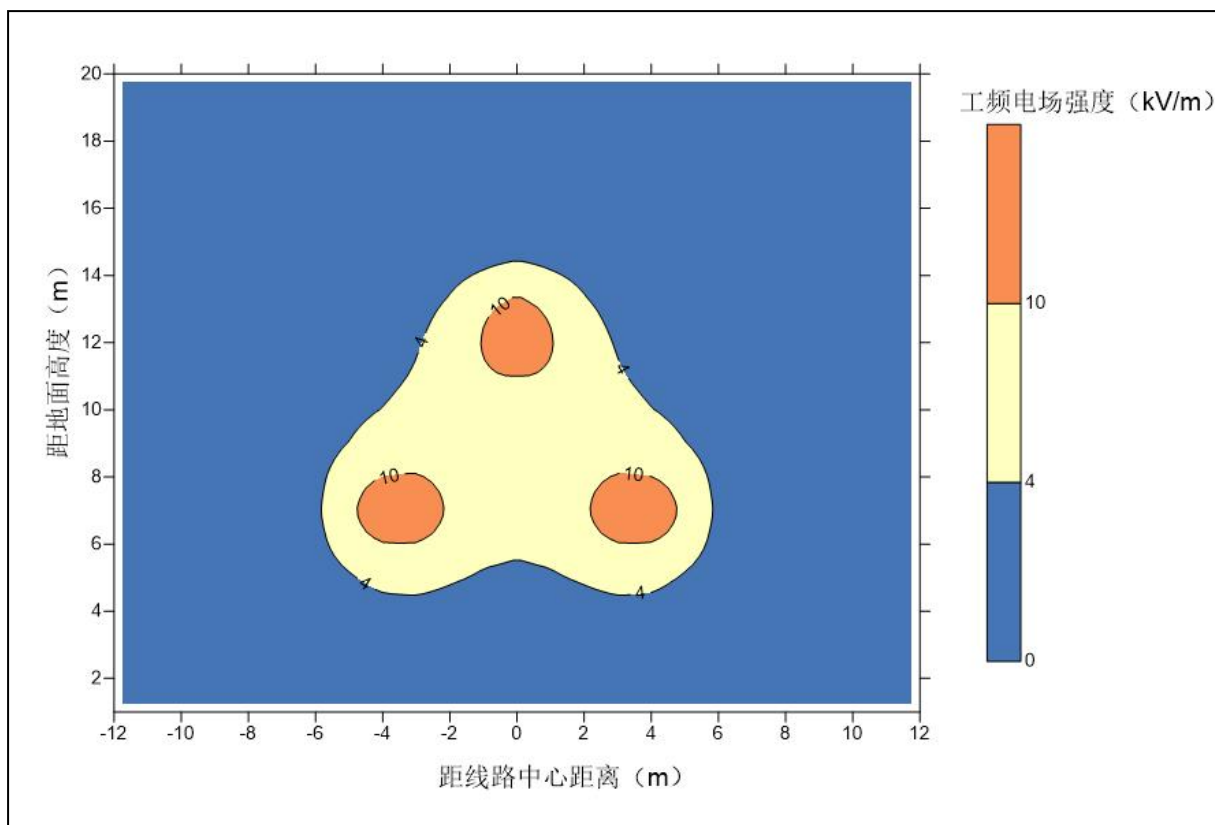


图 A-6 110-DB21D-ZMC3 型角钢塔对地 7m 时工频电场强度空间分布图 (kV/m)

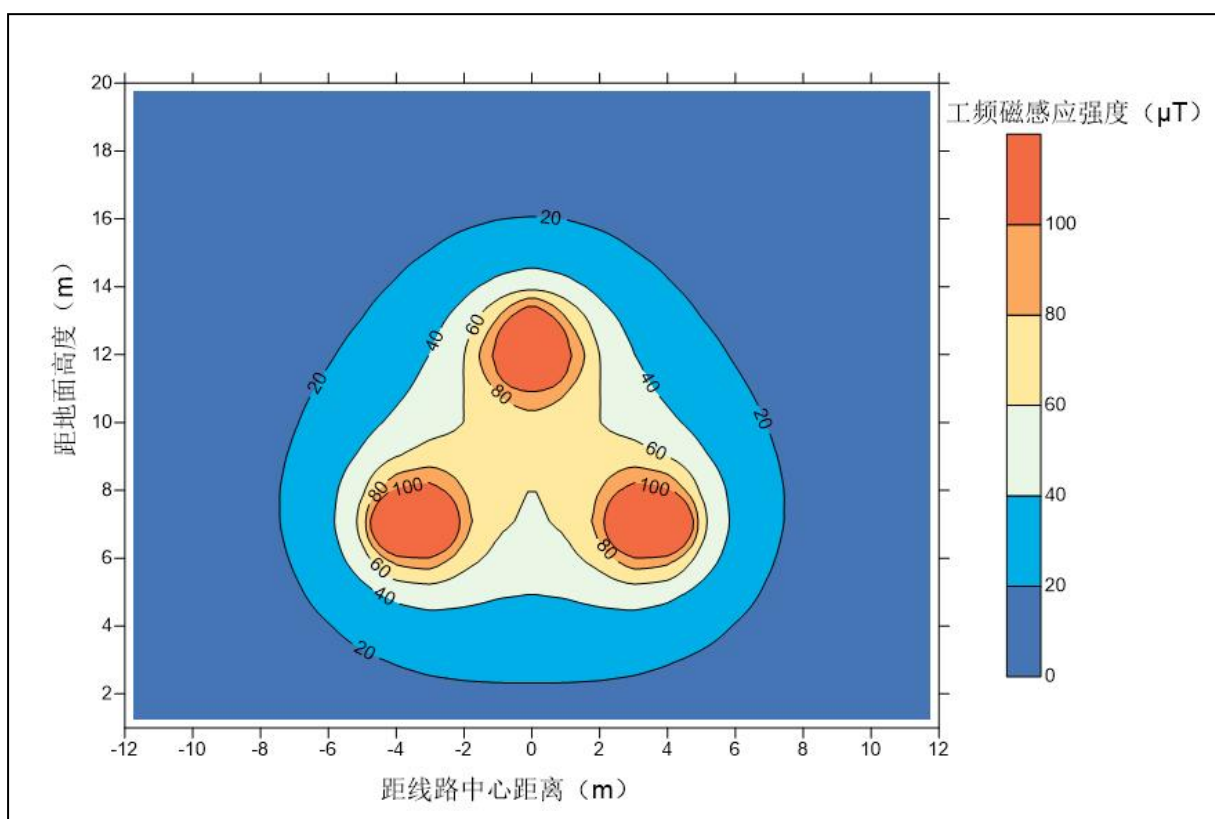


图 A-7 110-DB21D-ZMC3 型角钢塔对地 7m 时工频磁感应强度空间分布图 (kV/m)

由表 A-14、图 A-4 和图 A-5 可知，110-DB21D-ZMC3 型角钢塔导线对地距离为 6m

时，工频电场强度最大值为 2.359kV/m，出现在距中心线 4m 处（边导线外 0.45m）；工频磁感应强度最大值为 20.791 μ T，出现在距中心线 0m 处（边导线内），均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所处 10kV/m 和 100 μ T 的限值要求。

110-DB21D-ZMC3 型角钢塔导线对地距离为 7m 时，工频电场强度最大值为 1.780kV/m，出现在距中心线 4m 处（边导线外 0.45m）；工频磁感应强度最大值为 16.148 μ T，出现在距中心线 0m 处（边导线内）。均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

预测塔型为 110-DC21GD-DJC-A 型钢管杆工频电场强度和工频磁感应强度的计算结果及变化趋势见表 A-15、图 A-8 和图 A-9。

表 A-15 110-DC21GD-DJC-A 型钢管杆工频电场、工频磁场预测结果

距线路中心距离(m)	距边导线距离(m)	导线对地 6.0m		导线对地 7.0m	
		工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
0	边导线内	1.328	19.853	1.049	15.019
1	边导线内	1.498	19.671	1.151	14.858
2	边导线内	1.840	19.041	1.364	14.357
3	边导线内	2.103	17.809	1.547	13.501
4	边导线外 0.89m	2.163	15.986	1.622	12.331
5	边导线外 1.89m	2.027	13.831	1.579	10.969
6	边导线外 2.89m	1.775	11.682	1.449	9.569
7	边导线外 3.89m	1.490	9.766	1.276	8.253
8	边导线外 4.89m	1.223	8.160	1.094	7.087
9	边导线外 5.89m	0.995	6.853	0.924	6.088
10	边导线外 6.89m	0.809	5.801	0.775	5.249
15	边导线外 11.89m	0.325	2.863	0.336	2.726
20	边导线外 16.89m	0.167	1.671	0.174	1.624
25	边导线外 21.89m	0.102	1.088	0.106	1.068
30	边导线外 26.89m	0.070	0.763	0.071	0.753
35	边导线外 31.89m	0.051	0.564	0.052	0.558
40	边导线外 36.89m	0.039	0.433	0.039	0.430
45	边导线外 41.89m	0.031	0.343	0.031	0.341
50	边导线外 46.89m	0.025	0.278	0.025	0.277
55	边导线外 51.89	0.021	0.230	0.021	0.230

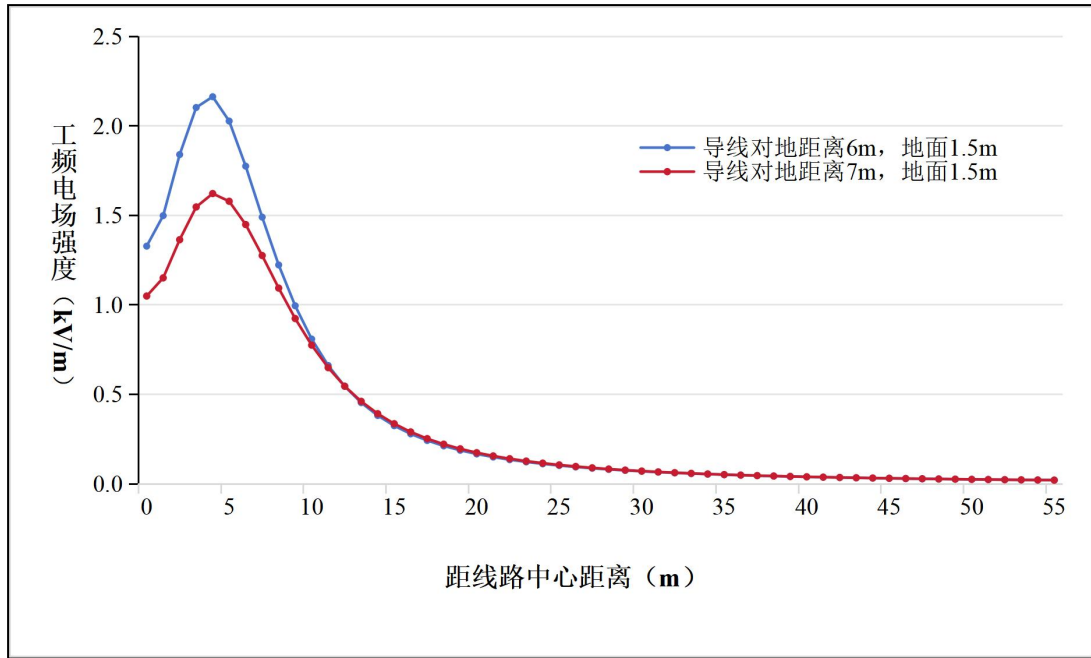


图 A-8 110-DC21GD-DJC-A 型钢管杆工频电场强度变化趋势图

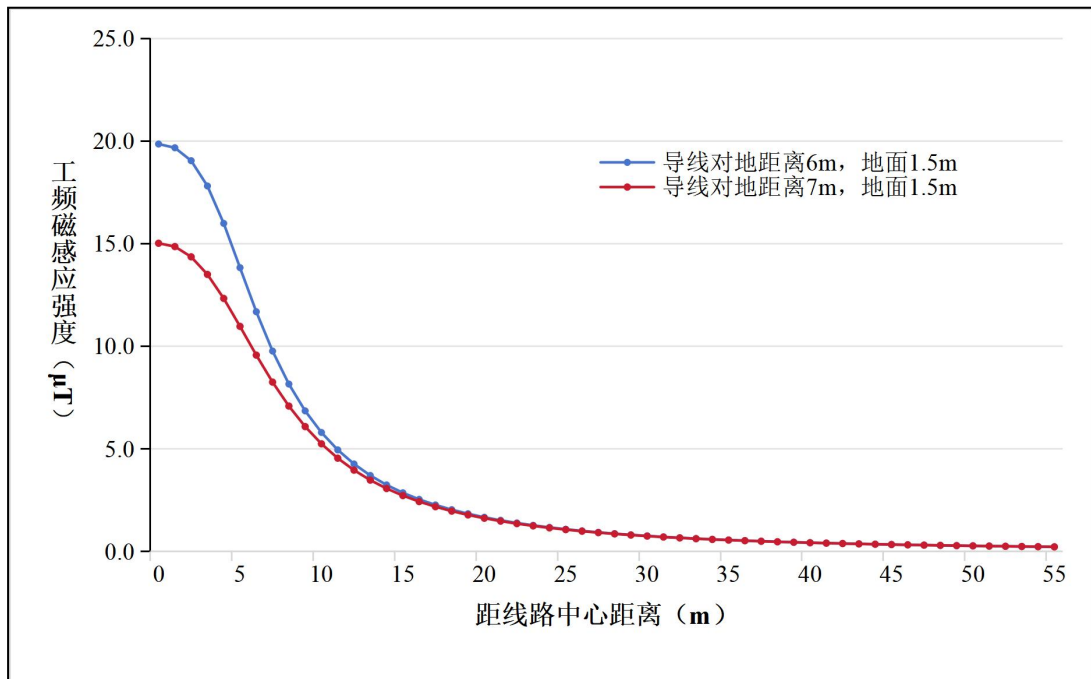


图 A-9 110-DC21GD-DJC-A 型钢管杆工频磁感应强度变化趋势图

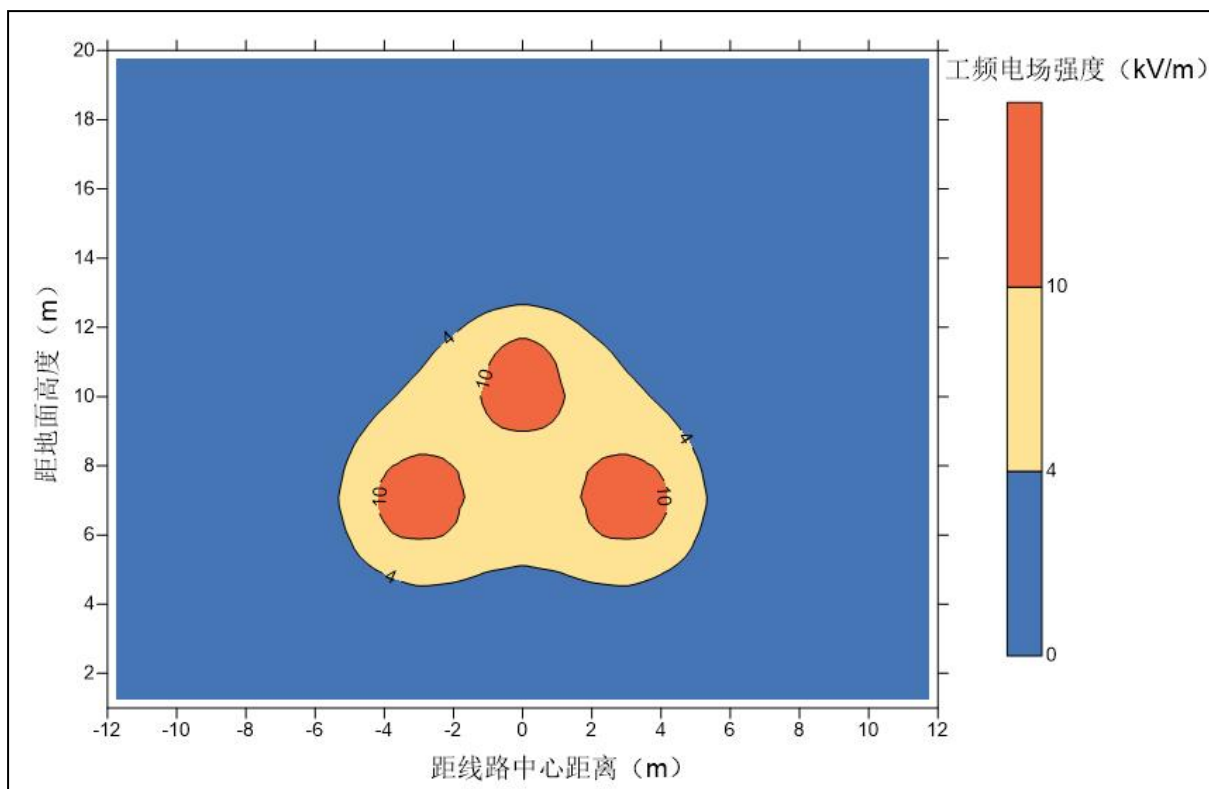


图 A-10 110-DC21GD-DJC-A 型钢管杆对地 7m 时工频电场强度空间分布图 (kV/m)

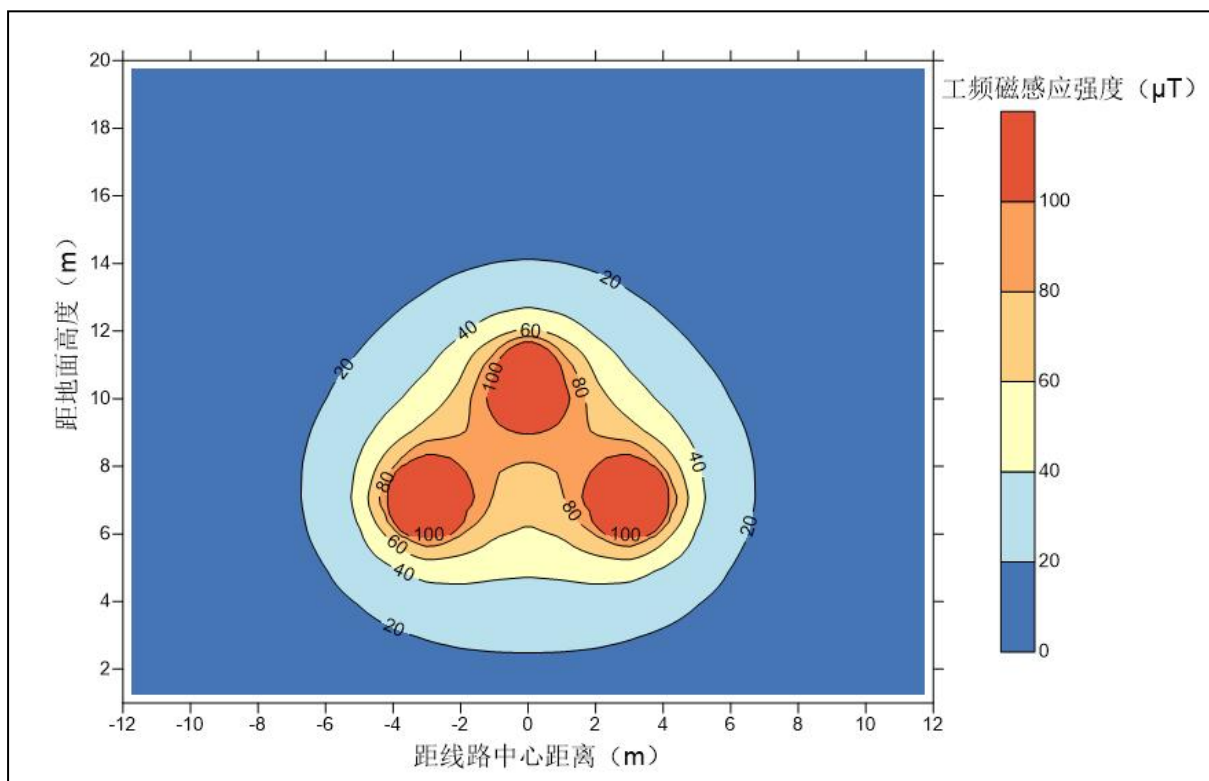


图 A-11 110-DC21GD-DJC-A 型钢管杆对地 7m 时工频磁感应强度空间分布图 (kV/m)

由表 A-15、图 A-8 和图 A-9 可知，110-DC21GD-DJC-A 型钢管杆导线对地距离为 6m 时，工频电场强度最大值为 2.163kV/m，出现在距中心线 4m 处（边导线外 0.89m）；

工频磁感应强度最大值为 19.853 μ T，出现在距中心线 0m 处（边导线内），均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所处 10kV/m 和 100 μ T 的限值要求。

110-DC21GD-DJC-A 型钢管杆导线对地距离为 7m 时，工频电场强度最大值为 1.622kV/m，出现在距中心线 4m 处（边导线外 0.89m）；工频磁感应强度最大值为 15.019 μ T，出现在距中心线 0m 处（边导线内）。均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

②线路环境敏感目标处的电磁环境预测

根据环境敏感目标与项目的相对位置关系、敏感目标处居民房屋的楼层特征以及环境敏感目标处的杆塔使用情况，预测导线对地最小高度时对周边环境敏感目标的电磁环境影响。预测结果见表 A-16。

表 A-16 本项目 110kV 架空线路环境敏感目标处电磁环境影响预测结果

编号	环境敏感目标	与项目相对位置关系	建筑特性	预测塔型	导线对地高度(m)	预测点高度(m)	预测结果	
							工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μ T)
华润嵩溪光伏电站~嵩溪变 110kV 单回线路								
1	***大棚	拟建线路北侧约 4m	1F 坡顶，高约 4.5m	110-DB21D-ZMC3 型角钢塔	≥ 7	1.5	1.344	9.037
2	***看护房	拟建线路东北侧约 9m	1F 坡顶，高约 4.5m		≥ 7	1.5	0.568	4.511

根据预测结果可知，在满足本评价提出的导线对地最小距离的情况下，各电磁环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

9.3 地下电缆输电线路类比预测

(1) 类比对象选择

本项目新建110kV单回电缆线路，类比工程采用厦门浦边~西亭π入三社变电站110千伏线路工程的110kV三后线电缆线路类比本项目单回电缆投运后的电磁环境影响分析。厦门浦边~西亭π入三社变电站110千伏线路工程已于2025年8月14日通过了国网厦门供电公司组织的自主验收。福建中试所电力调整试验有限责任公司已于2025年7月17日对该线路工程进行了监测。

本项目线路与类比工程对比资料见表A-17。

表 A-17 类比线路可行性分析

技术指标	本项目单回线路	类比线路	可比性分析
		厦门浦边~西亭π入三社变电站 110 千伏线路工程	
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同，具有可比性
110kV 电缆回数	1 回	1 回	回数相同，具有可比性
电缆型号	ZC-YJLW03-Z-64/110 1×400mm ²	ZC-YJLW03-Z-64/110 1×630mm ²	型号类似，具有可比性
敷设方式	电缆沟	电缆沟	敷设方式一致，具有可比性
沿线地形	平地	平地	周边环境类似，具有可比性

由表A-16对比资料可以看出，110kV三后线电缆与本项目电缆段电压等级相同，电缆型号相似，回路数相同，敷设方式一致，沿线地形类似。因此，本次环评选择110kV三后线电缆作为本项目的类比监测线路是合理的。

(2) 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

(3) 监测方法及仪器

具体监测方法按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681—2013）方要求进行。监测所用仪器具体情况见表A-18。

表 A-18 类比电缆线路监测仪器情况一览表

检测项目	使用仪器	仪器编号	检定有效期限值
工频电场强度、磁感应强度	SEM-600 电磁场分析仪	主机编号 D-1742 探头编号 I-1742	2026年6月2日

(4) 监测条件及运行工况

类比线路监测条件见表A-19，运行工况见表A-20。

表 A-19 类比电缆线路监测条件

监测日期	天气	环境温度 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
工频电场强度、 磁感应强度	多云	32.3~33.6°C	68.0%~68.7%	<0.6~0.88m/s

表 A-20 类比电缆线路监测运行工况

线路名称	运行电压 (kV)	运行电流 (A)
110kV 三后线	113.2~113.3	139.0~157.8

(5) 类比对象监测结果

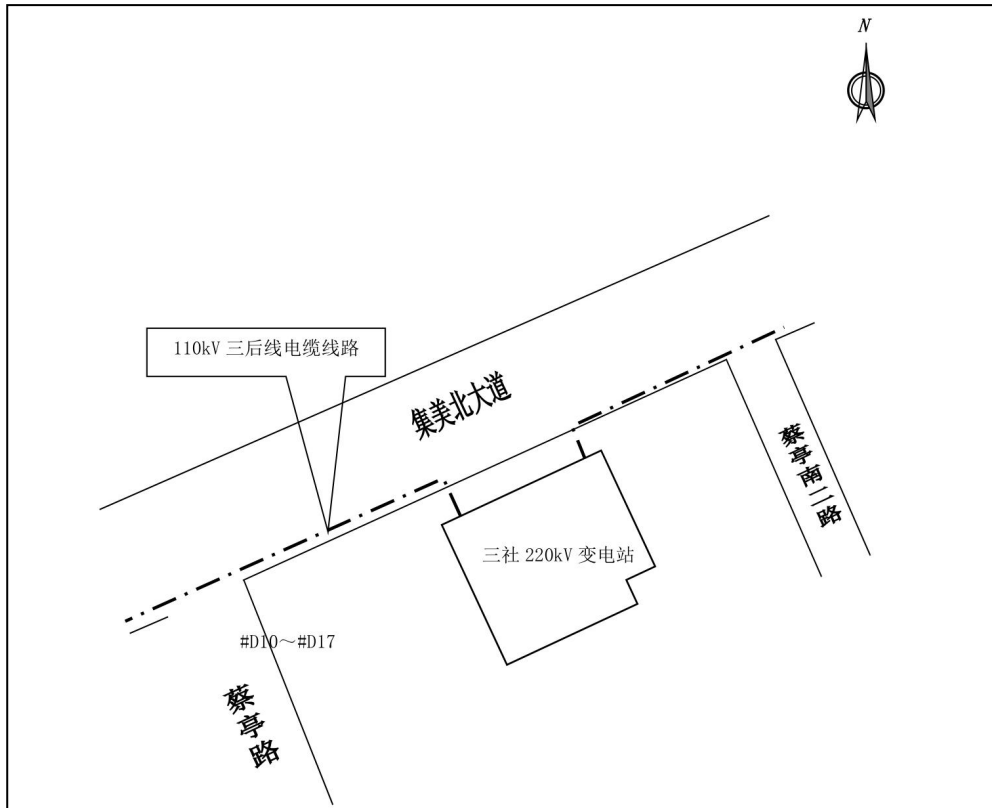
110kV三后线电缆线路的工频电、磁场监测结果见表A-21。

表 A-21 110kV 三后线电缆线路工频电场、工频磁感应强度监测结果

监测编号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
D10	110kV 三后线电缆线路中心正上方东南侧外(集美北大道与蔡亭路交叉口南侧空地处)	0m	4.78
D11		1.3m(管廊边缘处)	4.61
D12		2m	4.33
D13		3m	3.94
D14		4m	4.03
D15		5m	4.45
D16		6m	4.57
D17		7m	4.53

注：测点离地1.5m。

由表A-18的监测结果可知，在验收监测时的运行工况下，110kV三后线电缆线路监测断面处的工频电场强度为3.94~4.78V/m，工频磁感应强度为0.0669 μ T~0.1766 μ T，监测值均低于工频电场强度4000V/m和工频磁感应强度100 μ T的标准要求。



图A-12 厦门浦边~西亭π入三社变电站110千伏线路工程周围工频电场、磁感应强度测点分布示意图

(5) 类比监测结论

根据110kV三后线电缆线路的监测数据，通过类比分析可知，本项目电缆段建成投运后，电缆沿线的工频电场强度、工频磁感应强度均低于4000V/m、100 μ T限值要求。

10 电磁环境保护措施

(1) 导线对地及交叉跨越严格按照《110kV~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) 定期巡检，保证线路运行良好。

11 电磁环境影响专题评价结论

(1) 电磁环境现状结论

本项目区域频电场强度监测值范围为0.91V/m~78.59V/m，工频磁感应强度监测值范围为0.0088 μ T~0.2757 μ T，均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度4000V/m的公众曝露控制限值、工频磁感应强度100 μ T的公众曝露控制限值。

(2) 电磁环境影响分析结论

经过模式预测，本项目架空线路经过居民区时导线对地最小距离为7m时，能满足

《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值，工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值；经过非居民区时导线对地最小距离 6.0m，能满足工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求，以及架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 控制限值要求。

在满足本评价提出的导线对地最小距离的情况下，各电磁环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

本项目电缆段建成投运后，电缆沿线的工频电场强度、工频磁感应强度均低于 4000V/m、100 μ T 限值要求。

专题二 生态环境影响评价

1 总论

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》（2014年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，2015年1月1日实施）；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修订）；

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修正版，2018年1月1日起施行）；

(4) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022年12月30日中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十八次会议修订通过，自2023年5月1日起实施）；

(5) 《中华人民共和国森林法》（2019年12月28日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议修订）；

(6) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月6日国务院第666号令修订）；

(7) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日第687号中华人民共和国国务院令修订）；

(8) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，2011年3月1日实施）；

(9) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议修订）；

(10) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月16日国务院修订，2017年10月1日实施）；

(11) 《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》（中共中央办公厅、国务院办公厅印发，2019年11月1日）；

(12) 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅印发，2017年7月7日）。

1.1.2 部门规章和规范性文件

(1) 《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）；

(2) 《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86号，生态环境部，2018年8月30日）；

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

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

(5) 《森林和野生动物类型自然保护区管理办法》（1985年7月6日林业部公布）；

(6) 《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告2021年第15号）；

(7) 《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告2021年第3号）；

(8) 《全国鸟类迁徙通道保护行动方案（2021-2035年）》（国家林业和草原局，2022年12月）；

(9) 《全国生态脆弱区保护规划纲要》（环发〔2008〕92号，2008年9月27日）；

(10) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部第16号令）。

1.1.3 地方性法规及相关文件

(1) 《福建省生态环境保护条例》（2022年5月1日起施行）；

(2) 《福建省森林和野生动物类型自然保护区管理条例》（2017年11月24日修正）；

(3) 《福建省生态功能区划》（闽政文〔2010〕26号）；

(4) 《福建省生态公益林条例》（闽人常〔2021〕52号）；

(5) 《福建省古树名木保护管理办法》（2021年6月1日起施行）；

(6) 《福建省重点保护野生植物名录》（福建省林业局、福建省农业农村厅，2024年1月29日）；

(7) 《福建省重点保护野生动物名录》（福建省林业局、福建省海洋与渔业局，2024年1月29日）；

(8) 《福建省自然资源厅 福建省生态环境厅 福建省林业局关于进一步加强生态保护红线监管的通知(试行)》(闽自然资发〔2023〕56号)；

(9) 《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》(闽政〔2020〕12号)；

(10) 《三明市生态环境局关于发布三明市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》(明环规〔2024〕2号)。

1.1.4 标准规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2021)；
- (4) 《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)
- (5) 《全国生态状况调查评估技术规范 生态问题评估》(HJ 1174-2021)；
- (6) 《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》(HJ 710.1-2014)；
- (7) 《生物多样性观测技术导则 两栖动物》(HJ 710.6-2014)；
- (8) 《生物多样性观测技术导则 爬行动物》(HJ 710.5-2014)；
- (9) 《生物多样性观测技术导则 鸟类》(HJ 710.4-2014)；
- (10) 《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》(HJ 710.3-2014)。

1.2 评价范围和时段

1.2.1 评价范围

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》(HJ24-2020)，本工程生态影响的评价范围为：

110kV 架空线路：穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1km、线路边导线地面投影外两侧各 1km 内的带状区域为评价范围；穿越非生态敏感区时，以线路边导线地面投影外 300m 内的带状区域为生态评价范围。

110kV 变电站：110kV 变电站间隔扩建工程的生态环境评价范围为间隔扩建侧站界外 500m 区域。

1.2.2 评价时段

评价时段：施工期和运营期。

1.3 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)判定生态环境评价等级。

表 B-1 生态影响等级划分依据及等级划分表

环境因素	判定依据	工程情况	评价等级
生态	6.1.2 a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时,评价等级为一级;	本项目不涉及国家公园、自然保护区、重要生境	/
	6.1.2 b) 涉及自然公园时,评价等级为二级;	本项目不涉及自然公园	/
	6.1.2 c) 涉及生态保护红线时,评价等级不低于二级;	本项目架空线路采取地表跨越方式通过生态敏感区,且在生态敏感区范围内无永久、临时占地,评价等级可下调一级。	三级
	6.1.2 e) 根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目,生态影响评价等级不低于二级;	本项目非地下水、土壤影响型项目	/
	6.1.2 f) 当工程占地规模大于 20 km ² 时(包括永久和临时占用陆域和水域),评价等级不低于二级;改扩建项目的占地范围以新增占地(包括陆域和水域)确定;	项目总占地面积 19595m ² , 小于 20km ²	三级
	6.1.2 g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况,评价等级为三级;	/	/
	6.1.6 线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区,在生态敏感区范围内无永久、临时占地时,评价等级可下调一级。	本项目架空线路跨越生态保护红线,在生态保护红线内无永久、临时占地。	三级

由表 B-1 可知,依据上述判定原则,本项目穿越生态保护红线累积长度为 0.17km,在生态保护红线内无永久、临时占地,且本项目占地面积小于 20km²。综合判断,本工程生态影响评价等级为三级。

1.4 评价因子筛选及评价重点

本工程的施工和运营,对周围生态环境将产生一定的影响。主要影响因素包括塔基区、电缆区永久占地及施工便道、牵张场区、塔基施工区等临时占地;施工废水、固体废物、扬尘、施工噪声以及人为活动等;运营期的维护等。生态影响评价因子筛选见表 B-2。

表 B-2 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期				
物种	分布范围	本工程塔基区的永久占地,塔基施工区、牵张场区、跨越施工场区等临时占地会导致物种分布格局变化	直接影响、不可逆/可逆影响、长期/短期影响	弱
	种群数量、种群结构、行为	工程开挖、材料运输等施工活动可能会造成植被破坏,数量减少,少量的两栖	直接影响、不可逆影响、短期影响	弱

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
		爬行动物个体死亡		
生境	生境面积	永久占地导致生境丧失和破坏	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
		临时占地导致生境丧失和破坏	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
	质量	施工过程中产生的扬尘、废水、固体废物、水土流失等对生物生境影响	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
	连通性	材料运输等对生境的阻隔影响	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
生物群落	物种组成、群落结构	塔基处边缘效应等造成群落结构改变	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	施工永久、临时占地导致植被覆盖度降低、生物量、生产力降低、生态系统功能受到一定影响	直接影响、可逆影响、长期影响	弱
生物多样性	物种丰富度等	施工区域物种多样性、优势度有所变化	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
自然景观	遗迹多样性、完整性等	工程建设造成景观面积变化	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
运营期				
物种	分布范围、种群数量、种群结构	输电线路运行产生的工频电磁、噪声对动物分布的影响	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生境	连通性	输电线路对鸟类的阻隔	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生物群落	物种组成、群落结构	占地区植被恢复生物群落组成较简单	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生物多样性	物种丰富度	运营期基本无影响	—	—
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	输电线路下方乔木高度修剪造成生产力下降、生物量下降	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	输电线路运行产生的工频电磁、噪声对主要保护动物分布的影响	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
自然景观	遗迹多样性、完整性等	塔基对自然景观的干扰	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱

1.5 环境保护目标

通过对评价区生态环境敏感点的资料分析，确定评价区主要环境敏感目标见表 B-3。

表 B-3 本项目生态环境保护目标一览表

环境因子	敏感目标	级别	面积/数量	保护类别/对象	与工程位置关系	影响方式	影响因素
生态	生态保护红线	/	/	清流县沙溪流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	新建线路跨越生态保护红线累积长度 0.17km，不在其中立塔	间接影响	施工活动等
	生态公益林	国家二	/	国家二级生态	新建架空线路穿	间接	施工

环境因子	敏感目标	级别	面积/数量	保护类别/对象	与工程位置关系	影响方式	影响因素
		级		公益林	越国家二级公益林 248m, 不在国家二级公益林内立塔	影响	活动等

1.6 生态环境调查和评价方法

本项目采取资料收集的方法开展生态影响评价，对线路评价范围的生态敏感区、古树名木、国土三调数据、公益林等进行资料收集。评价方法依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）进行。

1.6.1 基础资料收集

收集整理评价范围及邻近地区能反映区域生态环境、生物多样性现状的资料，包括自然资源、生态环境、林业、水利、农业和农村、文化和旅游等部门提供的相关资料，并且参考《中国植物志》（1959-2004年）、《中国植被》（1980年）、《中国两栖纲和爬行纲动物校正名录》（赵尔宓，张学文等，2000年）、《中国鸟类分类与分布名录（第三版）》（郑光美，2017年）、《中国哺乳动物种和亚种分类名录与分布大全》（王应祥 著，2003年）、《中国鸟类图鉴》（钱燕文，1995年）、《中国脊椎动物大全》（刘明玉，解玉浩等，2000年）、《中国兽类野外手册》（湖南教育出版社，2009年）、《福建植被》（福建科学技术出版社，1990年）等。

1.6.2 主要评价方法

1.6.2.1 生态制图

采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被类型图和土地利用类型图，进行景观质量和生态质量的定性和定量评价。

1.6.2.2 生物量的测定与估算

评价区内分布的植被类型生物量参考国内外有关生物量的相关资料，并根据当地实际情况作适当调查，估算出评价区各植被类型的生物量。生物量数据主要参考《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云，刘国华，徐蒿龄，1996年）、《中国森林生态系统的生物量和生产力》（冯宗炜，1999年）等资料。

1.6.2.3 生态影响预测

（1）植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。

基于遥感估算植被覆盖度可根据区域特点和数据基础采用不同的方法，如植被指数

法、回归模型、机器学习法等。

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

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

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。

（2）生物量

生物量是指一定地段面积内某个时期生存着的活有机体的重量。不同生态系统的生物量测定方法不同，可采用实测与估算相结合的方法。

地上生物量估算可采用植被指数法、异速生长方程法等方法进行计算。基于植被指数的生物量统计法是通过实地测量的生物量数据和遥感植被指数建立统计模型，在遥感数据的基础上反演得到评价区域的生物量。

2 工程概况

2.1 项目建设内容

三明清流嵩溪集中光伏 110kV 送出工程建设内容：

(1) 间隔扩建工程：嵩溪 110kV 变电站扩建 1 个出线间隔。

(2) 三明清流嵩溪集中光伏 110kV 送出工程：新建单回架空线路路径长约 5.0km，导线采用 1×JL3/G1A-240/30 型钢芯高导电率铝绞线；新建单回电缆约 0.136km，电缆采用铜单芯、交联聚乙烯绝缘、纵向阻水层、皱纹铝护套、阻燃聚乙烯外护套的结构，导体截面采用 400mm²。

2.2 工程占地及土石方平衡

(1) 工程占地

根据本项目主体设计资料，工程占地主要为永久占地和临时占地。永久占地包括架空线路塔基和电缆区永久占地；临时占地包括塔基施工区、牵张场施工区、施工临时道路区等。本项目总占地面积 19595m²，其中永久占地面积为 1812m²，临时占地面积 17783m²；占地类型主要为公共管理与公共服务用地、交通运输用地、林地和耕地。

本项目占地面积及占地类型见表 B-4。

表 B-4 本项目占地面积及占地类型一览表 单位：m²

防治分区	占地性质		占地类型				行政区划	合计
	永久占地	临时占地	公共管理与公共服务用地	交通运输用地	林地	耕地	清流县	
间隔扩建区	203	0	203	0	0	0	203	203
塔基及塔基施工区	1489	1632	0	0	2936	185	3121	3121
电缆施工区	120	151	0	271	0	0	271	271
牵张场	0	1200	0	0	1200	0	1200	1200
跨越施工区	0	600	0	0	600	0	600	600
施工临时道路区	0	14200	0	40	14080	80	14200	14200
合计	1812	17783	203	311	18816	265	19595	19595

(2) 土石方平衡

根据本项目主体设计资料，土石方平衡充分考虑施工组织、土石方材质和数量、运距、运输道路条件等因素。根据输变电工程建设特点，土石方优先考虑就近利用，尽可能减少弃方和借方；由于塔基分散布置，为了减少土石方二次搬运，有效防治水土流失，单个塔基进行自身土石方平衡。

2.3 项目施工组织方案

线路施工主要分为施工准备、基础施工、铁塔组装及架设导线等几个步骤，施工在线路路径方向上分段推进，即在一个工段上完成基础、立塔和架线后再进行下一个工段的施工。其中塔基基础施工包括表土剥离、基坑开挖，采用人工挖土成孔，灌注混凝土浇捣成桩。基础浇筑采用人工浇筑与机械浇筑方式，铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法，架线施工采用张力架线方式，为了保护地面植物采用相关飞行设备（无人机）对线路开展相应的空中展放作业，在展放导线过程中，展放导引绳一般由人工完成。

2.4 生态影响途径分析

（1）施工期生态影响途径分析

本工程施工期可能会使周围植被及局部区域地表状态发生改变，对区域生态造成不同程度影响。主要表现在以下几方面：

1) 施工期对生态环境的主要影响为土地占用导致的植被破坏，从而导致生境破碎、生态服务功能下降。本工程对土地的占用主要为塔基永久占地和施工期的临时占地（主要为牵张场和施工临时道路等）。土地占用会对附近原生地貌和植被造成一定程度破坏，降低植被覆盖度，可能形成裸露疏松表土；施工弃土、弃渣及建筑垃圾等，如果不进行必要的防护，可能会影响当地植物生长，加剧土壤侵蚀与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。其中临时占地通过植被恢复，可将影响降低。

2) 施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周边动物觅食、迁徙等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围、栖息空间等。

3) 运输车辆产生的扬尘、施工过程中产生的生活污水、施工废水、生活垃圾、建筑垃圾等对环境要素产生的不良影响，从而影响生态。

4) 工程施工期间由于地表扰动，扬尘等造成景观不协调影响。

（2）运行期生态影响途径分析

工程建成运行后，对生态环境的影响主要为工程永久占地造成的生境损失；线路运行期无污染物排放，运维人员巡视线路可能会对周边动植物产生轻微扰动。

2.5 与生态环境保护相关法律法规符合性分析

（1）与生态保护红线的符合性分析

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号）中“一、强化“三线一单”约束作用——（一）生态保护红线是生态空间范围

内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。”

根据《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86号）中“二、加快审批制度改革，激发发展活力与动力——（五）进一步提高环评审批效率，服务实体经济。各级生态环境部门要主动服务，提前指导，开展重大项目审批调度，拉条挂账形成清单，会同行业主管部门督促建设单位尽早开展环评，合理安排报批时间。优化审批管理，为重大基础设施、民生工程和重大产业布局项目开辟绿色通道，实行即到即受理、即受理即评估、评估与审查同步，审批时限原则上压缩至法定的一半。实施分类处理，对符合生态环境保护要求的项目一律加快环评审批；对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。”

根据《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》（简称“意见”）中“二、科学有序划定——（四）按照生态功能划定生态保护红线：生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。”

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（试行）》（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，依照法律法规执行。……必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。”

根据《福建省自然资源厅 福建省生态环境厅 福建省林业局关于进一步加强生态保护红线监管的通知（试行）》（闽自然资发〔2023〕56号），“（三）严格避让红线管控。除自然资发〔2022〕142号文件规定的允许有限人为活动和允许占用生态保护红线的国家重大项目外，其他建设项目必须避让生态保护红线，国家有新规定的可相应调整。对允许的有限人为活动和允许占用生态保护红线的国家重大项目，市、县（区）人民政府及相关主管部门在编制相关规划、开展选址选线、办理项目立项时，应引导建设项目科学规划布局、合理选址选线，尽量避让或少占生态保护红线；确实无法避让的，应按照规定进行充分论证，尽量减少对生态功能的不利影响。”

本项目为输变电工程，属于电力供应行业基础设施建设项目，不属于严重污染、严重破坏生态环境的建设项目。基于输电线路工程点状线性分布特点，本项目输电线路无法完全避让生态保护红线，对必需跨越生态保护红线的部分线路，建设单位拟采取高塔架空跨越的方式，禁止在生态保护红线范围内进行施工作业。

因此，本项目建设符合《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》、《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86号）、《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》和《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）、《福建省自然资源厅 福建省生态环境厅 福建省林业局关于进一步加强生态保护红线监管的通知（试行）》（闽自然资发〔2023〕56号）等法规文件中的有关生态保护红线的管理要求。因此，本项目的实施不违背现行生态保护红线的要求。

3 生态环境现状

3.1 评价区土地利用现状

评价区内土地利用类型来自国土三调数据，参考《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)中有关分类标准。经统计，评价区内的土地利用类型包括耕地、林地、草地、城镇村及工矿用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地共9种类型，总面积约178713.07hm²。由表B-5可知：评价区土地利用类型以林地为主，面积约151280.08hm²，占评价区面积的84.65%；其次为耕地和园地，耕地占评价区面积的6.84%，园地占评价区面积的2.71%；其他地类的面积相对较小。

表 B-5 评价区土地利用现状

土地利用分类		面积 (hm ²)	占比 (%)
一级类	二级类		
01 耕地	0101 水田	11777.85	6.59
	0102 水浇地	8.31	0.005
	0103 旱地	434.14	0.24
02 园地	0201 果园	1627.42	0.91
	0202 茶园	512.44	0.29
	0204 其他园地	2696.84	1.51
03 林地	0301 乔木林地	136002.15	76.10
	0302 竹林地	7087.67	3.97
	0305 灌木林地	580.45	0.32
	0307 其他林地	7609.81	4.26
04 草地	0404 其他草地	422.64	0.24
06 工矿仓储用地	0602 采矿用地	212.2	0.12
07 住宅用地	0701 城镇住宅用地	832.28	0.47
	0702 农村宅基地	2427.33	1.36
09 特殊用地	0906 风景名胜及特殊用地	96.36	0.05
10 交通运输用地	1001 铁路用地	229.11	0.13
	1003 公路用地	1114.49	0.62
	1006 农村道路	888.9	0.50
	1009 管道运输用地	0.07	0.00004
11 水域及水利设施用地	1101 河流水面	1886.91	1.06
	1103 水库水面	1432.05	0.80
	1104 坑塘水面	489.93	0.27
	1107 沟渠	305.2	0.17
	1109 水工建筑用地	38.52	0.02
合计		178713.07	100.00

3.2 评价区生态系统现状

参考《中国生态系统》（孙鸿烈，2005年）、《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）的分类原则及方法，根据对建群种生活型、群落外貌、土地利用现状等的分析，结合动植物分布和生物量的调查，对区域生态现状进行生态系统划分，可分为森林生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统（见表 B-6）。

表 B-6 评价区生态系统类型及面积统计表

生态系统分类		面积（公顷）	占比（%）
一级类	二级类		
1 森林生态系统	阔叶林	5252.85	56.80
	针叶林	1242.68	13.44
2 灌丛生态系统	阔叶灌丛	43.53	0.47
	草丛	177.72	1.92
4 湿地生态系统	河流	90.72	0.98
5 农田生态系统	耕地	1612.45	17.44
	园地	595.63	6.44
6 城镇生态系统	居住地	90.79	0.98
	工矿交通	141.38	1.53
合计		9247.75	100.00

由上表可知，评价区生态系统以森林生态系统为主，面积较大，其次为农田生态系统，其它生态系统所占面积比例较小。

3.2.1 森林生态系统

（1）生态系统结构

1) 植物现状

评价区内森林生态系统主要由针叶林、阔叶林和灌丛组成。针叶林主要为次生的马尾松林（Form. *Pinus massoniana*）和杉木林（Form. *Cunninghamia lanceolata*），阔叶林主要为甜槠+米槠林（From. *Castanopsis eyrei*+*Castanopsis carlesii*）、栲树林（From. *Castanopsis fargesii*）、青冈林（From. *Quercus glauca*）。

2) 动物现状

评价区分布在森林生态系统中的动物主要有树栖型的两栖类如斑腿泛树蛙（*Polypedates megacephalus*），林栖傍水型爬行类如乌梢蛇（*Zoocys dhumnades*）、翠青蛇（*Cyclophiops major*）等；常见的鸟类主要有白头鹎（*Pycnonotus sinensis*）、大山雀（*Parus minor*）、红嘴蓝鹊（*Urocissa erythroryncha*）等；哺乳类主要有树栖型的赤腹松鼠（*Callosciurus erythraeus*）等。

(2) 生态系统功能

森林生态系统与其它生态系统相比,具有更加复杂的空间结构和营养链式结构,这有助于提高系统自身调节适应能力。主要生态功能为光能利用、调节大气、调节气温、涵养水源、稳定水文、改良土壤、防风固沙、水土保持、控制水土流失、净化环境、孕育和维持生物多样性等。

3.2.2 灌丛生态系统

(1) 生态系统结构

1) 植被现状

根据相关文献资料,评价区灌丛生态系统灌丛主要群系有杜鹃灌丛(From. *Rhododendron simsii*)、栲栳灌丛(From. *Quercus serrata*)、(櫟木灌丛 From. *Loropetalum chinense*)。

2) 动物现状

评价区分布在灌丛生态系统中的动物主要有爬行类中的灌丛石隙型种类,如铜蜓蜥(*Sphenomorphus indicus*)、蓝尾石龙子(*Plestiodon elegans*)等;常见的鸟类主要有棕头鸦雀(*Sinosuthora webbiana*)、白颊噪鹛(*Pterorhinus sannio*)等鸣禽;哺乳类主要有黄鼬(*Mustela sibirica*)等半地下生活型种类。

(2) 生态系统功能

灌丛生态系统形态结构及营养结构相对简单,分布范围广,适应性强。其生态服务功能主要有:涵养水源、保持水土、防风固沙等方面。

3.2.3 湿地生态系统

(1) 生态系统结构

1) 植被现状

评价区湿地生态系统简单,主要为河流和池塘,常见的湿地植物有芦苇(*Phragmites australis*)、饭包草(*Commelina benghalensis*)、野芋(*Colocasia esculentum var. antiquorum*)、碎米莎草(*Cyperus iria*)、水虱草(*Fimbristylis miliacea*)、两歧飘拂草(*Fimbristylis dichotoma*)等。

2) 动物现状

评价区湿地生态系统分布的主要有静水型两栖类如黑斑侧褶蛙(*Pelophylax nigromaculatus*)、沼蛙(*Hylarana guentheri*)等;爬行类主要为中华鳖(*Pelodiscus*

sinensis)等水栖型种类;鸟类主要有黑水鸡(*Gallinula chloropus*)、白鹭(*Egretta garzetta*)、池鹭(*Ardeola bacchus*)、牛背鹭(*Bubulcus ibis*)、小鸊鷉(*Tachybaptus ruficollis*)等涉禽和游禽。另外分布有小型啮齿类哺乳动物如褐家鼠(*Rattus novegicus*)等。

(2) 生态系统功能

湿地生态系统具有独特的水文状况并在蓄洪防旱、调节气候、降解污染、保护生物多样性等方面起着非常重要的作用。湿地生态系统是指介于水、陆生生态系统之间的一类生态单元。其生物群落由水生和陆生种类组成,物质循环、能量流动和物种迁移与演变活跃,具有较高的生态多样性、物种多样性和生物生产力。

3.2.4 农田生态系统

(1) 生态系统结构

1) 植被现状

根据相关文献资料,评价区农田生态系统内植被以栽培农作物和果木林为主,主要是稻(*Oryza sativa*)、玉米(*Zea mays*)、辣椒(*Capsicum annum*)、莲(*Nelumbo nucifera*)、桃(*Amygdalus persica*)、梨(*Pyrus.spp*)、荔枝(*Litchi chinensis*)等。

2) 动物现状

评价区内农田生态系统面积广袤,野生动物较为丰富。两栖类主要有中华蟾蜍、沼蛙、泽陆蛙、黑斑侧褶蛙、福建大头蛙(*Limnonectes fujianensis*)等陆栖型和静水型蛙类;爬行类主要为蓝尾石龙子(*Plestiodon elegans*)、乌梢蛇、尖吻蝾(*Deinagkistrodon acutus*)等;鸟类主要有陆禽如环颈雉、珠颈斑鸠(*Streptopelia chinensis*),鸣禽如喜鹊(*Pica serica*)、黑卷尾(*Dicrurus macrocercus*)等;哺乳类主要为小家鼠(*Mus musculus*)、褐家鼠(*Rattus norvegicus*)等。

(2) 生态系统功能

农田生态系统的主要生态功能体现在农产品及副产品生产,包括为人们提供农产品,为现代工业提供加工原料,以及提供生物资源等。此外,农田生态系统也具有土壤保持、养分循环、水分调节、传粉播种、病虫害控制、生物多样性及基因资源以及餐饮、娱乐、文化等功能。

3.2.5 城镇生态系统

(1) 生态系统结构

1) 植被现状

根据相关文献资料，城镇生态系统中植物多零星分布，主要为绿化树种、果木等，如樟(*Cinnamomum camphora*)、木樨(*Osmanthus fragrans*)、栀子(*Gardenia jasminoides*)、银杏(*Ginkgo biloba*)、罗汉松(*Podocarpus macrophyllus*)、杨梅(*Myrica rubra*)。

2) 动物现状

城镇生态系统中分布的野生动物主要是一些喜于人类伴居的，如爬行类的多疣壁虎(*Gekko japonicus*)，鸟类的喜鹊、白头鹎、麻雀(*Passer montanus*)、家燕(*Hirundo rustica*)等，以及各种鼠类如黄胸鼠(*Rattus flavipectus*)、小家鼠、褐家鼠等。

(2) 生态系统功能

城镇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。城镇生态系统的服务功能主要包括三大类：1) 提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产；2) 与人类日常生活和身心健康相关的生命支持的功能，包括：气候调节、水源涵养、土壤形成与保护、净化空气、生物多样性保护、减轻噪声；3) 满足人类精神生活需求的功能，包括娱乐文化。

3.3 植物及植被现状

3.3.1 植物区系

根据《中国种子植物区系地理》(吴征镒, 2011年)，评价区属于 III 东亚植物区—IIID 中国-日本森林植物亚区—IIID9 华东地区 —IIID9c 浙南山地亚地区。本区域海拔 1200m 以下丘陵地带多为马尾松林和常绿阔叶林。

3.3.1.1 植物区系主要特征

(1) 植物组成多样，植物区系的起源较为古老

评价区有较多起源古老的木本植物科，如壳斗科、樟科、山茶科等。古植物学资料记载，在第三纪或第三纪前就有杉木属等，第三纪有植物如槭属、蛇葡萄属、栲属、枫香树属、卫矛属、杜鹃属、蔷薇属、莢蒾属等。这反映了现代种子植物区系与第三纪植物区系组成上的相似性。从现代植物区系成分看，评价区具

有较多古老和原始类群。

(2) 植物区系成分复杂，联系广泛，热带性质明显

评价区内有多个地理成分，各地理成分相互渗透，地理成分较为复杂。在多个地理成分中热带分布区类型占比较多，评价区内热带性质明显。

3.3.2 植被

根据《福建植被》（福建科学技术出版社，1990年）对福建省的植被划分，评价区属于中亚热带阔叶林植被带—南岭东部山地常绿栎类阔叶林区—闽西博平岭西部常绿栎类阔叶林小区。本区由于人为活动结果，大部分森林已被砍伐，现在多为次生植被和荒山荒地。典型植被为阔叶林，以壳斗科的甜槠和栲树为主，针叶林中马尾松林特别多。

3.3.2.1 主要植被类型

根据植物群落学—生态学分类原则，参考《中国植被》及相关林业调查资料，采用植被型组、植被型、群系等基本单位，在对现存植被进行调查的基础上，结合区域内现有植被中群系建群种与优势种的外貌，以及群系的环境生态与地理分布特征等分析，将评价区自然植被初步划分为3个植被型组、5个植被型、5个植被亚型、11个群系。评价区内主要植被类型及其分布见表B-7。

表 B-7 评价区主要植被类型及分布

植被型组	植被型	植被亚型	群系	群系拉丁名	评价区分布
自然植被					
针叶林	暖性针叶林	(一) 低山常绿针叶林	1. 马尾松林	From. <i>Pinus massoniana</i>	南段线路分布较多
			2. 杉木林	From. <i>Cunninghamia lanceolata</i>	评价区低山丘陵地段分布
阔叶林	常绿阔叶林	(二) 低山丘陵常绿阔叶林	3. 甜槠+米槠林	From. <i>Castanopsis eyrei</i> + <i>Castanopsis carlesii</i>	评价区山坡上部分布较多
			4. 栲树林	From. <i>Castanopsis fargesii</i>	评价区山坡上部分布较多
			5. 青冈林	From. <i>Quercus glauca</i>	评价区沟谷分布较多
	竹林	(三) 低山丘陵竹林	6. 毛竹林	From. <i>Phyllostachys edulis</i>	北段线路分布较多
灌丛和草丛	灌丛	(四) 暖性灌丛	7. 杜鹃灌丛	From. <i>Rhododendron</i>	南段线路区山地分布较多

				<i>simsii</i>	
			8. 枹栎灌丛	From. <i>Quercus serrata</i>	中化乡段线路分布较多
			9. 欏木灌丛	From. <i>Loropetalum chinense</i>	南段线路区山地分布较多
	草丛	(五) 暖性灌草丛	10. 五节芒灌丛	From. <i>Miscanthus floridulus</i>	评价区林缘及路旁分布较多
			11. 芒萁灌丛	From. <i>Dicranopteris pedata</i>	评价区林缘分布较多
人工植被					
人工林		油茶、桃、梨、荔枝林		评价区山地下部分布	
农作物		水稻、莲、辣椒、玉米、豆类等		评价区村落附近分布	

3.3.2.2 植被分布特征

评价区途经三明市清流县。评价区内植被在水平分布上主要受光照条件、人为活动、水分条件等因素影响，评价区整体呈南北分布的狭长条状，但水平和海拔跨度不大，水平和垂直差异不大。通过相关文献资料，由甜槠、米槠林、栲、青冈等组成的地带性常绿阔叶林主要分布于线路中段山地的上部或沟谷。马尾松林、毛竹林和杉木林在全线路山地下部多有分布。在林缘和山坡下部主要分布有枹栎灌丛、欏木灌丛、杜鹃灌丛等萌蘖能力极强的灌丛，在路边和荒坡主要分布有五节芒灌丛、芒萁灌丛等适应性强的灌丛。

3.3.3 重要野生植物

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），重要物种是在生态影响评价中需要重点关注、具有较高保护价值或保护要求的物种，包括国家及地方重点保护野生动植物名录所列的物种，《中国生物多样性红色名录》中列为极危（Critically Endangered）、濒危（Endangered）和易危（Vulnerable）的物种，国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，特有种以及古树名木等。

3.3.3.1 重点保护野生植物

依据《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局、农业农村部，2021年第15号，2021年9月7日公布、施行）、《福建省重点保护野生植物名录》（福建省林业局、福建省农业农村厅，2024年1月29日），评价区内未发现福建省重点保护野生植物和国家级重点保护野生植物。

3.3.3.2 红色名录物种

依据《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》（生态环境部、中国科学院，2023年第15号），参考本项目所在行政区内有关珍稀濒危植物及其分布的相关资料，结合相关文献资料，评价区未发现有《中国生物多样性红色名录》所列珍稀濒危植物分布。

3.3.3.3 极小种群物种

依据《全国极小种群野生植物名录（2022版）》和相关文献资料，评价区未发现有极小种群物种。

3.3.3.4 中国特有种

根据《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》（环境保护部中国科学院公告2013年第54号），结合相关文献资料，评价区分布有中国特有植物58种，见表B-8。

表 B-8 评价区内中国特有种

序号	中文名	拉丁名	分布
1	翠云草	<i>Selaginella uncinata</i>	林下
2	团叶鳞始蕨	<i>Lindsaea orbiculata</i>	山坡灌丛中
3	贯众	<i>Cyrtomium fortunei</i>	空旷地石灰岩缝或林下
4	马尾松	<i>Pinus massoniana</i>	红壤、石砾土及沙质土上
5	柏木	<i>Cupressus funebris</i>	石灰岩山地钙质土上生长良好
6	刺柏	<i>Juniperus formosana</i>	散生于林中
7	长梗柳	<i>Salix dunnii</i>	溪流旁
8	米楮	<i>Castanopsis carlesii</i>	林中
9	甜楮	<i>Castanopsis eyrei</i>	丘陵或山地疏或密林中
10	栲	<i>Castanopsis fargesii</i>	坡地或山脊杂木林中
11	苦楮	<i>Castanopsis sclerophylla</i>	丘陵或山坡疏或密林中
12	钩锥	<i>Castanopsis tibetana</i>	山地杂木林中较湿润地方或平地路旁
13	细叶青冈	<i>Quercus shennongii</i>	林中
14	山油麻	<i>Trema cannabina</i> var. <i>dielsiana</i>	向阳山坡灌丛中
15	苕麻	<i>Boehmeria nivea</i>	山谷林边或草坡
16	网脉山龙眼	<i>Helicia reticulata</i>	山地湿润常绿阔叶林中
17	南五味子	<i>Kadsura longipedunculata</i>	山坡、林中
18	厚壳桂	<i>Cryptocarya chinensis</i>	山谷荫蔽的常绿阔叶林中
19	黄绒润楠	<i>Machilus grijsii</i>	生于灌木丛中或密林中
20	薄叶润楠	<i>Machilus leptophylla</i>	阴坡谷地混交林中
21	檫木	<i>Sassafras tzumu</i>	疏林或密林中

序号	中文名	拉丁名	分布
22	山木通	<i>Clematis finetiana</i>	山坡疏林、溪边、路旁灌丛中及山谷石缝
23	中华猕猴桃	<i>Actinidia chinensis</i>	高草灌丛、灌木林或次生疏林中
24	金线吊乌龟	<i>Stephania cephalantha</i>	村边、旷野、林缘等
25	粉防己	<i>Stephania tetrandra</i>	村边、旷野、林缘等
26	山蒟	<i>Piper hancei</i>	山地溪涧边、密林或疏林中，攀援于树上或石上
27	细柄蕈树	<i>Altingia gracilipes</i>	低海拔常绿林中
28	微毛柃	<i>Eurya hebeclados</i>	山坡林中、林缘以及路旁灌丛中
29	细枝柃	<i>Eurya loquaiana</i>	山坡沟谷、溪边林中或林缘以及山坡路旁阴湿灌丛中
30	凹叶景天	<i>Sedum emarginatum</i>	山坡阴湿处
31	蜡莲绣球	<i>Hydrangea strigosa</i>	生于山谷密林或山坡路旁疏林或灌丛中
32	峨眉鼠刺	<i>Itea omeiensis</i>	山谷、疏林或灌丛中，或山坡、路旁
33	香花鸡血藤	<i>Rosa henryi</i>	山谷、林边、田边或灌丛中
34	藤黄檀	<i>Spiraea chinensis</i>	山坡灌木丛中、山谷溪边、田野路旁
35	野桐	<i>Mallotus tenuifolius</i>	林中
36	花椒筋	<i>Gleditsia sinensis</i>	山坡林中或谷地、路旁
37	毛冬青	<i>Indigofera amblyantha</i>	山坡草地、沟边、路旁灌丛中及林缘
38	疏花卫矛	<i>Lespedeza davidii</i>	路旁灌丛中及林缘
39	大果卫矛	<i>Lespedeza floribunda</i>	路旁灌丛中及林缘
40	野桐	<i>Mallotus tenuifolius</i>	林中
41	山杜英	<i>Elaeocarpus sylvestris</i>	常绿林里
42	棘茎楸木	<i>Aralia echinocaulis</i>	林中
43	江南越橘	<i>Vaccinium mandarinorum</i>	山坡灌丛或杂木林中或路边林缘
44	过路黄	<i>Lysimachia christinae</i>	沟边、路旁阴湿处和山坡林下
45	野柿	<i>Diospyros kaki var. silvestris</i>	林中或在山坡灌丛中
46	女贞	<i>Ligustrum lucidum</i>	林中
47	小叶女贞	<i>Ligustrum quihoui</i>	沟边、路旁或河边灌丛中，或山坡
48	剑叶耳草	<i>Hedyotis caudatifolia</i>	丛林下比较干旱的砂质土壤上或见于悬崖石壁上或粘质土壤的草地上
49	玉叶金花	<i>Mussaenda pubescens</i>	生于灌丛、溪谷、山坡或村旁
50	六月雪	<i>Serissa japonica</i>	河溪边或丘陵的杂木林内
51	华紫珠	<i>Callicarpa cathayana</i>	山坡、谷地的丛林中
52	醉鱼草	<i>Buddleja lindleyana</i>	山地路旁、河边灌木丛中或林缘
53	南方荚蒾	<i>Viburnum fordiae</i>	生于山谷溪涧旁疏林、山坡灌丛中或平原旷野
54	茶荚蒾	<i>Viburnum setigerum</i>	山谷溪涧旁疏林或山坡灌丛中
55	奇蒿	<i>Artemisia anomala</i>	林缘、路旁、沟边、河岸、灌丛等地
56	水竹	<i>Phyllostachys heteroclada</i>	河流两岸及山谷中

序号	中文名	拉丁名	分布
57	刚竹	<i>Phyllostachys sulphurea</i> var. <i>viridis</i>	村边、河溪边
58	金色狗尾草	<i>Setaria pumila</i>	山坡、路边、耕地较干旱地方

3.3.3.5 古树名木

根据国家林业局发布的《古树名木鉴定规范》（LY/T2737-2016）、《古树名木普查技术规范》（LY/T2738-2016）（国家林业局公告 2016 年第 19 号，2016 年 10 月 19 日发布，2017 年 1 月 1 日起实施），结合相关文献资料，评价区未发现古树名木分布。

3.3.4 陆生动物资源现状

3.3.5.1 动物地理区划

根据《中国动物地理》（张荣祖主编，科学出版社，2011），本工程位于福建省三明市清流县，其评价区内动物区划为：东洋界—华南区（VII）—闽广沿海亚区（VIA）—东部丘陵省—热带常绿阔叶林、农田动物群（VIA1）。

3.3.5.2 陆生动物多样性现状

根据查阅并参考《中国现生、原生两栖动物更新名录》（王凯，2020）、《中国现生、原生爬行动物更新名录》（王凯，2020）、《中国鸟类分类与分布名录（第 4 版）》（郑光美，2023 年）、《中国兽类名录》（魏辅文，2021）、《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》（2020）及关于本地区脊椎动物类的相关文献资料《福建省国家重点保护陆生野生动物图鉴》（2022）、《福建省爬行纲和两栖纲图鉴》（2022）、《福建省鸟类区系研究》（1996）等文献资料，对评价区的野生动物资源进行分析。

评价区分布的陆生脊椎动物有 4 纲 25 目 74 科 170 种，其中两栖类 1 目 6 科 16 种，爬行类 2 目 11 科 25 种，鸟类 16 目 46 科 110 种，哺乳类 6 目 11 科 19 种。评价区内未发现国家级重点保护野生动物和福建省级重点保护野生动物及中国特有物种。

3.3.5.3 两栖类

（1）种类、数量及分布

根据历史资料、区域文献，评价区有两栖类 1 目 6 科 16 种，评价区内未发现国家级重点保护野生动物和福建省级重点保护野生动物及中国特有物种。

(2) 区系组成

按区系类型分，将评价区内的两栖类分为 2 种区系类型：东洋种 14 种，占重评价区两栖类种类总数的 87.50%；广布种 2 种，占评价区两栖类种类总数的 12.50%；评价区无古北界两栖动物分布，相较于古北界，东洋界生境更为舒适、两栖动物物种数目更为丰富，所以东洋界两栖动物成分占优势，符合评价区所在地两栖动物分布特征。

(3) 生态类型

根据两栖动物生活习性的不同，将评价区内野生两栖类动物分为**溪流型**（在流水中活动觅食）、**静水型**（在静水或缓流中觅食）、**陆栖型**（在陆地上活动觅食）和**树栖型**（在树上活动觅食，离水源较近林子）。

3.3.5.4 爬行类

(1) 种类、数量及分布

评价区内爬行类共有 2 目 11 科 25 种，以游蛇科的种类最多，共 7 种，占评价区野生爬行类种类总数的 28.00%。评价区内未发现濒危（EN）、易危（VU）爬行类物种。

(2) 区系组成

按区系类型分，将评价区内的爬行类分为 2 种区系类型：东洋种 20 种，占评价区两栖类种类总数的 80.00%；广布种 5 种，占评价区两栖类种类总数的 20.00%。与两栖类类似，东洋界成分依然占绝对优势，因为爬行类的迁移能力也不强，所以古北界成分难以跨越地理障碍而向东洋界渗透。

(3) 生态类型

根据爬行动物生活习性的不同，将评价区内的野生爬行动物分为**住宅型**（在住宅区的建筑物中筑巢、繁殖、活动的爬行类）、**灌丛石隙型**（经常活动在灌丛下面，路边石缝中的爬行类）、**林栖傍水型**（在山谷间有溪流的山坡上活动）、**水栖型**（在水中生活、觅食的爬行类）和**土栖型**（主要在泥土中活动）。

3.3.5.5 鸟类

(1) 种类、数量及分布

根据相关资料，评价区共分布有鸟类 110 种，隶属于 16 目 46 科，以雀形目鸟类最多，共 67 种，占评价区内野生鸟类种类总数的 60.90%。评价区未发现国

家一级和二级重点保护野生鸟类。根据《中国生物多样性红色名录》，分布在评价区中的鸟类大部分为无危（LC）。

（2）生态类型

根据生活习性的不同，将评价区内的野生鸟类分为**游禽**（嘴扁平而阔或尖，有些种类尖端有钩或嘴甲。脚短而具蹼，善于游泳）、**涉禽**（嘴，颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，常用长嘴插入水底或地面取食）、**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）、**猛禽**（具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物）、**攀禽**（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）和**鸣禽**（鸣管和鸣肌特别发达。一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢）。

（3）区系类型

按照区系类型分，将评价区内的鸟类分为3种区系类型：东洋种61种，占评价区鸟类种类总数的55.45%；广布种30种，占评价区鸟类种类总数的27.28%；古北种有19种，占评价区鸟类种类总数的17.27%。评价区位于东洋界，由于鸟类的迁移能力很强，部分鸟类有季节性迁徙的习性，因此评价区鸟类中古北种和东洋种均有一定比例。

（4）居留型

鸟类迁徙是鸟类随着季节变化进行的，方向确定的，有规律的和长距离的迁居活动。根据鸟类迁徙的行为，可将评价区的鸟类分为**留鸟**（长期栖居在生殖地域，不作周期性迁徙的鸟类）、**冬候鸟**（冬季在某个地区生活，春季飞到较远而且较冷的地区繁殖，秋季又飞回原地区的鸟）、**夏候鸟**（夏候鸟是指春季或夏季在某个地区繁殖、秋季飞到较暖的地区去过冬、第二年春季再飞回原地区的鸟）和**旅鸟**（迁徙中途经某地区，而又不在于该地区繁殖或越冬）。

3.3.5.6 兽类

（1）种类、数量及分布现状

通过查阅相关资料，评价区的兽类共有6目11科19种。以啮齿目最多，8种，占42.10%。评价区内无极危（CR）、濒危（EN）、近危（NT）和易危（VU）物种。

(2) 生态类型

按生活习性来分, 可以将兽类分为**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)、**岩洞栖息型**(在岩洞中倒挂栖息的小型兽类)、**树栖型**(主要在树上栖息、觅食的兽类)和**陆栖型**(主要在地面活动)。

(3) 区系类型

按区系类型分, 将评价区内的兽类分为 2 种区系类型: 东洋种 10 种, 占评价区兽类总数的 52.63%; 广布种 9 种, 占评价区兽类总数的 47.37%。可见, 东洋界成分占优势。

3.3.6 重要物种

根据查询相关文献资料, 结合本项目线路情况, 评价区未发现国家二级重点保护野生动物, 评价区内未发现受威胁的物种。

3.4 生态保护红线

本工程新建输电线路穿越生态保护红线约累积长度 0.17km, 不在生态保护红线内立塔, 在生态保护红线内无永久、临时占地。生态红线类型为沙溪流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线。根据相关文献资料, 本项目穿越生态保护红线区土地类型以林地为主, 主要植被为杉木林、栲树林、甜槠+米槠林、青冈林等, 占地区其他常见植物有木荷、枫香树、榿木、杜鹃、山乌桕、算盘子、野漆、杨桐、山鸡椒、乌药、赤楠、芒萁、狗脊、里白等。常见动物有泽陆蛙、赤链蛇、乌梢蛇、白头鹎、领雀嘴鹎、棕头鸦雀、纯色山鹧鸪、白腰文鸟、斑文鸟、珠颈斑鸠、黄腹山雀、白颊噪鹛、东北刺猬、黄鼬等。

3.5 生态公益林

生态公益林是指生态区位极为重要, 或生态状况极为脆弱, 对国土生态安全、生物多样性保护和经济社会可持续发展具有重要作用, 以提供森林生态和社会服务产品为主要经营目的的重点的防护林和特种用途林。包括水源涵养林、水土保持林、防风固沙林和护岸林、自然保护区的森林和国防林等。

根据相关设计资料, 并向相关林业部门查询, 本项目新建架空线路穿越国家二级公益林 248m, 不在国家二级公益林内立塔。

3.6 生态环境质量现状

根据有关参考文献, 评价区主要植被类型、分布面积及其生物量现状调查统

计结果见表 B-9。

表 B-9 评价区植被的生物量现状表

生态类型	代表植物	面积 (hm ²)	平均生物量 (t/hm ²)	总生物量 (t)	占总生物量 (%)
针叶林	马尾松、杉木	1242.68	26.40	32806.75	6.25
阔叶林	栲、米槠、甜槠、青冈、毛竹	5252.85	90.48	475277.87	90.60
灌丛和灌草丛	櫟木、枹栎、五节芒、芒萁	221.25	14.15	3130.69	0.60
农作物	水稻	2208.08	6	13248.48	2.53
水域	藻类	90.72	1.2	108.86	0.02
建设用地	--	232.17	--	--	--
总计		9247.75	--	524572.65	100.00

注：生物量数据来源于：（1）冯宗炜，中国森林生态系统的生物量和生产力，1999.中国。（2）方精云，刘国华，徐蒿龄．我国森林植被的生物量和净生产量[J]．生态学报，1996，16（5）：497~508。（3）朴世龙，方精云，贺金生，等.中国草地植被生物量及其空间分布格局[J].植物生态学报，2004，（04）：491-498。

根据区域植被生物量相关资料，评价区内的总生物量为 524572.65t。其中，阔叶林的生物量最高，为 475277.87t，占评价区总生物量比例的 90.60%。其余生态类型的生物量较低。

4 生态影响预测评价

4.1 土地利用变化

本工程建设对土地的占用包括临时占地和永久占地两类，两类用地对土地利用类型和土地功能的影响不同。

本工程永久占地为塔基施工区、间隔扩建区和电缆施工区，面积约0.1812hm²，占地类型主要为林地，其次为耕地、交通运输用地和公共管理与公共服务用地。永久占地区域的土地利用类型将永久变为公共管理与公共服务用地。在工程建设过程中，临时占地只发生在工程施工期间，包括塔基施工区、牵张场施工区、跨越施工区、车行道路区、施工临时道路区、间隔扩建区等，临时占地面积约1.7783hm²，占地类型主要为林地和草地，其次为耕地。这些临时占地会破坏一部分林地，会使自然植被遭到一定程度的损伤，生物量产生一定损失。但工程结束后，临时占用的林地可恢复原有的土地利用功能，土地利用类型不会发生改变。

表 B-10 本工程土地类型利用情况表 (hm²)

占地类型	耕地	林地	交通运输用地	公共管理与公共服务用地	总计
永久占地 (hm ²)	0	0.1489	0.0120	0.0203	0.1812
临时占地 (hm ²)	0.008	1.7512	0.0191	0	1.7783
总占地 (hm ²)	0.008	1.9001	0.0271	0.0203	1.9595

4.2 对生态系统的影响

评价区范围生态系统由自然生态系统和人工生态系统组成，具体包括森林生态系统、农田生态系统和城镇生态系统。工程实施后，评价区内生态系统类型面积无变化。但森林生态系统面积减少得不大，所占比例较小。整体来看，森林生态系统面积仍然占优势，对本区域内的生态系统的调控能力较强。

本工程施工活动主要集中在塔基附近区域，其影响在评价区呈点状分布。施工便道及塔基开挖等施工活动会使植被破坏，导致局部地表水分、土壤等非生物环境改变以及原有地表植被消失或扰动，其影响仅局限于塔基周围和临时扰动区域。本工程占地区主要是森林生态系统，工程永久占用面积0.1812hm²，仅占整个评价区总面积的比例仅0.03%。因此，本工程施工期对区域生态系统完整性影响较小。

4.2.1 对森林生态系统的影响

拟建工程沿线植被较好，森林生态系统较为完整。因此施工期输电线路架设塔基、空中架线时不可避免地对森林生态系统产生影响：

(1) 直接占地影响：工程施工塔基建设将永久占用 0.1489hm² 森林生态系统，导致森林生态系统面积的减少，间接地占用森林中动物的生境，使其远离施工区域。

(2) 在施工期间，工作人员、工程建筑材料及其车辆的进入，可能将外来物种带入施工区域，外来物种比当地物种能更好地适应和利用被干扰的环境，可能会导致森林生态系统内原有物种的衰退。与此同时，施工活动等也会影响系统中动物的栖息、觅食、繁殖等。

(3) 施工产生的扬尘和噪声：施工产生的扬尘等会使森林环境变差，影响植物光合作用和呼吸作用；施工噪声将对森林鸟类以及哺乳类产生一定驱赶作用。

(4) 施工人员的活动等也会破坏周边森林环境，如对沿线植被乱砍滥伐，随意践踏；开挖土方乱堆乱放、生活垃圾随意堆放等占压林地，毁坏植被；野外用火管理不善、防火意识淡薄等也会对森林资源造成很大的危害。

由于输电项目在山区架设塔基较分散，塔基占地以及施工占地面积较小，其中临时占地在施工结束后会及时进行植被恢复，少量的林木砍伐、修剪不会改变森林生态系统的群落演替，也不会对沿线森林生态系统环境造成系统性的破坏。

4.2.2 对灌丛生态系统的影响

评价区内灌丛生态系统沿线均有分布，本项目对该系统主要是占地和施工活动的影响。工程塔基建设将直接占用部分灌丛，导致灌丛面积的减少。另外在施工期间，工作人员进出评价区，工程建筑材料及其车辆的进入，会碾压部分灌丛、草地，导致草地面积较少。施工人员的活动包括施工和生活、机械操作、不文明施工等也会造成对周边灌丛环境的破坏，如开挖土方乱堆乱放占压灌丛，生活垃圾处理不善等。野外用火管理不善、防火意识淡薄等也会对灌丛资源造成很大的危害。本工程架设塔基较分散，塔基占地以及施工占地面积较小，因此工程对灌丛生态系统的影响较小。

4.2.3 对农田生态系统的影响

工程对农田生态系统的占用主要为塔基的建设占地。对其，影响主要为永久和临时占地的影响。临时工程占用改变了农田土壤质地，降低土壤耕作性能，造成土壤肥力的降低，影响农作物生长。但临时占地对农田生态系统的影响是短暂的，随着施工期的结束，恢复其土地利用类型，其影响可消失或减退。本工程单个塔基施工时间短，可以避开农作物收获期，严格控制临时用地范围、加强施工管理等措施可将农田生态系统影响降到最低。

4.2.4 对湿地生态系统的影响

工程不占用湿地生态系统，工程建设对湿地生态系统的影响主要为施工活动产生的影响。施工期产生的噪声、灯光等会破坏湿地中野生动物的正常栖息、繁殖。本工程通过高空架设方式直接跨过河流、溪沟，湿地生态系统内未布置新建塔基，因此拟建项目对湿地生态系统影响较小。只要在施工前注意对施工人员进行环保意识的宣传教育，在施工期间避免或尽量减少垃圾和污水的排放，拟建项目对评价区内的湿地生态系统影响可控。

4.2.5 对城镇生态系统的影响

工程建设对城镇生态系统的影响主要为施工活动产生的影响。施工材料运输、建筑材料堆放、施工人员活动及生活垃圾等会对城镇生态系统产生影响，但城镇生态系统对各类干扰的容纳上限较高，架空线路塔基具有点状分布、施工量小、施工时间短等特点，单个塔基工程施工人员也相对较少。因此，本工程局域小型施工对城镇生态系统影响不大。另外，施工前注意对施工人员进行环保意识的宣传教育，在施工期间避免或尽量减少垃圾和污水的排放，工程对评价区内的城镇生态系统影响较小。

4.3 对植物及植被的影响

4.3.1 施工期对植物及植被的影响

施工期，工程对评价区植物及植被的影响因子主要有工程占地、施工扰动、外来入侵种等。

(1) 施工占地的影响

工程占地不可避免地会破坏占地区植物及植被，其中，永久占地是长期的、不可逆的，临时占地是暂时的、可恢复的。根据工程布置，本项目永久占地

0.1812hm²，永久占地工程主要为塔基施工区，工程永久占地会使占地区土地利用类型发生改变，植物个体损失，植被生物量减少。临时占地 1.7783hm²，占地工程主要有塔基施工区、电缆施工区、牵张场施工区、跨越施工区、施工临时道路区等。

根据相关文献资料，本项目占地区植被以林地和耕地为主，耕地主要种植水稻，林地上的主要群系有毛竹林、马尾松林、杉木林、甜槠+米槠林、青冈林、栲树林等，常见植物有枫香树、油桐、木荷、赤杨叶、山杜英、檫木、杨桐、毛冬青、南方荚蒾、赤楠、大青、山乌桕、盐肤木、金樱子、野漆、算盘子、胡颓子、山鸡椒、芒萁、里白、牛白藤、狗脊、蕨、乌蕨等，本工程线路短，塔基占地面积小，受占地影响的植物均为常见种，植被均为常见类型，临时占地施工结束后将进行植被恢复。总体上，项目施工占地对评价区内植物及植被的影响不大。

(2) 施工扰动的影响

1) 运输扰动

工程建设过程中，塔基等运输将对公路沿路的植被产生扰动。根据项目资料工程运输主要采用公路联运形式，工程线路的选择已考虑到材料运输等问题，工程沿线可利用村村通等，道路附近主要为绿化植被，工程运输将不容易对附近植被形成扰动。

2) 场地平整、开挖、临时材料堆放等影响

工程临时道路、施工场地等占地区场地平整、变电站扩建区和塔基基础开挖等易造成扬尘，可能会对环境空气造成暂时性的和局部的影响。如施工产生的粉尘会附着在周边植物的叶表面，影响其进行光合作用，从而可能影响其正常的生长发育及繁殖。根据相关文献资料，项目区域植物种类主要为马尾松、杉木、毛竹、木荷、盐肤木等吸附扬尘能力较强的常见种。因此，工程施工扬尘对植物影响不大。此外开挖对土壤层形成扰动，临时材料堆放也将改变土壤紧实度，可能产生水土流失影响。

3) 废水、固体废弃物等影响

塔基建设等将会产生少量冲洗废水等，只要工程建设在工地适当位置设置简易清水沉淀池，对施工废水及时进行处理，处理后回收用于工程施工及施工场地、道路的洒水抑尘。对植物影响不大。生活废水通过相应处理设施进行处理，对植

物基本没有影响。同时，也将产生一定的固体废弃物，对周围环境产生污染，最终影响周围植物的生长发育，但这种影响通过一定的管理措施可以得到减弱。

4) 施工期间噪声对植物造成一定影响

施工机械如搅拌机、挖掘机、钻机、旋挖钻机等以及交通运输工具都会产生一定的噪声，工程建设也会产生噪声，这会影响动物或昆虫对植物的授粉、采食等，从而间接对植物产生一定的影响。

4.3.2 运营期对植物及植被的影响

(1) 塔基及输电线路维护对植物及植被的影响

运行期对陆生植物产生的另一个影响为塔基及输电线维护带来的影响。后期塔基及输电线进行维护时，为了保证高压线与地面或植物顶端的距离（大于13m），工作人员可能对评价区高压线下方植物进行削尖处理。这些被削尖的植物均为评价区常见物种，主要以杉木、甜槠、栲树、青栊、毛竹等乔木植物为主，项目维护不会给评价区植被和植物造成明显的破坏影响；同时也可以通过建设单位加强对工作人员严格的管理，或采用在电线上面进行巡检的方式来减轻维护过程中对植物及植被产生的影响。因此，项目运行期对评价区植物的影响程度低。

(2) 临时占地植被恢复

项目建设结束后，临时占地会采取有效的植被恢复措施，随着时间推移，将有效减缓工程施工期对占地区植物及植被造成的不利影响。

4.4 对陆生动物的影响

4.4.1 施工期对陆生动物的影响

本工程为新建输电线路工程，塔基占地面积较小且分散。输电工程建设对野生动物的影响主要发生在施工期，线路塔基工程、临时占地工程施工将破坏、占用动物的栖息环境，使得部分陆生动物向周边适宜生境迁移，从而对陆生动物的生存产生一定的影响。输电线路工程建设则需要避开城镇等开发程度较高的区域，线路架设很可能经过自然植被状况较好、野生动物资源较丰富的区域，因此，线路工程施工建设对野生动物及其生境有一定影响。对各类动物的影响方式和程度具体如下：

(1) 对两栖类和爬行类动物的影响

①工程占地的影响：

本工程部分线路区域主要两栖类主要为中华蟾蜍、泽陆蛙、乌梢蛇等生活在居民区、耕地中的种类。永久占地及临时占地区以林地为主，周边有大片类似生境，分布的两栖爬行类以铜蜓蜥、北草蜥、中华蟾蜍、镇海林蛙、饰纹姬蛙为主。塔基建设对这些两栖、爬行类动物影响较小。

本工程塔基布设区域占地以林地为主。单个塔基永久占地面积较小，因此对两栖类和爬行类生境占用影响较小。

临时占地面积约 1.7783hm²，主要包括塔基施工区、牵张场施工区、跨越施工区、车行道路区、施工临时道路区、间隔扩建区等临时施工占地。施工临时道路、牵张场等施工临时占地可能占用陆栖型两栖、灌丛石隙型爬行类生境，随着施工结束，临时占地区将恢复到未施工前状态，对其生境占用影响将逐渐减少。

②施工干扰

施工干扰的主要影响包括：施工活动对两栖、爬行类栖息地、生境的干扰和破坏，特别是对两栖动物的交配活动、产卵、卵的孵化等影响更大；线路施工期的噪声主要是由施工机械产生，施工机械主要有挖掘机、起重机等，噪声对两栖和爬行类产生驱赶；施工人员对两栖和爬行类的捕捉等。蛙类主要通过鸣声求偶，施工期噪声会对其求偶造成一定的干扰，降低其求偶繁殖率。蛙类求偶时间一般为晚上或凌晨，工程主要在白天施工，且单个塔基施工工程量较小，施工时间短，对环境的影响是小范围的、短暂的，施工噪声对其影响较小。施工活动产生的噪声和震动、施工人员的活动会干扰蛇类捕食和对其造成惊吓，迫使其迁出施工区域。施工车辆行驶、渣土倾倒等可能会造成两栖、爬行类个体躲避不及时而死亡，另外施工区域人为活动增加，将驱赶两栖、爬行类向周围相似生境迁徙。

③水污染的影响

塔基施工区等造成的水土流失、建设产生的废水、施工人员生活污水、施工机械维修及工作时油污跑冒滴漏产生的含油污水等，若处理不当会随雨水流入河流、坑塘或农田，造成局部生境污染和水质的破坏。石灰、水泥、渣料等溶于水会造成水体 pH 值、无机盐浓度的改变，这对于皮肤是透水性的、能通过表皮吸水的蛙类来说有很大的威胁。水体 pH 值、无机盐浓度的改变会破坏其体内的水盐平衡，将导致其大量失水和积累盐分而死亡。爬行类中的中华鳖、中国水蛇等在水中生活，另外其他爬行类如林栖傍水型等对水环境也有一定依赖性，施工期

间土石方作业带来的水体污染对其生境会造成一定程度的影响。但是这些影响暂时的，施工过程也将严格执行各项水污染防治措施，当短暂的施工活动结束后，评价区内水体的自净作用也能够使水体的清洁度基本恢复，当水体环境恢复到稳定水平后，这种影响即会消失。

工程实施对两栖和爬行类的主要影响是使得大部分动物迁移至其他区域，远离施工区范围，减少工程区此两类生物的种类和数量；从大范围来看，本工程建设基本属于点线型，在基塔附近造成极小范围的片状改变，因此没有显著改变两栖类在该区域的生境条件。施工活动结束后，随着自然生态环境的恢复和重建，同时消除土石方工程对溪流、小集水处的持续影响，工程建设对两栖类和爬行类物种的影响将逐步消失。

（2）对鸟类的影响

①工程占地的影响：

本工程输电线路塔基永久占地施工、临时施工道路、牵张场的开辟都会对施工扰动的区域鸟类的生境造成干扰和破坏，从而造成鸟类领地范围的改变和领地竞争，迫使部分鸟类迁离原栖息地，但同时也为部分人居型鸟类（如喜鹊、大嘴乌鸦等）提供了适宜的生存空间，进而影响区域鸟类的种群结构。由于输变电工程为点状的线性工程，施工扰动区域面积很小且分散，且鸟类的活动能力强，因此输变电工程施工期施工占地对鸟类栖息地的影响较小。

②施工干扰

施工机械噪声将会改变工程区域鸟类栖息地的声环境，对工程区域的鸟类产生驱赶效应，迫使它们迁离原栖息地。由于鸟类对外界干扰非常敏感，同时突发的高噪声活动容易影响繁殖期鸟类的繁殖习性，如弃巢等，因此施工噪声对鸟类的影响程度比较严重。施工期施工噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中昼间噪声排放限值 $\leq 70\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ ，夜间噪声最大声级超过限值不得高于 $15\text{dB}(\text{A})$ ，为确保施工期场界噪声能满足限值要求，本项目施工时采用低噪声设备，控制设备噪声源强；设置围挡；禁止夜间施工，且单个塔基的施工时间较短，施工噪声在施工活动停止后随即停止，影响仅发生在施工期间，线路施工噪声对线路沿线鸟类影响较小。

施工人员可能会对鸟类进行猎杀和捕捉，某些施工活动也可能造成鸟卵破

坏、幼鸟的死亡,这些活动将会直接改变区域鸟类的种群结构和种群数量的增长,这些影响在鸟类的繁殖期更加明显,但这些影响可以通过人工干预得以消除或减缓。在施工结束后,随着扰动区域植被的恢复和重建,部分区域栖息地功能的恢复,影响生存竞争的人为因素消失,在项目区活动的鸟类将会重新分布,因此输变电工程施工活动对鸟类的长期影响较小。

③水污染的影响

施工期废水如不采取有效措施随意排放,可能会污染周边水体,从而影响湿地鸟类和傍水型鸟类的栖息环境,间接影响到鸟类的取水或取食。工程周边存在的部分小型水域有少量湿地鸟类停留栖息觅食,如白鹭、池鹭、牛背鹭、灰头麦鸡等,塔基施工若造成水土流失也会影响在湿地中觅食的鸟类。施工过程中要严格控制污水废水直接排入当地环境中,塔基施工要防止水土流失,尽量减少水污染对鸟类的影响。

(3) 对兽类的影响

①工程占地的影响

输电线路塔基等永久占地、临时施工场地和施工便道等临时占地零星分布,且占地面积小,不占用兽类的生境,但会使部分施工区周边的兽类向周围扩散分布。输电线路为点状占地,塔基占地面积较小,对区域兽类影响较小,且在施工区周边有许多兽类的替代生境,兽类活动能力强,周边替代生境多,其能够较容易找到替代生境。根据相关文献资料,塔基建设区域周围无大型兽类,只分布有少量小型常见兽类。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兽类可能会回归。

②施工干扰

施工活动产生的噪声和震动、施工人员活动会干扰施工范围及周边的兽类正常栖息和捕食,迫使其迁出施工及附近区域。此外野猪、华南兔等具备一定经济价值的哺乳类有被捕猎的风险,但这些风险可以通过加强管理和宣传教育得到很好地改善,因此工程建设对兽类的短期影响不可避免,但长期影响很小。

4.4.2 运行期对陆生动物的影响

(1) 对两栖、爬行及兽类的影响

①运行维护的影响

输电线路运行期人为活动很少,仅为线路安全运行考虑配置有巡线工人,且

巡线工人数量少，其巡线活动有一定的时间间隔，不会因为人类活动频繁而影响两栖、爬行及兽类的栖息和繁衍。且人类的活动会为小型陆生动物如伴随人类居住生活的啮齿类动物带来更多的食物来源。

②运行期噪声的影响

架空输电线路噪声主要是由导线、金具及绝缘子的电晕放电产生。在晴朗干燥天气条件下，导线通常在起晕水平以下运行，很少有电晕放电现象。主要在下雨或大雾时会产生电磁性噪声，以中低频为主。根据《1000kV 级输电工程对生态环境影响研究综述》（吴桂芳，2006 年），“Goodwin 研究了噪声高达 68dB（A）的线路下动物的行为，结果表明，这一水平的噪声并不影响动物从线路走廊上穿越或寻食”。加拿大对动物活动的研究表明，一些动物在迁徙过程中不仅不会避输电线路，还将线下清理过的地方作为通道，并当作休息的场所。本项目为 220kV 输电线路，输变电工程运行产生的工频电场强度、工频磁场感应强度和噪声等均较小，因此本工程输电线路产生的电磁场和可听噪声不会对动物造成有害影响。

（2）对鸟类的影响

评价区内留鸟种类较多，工程运行期间将开展线路检修，但检修频率较低，单次作业时间短、参与人员少，且主要集中在非繁殖季节，因此对野生动物的人为干扰总体较小。

此外，部分留鸟可能在输电线下方树木上筑巢，若运行期对线路下方乔木修剪，存在扰动或破坏鸟类巢穴的风险，建议在鸟类繁殖高峰期（通常为春季）避免开展相关作业，或提前开展巢位调查以规避敏感区域。

多数日行性鸟类具有很好的视觉能力，在晴好天气下通常可在 100–200 米距离内识别并避开输电线路，因此发生误撞的概率较低，但在夜间、大雾、浓烟、密云或细雨等能见度显著降低的条件下，鸟类的避障能力受限，误撞输电线路并导致伤亡的风险将明显上升。

4.5 对生态保护红线的影响

本工程新建输电线路穿越生态保护红线约累积长度 0.17km，不在生态保护红线内立塔，在生态保护红线内无永久、临时占地。生态红线类型为沙溪流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线。

本工程为线性工程，占地主要为塔杆基础占地，占地面积较小，塔基施工临时占地区域尽量避让植被较好区域，并在施工结束后将立即进行植被恢复，施工过程中积极采取拦挡等水保措施，因此工程对区域水源涵养、水土保持影响较小。本工程在生态保护红线内无永久、临时占地，施工过程中不会对生态红线区域内的植被造成破坏。施工活动产生的噪声干扰、废水等污染会对野生动物及其生境造成影响，但工程规模较小，施工时间短，工程对区域生物多样性影响较小。因此工程对区域生态保护红线的影响较小。

4.6 对生态公益林的影响

本项目新建架空线路穿越国家二级公益林 248m，不在国家二级公益林内立塔。在采取本评价提出的生态保护措施后，架空线路施工不会对生态公益林造成影响。

1) 对生态公益林数量、质量、功能和效益的影响

本项目对穿越生态公益林的线路段已按照高跨设计，基本不用砍伐走廊内植被；本项目不在生态公益林内立塔，不会对林木进行大片式砍伐，因此不会对公益林的整体质量、功能和效益产生较大的影响。

2) 对植被及植物多样性的影响

本项目穿越的公益林的区域植物生命力旺盛，抵抗外界干扰能力强；同时，在公益林内通过采用飞行器、张力放线等方式，人力、畜力运输等措施，可以有效减小施工过程对公益林内植被的干扰和破坏。因此，项目施工期对公益林内植被及植物多样性的影响短暂且有限。

3) 对动物多样性的影响

项目施工期将使栖息于其中的鸟类、兽类、爬行类动物受到影响，迁移至附近相似生境，项目针对穿越公益林段拟采取一系列环保措施：如合理安排工期、严格控制施工范围、采用低噪声设备、减少新开辟临时道路、加强施工管理防止“三废”（废水、废气、废渣）乱排、施工迹地恢复等，在做好上述措施的基础上，项目建设对公益林内动物多样性的影响很小。

4.7 对生态系统质量的影响

4.7.1 对自然体系生物量的影响

工程区施工占地破坏原有地貌结构，扰动地表，改变土地利用类型，破坏占

地区植物及植被，使评价区内植被面积减少，植被覆盖率降低，评价区植被生物量和生产力减少，植被生产能力减弱。

本工程永久占地面积较小，因工程损失的生物量占比很小，在可接受的范围之内。此外，本工程施工结束后，将进行植被恢复，只要按照植被正向演替规律选择植被物种，就能尽快提高植被覆盖率，减少生物量损失，同时还可有效改善本工程对生态环境的影响。因此，本工程对生物量的影响是可接受的。

4.7.2 对自然体系稳定状况的影响

施工临时占地通过生态补偿和生态恢复等措施，其景观面貌可以基本恢复或改善。永久占地区形成以人工建筑为主的异质化景观嵌入现有的自然景观体系中，对现有的自然景观体系将产生一定的影响。

工程完工后，施工区域景观的生态结构将发生改变，但变化幅度均较小，因而保证了生态系统功能的延续和对外界干扰的抵御。从景观要素的基本构成上看，评价区景观生态体系未出现本质的变化，工程的实施和运行对区域的自然景观体系中基质组分的异质化程度影响很小。

因此，工程施工造成的区域景观类型格局的变化，将对评价范围自然体系产生一定的影响，通过工程涉及区自然生态系统体系的自我调节，以及施工完成后进行绿化，在工程运营一段时间后，工程影响区自然体系的性质和功能将得到恢复。另外，在工程建设过程中应注意生态系统的保护，使受到影响的生态系统的自然生产力尽快得到恢复。

5 生态环境保护措施

5.1 对生态系统的保护措施

5.1.1 对森林生态系统的保护措施

(1) 导线垂悬弧度设计应与树木森林保持一定的水平与垂直防护距离。

(2) 统筹规划施工布置，减少施工临时占地，并尽可能选择植被稀疏处，并禁止施工人员随意砍伐施工场地外的林木。施工结束后将施工临时道路、牵张场、塔基施工场地等临时占地恢复原有土地功能。

(3) 经过植被较好的区域时应采取砍伐量和林地破坏相对较小的飞艇架线工艺。

(4) 塔基区施工时应尽量保存塔基开挖处的熟化土和表层土，并将表层熟土和生土分开堆放，回填时应按照土层的顺序回填，松土、施肥，缩短植被恢复时间和增加恢复效果。

(5) 植被恢复时，应根据当地土壤和气候条件，选择当地乡土植物进行恢复，杜绝引进外来物种。

(6) 植被较好的区域施工注意防火。施工人员应该严禁吸烟或进行其他容易引发火灾的行为，并有专人监督。另外，运行期为满足输电线路正常运行需对导线下方与树木垂直距离小于 7m 树木的树冠进行定期修剪，防止导线因热胀冷缩下垂后造成火灾。

5.1.2 对农田生态系统的保护措施

(1) 工程施工过程中，加强施工管理，不宜露天大量堆放土石方和粉状物料，减少水土流失。

(2) 车辆运输粉状物料时，必须进行遮盖，减少粉尘飞扬对耕地的影响。

(3) 加强对施工队伍的管理，严格各项规章制度，教育施工人员注意保护环境、增强环保意识，避免施工机械、人员对耕地造成破坏。

5.1.3 对城镇生态系统的保护措施

(1) 施工前应对施工人员进行环保意识的宣传教育，在施工期避免或尽量减少垃圾和污水的排放。

(2) 优化施工方案，降低施工机械产生的噪声对周围居民的影响。

(3) 城镇生态系统附近运输工程材料的车辆采用洒水、加盖篷布等方式来抑制扬尘的产生。

5.2 陆生植物和植被的保护措施

5.2.1 生态影响的避让措施

(1) 合理划定施工范围。合理规划施工便道、牵引场地、材料堆放处等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏。

(2) 尽量选用档距大、根开小的塔型，以减少永久占地和对林木的砍伐。

(3) 灌注桩基础施工时，通过在工地设置泥浆循环池、处理池、干化场，使护壁泥浆与出渣分离，脱渣后的护壁泥浆循环使用。线路施工人员产生的生活污水纳入当地居民原有生活污水收集处理系统。

(4) 施工期尽量选用本地的施工机械及材料，外地进入施工区的施工机械及材料等应经过严格检疫，防止病虫害传播。

5.2.2 生态影响的减缓措施

(1) 合理开挖，保留表层土。在草地、耕地较为集中分布的区段设置塔基时，应将表层土与下层土分开，暂时保存表层土用于今后的回填，以恢复土壤理化性质，利于植被的恢复，临时表土堆场应采取临时防护措施。

(2) 挡护坡面坡脚，防止水土流失。对于的确需要在坡度大于 15°的地区设置杆塔的区域，施工时应及时在坡脚处设置草袋挡土墙挡护或坡面种植草本植物等防护措施加以防护，以减少水土流失现象发生。

(3) 临时垃圾及时清理。对于临时占地，由于施工人员、施工车辆及施工材料压占临时设施区改变其土壤紧实度，会影响植被的自然生长，同时材料运输过程中部分沙石、水泥散落，施工迹地有部分建筑垃圾，因此在工程完工后应清除各种残留的建筑垃圾，对粒径大于 5.0cm 的碎石块进行拣选去除，在山丘区可采取人、畜力翻松。

(4) 架空线路段空中架线选择无人机等环境友好型施工工艺，避免对线路下方植被、动物生境造成直接扰动和破坏。

5.2.3 生态影响的恢复与补偿措施

(1) 及时进行植被恢复

工程施工完成后，应进行变电站和塔基占地区周边、临时占地区附近植被的恢复，采用当地的土著种，根据当地原生植被类型进行恢复，尽量与周围植被及植物种类保持协调，对栽种的树木和植被要进行人工深度养护，确保树木、植被

的成活率。根据评价区现状调查结果，植被恢复应以乔灌草相结合的方式进行，植物种类可选择樟树、枫香树、檫木、牡荆、五节芒、白茅等。

(2) 收集表层土充分利用，及时复垦

对于占用耕地和草地部分的表层土予以收集保存，施工结束后及时清理、松土、覆盖表层土，尽量还原土壤结构，复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

5.2.4 生态管理措施

(1) 积极进行环保宣传，控制行为规范，严格管理监督。施工前应印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督，禁止破坏植被的情况发生。

(2) 加强施工监理工作，强化对现有植被的管理。施工前划定施工活动范围，确保施工人员在征地范围内活动；施工过程中，加强对施工人员的管理，严格限制施工人员的活动范围，严禁越界施工破坏区域植被及生态环境。

(3) 进行生态监测及调查工作。在工程管理机构，应设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度。工程施工期、运营期都应对植物的影响进行监测或调查。重点调查植物种类及组成、植被类型及分布、优势种群、生物量等以及区域生态系统整体性变化等。

5.3 陆生动物的保护措施

5.3.1 生态影响的避让措施

(1) 在穿越生态红线、生态公益林等区域时缩短施工时间，降低施工活动对区域动物多样性的影响。

(2) 提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，尤其在临近水域路段施工时，严禁捕捉两栖类与爬行类野生动物。

(3) 在临河架线施工过程中，由于水域及附近两栖爬行类动物活动较频繁，所以要做好施工污水的处理工作，建议废水处理达标后回用或用于洒水抑尘。

(4) 施工材料的堆放要远离水源，运输材料时注意遮盖，防止材料外漏破坏动物生境。

(5) 施工过程中减少施工噪声，避免对野生动物活动的影响。野生鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活

动。

(6) 施工机械要采用低噪声设备，加强设备的日常维修保养，使施工机械保持良好状态，避免超过正常噪声运转。对高噪声设备，应在其附近加设可移动的简单围挡，以降低其施工噪声。

5.3.2 生态影响的减缓措施

(1) 为消减施工对野生动植物的影响，要标明施工活动区，严令禁止在非施工区域活动，进入工区严禁点火、狩猎等。

(2) 为避免塔杆表面金属光泽的反光干扰鸟类视力，可将临近水域部分的视域内的塔杆表面处理成灰暗色。并在塔杆顶部上涂上鸟类飞行中较易分辨的橙红与白色相间的警示色，使鸟类在飞行中能及时分辨安全路线，及时规避，以减少鸟类碰撞输电线路的概率。

(3) 塔位有坡度时应修筑护坡、排水沟；施工场地应恢复自然植被，确保不发生塌方及水土流失现象。

(4) 为保护评价区内鸟类的飞行安全和输电线路的正常运行，在尽量不影响鸟类生存环境的前提下，项目施工中应采用最新科技避免鸟类接触输电线路及线塔，如安装绝缘护套、保护网等措施。

(5) 禁止夜间施工，减少施工区车辆灯光和施工人员照明灯光的持续，严格控制光源使用量或者进行遮蔽，减少对外界的漏光量。

5.3.3 生态影响的恢复和补偿措施

施工期间加强临时施工场所的防护，加强施工人员生活污水排放管理，减少水体污染，降低野生动物生境的受污染程度；做好工程完工后生态的恢复工作，以尽量减少因植被破坏、水土流失、水质污染等对动物带来的不利影响。

在项目区特别是在穿越生态公益林段设置警示牌，提醒大家保护野生动物及其栖息地生态环境，加强对项目区内的生态保护，严格按照规章制度执法，加强公众的野生动物保护和生态环境的保护意识教育；严禁捕猎野生动物和破坏动物生境的行为。

5.4 对生态保护红线的保护措施

避让措施：①塔基施工临时道路、堆料场、牵张场等临时施工占地尽量避免设置在生态保护红线范围内；

②塔基临时占地应避开动物巢穴和主要觅食区域。合理规划施工季节和时

间，尽量避让动物的繁殖期、迁徙期。

减缓措施：①对必需经过生态保护红线的部分线路，尽量采取无害化穿（跨）越方式，减少在生态保护红线范围内立塔的数量。

②严格控制施工区域，对占地范围内的表土进行剥离存放，用于植被恢复；临时堆土及时回填，控制其堆存规模及范围；采取四周拦挡、上铺下盖的措施，分层回填并及时碾压夯实，防止水土流失。

③禁止在生态保护红线范围内堆放建筑垃圾和生活垃圾，建筑垃圾、生活垃圾等固体废物应及时运出生态保护红线外并按要求处置。

④在施工中尽量减少对乔木林地的砍伐（采取无人机展放线的施工工艺等），将植被因工程占地带来的损失降到最低。

⑤材料运输过程中对施工运输道路及人力运输道路进行合理的选择，应尽量避免扰动原始地面、碾压周围地区的植物，建议因地制宜采取汽车运输和人抬马驮相结合的运输方式。对运至塔基的塔材禁止在生态保护红线范围内进行堆放。

⑥架线施工时，应提前选好牵张场地，确定牵、张机及吊车等大型机械和线材的摆放位置，对机械和材料的摆放位置范围铺设草垫或棕垫以及枕木，防止机械、材料的碾压而破坏地表植被。

⑦划定施工界限。为消减施工队伍对野生动植物的影响，要标明施工活动区（配合植物资源保护措施中设置的标牌），在施工区内采用告示说明其法律要求和责任，限制施工人员在施工区以外活动。

恢复与重建措施：①塔基施工完成后，应对施工现场进行清理平整并及时进行植被恢复；架空线路施工结束后，对架线施工中的临时用地应及时回填和进行迹地恢复。

②工程施工结束后，应及时对施工便道、施工场地等临时占地进行植被恢复。

③保存永久占地和临时占地的熟化土，为植被恢复提供良好的土壤。对建设中永久占用耕地部分的表层土予以收集保存，以便施工结束后复垦或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

管理措施：①在施工过程中，如发现受保护的野生动植物，要及时报告当地林业部门。

②施工前，施工单位应做好施工期环境管理与教育培训、印发环境保护手册，

组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督。

③在施工设计文件中应说明施工期需注意的环保问题，如对沿线树木砍伐，野生动植物保护、植被恢复等情况均应按设计文件执行；严格要求施工单位按环保设计要求施工。

④在人员活动较多和较集中的区域，如生产区域、项目部附近，粘贴和设置环境保护方面的警示牌，提醒人们依法保护自然环境。

⑤加强生态入侵风险管理，加强项目区危险性林业有害生物的预防和控制，强化森林资源及其附近森林资源的保护，确保区域生态安全。

6 结论

本项目新建单回线路长约 5.136km，其中架空线路长约 5.0km，电缆线路长约 0.136km，并在嵩溪 110kV 变电站扩建 1 个出线间隔，项目位于三明市清流县。

工程建设对评价区陆生动物的影响主要来源于施工占地、施工活动等因素，施工永久和临时占地会直接侵占施工区野生动物生境，可能会对其个体造成直接伤害；施工器械、施工人员活动、施工噪声、震动等施工活动，施工器械工作或施工人员捕捉均会直接造成野生动物个体受到伤害，施工噪声、震动等会间接驱赶野生动物远离其施工区，从而对其造成影响。由于输电线工程局部属于点状工程，建设时间较短，施工区周围相似生境较多，在采取相关保护措施后，工程对动物的影响可以控制在较低水平。

本工程的建设对评价区自然系统生物量影响较小，对评价区自然生态系统的恢复稳定性、异质性和阻抗稳定性产生影响较小。

本工程输电线路不属于污染环境、破坏资源或者景观的生产设施，也不会排放污染物，在施工和运行过程中将采取积极有效的生态影响防护措施，将工程建设带来的负面影响减轻到满足国家有关规定的要求。**从生态环境影响角度而言，本工程是可行的。**

