建设项目生态环境影响报告表

（公示稿）

项 目 名 称：泉州玉霞220千伏变电站110千伏送出工程

建设单位（盖章）：国网福建省电力有限公司泉州供电公司

编制单位：武汉网绿环境技术咨询有限公司

编制日期：2026年11月

目 录

一、建设项目基本情况.....1

二、建设内容.....20

三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....43

四、生态环境影响分析.....61

五、主要生态环境保护措施.....77

六、生态环境保护措施监督检查清单.....85

七、结论.....92

专题一 电磁环境影响评价.....93

专题二 生态影响评价.....138

一、建设项目基本情况

建设项目名称	泉州玉霞 220 千伏变电站 110 千伏送出工程		
项目代码	2402-350500-04-01-818534		
建设单位联系人	王慧辉	联系方式	0595-68818138
建设地点	福建省泉州市鲤城区江南街道、金龙街道、常泰街道、晋江市池店镇和泉州经济技术开发区清濛园区		
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）	42305m^2/15.0km
建设性质	☑新建（迁建） ☐改建 ☐扩建 ☐技术改造	建设项目 申报情形	☑首次申报项目 ☐不予批准后再次申报项目 ☐超五年重新审核项目 ☐重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	泉州市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	泉发改审〔2026〕54 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	☑否 ☐是：_____		
专项评价设置情况	（1）根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 B 中的“B2.1 专题评价”，本环评需设置电磁环境专题评价。 （2）根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“B.2.1 进入生态敏感区时，应设生态专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关输变电建设项目生态影响评价要求进行。”本项目架空线路跨越南高干渠生态保护红线，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，故需设置生态影响专题评价。		
规划情况	规划名称：《泉州市电力设施布局专项规划（2020-2035 年）》 审批机关：泉州市发展和改革委员会 审批文号：泉发改〔2023〕162 号		
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	根据《泉州市电力设施布局专项规划（2020-2035 年）》及其批复（泉发改〔2023〕162 号）可知，本项目已列入国网福建省电力有限公司泉州供电公司的电网专项规划，同时《泉州市电力设施布局专项规划（2020-2035 年）》指出：“城市中心区 110kV 变电站应采用户内式，220kV 变电站宜采用户内式结构；用地紧张或景观有特殊要求时，鼓励变电站与其他建筑合建，或结合城市广场、公共绿地建设地下或半地下室变电站。城市中心区新建 110kV 及以上电力线路应采用电缆敷设；现状架空线路应结合城市建设逐步改为电缆敷设；除城市中心区外新建 110kV 电力线路宜采用电缆建设，220kV 及以上输电线路进行技术经济比选后确定敷设方式。” 本项目为 110kV 输电线路工程，并对现状架空线路进行了改接，采用了电缆和架空线路相结合的方式建设。因此，本项目符合《泉州市电力设施布局专项规划（2020-2035 年）》及其批复（泉发改〔2023〕162 号）的要求。
其他符合性分析	**1 项目建设与当地规划符合性** 本项目 110kV 线路位于泉州市鲤城区金龙街道、江南街道，线路路径方案已取得泉州市自然资源和规划局、泉州市生态环境局、泉州市水利局、泉州市鲤城区自然资源局、泉州市鲤城区农业农村和水利局及泉州市鲤城区文化体育和旅游局等有关政府部门及单位盖章同意意见，项目建设符合当地规划要求。 **2 项目建设与生态环境保护相关法律法规符合性分析** 本项目不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中规定的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等环境敏感区。未进入《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中规定的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，不涉及重要物种以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。本项目架空线路跨越南高干渠饮用水水源保护区一级保护区（同时被纳入生态保护红线），不在饮用水水源保护区一级保护区内立塔；架空线路穿越省级二级公益林约 4.72km，立塔 14 基，穿越省级三级公益林约 0.78km，立塔 3 基。相

关法律法规符合性分析如下：

（1）与生态保护红线相关法律法规符合性分析

本项目架空线路跨越南高干渠生态保护红线（南高干渠饮用水水源保护区一级保护区）（与生态保护红线符合性分析具体详见后文“（1）与生态保护红线的符合性分析”）。

（2）与饮用水水源保护区相关法律法规符合性分析

本项目 110kV 架空线路 3 次跨越南高干渠水源保护区一级保护区，跨越长度累积约 135m，不在一级保护区内立塔（东北侧杆塔距东北侧岸堤约 25m，西南侧杆塔距西南侧岸堤约 50m），在饮用水水源一级保护区内无永久、临时占地；穿越准保护区线路长度约 605m，在准保护区内立塔 2 基。建设单位已取得泉州市人民政府关于办理该项目跨越南高干渠饮用水水源保护区的通知单（编号 2023MR0849），并要求参照泉州市生态环境局反馈意见执行；泉州市生态环境局已出具关于泉州玉霞 220 千伏变电站 110 千伏送出工程通过南高干渠饮用水水源保护区的意见，同意该项目的建设；在严格执行各项污染防治和生态保护措施后，线路施工期及运行期均不排放废水、固体废物到水体中，对保护区水体没有影响，不属于《中华人民共和国生态环境法典》《饮用水源保护区污染防治管理规定》《福建省水污染防治条例》以及《泉州市人民政府关于加强晋江下游南高干渠等重要饮用水源和水工程管理与保护的通告》等规定的禁止在饮用水水源保护区内建设的工程。

因此，本项目的建设符合《中华人民共和国生态环境法典》《饮用水源保护区污染防治管理规定》《福建省水污染防治条例》以及《泉州市人民政府关于加强晋江下游南高干渠等重要饮用水源和水工程管理与保护的通告》的有关规定，相关符合性情况一览表见表 1-1。

表 1-1 水源保护区相关法律法规符合情况一览表

名称	有关规定条款摘录	本项目情况	符合情况
《中华人民共和国生态环境法典》	第三百一十九条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 第三百二十条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县	本项目 110kV 架空线路 3 次跨越南高干渠水源保护区一级保护区，跨越长度累积约 135m，不在一级保护区内立塔（东北侧杆塔距东北侧岸堤约 25m，西南侧杆塔距西南侧岸堤约	符合

		级以上人民政府责令拆除或者关闭。	50m），在饮用水水源一级保护区内无永久、临时占地；穿越准保护区线路长度约 605m，在准保护区内立塔 2 基。本项目为输电线路建设项目，不排放废水、固废等污染物，在采取本报告表提出的环保措施后，对水源保护区造成的影响较小。	
	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》	第十二条 一、一级保护区内禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；禁止设置油库；禁止从事种植、放养禽畜，严格控制网箱养殖活动；禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动； 二、二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；改建项目必须削减污染物排放量；原有排污口必须削减污水排放量，保证保护区内水质满足规定的水质标准；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。 三、准保护区内直接或间接向水域排放废水，必须符合国家及地方规定的废水排放标准。当排放总量不能保证保护区内水质满足规定的标准时，必须削减排污负荷。		符合
	《福建省水污染防治条例》	第四十四条在饮用水水源准保护区内，禁止从事下列行为： （一）新建、扩建对水体污染严重的建设项目或者改建增加排污量的建设项目； （二）使用含磷洗涤剂、高残留农药，滥用化肥； （三）破坏湿地、毁林开荒、损害植被等破坏水环境生态平衡的行为； （四）法律、法规禁止的其他行为。 第四十五条　在饮用水水源二级保护区内，除禁止第四十四条规定的行为以外，禁止从事下列行为： （一）设置排污口； （二）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目； （三）建设工业固体废物、建筑垃圾、危险废物集中贮存、利用、处置的设施、场所和生活垃圾填埋场； （四）设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒有害物品的码头； （五）围垦河道、滩地或者在河道、水库等采石、采砂、取土、弃置砂石； （六）建设畜禽养殖场、养殖小区； （七）修建墓地； （八）法律、法规禁止的其他行为。 第四十六条　在饮用水水源一级保护区内，除禁止第四十四条、第四十五条规定的行为以外，禁止从事下列行为： （一）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；		符合

	（二）堆置、存放和填埋工业废渣、城乡垃圾、粪便或者其他废弃物； （三）从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓、餐饮或者其他可能污染饮用水水体的活动； （四）法律、法规禁止的其他行为。		
《泉州市人民政府关于加强晋江下游南高干渠等重要饮用水源和水工程管理与保护的通告》	五、禁止在饮用水水源一级保护区内新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由所在市（区）政府、泉州开发区管委会责令拆除或关闭。 禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。 六、禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。		符合

（3）与生态公益林相关法律法规符合性分析

根据林勘相关资料，并向相关林业部门查询，本项目架空线路穿越省级二级公益林约 4.72km，在省级二级生态公益林范围内立塔 14 基，穿越省级三级公益林约 0.78km，在省级三级生态公益林范围内立塔 3 基。

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。”

本项目为经依法批准的基础设施项目，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。

3 与泉州市“十四五”生态环境保护专项规划符合性分析

泉州市“十四五”生态环境保护专项规划主要目标：“展望 2035 年，建成美丽泉州，绿色生产生活方式广泛形成节约资源和保护环境的空间格局、产业结构、生产方式、生活方式总体形成，碳排放达峰后稳中有降，生态环境质量保持优良，环境风险得到全面管控，山水林田湖草生态系统服务功能总体恢复，蓝天

白云、绿水青山成为常态，生态环境保护管理制度健全高效，生态环境治理体系和治理能力现代化基本实现为建设人民幸福美好家园先行示范。”

本项目施工期的主要环境影响为施工扬尘、地表水及噪声污染、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，不新增废水排放量，产生的环境影响及环境风险均较小，不属于高耗能、高排放、资源型和产能过剩项目。因此，本项目符合泉州市“十四五”生态环境保护专项规划的要求。

4 与《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》及其批复符合性分析

《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中提出：优化电网结构，提高供电能力和可靠性以及电网抵御自然灾害能力，满足用电需求。适度超前布局变电站和出线走廊，预留变电站远期扩展容量完成 500 千伏主干电网网架构建，加强 220 千伏受端网架建设，完善 110 千伏电网。同时福建省人民政府关于《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的批复（闽政文〔2024〕119 号），中提出“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 110kV 线路工程，项目建设旨在完善 110 千伏电网，部分线路采用电缆敷设减少了土地占用。因此，本项目建设符合《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》及其批复要求。

5 与泉州市“三区三线”的符合性分析

2022 年 10 月，《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）启用了福建省“三区三线”划定成果，结合福建省人民政府关于《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年》的批复（闽政文〔2024〕119 号），将本工程地理矢量信息与泉州市“三区三线”的划定成果核对，结果如下：

（1）生态保护红线

本项目新建 110kV 架空线路确实无法避让生态保护红线，架空线路 3 次跨越南高干渠生态保护红线（南高干渠饮用水水源保护区一级保护区），跨越生态保护红线内的长度累积为 135m，不在生态保护红线内立塔，对生态保护红线的影响较小。本项目建设对必须经过生态保护红线的部分线路，建设单位拟采取高塔架空跨越方式。建设单位已取得泉州市人民政府关于办理该项目跨越南高干渠饮用

水水源保护区的通知单，并要求参照泉州市生态环境局反馈意见执行；泉州市生态环境局已出具关于泉州玉霞220千伏变电站110千伏送出工程通过南高干渠饮用水水源保护区的意见，同意该项目的建设。因此，本项目建设符合生态保护红线的管理要求。

（2）城镇开发边界

城镇开发边界是在一定时期内因城镇发展需要，可以集中进行城镇开发建设、以城镇功能为主的区域边界，涉及城市、建制镇以及各类开发区等。本工程为公共基础设施建设，拟建线路主要沿城市边缘走线走向，未经过城镇集中区，同时输变电建设项目属于确保民生的必要公用设施建设项目，对城镇开发发展无影响。

（3）永久基本农田

永久基本农田是指按照一定时期人口和经济社会发展对农产品的需求，确定的不得擅自占用或改变用途的耕地。根据泉州市自然资源和规划局及泉州市鲤城区自然资源局出具的对本工程线路路径方案的意见，本工程拟建线路塔基不占用永久基本农田，施工临时占地未涉及永久基本农田。

综上，本工程属于确保民生的必要公用设施建设项目，非生产开发性建设项目，施工及运营期间有限人为活动产生的环境影响程度小，不会对生态环境造成明显不良影响。因此，本工程建设符合泉州市国土空间规划及“三区三线”的相关要求。

6 与泉州市生态环境分区管控要求的符合性分析

（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。……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。”

本项目为输电线路工程，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，并受自然条件限制，本项目新建110kV架空线路确实无法避让生态保护红线，架空线路3次跨越南高干渠生态保护红线（南高干渠饮用水水源保护区一级保护区），跨越生态保护红线内的长度累积为135m，不在生态保护红线内立塔（东北侧杆塔距东北侧岸堤约25m，西南侧杆塔距西南侧岸堤约50m），对生态保护红线的影响较小。本项目必须经过生态保护红线的部分线路，建设单位拟采取高塔架空跨越方式。项目建设已取得泉州市自然资源和规划局同意项目建设的意见，同时已取得泉州市生态环境局关于泉州玉霞220千伏变电站110kV送出工程通过南高干渠饮用水水源保护区的同意意见。

因此，本项目建设符合生态保护红线的管理要求。

（2）与环境质量底线的符合性分析

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）中限值要求；声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准要求。

本项目投产后正常运行不产生废气，产生的废水、固体废物及噪声对周边环境影响较小。在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，电磁环境影响能满足相关标准要求，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，项目生产过程不涉及自然资源开发利用，线路工程塔基占地面积较少，因此不会突破地区环境资源利用的“天花板”。

（4）与生态环境分区管控的符合性分析

根据《泉州市生态环境局关于发布泉州市生态环境分区管控动态更新成果的通知》（泉环保〔2025〕111 号），并在福建省生态环境分区管控数据应用平台查询可知，本项目 110kV 线路工程位于泉州市鲤城区金龙街道、江南街道，涉及鲤城区一般生态空间-水土保持生态功能重要区域（单元编码：ZH35050210003）、南高干渠饮用水水源保护区（单元编码：ZH35050210001）、鲤城区重点管控单元 2（单元编码：ZH35050220003）、泉州经济技术开发区（单元编码：ZH35054120001）；江南 220kV 变电站间隔改造工程位于泉州高新技术产业开发区（单元编码：ZH35050220001），清濛 220kV 变电站间隔改造工程位于泉州经济技术开发区（单元编码：ZH35054120001），浮桥 110kV 变电站间隔改造工程位于鲤城区重点管控单元 2（单元编码：ZH35050220003），柴塔 110kV 变电站间隔改造工程位于晋江市重点管控单元 1（单元编码：ZH35058220004）。本项目 110kV 线路工程生态环境分区管控查询图见图 1-1，本项目间隔改造工程生态环境分区管控查询图见图 1-2；本项目 110kV 线路工程与泉州市生态环境分区管控要求分析见表 1-2，本项目间隔改造工程与泉州市生态环境分区管控要求分析见表 1-2。

其他符合性分析



图 1-1 本项目 110kV 线路工程生态环境分区管控查询图



图 1-2 本项目间隔改造工程生态环境分区管控查询图

表 1-2 本项目 110kV 线路工程与泉州市管控单元管控要求的符合性分析

环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求		符合性分析
一般生态空间-水土保持生态功能重要区域（单元编码：ZH35050210003）	优先保护单元	空间布局约束	依据《福建省水污染防治条例》（2021 年）的相关要求进行管理。禁止行为：1.禁止在下列区域挖砂、取土、采石、挖土洗砂或者从事其他可能造成水土流失的活动：（1）小（1）型以上水库设计蓄水线以上、重要饮用水水源地一重山范围内的山坡地；（2）重点流域干流、一级支流两岸外延五百米或者一重山范围内；（3）铁路、公路两侧外延五十米范围内十度以上的山坡地。2.禁止在二十五度以上陡坡地和饮用水水源一级保护区的山坡地开垦种植农作物。3.禁止全坡面开垦、顺坡开垦耕种等不合理的开发生产活动。在水土流失重点治理区禁止皆伐和炼山整地。4.禁止开垦、开发、占用和破坏植物保护带。限制行为：1.在二十五度以上陡坡地种植经济林的，应当科学选择树种，合理确定规模，采取水土保持措施，防止造成水土流失。2.在水土流失重点预防区从事林业生产活动，提倡实行择伐作业，控制炼山整地。	符合，本项目为输变电基础设施项目，不涉及《福建省水污染防治条例》（2022 年）中的禁止行为，不涉及高污染燃料。
		资源开发效率要求	禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料，禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料的设施。	
南高干渠饮用水水源保护区（单元编码：ZH35050210001）	优先保护单元	空间布局约束	除了落实生态保护红线管理要求外，还应依据《福建省水污染防治条例》（2021 年）的相关要求进行管理。饮用水水源保护区禁止行为：1.准保护区：新建、扩建对水体污染严重的建设项目或者改建增加排污量的建设项目；使用含磷洗涤剂、高残留农药，滥用化肥；破坏湿地、毁林开荒、损害植被等破坏水环境生态平衡的行为；法律、法规禁止的其他行为。2.二级保护区：准保护区的禁止行为；设置排污口；新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；建设工业固体废物集中贮存处置设施场所、生活垃圾填埋场；设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒有害物品的码头；围垦河道、滩地或者在河道、水库等采石、采砂、取土、弃置砂石；建设畜禽养殖场、养殖小区；修建墓地；法律、法规禁止的其他行为。3.一级保护区：准保护区、二级保护区的禁止行为；新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；堆置、存放和填埋工业废渣、城乡垃圾、粪便或者其他废弃物；从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓、餐饮或者其他可能污染饮用水水体的活动；法律、法规禁止的其他行为。	符合，本项目为输变电基础设施项目，不涉及《福建省水污染防治条例》（2022 年）中的禁止行为，符合生态保护红线管理要求和《福建省水污染防治条例》（2021 年）中管理要求（具体见前文“与饮用水水源保护区相关法律法规符合性分析”）。
鲤城区重点管控单元 2（单元编码：	重点管控单元	空间布局约束	1.严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业；现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业 2025 年底前完成就地改造达标、搬迁进入规范化工园区或关闭退	符合，本项目属于输变电基础设施项

	ZH35050220003）			出。2.新建石化、化工、包装印刷、工业涂装、制鞋等高 VOCs 排放的项目必须进入工业园区。	目，不属于新建涉及化学品和危险废物排放的项目，也不属于排放废污水等污染物的项目；不属于具有潜在土壤污染环境风险的企业，也不涉及高污染燃料。
			污染物排放管控	1.完善城市建成区生活污水管网建设，逐步实现生活污水全收集全处理。2.在城市建成区新建大气污染型项目，应落实区域二氧化硫、氮氧化物排放量控制要求。	
			资源开发效率要求	禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料，禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料的设施。	
	泉州经济技术开发区（单元编码：ZH35054120001）	重点管控单元	空间布局约束	1.医药工业禁止引入原料合成工艺。2.机械工业禁止引入电镀工序。3.禁止引进耗水量大、重污染等三类企业。4.禁止新建、扩建增加相应重金属排放量的项目。	符合，本项目属于输变电基础设施项目，不属于新建涉及化学品和危险废物排放的项目，也不属于排放废污水等污染物的项目；不属于具有潜在土壤污染环境风险的企业，也不涉及高污染燃料。
			污染物排放管控	1.落实新增 VOCs 排放总量控制要求。2.鼓励使用低 VOCs 含量的油墨、胶粘剂、涂料等，并根据废气成分、浓度、风量等参数选择适宜的治理技术。3.各类表面涂装和烘干等产生 VOCs 废气的生产工艺应尽可能设置于密闭工作间内，集中排风并导入 VOCs 污染控制设备进行处理。	
			环境风险管控	1.建立健全环境风险防控体系，制定环境风险应急预案，建立完善有效的环境风险防控设施和有效的拦截、降污、导流等措施，防止泄漏物和事故废水污染地表水、地下水和土壤环境。2.单元内现有具有潜在土壤污染环境风险的企业，应建立风险管控制度，完善污染治理设施，储备应急物资。污染地块列入修复地块名单，应当进行修复的，由造成污染的单位和个人负责被污染土壤的修复。	
			资源开发效率要求	禁止使用高污染燃料，禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料的设施。	

表 1-3 本项目间隔改造工程与泉州市管控单元管控要求的符合性分析

环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求		符合性分析
泉州高新技术产业开发区（单元编码：ZH35050220001）	重点管控单元	空间布局约束	1.严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业；现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业2025年底前完成就地改造达标、搬迁进入规范化工园区或关闭退出。2.新建石化、化工、包装印刷、工业涂装、制鞋等高VOCs排放的项目必须进入工业园区。	符合，变电站间隔改造工程属于输变电基础设施项目，不属于新建涉及化学品和危险废物排放的项目，也不属于排放废污水等污染物的项目；不属于具有潜在土壤污染环境风险的企业，也不涉及高污染燃料。
		污染物排放管控	1.完善城市建成区生活污水管网建设，逐步实现生活污水全收集全处理。 2.在城市建成区新建大气污染型项目，应落实区域二氧化硫、氮氧化物排放量控制要求。	
		资源开发效率要求	禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料，禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料的设施。	
晋江市重点管控单元1（单元编码：ZH35058220004）	重点管控单元	空间布局约束	1.严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业；现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业2025年底前完成就地改造达标、搬迁进入规范化工园区或关闭退出。2.新建高VOCs排放的项目必须进入工业园区	符合，变电站间隔改造工程属于输变电基础设施项目，不属于新建涉及化学品和危险废物排放的项目，也不属于排放废污水等污染物的项目；不属于具有潜在土壤污染环境风险的企业，也不涉及高污染燃料。
		污染物排放管控	1.完善城市建成区生活污水管网建设，逐步实现生活污水全收集全处理。2.城镇污水处理设施排水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级A标准，并实施脱氮除磷。	
		资源开发效率要求	高污染燃料禁燃区内，禁止使用高污染燃料，禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料的设施。	
鲤城区重点管控单元2（单元编码：ZH35050220003）	重点管控单元	空间布局约束	1.严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业；现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业2025年底前完成就地改造达标、搬迁进入规范化工园区或关闭退出。2.新建石化、化工、包装印刷、工业涂装、制鞋等高VOCs排放的项目必须进入工业园区。	符合，变电站间隔改造工程属于输变电基础设施项目，不属于新建涉及化学品和危险废物排
		污染物	1.完善城市建成区生活污水管网建设，逐步实现生活污水全收集全处理。2.在城市建成区	

			排放管控	新建大气污染型项目，应落实区域二氧化硫、氮氧化物排放量控制要求。	放的项目，也不属于排放废污水等污染物的项目；不属于具有潜在土壤污染环境风险的企业，也不涉及高污染燃料。
			资源开发效率要求	禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料，禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料的设施。	
	泉州经济技术开发区（单元编码：ZH35054120001）	重点管控单元	空间布局约束	1.医药工业禁止引入原料合成工艺。2.机械工业禁止引入电镀工序。3.禁止引进耗水量大、重污染等三类企业。4.禁止新建、扩建增加相应重金属排放量的项目。	符合，变电站间隔改造工程属于输变电基础设施项目，不属于新建涉及化学品和危险废物排放的项目，也不属于排放废污水等污染物的项目；不属于具有潜在土壤污染环境风险的企业，也不涉及高污染燃料。
			污染物排放管控	1.落实新增 VOCs 排放总量控制要求。2.鼓励使用低 VOCs 含量的油墨、胶粘剂、涂料等，并根据废气成分、浓度、风量等参数选择适宜的治理技术。3.各类表面涂装和烘干等产生 VOCs 废气的生产工艺应尽可能设置于密闭工作间内，集中排风并导入 VOCs 污染控制设备进行处理。	
			环境风险管控	1.建立健全环境风险防控体系，制定环境风险应急预案，建立完善有效的环境风险防控设施和有效的拦截、降污、导流等措施，防止泄漏物和事故废水污染地表水、地下水和土壤环境。2.单元内现有具有潜在土壤污染环境风险的企业，应建立风险管控制度，完善污染治理设施，储备应急物资。污染地块列入修复地块名单，应当进行修复的，由造成污染的单位和个人负责被污染土壤的修复。	
			资源开发效率要求	禁止使用高污染燃料，禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料的设施。	
	从总的管控要求来看，本项目为电力供应行业，不涉及使用非清洁燃料，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，本项目的建设符合泉州市生态环境准入要求。				

其他符合性分析

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

表 1-4 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选线符合性分析一览表

序号	内容	HT1113-2020 要求	本项目建设情况	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。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。	本项目已避让自然保护区，输电线路跨越饮用水水源一级保护区（同时纳入生态保护红线进行管理），不在一级保护区内立塔（东北侧杆塔距东北侧岸堤约 25m，西南侧杆塔距西南侧岸堤约 50m）；在饮用水水源一级保护区内无永久、临时占地；架空线路穿越准保护区长度约 605m，在准保护区内立塔 2 基）。建设单位已取得泉州市人民政府关于办理该项目跨越南高干渠饮用水水源保护区的通知单（编号 2023MR0849），并要求参照泉州市生态环境局反馈意见执行；泉州市生态环境局已出具关于泉州玉霞 220 千伏变电站 110 千伏送出工程通过南高干渠饮用水水源保护区的意见，同意该项目的建设；在严格执行各项污染防治和生态保护措施后，线路施工期及运行期均不排放废水、固体废物到水体中，对保护区水体没有影响。项目建设符合《中华人民共和国水污染防治法》《饮用水源保护区污染防治管理规定》《福建省水污染防治条例》以及《泉州市人民政府关于加强晋江下游南高干渠等重要饮用水源和水工程管理与保护的通告》的有关规定。	符合
		同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距。降低环境影响。	本项目在设计阶段已优化走廊间距，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专章，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、输电线路跨越饮用水水源一级保护区，不在一级保护区内立塔（东北侧杆塔距东北侧岸堤约 25m，西南侧杆塔距西南侧岸堤约 50m）；在饮用水水源一级保护区内无永久、临时占地；架空线路穿越准保护区长度约 605m，在准保护区内立塔 2 基）。建设单位已取得泉州市人民政府关于办理该项目跨越南高干渠饮用水水源保护区的通知单（编号 2023MR0849），并要求参照泉州市生态环境局反馈意见执行；泉州市生态环境局已出具关于泉州玉霞 220 千伏变电站 110 千伏送出工程通过南高干渠饮用水水源保护区的意见，同意该项目的建设。在严格执行各项污染防治和生态保护措施后，线路施工期及运行期均不排放废水、固体废物到水体中，对保护区水体没有影响。项目建设符合《中华人民共和国水污染防治法》《饮用水源保护区污染防治管理规定》《福建省水污染防治条例》以及《泉州市人民政府关于加强晋江下游南高干渠等重要饮用水源和水工程管理与保护的通告》的有关规定。	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国家标准要求。	符合
			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城市建成区，已避开高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域。	符合
	5	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。	本项目架空线路位于城市建成区，已避让集中林区。	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

根据表 1-4 可知，本项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中的相关要求，选线具备合理性。

二、建设内容

地理位置	本项目新建 110kV 线路共有 5 项单项工程，其中仙塘～池峰开断进玉霞变 110kV 线路两侧开断点分别位于南池蓝线#29 小号侧、#35 塔小号侧，终止于拟建玉霞变 110kV 电缆间隔；清濛～柴塔开断进玉霞变 110kV 线路两侧开断点分别位于清塔线#18 塔小号侧、#28 塔小号侧，终止于拟建玉霞变 110kV 电缆间隔；紫帽（清濛）～树兜开断进玉霞变 110kV 线路两侧开断点分别位于清树线#31-2 塔小号侧、#32 塔大号侧，终止于拟建玉霞变 110kV 电缆间隔；新步（江南）～浮桥红线开断进玉霞变 110kV 线路两侧开断点分别位于南浮红线#30、#31 塔（与 110kV 南浮蓝线、南池绿线、南塔线四回同塔），终止于拟建玉霞变 110kV 电缆间隔；江南～柴塔开断进玉霞变 110kV 线路两侧开断点分别位于南塔线#30、#31，终止于拟建玉霞变 110kV 电缆间隔。本项目新建 110kV 线路均位于福建省泉州市鲤城区金龙街道、江南街道。 本项目间隔保护改造工程包含 110kV 柴塔变间隔保护改造工程、110kV 浮桥变间隔保护改造工程、220kV 江南变 110kV 间隔保护改造工程、220kV 清濛变 110kV 间隔保护改造工程。 江南 220kV 变电站位于福建省泉州市鲤城区常泰街道； 清濛 220kV 变电站位于泉州经济技术开发区清濛园区； 柴塔 110kV 变电站位于福建省泉州市晋江市池店镇柴塔村； 浮桥 110kV 变电站位于福建省泉州市鲤城区金龙街道金峰社区。

项目组成及规模

1 项目由来

为满足泉州玉霞220千伏变电站配套送出需要，优化区域网架结构，提高电网供电能力和供电可靠性，建设泉州玉霞220千伏变电站110kV送出工程是必要的。

2 项目组成

根据《国网福建电力关于福州江洲、盖山~观海、泉州玉霞配套送出、宁德铁基湾、牙城主变扩、柳城柘荣储能间隔等6项工程初步设计的批复》（闽电建设〔2026〕344号）及本项目核准批复，泉州玉霞220kV变电站110kV送出工程包括9个单项工程，其中5个110kV线路工程，分别为仙塘～池峰开断进玉霞变110kV线路工程、清濛～柴塔开断进玉霞变110kV线路工程、紫帽～树兜开断进玉霞变110kV线路工程、新步～浮桥开断进玉霞变110kV线路工程、江南～柴塔开断进玉霞变110kV线路工程，新建线路路径总长为15.0km，其中新建双回架空段0.74km、双回单挂架空段6.0km、单回架空段6.0km、单回电缆段2.26km；4个间隔保护改造工程，分别为110kV柴塔变间隔保护改造工程、110kV浮桥变间隔保护改造工程、220kV江南变110kV间隔保护改造工程、220kV清濛变110kV间隔保护改造工程。

本项目组成及建设内容具体见表2-1。

表2-1 项目组成及建设内容一览表

项目组成	建设内容
仙塘～池峰开断进玉霞变110kV线路工程	新建线路路径长3.48km，其中双回单挂架空段3km、单回电缆段0.48km。架空线路导线截面采用2×240mm^2，电缆线路导体截面采用800mm^2。新建通信光缆15km。拆除110kV南池蓝线#29~#35段导地线2.053km，拆除南池蓝线#11~#28段地线3.491km，拆除杆塔6基。
清濛～柴塔开断进玉霞变110kV线路工程	新建线路路径长2.65km，其中单回架空段2.2km、单回电缆段0.45km。架空线路导线截面采用2×240mm^2，电缆线路导体截面采用800mm^2。新建通信光缆10.1km。拆除110kV清塔线#18~#28段导地线2.915km，110kV清塔线#24~#28段与110kV南池蓝线#31-#35同塔双回架设线路，拆除杆塔5基。
紫帽～树兜开断进玉霞变110kV线路工程	新建线路路径长7.2km，其中利用双回架空段架设单回线路3km、单回架空段3.8km、单回电缆段0.4km。树兜侧单回路塔段架空线路导线截面采用300mm^2，其余段架空线路导线截面采用2×240mm^2，电缆线路导体截面采用800mm^2。新建通信光缆11.8km。拆除110kV清树线#31.2~#32段导地线0.358km，拆除110kV清树线#32~#37的2根地线（#32~#35为JLB40-80+OPGW-24B1-70，#35~#37为2根GJ-50），110kV清树线#35~110kV清树线#37的1根24芯ADSS光缆、110kV清树线#40~清树线#42的2根GJ-50与1根24芯ADSS光缆，拆除杆塔2基。

新步～浮桥开断进玉霞变 110kV 线路工程	新建路路径长 0.89km，其中新建双回架空段 0.36km，新建单回电缆段 0.53km。浮桥侧、新步侧导线截面分别采用 300mm²、2×240mm²；电缆线路导体截面采用 800mm²。新建通信光缆 0.25km。拆除 110kV 南浮蓝线、110kV 南浮红线、110kV 南池绿线、110kV 南塔线#30-#31 四回路段导地线 0.227km，不拆除塔基。
江南～柴塔开断进玉霞变 110kV 线路工程	新建线路路径长 0.78km，其中新建双回架空段 0.38km，新建单回电缆段 0.4km。柴塔侧、江南侧导线截面分别采用 300mm²、2×240mm²。电缆线路导体截面采用 800mm²。本子项拆除量在子项新步～浮桥开断进玉霞变 110kV 线路工程中计列。
建设相应二次系统工程（包含间隔改造工程）	改造江南、清濛 220kV 变电站和柴塔、浮桥 110kV 变电站保护装置。在玉霞变、柴塔变、浮桥变、池峰变已有的光端机增加光接口板，在玉霞变已有的综合数据网设备增加光接口板等二次系统。

注：①在玉霞变、柴塔变、浮桥变、池峰变已有的光端机增加光接口板，在玉霞变已有的综合数据网设备增加光接口板等二次系统仅新增二次电气设备，无土建工程，无废水、废气、固体废物等产生，亦不新增电磁及噪声影响；故本次评价仅根据初设批复将其列为工程建设内容，不需对其进行环境影响评价；

②本项目建设内容及规模与初设批复保持一致，新建线路路径总长为 15.0km。

3 新建 110kV 输电线路

3.1 建设内容及规模

本项目新建 110kV 线路共包含 5 项单项工程，新建线路路径总长为 15.0km，其中新建双回架空段 0.74km、双回单挂架空段 6.0km、单回架空段 6.0km、单回电缆段 2.26km。

（1）仙塘～池峰开断进玉霞变 110kV 线路工程

仙塘～池峰开断进玉霞变 110kV 线路，形成“仙塘～玉霞 110kV 线路”和“池峰~玉霞 110kV 线路”；新建线路路径长 3.48km，其中双回单挂架空段 3km、单回电缆段 0.48km。架空线路导线截面采用 2×240mm²，电缆线路导体截面采用 800mm²。

（2）清濛～柴塔开断进玉霞变 110kV 线路工程

清濛～柴塔开断进玉霞变 110kV 线路，形成“清濛～玉霞 110kV 线路”和“柴塔~玉霞 110kV 线路”；新建线路路径长 2.65km，其中单回架空段 2.2km、单回电缆段 0.45km。架空线路导线截面采用 2×240mm²，电缆线路导体截面采用 800mm²。

（3）紫帽～树兜开断进玉霞变 110kV 线路工程

紫帽～树兜开断进玉霞变 110kV 线路，形成“紫帽～玉霞 110kV 线路”和“树兜~玉霞 110kV 线路”；新建线路路径长 7.2km，其中利用双回架空段架设单回线路 3km、单回架空段 3.8km、单回电缆段 0.4km。树兜侧单回路塔段架空

线路导线截面采用 300mm²，其余段架空线路导线截面采用 2×240mm²，电缆线路导体截面采用 800mm²。

（4）新步～浮桥开断进玉霞变 110kV 线路工程

新步～浮桥开断进玉霞变 110kV 线路，形成“新步～玉霞 110kV 线路”和“浮桥~玉霞 110kV 线路”；新建路路径长 0.89km，其中新建双回架空段 0.36km，新建单回电缆段 0.53km。浮桥侧、新步侧导线截面分别采用 300mm²、2×240mm²；电缆线路导体截面采用 800mm²。

（5）江南～柴塔开断进玉霞变 110kV 线路工程

江南～柴塔开断进玉霞变 110kV 线路，形成“江南～柴塔 110kV 线路”和“浮桥~玉霞 110kV 线路”；新建线路路径长 0.78km，其中新建双回架空段 0.38km，新建单回电缆段 0.4km。柴塔侧、江南侧导线截面分别采用 300mm²、2×240mm²。电缆线路导体截面采用 800mm²。

新建输电线路建设内容及规模一览表见表 2-2。

表 2-2 新建输电线路建设内容及规模一览表

工程类别		输电线路建设内容	
主体工程	线路路径长度	新建线路路径总长为 15.0km，其中新建双回架空段 0.74km、双回单挂架空段 6.0km、单回架空段 6.0km、单回电缆段 2.26km。	
	仙塘～池峰开断进玉霞变 110kV 线路工程	线路路径长度	新建线路路径长 3.48km，其中双回单挂架空段 3km、单回电缆段 0.48km。
		导、地线	导线选用 2×JL/LB20A-240/30 铝包钢芯铝绞线，新建双回路段采用两根 OPGW-13-90-2 光缆，新建单回路段采用 1 根 OPGW-13-90-2 与 1 根 JLB40-80 配合，改造段光缆采用 2 根 OPGW-11-70-2。
		电缆型号	电缆采用铜单芯、交联聚乙烯绝缘、纵向阻水层、整体挤包皱纹铝护套、半硬质阻燃聚氯乙烯外护套的结构，导体截面采用 800mm²，电缆型号为 ZC-YJLW$_{02}$-Z64/110$_{-1}$×800。
		杆塔	新建铁塔 12 基，其中单回路转角塔 1 基、双回路直线塔 4 基、双回转角塔 7 基。
		基础	采用人工挖孔桩基础、旋挖挖孔桩基础、岩石嵌固基础和灌注桩基础。
	清濛～柴塔开断进玉霞变 110kV 线路	线路路径长度	新建线路路径长 2.65km，其中单回架空段 2.2km、单回电缆段 0.45km。
		导、地线	导线选用 2×JL/LB20A-240/30 铝包钢芯铝绞线，改造段采用 1 根 OPGW-11-70-2 与原线路地线配合。
		电缆型号	电缆采用铜单芯、交联聚乙烯绝缘、纵向阻水层、整体挤包皱纹铝护套、半硬质阻燃聚氯乙烯外护套的结构，导体截面采用 800mm²，电缆型号为 ZC-YJLW$_{02}$-Z64/110$_{-1}$×800。
		杆塔	新建单回路铁塔 5 基，其中直线塔 1 基、转角塔 4 基。

	工程	基础	采用人工挖孔桩基础、岩石嵌固基础和灌注桩基础。
	紫帽～树兜开断进玉霞变110kV线路工程	线路路径长度	新建线路路径长 7.2km，其中利用双回架空段架设单回线路 3km、单回架空段 3.8km、单回电缆段 0.4km。
		导、地线	树兜侧单回路塔段架空线路导线采用 JL/LB20A-300/25 型铝包钢芯铝绞线，其余段架空线路导线采用 2×JL/LB20A-240/30 铝包钢芯铝绞线；新建段利用原线路 1 根 36 芯与 1 根 JLB40-80 配合。
		电缆型号	电缆采用铜单芯、交联聚乙烯绝缘、纵向阻水层、整体挤包皱纹铝护套、半硬质阻燃聚氯乙烯外护套的结构，导体截面采用 800mm²，电缆型号为 ZC-YJLW$_{02}$-Z64/110$_{-1}$×800。
		杆塔	新建单回路铁塔 11 基，其中直线塔 5 基，转角塔 6 基。
		基础	采用人工挖孔桩基础、微型桩基础和灌注桩基础。
	新步～浮桥开断进玉霞变110kV线路工程	线路路径长度	新建路路径长 0.89km，其中新建双回架空段 0.36km，新建单回电缆段 0.53km。
		导、地线	浮桥侧架空线路导线采用 JL/LB20A-300/25 型铝包钢芯铝绞线，新步侧架空线路导线采用 2×JL/LB20A-240/30 铝包钢芯铝绞线；新建段利用原线路 1 根 36 芯与 1 根 JLB40-80 配合。
		电缆型号	电缆采用铜单芯、交联聚乙烯绝缘、纵向阻水层、整体挤包皱纹铝护套、半硬质阻燃聚氯乙烯外护套的结构，导体截面采用 800mm²，电缆型号为 ZC-YJLW$_{02}$-Z64/110$_{-1}$×800。
		杆塔	新建四回路转角塔 1 基，为四回路电缆终端钢塔。
		基础	采用灌注桩基础。
	江南～柴塔开断进玉霞变110kV线路工程	线路路径长度	新建线路路径长 0.78km，其中新建双回架空段 0.38km，新建单回电缆段 0.4km。
		导、地线	柴塔侧架空线路导线采用 JL/LB20A-300/25 型铝包钢芯铝绞线，江南侧架空线路导线采用 2×JL/LB20A-240/30 铝包钢芯铝绞线；新建段利用原线路 1 根 36 芯与 1 根 JLB40-80 配合。
		电缆型号	电缆采用铜单芯、交联聚乙烯绝缘、纵向阻水层、整体挤包皱纹铝护套、半硬质阻燃聚氯乙烯外护套的结构，导体截面采用 800mm²，电缆型号为 ZC-YJLW$_{02}$-Z64/110$_{-1}$×800。
		杆塔	新建双回路转角塔 1 基，为双回路电缆终端钢塔。
		基础	采用灌注桩基础。
	环保工程	生态	施工期：塔基施工区域平整、植被恢复，电缆施工临时占地恢复等生态保护措施。
		废水	施工期：设置临时沉淀池等处理措施。
		扬尘	施工期：场地洒水以及土工布苫盖等。
		电磁	施工期：合理选取导线、采用高跨方式穿越居民区等。
		噪声	施工期：设置围挡、采取低噪声施工设备等。
		固体废物	施工期：生活垃圾、建筑垃圾及拆除设备等固废及时清运处理。
	公用工程		本次新建输电线路不涉及给水、排水、消防、暖通等设施建设。
	依托工程		与本项目有关的原有工程为仙塘~池峰 110kV 线路、清濛~柴塔 110kV 线路、紫帽~树兜 110kV 线路、新步~浮桥 110kV 线路、江南~柴塔 110kV 线路。 ①仙塘~池峰 110kV 线路属于泉州仙塘 110 千伏输变电工程的建设内容，泉州仙塘 110 千伏输变电工程于 2025 年 3 月 31 日取得泉州市生态环境局的环评批复（泉环评〔2025〕表 24 号），该

	工程目前尚未开工建设； ②紫帽~树兜 110kV 线路属于泉州晋江紫帽 110 千伏输变电工程的建设内容，泉州晋江紫帽 110 千伏输变电工程于 2025 年 9 月 5 日取得泉州市生态环境局的环评批复（泉环评〔2025〕表 52 号），该工程目前尚未开工建设； ③新步~浮桥 110kV 线路属于泉州新步 110 千伏输变电工程中的建设内容，泉州新步 110 千伏输变电工程于 2024 年 1 月 8 日取得泉州市生态环境局的环评批复（泉环评〔2024〕表 2 号），该工程目前正在建设中，尚未投产，因此尚未进行竣工环境保护验收； ④清濛~柴塔 110kV 线路和江南~柴塔 110kV 线路均属于 110kV 柴塔（东山）输变电工程的建设内容之一，该工程于 2007 年 3 月 2 日取得了原泉州市环境保护局的环评批文（泉环监〔2007〕表 17 号）；于 2010 年 8 月 16 日取得了原泉州市环境保护局的验收批文（泉环验〔2020〕44 号）。 根据上述工程的竣工环保验收意见，相关输电线路按照环境影响报告表及其批复要求，建成了相关环境保护设施，落实了污染防治和生态保护措施，各项环境质量指标满足相关标准要求。无环保遗留问题。

3.2 导、地线及电缆选型

（1）仙塘～池峰开断进玉霞变 110kV 线路工程

导线选用 2×JL/LB20A-240/30 铝包钢芯铝绞线，新建双回路段采用两根 OPGW-13-90-2 光缆，新建单回路段采用 1 根 OPGW-13-90-2 与 1 根 JLB40-80 配合，改造段光缆采用 2 根 OPGW-11-70-2。

电缆采用铜单芯、交联聚乙烯绝缘、纵向阻水层、整体挤包皱纹铝护套、半硬质阻燃聚氯乙烯外护套的结构，导体截面采用 800mm²，电缆型号为 ZC-YJLW$_{02}$-Z64/110$_{-1}$×800。

（2）清濛～柴塔开断进玉霞变 110kV 线路工程

导线选用 2×JL/LB20A-240/30 铝包钢芯铝绞线，改造段采用 1 根 OPGW-11-70-2 与原线路地线配合。

电缆采用铜单芯、交联聚乙烯绝缘、纵向阻水层、整体挤包皱纹铝护套、半硬质阻燃聚氯乙烯外护套的结构，导体截面采用 800mm²，电缆型号为 ZC-YJLW$_{02}$-Z64/110$_{-1}$×800。

（3）紫帽～树兜开断进玉霞变 110kV 线路工程

树兜侧单回路塔段架空线路导线采用 JL/LB20A-300/25 型铝包钢芯铝绞线，其余段架空线路导线采用 2×JL/LB20A-240/30 铝包钢芯铝绞线；新建段利用原线路 1 根 36 芯与 1 根 JLB40-80 配合。

电缆采用铜单芯、交联聚乙烯绝缘、纵向阻水层、整体挤包皱纹铝护套、半硬质阻燃聚氯乙烯外护套的结构，导体截面采用 800mm²，电缆型号为 ZC-YJLW$_{02}$-Z64/110$_{-1}$×800。

（4）新步～浮桥开断进玉霞变 110kV 线路工程

浮桥侧架空线路导线采用 JL/LB20A-300/25 型铝包钢芯铝绞线，新步侧架空线路导线采用 2×JL/LB20A-240/30 铝包钢芯铝绞线；新建段利用原线路 1 根 36 芯与 1 根 JLB40-80 配合。

电缆采用铜单芯、交联聚乙烯绝缘、纵向阻水层、整体挤包皱纹铝护套、半硬质阻燃聚氯乙烯外护套的结构，导体截面采用 800mm²，电缆型号为 ZC-YJLW$_{02}$-Z64/110$_{-1}$×800。

（5）江南~柴塔开断进玉霞变 110kV 线路工程

柴塔侧架空线路导线采用 JL/LB20A-300/25 型铝包钢芯铝绞线，江南侧架空线路导线采用 2×JL/LB20A-240/30 铝包钢芯铝绞线；新建段利用原线路 1 根 36 芯与 1 根 JLB40-80 配合。

电缆采用铜单芯、交联聚乙烯绝缘、纵向阻水层、整体挤包皱纹铝护套、半硬质阻燃聚氯乙烯外护套的结构，导体截面采用 800mm²，电缆型号为 ZC-YJLW$_{02}$-Z64/110$_{-1}$×800。

3.3 电缆敷设方式

（1）仙塘~池峰开断进玉霞变 110kV 线路电缆段

本线路采用封闭式电缆沟敷设方式，电缆沟全部采用新建沟，主要有以下截面形式：①五回电缆沟采用 2.0m（内净宽）×2.2m（内净高）；②四回电缆沟 2.0m（内净宽）×1.9m（内净高）；③双回电缆沟 1.7m（内净宽）×1.6m（内净高）；④单回电缆沟 1.1m（内净宽）×1.6m（内净高）。

电缆终端平台均采用塔上平台，共设置 2 座；电缆终端区地面采用硬化，围栏采用钢围栏，共设置 2 座；集水井共设置 8 处，并采用机械排水引至市政雨水井；电缆沟每隔 25m 设置一处下人孔；电缆沟内每隔 1m 设置电缆支架；沿电缆沟方向全线设置 6X80 接地扁钢，并每隔 5 米设置 L63X5 接地极。

电缆沟采用 250mm 厚抗渗等级 P6 的 C30 自防水混凝土；垫层采用 100mm 厚 C20 素混凝土；下人孔的井盖采用⌀ 800 重型球磨铸铁双层井盖；电缆支架

采用 Q355B 热镀锌钢材；接地扁钢与接地极均采用热镀锌 Q235B 钢。

本线路电缆敷设断面图见图 2-1。

/

图 2-1 本项目仙塘~池峰开断进玉霞变 110kV 线路电缆敷设断面图

（2）清濛~柴塔开断进玉霞变 110kV 线路电缆段

本线路采用封闭式电缆沟敷设方式，电缆沟全部采用新建电缆沟，主要有以下截面形式：①三回路电缆沟 1.85m（内净宽）×1.6m（内净高）；②单回电缆沟 1.1m（内净宽）×1.6m（内净高）。

电缆终端平台均采用塔上平台，共设置 2 座；电缆终端区地面采用硬化，围栏采用钢围栏，共设置 1 座；集水井共设置 3 处，并采用机械排水引至市政雨水井；电缆沟每隔 25m 设置一处下人孔；电缆沟内每隔 1m 设置电缆支架；沿电缆沟方向全线设置 6X80 接地扁钢，并每隔 5 米设置 L63X5 接地极。

电缆沟采用 250mm 厚抗渗等级 P6 的 C30 自防水混凝土；垫层采用 100mm 厚 C20 素混凝土；下人孔的井盖采用⌀ 800 重型球磨铸铁双层井盖；电缆支架采用 Q355B 热镀锌钢材；接地扁钢与接地极均采用热镀锌 Q235B 钢。

本线路电缆敷设断面图见图 2-2。

/

图 2-2 本项目清濛~柴塔开断进玉霞变 110kV 线路工程电缆敷设断面图

（3）紫帽~树兜开断进玉霞变 110kV 线路电缆段

本线路采用封闭式电缆沟敷设方式，电缆沟全部采用新建沟，主要有以下截面形式：单回电缆沟 1.1m（内净宽）×1.6m（内净高）。

电缆终端平台均采用塔上平台，共设置 2 座；电缆终端区地面采用硬化，围栏采用钢围栏，共设置 1 座；电缆沟每隔 25m 设置一处下人孔；电缆沟内每隔 1m 设置电缆支架；沿电缆沟方向全线设置 6X80 接地扁钢，并每隔 5 米设置 L63X5 接地极。

电缆沟采用 250mm 厚抗渗等级 P6 的 C30 自防水混凝土；垫层采用 100mm 厚 C20 素混凝土；电缆支架采用 Q355B 热镀锌钢材；接地扁钢与接地极均采用热镀锌 Q235B 钢。

本线路电缆敷设断面图见图 2-3。

/

图 2-3 本项目紫帽~树兜开断进玉霞变 110kV 线路电缆敷设断面图

（4）新步~浮桥开断进玉霞变 110kV 线路电缆段

本线路采用封闭式电缆沟敷设方式，电缆沟全部采用新建沟，主要有以下截面形式：①四回电缆沟 2.0m（内净宽）×1.9m（内净高）；②双回电缆沟 1.7m（内净宽）×1.6m（内净高）；③单回电缆沟 1.1m（内净宽）×1.6m（内净高）。

电缆终端平台均采用塔上平台，共设置 2 座；电缆终端区地面采用硬化，围栏采用钢围栏，共设置 2 座；集水井共设置 4 处，并采用机械排水引至市政雨水井；电缆沟每隔 25m 设置一处下人孔；电缆沟内每隔 1m 设置电缆支架；沿电缆沟方向全线设置 6X80 接地扁钢，并每隔 5 米设置 L63X5 接地极。

电缆沟采用 250mm 厚抗渗等级 P6 的 C30 自防水混凝土；垫层采用 100mm 厚 C20 素混凝土；下人孔的井盖采用⌀ 800 重型球磨铸铁双层井盖；电缆支架采用 Q355B 热镀锌钢材；接地扁钢与接地极均采用热镀锌 Q235B 钢。

本线路电缆敷设断面图见图 2-4。

/

图 2-4 本项目新步~浮桥开断进玉霞变 110kV 线路电缆敷设断面图

（5）江南~柴塔开断进玉霞变 110kV 线路电缆段

本线路封闭式电缆沟敷设方式，电缆沟全部采用新建沟，主要有以下截面形式：单回电缆沟 1.1m（内净宽）×1.6m（内净高）。

电缆终端平台均采用塔上平台，共设置 2 座；电缆终端区地面采用硬化，围栏采用钢围栏，共设置 1 座；集水井共设置 1 处，并采用机械排水引至市政雨水井；电缆沟每隔 25m 设置一处下人孔；电缆沟内每隔 1m 设置电缆支架；沿电缆沟方向全线设置 6X80 接地扁钢，并每隔 5 米设置 L63X5 接地极。

电缆沟采用 250mm 厚抗渗等级 P6 的 C30 自防水混凝土；垫层采用 100mm 厚 C20 素混凝土；电缆支架采用 Q355B 热镀锌钢材；接地扁钢与接地极均采用热镀锌 Q235B 钢。

本线路电缆敷设断面图见图 2-5。

/

图 2-5 本项目江南~柴塔开断进玉霞变 110kV 线路电缆敷设断面图

3.4 杆塔、基础型式

根据项目设计说明书等资料，本项目架空线路新建杆塔 30 基，其中仙塘~池峰开断进玉霞变 110kV 线路新建杆塔共 12 基，清濛~柴塔开断进玉霞变 110kV 线路新建杆塔共 5 基，紫帽~树兜开断进玉霞变 110kV 线路新建杆塔共 11 基，新步~浮桥开断进玉霞变 110kV 线路新建杆塔 1 基，江南~柴塔开断进玉霞变 110kV 线路新建杆塔 1 基。根据设计规范，本项目杆塔采用通用设计模块设计，所选杆塔能够满足本项目输电线路的设计要求。

本项目线路新建杆塔使用情况见表 2-3。

表 2-3 本工程杆塔使用情况一览表

序号	杆塔型式	水平档距	垂直档距	呼高	数量	备注
仙塘~池峰开断进玉霞变 110kV 线路						
1	110-EG11S-DJC	450	700	24	1	双回转角塔
2	110-EG11S-ZCK	480	700	51	1	双回直线塔
3	110-EG11S-JC2	450	700	27	1	双回转角塔
4	110-EG11S-ZCK	480	700	42	1	双回直线塔
5	110-EG11S-JC3	450	700	27	1	双回转角塔
6	110-EG11S-ZC3	650	1000	36	1	双回直线塔
7	110-EG11S-JC3	450	700	27	1	双回转角塔
8	110-EG11S-ZC3	650	1000	36	1	双回直线塔
9	110-EG11S-DJC	450	700	27	1	双回转角塔
10	110-EG11S-JC2	450	700	27	1	双回转角塔
11	110-EG11S-DJCG	300	450	21	1	双回转角塔
12	110-EG11D-JC4	450	700	27	1	单回转角塔
小计					12	/
清濛~柴塔开断进玉霞变 110kV 线路工程						
1	110-EG11D-JC4	450	700	24	1	单回转角塔
2	110-EG11D-JC1	450	700	27	1	
3	110-EG11D-ZMC2	550	1000	36	1	单回直线塔
4	110-EG11D-JC1	450	700	27	1	单回转角塔
5	110-EG11D-JC4	450	700	24	1	
小计					5	/
紫帽~树兜开断进玉霞变 110kV 线路工程						
1	110-EG11D-JC4	450	700	24	1	单回转角塔
2	110-EG11D-ZMCK	550	1000	42	1	单回直线塔
3	110-EG11D-JC2	450	700	27	1	单回转角塔
4	110-EG11D-ZMC2	550	1000	36	1	单回直线塔
5	110-EG11D-JC3	450	700	27	1	单回转角塔
6	110-EG11D-ZMCK	550	1000	51	1	单回直线塔
7	110-EG11D-ZMCK	550	1000	51	1	单回直线塔
8	110-EG11D-JC2	450	700	27	1	单回转角塔

9	110-EG11D-JC4	450	700	27	1	单回转角塔
10	110-EG11D-ZMC2	550	1000	24	1	
11	110-EG11D-JC4	450	700	27	1	单回转角塔
小计					11	/
新步~浮桥开断进玉霞变 110kV 线路工程						
1	110-EG11Q-DJC	300	450	21	1	四回路电缆终端钢塔
江南~柴塔开断进玉霞变 110kV 线路工程						
1	110-EG11S-DJCG	300	450	27	1	双回路电缆终端钢塔
总计					30	/

根据线路沿线地质、地形情况及区域电网杆塔规划，本项目线路塔基础分别采用五种型式：人工挖孔桩基础、旋挖挖孔桩基础、微型桩基础、岩石嵌固基础和灌注桩基础。本项目线路新建杆塔基础使用情况一览表见表 2-4。

表 2-4 本工程基础使用情况一览表

序号	基础型式	数量（每基杆塔 4 个基础）	使用比例（%）
仙塘~池峰开断进玉霞变 110kV 线路工程			
1	人工挖孔桩基础	24	50%
2	旋挖挖孔桩基础	8	16.7%
3	岩石嵌固基础	4	8.3%
4	灌注桩基础	12	25%
小计		48	/
清濛~柴塔开断进玉霞变 110kV 线路工程			
1	人工挖孔桩基础	12	60%
2	岩石嵌固基础	4	20%
3	灌注桩基础	4	20%
小计		20	/
紫帽~树兜开断进玉霞变 110kV 线路工程			
1	人工挖孔桩基础	36	81.8%
2	微型桩基础	4	9.1%
3	灌注桩基础	4	9.1%
小计		44	/
新步~浮桥开断进玉霞变 110kV 线路工程			
1	灌注桩基础	4	100%
小计		4	/
江南~柴塔开断进玉霞变 110kV 线路工程			
1	灌注桩基础	4	100%
小计		4	/
合计		120	/

3.5 主要交叉跨（钻）越

根据设计资料及现场踏勘，本项目拟建 110kV 线路主要交叉跨（钻）越情

况详见表 2-5。

表 2-5 主要交叉跨（钻）越情况一览表

序号	跨（钻）越对象	次数	备注
仙塘~池峰开断进玉霞变 110kV 线路工程			
1	10kV 线路	2	跨越 2 次
清濛~柴塔开断进玉霞变 110kV 线路工程			
2	10kV 线路	2	跨越 2 次
紫帽~树兜开断进玉霞变 110kV 线路工程			
3	10kV 线路	2	跨越 2 次
新步~浮桥开断进玉霞变 110kV 线路工程			
1	河道（南高干渠）	1	跨越 1 次
江南~柴塔开断进玉霞变 110kV 线路工程			
1	河道（南高干渠）	2	跨越 2 次

3.6 配套拆除工程

（1）仙塘~池峰开断进玉霞变 110kV 线路工程

拆除 110kV 南池蓝线#29~#35 段导地线 2.053km，拆除南池蓝线#11~#28 段地线 3.491km，拆除杆塔 6 基。

（2）清濛~柴塔开断进玉霞变 110kV 线路工程

拆除 110kV 清塔线#18~#28 段导地线 2.915km，110kV 清塔线#24~#28 段与 110kV 南池蓝线#31-#35 同塔双回架设线路，拆除杆塔 5 基。

（3）紫帽~树兜开断进玉霞变 110kV 线路工程

拆除 110kV 清树线#31.2~#32 段导地线 0.358km，拆除 110kV 清树线#32~#37 的 2 根地线（#32~#35 为 JLB40-80+OPGW-24B1-70，#35~#37 为 2 根 GJ-50），110kV 清树线#35~110kV 清树线#37 的 1 根 24 芯 ADSS 光缆、110kV 清树线#40~清树线#42 的 2 根 GJ-50 与 1 根 24 芯 ADSS 光缆，拆除杆塔 2 基。

（4）新步~浮桥开断进玉霞变 110kV 线路工程

拆除 110kV 南浮蓝线、110kV 南浮红线、110kV 南池绿线、110kV 南塔线#30-#31 四回路段导地线 0.227km，不拆除塔基。

（5）江南~柴塔开断进玉霞变 110kV 线路工程

本子项拆除量在子项新步～浮桥开断进玉霞变 110kV 线路工程中计列。

4 间隔改造工程

改造江南、清濛 220kV 变电站和柴塔、浮桥 110kV 变电站保护装置均为二次保护改造，仅更换部分电气设备，不新增电气设备，无土建工程，无废水、废气、固体废物等产生，亦不新增电磁及噪声影响，本次评价仅根据初设批复

将其列为工程建设内容，间隔改造变电站评价范围内敏感目标等不发生变化，仅对其现状因子进行电磁环境和噪声达标性评价，并采用类比监测的方式进行电磁环境影响预测。

（1）江南 220kV 变电站间隔改造工程

江南 220kV 变电站位于福建省泉州市鲤城区常泰街道，江南 220kV 变电站一期工程于 2009 年 5 月 20 日通过了原福建省环境保护局的竣工环保验收，现有规模为主变容量 2×240MVA（户外布置），220kV 出线 6 回，110kV 出线 8 回。本期仅对间隔保护装置进行改造。

（2）清濛 220kV 变电站间隔改造工程

清濛 220kV 变电站位于泉州经济技术开发区清濛园区，清濛 220kV 变电站二期扩建工程于 2009 年 5 月 20 日通过了原福建省环境保护局的竣工环保验收，现有规模为主变容量 3×180MVA（户外布置），220kV 出线 6 回，110kV 出线 10 回。本期仅对间隔保护装置进行改造。

（3）柴塔 110kV 变电站间隔改造工程

柴塔 110kV 变电站位于福建省泉州市晋江市池店镇柴塔村，柴塔 110kV 变电站主变扩建工程于 2023 年 11 月 1 日取得了泉州市生态环境局的批复，于 2024 年通过了国网泉州供电公司的竣工环保验收。现有规模为主变容量 3×50MVA（户内布置），110kV 出线 2 回。本期仅对间隔保护装置进行改造。

（4）浮桥 110kV 变电站间隔改造工程

浮桥 110kV 变电站位于福建省泉州市鲤城区金龙街道金峰社区，泉州 110kV 浮桥变电站工程于 2012 年 12 月 17 日取得了原泉州市环境保护局的环评批复，于 2016 年 3 月 3 日通过了原泉州市环境保护局的竣工环保验收。现有规模为主变容量 2×40MVA（户外布置），110kV 出线 2 回。本期仅对间隔保护装置进行改造。

5 工程占地

本项目占地主要为架空线路塔基永久占地、施工临时占地等；间隔改造工程占地位于已建变电站总征地范围内，不在本项目中计列。

本项目环评阶段永久占地及临时占地面积数据参考本项目水土保持方案。本工程总占地面积 4.2305hm^2（42305m^2），其中永久占地 0.4312hm^2，为塔基

区和电缆施工区永久占地；临时占地 3.7993hm²，主要包括塔基区、电缆施工区、牵张场及跨越场区，施工道路区、杆塔拆除区等临时占地。本工程占地类型为耕地（未占用永久基本农田）、林地（包含生态公益林占地 1.2231hm²）、园地，占地情况详见表 2-6。

表 2-6 工程征占地情况表　　单位：hm²

施工分区	占地类型			占地性质		合计
	耕地（非永久基本农田）	林地	园地	永久	临时	
塔基区	0.1238	1.0689（占用生态公益林 0.7211）	0.2177	0.3882	1.0222	1.4104
电缆工程区	0.2657	/	0.7764	0.0430	0.9991	1.0421
牵张场区	0.1450	0.4350（未占用生态公益林）	0.2900	/	0.8700	0.8700
跨越场区	/	0.0500（未占用生态公益林）	/	/	0.0500	0.0500
机械道路区	0.0245	0.1610（未占用生态公益林）	0.1085	/	0.2940	0.2940
人抬道路区	/	0.5640（占用生态公益林 0.5020）	/	/	0.5640	0.5640
合计	0.5590	2.2789（占用生态公益林 1.2231）	1.3926	0.4312	3.7993	4.2305

6 土石方平衡

根据本项目主体设计及水土保持方案报告表，本工程挖方总量 2.30 万 m³（土方 2.19 万 m³、钻孔灌注桩基础产生的泥浆钻渣 0.11 万 m³），填方总量 1.52 万 m³（土方），余方 0.78 万 m³（土方 0.67 万 m³，钻孔灌注桩基础产生的泥浆钻渣 0.11 万 m³），拟运至政府指定弃置消纳场地或其他项目综合利用，工程土石方平衡一览表见表 2-7。

表 2-7 工程土石方平衡一览表　　单位：hm²

项目分区	开挖			回填		余方			
	小计	土方	钻渣	小计	土方	数量	土方	钻渣	去向
塔基区	0.49	0.38	0.11	0.38	0.38	0.11	/	0.11	运至政府指定弃置消纳场地或其他项目综合利用
电缆工程区	1.71	1.71	/	1.04	1.04	0.67	0.67	/	
机械道路区	0.10	0.10	/	0.10	0.10	/	/	/	
合计	2.30	2.19	0.11	1.52	1.52	0.78	0.67	0.11	

总平面及现场布置

1 线路路径走向

（1）仙塘~池峰开断进玉霞变 110kV 线路工程

仙塘～池峰开断进玉霞变 110kV 线路两侧开断点分别选择在南池蓝线#28

小号侧、#35 塔小号侧，终止于拟建玉霞变 110kV 电缆间隔。仙塘侧线路起自南池蓝线#28 塔附近开断，随后采用双回单挂（另一侧预留紫帽~树兜开断进玉霞变树兜侧线路）向东南架设至宿燕寺西南侧，然后转向西北方向经宿燕寺东侧后至拟建玉霞变西侧新建电缆终端塔，最后改用电缆接入玉霞变。

池峰侧线路起自南池蓝线#35 塔附近开断，随后新立一基双回路电缆终端塔（另一侧预留清濛～柴塔开断进玉霞变柴塔侧线路），改用电缆接入玉霞变。

由于同期建设的紫岭~江南开断进玉霞变 220kV 线路工程需对南池蓝线进行压低改造以满足跨越条件，为配合其建设同时考虑到与本工程同步投产，本工程需新建 1 基单回路铁塔并利用本工程拟建终端塔对南池蓝线进行临时过渡。

（2）清濛~柴塔开断进玉霞变 110kV 线路工程

清濛～柴塔开断进玉霞变 110kV 线路两侧开断点分别选择在清塔线#18 塔小号侧、#28 塔小号侧，终止于拟建玉霞变 110kV 电缆间隔。清濛侧线路起自清塔线#18 塔附近开断，采用单回路向北架设至拟建玉霞变东南侧；改用电缆敷设接入玉霞变。柴塔侧线路自玉霞变东侧的清塔线#28 塔附近采用电缆终端塔开断，随后采用电缆敷设接入玉霞变。

（3）紫帽~树兜开断进玉霞变 110kV 线路工程

紫帽（清濛）～树兜开断进玉霞变 110kV 线路两侧开断点分别选择在清树线#31-2 塔小号侧、#32 塔大号侧，终止于拟建玉霞变 110kV 电缆间隔。紫帽侧线路自清树线#31-2 塔附近开断，采用单回路向东架设至龙岭社区东侧，随后转向北平行于仙塘～池峰开断进玉霞变仙塘侧线路南侧架设至拟建玉霞变西侧；改用电缆敷设接入玉霞变。树兜侧线路起自清树线#32 塔附近新建单回路塔开断，随后利用仙塘～池峰开断进玉霞变仙塘侧拟建的双回路塔架设单回导线至玉霞变西侧；改用电缆敷设接入玉霞变。

（4）新步~浮桥开断进玉霞变 110kV 线路工程

首先将现状的新步变 T 接南浮红线、南池绿线改造为南浮红线开断进新步变，形成新步~江南线路、新步～浮桥线路（将南池绿线#16 杆上跳线处的引下线改接至南浮红线，并解开南浮红线#16 杆、#17 杆跳线）。

本工程涉及已建 110kV 南塔线、南池绿线、南浮蓝线、南浮红线同塔四回线路，拆除原同塔四回线路，将南浮红线开断进玉霞变，并恢复架设南池绿

线。

新步（江南）～浮桥红线开断进玉霞变 110kV 线路两侧开断点分别选择在南浮红线#30、#31 塔（与 110kV 南浮蓝线、南池绿线、南塔线四回同塔），终止于拟建玉霞变 110kV 电缆间隔。新步侧线路自南浮红线#30 塔附近开断，采用双回路往南架设（另一侧为南池绿线），跨越晋江南干渠至新建的四回路电缆终端塔；改用电缆敷设接入玉霞变。浮桥侧线路自南浮红线#31 塔附近开断，采用双回路往西架设（另一侧为南池绿线同塔），跨越晋江南干渠至同 1 基四回路电缆终端塔；改用电缆敷设进玉霞变。

（5）江南~柴塔开断进玉霞变 110kV 线路工程

江南～柴塔开断进玉霞变 110kV 线路两侧开断点分别选择在南塔线#30、#31，终止于拟建玉霞变 110kV 电缆间隔。江南侧线路自南塔线#30 塔附近开断，采用双回路往南架设（另一侧为南浮蓝线），跨越晋江南干渠至新建的双回电缆终端塔；改用电缆敷设接入玉霞变。柴塔侧线路自南塔线#31 塔附近开断，采用双回路往西架设（另一侧为南浮蓝线），跨越晋江南干渠至新步～浮桥开断进玉霞变拟建的四回路终端塔；再往西北方向至江南侧线路同一基电缆终端塔；改用电缆敷设接入玉霞变。

2 输电线路工程施工现场布置

本项目 110kV 输电线路采用架空线路及电缆线路混合架设。现场布置按照线路路径走向沿线设置施工项目部、塔基定位、牵张场、临时施工便道等。

（1）施工项目部

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

拟建架空线路每两基塔之间的平均距离约为 300m~400m。塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位分散布置。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。拟建架空线需使用杆塔数量共 30 基，共需永久占地 3882m^2，同时需设置 10222m^2 的临时占地作为塔基施工场地临时占地。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）电缆施工区布置

	本项目电缆线路土建施工长度为1027m，考虑电缆沟开挖、临时堆土和机械施工等占地，电缆施工场地沿电缆沟两侧各外扩4m作为电缆施工场地，电缆工程区总占地面积为10421m^2，其中永久占地430m^2，临时占地9991m^2，占地类型为耕地、园地。 （4）牵张场布置 为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、工具集放区、工棚布置区、休息区和标志牌布置区等。结合线路走向，共设置牵张场6处，单个牵张场占地面积约1450m^2，共8700m^2，均为临时占地。牵张场选择地势平坦的空地进行布置，尽量少占用林地，施工结束后，占地区应按照原有土地利用类型进行恢复。 （5）跨越场布置 架线时，上跨现有道（铁）路、其他输电线路时搭设钢管桁架以保护跨越设施。根据拟建线路的交叉跨越情况，共设跨越场2处，每处跨越场占地约250m^2，临时占地面积约500m^2。 （6）施工道路（机械化道路）布置 本工程线路沿线有池峰路、乡道、村道可以利用，但由于大部分杆塔原有道路行走宽度、坡度、路面质量不能满足运输要求，塔位没有运输通道与原有道路系统相连，现有道路无法到达，拟在塔基施工过程中，设置施工道路连接塔基与现有道路，主要承担设备运输的需要。本工程共设置机械道路840m（机械化施工桩基进场道路），宽3.5m，占地面积为2940m^2；需设置人抬道路5640m，宽1m，占地面积为5640m^2，均为临时占地。 （6）拆旧工程临时场地 线路沿线主要为农田、林地，杆塔主要占地类型为旱地、其他草地和其他林地，施工场地布置于拟拆除塔基下方，施工区铺设钢板，避免破坏周边农作物，施工结束后，占地区应按照原有土地利用类型进行恢复。
施工方案	**1 施工工艺及组织** 本项目间隔改造工程无土建施工，仅更换二次电气设备，不产生施工噪声、施工废污水、固体废物等污染物。

1.1 线路拆除施工工艺

旧线路拆除工作分为拆除前准备工作、导地线拆除、杆塔拆除几个施工阶段。

根据杆塔特点分解拆除，采用先拆导、地线，再拆杆塔，最后挖掘基础，采用张力牵引放线拆除导线。拆解完成后的旧导线、金具、角钢塔材、螺栓按型号分类收集后运至供电公司物资部门，妥善存放。

主要阶段施工方案内容如下：

（1）拆除前准备工作

①施工负责人组织进场的相关人员勘测确认拆除线路杆塔的型号和呼高、重量等，现场确认拆旧线旧塔的安全操作方法和要求、确认拆除方案及施工布置，明确饮用水源地内相关环境保护措施要求。

②准备施工器具（绞磨、滑车、钢绳、紧线夹、断线钳、防盗搬手套、对讲机、气割设备及其配件耗材），对工器具型号、性能进行细致检查；对个人安全工器具检查是否良好。

③拆除施工前必须先对导线加挂接地线进行放电，将线路上的感应电全部放完后才能开始施工。

（2）导地线拆除

①拆除导、地线上的所有防震锤，在分段内杆塔的导、地线上将附件拆除，导线换成单轮滑车，地线换成地线滑车。

②检查该耐张段内是否有跨越的电力线、通讯线等障碍物，若有电力线、通讯线等在拆线之前做好跨越架搭设。

③在杆塔一侧准备好打过轮临锚的准备工作，过轮临锚由导线卡线器、钢丝绳、滑车、钢丝套子、手扳葫芦及地锚等构成。

④开始落线，安排人观测驰度，看到驰度下降接近地面时，打好过线塔的过轮临锚并收紧手扳葫芦。

⑤将导线落到地面上，拆除所有的耐张金具。

⑥按照运输方便的原则将导线分段剪断后运到材料场，妥善存放。

（3）杆塔拆除

1）铁塔拆除

拟拆除铁塔采用小抱杆拆除的施工方法。

①用小抱杆从上到下按与立塔相反的顺序拆除铁塔，在拆除铁塔过程中严格遵守立塔施工作业指导书中的各项规定。

②拆除的铁塔部件要用绳子放下来，不得从上往下抛掷，拆除的铁塔螺栓要分类放好。

③拆解完成后的角钢塔材、螺栓按型号分类收集后运至材料场，妥善存放。

2）水泥杆拆除

水泥杆的拆除均为破坏性拆除。

①地面作业在正对线路中心线离需拆除杆塔 60~100m 范围外选择绞磨固定点，并挖好锚坑，对绞磨进行锚固，锚坑深度不得小于 2m。

②待全线导（地）线及附件拆除后，对于作业点保持 100m 范围外开始警戒，警戒范围采用三角旗全封闭，待各点警戒就位后，由总指挥通知绞磨操作员，启动绞磨对杆塔进行施拉。

③水泥杆拉线系在横担及杆身中部，用钢丝绳作拉线，设 2 台 5T 机动绞磨向同一个方向施拉，整体倒杆。

本项目拆除线路施工工艺流程示意图见图 2-6。

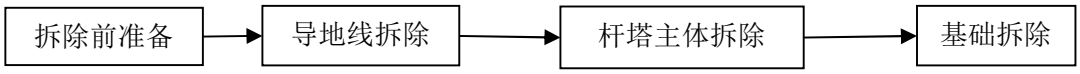


图 2-6 本项目拆除线路施工工艺流程示意图

1.2 新建架空线路施工工艺

本工程新建架空线路主要包括施工准备、塔基基础施工、铁塔组装、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。

1）施工准备

施工准备阶段主要是施工材料的准备和运输，本项目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。本项目共新建杆塔 42 基，地形以平原、丘陵为主，部分地区可修建临时施工道路，以便开展机械化施工作业。

2）塔基基础施工

塔基基础施工包括基坑开挖、绑钢筋、支模板、混凝土浇筑、拆模保水、基坑回填等几个施工阶段。铁塔施工时优先采用原状土基础，尽可能地不进行场地的平整，减少对地表的扰动，利用原地形、原状土进行施工。

3）铁塔组装

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。通常采用人字抱杆整体组立或通天抱杆分段组装，吊装塔身。在特殊情况下也可异地组装铁塔，运至现场进行整体立塔，此时混凝土强度须达到 100%。

4）导线架设

挂导线采用牵引机、张力机，牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。

牵张场地的设置原则为：各施工队应按不超过 5km 设置一处，或控制在塔位不超过 16 基的线路范围内。张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工段作紧线段，以直线塔为紧线操作塔。紧线完毕后应尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装、防振金具和间隔棒的安装。

本项目新建架空线路施工工艺流程示意图见图 2-7。

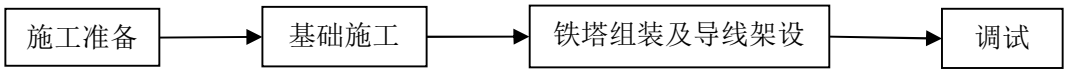


图 2-7 本项目新建架空线路施工工艺流程示意图

1.3 新建电缆线路施工工艺

本项目电缆沟线路施工分为四个阶段：施工准备、电缆沟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电缆沟基础施工及基坑回填

电缆沟基础施工首先应进行基坑开挖，基坑、基槽开挖采用机械开挖与人工开挖相结合的方式进行，基坑开挖程序一般是：测量放线→切线分层开挖→排降水→修坡→整平→留足预留土层。

开挖时，应由浅而深，基底应预留 20mm，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。

②电缆敷设

采用电缆输送机和人工组合的敷设方法，在隧道内布置电缆输送机和滑车，布置并调试控制系统和通信系统。施工人员拆除电缆盘护板，将电缆牵引段引下，在电缆牵引头和牵引绳之间安装防捻器，通过人工将电缆牵引至电缆沟内，电缆到达电缆输送机后，启动电缆输送机。电缆输送机由三相电动机提供动力，齿轮组、复合履带将输送力作用于电缆。电缆在多台电缆输送机共同作用下，实现在隧道内输送。整盘电缆输送完成后，将电缆放至指定位置，调整蛇形波幅，按要求进行绑扎和固定。

本项目电缆沟施工工艺流程示意图见图 2-8。

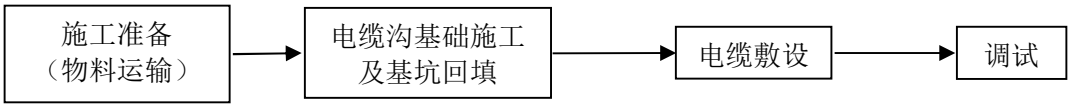


图 2-8 本项目电缆沟施工工艺流程示意图

2 施工工序及建设周期

本工程架空线路施工时序包括旧杆塔拆除、施工准备、塔基基础施工、铁塔组装及架设导线、调试等；电缆线路施工时序包括施工准备、电缆沟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，若项目未按原计划取得开工许可，则实际开工日期相应顺延。

其他	（1）路径唯一性分析 本项目新步~浮桥开断进玉霞变 110kV 线路架空段和江南~柴塔开断进玉霞变 110kV 线路架空段 3 次跨越饮用水水源一级保护区，跨越长度累积约 135m，不在一级保护区内立塔（东北侧杆塔距东北侧岸堤约 25m，西南侧杆塔距西南侧岸堤约 50m），在饮用水水源一级保护区内无永久、临时占地；穿越准保护区线路长度约 605m，在准保护区内立塔 2 基。 本项目线路路径方案唯一，无比选方案。 （2）跨越南高干渠生态保护红线（南高干渠饮用水源一级保护区）不可避让性分析 本项目为玉霞 220kV 变电站配套 110kV 送出线路工程，建设核心目的是保障玉霞 220kV 变电站电力送出、提升区域电网供电可靠性，线路起止点位均为固定受控节点，路径走向唯一性极强，不存在大范围调整、绕行的空间。从点位布局来看，本工程新建 110kV 线路开断点位于南高干渠东南侧岸堤旁，终端接入位于南高干渠西南侧岸堤旁的待建玉霞 220kV 变电站，两点呈跨渠对应分布。受变电站站址、线路开断点既定点位的刚性约束，线路整体呈东南向西北走向布设，是连接两大电力节点最短、最合理、最经济的唯一可行路径。若为避让南高干渠饮用水水源一级保护区调整线路走向，需大幅偏移既定路由，不仅会增加线路架设长度、杆塔数量，提升工程投资，还会导致线路供电半径不合理、电网运行稳定性下降，同时新增大量土地占用与植被破坏，反而加剧生态环境影响，不符合电网工程规划建设及生态环保优化原则。 南高干渠整体呈东南-西北走向，渠体跨度大、覆盖范围广，是片区核心水利廊道；沿线对应的饮用水水源一级保护区已纳入生态保护红线严格管控，因此形成了区域性的地理与生态双重阻隔带。从地理区位来看，玉霞 220kV 变电站站址紧邻南高干渠西南侧岸堤，线路开断点位于干渠东南侧岸堤，干渠水体及一级保护区横向贯穿两个点位之间的全部衔接区域，无任何陆上绕行空间。干渠两侧为规整岸堤与保护区管控范围，岸堤外侧没有可供线路绕行的空白陆域；线路北侧、南侧均受渠体走向、保护区边界以及现状地形、土地利用格局限制，无法通过微调线路偏移路由实现避让。同时，南高干渠饮用水水源一级保护区已全域纳入生态保护红线管理，生态保护红线范围与一级保护区范围高

	度重合、边界固定，不存在可规避的缓冲空白区域，任何侧向绕行方案均无法避让南高干渠饮用水水源一级保护区。 本工程采用架空方式无害化跨越南高干渠生态保护红线（南高干渠饮用水源一级保护区），在保护区范围内无永久和临时占地，施工及运营阶段环境影响可控、风险极低。施工阶段仅在干渠两侧岸堤外围布设杆塔基础，不在一级水源保护区、渠体水域内开展开挖、填筑、占地等施工作业，无施工废水、废渣排入渠体，不会扰动水源地水文水质及生态基底；运营阶段架空线路无生产作业活动，也无污染物排放，不会对南高干渠饮用水供水安全、水生态环境造成持续性不利影响。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1 生态环境现状调查

1.1 主体功能区规划

本项目位于泉州市鲤城区、晋江市和泉州经济技术开发区，根据《福建省主体功能规划》，本项目所在区域属于海西沿海城市群，属于国家级重点开发区域。

1.2 生态功能区划

根据《福建省生态功能区划》，本项目所在区域泉州市鲤城区、晋江市和泉州经济技术开发区生态功能区划为中心城市生态功能区。

1.3 生态环境现状调查

（1）土地利用类型

根据现场踏勘，本项目架空线路经过区域主要为城区和丘陵，占地类型为耕地、林地、园地；间隔改造工程均位于原有变电站总占地范围内，占地类型为公用设施用地。

（2）野生动植物现状

项目沿线及南高干渠岸带为城市城郊人工及次生植被群落，整体植被类型简单、以乡土常见绿化、灌草植被为主，主要分布有榕树、苦楝、木荷、相思树等常见阔叶树种及各类田间、岸坡草本植被，均为泉州市域广泛分布的普通野生植物及绿化树种。项目所在地常见陆生动物以广布型小型野生动物为主，主要为野生鸟类以及蛙类、蛇类、小型啮齿类、昆虫类等常见陆生动物，多为城市及城郊适应性强的广布物种。

本项目生态影响评价范围内未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）、《福建省重点保护野生植物名录》《福建省重点保护野生动物名录》中收录的重点保护野生动物中收录的国家重点保护野生动植物，也未发现古树名木、重要物种的栖息地，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。

（3）南高干渠生态保护红线（南高干渠饮用水源一级保护区）现状

根据现场踏勘及查阅相关资料，本项目 110kV 架空线路 3 次跨越南高干渠生态保护红线（南高干渠水源保护区一级保护区），跨越长度累积为 135m，不在

生态保护红线内立塔（东北侧杆塔距东北侧岸堤约 25m，西南侧杆塔距西南侧岸堤约 50m），在生态保护红线内无永久、临时占地。

南高干渠为城市供水及灌溉功能性人工渠系，水体流通性强、人为管护力度大，渠内水生生物以常见小型鱼类、底栖生物、浮游生物为主，均为区域广布普通水生物种。经排查，渠域内无珍稀濒危水生保护物种、无特有土著水生生物种群，无重点保护水生生物产卵场、索饵场、越冬场等重要生境，不具备珍稀水生生物生存繁育条件。

（4）生态公益林现状

本项目架空线路穿越省级二级公益林约 4.72km，在省级二级生态公益林范围内立塔 14 基，穿越省级三级公益林约 0.78km，在省级三级生态公益林范围内立塔 3 基。

本项目生态现状调查详见“专题二 生态影响专题评价”。

本项目拟建线路沿线生态环境照片见图 3-1。



本工程拟建 110kV 线路沿线环境（沿低丘走线）



本工程拟建 110kV 线路沿线环境（沿低丘走线）



本工程拟建 110kV 线路改接点（南塔线#31）



本工程拟建 110kV 线路改接点（南塔线#30）



本工程拟建 110kV 线路改接点（南池蓝线#29 塔）



本工程拟建 110kV 线路改接点（南池蓝线#35 塔）

图 3-1 本项目线路沿线生态环境照片

2 大气环境质量现状

根据《2025 年泉州市生态环境状况公报》，泉州市区环境空气质量优良天数比例为 96.4%。全市 11 个县（市、区）和泉州开发区、泉州台商投资区环境空气质量优良天数比例范围为 95.5%～99.5%。泉州市区环境空气质量指数（AQI）类别以优良为主。泉州市区空气质量优的天数 176 天，良的天数 176 天，轻度污染的天数 13 天（首要污染物均为臭氧）。泉州市区环境空气质量综合指数为 2.55，首要污染物为臭氧；11 个县（市、区）和泉州开发区、泉州台商投资区环境空气质量综合指数范围为 2.14～2.65，首要污染物均为臭氧。

本项目位于鲤城区、晋江市和泉州经济技术开发区，属于空气达标区。

3 地表水环境现状

根据《2025 年泉州市生态环境状况公报》，全市主要流域 14 个国控断面、25 个省控断面I～III类水质比例为 100%；其中，I～II类水质比例为 69.2%。全市县级及以上集中式生活饮用水水源地共 12 个，I～III类水质点次比例为 100%。全市 34 条小流域中的 39 个监测考核断面（实际监测 38 个断面）I～III类水质比例为 100%。山美水库和惠女水库总体水质为II类。

经现场踏勘及调查，拟建 110kV 线路沿线评价范围内涉及《福建省人民政府关于泉州市中心市区饮用水源保护区调整方案和泉州市中心市区应急备用饮水源（桃源水库）保护区划定方案的批复》（闽政文〔2009〕48 号）中南高干渠水源保护区一级保护区，其水质要求为III类；根据《2025 年泉州市生态环境状况公报》及泉州市水环境质量月报（2026 年 9 月），南高干渠水质类别达标。



图 3-2 拟建 110kV 架空线路跨越南高干渠水源保护区

4 电磁环境现状

监测结果表明，本项目 110kV 架空线路沿线电磁环境敏感目标及电缆线路现状测点处工频电场强度值范围为 0.31V/m~35.68V/m，工频磁感应强度值范围为 0.0063μT~0.4084μT，均满足《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 100μT 的公众曝露控制限值要求。

根据环境因子监测报告，江南 220kV 变电站、清濛 220kV 变电站、柴塔 110kV 变电站、浮桥 110kV 变电站等 4 个间隔改造变电站四侧厂界工频电磁场均满足《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 100μT 的公众曝露控制限值要求。

详见“专题 电磁环境影响评价”。

5 声环境现状

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

本项目声环境质量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（℃）	湿度（%RH）	风速（m/s）
2026年9月15日昼间 15:30~18:30	晴	29~31	66~69	1.1~1.3
2026年9月15日夜间 22:00~24:00	晴	24~26	71~74	1.4~1.7

（2）监测单位

武汉网绿环境技术咨询有限公司

（3）监测因子、监测频次及监测方法

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：《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/立足面1.2m以上	/
仪器编号	00323420/L-193529	2024956
检定有效期	2025.12.09-2026.12.08	2026.05.14-2027.05.13
检定证书编号	25DB825020233-001	26DB826007642-001
检定单位	武汉检验检测认证发展集团有限公司	武汉检验检测认证发展集团有限公司

5.2 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。

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3-2。

表 3-2 监测点位一览表

序号	监测对象	监测点位	布点方法
1	110kV 架空线路	架空线路沿线声环境保护目标测点	根据声环境保护目标与本项目 110kV 架空线路相对位置关系，对所有的声环境保护目标均进行布点监测，共设置 9 个噪声监测点位，测点布置于建筑物外 1m，测量高度离地 1.2m；新步~浮桥开断进玉霞变 110kV 线路架空段无声环境保护目标，在拟建线路下方设置了 1 个现状测点，测量高度离地 1.2m。

本项目声环境监测布点涵盖了线路沿线评价范围内所有声环境保护目标，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。

5.3 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。

5.4 监测结果及分析

本项目区域声环境现状监测结果见表 3-3。

表 3-3 声环境现状监测结果 单位：dB（A）

测点编号	监测点位	昼间监测值	夜间监测值	执行标准	达标情况
仙塘~池峰开断进玉霞变 110kV 线路架空段					
N1	****宅西南侧1m	51.2	43.1	昼间：60 夜间：50	达标
N2	****宅西南侧1m	50.6	42.8		达标
紫帽~树兜开断进玉霞变 110kV 线路架空段					
N3	****东北侧1m	51.6	43.6	昼间：55 夜间：45	达标
N4	****宅北侧1m	48.5	43.0		达标
N5	****宅西南侧1m	49.2	44.1		达标
N6	****宅西南侧1m	48.9	42.6		达标
清濛~柴塔开断进玉霞变 110kV 线路架空段					
N7	****宅西北侧 1m	53.2	44.6	昼间：55 夜间：45	达标
新步~浮桥开断进玉霞变 110kV 线路架空段					

N8	拟建架空线路线下现状测点（南高干渠岸堤旁）	52.0	43.9	昼间：60 夜间：50	达标
江南~柴塔开断进玉霞变 110kV 线路架空段					
N9	****宅东北侧 1m	53.4	44.7	昼间：60 夜间：50	达标
N10	****商住楼东南侧 1m	63.4	49.7	昼间：70 夜间：55	达标

注：N10 距离池峰路西南侧 15m，受交通噪声影响，故昼夜间噪声监测值相差较大。

监测结果表明，110kV 架空线路沿线位于池峰路两侧 35m±5m 范围内的声环境保护目标测点（N10）昼间噪声监测值范围为 63.4dB（A），夜间噪声监测值范围为 49.7dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求；位于 2 类声环境功能区划的声环境保护目标测点（N1~N2、N8~N9）昼间噪声监测值范围为 50.6dB（A）~53.4dB（A），夜间噪声监测值范围为 42.8dB（A）~44.7dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求；位于乡村区域的声环境保护目标测点（N3~N7）昼间噪声监测值范围为 48.5dB（A）~53.2dB（A），夜间噪声监测值范围为 42.6dB（A）~44.6dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

5.5 间隔改造变电站声环境现状达标评价

（1）江南 220kV 变电站

根据江南 220kV 变电站环境因子监测报告（2022 年 11 月），江南变四侧厂界昼间噪声监测值范围为 52.3dB（A）~56.8dB（A），夜间噪声监测值范围为 45.0dB（A）~49.4dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类排放限值要求。

（2）清濛 220kV 变电站

根据清濛 220kV 变电站环境因子监测报告（2022 年 11 月），清濛变四侧厂界昼间噪声监测值范围为 45.6dB（A）~55.6dB（A），夜间噪声监测值范围为 43.8dB（A）~47.6dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类排放限值要求。

（3）柴塔 110kV 变电站

根据柴塔 110kV 变电站环境因子监测报告（2022 年 10 月），柴塔变四侧厂界昼间噪声监测值范围为 52.3dB（A）~58.8dB（A），夜间噪声监测值范围为 45.8dB（A）~48.9dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类排放限值要求。

（4）浮桥 110kV 变电站

根据浮桥 110kV 变电站环境因子监测报告（2024 年 4 月），浮桥变四侧厂界昼间噪声监测值范围为 45.4dB（A）~47.5dB（A），夜间噪声监测值范围为 43.0dB（A）~44.0dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类排放限值要求。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	与本项目有关的原有工程为玉霞 220kV 变电站、仙塘~池峰 110kV 线路、清濛~柴塔 110kV 线路、紫帽~树兜 110kV 线路、新步~浮桥 110kV 线路、江南~柴塔 110kV 线路、江南 220kV 变电站、清濛 220kV 变电站、柴塔 110kV 变电站、浮桥 110kV 变电站。玉霞 220kV 变电站与本项目同步规划，已取得环境影响评价，尚未开工建设。 （1）原有工程环保手续履行情况 ①玉霞 220kV 变电站属于泉州玉霞 220 千伏输变电工程的建设内容，泉州玉霞 220 千伏输变电工程于 2026 年 10 月 12 日取得泉州市生态环境局的环评批复（泉环评〔2026〕表 63 号），该工程目前尚未开工建设； ②仙塘~池峰 110kV 线路属于泉州仙塘 110 千伏输变电工程的建设内容，泉州仙塘 110 千伏输变电工程于 2025 年 3 月 31 日取得泉州市生态环境局的环评批复（泉环评〔2025〕表 24 号），该工程目前尚未开工建设； ③紫帽~树兜 110kV 线路属于泉州晋江紫帽 110 千伏输变电工程的建设内容，泉州晋江紫帽 110 千伏输变电工程于 2025 年 9 月 5 日取得泉州市生态环境局的环评批复（泉环评〔2025〕表 52 号），该工程目前尚未开工建设； ④新步~浮桥 110kV 线路属于泉州新步 110 千伏输变电工程中的建设内容，泉州新步 110 千伏输变电工程于 2024 年 1 月 8 日取得泉州市生态环境局的环评批复（泉环评〔2024〕表 2 号），于 2026 年 3 月 27 日通过了国网泉州供电公司的竣工环保验收； ⑤清濛~柴塔 110kV 线路和江南~柴塔 110kV 线路均属于 110kV 柴塔（东山）输变电工程的建设内容之一，该工程于 2007 年 3 月 2 日取得了原泉州市环境保护局的环评批文（泉环监〔2007〕表 17 号）；于 2010 年 8 月 16 日取得了原泉州市环境保护局的验收批文（泉环验〔2020〕44 号）。根据工程的竣工环保验收意见，相关输电线路按照环境影响报告表及其批复要求，建成了相关环境保护设施，落实了污染防治和生态保护措施，各项环境质量指标满足相关标准要求。 ⑥江南 220kV 变电站一期工程于 2009 年 5 月 20 日通过了原福建省环境保护局的竣工环保验收。根据江南 220kV 变电站环境因子监测报告（2022 年 11 月），江南变四侧厂界工频电场强度监测值范围为 3.67V/m~295.55V/m，工频磁感应强度监测值范围为 0.1204μT~4.8801μT，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 100μT 的公众曝露控制限值要求。四侧厂界昼间噪声监测值范围为 52.3dB（A）~56.8dB（A），夜间噪声监测值范围为 45.0dB（A）~49.4dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类排放限值要求。现有环保设施运行效果良好，厂界工频电磁场及噪声监测结果均达标。

⑦清濛 220kV 变电站二期扩建工程于 2009 年 5 月 20 日通过了原福建省环境保护局的竣工环保验收。根据清濛 220kV 变电站环境因子监测报告（2022 年 11 月），清濛变四侧厂界工频电场强度监测值范围为 1.36V/m~326.822V/m，工频磁感应强度监测值范围为 0.2436μT~3.7540μT，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 100μT 的公众曝露控制限值要求。四侧厂界昼间噪声监测值范围为 45.6dB（A）~55.6dB（A），夜间噪声监测值范围为 43.8dB（A）~47.6dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类排放限值要求。现有环保设施运行效果良好，厂界工频电磁场及噪声监测结果均达标。

⑧柴塔 110kV 变电站主变扩建工程于 2023 年 11 月 1 日取得了泉州市生态环境局的批复，于 2024 年通过了国网泉州供电公司的竣工环保验收。根据柴塔 110kV 变电站环境因子监测报告（2022 年 10 月），柴塔变四侧厂界工频电场强度监测值范围为 2.06V/m~16.77V/m，工频磁感应强度监测值范围为 0.0167μT~0.3672μT，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 100μT 的公众曝露控制限值要求。四侧厂界昼间噪声监测值范围为 52.3dB（A）~58.8dB（A），夜间噪声监测值范围为 45.8dB（A）~48.9dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类排放限值要求。现有环保设施运行效果良好，厂界工频电磁场及噪声监测结果均达标。

⑨泉州 110kV 浮桥变电站工程于 2012 年 12 月 17 日取得了原泉州市环境保护局的环评批复，于 2016 年 3 月 3 日通过了原泉州市环境保护局的竣工环保验收。根据浮桥 110kV 变电站环境因子监测报告（2024 年 4 月），浮桥变四侧厂界工频电场强度监测值范围为 1.09V/m~171.63V/m，工频磁感应强度监测值范围为 0.0209μT~0.3337μT，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 100μT 的公众曝露控制限值要求。四侧厂界昼间噪声监测值范围为 45.4dB（A）~47.5dB（A），夜间噪声监测值范围为 43.0dB（A）~44.0dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类排放限值要求。现有环保设施运行效果良好，厂界工频电磁场及噪声监测结果均达标。

（2）原有环境污染和生态破坏问题

建设单位严格遵守了国家环境保护的法律法规，并认真执行了环境影响评价和环保“三同时”制度；线路沿线电磁环境和声环境监测值均满足标准要求。

根据现场调查及现状监测结果，本工程拟建线路评价范围内电磁环境及声环境均符合相应评价标准要求，无明显的环境问题。

生态环境保护目标	间隔改造变电站评价范围及评价范围内敏感目标等不发生变化，仅对其现状因子进行电磁环境和噪声达标性评价。 **1 评价范围** 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），确定本项目评价范围如下： （1）电磁环境 110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域； 110kV 电缆线路：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。 （2）声环境 110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域； 110kV 电缆线路：地下电缆可不进行声环境影响评价。 （3）生态环境 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、以边导线地面投影外两侧各 1km 范围内的区域（包含线路中心线向两侧外延 1km）为生态评价范围；穿越非生态敏感区时，以边导线地面投影外两侧各 300m 范围内的区域（包含线路中心线向两侧外延 300m）为生态评价范围； 110kV 电缆线路：地下电缆管廊两侧边缘各外延 300m 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）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），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），电磁环境敏感目标指电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象。包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。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 3-4。

表3-4 本项目电磁环境敏感目标一览表

编号	所属行政区	环境敏感目标及编号	方位及最近距离	建筑特性	性质	导线对地高度	评价范围内规模	环境保护要求
仙塘~池峰开断进玉霞变110kV线路架空段								
1	鲤城区金龙街道玉霞社区	（1）****宅	距#1电缆终端塔东北侧约27m	1F坡顶，高度约4m	居住	≥7m	1户	工频电场强度≤4000V/m、工频磁感应强度≤100μT
2		（2）****宅	距#1电缆终端塔东北侧约27m	2F平顶，高度约6m	居住	≥7m	1户	
3		（3）废品收购站	距#1电缆终端塔西北侧约18m	1F坡顶，高度约4m	生产	≥7m	1座废品收购站	
4		（4）****安息堂	距拟建架空线路边导线（地面投影）东南侧约5m	2F~3F坡顶，高度约7m~10m	祭祀	≥7m	1座安息堂	
5		（5）****厂房	距拟建架空线路边导线（地面投影）西北侧约30m	1F坡顶，高度约6m	生产	≥7m	1座厂房	
紫帽~树兜开断进玉霞变110kV线路架空段								
6	鲤城区金龙街道龙岭社区	（6）空置养殖场	距拟建架空线路边导线（地面投影）西北侧约25m	1F坡顶，高度约4m	空置	≥7m	1座养殖场	工频电场强度≤4000V/m、工频磁感应强度≤100μT
7		（7）****	距拟建架空线路边导线（地面投影）西南侧约22m	1F坡顶，高度约4m	办公	≥7m	1栋办公楼	
8		（8）****宅	距拟建架空线路边导线（地面投影）西南侧约25m	1F坡顶，高度约4m	居住	≥7m	1户	
9		（9）****宅	距拟建架空线路边导线（地面投影）东北侧约30m	1F坡顶，高度约4m	居住	≥7m	1户	
10		（10）****宅	距拟建架空线路边导线（地面投影）东北侧约30m	2F坡顶，高度约7m	居住	≥7m	1户	
清濛~柴塔开断进玉霞变110kV线路架空段								
11	鲤城区江南街道	（11）空置棚屋	距拟建架空线路边导线（地面投影）西侧约8m	1F坡顶，高度约4m	居住	≥7m	1间棚屋	工频电场强度≤4000V/m、工频磁感应强度≤100μT
12		（12）****宅	距拟建架空线路边导线（地面投影）东南侧约30m	2F坡顶，高度约7m	居住	≥7m	1户	
13		（13）空置厂房	距拟建架空线路边导线（地面投影）西北侧约5m	1F坡顶，高度约4m	空置	≥7m	1座厂房	
新步~浮桥开断进玉霞变110kV线路架空段								
14	鲤城区金龙街道玉霞社区	（14）****汽车维修厂厂房	拟建架空线路线下	1F坡顶，高度约4m	生产	≥11m	1座厂房	工频电场强度≤4000V/m、工频磁感应强度≤100μT

江南~柴塔开断进玉霞变110kV线路架空段								
15	鲤城区金龙街道玉霞社区	（15）****宅	拟建架空线路线下	1F坡顶，高度约4m	居住	≥11m	1户	工频电场强度≤4000V/m、工频磁感应强度≤100μT
16		（16）****棚屋	拟建架空线路线下	1F坡顶，高度约4m	空置	≥11m	1间棚屋	
17		（17）****车行	距110kV南塔线#30塔西北侧约5m	1F坡顶，高度约4m	商铺	≥7m	1间商铺	
18		（18）****商住楼	距110kV南塔线#30塔西北侧约25m	3F坡顶，高度约10m	商住	≥7m	1栋商住楼	
本项目新建110kV电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标。								

（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），声环境保护目标指依据法律法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。根据《中华人民共和国生态环境法典》，噪声敏感建筑物是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物。位于声环境评价范围内（110kV 架空线路边导线外 30m）的废品收购站、养殖场、厂房、****车行及棚屋属于生产性质建筑物，均不属于需要保持安静的建筑物，故不将其列为声环境保护目标。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 3-5。

表 3-5 本项目声环境保护目标一览表

编号	所属行政区	环境敏感目标及编号	方位及最近距离	建筑特性	性质	导线对地高度	评价范围内规模	环境保护要求
仙塘~池峰开断进玉霞变110kV线路架空段								
1	鲤城区金龙街道玉霞社区	（1）****宅	距#1电缆终端塔东北侧约27m	1F坡顶，高度约4m	居住	≥7m	1户	噪声，2类，昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A）
2		（2）****宅	距#1电缆终端塔东北侧约27m	2F平顶，高度约6m	居住	≥7m	1户	
紫帽~树兜开断进玉霞变110kV线路架空段								
3	鲤城区金龙街道龙岭社区	（7）****	距拟建架空线路边导线（地面投影）西南侧约18m	1F坡顶，高度约4m	办公	≥7m	1栋办公楼	噪声，1类，昼间≤55dB（A），夜间≤45dB（A）
4		（8）****宅	距拟建架空线路边导线（地面投影）西南侧约22m	1F坡顶，高度约4m	居住	≥7m	1户	
5		（9）****宅	距拟建架空线路边导线（地面投影）东北侧约30m	1F坡顶，高度约4m	居住	≥7m	1户	

6		（10）****宅	距拟建架空线路边导线（地面投影）东南侧约30m	2F坡顶，高度约7m	居住	≥7m	1户	
清濛~柴塔开断进玉霞变110kV线路架空段								
7	鲤城区江南街道	（12）****宅	距拟建架空线路边导线（地面投影）东南侧约30m	2F坡顶，高度约7m	居住	≥7m	1户	噪声，1类，昼间≤55dB（A），夜间≤45dB（A）
江南~柴塔开断进玉霞变110kV线路架空段								
8	鲤城区金龙街道玉霞社区	（15）****宅	拟建架空线路线下	1F坡顶，高度约4m	居住	≥11m	1户	噪声，2类，昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A）
9		（18）****商住楼	110kV南塔线#30塔西北侧约25m	3F坡顶，高度约10m	商住	≥7m	1栋商住楼	噪声，4a类，昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）
本项目新步~浮桥开断进玉霞变110kV线路架空段评价范围内无声环境保护目标。								

（3）生态保护目标

根据现场踏勘及查阅相关资料，本项目 110kV 架空线路 3 次跨越南高干渠生态保护红线（南高干渠水源保护区一级保护区），跨越长度累积为 135m，不在生态保护红线内立塔（东北侧杆塔距东北侧岸堤约 25m，西南侧杆塔距西南侧岸堤约 50m），在生态保护红线内无永久、临时占地；本项目架空线路穿越省级二级公益林约 4.72km，在省级二级生态公益林范围内立塔 14 基，穿越省级三级公益林约 0.78km，在省级三级生态公益林范围内立塔 3 基。本评价将高干渠生态保护红线和生态公益林列为生态保护目标。本项目的生态保护目标的具体情况见表 3-6。

表 3-6 本项目生态保护目标一览表

序号	生态保护目标名称	类型	保护级别	**保护类别/对象**	与项目位置关系	备注
1	南高干渠生态保护红线	饮用水源保护一级保护区	/	生态功能不降低、面积不减少、性质不改变	本项目 110kV 架空线路 3 次跨越南高干渠生态保护红线（南高干渠水源保护区一级保护区），跨越长度累积为 135m，不在生态保护红线内立塔（东北侧杆塔距东北侧岸堤约 25m，西南侧杆塔距西南侧岸堤约 50m），在生态保护红线内无永久、临时占地。	本项目架空线路一档跨越生态保护红线，不在生态保护红线内立塔
2	生态公益林	/	省级	公益林内林木	本项目架空线路穿越省级二级公益林约 4.72km，在省级	/

					二级生态公益林范围内立塔14基，穿越省级三级公益林约0.78km，在省级三级生态公益林范围内立塔3基。	

（4）水环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）对水环境保护目标的规定，经现场踏勘及查阅，本项目110kV架空线路跨越《福建省人民政府关于泉州市中心市区饮用水源保护区调整方案和泉州市中心市区应急备用饮水源（桃源水库）保护区划定方案的批复》（闽政文〔2009〕48号）中的南高干渠饮用水水源保护区一级保护区，3次跨越南高干渠水源保护区一级保护区，跨越长度累积为135m，不在一级保护区内立塔（东北侧杆塔距东北侧岸堤约25m，西南侧杆塔距西南侧岸堤约50m），在饮用水水源一级保护区内无永久、临时占地；穿越准保护区线路长度约605m，在准保护区内立塔2基。本项目将南高干渠饮用水水源保护区列为水环境保护目标。

本项目水环境保护目标见表3-7。

表3-7 本项目水环境保护目标一览表

名称	批复文号	级别	保护区级别	保护区范围	与本项目位置关系	水质标准	环境保护要求
南高干渠饮用水水源保护区	闽政文〔2009〕48号	县级	一级	1.水域：南高干渠渠首至加沙断面水域（15.1km）。（玉田分渠全线不再列入保护区范围） 2.陆域：南高干渠渠首至加沙断面水域（15.1km）两侧栏杆外延6米、围墙外延5米范围陆域。	本项目110kV架空线路3次跨越南高干渠水源保护区一级保护区，跨越长度累积约135m，不在一级保护区内立塔（东北侧杆塔距东北侧岸堤约25m，西南侧杆塔距西南侧岸堤约50m），在饮用水水源一级保护区内无永久、临时占地；穿越准保护区线路长度约605m，在准保护区内立塔2基。	Ⅱ类标准	零排放，不污染水体
			准保护区	南高干渠一级保护区外延50米范围陆域		Ⅲ类标准	

评价标准

1 环境质量标准

1.1 电磁环境

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。架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、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。

1.2 声环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程地下电缆可不进行声环境影响评价；根据《泉州市城区声环境功能区划（2022 年）》，本项目架空线路途经南高干渠两侧的区域属于 2 类声环境功能区，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A））；位于池峰路两侧 35m±5m 区域内，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准（昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A））；本项目部分架空线路位于无声环境功能区划的乡村区域，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准（昼间≤55dB（A），夜间≤45dB（A））。

声环境质量评价标准见表 3-8。

表 3-8 声环境质量评价标准

标准名称	声环境功能区类别	主要指标	标准值	备注
声环境质量标准（GB3096-2008）	1类	L_{eq}	昼间≤55dB（A） 夜间≤45dB（A）	架空线路沿线位于无声环境功能区划的乡村区域
	2类	L_{eq}	昼间≤60dB（A） 夜间≤50dB（A）	架空线路沿线位于 2 类声环境功能区
	4a类	L_{eq}	昼间≤70dB（A） 夜间≤55dB（A）	架空线路沿线位于池峰路两侧 35m±5m 区域内

2 污染物排放标准

2.1 施工噪声

施工噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）中昼间噪声排放限值≤70dB（A），夜间≤55dB（A），夜间施工场界噪声最大声级超过限值 55dB（A）的幅度不得高于 15dB（A）。

2.2 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，即颗粒物无组织排放限值为 1.0mg/m^3。
其他	根据国家总量控制要求，本项目运营期无废水、废气产生，无总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

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。本项目拟建架空线路施工期产污环节示意图见图 4-1；本项目电缆线路施工期产污环节示意图见图 4-2。

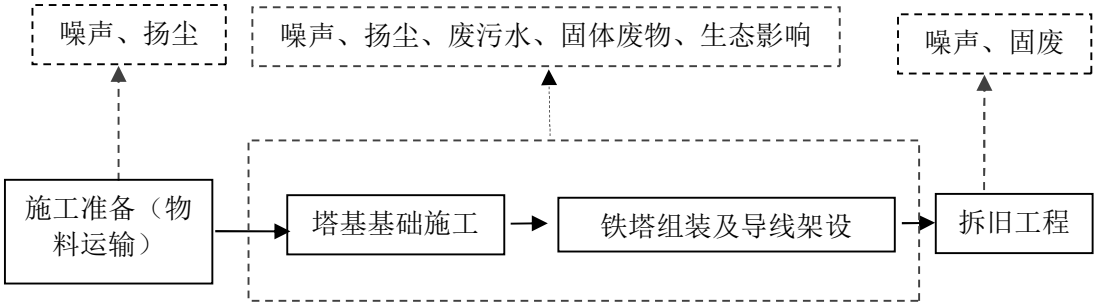


图 4-1 本项目拟建架空线路施工期产污环节示意图

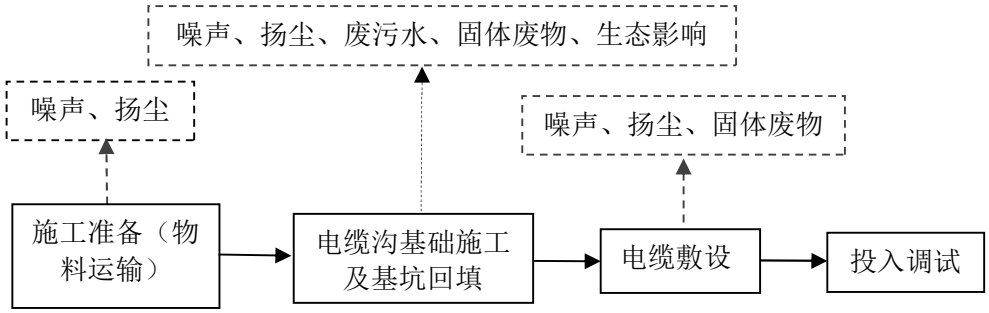


图 4-2 本项目电缆线路施工期产污环节示意图

1 生态环境影响分析

间隔改造工程只需在站内间隔位置更换电气设备即可，对站外生态环境无影响。本项目对生态环境的影响主要为工程永久占地、临时占地及施工活动对周边动植物的影响、水土流失以及拆除塔基的生态影响和对生态保护红线的影响等。

（1）土地占用

本工程总占地面积 4.2305hm^2（42305m^2），其中永久占地 0.4312hm^2，为塔基区和电缆施工区永久占地；临时占地 3.7993hm^2，主要包括塔基区、电缆施工区、牵张场及跨越场区，施工道路区、杆塔拆除区等临时占地。本工程占地类型为耕地、林地、园地。

架空线路沿线主要为平地和低丘，线路施工具有点状间隔式线性特点，对土地的扰动较小；电缆线路通道长度较短，集中分布在待建玉霞 220kV 变电站站外区域，对土地的扰动影响较小。施工中尽量控制施工开挖量，减少对基底土层的扰动，开挖后的施工弃土就地回填平整；施工场料尽量选择征地范围内空地布置，施

工材料运输应充分利用已建道路，减少施工临时占地。施工结束后及时采用硬化和播撒草籽的方式进行迹地恢复。

（2）对动植物影响

根据设计资料及现场调查，项目线路沿线区域主要为居住区和丘陵等区域，沿途不涉及国家及地方重点保护野生植物和古树名木。

新建输电线路永久占地破坏的植被仅限于塔基和电缆通道范围之内，占地面积小，对当地常见植被的破坏也较少；新建线路工程和拆除线路工程临时占地对植被的破坏主要为施工人员、施工器械对植被的践踏，但由于为点状作业，单塔施工时间短，故临时占地对植被的破坏是短暂的。线路牵张场尽量选择现有平坦、空旷场地进行布置，部分施工道路可依托现有道路，减少对沿线植被产生破坏，施工临时占地对植被的破坏是短暂可逆的，施工结束后根据不同地区特点采取植被恢复措施，种植当地速生树木的先锋植物，可恢复原有植被及土地功能。

（3）水土流失

本项目所在区域受人为活动影响较明显，根据现场踏勘及查阅资料，线路沿线未发现国家及地方重点保护野生动物及其集中栖息地，沿线野生动物主要为鸟类、鼠类、蛙类以及爬行类等常见物种，未发现珍稀及受保护的野生动物。根据本项目的特点，对野生动物的影响主要发生在施工期，本项目的施工对其影响为间断性、暂时性的，施工完成后，动物仍可以到原栖息地附近区域栖息。为切实减轻项目施工对周边动物的影响，施工时间应避开野生动物活动的高峰时段，施工中尽量减少对动物栖息地生境的破坏。

（4）拆除塔基的生态影响

塔基拆除作业全部在原有塔基占地范围内开展，不扩大占地范围，不会破坏区域植被。拆除作业开展前，该塔基区域已长期受工程占地影响，原生植被本就较少，施工扰动主要来自塔基混凝土破碎、基础开挖清理作业，仅会短暂扰动局部地表、损毁少量现有草本植被。拆除产生的弃土、混凝土碎块若随意堆放，可能压覆局部土壤、掩埋植被；施工期间人员、机械活动可能惊扰小型野生动物，迫使其短期避让，但影响范围局限、持续时间短，不会造成物种消失、栖息地破碎化等重大生态影响。施工结束后，对拆除塔基点位及时开展场地平整、覆土及植被恢复，区域地表植被可逐步恢复，整体生态影响可得到有效缓解。

（5）对生态保护红线的影响

本项目输电线路无法完全避让生态保护红线，110kV 架空线路 3 次跨越南高干渠生态保护红线（南高干渠水源保护区一级保护区），跨越长度累积为 135m，不在生态保护红线内立塔（东北侧杆塔距东北侧岸堤约 25m，西南侧杆塔距西南侧岸堤约 50m），在生态保护红线内无永久、临时占地。本工程输电线路施工比较分散，采用高跨设计和无人机放线，施工对植被、动物影响较小，不会破坏区域内生态保护红线的生态功能。

（6）对生态公益林的影响分析

本项目架空线路穿越省级二级公益林约 4.72km，在省级二级生态公益林范围内立塔 14 基，穿越省级三级公益林约 0.78km，在省级三级生态公益林范围内立塔 3 基。工程对生态公益林的影响主要是工程临时占地破坏占地区生态公益林内的林木和植被，使其结构退化，功能减弱。此外，施工期施工人员的砍伐及施工活动产生的扬尘、废水、弃渣、水土流失等干扰因素也会对生态公益林结构及功能产生不利影响。本项目施工规模较小，在采取合理保护及恢复措施的情况下，工程施工对生态公益林的影响可以维持在较低的水平。

本项目已最大限度考虑对林地的保护，但因地形、区域环境和工程条件的限制，工程建设临时占地仍将占用部分生态公益林。根据相关政策，国务院有关部门、国家计划单列企业、省级人民政府批准的非基础设施建设项目，原则上可以征、占用除国家一级保护林地范围以外的其他公益林，审批权限在省林业主管部门。本项目不占用国家一级公益林，对于工程占用的林地，在开工前按照国家有关规定已办理林地征用手续，在项目设计和施工过程中，严格控制施工范围，最大限度减少了占用林地，保护林业设施，并做好林地生态补偿工作，对生态公益林造成的负面影响在落实保护方案后将得到缓解。

本项目施工期生态影响分析详见“专题二 生态影响专题评价”。

2 水环境影响分析

施工废污水包括施工生产废水及施工期生活污水。

（1）施工废水

输电线路距离鲤城区主城区较近，交通较为便利，塔基混凝土直接使用商品混凝土，线路施工废水主要为灌注桩基础施工产生的泥浆废水，采用修筑临时泥浆池

进行处理，经沉淀后上清液可回用于混凝土拌和或洒水抑尘，泥浆委托外运，对水环境影响较小。施工结束后，对临时泥浆池进行回填平整，并恢复原有土地功能。

（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 BOD_5、SS、COD、氨氮等；输电线路施工人员租住附近民房，生活污水通过租住地原有的污水处理设施进行处理。变电站间隔改造施工人员产生的生活污水利旧变电站内已有化粪池进行处理，定期清理不外排。

（3）对南高干渠饮用水水源保护区环境影响分析

本项目架空线路一档跨越南高干渠饮用水水源保护区，不在水源保护区内立塔，项目建设对水源保护区会造成一定的影响。

施工期对后南高干渠饮用水水源保护区环境影响主要为：①施工人员生活污水不经处理直接排入外环境，导致水体污染。②施工人员产生的生活垃圾等固体废物若不收集处理随地表径流进入水体，对水体水质产生影响。③施工机械等含油设备控制管理不当造成汽油柴油等油料跑、冒、滴、漏，对土壤和水体造成污染。④塔基开挖及临时施工道路破坏地表，雨水经地面径流进入水体从而对饮用水水质产生一定的影响。

①生活污水影响分析：施工人员可租住附近民房，生活污水通过租住地原有的污水处理设施进行处理，施工期生活污水对南高干渠饮用水水源保护区水质基本无影响。

②施工固体废物影响分析：施工前严格划定施工范围，施工产生的废物料集中堆放，及时清运，施工人员生活垃圾纳入当地垃圾收集处理系统。因此，本项目通过控制施工范围，施工固废及时清运，对南高干渠饮用水水源保护区水质影响较小。

③施工机械设备（含车辆）尽可能选择新能源等不含油设备，含油设备进出施工场所前后均应进行检查确保其运行状态良好不漏油，施工现场应采用彩条布、毛毡、橡胶垫等对带油机械进行垫护，同时，施工临时道路尽可能采用现有道路，减少临时占地和开挖。因此，在施工设备严格管理情况下，本项目不会发生漏油事故，对南高干渠饮用水水源保护区水质影响较小。

④塔基开挖及临时施工道路破坏原有植被，导致水土流失强度增大，雨天时地

表径流的浑浊度将增加，如不采取措施，雨水经地面径流进入水体从而对饮用水水质产生一定的影响。因此，在邻近饮用水水源保护区施工时及时做好临时堆土的挡护及苫盖，基坑开挖好后应尽快浇筑混凝土；严格控制施工范围，在施工区设置截水沟，防止降雨时雨水对施工场地的冲刷。

综上所述，本项目架空线路一档跨越南高干渠饮用水水源保护区，不在保护区范围内设置永久和临时占地，仅涉及空中架线，且线路施工期间不外排施工生产废水和生活污水、不外排建筑垃圾和生活垃圾等固体废物，对南高干渠饮用水水源保护区水体水质影响较小，能够控制在可接受的范围。

3 声环境影响分析

施工期的噪声主要是由各种机械设备产生的噪声、车辆行驶产生的噪声和设备安装产生的噪声。

（1）输电线路声环境影响分析

输电线路工程在施工期的拆旧工程、场地平整、挖土填方、钢结构及设备安装等几个阶段中，施工噪声影响主要在土建阶段（场地平整、挖土填方、基础浇筑），拆旧工程使用的机械设备主要有液压挖掘机、重型运输车、商砼搅拌车及混凝土振捣器等，这些施工设备运行时会产生较高的噪声。本项目主要施工设备距离5m处的噪声强度见表4-1。

表4-1 主要施工设备距离5m处噪声强度一览表

序号	设备名称	Leq[dB(A)]	序号	设备名称	Leq[dB(A)]
1	装载机	80	8	振动棒	78
2	柴油空压机	88	9	电锯	87
3	挖掘机	79	10	拉直切断机	78
4	灌注桩钻机	82	11	冲击钻	81
5	静桩机	76	12	牵引机	90
6	搅拌机	78	13	张力机	85
7	起重机	80	/		

各阶段施工过程中，场界噪声限值应满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）（昼间：70dB、夜间：55dB）。

本项目施工场地噪声源主要为各类高噪声施工机械，且各施工阶段均有不同机械设备于现场运行，均无法防护，在不考虑有障碍物、植被等衰减情况下，噪声随着距离的衰减按下式计算：

$$L_i = L_0 - 20\lg\frac{R_i}{R_0}$$

式中：L_i和L_0分别为距离设备R_i和R_0处的设备噪声级；

本项目施工期各种设备噪声的影响范围见表 4-2。

表 4-2 施工机械设备噪声预测表

施工机械 \ 距离	噪声预测值/dB(A)									达标距离(m)	
	5	10	20	40	80	120	160	200	280	昼间	夜间
装载机	80	74	68	62	56	52	50	48	45	16	159
柴油空压机	88	82	76	70	64	60	58	56	53	40	225
挖掘机	79	73	67	61	55	51	49	47	44	15	145
灌注桩钻机	82	76	70	64	58	54	52	50	47	20	112
静桩机	76	70	64	58	52	48	46	44	41	10	56
搅拌机	78	72	66	60	54	50	48	46	43	13	71
起重机	80	74	68	62	56	52	50	48	45	16	159
振动棒	78	72	66	60	54	50	48	46	43	13	71
电锯	87	81	75	69	63	59	57	55	52	36	220
拉直切断机	78	72	66	60	54	50	48	46	43	13	71
冲击钻	81	75	69	63	57	53	51	49	46	18	100
牵引机	90	84	78	72	66	62	60	58	55	50	280
张力机	85	79	73	67	61	57	55	53	50	28	160

根据表 4-2 预测结果表明，本项目施工期单台机械设备运行的噪声昼间最多在距离设备 50m 处可满足施工场界昼间限值标准，在 280m 外可满足施工场界夜间限值标准。在实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业，则此时施工噪声影响的范围比单一机械产生的噪声预测值大，但由于在实际施工中各施工机械组合情况较为复杂，则很难用声级叠加方法计算得出其可能的实际影响结果。

本项目线路沿线 280m 范围内有多处居民住宅，夜间施工对周边居民住宅有一定影响，因此须禁止夜间施工，尽量选择噪声低的施工作业方法和工艺，合理安排施工计划，避免高噪声机械同时施工；合理布置施工机械，主要施工机械尽量布置在远离声环境保护目标的场地中部，并设置临时围挡；同时本项目单点施工期较短，施工结束后其影响即消失，因此其施工噪声对周边环境的影响可以接受。

（2）变电站间隔改造工程

变电站间隔改造仅在变电站围墙内更换电气设备，施工时间短，且无大型机械设备施工，对周边声环境无影响。

4 大气环境影响分析

线路施工中塔基、电缆通道开挖回填将破坏原施工作业面的土壤结构，干燥天气尤其是大风条件下很容易造成扬尘；水泥等材料和运输装卸作业容易产生粉尘；运输车辆、施工机械设备运行会产生少量尾气（含有NO_X、CO、C_mH_n等污染

物），这些扬尘、粉尘、尾气等将以无组织排放形式影响环境空气质量。

线路施工时，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；可有效减少施工扬尘的产生，对区域大气环境影响较小。

变电站间隔改造工程不涉及基础开挖，仅在站内更换电气设备，因此对大气环境无影响。

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、线路施工过程中产生的弃土弃渣及建筑垃圾，以及拆除线路产生的导地线、杆塔等材料。

本项目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，不会对外环境造成影响。变电站间隔改造工程施工人员产生的生活垃圾依托站内原有生活垃圾收集设施进行收集并及时清运交由有关部门进行处理，不会影响周边环境。

本项目架空线路塔基及电缆通道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；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。

本项目共拆除架空线路导、地线长度 5.553km；拆除塔基 13 基，拆除线路废旧杆塔及导线及金具材料均交由建设单位物资部门进行回收，统一处置；拆除的废旧水泥杆、杆塔基础等破碎处理产生的混凝土废料清运至环卫部门指定地点处理，并对原塔位按周边地貌进行平整和迹地恢复。

运营期生态环境影响分析

本项目运营期产污环节示意图见图 4-3。

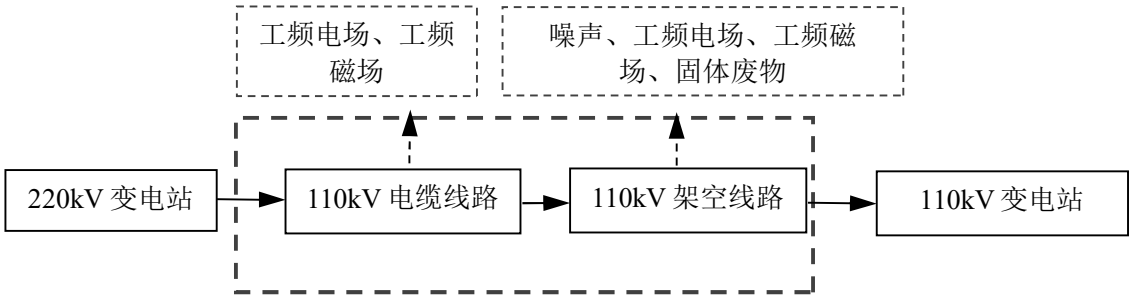


图 4-3 运营期产污环节示意图

1 电磁环境影响分析

（1）间隔改造工程电磁环境影响分析结论

本评价采用类比监测的方法对江南 220kV 变电站、清濛 220kV 变电站、柴塔 110kV 变电站、浮桥 110kV 变电站 4 个变电站间隔改造工程的电磁环境进行预测分析。

根据类比监测结果，可以预测本项目 4 个变电站间隔改造工程建成投运后周边工频电场强度、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 100μT 的公众曝露限值要求。

（2）电缆线路电磁环境影响分析结论

根据类比监测结果，可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后沿线工频电场强度、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 100μT 的公众曝露限值要求。

（3）架空线路电磁环境影响分析结论

经模式预测可知，本项目 110kV 架空线路经过非居民区时，导线对地距离不小于 6m 时，能满足架空输电线路线下的耕地、园地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m，工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求；经过居民区时且未跨越房屋时，导线对地距离不小于 7m 时，跨越建筑物时，下相导线距屋顶的垂直最小距离不小于 7m 时，能满足《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 100μT 的公众曝露控制限值要求。

本项目新建线路在严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）的要求前提下，跨越 1 层坡顶建筑时，导线对房顶最小距离不小

于 7m 的前提下，新建 110kV 单回、双回线路在跨越 1 层坡顶房屋时，导线对地距离不小于 11m，在满足上述线高要求的前提下，环境保护目标均能够满足 4000V/m、100μT 的标准要求。

在满足本评价提出的导线对地最小距离的情况下，输电线路沿线电磁环境敏感保护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 100μT 的公众曝露控制限值要求。

2 声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 110kV 单回及双回声环境影响评价采用类比监测的方法进行，本项目地下电缆部分不开展声环境影响评价。

（1）110kV 单回线路

①类比对象

本项目新建架空线路部分为 110kV单回线路，类比监测数据选择已运行的江苏省无锡市的 110kV洲皋 846 线（单回线路）作为类比对象，类比线路与本项目架空线路电压等级、杆塔型式、导线型号、导线排列方式及所在区域等方面类似，具有较好的可比性。本项目输电线路与类比线路情况对比见表 4-3。

表 4-3 类比线路可行性分析

类比项目	本项目单回线路	类比线路（110kV 洲皋 846 线）	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	一致，具有可比性
导线排列方式	三角排列	三角排列	一致，具有可比性
导线型号	JL/LB20A-300/25	JL/GIA-300/25	相似，具有可比性
导线对地距离	≥7m	17m	类比线路架设高度大于本项目预测最低线高。本项目线路最低线高为经过居民区时，GB50545 规定最低线高，实际线高将大于此最低线高。同时本项目所取最低线高未考虑周边地形，本项目线路塔基主要位于平地、部分丘陵，考虑自然地形抬升后导线对地实际高度一般会大于预测最低线高。因此本项目建成后导线对地实际高度可与类比线路导线对地高度相当或更高。故类比线路的选择是合理的。
架设回路	单回	单回	一致，具有可比性
周边环境	平地	平地	一致，具有可比性
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	
项目所在地	福建省泉州市鲤城区	江苏省无锡市	/

②监测单位及监测仪器

监测单位：江苏核众环境监测技术有限公司

监测仪器：AWA6228+型声级计，编号：00310533，检定有效期：2020.8.28~2021.8.27。

AWA6021A声校准器，编号：1004726，检定有效期：2020.8.28~2021.8.27。

③类比监测条件及监测期间运行工况

类比线路监测环境条件见表4-4，类比线路监测期间运行工况见表4-5。

表4-4 监测期间环境条件

监测时间	天气	温度（℃）	相对湿度（%）	风速（m/s）
2020.10.16	阴	13~22	55~60	1.3~1.8

表4-5 监测期间线路运行工况（区间）

监测时间	线路名称	电压（kV）	电流（A）
2020.10.16	110kV洲皋846线	111.4~113.2	58.4~65.3

④监测方法及监测点位

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）的监测方法进行监测，该监测方法同时满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）要求。

监测布点：在110kV洲皋846线#3~#4塔间东北侧设置噪声衰减监测断面1处，线高17m。测点以线路中心地面投影处为监测原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距5m，测至距线路中心地面投影50m处止，点位设置在距地面1.2m高处。

⑤类比监测结果及分析

2020年10月16日，江苏核众环境监测技术有限公司对110kV洲皋846线周围声环境进行监测。噪声断面监测结果见表4-6。

表4-6 110kV洲皋846线声环境监测结果

序号	测点位置		等效连续A声级（L_{Aeq}，dB(A)）	
			昼间	夜间
1	110kV洲皋846线#3~#4塔间线路中央弧垂最低位置横截面方向上，距弧垂最低位置处中相导线对地投影点（线高	0m	45.8	42.3
2		5m	45.7	42.6
3		10m	45.8	42.1
4		15m	46.0	42.4
5		20m	45.9	42.5
6		25m	46.0	42.3
7		30m	45.8	41.9

8	17m）	35m	45.7	42.0
9		40m	45.8	41.8
10		45m	46.0	42.2
11		50m	46.0	42.0

由表 4-4 类比监测结果可知，110kV洲皋 846 线线下噪声昼间监测值在 45.7dB（A）～46.0dB（A）之间，夜间监测值在 41.8dB（A）～42.6dB（A）之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值要求。

线路噪声监测断面位于乡村环境，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 110kV 单回线路投运后产生的噪声对周围声环境保护目标的影响程度也很小，能够满足相关标准限值要求。

（2）110kV 双回线路

①类比对象

本项目新建架空线路部分为 110kV双回线路，本次评价类比监测数据选择已运行的宁德古田月头山 220kV变电站 110 千伏送出线路（110kV城鹤线、110kV槐鹤线同塔双回线路）作为类比对象，类比线路与本项目架空线路电压等级、杆塔型式、导线型号、导线排列方式及所在区域等方面类似，具有较好的可比性。本项目输电线路与类比线路情况对比见表 4-7。

表 4-7 类比线路可行性分析

类比项目	本项目双回线路	类比线路	可比性分析
		110kV 城鹤线、110kV 槐鹤线同塔双回线路	
电压等级	110kV	110kV	一致，具有可比性
导线排列方式	垂直排列	垂直排列	一致，具有可比性
导线型号	2×JL/LB20A-240/30	2×JL/GIA-300/25	截面积相近，具有可比性
导线对地距离	7m	20.2m	类比线路架设高度大于本项目预测最低线高。本项目线路最低线高为经过居民区时，GB50545 规定最低线高，实际线高将大于此最低线高。同时本项目所取最低线高未考虑周边地形，本项目线路塔基主要位于平地、部分丘陵，考虑自然地形抬升后导线对地实际高度一般会大于预测最低线高。因此本项目建成后导线对地实际高度可与类比线路导线

			对地高度相当或更高。故类比线路的选择是合理的
架设回路	双回	双回	一致，具有可比性
周边环境	平原、丘陵	低丘、平原	相似，具有类比性
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	/
项目所在地	福建省泉州市鲤城区	福建省宁德市古田县	/

②监测单位及监测仪器

监测单位：福建南环检测技术有限公司

监测仪器：HS6298A噪声统计分析仪，编号：C05-01，检定有效期：2020.1.7~2021.1.6。

校准仪器：HS6020噪声校准器，编号：C06-01，检定有效期：2019.10.18-2020.10.17，检定单位：湖北省计量测试技术研究院。

③类比监测条件及监测工况

类比线路监测环境条件见表4-8，类比线路监测期间运行工况见表4-9。

表4-8 监测期间环境条件

监测时间		天气	温度（℃）	相对湿度（%）	风速（m/s）
2020.6.19	昼间	晴	28.1~34.7	46~55	1.8~2.2
	夜间	晴	25.3~27.2	60~68	1.7~1.9
2020.6.20	凌晨	晴	25.3~27.2	60~68	1.7~1.9

表4-9 监测期间线路运行工况

监测时间	线路名称	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
2020.6.19（10:00~18:00）	110kV城鹤线	110	9.286~11.79	-0.038	-2.141
	110kV槐鹤线	110	126.4~156.1	-29.7~-24	-9.168~-6.885
2020.6.20（22:00~次日凌晨1:00）	110kV城鹤线	110	9.22~11.82	-0.038	-2.141
	110kV槐鹤线	110	77.14~144.9	-27.26~-13.96	-9.026~6.079

④监测方法及监测点位

监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

监测断面：在110kV城鹤线月头山支线#43~#44杆塔间（与110kV槐鹤线同塔双回段）设置监测断面，由杆塔中央连线对地投影为起点，向东北侧展开，监测点间距为5m，顺序测至距离边导线对地投影外50m处为止，监测点离地面高度1.2m。

⑤类比监测结果及分析

噪声断面监测结果见表4-10。

表 4-10 110kV 城鹤线、110kV 槐鹤线同塔双回线路声环境监测结果

序号	测点位置		等效连续A声级（L_{Aeq}，dB(A)）	
			昼间	夜间
110kV 城鹤线、110kV 槐鹤线同塔双回线路#43~#44 号塔之间，线路经过村道处（导线对地高度 20.2m），杆塔中央连线地面投影东北侧外				
1	距杆塔中央连线地面投影距离	0m	54	42
2		5m	47	39
3		10m	46	44
4		15m	42	41
5		20m	49	41
6		25m	46	42
7		30m	45	42
8		35m	44	40
9		40m	45	42

由上述监测结果可知，已运行的 110kV城鹤线、110kV槐鹤线同塔双回线路各监测点昼间噪声监测值范围为 42~54dB（A），夜间噪声监测值范围为 39~42dB（A），能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准。类比线路 0~40m 范围内噪声监测值变化趋势不明显，说明输电线路的运行噪声对周围环境噪声基本不构成增量贡献，拟建架空线路投运后，输电线路沿线声环境能够维持现有水平。因此，可以预测本项目线路投运后产生的噪声对周围环境及沿线声环境保护目标处的影响很小，线路周围及沿线声环境保护目标处噪声值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

因此，可预测本项目 110kV 单回及双回架空线路运行后产生的噪声以及沿线环境敏感目标处的声环境均满足相应标准要求。

3 水环境影响分析

变电站间隔改造不新增值守人员，不增加生活污水产生量，即不会改变原有的污水处理及利用方式，不会对周围水环境产生影响。

输电线路运营期无污废水产生，对周围水环境无影响。

4 环境风险分析

变电站改造扩建工程不新增变压器油泄漏等环境风险，不涉及环境风险。

输电线路不涉及环境风险。

5 固体废物影响分析

本项目间隔改造运行后不增加运行人员，不增加固体废物排放量，因此不会新增对外环境的影响。

输电线路运营期无固体废物产生。

选址选线环境合理性分析

1 环境制约因素分析

本项目110kV输电线路路径不存在国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、重要湿地等环境敏感地区的颠覆性因素。

本项目新建输电线路为玉霞220kV变电站配套110kV线路工程，玉霞220kV变电站站址位于南高干渠西南侧岸堤旁，临近南高干渠饮用水水源保护区一级保护区；南高干渠呈东南-西北走向，水渠较长，其饮用水水源保护区一级保护区被纳入生态保护红线管理；本项目新建110kV线路开断点位于南高干渠东南侧岸堤旁，架空线路必须跨越南高干渠，无法避让生态保护红线。架空线路3次跨越南高干渠生态保护红线（南高干渠饮用水水源保护区一级保护区），跨越生态保护红线内的长度累积为135m，不在生态保护红线内立塔（东北侧杆塔距东北侧岸堤约25m，西南侧杆塔距西南侧岸堤约50m），对生态保护红线的影响较小。本项目建设对必须经过生态保护红线的部分线路，建设单位拟采取高塔架空跨越方式。项目建设已取得泉州市自然资源和规划局同意项目建设的意见，且建设单位已取得泉州市人民政府关于办理该项目跨越南高干渠饮用水水源保护区的通知单（编号2023MR0849），并要求参照泉州市生态环境局反馈意见执行；泉州市生态环境局已出具关于泉州玉霞220千伏变电站110千伏送出工程通过南高干渠饮用水水源保护区的意见，同意该项目的建设。本项目的建设符合《中华人民共和国水污染防治法》《饮用水源保护区污染防治管理规定》《福建省水污染防治条例》以及《泉州市人民政府关于加强晋江下游南高干渠等重要饮用水源和水工程管理与保护的通告》的有关规定。

因此，本项目的建设不存在环境制约因素。

表4-11 本项目线路沿线相关部门路径协议及执行情况一览表

单位名称	线路路径的意见情况	说明
鲤城区人民政府江南街道办事处	无意见。	/
鲤城区人民政府金龙街道办事处	在工程建设中，若需拆迁房屋、电力线、通信线、无线设施、砍伐树木等，工程建设单位应按国家或地方有关规定进行补偿。未尽事宜请进一步加强联系。	按此执行
泉州市鲤城区人民政府常泰街道办事处	1.上村社区：原则上同意，建议线路走向方案配合山体地貌，避免造成影响。 2.树兜社区：无意见。 3.下店社区：无意见。	按此执行

	泉州市自然资源和规划局	一、为支持城市电力建设，我局原则同意电力公司提出的泉州玉霞220千伏输变电工程及配套110千伏送出工程线路路径方案。 二、该线路跨越南高渠饮用水水源保护区，应做好相应的环保措施，避免污染水源。 三、根据《福建省住房和城乡建设厅关于切实加强地下燃气管线保护的通知》中关于“建设单位应当向片区管道燃气企业或者城建档案管理机构查明施工现场及毗邻区域内地下燃气管线相关情况，将情况及时提供给勘察、设计、施工、监理等单位”的要求，请你司根据燃气公司要求做好对现状燃气管道的保护工作。 四、请你司督促设计单位抓紧修改完善线路具体方案，并按程序报相关部门审批。 五、该工程竣工后应及时将线路竣工资料报送我局备案，并纳入“多规合一”平台。	按此执行
	泉州市鲤城区自然资源局	原则支持贵司在江南新区建设玉霞220千伏输变电工程220千伏及配套110千伏、10千伏送出工程路径与变电站，请贵司抓紧按程序向有权部门报批。	按此执行
	福建省高速公路集团有限公司泉州管理分公司	一、为了支持鲤城区江南片区、清濛开发区及晋江北部等区域的国网电力建设，并综合考虑区域电网总体规划的需求，原则上初步同意所报项目线路的路径可研方案； 二、高速公路建筑控制区内原则上不得设置电力塔基等永久性构筑物，并应确保不影响高速公路的运营管理及改扩建等； 三、具体方案设计时应按《福建省高速公路涉路工程管理办法》的相关要求对跨越高速段进行安全影响评价，特别是高压电力线缆距高速路面的最小净距，应保证高速公路车辆通行及养护特种作业车辆等的安全空间，避免发生电弧等安全事故； 四、具体涉路工程初步设计方案，应会同高速公路相关部门进行现场踏勘，进一步调查涉及影响高速公路段的现场情况及征求有关意见，并请根据《福建省高速公路涉路工程管理办法》等规定及要求进行报审； 五、考虑高速公路属于交通主动脉，供电稳定性对通行安全极为重要，请你司加强对高速公路辖区内的电力支持与保障，并适当预留电力容量以便高速公路扩容或优化供电路由。	按此执行
	鲤城区住房和城乡建设局	无意见。	/
	泉州市公安局鲤城分局	经摸排，该项目路线经过涉及社区内暂无民用爆炸物品储存仓库。	/
	泉州市生态环境局	一、根据《中华人民共和国水污染防治法》等相关法律法规，原则同意泉州玉霞220千伏变电站110千伏送出工程线路架空跨越南高干渠饮用水水源保护区，但应做好相应的环保措施，禁止进入饮用水水源一级保护区内施工，禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目。 二、采取必要措施，严防施工期、运营期水土流失，严防产生各类废弃物对水源地环境安全造成威胁。 三、严格落实《中华人民共和国环境影响评价法》等有关法律法规，办理建设项目环境影响评价相关手续。	按此执行
	泉州市水利局	业主单位同时应按照有关规定办理环境影响评价、水土保持方案等相关手续，并严格按照批复意见执行，严格采取工程措施防止污染物直接排入饮用水水体。	按此执行

泉州市鲤城区农村和水利局	一、根据水土保持法律法规要求，该项目应在开工建设前向项目立项同级水行政主管部门报批水土保持方案，并缴纳水土保持补偿费。 二、在建设过程中，严格落实“三同时”制度，项目完成后应依法对水保措施进行自主验收，并向水行政主管部门备案，禁止“未批先建”“未验先投”等违法违规行为。	按此执行
泉州市鲤城区文化体育和旅游局	根据《中华人民共和国文物保护法》第二十九条：“进行大型基本建设工程，建设单位应当事先报请省、自治区、直辖市人民政府文物行政部门组织从事考古发掘的单位在工程范围内有可能埋藏文物的地方进行考古调查、勘探。”要求，请贵单位在项目开工建设前，按程序申请进行文物考古调查。	本工程未涉及

2 环境影响程度分析

本工程仅在南高干渠岸堤外围的非一级保护区范围内布设杆塔基础，全程不在水源一级保护区的水域、岸线范围内开展开挖、填筑、建材堆放、设备冲洗等施工作业，可杜绝施工废水、废渣、建筑垃圾、生活污水等污染物进入渠体水体。施工过程严格落实水源保护区管控要求，所有施工物料均采取密闭存储、围挡防护、防雨覆盖措施，杜绝雨水冲刷夹带物料入渠；施工人员生活污水、各类施工废弃物全部统一收集后，外运至城市合规处理站点处置，不在保护区范围内留存或排放。同时，施工期不会扰动渠底、岸坡的原生水土结构，不会引发水体浑浊、悬浮物升高等水质污染问题，对南高干渠水源保护区的水体水质、水文情势基本无影响。

架空线路建成投运后，不产生、排放生产工艺废水、生活污水、固体废物等各类污染物，线路杆塔、导线均为绝缘材质，不存在有毒有害物质溶出、渗漏的风险，不会对渠体水体造成污染。工程运营期间无额外生产作业活动，不会改变南高干渠原有的水流形态、水量水质及水源补给条件，完全不会干扰水源保护区的原有供水功能与水质安全。

项目建成投入运行后的主要影响是电磁环境和声环境，根据预测及类比分析结果可知，在落实有关设计规范及本评价提出的环境保护措施条件下，输电线路及变电站运行产生的电磁环境和声环境影响很小。

综上分析，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	**1 生态环境保护措施** （1）生态环境保护采取的“避让”措施 ①合理规划施工临时道路、牵张场等临时措施，合理规划施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的动植物造成碾压和破坏。 ②施工料场及牵张场尽量选择周边现有空地，确保施工料场及牵张场不占用基本农田。 （2）生态环境保护采取的“减缓”措施 ①杆塔定位时，尽量选择荒地，减少对农田的占用和植被的破坏，基础开挖时选用影响较小开挖方式，线路在经过植被高度较高的区域时，可适当增大杆塔档距，减少塔基处植被的砍伐。 ②塔基及电缆通道基础施工前进行表土剥离，表土剥离厚度根据土壤类型和占地类型考虑。表土剥离后集中堆放，采取临时措施进行防护，施工结束后用于项目区植物措施或恢复耕作区域表层覆土。 ③塔基基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，回填多余土石方选择合适弃渣点堆放，并采取措施进行防护，减少水土流失。 ④施工牵张场应优先选择线路沿线空地布置，减少植被破坏，如需临时占用农田，可采用钢板铺垫，减少倾轧。 ⑤施工临时道路应尽可能利用线路周边现有乡道及村道，新建施工临时道路应严格控制道路宽度，减少施工临时占地。 ⑥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。 （3）生态环境保护采取的“恢复”措施 ①项目施工结束后，应及时对塔基、电缆通道四周及施工临时便道、牵张场等临时占地进行清理，施工开挖前剥离的表土，则在塔基周边回覆并根据原有土地类型分别采取播撒草籽、复耕等措施恢复其原有土地功能。 ②拆除旧杆塔的混凝土塔基应采用破碎或填埋的方式，并对塔基处进行迹地恢复。

（4）跨越生态保护红线（南高干渠饮用水水源一级保护区）的专项保护措施

本项目跨越的生态保护红线为南高干渠饮用水水源一级保护区。

①塔基施工临时道路、堆料场、牵张场等临时施工占地远离生态保护红线设置，禁止设置在生态保护红线范围内。

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妥善处理施工废水与固体废物，严禁在生态保护红线附近直接排放和遗弃，规范物料堆放，以免影响保护区环境。

④加强对施工人员的宣传教育，对施工人员进行环保宣传教育，在施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督。

（5）对生态公益林的保护措施

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严格控制施工活动范围，不在生态公益林范围内设置临时堆料场和牵张场；

③在生态公益林内施工时，应尽量利用人力和畜力进行运输，若需新开辟施工便道，应尽量避开砍伐乔、灌木，并严格控制砍伐范围；

④基础开挖应尽量使用人工开挖为主小型便携式机械开挖为辅的方式，杆塔组立使用抱杆吊装，控制施工开挖量，减少对塔基周围植被的破坏；

⑤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；

⑥塔基基础开挖土石方应优先回填，塔基处表层所剥离的 15~30cm 耕植土应临时堆放，采取土工膜覆盖等措施，用于后期塔基边坡的覆土并进行绿化，对新建塔基周围土质松散，无植被或植被稀疏地形，必须砌护坡或挡土墙，并留有排水边沟，以防止水土流失。

本项目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）修筑临时沉淀池对施工废水进行沉淀处理，上清液回用于混凝土拌和或

	洒水抑尘，减少废水对环境影响； （2）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，减少推土裸土的暴露时间，以避免受降雨直接冲刷。 （3）输电线路施工人员一般租用当地民房，产生的生活污水纳入当地污水处理系统。 （4）线路跨越饮用水水源保护区的保护措施 ①严禁漏油施工车辆和机械进入水源保护区，饮用水水源保护区范围内均不得布置机械维修和冲洗设施。线路施工采用无油施工设备，塔基混凝土采用商品混凝土。 ②在邻近水源保护区施工时，控制施工人员活动范围，严禁施工人员至非施工区域活动，杜绝施工人员向水体随意倾倒废弃物、乱丢弃各类垃圾等造成水体污染，施工过程中产生的施工固废须收集至水源保护区外进行集中处置。 ③施工过程中应尽量少占用植被，对沿线植被进行高跨，在水源保护区内尽量采用飞行器放线，减小架线过程中导线对植被的扰动破坏；施工结束后应及时对塔基及周边进行绿化，植被恢复选用灌草结合的方式进行，植被种类选择本地物种，并重点考虑根量多、根域广、林冠层郁闭度高的水源涵养性能高的林木。线路塔基占地可能导致投影区植被多样性长期受影响，施工结束绿化时应因地制宜，在布局上考虑多种树种的交错分布，以提高植物种类的多样性。 ④在邻近饮用水水源保护区塔基基础施工时，在确保安全和质量的前提下做到尽量减小开挖的范围，避免不必要的开挖和过多地破坏原土。土建施工一次到位，避免重复开挖。基础开挖尽量保持坑壁成型完好，避免坑内积水，基础坑开挖好后尽快浇筑混凝土。基础拆模后，及时回填，回填土按要求进行分层夯实基础施工尽量采用基础开挖量较小的基础开挖方式，减少对地表的扰动。 ⑤施工期禁止在饮用水水源保护区内设置施工营地、施工料场等。施工便道优先采用现有乡道、村道，禁止在水源保护区内新开辟机动车施工道路。在水源保护区附近施工时，如交通不便，应采取人工运输方式将施工材料运至施工现场。施工便道选择在非水源地汇水侧，仅需清除阻碍通行的地表植物，不会涉及林木层，施工结束后对施工临时道路进行植被恢复，基本能够恢复其原有生态功能。

3 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）施工过程中应加强管理，文明施工，尽量错开高噪声施工机械施工时间，避免机械同时施工产生噪声叠加影响。

（3）运输车辆进出施工现场应尽量控制或禁止鸣喇叭，车辆运输途经居民点时，采取限速、禁止鸣笛等措施减少交通噪声。

（4）加强施工机械和运输车辆的保养，合理安排施工作业时间，施工中尽量减轻扰民噪声，对产生振动噪声的振捣机等尽量在白天使用。

（5）合理布置施工设备，合理安排施工作业时间，不进行夜间施工。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）对进出场地的施工运输车辆进行限速，运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施；对施工道路和施工场地定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬；

（2）使用商品混凝土，减少运输、装卸、搅拌过程中产生的扬尘；

（3）遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网抑尘。

（4）应加强材料转运和使用的管理，合理装卸，规范操作，车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。

（5）在新建线路塔基、电缆通道开挖及旧杆塔基础拆除时，应对临时堆砌的土方进行合理遮盖，减少大风天气引起的二次扬尘，线路施工完毕后及时进行覆土回填。

（6）施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧。

5 固体废物防治措施

（1）线路施工人员产生的少量生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统；

（2）塔基开挖时产生的土石方应及时回填严实，无弃土产生；

	（3）施工过程中产生的施工废物料不得随意丢弃，可回收利用的回收利用，不能回收利用的与建筑垃圾分类收集，并运输至政府部门指定堆放地点； （4）拆旧工程产生的废旧导地线、金具等电气设备收集后由建设单位物资部门回收处理，不得随意丢弃；拆除的废旧水泥杆由建设单位委托施工单位统一清运至政府部门指定弃渣点进行处置，不得在现场随意堆放。 **6 施工期环保措施责任单位及实施效果** 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，由施工单位具体负责实施，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，固体废物能妥善处理，对周围环境影响较小。
运营期生态环境保护措施	**1 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）按照《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关规定要求，本项目110kV单回、双回架空线路经过非居民区时导线对地最小距离不小于6.0m，经过居民区且未跨越房屋时导线对地距离最小距离不小于7.0m；跨越1层坡顶建筑时，导线对房顶最小距离不小于7m的前提下，新建110kV单回、双回线路在跨越1层坡顶房屋时，导线对地距离不小于11m。 （3）在塔基上及跨越处设置警示标识，并定期巡检，保证线路运行良好。 **2 声环境保护措施** （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，以减少线路在运行时产生的噪声。 （2）定期对电气设备进行检修，保证设备运行良好。 **3 运行期环保措施责任主体及实施效果** 本项目运营期采取的生态环境保护措施的责任主体为建设运行管理单位，建设运行管理单位应严格依照相关要求确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术

	可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，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。
其他	**1 环境管理及监测计划** 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。 （1）环境管理机构及职责 根据项目所在区域的环境特点，在建设单位和运行单位分设环境管理部门，配备相应专业管理人员各1人。 环境管理人员的职能为： ①制定和实施各项环境监督管理计划； ②建立工频电场、工频磁场环境监测现状数据档案； ③检查各环保设施及措施的落实情况，及时处理出现的问题； ④协调配合上级主管部门和生态环境部门所进行的环境调查等活动，并接受监督。 （2）环境管理内容 ①施工期环境管理 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、生态保护对饮用水水源保护区的专项管理等。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。 ②竣工环境保护验收 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运营期环境管理

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

2 环境监测

本项目投入运行后，建设单位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	架空线路和电缆线路分别根据现场环境情况合理设置电磁环境监测断面；根据电磁环境敏感目标与线路相对位置关系，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。	根据声环境保护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 1m，距地面 1.2m 处。
	电缆线路		/
监测指标		工频电场强度（kV/m）、工频磁磁感应强度（μT）	昼间、夜间等效声级
监测频次		各确定的监测点位监测一次	各监测点昼间、夜间监测一次
监测点位高度		监测点位于地面 1.5m 高度	监测点位于地面 1.2m 高度以上
监测时间		竣工环境保护验收时监测 1 次，依据相关主管部门要求进行监测。	竣工环境保护验收时监测 1 次，依据相关主管部门要求进行监测。
监测方法及依据		《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
执行标准		《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）

环保投资

泉州玉霞 220kV 变电站 110kV 送出工程总投资约****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。

表 5-2 环保投资估算表

序号	项 目		费用（万元）	具体内容
1	水环境防治费用		****	施工期设置简易沉淀池等。
2	固体废物处置费用		****	施工期生活垃圾、建筑垃圾（含拆除线路产生的杆塔、导地线等）处置。
3	大气污染防治费用		****	施工道路沿线洒水及苫布覆盖。
4	生态环境保护措施费用	施工临时占地恢复	****	牵张场、临时施工便道等临时占地恢复。
		塔基植被恢复	****	塔基植被恢复及农田复耕
		塔基周边护坡、排水沟等	****	位于山坡的塔基周边修建护坡、排水沟等
5	饮用水水源保护区专项防治费用		****	保护区内施工临时围挡、施工废物料等集中外运及处置、塔基周边植被恢复及农田复耕
6	环评及环保验收费用		****	/
7	环境监测		****	/
8	环保培训		****	/
合 计			****	项目总投资****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	（1）生态环境保护采取的“避让”措施 ①合理规划施工临时道路、牵张场等临时措施，合理规划施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的动植物造成碾压和破坏。 ②施工料场及牵张场尽量选择周边现有空地，确保施工料场及牵张场不占用基本农田。 （2）生态环境保护采取的“减缓”措施 ①杆塔定位时，尽量选择荒地，减少对农田的占用和植被的破坏，基础开挖时选用影响较小开挖方式，线路在经过植被高度较高的区域时，可适当增大杆塔档距，减少塔基处植被的砍伐。 ②塔基及电缆通道基础施工前进行表土剥离，表土剥离厚度根据土壤类型和占地类型考虑。表土剥离后集中堆放，采取临时措施进行防护，施工结束后用于项目区植物措施或恢复耕作区域表层覆土。 ③塔基基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，回填多余土石方选择合适弃渣点堆放，并采取措施进行防护，减少水土流失。 ④施工牵张场应优先选择线路沿线空地布置，减少植被破坏，如需临时占用农田，可采用钢板铺垫，减少倾轧。 ⑤施工临时道路应尽可能利用线路周边现有乡道及村道，新建施工临时道路应严格控制道路宽度，减少施工临时占地。	充分利用现有道路，减少施工临时占地；塔基、电缆开挖面采取临时拦挡、苫布覆盖等措施，多余土石方及时回填，剥离的表土用于表层覆土，水土保持较好；施工结束后塔基周围、牵张场及电缆通道等临时占地植被恢复良好。	/	/

	⑥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。 （3）生态环境保护采取的“恢复”措施 ①项目施工结束后，应及时对塔基、电缆通道四周及施工临时便道、牵张场等临时占地进行清理，施工开挖前剥离的表土，则在塔基周边回覆并根据原有土地类型分别采取播撒草籽、复耕等措施恢复其原有土地功能。 ②拆除旧杆塔的混凝土塔基应采用破碎或填埋的方式，并对塔基处进行迹地恢复。 （4）跨越生态保护红线的专项保护措施 本项目跨越的生态保护红线为南高干渠饮用水水源保护区。 ①塔基施工临时道路、堆料场、牵张场等临时施工占地远离生态保护红线设置，禁止设置在生态保护红线范围内。 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妥善处理施工废水与固体废物，严禁在生态保护红线附近直接排放和遗弃，规范物料堆放，以免影响保护区环境。 ④加强对施工人员的宣传教育，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。 （5）对生态公益林的保护措施 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严格控制施工活动范围，不在生态公益林范围内设置临时堆料场和牵张场； ③在生态公益林内施工时，应尽量利用人力和畜力进行运输，若需新开辟施工便道，应尽量避开砍伐乔、灌木，并严格控制砍伐范围；			

	④基础开挖应尽量使用人工开挖为主小型便携式机械开挖为辅的方式，杆塔组立使用抱杆吊装，控制施工开挖量，减少对塔基周围植被的破坏； ⑤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； ⑥塔基基础开挖土石方应优先回填，塔基处表层所剥离的 15~30cm 耕植土应临时堆放，采取土工膜覆盖等措施，用于后期塔基边坡的覆土并进行绿化，对新建塔基周围土质松散，无植被或植被稀疏地形，必须砌护坡或挡土墙，并留有排水边沟，以防止水土流失。			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	（1）修筑临时沉淀池对施工废水进行沉淀处理，上清液回用于混凝土拌和或洒水抑尘，减少废水对环境影响； （2）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，减少推土裸土的暴露时间，以避免受降雨直接冲刷。 （3）输电线路施工人员一般租用当地民房，产生的生活污水纳入当地污水处理系统。 （4）线路跨越饮用水水源保护区的保护措施 ①严禁漏油施工车辆和机械进入水源保护区，饮用水水源保护区范围内均不得布置机械维修和冲洗设施。线路施工采用无油施工设备，塔基混凝土采用商品混凝土。 ②在邻近水源保护区施工时，控制施工人员活动范围，严禁施工人员至非施工区域活动，杜绝施工人员向水体随意倾倒废弃物、乱丢弃各类垃圾等造成水体污染，施工过程中产生的施工固废须收集至水源保护区外进行集中处置。 ③施工过程应尽量少占用植被，对沿线植被进行高跨，在水源保护区内尽量采用飞行器放线，减小架线过程中	施工废水及施工生活污水得到有效处理，未对周围环境产生影响；线路施工不对周边水体及南高干渠饮用水水源保护区及沿线地表水体水质产生影响。	/	/

	导线对植被的扰动破坏；施工结束后应及时对塔基及周边进行绿化，植被恢复选用灌草结合的方式进行，植被种类选择本地物种，并重点考虑根量多、根域广、林冠层郁闭度高的水源涵养性能高的林木。线路塔基占地可能导致投影区植被多样性长期受影响，施工结束绿化时应因地制宜，在布局上考虑多种树种的交错分布，以提高植物种类的多样性。 ④在邻近饮用水水源保护区塔基基础施工时，在确保安全和质量的前提下做到尽量减小开挖的范围，避免不必要的开挖和过多地破坏原土。土建施工一次到位，避免重复开挖。基础开挖尽量保持坑壁成型完好，避免坑内积水，基础坑开挖好后尽快浇筑混凝土。基础拆模后，及时回填，回填土按要求进行分层夯实基础施工尽量采用基础开挖量较小的基础开挖方式，减少对地表的扰动。 ⑤施工期禁止在饮用水水源保护区内设置施工营地、施工料场等。施工便道优先采用现有乡道、村道，禁止在水源保护区内新开辟机动车施工道路。在水源保护区附近施工时，如交通不便，应采取人工或畜力的运输方式将施工材料运至施工现场。施工便道选择在非水源地汇水侧，仅需清除阻碍通行的地表植物，不会涉及林木层，施工结束后对施工临时道路进行植被恢复，基本能够恢复其原有生态功能。			
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	（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）施工过程中应加强管理，文明施工，尽量错开高噪声施工机械施工时间，避免机械同时施工产生噪声叠加影响。 （3）运输车辆进出施工现场应尽量控制或禁止鸣喇	施工噪声满足《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025）。	（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，以减少线路在运行时产生的噪声； （2）定期对电气设备进行检修，保证设备运行	输电线路沿线区域声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 2 类标准要求。

	叭，车辆运输途经居民点时，采取限速、禁止鸣笛等措施减少交通噪声。 （4）加强施工机械和运输车辆的保养，合理安排施工作业时间，施工中尽量减轻扰民噪声，对产生振动噪声的振捣机等尽量在白天使用。 （5）合理布置施工设备，合理安排施工作业时间，不进行夜间施工。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。		良好。	
振动	/	/	/	/
大气环境	（1）对进出场地的施工运输车辆进行限速，运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施；对施工道路和施工场地定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬； （2）使用商品混凝土，减少运输、装卸、搅拌过程中产生的扬尘； （3）遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网抑尘。 （4）应加强材料转运和使用的管理，合理装卸，规范操作，车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。 （5）在新建线路塔基、电缆通道开挖及旧杆塔基础拆除时，应对临时堆砌的土方进行合理遮盖，减少大风天气引起的二次扬尘，线路施工完毕后及时进行覆土回填。 （6）施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧。	采取施工场地围挡、喷淋、洒水等有效措施控制施工扬尘，降低对周围大气环境的影响，避免扬尘扰民引起的投诉事件。	/	/
固体废物	（1）线路施工人员产生的少量生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统； （2）塔基开挖时产生的土石方应及时回填严实，无弃土产生；	固废均得到妥善处置，未发生固体废物乱堆乱放，随意丢弃的现象。	/	/

	（3）施工过程中产生的施工废物料不得随意丢弃，可回收利用的回收利用，不能回收利用的与建筑垃圾分类收集，并运输至政府部门指定堆放地点； （4）拆旧工程产生的废旧导地线、金具等电气设备收集后由建设单位物资部门回收处理，不得随意丢弃；拆除的废旧水泥杆由建设单位委托施工单位统一清运至政府部门指定弃渣点进行处置，不得在现场随意堆放。			
电磁环境	/	/	（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）按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关规定要求，本项目 110kV 单回、双回线路经过非居民区时导线对地最小距离不小于 6.0m，经过居民区且未跨越房屋时导线对地距离最小距离不小于 7.0m；跨越 1 层坡顶建筑时，导线对房顶最小距离不小于 7m 的前提下，新建 110kV 单回、双回线路在跨越 1	新建输电线路沿线的电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 的标准限值要求，架空输电线路线下的耕地、园地、道路等场所，工频电场强度控制限值为 10kV/m。

			层坡顶房屋时，导线对地距离不小于11m。 （3）在塔基上及跨越处设置警示标识，并定期巡检，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进行工频电场、工频磁场和环境噪声环境监测工作。	验收落实情况，监测结果均满足国家标准限值要求
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，泉州玉霞 220kV 变电站 110kV 送出工程运行后能满足泉州市鲤城区负荷增长需求，优化区域网架结构，提高区域供电可靠性，对当地社会经济发展具有较大的促进作用，其经济效益和社会效益明显。本项目建设符合相关法律法规、泉州市电网规划，并符合泉州市生态环境分区管控的要求。运营期所产生的工频电场、工频磁场及噪声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，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 11 月

专题一　电磁环境影响评价

1　编制依据

1.1 法律、法规

（1）《中华人民共和国生态环境法典》，2026年8月15日起施行；

（2）《中华人民共和国电力法》，2018年12月29日修正并施行；

（3）《电力设施保护条例》，2011年1月8日修正并施行；

（4）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订本），国务院第 682 号令，自 2017 年 10 月 1 日起施行；

（5）《电力设施保护条例实施细则》，2024年1月4日修订并施行。

1.2 部委规章

（1）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（生态环境部令第 16 号），2021 年 1 月 1 日起施行；

（2）《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》环办环评〔2020〕33 号，生态环境部办公厅 2020 年 12 月 24 日印发。

1.3 导则、标准、技术规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；

（3）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

（4）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

（5）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

1.4 相关资料

（1）泉州玉霞220kV变电站110kV送出工程初步设计说明书；

（2）本项目初步设计批复。

2 项目内容及规模

泉州玉霞220kV变电站110kV送出工程建设内容包括：

（1）仙塘~池峰开断进玉霞变110kV线路工程：新建线路路径长3.48km，其中双回单挂架空段3km、单回电缆段0.48km。架空线路导线截面采用2×240mm^2，电缆线路导体截面采用800mm^2。新建通信光缆15km。拆除110kV南池蓝线#29~#35段导地线2.053km，拆除南池蓝线#11~#28段地线3.491km，拆除杆塔6基。

（2）清濛~柴塔开断进玉霞变110kV线路工程：新建线路路径长2.65km，其中单回架空段2.2km、单回电缆段0.45km。架空线路导线截面采用2×240mm^2，电缆线路导体截面采用800mm^2。新建通信光缆10.1km。拆除110kV清塔线#18~#28段导地线2.915km，110kV清塔线#24~#28段与110kV南池蓝线#31-#35同塔双回架设线路，拆除杆塔5基。

（3）紫帽~树兜开断进玉霞变110kV线路工程：新建线路路径长7.2km，其中利用双回架空段架设单回线路3km、单回架空段3.8km、单回电缆段0.4km。树兜侧单回路塔段架空线路导线截面采用300mm^2，其余段架空线路导线截面采用2×240mm^2，电缆线路导体截面采用800mm^2。新建通信光缆11.8km。拆除110kV清树线#31.2~#32段导地线0.358km，拆除110kV清树线#32~#37的2根地线（#32~#35为JLB40-80+OPGW-24B1-70，#35~#37为2根GJ-50），110kV清树线#35~110kV清树线#37的1根24芯ADSS光缆、110kV清树线#40~清树线#42的2根GJ-50与1根24芯ADSS光缆，拆除杆塔2基。

（4）新步~浮桥开断进玉霞变 110kV 线路工程：新建路路径长 0.89km，其中新建双回架空段 0.36km，新建单回电缆段 0.53km。浮桥侧、新步侧导线截面分别采用300mm^2、2×240mm^2；电缆线路导体截面采用 800mm^2。新建通信光缆 0.25km。拆除110kV 南浮蓝线、110kV 南浮红线、110kV 南池绿线、110kV 南塔线#30-#31 四回路段导地线 0.227km，不拆除塔基。

（5）江南~柴塔开断进玉霞变 110kV 线路工程：新建线路路径长 0.78km，其中新建双回架空段 0.38km，新建单回电缆段 0.4km。柴塔侧、江南侧导线截面分别采用300mm^2、2×240mm^2。电缆线路导体截面采用 800mm^2。本子项拆除量在子项新步～浮桥开断进玉霞变 110kV 线路工程中计列。

（6）建设相应二次系统工程：改造江南、清濛 220kV 变电站和柴塔、浮桥 110kV 变电站保护装置。在玉霞变、柴塔变、浮桥变、池峰变已有的光端机增加光接口板，在玉霞变已有的综合数据网设备增加光接口板等二次系统。

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	kV/m	工频电场	kV/m
	工频磁场	μT	工频磁场	μT

4 评价工作等级

本项目 110kV 输电线路采用架空+电缆混合方式设计，且 110kV 架空线路两侧 10m 内有环境敏感目标。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定，本项目电磁环境影响评价工作等级为二级。

5 评价范围

110kV 架空线路：边导线地路面投影外两侧各 30m 范围内区域；

110kV 电缆线路：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

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 100μT。架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、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。

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	建筑特性	性质	导线对地高度	评价范围内规模	环境保护要求
仙塘~池峰开断进玉霞变110kV线路架空段								
1	鲤城区金龙街道玉霞社区	（1）****宅	距#1电缆终端塔东北侧约27m	1F坡顶，高度约4m	居住	≥7m	1户	工频电场强度≤4000V/m、工频磁感应强度≤100μT
2		（2）****宅	距#1电缆终端塔东北侧约27m	2F平顶，高度约6m	居住	≥7m	1户	
3		（3）废品收购站	距#1电缆终端塔西北侧约18m	1F坡顶，高度约4m	生产	≥7m	1座废品收购站	
4		（4）****安息堂	距拟建架空线路边导线（地面投影）东南侧约5m	2F~3F坡顶，高度约7m~10m	祭祀	≥7m	1座安息堂	
5		（5）****厂房	距拟建架空线路边导线（地面投影）西北侧约30m	1F坡顶，高度约6m	生产	≥7m	1座厂房	
紫帽~树兜开断进玉霞变110kV线路架空段								
6	鲤城区金龙街道龙岭社区	（6）空置养殖场	距拟建架空线路边导线（地面投影）西北侧约25m	1F坡顶，高度约4m	空置	≥7m	1座养殖场	工频电场强度≤4000V/m、工频磁感应强度≤100μT
7		（7）****	距拟建架空线路边	1F坡顶，高	办公	≥7m	1栋办公楼	

			导线（地面投影）西南侧约22m	度约4m				
8		（8）****宅	距拟建架空线路边导线（地面投影）西南侧约25m	1F坡顶，高度约4m	居住	≥7m	1户	
9		（9）****宅	距拟建架空线路边导线（地面投影）东北侧约30m	1F坡顶，高度约4m	居住	≥7m	1户	
10		（10）****宅	距拟建架空线路边导线（地面投影）东北侧约30m	2F坡顶，高度约7m	居住	≥7m	1户	
清濛~柴塔开断进玉霞变110kV线路架空段								
11	鲤城区江南街道	（11）空置棚屋	距拟建架空线路边导线（地面投影）西侧约8m	1F坡顶，高度约4m	居住	≥7m	1间棚屋	工频电场强度≤4000V/m、工频磁感应强度≤100μT
12		（12）****宅	距拟建架空线路边导线（地面投影）东南侧约30m	2F坡顶，高度约7m	居住	≥7m	1户	
13		（13）空置厂房	距拟建架空线路边导线（地面投影）西北侧约5m	1F坡顶，高度约4m	空置	≥7m	1座厂房	
新步~浮桥开断进玉霞变110kV线路架空段								
14	鲤城区金龙街道玉霞社区	（14）****汽车维修厂厂房	拟建架空线路线下	1F坡顶，高度约4m	生产	≥11m	1座厂房	工频电场强度≤4000V/m、工频磁感应强度≤100μT
江南~柴塔开断进玉霞变110kV线路架空段								
15	鲤城区金龙街道玉霞社区	（15）****宅	拟建架空线路线下	1F坡顶，高度约4m	居住	≥11m	1户	工频电场强度≤4000V/m、工频磁感应强度≤100μT
16		（16）****棚屋	拟建架空线路线下	1F坡顶，高度约4m	空置	≥11m	1间棚屋	
17		（17）****车行	距110kV南塔线#30塔西北侧约5m	1F坡顶，高度约4m	商铺	≥7m	1间商铺	
18		（18）****商住楼	距110kV南塔线#30塔西北侧约25m	3F坡顶，高度约10m	商住	≥7m	1栋商住楼	
本项目新建110kV电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标。								

8 电磁环境质量现状

8.1 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

本项目电磁环境质量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 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（℃）	湿度（%RH）	风速（m/s）
2026年9月15日昼间 15:30~18:30	晴	29~31	66~69	1.1~1.3
（2）监测单位 武汉网绿环境技术咨询有限公司				
（3）监测因子、监测频次及监测方法 监测因子：工频电场、工频磁场 监测频次：各确定的监测点位监测一次 监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）				

（4）监测仪器	
仪器名称及型号	SEM-600/LF-01D电磁环境分析仪
频率范围	1Hz~100kHz
测量范围	工频电场强度：0.01V/m~100kV/m；工频磁感应强度：1nT~10mT
测量高度	探头中心离地1.5m
仪器编号	D-2592/G-2555
校准有效期	2026.3.6-2027.3.5
校准证书编号	CEPRI-DC(JZ)-2026-010
校准单位	中国电力科学研究院有限公司

8.2 监测点位及布点方法

（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，选择距离输电线路最近的建筑物，在建筑物外靠近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。

（2）监测点位

本项目监测点位及布点方法见表 A-4。

表 A-4 监测点位及布点方法一览表

序号	监测对象	监测点位	布点方法
1	110kV 架空线路	环境敏感目标	根据电磁环境敏感目标与本项目相对位置关系，选择具有代表性的环境敏感目标，设置 18 个电磁监测点位，测点布置于建筑物外 2m，测量高度离地 1.5m
2	110kV 电缆线路	电缆线路上方现状测点	电磁环境监测：拟建 110kV 电缆线路上方，设置 5 个电缆线路现状监测点位，测量高度离地 1.5m。

本次电磁环境监测布点覆盖了架空线路沿线评价范围内所有电磁环境敏感目标，并在电缆线路上方均设置了现状测点，能够全面代表项目周边的电磁环境现状，故本次监测点位具有合理性和代表性。

8.3 监测质量保证与控制

（1）质量体系管理

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。

（3）环境条件

监测时环境条件须满足仪器使用要求。电磁环境监测工作应在无雨、无雾、无雪的天气下进行，监测时环境湿度＜80%。

（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。

8.4 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-5。

表 A-5 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）
仙塘~池峰开断进玉霞变 110kV 线路架空段			
EB1	****宅西南侧2m	1.16	0.0659
EB2	****宅西南侧2m	0.54	0.1293
EB3	废品收购站东南侧2m	2.99	0.0124
EB4	****安息堂西北侧2m	1.68	0.0091
EB5	****厂房东南侧2m	6.29	0.0143
EB6	拟建电缆沟上方现状测点1	1.43	0.0106
紫帽~树兜开断进玉霞变 110kV 线路架空段			
EB7	空置养殖场东北侧2m	3.74	0.0172
EB8	****东北侧2m	4.21	0.0123
EB9	****宅北侧2m	2.34	0.0076
EB10	****宅西南侧2m	0.31	0.0098
EB11	****宅西南侧2m	1.95	0.0246
EB12	拟建电缆沟上方现状测点 2	7.76	0.0345
清濛~柴塔开断进玉霞变 110kV 线路架空段			
EB13	空置棚屋东南侧2m	35.68	0.0145
EB14	****宅西北侧2m	8.83	0.0250
EB15	空置厂房东南侧2m	6.15	0.0225
EB16	拟建电缆沟上方现状测点 3	0.51	0.0077
新步~浮桥开断进玉霞变 110kV 线路架空段			
EB17	****汽车维修厂厂房东北侧2m	14.44	0.0526
EB18	拟建电缆沟上方现状测点4	0.56	0.0084
江南~柴塔开断进玉霞变 110kV 线路架空段			
EB19	****宅东北侧2m	7.09	0.1207
EB20	****棚屋东北侧2m	15.72	0.0520
EB21	****车行东南侧2m	28.49	0.3882
EB22	****商住楼东南侧2m	7.65	0.4084
EB23	拟建电缆沟上方现状测点5	0.83	0.0063

注：EB13 受现状 10kV 低压线影响，故检测值偏大；EB21 受现状 110kV 南塔线影响，故检测值偏大。

监测结果表明，本项目 110kV 架空线路沿线电磁环境敏感目标及电缆线路现状测点处工频电场强度值范围为 0.31V/m~35.68V/m，工频磁感应强度值范围为 0.0063μT~0.4084μT，均满足《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 100μT 的公众曝露控制限值要求。

8.5 间隔改造变电站电磁环境现状达标评价

（1）江南 220kV 变电站

根据江南 220kV 变电站环境因子监测报告（2022 年 11 月），江南变四侧厂界工频电场强度监测值范围为 3.67V/m~295.55V/m，工频磁感应强度监测值范围为 0.1204μT~4.8801μT，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 100μT 的公众曝露控制限值要求。

（2）清濛 220kV 变电站

根据清濛 220kV 变电站环境因子监测报告（2022 年 11 月），清濛变四侧厂界工频电场强度监测值范围为 1.36V/m~326.822V/m，工频磁感应强度监测值范围为 0.2436μT~3.7540μT，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 100μT 的公众曝露控制限值要求

（3）柴塔 110kV 变电站

根据柴塔 110kV 变电站环境因子监测报告（2022 年 10 月），柴塔变四侧厂界工频电场强度监测值范围为 2.06V/m~16.77V/m，工频磁感应强度监测值范围为 0.0167μT~0.3672μT，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 100μT 的公众曝露控制限值要求。

（4）浮桥 110kV 变电站

根据浮桥 110kV 变电站环境因子监测报告（2024 年 4 月），浮桥变四侧厂界工频电场强度监测值范围为 1.09V/m~171.63V/m，工频磁感应强度监测值范围为 0.0209μT~0.3337μT，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 100μT 的公众曝露控制限值要求。

9 电磁环境预测与评价

9.1 间隔改造变电站电磁环境影响预测分析

本评价采用类比监测的方法对江南 220kV 变电站、清濛 220kV 变电站、柴塔 110kV 变电站、浮桥 110kV 变电站 4 个变电站间隔改造工程的电磁环境进行预测分析。

（1）江南 220kV 变电站、清濛 220kV 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、总平面布置等条件相同或类似的已运行变电站的电磁环境实际测量值，以预测分析变电站建成运行后的电磁环境影响。本评价选取宁德树兜 220kV 变电站作为类比对象。可比性分析详见表 A-6。

表 A-6 变电站可比性分析一览表

类比项目	江南 220kV 变电站	清濛 220kV 变电站	树兜 220kV 变电站	可比性分析
电压等级	220kV	220kV	220kV	一致，具有可比性
主变容量	2×240MVA	3×180MVA	1×180MVA+2×240MVA	类比站主变容量更大，具有可比性
总平面布置	主变户外布置，220kV 配电装置户外 GIS 布置，110kV 配电装置户外 GIS 布置，主变位于 220kV 配电装置和 110kV 配电装置之间，呈“一”字形排列。	主变户外布置，220kV 配电装置户外 AIS 布置，110kV 配电装置户外 AIS 布置，主变位于 220kV 配电装置和 110kV 配电装置之间，呈“一”字形排列。	主变户外布置，220kV 配电装置户外 GIS 布置，110kV 配电装置户外 GIS 布置，主变位于 220kV 配电装置和 110kV 配电装置之间，呈“一”字形排列。	主变均为户外布置，220kV 配电装置均为户外布置，110kV 配电装置均为户外布置，平面布置非常相似。具有可比性
主变布置方式	户外布置	户外布置	户外布置	一致，具有可比性
220kV 配电装置	户外 GIS 布置	户外 AIS 布置	户外 GIS 布置	相似，具有可比性
110kV 配电装置	户外 GIS 布置	户外 AIS 布置	户外 GIS 布置	相似，具有可比性
220kV 出线回数	6 回，架空出线	6 回，架空出线	8 回，架空出线	类比变电站出线更多，电磁环境影响更大，具有可比性
110kV 出线回数	8 回，架空出线	10 回，架空出线	10 回，架空出线	出线回数一致，架空出线电磁环境影响更大，具有可比性
周围地形地貌	平地	平地	平地	地形地貌相似，具有可比性
建设地点	泉州市鲤城区	泉州经济技术开发区	宁德市福鼎市	/
总平面布置图	/	/	/	相似，具有可比性
	江南 220kV 变电站	清濛 220kV 变电站	树兜 220kV 变电站	

从表 A-7 可以看出，树兜 220kV 变电站现有主变数量大于江南变和清濛变，主变容量大于江南变和清濛变，主变、220kV 配电装置及 110kV 配电装置布置方式与江南

变和清濛变相似，220kV 出线回数与江南变和清濛变一致，平面布置方式相似，周边环境类似，能较好反映本项目投入运行后的电磁环境影响。因此，选用树兜 220kV 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《宁德福鼎树兜 220 千伏变电站 110 千伏邦普专用变间隔扩建工程电磁环境和声环境现状检测报告》。

②类比变电站环保手续履行情况

本次类比变电站树兜 220kV 变电站属于“宁德福鼎树兜 220 千伏变电站 110 千伏邦普专用变间隔扩建工程”建设内容，该工程于 2022 年 8 月 18 日通过了建设单位国网宁德供电公司的自主竣工环保验收，类比变电站环保手续齐全。

③类比监测因子

工频电场、工频磁场

④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）。

2022 年 5 月 8 日，江苏核众环境监测技术有限公司对树兜 220kV 变电站厂界及周边电磁环境敏感目标的电磁环境进行了监测，监测仪器情况见表 A-7。

表 A-7 监测仪器情况一览表

序号	仪器设备名称	主机编号	探头编号	校准有效期
1	SEM-600 电磁场分析仪	D-1134	I-1134	2022.2.28~2023.2.27

⑤监测期间气象条件

监测期间气象条件见表 A-8。

表 A-8 类比监测期间气象条件

监测时间	天气状况	气温（℃）	湿度（%RH）	风速（m/s）
2022 年 5 月 8 日	阴	23~25	62~66	1.2~1.9

⑥运行工况

监测期间运行工况见表 A-9。

表 A-9 类比监测期间运行工况（最大值）

监测时间	项目		电压（kV）	电流（A）	有功（MW）
2022年5月8日	1 号主变	昼间	227.8～229.0	19.3～19.9	7.2～7.5
	2 号主变	昼间	228.7～229.6	136.1～169.0	52.2～62.7
	3 号主变	昼间	228.6～230.1	136.9～171.6	52.6～63.3

⑦监测布点

结合变电站周边环境现状，在树兜220kV变电站围墙四周共设置了10个电磁环境监测点位，分别测量距地面1.5m处的工频电场强度、工频磁感应强度；树兜变电站周边因地势等不利因素，不具备衰减断面检测条件；在树兜220kV变电站周边的电磁敏感目标处设置了2个电磁环境监测点位，分别测量距地面1.5m处的工频电场强度、工频磁感应强度。

树兜220kV变电站监测布点示意图见图A-1。

/

图 A-1 树兜 220kV 变电站监测布点示意图

⑧类比监测结果分析

树兜 220kV 变电站工频电磁场监测结果见表 A-10。

表 A-10 树兜 220kV 变电站四周及电磁环境敏感目标工频电磁场监测结果

测点编号	测点位置	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
树兜 220kV 变电站厂界			
D1	变电站东南侧围墙外 5m，正对本期 110kV 邦普Ⅱ路间隔（位于 110kV 树邦Ⅱ路下方，线高 20m）	195.2	0.105
D2	变电站东南侧围墙外 5m，正对本期 110kV 邦普Ⅰ路间隔（位于 110kV 树邦Ⅰ路下方，线高 20m）	211.4	0.113
D3	变电站大门外 5m	139.1	0.208
D4	变电站东北侧围墙外 5m（距变电站大门 18m）	19.2	0.148
D5	变电站东北侧围墙外 5m（正对 3 号主变）	7.7	0.089
D6	变电站西北侧围墙外 5m（正对 3 号主变，位于 220kV 树崇线下方，线高 14m）	1404.2	0.278
D7	变电站西北侧围墙外 5m（正对 2 号主变，距 220kV 树太Ⅱ路对地水平投影 8m，距 220kV 树崇Ⅰ路对地水平投影 17m，线高均 14m）	336.5	0.106
D8	变电站西北侧围墙外 5m（正对 1 号主变，位于 220kV 树太Ⅰ路下方，线高 14m）	1098.7	0.256
D9	变电站西南侧围墙外 5m（正对 1 号主变）	401.3	0.219
D10	变电站西南侧围墙外 5m（距东南侧围墙 20m）	715.6	0.534
电磁环境敏感目标			
D11	树兜 220kV 变电站西南侧围墙外 30m，2 号民房东北侧	147.7	0.474
D12	树兜 220kV 变电站西南侧围墙外 36m，30 号民房东北侧	264.2	0.613

根据监测结果，树兜 220kV 变电站四侧厂界测点处工频电场强度范围为 7.7V/m～1404.2V/m，工频磁感应强度监测值范围为 0.089μT～0.534μT；电磁环境敏感目标处工频电场强度监测值范围为 147.7V/m～264.2V/m，工频磁感应强度监测值范围为

0.474μT～0.613μT；均符合《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100μT的公众曝露控制限值要求。

根据类比监测结果，可以预测江南220kV变电站和清濛220kV变电站间隔改造工程建成投运后厂界围墙及电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均可满足《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100μT的公众曝露控制限值要求。

（2）柴塔110kV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、总平面布置等条件相同或类似的已运行变电站的电磁环境实际测量值，以预测分析变电站建成运行后的电磁环境影响。本评价选取苏州浦庄110kV变电站作为类比对象。可比性分析详见表A-11。

表A-11 变电站可比性分析一览表

类比项目	柴塔110kV变电站	浦庄110kV变电站	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同，具有可比性
主变容量	3×50MVA	3×50MVA	相同，具有可比性
主变布置方式	户内布置	户内布置	相同，具有可比性
平面布置方式	户内GIS布置	户内GIS布置	相似，具有可比性
110kV出线	2回	3回	出线回数大于本工程，具有可比性
周围环境	平地	平地	周围环境类似，具有可比性
建设地点	泉州市晋江市	苏州市吴中区	/

从表A-11可以看出，浦庄110kV变电站现有主变容量与柴塔变电站相同，110kV出线回数大于柴塔变，平面布置方式相似，周边环境类似，能较好反映本项目投入运行后的电磁环境影响。因此，选用浦庄110kV变电站作为类比对象是合适的。

②类比监测数据来源、监测时间及监测工况

浦庄110kV变电站类比监测数据来源、监测时间及监测工况见表A-12。

表A-12 浦庄110kV变电站类比监测数据来源、监测时间及监测工况

分类	描述
数据来源	引自《江苏苏州浦庄110kV变电站1号主变扩建工程验收检测报告》（2026）苏核辐科（综检）字第（0005）号，江苏省苏核辐射科技有限责任公司
监测日期	2026年1月15日
天气状况	晴，温度4℃~12℃，相对湿度：36%~43%

监测工况	#1 主变：电压 108.5kV~110.6kV，电流 54.2A~135.6A，有功功率 10.1MW~25.9MW； #2 主变：电压 108.3kV~110.5kV，电流 51.3A~141.2A，有功功率 9.6MW~27.0MW； #3 主变：电压 108.2kV~110.7kV，电流 52.2A~137.4A，有功功率 9.8MW~26.3MW

③类比监测因子

监测因子：工频电场、工频磁场。

④监测方法及监测仪器

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

监测仪器：详见表 A-13。

表 A-13　类比监测仪器一览表

监测项目	使用仪器	仪器及校准证书编号	校准有效期
工频电场强度工频磁感应强度	NBM550 电磁辐射分析仪	主机/探头编号： G-0201/00WX50912 校准证书编号： E2025-0100623	2025.10.11~2026.10.10

⑤监测点位布设

110kV 变电站在站界外 5m 处每边布设 1 个监测点位，监测点位应远离进出线（距进出线边导线地面投影不少于 20m）。监测仪器探头架设在地面（或立足平面）上方 1.5m 高度处，同时选取每侧距变电站最近的敏感建筑分别进行工频电场、工频磁场监测；浦庄 110kV 变电站位于城区，受四周工厂、道路、民房等建筑物和地形的限制，不具备断面监测条件。

⑥监测结果

浦庄 110kV 变电站周围工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 A-14。

表 A-14 浦庄 110kV 变电站周围工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

测点序号	检测点位描述	测量结果	
		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	东侧围墙外 5m	11.2	0.234
2	南侧围墙外 5m	7.6	0.142
3	西侧围墙外 5m	8.1	0.092
4	北侧围墙外 5m	49.3	0.311
5	浦金路 258 号瓷砖商铺西北侧 1m	2.9	0.165
6	苏州久桢科技有限公司北侧 1m	9.0	0.132
控制限值		4000	100

⑦监测结果分析

由表 A-14 监测结果可知，浦庄 110kV 变电站厂界周围各测点处工频电场强度为 7.6V/m~49.3V/m，工频磁感应强度为 0.092μT~0.311μT；变电站周围敏感目标处工频电场强度为 2.9V/m~9.0V/m，工频磁感应强度为 0.132μT~0.165μT；所有测点测值均满足《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 100μT 公众曝露控制限值要求。

根据类比分析结果，可知柴塔 110kV 变电站运行后围墙外及电磁环境敏感目标处工频电场强度、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 100μT 的公众曝露控制限值。

（3）浮桥 110kV 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、总平面布置等条件相同或类似的已运行变电站的电磁环境实际测量值，以预测分析变电站建成运行后的电磁环境影响。本评价选取三明宁德古田大甲 110kV 变电站作为类比对象。可比性分析详见表 A-15。

表 A-15 变电站可比性分析一览表

类比项目	浮桥 110kV 变电站	宁大甲 110kV 变电站	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同，具有可比性
主变容量	2×40MVA	2×50MVA	主变容量大于本项目变电站，类比结果更保守，具有可比性
主变布置方式	户外布置	户外布置	相同，具有可比性
平面布置方式	AIS 户外布置	GIS 户外布置	相似，具有可比性
110kV 出线	2 回，架空出线	5 回，架空出线	出线回数大于本工程，具有可比性
周围环境	平地	平地	周围环境类似，具有可比性
建设地点	泉州市鲤城区	宁德市古田县	/

浮桥 110kV 变电站与宁德古田大甲 110kV 变电站平面布置示意图对比见图 A-2。

/

浮桥 110kV 变电站总平面布置图

/

宁德古田大甲 110kV 变电站平面布置图

图 A-2 浮桥 110kV 变电站与宁德古田大甲 110kV 变电站平面布置对比图

从表 A-15 可以看出，宁德古田大甲 110kV 变电站现有主变容量大于浮桥变电站，110kV 出线回数大于浮桥变，平面布置方式相似，周边环境类似，能较好反映本项目投入运行后的电磁环境影响。因此，选用宁德古田大甲 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《宁德古田大甲 110 千伏变电站 110 千伏杉杉科技专用变间隔扩建工程建设项目竣工环境保护验收调查报告表》。

②类比监测因子

工频电场、工频磁场

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 6 月 21 日，南京基越环境检测有限公司对宁德古田大甲 110kV 变电站的电磁环境进行了监测，监测仪器情况见表 A-16。

表 A-16 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
1	电磁场分析仪	NBM-550	主机编号：G-0099 探头编号：230WX30300	2022.8.9~2023.8.8

④监测期间气象条件

监测期间气象条件见表 A-17。

表 A-17 类比监测期间气象条件

时间	天气状况	气温（℃）	湿度（%RH）	风速（m/s）
2023.6.21	晴	26.4~32.8	51~70	1.7~2.6

⑤运行工况

监测期间运行工况见表 A-18。

表 A-18 类比监测期间运行工况（区间值）

监测时间	项目	电压（kV）	电流（A）	有功（MW）
2023.6.21昼间	1 号主变	114.1~115.7	10.1~20.1	1.5~3.9
	2 号主变	114.3~115.8	10.4~20.5	1.4~3.8

⑥监测布点

本次验收监测在大甲 110kV 变电站厂界设置了 8 个测点，站区因地形及周边道路影响不具备衰减断面监测条件，2 个敏感目标分别设置了 1 个监测点位。本次验收选择在变电站四周围墙外 5m 处布设点位，分别测量距地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。敏感目标监测点位布设在靠近变电站一侧，以了解本期扩建后对周围电磁环境的影响；监测点位尽量与环境影响评价阶段监测点保持一致，同时选取有代表性的敏感目标。

宁德古田大甲 110kV 变电站监测布点示意图见图 A-3。

/

图 A-3 宁德古田大甲 110kV 变电站监测布点示意图

⑦类比监测结果分析

宁德古田大甲 110kV 变电站工频电磁场监测结果见表 A-19。

表 A-19 宁德古田大甲 110kV 变电站四周工频电磁场监测结果

测点编号	测点位置	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
宁德古田大甲 110kV 变电站厂界			
1	大甲 110kV 变电站东北侧围墙外 5m 处，距离东南侧围墙 14m	12.75	0.0752
2	大甲 110kV 变电站东北侧围墙外 5m 处，距离西北侧围墙 11m	19.46	0.1293
3	大甲 110kV 变电站西北侧围墙外 5m 处，距离东北侧围墙 9m	1153	1.0396
4	大甲 110kV 变电站西北侧围墙外 5m 处，距离西南侧围墙 26m	1048	0.8692
5	大甲 110kV 变电站西南侧围墙外 5m 处，距离西北侧围墙 11m	68.53	0.1075
6	大甲 110kV 变电站西南侧围墙外 5m 处，距离东南侧围墙 15m	134.6	0.2359
7	110kV 变电站东南侧围墙外 5m 处，距离西南侧围墙 14m	52.73	0.3129
8	大甲 110kV 变电站东南侧围墙外 5m 处，距离东北侧围墙 15m	36.94	0.2357
电磁环境敏感目标			
9	宁德××机械有限公司，站区东南侧围墙外 26m，与站区西南围墙垂直距离约 12m	34.62	0.0912
10	福建××有色金属有限公司，站区东南侧围墙外 26m，与站区东北围墙垂直距离约 3m	9.651	0.0637

注：3、4号点位位于出线侧，因此工频电磁场监测数据偏大。

由上述监测结果可知，宁德古田大甲110kV变电站厂界工频电场强度监测值范围为12.75V/m~1153V/m，工频磁感应强度监测值范围为0.0752μT~1.0396μT；宁德古田大甲110kV变电站周边电磁环境敏感目标工频电场强度监测值范围为9.651V/m~34.62V/m，工频磁感应强度监测值范围为0.0637μT~0.0912μT；均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的4000V/m、100μT的限值要求。

根据类比分析结果，可知浮桥 110kV 变电站运行后围墙外及电磁环境敏感目标处工频电场强度、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 100μT 的公众曝露控制限值。

9.2 电缆线路电磁环境影响预测分析

为全面了解项目电缆线路建成后对沿线周围环境影响的范围和程度，本评价采用类比监测的方法对电磁环境进行预测分析。本项目新建电缆线路敷设方式有单回电缆沟、双回电缆沟、三回电缆沟、四回电缆沟和五回电缆沟，因此，选用 110kV 东洲线单回电缆线路对单回电缆沟进行类比监测分析，选用 110kV 建浦I、II回线路双回电缆线路对双回电缆沟进行类比监测分析；选用福州仓山盖山 220kV 变电站 110kV 送出线

路中的 110kV 盖先线、110kV 盖南II回、110kV 盖白线三回电缆线路对三回电缆沟进行类比监测分析；选用福州仓山盖山 220kV 变电站 110kV 送出线路中的 110kV 盖先线、110kV 盖南II回、110kV 盖白线、110kV 盖义线四回电缆线路对四回电缆沟进行类比监测分析；选用福州仓山盖山 220kV 变电站 110kV 送出线路中的 110kV 盖城线、110kV 盖南 I 回、220kV 先农~南郊 I、II回、220kV 盖山~东台 I、II回六回电缆线路对五回电缆沟进行类比监测分析。

（1）单回电缆沟类比监测

1）类比对象选择

本工程 110kV 电缆线路部分采用单回电缆沟敷设，故本次类比线路选择已运行的 110kV 东洲线单回电缆线路作为类比对象。类比线路与本工程电缆线路电压等级、电缆型式及所在区域等方面类似，具有较好的类比性。因此可以类比本项目线路运行产生的电磁环境影响。可比性分析见表 A-20。

表 A-20 电缆线路可比性分析一览表

类比项目	本工程线路规模	类比线路规模	可比性分析
	本工程 110kV 电缆线路	110kV 东洲线	
电压等级	110kV	110kV	一致，具有可比性
电缆回数	单回	单回	一致，具有可比性
电缆截面积	800mm^2	1000mm^2	类比线路大于本项目线路，具有可比性
电缆埋深	1.6m	1m~2m	相似，具有可比性
电缆敷设形式	电缆沟	电缆隧道	相似，具有可比性
沿线地形	市区空地	市区空地	相似，具有可比性
所在地	福建省泉州市	福建省泉州市	一致，具有可比性

从表 A-21 可以看出，本工程 110kV 线路电压等级、出线回数与类比线路相同，埋深与类比电缆埋深相近，类比线路的电缆截面积略大于本工程电缆截面积，对周围电磁环境的影响会大于本项目电缆线路，能保守反映本项目电缆运行后对周围电磁环境的影响。因此，选用 110kV 东洲线作为本工程类比对象是合适的。

2）类比监测因子及监测频次

工频电场、工频磁场，各点昼间监测一次。

3）监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

4）监测布点

监测布点从电缆线路上方中心处（0m 处）开始，沿垂直于电缆线方向监测至电缆管廊边缘 5m 处（距离电缆线路中心正上方 6m）。

5）监测单位及监测仪器

2020 年 12 月 24 日，福建中试所电力调整试验有限责任公司对 110kV 东洲线的工频电场、工频磁场进行了监测，监测仪器情况见表 A-21。

表 A-21 监测仪器情况一览表

序号	仪器设备名称	仪器编号	校准有效期限
1	NBM-550 电磁场分析仪工频场强仪	H-0797/510WY90133	2020.6.10~2021.6.9

6）监测期间气环境条件

监测期间环境条件见表 A-22。

表 A-22 类比监测期间环境条件

日期	天气	温度	湿度	风速
2020 年 12 月 24 日	多云	18.5~21.0℃	68.8% ～70.2%	0.4m/s~0.8m/s

7）监测工况

监测期间，110kV 东洲线运行正常，运行工况见表 A-23。

表 A-23 监测期间运行工况一览表

名称	电压（kV）	电流（A）
110kV 东洲线	108.5kV~110.8kV	34.3A~39.3A

8）类比监测结果分析

类比监测结果见表 A-24。

表 A-24 类比线路工频电场强度、工频磁感应强度监测结果一览表

序号	监测点位		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	110kV 东洲线电缆段路中心正上方地面西北侧外（阳泉花苑商住楼后空旷处）向（测点位于浦上大道段仓山万达广场旁）	0m	3.963	0.4502
2		1m（电缆管廊边缘处）	3.416	0.3911
3		2m	3.011	0.2529
4		3m	2.646	0.1461
5		4m	2.112	0.0838
6		5m	1.876	0.0547
7		6m	1.459	0.0490

根据监测结果可知，类比线路 110kV 东洲线的工频电场强度值范围为 1.459V/m～3.963V/m，工频磁感应强度值范围为 0.0490μT～0.4502μT，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 100μT 的公众曝露控制限值。

根据类比分析结果，可以预测本工程单回电缆线路建成投运后线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100μT 公众曝露控制限值的要求。

（2）双回电缆沟类比监测

1）类比对象选择

本工程 110kV 电缆线路部分采用双回电缆沟敷设，故本次类比线路选择已运行的 110kV 建浦I、II回线路作为类比对象。类比线路与本工程电缆线路电压等级、电缆型式及所在区域等方面类似，具有较好的类比性。因此可以类比本项目线路运行产生的电磁环境影响。可比性分析见表 A-25。

表 A-25 电缆线路可比性分析一览表

类比项目	本工程线路规模	类比线路规模	可比性分析
	本工程 110kV 电缆线路	110kV 建浦I、II回线路	
电压等级	110kV	110kV	一致，具有可比性
电缆回数	双回	双回	一致，具有可比性
电缆截面积	800mm^2	1000mm^2	类比线路大于本项目线路，具有可比性
电缆埋深	1.6m	1.8m～2.0m	相似，具有可比性
电缆敷设形式	电缆沟	电缆沟	一致，具有可比性
沿线地形	市区空地	市区空地	相似，具有可比性
所在地	福建省泉州市鲤城区	福建省福州市仓山区	/
运行工况	/	正常运行	/

从表 A-25 可以看出，本工程 110kV 线路电压等级、出线回数与类比线路相同，埋深与类比电缆埋深相近，类比线路的电缆截面积略大于本工程电缆截面积，对周围电磁环境的影响会大于本项目电缆线路，能保守反映本项目电缆运行后对周围电磁环境的影响。因此，选用 110kV 建浦I、II回线路作为本工程类比对象是合适的。

2）类比监测因子及监测频次

工频电场、工频磁场，各点昼间监测一次。

3）监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

4）监测布点

监测布点从电缆线路上方中心处（0m 处）开始，沿垂直于电缆线方向监测至电缆管廊边缘 5m 处（距离电缆线路中心正上方 6m）。

5）监测单位及监测仪器

2022 年 12 月 9 日，武汉网绿环境技术咨询有限公司对建浦I、II回线路的工频电场、工频磁场进行了监测，监测仪器情况见表 A-26。

表 A-26 监测仪器情况一览表

序号	仪器设备名称	仪器编号	校准有效期限
1	SEM-600/LF-01 工频场强仪	D-2151/G-2151	2022.7.1~2023.6.30

6）监测期间气环境条件

监测期间环境条件见表 A-27。

表 A-27 类比监测期间环境条件

日期	天气	温度	湿度
2022.12.9	多云	15℃~23℃	61%~68%

7）监测工况

监测期间，建浦I、II回线路运行正常，运行工况见表 A-28。

表 A-28 监测期间运行工况一览表

名称	电压（kV）	电流（A）	有功（MW）
110kV 建浦I回线路	116.52~117.42	79.07~95.37	15.53~18.90
110kV 建浦II回线路	116.50~117.40	26.72~38.20	5.40~7.80

8）类比监测结果分析

类比监测结果见表 A-29。

表 A-29 类比线路工频电场强度、工频磁感应强度监测结果一览表

序号	监测点位		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	110kV 建浦II回线路电缆线路中心正上方地面为起点，垂直于线路东南方向（测点位于浦上大道段仓山万达广场旁）	0m	0.23	0.2568
2		1m（电缆管廊边缘处）	0.21	0.2427
3		2m	0.20	0.2372
4		3m	0.20	0.1990
5		4m	0.18	0.1542
6		5m	0.17	0.1508
7		6m	0.17	0.1378

注：110kV 建浦II回电缆线路与 110kV 建浦I回电缆线路敷设于同一管廊中。

根据监测结果可知，类比线路建浦I、II回线路的工频电场强度值范围为 0.17V/m～0.23V/m，工频磁感应强度值范围为 0.1378μT～0.2568μT，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 100μT 的公众曝露控制限值。

根据类比分析结果，可以预测本工程双回电缆线路建成投运后线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100μT 公众曝露控制限值的要求。

（3）三回电缆沟类比监测

1）类比对象选择

本工程 110kV 电缆线路部分采用三回电缆沟敷设，故本次类比线路选择已运行的 110kV 盖先线、110kV 盖南II回、110kV 盖白线三回电缆线路作为类比对象。类比线路

与本工程电缆线路电压等级、电缆型式及所在区域等方面类似，具有较好的类比性。因此可以类比本项目线路运行产生的电磁环境影响。可比性分析见表 A-30。

表 A-30 电缆线路可比性分析一览表

类比项目	本工程线路规模	类比线路规模	可比性分析
	本工程 110kV 电缆线路	110kV 盖先线、110kV 盖南II回、110kV 盖白线三回电缆线路	
电压等级	110kV	110kV	一致，具有可比性
电缆回数	三回	三回	一致，具有可比性
电缆截面积	800mm^2	630mm^2	类比线路略小于本项目线路，具有可比性
电缆埋深	1.6m	1.8m	相似，具有可比性
电缆敷设形式	电缆沟	电缆沟	一致，具有可比性
沿线地形	市区空地	市区空地	相似，具有可比性
所在地	福建省泉州市鲤城区	福建省福州市仓山区	/
运行工况	/	正常运行	/

从表 A-30 可以看出，本工程 110kV 线路电压等级、出线回数与类比线路相同，埋深与类比电缆埋深相近，类比线路的电缆截面积略小于本工程电缆截面积，能保守反映本项目电缆运行后对周围电磁环境的影响。因此，选用 110kV 盖先线、110kV 盖南II回、110kV 盖白线三回电缆线路作为本工程类比对象是合适的。

2）类比监测因子及监测频次

工频电场、工频磁场，各点昼间监测一次。

3）监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

4）监测布点

监测布点从电缆线路上方中心处（0m 处）开始，沿垂直于电缆线方向监测至电缆管廊边缘 5m 处（距离电缆线路中心正上方 6m）。

5）监测单位及监测仪器

2023 年 3 月 16 日，武汉网绿环境技术咨询有限公司对 110kV 盖先线、110kV 盖南II回、110kV 盖白线三回电缆线路的工频电场、工频磁场进行了监测，监测仪器情况见表 A-31。

表 A-31 监测仪器情况一览表

序号	仪器设备名称	仪器编号	校准有效期限
1	SEM-600/LF-04 工频场强仪	S-0026/I-0026	2022.5.20~2023.5.19

6）监测期间气环境条件

监测期间环境条件见表 A-32。

表 A-18 类比监测期间环境条件

日期	天气	温度（℃）	湿度（%RH）	风速（m/s）
2023.3.16	晴	18~25	51~58	1.4~1.8

7）监测工况

监测期间，110kV 盖先线、110kV 盖南II回、110kV 盖白线三回电缆线路运行正常，运行工况见表 A-33。

表 A-33 监测期间运行工况一览表

名称	电压（kV）	电流（A）	有功（MW）
110kV 盖先线	114.80~116.20	50.5~51.21	9.85~10.12
110kV 盖南II回	114.80~116.20	82.13~91.52	15.71~17.69
110kV 盖白线	114.67~116.32	66.83~73.42	13.02~14.52

8）类比监测结果分析

类比监测结果见表 A-34。

表 A-34 类比线路工频电场强度、工频磁感应强度监测结果一览表

序号	监测点位		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	三环路辅道西北侧电缆线路中心正上方地面（110kV 盖先线、110kV 盖南II回、110kV 盖白线共电缆通道）	0m	0.65	0.2599
2	电缆管廊西北侧边缘外延	0m（电缆管廊边缘处）	0.58	0.2196
3		1m	0.51	0.1612
4		2m	0.44	0.1217
5		3m	0.38	0.0888
6		4m	0.32	0.0749
7		5m	0.25	0.0637

注：110kV 盖先线、110kV 盖南II回、110kV 盖白线三回电缆线路敷设于同一管廊中。

根据监测结果可知，类比线路 110kV 盖先线、110kV 盖南II回、110kV 盖白线三回电缆线路的工频电场强度值范围为 0.25V/m～0.65V/m，工频磁感应强度值范围为 0.0637μT～0.2599μT，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 100μT 的公众曝露控制限值。

根据类比分析结果，可以预测本工程三回电缆线路建成投运后线路沿线的工频电

场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100μT 公众曝露控制限值的要求。

（4）四回电缆沟类比监测

1）类比对象选择

本工程 110kV 电缆线路部分采用四回电缆沟敷设，故本次类比线路选择已运行的 110kV 盖先线、110kV 盖南II回、110kV 盖白线、110kV 盖义线四回电缆线路作为类比对象。类比线路与本工程电缆线路电压等级、电缆型式及所在区域等方面类似，具有较好的类比性。因此可以类比本项目线路运行产生的电磁环境影响。可比性分析见表 A-35。

表 A-35 电缆线路可比性分析一览表

类比项目	本工程线路规模	类比线路规模	可比性分析
	本工程 110kV 电缆线路	110kV 盖先线、110kV 盖南II回、110kV 盖白线、110kV 盖义线四回电缆线路	
电压等级	110kV	110kV	一致，具有可比性
电缆回数	四回	四回	一致，具有可比性
电缆截面积	800mm^2	630mm^2	类比线路略小于本项目线路，具有可比性
电缆埋深	1.9m	2.2m	相似，具有可比性
电缆敷设形式	电缆沟	电缆沟	一致，具有可比性
沿线地形	市区空地	市区空地	相似，具有可比性
所在地	福建省泉州市鲤城区	福建省福州市仓山区	/
运行工况	/	正常运行	/

从表 A-35 可以看出，本工程 110kV 线路电压等级、出线回数与类比线路相同，埋深与类比电缆埋深相近，类比线路的电缆截面积略小于本工程电缆截面积，能保守反映本项目电缆运行后对周围电磁环境的影响。因此，选用 110kV 盖先线、110kV 盖南II回、110kV 盖白线、110kV 盖义线四回电缆线路作为本工程类比对象是合适的。

2）类比监测因子及监测频次

工频电场、工频磁场，各点昼间监测一次。

3）监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

4）监测布点

监测布点从电缆线路上方中心处（0m 处）开始，沿垂直于电缆线方向监测至电缆管廊边缘 5m 处（距离电缆线路中心正上方 6m）。

5）监测单位及监测仪器

2023 年 3 月 16 日，武汉网绿环境技术咨询有限公司对 110kV 盖先线、110kV 盖南

II回、110kV 盖白线、110kV 盖义线四回电缆线路的工频电场、工频磁场进行了监测，监测仪器情况见表 A-36。

表 A-36 监测仪器情况一览表

序号	仪器设备名称	仪器编号	校准有效期限
1	SEM-600/LF-04 工频场强仪	S-0026/I-0026	2022.5.20~2023.5.19

6）监测期间气环境条件

监测期间环境条件见表 A-23。

表 A-23 类比监测期间环境条件

日期	天气	温度（℃）	湿度（%RH）	风速（m/s）
2023.3.16	晴	18~25	51~58	1.4~1.8

7）监测工况

监测期间，110kV 盖先线、110kV 盖南II回、110kV 盖白线、110kV 盖义线四回电缆线路运行正常，运行工况见表 A-37。

表 A-37 监测期间运行工况一览表

名称	电压（kV）	电流（A）	有功（MW）
110kV 盖先线	114.80~116.20	50.5~51.21	9.85~10.12
110kV 盖南II回	114.80~116.20	82.13~91.52	15.71~17.69
110kV 盖白线	114.67~116.32	66.83~73.42	13.02~14.52
110kV 盖义线	114.80~116.20	96.25~113.84	18.79~22.76

8）类比监测结果分析

类比监测结果见表 A-38。

表 A-38 类比线路工频电场强度、工频磁感应强度监测结果一览表

序号	监测点位		工频电场强（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	盖山变外规划路 B 东南侧电缆线路中心正上方地面（110kV 盖先线、110kV 盖南II回、110kV 盖白线、110kV 盖义线共电缆通道）	0m	1.21	0.1052
2		1m	1.04	0.0891
3	电缆管廊西北侧边缘外延	0m（电缆管廊边缘处）	0.93	0.0644
4		1m	0.74	0.0516
5		2m	0.56	0.0392
6		3m	0.42	0.0298
7		4m	0.33	0.0256
8		5m	0.25	0.0219

注：110kV 盖先线、110kV 盖南II回、110kV 盖白线、110kV 盖义线四回电缆线路敷设于同一管廊中。

根据监测结果可知，类比线路 110kV 盖先线、110kV 盖南II回、110kV 盖白线、110kV 盖义线四回电缆线路工频电场强度值范围为 0.25V/m～1.21V/m，工频磁感应强度值范围为 0.0219μT～0.1051μT，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 100μT 的公众曝露控制限值。

根据类比分析结果，可以预测本工程四回电缆线路建成投运后线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100μT 公众曝露控制限值的要求。

（5）五回电缆沟类比监测

1）类比对象选择

本工程 110kV 电缆线路部分采用五回电缆沟敷设，故本次类比线路选择已运行的 110kV 盖城线、110kV 盖南 I 回、220kV 先农~南郊 I、II回、220kV 盖山~东台 I、II回六回电缆线路作为类比对象。类比线路与本工程电缆线路电压等级、电缆型式及所在区域等方面类似，具有较好的类比性。因此可以类比本项目线路运行产生的电磁环境影响。可比性分析见表 A-39。

表 A-39 电缆线路可比性分析一览表

类比项目	本工程线路规模	类比线路规模	可比性分析
	本工程 110kV 电缆线路	110kV 盖城线、110kV 盖南 I 回、220kV 先农~南郊 I、II 回、220kV 盖山~东台 I、II回六回电缆线路	
电压等级	110kV	220kV/110kV	类比线路为 220kV/110kV 混合敷设，电磁环境影响大于本项目线路，具有可比性
电缆回数	五回	六回	类比线路回数略大于本项目线路，具有可比性
电缆截面积	800mm^2	630mm^2	类比线路略小于本项目线路，具有可比性
电缆埋深	2.2m	2.2m	一致，具有可比性
电缆敷设形式	电缆沟	电缆沟	一致，具有可比性
沿线地形	市区空地	市区空地	相似，具有可比性
所在地	福建省泉州市鲤城区	福建省福州市仓山区	/
运行工况	/	正常运行	/

从表 A-39 可以看出，类比线路为 220kV/110kV 混合敷设，电磁环境影响大于本项目线路；类比线路回数略大于本项目线路，能保守反映本项目电缆运行后对周围电磁环境的影响。因此，选用 110kV 盖城线、110kV 盖南 I 回、220kV 先农~南郊 I、II回、220kV 盖山~东台 I、II回六回电缆线路作为本工程类比对象是合适的。

2）类比监测因子及监测频次

工频电场、工频磁场，各点昼间监测一次。

3）监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

4）监测布点

监测布点从电缆线路上方中心处（0m 处）开始，沿垂直于电缆线方向监测至电缆管廊边缘 5m 处（距离电缆线路中心正上方 6m）。

5）监测单位及监测仪器

2023 年 3 月 16 日，武汉网绿环境技术咨询有限公司对 110kV 盖城线、110kV 盖南 I 回、220kV 先农~南郊 I、II回、220kV 盖山~东台 I、II回六回电缆线路的工频电场、工频磁场进行了监测，监测仪器情况见表 A-40。

表 A-40 监测仪器情况一览表

序号	仪器设备名称	仪器编号	校准有效期限
1	SEM-600/LF-04 工频场强仪	S-0026/I-0026	2022.5.20~2023.5.19

6）监测期间气环境条件

监测期间环境条件见表 A-41。

表 A-41 类比监测期间环境条件

日期	天气	温度（℃）	湿度（%RH）	风速（m/s）
2023.3.16	晴	18~25	51~58	1.4~1.8

7）监测工况

监测期间，110kV 盖城线、110kV 盖南 I 回、220kV 先农~南郊 I、II回、220kV 盖山~东台 I、II回六回电缆线路运行正常，运行工况见表 A-42。

表 A-42 监测期间运行工况一览表（区间）

名称	电压（kV）	电流（A）	有功（MW）
110kV 盖城线	114.77~116.15	138.81~174.66	27.71~34.6
110kV 盖南 I 回	114.80~116.20	14.45~14.65	2.82~2.89
220kV 南先 I 回	/	/	/
220kV 南先II回	/	/	/
220kV 东盖 I 回	231.29~233.6	105.23~120.85	40.43~48.44
220kV 东盖II回	231.25~233.56	106.79~123.46	39.75~47.56

注：本项目 110kV 电缆线路福峡路辅道段与 220kV 先农~南郊I、II回、220kV 盖山~东台I、II回共电缆通道，截止本次验收监测期间，220kV 先农~南郊I、II回尚未投入运行。

8）类比监测结果分析

类比监测结果见表 A-43。

表 A-43 类比线路工频电场强度、工频磁感应强度监测结果一览表

序号	监测点位		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	福峡路辅道西南侧电缆线路中心正上方地面（110kV 盖城线、110kV 盖南I回、220kV 先农~南郊I、II回、220kV 盖山~东台I、II回共电缆通道）	0m	0.66	1.8658
2		1m	0.61	1.6816
3		2m	0.55	1.3312
4	电缆管廊西北侧边缘外延	0m（电缆管廊边缘处）	0.51	1.0273
5		1m	0.47	0.7109
6		2m	0.42	0.4442
7		3m	0.36	0.3021
8		4m	0.31	0.2052
9		5m	0.24	0.1542

注：110kV 盖城线、110kV 盖南 I 回、220kV 先农~南郊 I、II回、220kV 盖山~东台 I、II回六回电缆线路敷设于同一管廊中。

根据监测结果可知，类比线路 110kV 盖城线、110kV 盖南 I 回、220kV 先农~南郊 I、II回、220kV 盖山~东台 I、II回六回电缆线路的工频电场强度值范围为 0.24V/m～0.66V/m，工频磁感应强度值范围为 0.1542μT～1.8658μT，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 100μT 的公众曝露控制限值。

根据类比分析结果，可以预测本工程五回电缆线路建成投运后线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100μT 公众曝露控制限值的要求。

9.3 架空线路电磁环境影响预测分析

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）的要求，本项目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。

（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，预测本项目线路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．单位长度导线下等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压送电线半径 r 远小于架设高度 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：

$$|U_A|=|U_B|=|U_C|=110\times1.05/\sqrt{3}=66.7\text{kV}$$

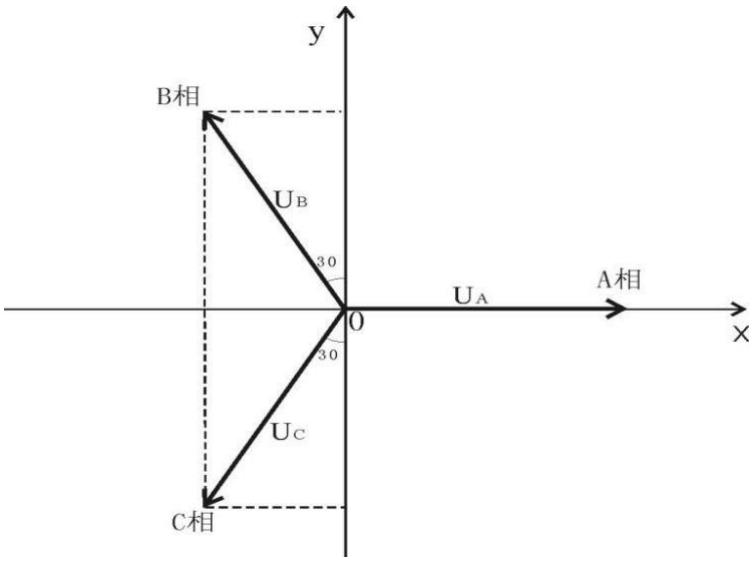


图 A-4 对地电压计算图

$[\lambda]$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，……表示相互平行的实际导线，用 i′，j′，……表示它们的镜像，如图所示，电位系数可写成：

$$\lambda_{ii}=\frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\ln\frac{2h_i}{R_i}$$

$$\lambda_{ij}=\frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\ln\frac{L_{ij}'}{L_{ij}}$$

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

式中：

ε_0—空气介电常数，$\varepsilon_0=\frac{1}{36\pi}\times10^{-9}F/m$；

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：

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

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：

$$\overline{U_i}=U_{iR}+jU_{iI}$$

相应的电荷也是复数量：

$$\overline{Q_i}=Q_{iR}+jQ_{iI}$$

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：

$$E_x=\frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m}Q_i\left(\frac{x-x_i}{L_i^2}-\frac{x-x_i}{(L_i^{`})^2}\right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{\left(L_i^{`}\right)^2}\right)$$

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：

$$\overline{E_x} = \sum_{i=1}^{m} E_{ixR} + \sum_{i=1}^{m} E_{ixI}$$
$$= E_{xR} + jE_{xI}$$

$$\overline{E_y} = \sum_{i=1}^{m} E_{iyR} + \sum_{i=1}^{m} E_{iyI}$$
$$= E_{yR} + jE_{yI}$$

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：

$$\overline{E} = \left(E_{xR} + jE_{xI}\right)\overline{x} + \left(E_{yR} + jE_{yI}\right)\overline{y}$$
$$= \overline{E}_x + \overline{E}_y$$

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，$\mu_0=4\pi\times10^{-7}$H/m。

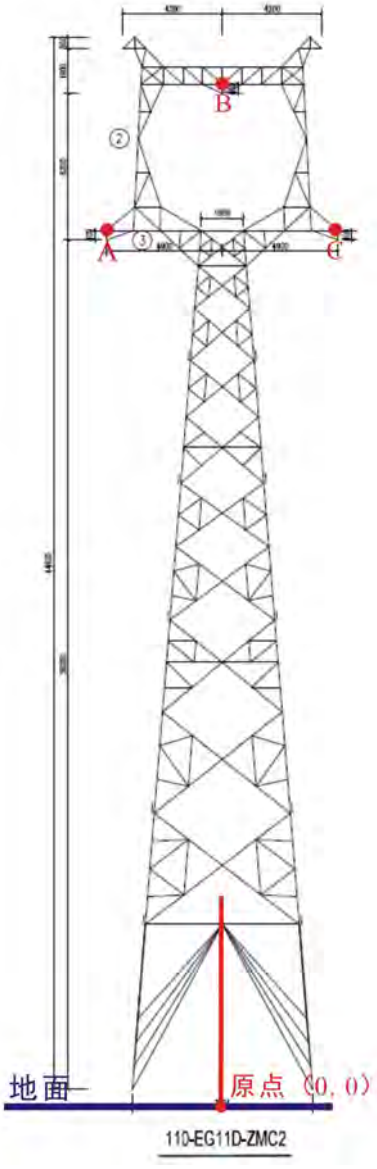
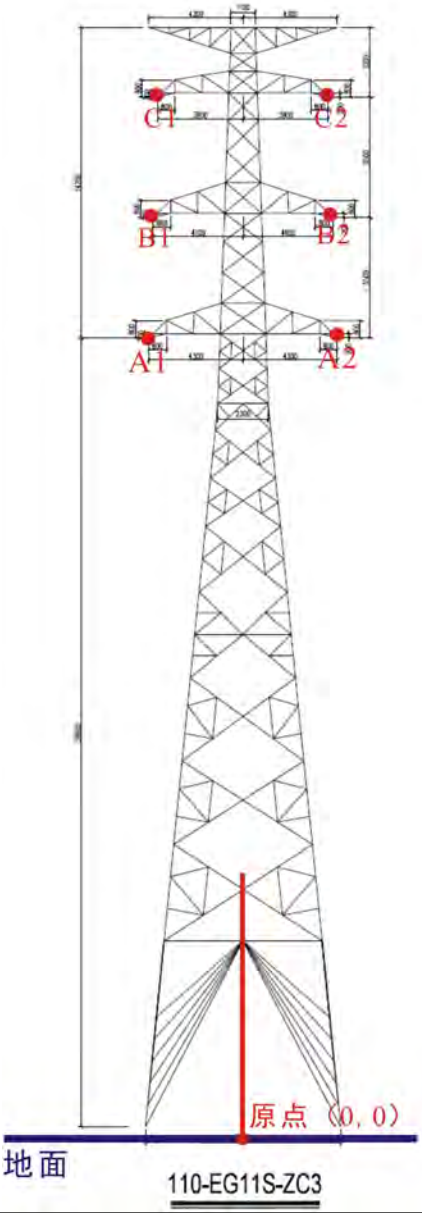
（3）预测参数

本项目 110kV 输电线路为单回、双回混合架设，故本评价分别对 110kV 单回架空线路、110kV 双回架空线路进行模式预测。综合考虑杆塔的代表性、数量等因素，输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定。理论计算主要参数确定过程如下：

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，在其他参数一致的情况下，输电线路的相线间距将影响到线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度，根据预测模式及拟建线路使用塔型的初步预测结果，相间距越大塔型，对地面环境的范围和影响程度越大。据此，考虑最不利影响，本项目新建单回架空线路预测塔型选取 110-EG11D-ZMC2 单回直线角钢塔，新建双回架空线路预测塔型选取 110-EG11S-ZC3 双回直线角钢塔。单回架空线路的导线型号采用 JL/LB20A-300/25 型铝包钢芯铝绞线进行预测，双回架空线路的导线型号采用 2×JL/LB20A-240/30 铝包钢芯铝绞线进行预测，预测计算有关参数详见表 A-44。

表 A-44 电磁环境预测计算参数一览表

电压等级		110kV	
计算电压		115.5kV	
线路架设方式		单回	双回
杆塔	型号	110-EG11D-ZMC2	110-EG11S-ZC3
	导线排列方式	三角排列	垂直排列

	相序	/	同相序
	排列相序及相对坐标	A（-4.9，H） B（0，H+6.2） C（4.9，H）	A1（-4.3，H） B1（-4.1，H+5.5） C1（-3.9，H+11） A2（4.3，H） B2（4.1，H+5.5） C2（3.9，H+11）
导线	导线型号	1×JL/LB20A-300/25	2×JL/LB20A-240/30
	截面积（mm^2）	333.1	275.96
	分裂间距（mm）	单根导线	400
	导线半径（mm）	11.88	10.8
	计算载流量	645.3（80℃）	2×567（80℃）
	预测线高（m）	非居民区 6m，居民区 7m	非居民区 6m，居民区 7m
预测塔型			
		110-EG11D-ZMC2	110-EG11S-ZC3

（4）预测内容

①导线对地距离 6.0m、7.0m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响

根据《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），在最大计算弧垂情况下，110kV 导线经过居民区时对地距离不小于 7.0m，经过非居民区时对地距离不小于 6.0m。分别预测线路对地距离为 6.0m 和 7.0m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响衰减规律。

②线路跨越建筑物时的电磁环境预测

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），110kV 线路在跨越建筑物时，线路距房顶距离不小于 7m。本项目拟建线路沿线有跨越厂房和居民房屋，根据本项目 110kV 线路跨越敏感点房屋处的塔型使用情况，选择相应塔型预测线路跨越建筑物时，工频电场、工频磁场达标的线路对地距离及电磁强度和磁感应强度值

③线路环境敏感目标处的电磁环境预测

根据本项目线路与环境敏感目标位置关系、环境敏感目标房屋特征及电磁环境预测一般规律，预测线路环境敏感目标处的电磁环境影响。

（5）预测点位

以档距中央导线弧垂最大处铁塔中心的地面投影点为预测原点，沿垂直于线路方向进行，10m 内预测点间距为 1m，10m 外预测点间距为 5m，至铁塔中心地面投影点外 50m 处，分别预测离地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

（6）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

1）单回架空线路预测

110-EG11D-ZMC2 型单回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-45、图 A-5 和图 A-8。

表 A-45 110-EG11D-ZMC2 型单回塔工频电场强度、工频磁感应强度预测结果

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）
-60	边导线外 55.1m	0.029	0.375	0.028	0.374
-55	边导线外 50.1m	0.034	0.446	0.034	0.444
-50	边导线外 45.1m	0.041	0.539	0.040	0.536
-45	边导线外 40.1m	0.050	0.665	0.049	0.660

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）
-40	边导线外 35.1m	0.062	0.840	0.062	0.833
-35	边导线外 30.1m	0.080	1.093	0.080	1.082
-30	边导线外 25.1m	0.107	1.482	0.109	1.460
-25	边导线外 20.1m	0.155	2.119	0.160	2.074
-20	边导线外 15.1m	0.256	3.268	0.269	3.163
-15	边导线外 10.1m	0.528	5.650	0.544	5.332
-10	边导线外 5.1m	1.389	11.567	1.277	10.202
-9	边导线外 4.1m	1.694	13.615	1.497	11.724
-8	边导线外 3.1m	2.031	16.022	1.721	13.422
-7	边导线外 2.1m	2.358	18.683	1.915	15.208
-6	边导线外 1.1m	2.596	21.305	2.034	16.922
-5	边导线外 0.1m	2.648	23.439	2.034	18.366
-4	边导线内	2.468	24.722	1.896	19.387
-3	边导线内	2.094	25.160	1.640	19.967
-2	边导线内	1.635	25.082	1.325	20.214
-1	边导线内	1.225	24.869	1.041	20.282
0	边导线内	1.047	24.771	0.919	**20.291**
1	边导线内	1.225	24.869	1.041	20.282
2	边导线内	1.635	25.082	1.325	20.214
3	边导线内	2.094	**25.160**	1.640	19.967
4	边导线内	2.468	24.722	1.896	19.387
5	边导线外 0.1m	**2.648**	23.439	**2.034**	18.366
6	边导线外 1.1m	2.596	21.305	2.034	16.922
7	边导线外 2.1m	2.358	18.683	1.915	15.208
8	边导线外 3.1m	2.031	16.022	1.721	13.422
9	边导线外 4.1m	1.694	13.615	1.497	11.724
10	边导线外 5.1m	1.389	11.567	1.277	10.202
15	边导线外 10.1m	0.528	5.650	0.544	5.332
20	边导线外 15.1m	0.256	3.268	0.269	3.163
25	边导线外 20.1m	0.155	2.119	0.160	2.074
30	边导线外 25.1m	0.107	1.482	0.109	1.460
35	边导线外 30.1m	0.080	1.093	0.080	1.082
40	边导线外 35.1m	0.062	0.840	0.062	0.833
45	边导线外 40.1m	0.050	0.665	0.049	0.660

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）
50	边导线外 45.1m	0.041	0.539	0.040	0.536
55	边导线外 50.1m	0.034	0.446	0.034	0.444
60	边导线外 55.1m	0.029	0.375	0.028	0.374

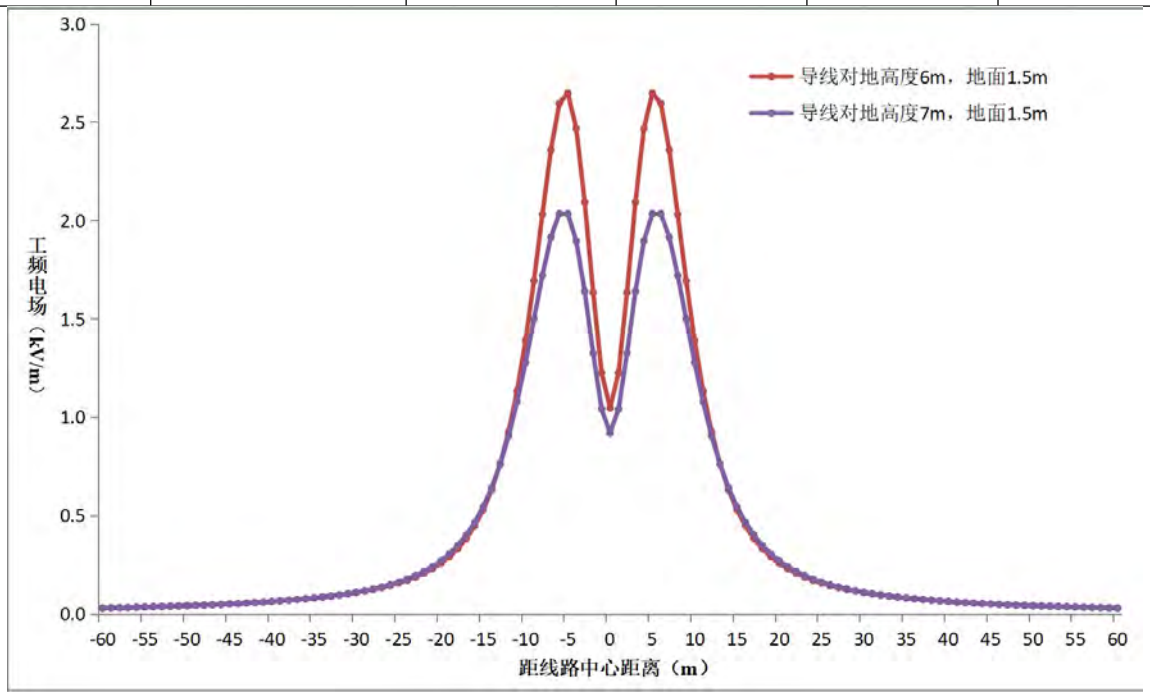


图 A-5 110-EG11D-ZMC2 塔型工频电场强度变化趋势图

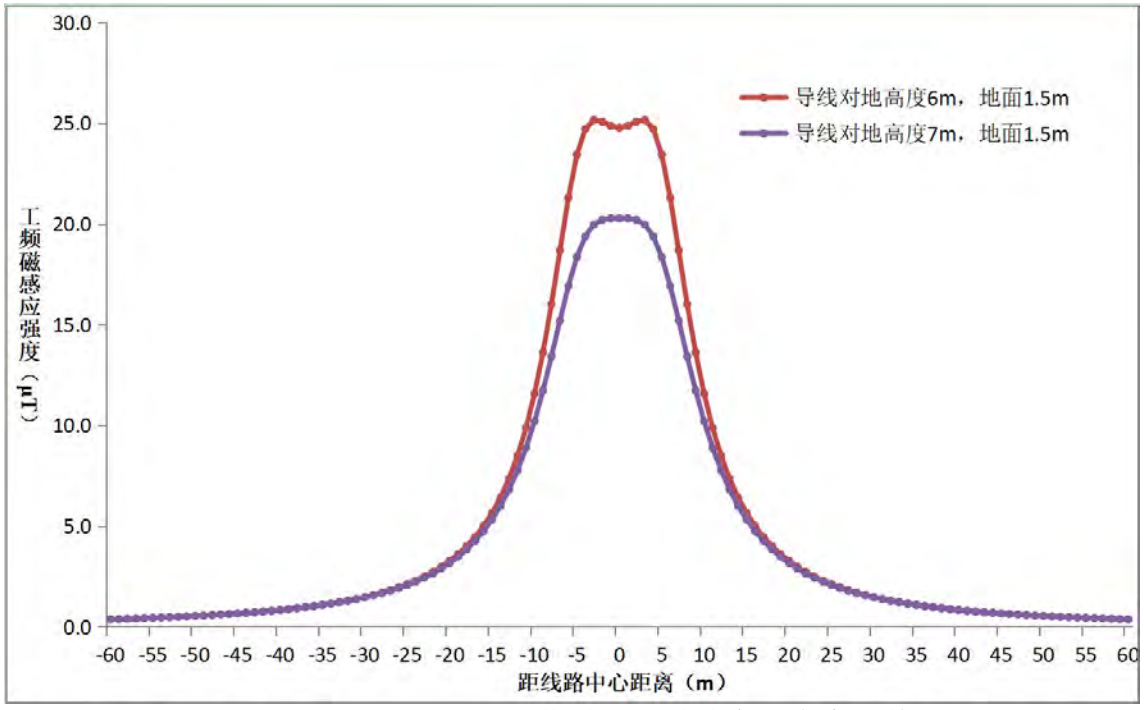


图 A-6 110-EG11D-ZMC2 塔型工频磁感应强度变化趋势图

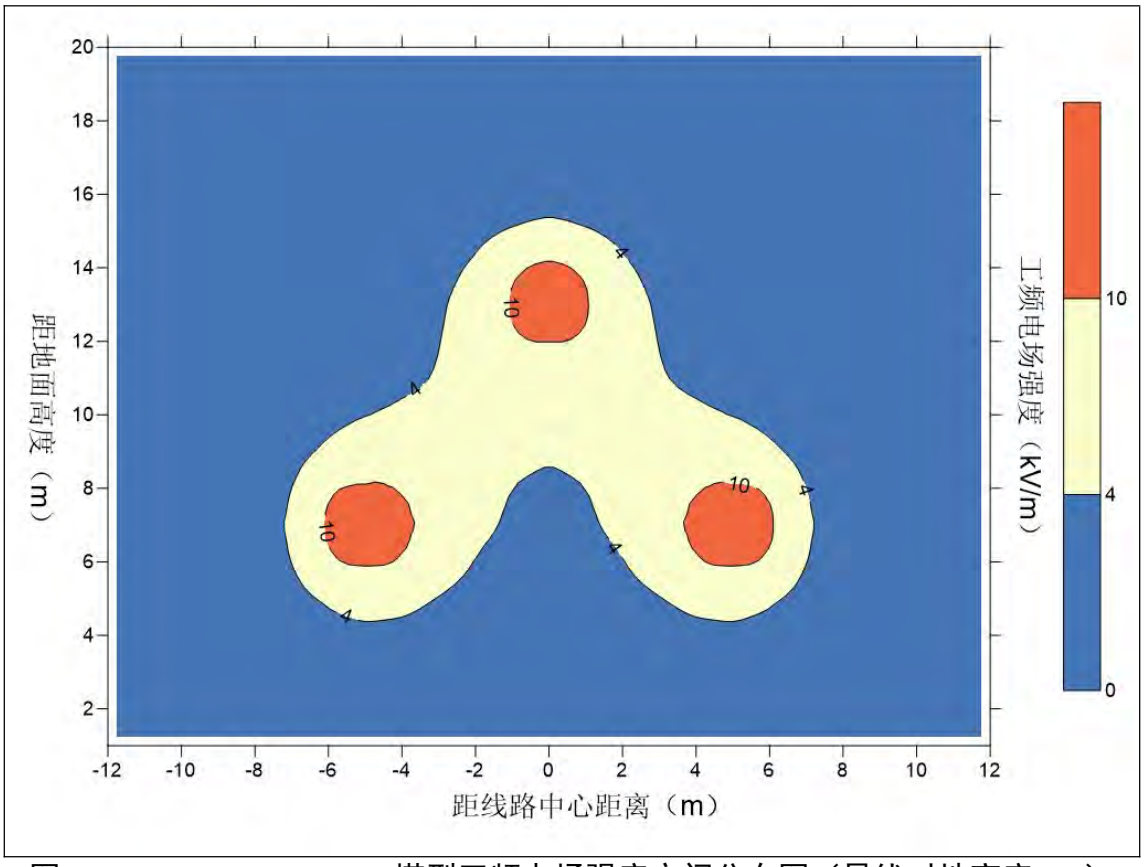


图 A-7 110-EG11D-ZMC2 塔型工频电场强度空间分布图（导线对地高度 7m）

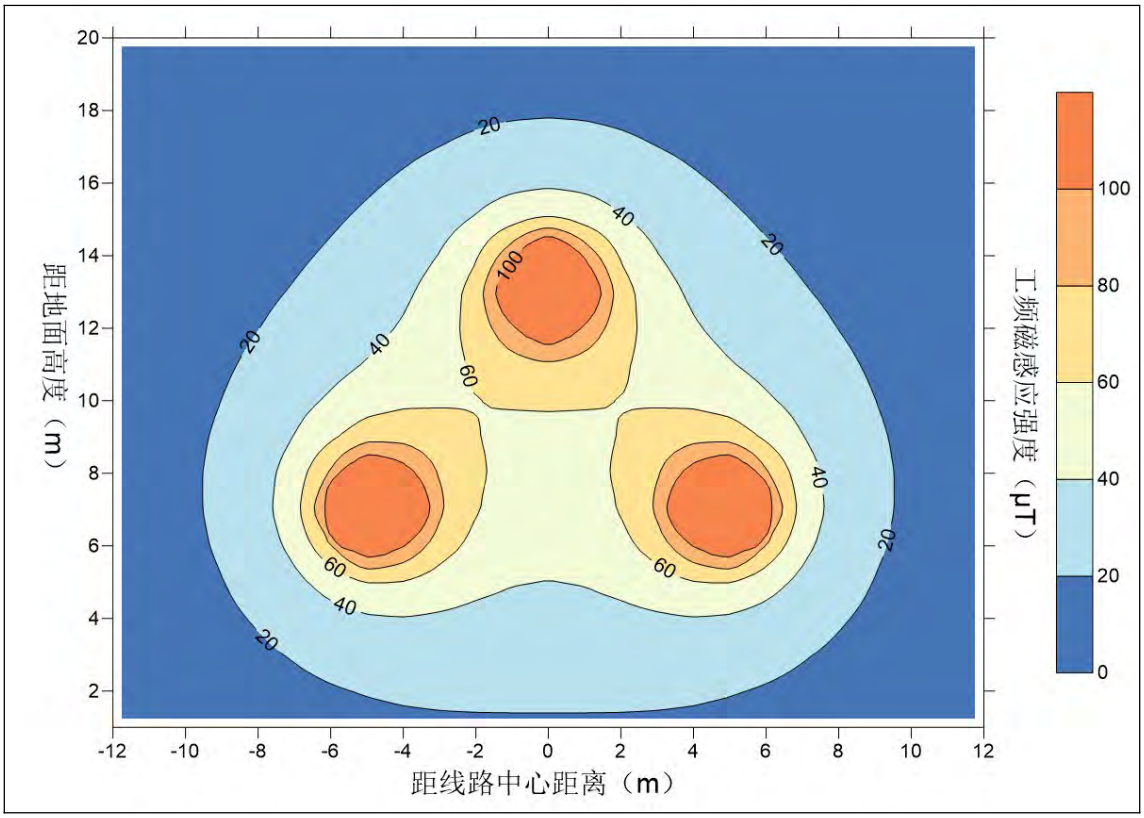


图 A-8 110-EG11D-ZMC2 塔型工频磁感应强度空间分布图（导线对地高度 7m）

由表 A-45、图 A-5 和图 A-8 可知，110-EG11D-ZMC2 型单回塔导线对地距离为

6m 时，工频电场强度最大值为 2.648kV/m，出现在距中心线 5m 处（边导线外 0.1m）；工频磁感应强度最大值为 25.160μT，出现在距中心线 3m 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 100μT 的限值要求。

110-EG11D-ZMC2 型单回塔导线对地距离为 7m 时，工频电场强度最大值为 2.034kV/m，出现在距中心线 5m 处（边导线外 0.1）；工频磁感应强度最大值为 20.291μT，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 100μT 的公众曝露控制限值要求。

根据上述预测分析结果可知，本项目单回架空线路对地高度在满足《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）“110kV 线路经过非居民区时对地距离不小于 6m，110kV 线路经过居民区时对地距离不小于 7m”的要求时，工频电场强度和工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 的标准限值要求。

2）双回架空线路预测

110-EG11S-ZC3 型双回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-46、图 A-9~A-12。

表 A-46 110-EG11S-ZC3 型双回塔工频电场强度、工频磁感应强度预测结果

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）
-60	边导线外 55.7m	0.066	1.175	0.065	1.168
-55	边导线外 50.7m	0.077	1.392	0.075	1.382
-50	边导线外 45.7m	0.089	1.675	0.087	1.661
-45	边导线外 40.7m	0.105	2.053	0.101	2.032
-40	边导线外 35.7m	0.125	2.572	0.119	2.539
-35	边导线外 30.7m	0.148	3.310	0.138	3.256
-30	边导线外 25.7m	0.172	4.404	0.156	4.309
-25	边导线外 20.7m	0.190	6.114	0.162	5.932
-20	边导线外 15.7m	0.173	8.963	0.126	8.574
-15	边导线外 10.7m	0.120	14.086	0.142	13.127
-10	边导线外 5.7m	0.848	23.882	0.852	21.011
-9	边导线外 4.7m	1.158	26.608	1.105	22.975

-8	边导线外 3.7m	1.530	29.458	1.391	24.903
-7	边导线外 2.7m	1.945	32.135	1.691	26.587
-6	边导线外 1.7m	2.350	34.097	1.970	27.732
-5	边导线外 0.7m	2.661	34.616	2.187	28.031
-4	边导线内	2.797	33.178	2.307	27.333
-3	边导线内	2.748	30.019	2.328	25.810
-2	边导线内	2.590	26.184	2.283	23.972
-1	边导线内	2.437	23.051	2.226	22.484
0	边导线内	2.376	21.833	2.202	21.913
1	边导线内	2.437	23.051	2.226	22.484
2	边导线内	2.590	26.184	2.283	23.972
3	边导线内	2.748	30.019	**2.328**	25.810
4	边导线内	**2.797**	33.178	2.307	27.333
5	边导线外 0.7m	2.661	**34.616**	2.187	**28.031**
6	边导线外 1.7m	2.350	34.097	1.970	27.732
7	边导线外 2.7m	1.945	32.135	1.691	26.587
8	边导线外 3.7m	1.530	29.458	1.391	24.903
9	边导线外 4.7m	1.158	26.608	1.105	22.975
10	边导线外 5.7m	0.848	23.882	0.852	21.011
15	边导线外 10.7m	0.120	14.086	0.142	13.127
20	边导线外 15.7m	0.173	8.963	0.126	8.574
25	边导线外 20.7m	0.190	6.114	0.162	5.932
30	边导线外 25.7m	0.172	4.404	0.156	4.309
35	边导线外 30.7m	0.148	3.310	0.138	3.256
40	边导线外 35.7m	0.125	2.572	0.119	2.539
45	边导线外 40.7m	0.105	2.053	0.101	2.032
50	边导线外 45.7m	0.089	1.675	0.087	1.661
55	边导线外 50.7m	0.077	1.392	0.075	1.382
60	边导线外 55.7m	0.066	1.175	0.065	1.168

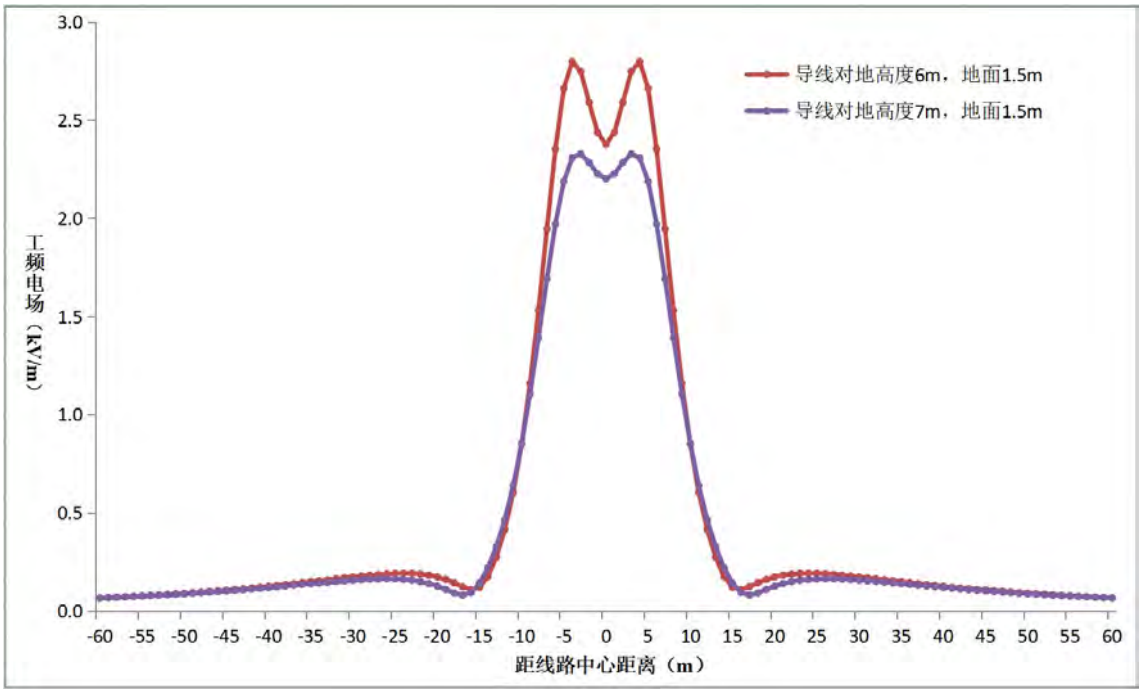


图 A-9 110-EG11S-ZC3 塔型工频电场强度变化趋势图

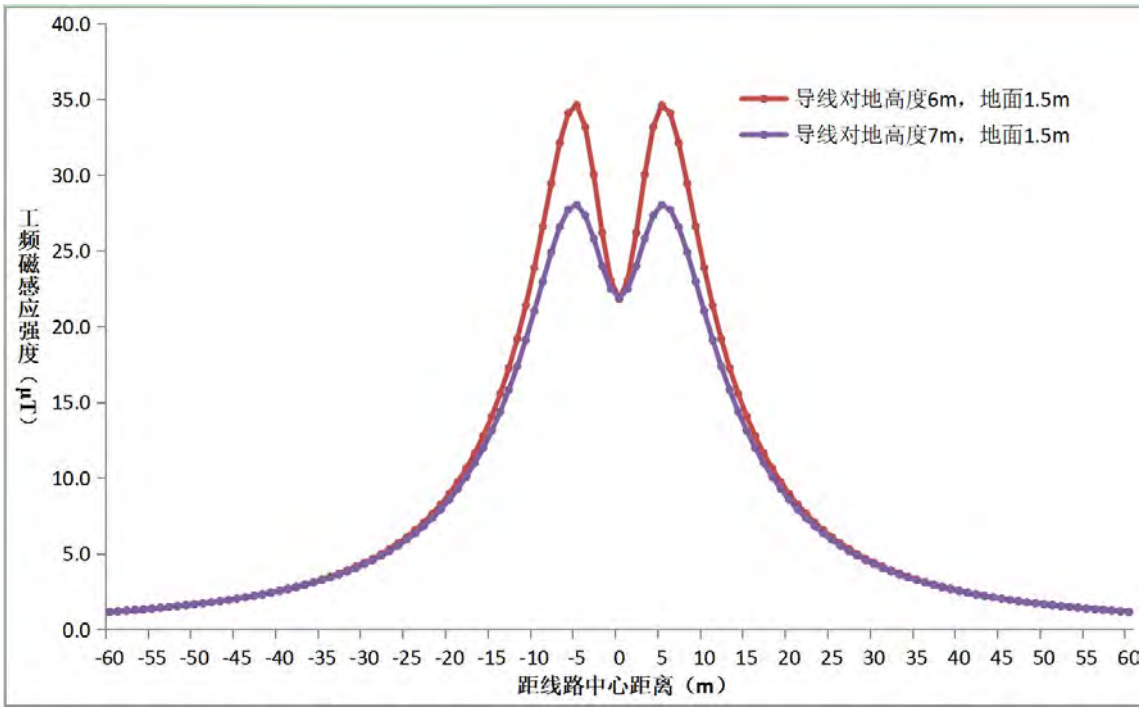


图 A-10 110-EG11S-ZC3 塔型工频磁感应强度变化趋势图

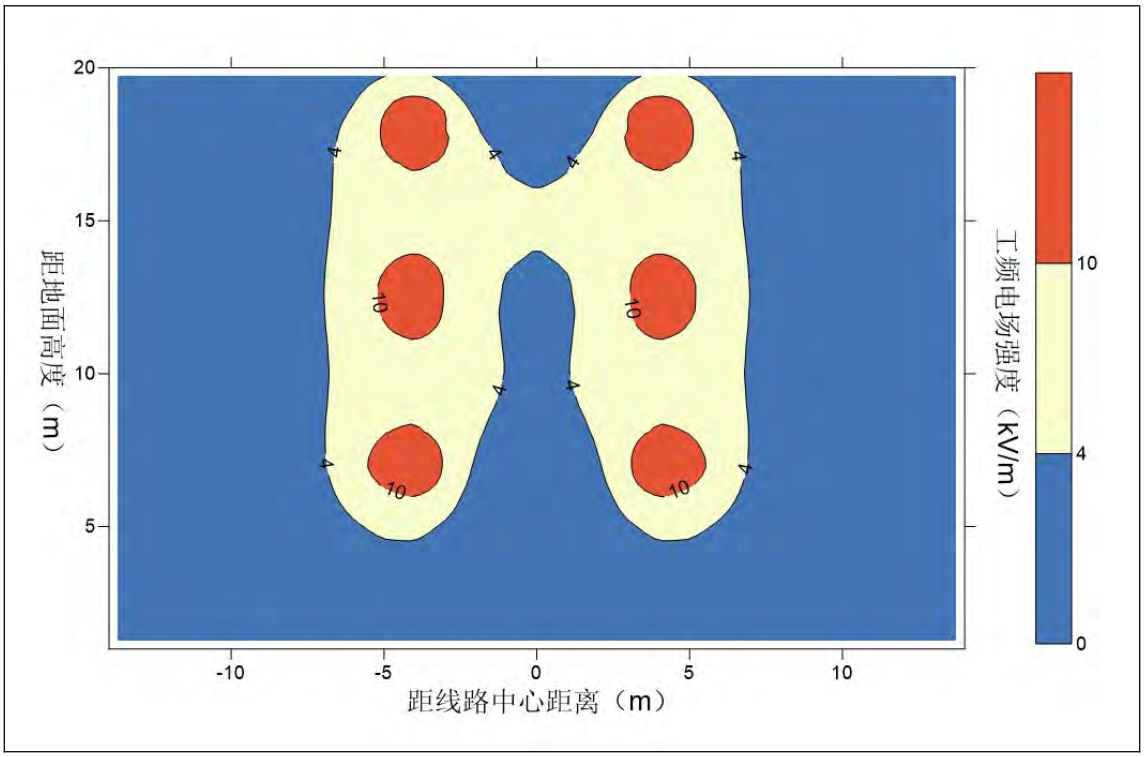


图 A-11 110-EG11S-ZC3 塔型工频电场强度空间分布图（导线对地高度 7m）

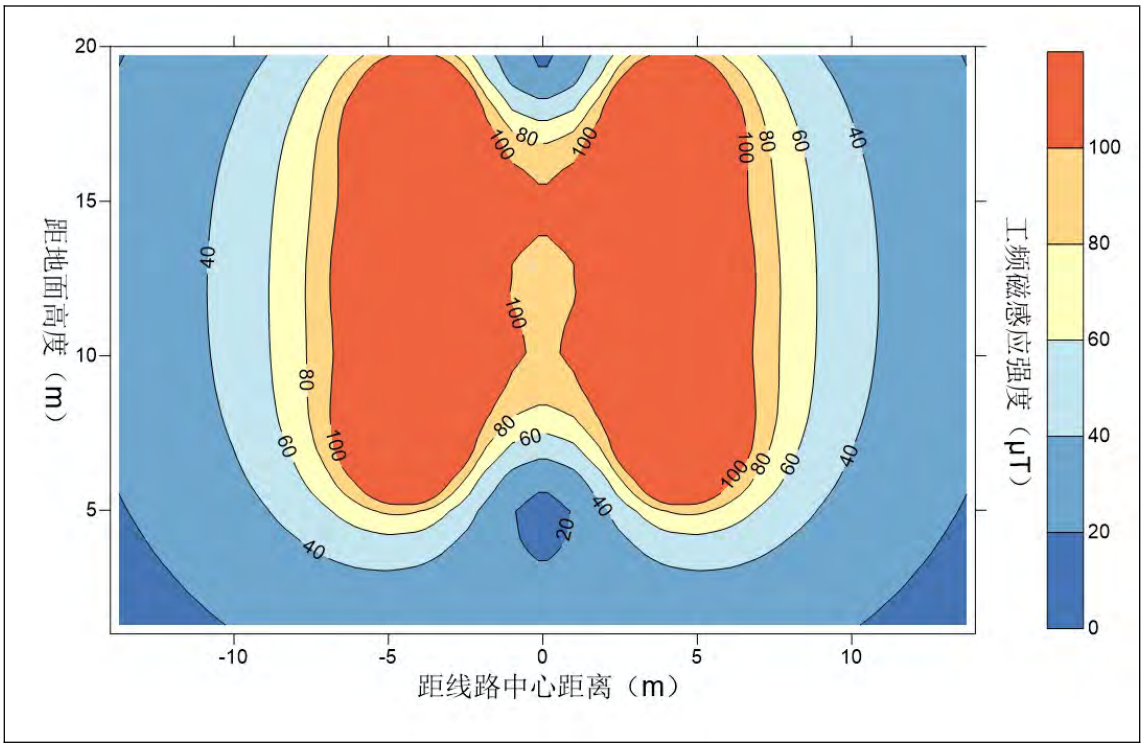


图 A-12 110-EG11S-ZC3 塔型工频磁感应强度空间分布图（导线对地高度 7m）

由表 A-46、图 A-9~A-12 可知，110-EG11S-ZC3 型双回塔导线型号为 2×JL/LB20A-240/30，导线对地距离为 6m 时，工频电场强度最大值为 2.797kV/m，出现在距中心线 4m 处（边导线内）；工频磁感应强度最大值为 34.616μT，出现在距中心线 5m 处（边导线外 0.7m）。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 100μT 的限值要求。

110-EG11S-ZC3 型双回塔导线型号为 2×JL/LB20A-240/30，导线对地距离为 7m 时，工频电场强度最大值为 2.328kV/m，出现在距中心线 3m 处（边导线内）；工频磁感应强度最大值为 28.031μT，出现在距中心线 5m 处（边导线外 0.7m）。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 100μT 的公众曝露控制限值要求。

根据上述预测分析结果可知，本项目双回架空线路对地高度在满足《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）“110kV 线路经过非居民区时对地距离不小于 6m，110kV 线路经过居民区时对地距离不小于 7m”的要求时，工频电场强度和工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 的标准限值要求。

②线路跨越建筑物时的电磁环境预测

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010），110kV 线路在跨越建筑物房顶时，线路距房顶距离不小于5.0m，为考虑裕度，本评价建议导线跨越建筑物时，下相导线距屋顶的最小垂直距离不低于7m。

本项目线路沿线跨越的建筑物均为1层坡顶房屋（高约4m），因此，本环评分别预测单回、双回线路分别跨越1层坡顶房屋时的工频电场强度、工频磁感应强度以及工频电场、工频磁感应强度达标时的导线对地距离。预测结果见表 A-47。

表 A-47 本项目 110kV 线路跨越建筑物时电磁环境影响预测结果

编号	预测建筑类型	线路预测塔型	预测线高（m）	预测点高度（m）	预测最大值	
					工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）
1	1层坡顶（高约4m）	110-EG11D-ZMC2（单回塔）	11	1.5	0.933	9.910
2	1层坡顶（高约4m）	110-EG11S-ZC3（双回塔）	11	1.5	1.469	16.767

根据上述预测分析结果可知，新建 110kV 单回、双回线路在跨越 1 层坡顶房屋时，导线对地距离不小于 11m；在满足上述线高要求的前提下，环境保护目标均能够满足 4000V/m、100μT 的标准要求。

③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 110kV 线路环境敏感目标处的杆塔使用情况，预测线路对周边房屋的电磁环境影响。

预测结果见表 A-48。

表 A-48 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（μT）
1	****宅	#1电缆终端塔东北侧约27m	1F坡顶，高度约4m	110-EG11S-ZC3型双回塔	≥7	1.5	0.152	3.992
2	****宅	#1电缆终端塔东北侧约27m	2F平顶，高度约6m		≥7	1.5	0.152	3.992
						4.5	0.155	4.222
						7.5	0.160	4.395
3	废品收购站	#1电缆终端塔西北侧约18m	1F坡顶，高度约4m		≥7	1.5	0.142	7.750
4	****安息堂	拟建架空线路边导线东南侧约5m	2F~3F坡顶，高度约7m~10m		≥7	1.5	1.025	22.383
						4.5	1.324	34.480
						7.5	1.743	48.399
5	空置养殖场	拟建架空线路边导线东南侧约30m	1F坡顶，高度约4m	110-EG11D-ZMC2型单回塔	≥7	1.5	0.081	1.088
6	****厂房	拟建架空线路边导线西北侧约30m	1F坡顶，高度约6m		≥7	1.5	0.081	1.088
7	空置养殖场	拟建架空线路边导线西北侧约25m	1F坡顶，高度约4m		≥7	1.5	0.110	1.470
8	****	拟建架空线路边导线西南侧约18m	1F坡顶，高度约4m	110-EG11S-ZC3型双回塔	≥7	1.5	0.142	7.750
9	****宅	拟建架空线路边导线西南侧约18m	1F坡顶，高度约4m		≥7	1.5	0.142	7.750
10	****宅	拟建架空线路边导线东南侧约30m	1F坡顶，高度约4m		≥7	1.5	0.141	3.379
11	空置棚屋	拟建架空线路边导线西北侧约8m	1F坡顶，高度约4m		≥7	1.5	0.420	16.900

12	****宅	拟建架空线路边导线东南侧约30m	2F坡顶，高度约7m		≥7	1.5	0.141	3.379
						4.5	0.142	3.542
13	空置厂房	拟建架空线路边导线西北侧约5m	1F坡顶，高度约4m		≥7	1.5	1.025	22.383
14	****汽车维修厂厂房	拟建架空线路线下	1F坡顶，高度约4m		≥11	1.5	1.469	16.767
15	****宅	拟建架空线路线下	1F坡顶，高度约4m		≥11	1.5	1.469	16.767
16	****棚屋	拟建架空线路线下	1F坡顶，高度约4m		≥11	1.5	1.469	16.767
17	****车行	110kV南塔线#30塔西北侧约25m	1F坡顶，高度约4m		≥7	1.5	0.158	4.495
18	****商住楼	110kV南塔线#30塔西北侧约25m	3F坡顶，高度约10m		≥7	1.5	0.158	4.495
						4.5	0.163	4.788
						7.5	0.172	5.011

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 100μT 的公众曝露控制限值要求。

9.3 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）按照《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关规定要求，本项目110kV单回、双回架空线路经过非居民区时导线对地最小距离不小于6.0m，经过居民区且未跨越房屋时导线对地距离最小距离不小于7.0m；跨越1层坡顶建筑时，导线对房顶最小距离不小于7m的前提下，新建110kV单回、双回线路在跨越1层坡顶房屋时，导线对地距离不小于11m。

（3）在塔基上及跨越处设置警示标识，并定期巡检，保证线路运行良好。

10 电磁环境影响专题评价结论

（1）电磁环境质量现状结论

本项目 110kV 架空线路沿线电磁环境敏感目标及电缆线路现状测点处工频电场强度值范围为 0.31V/m~35.68V/m，工频磁感应强度值范围为 0.0063μT~0.4084μT，均满

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 100μT 的公众曝露控制限值要求。

（2）电磁环境影响分析结论

①架空线路电磁环境影响分析结论

经过模式预测可知，本项目 110kV 架空线路经过非居民区时，导线对地距离不小于 6m 时，能满足架空输电线路线下的耕地、园地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m，工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求；经过居民区时且未跨越房屋时，导线对地距离不小于 7m 时，跨越建筑物时，下相导线距屋顶的垂直最小距离不小于 7m 时，能满足《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 100μT 的公众曝露控制限值要求。

本项目新建线路在严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）的要求前提下，跨越 1 层坡顶建筑时，导线对房顶最小距离不小于 7m 的前提下，新建 110kV 单回、双回线路在跨越 1 层坡顶房屋时，导线对地距离不小于 11m 在满足上述线高要求的前提下，环境保护目标均能够满足 4000V/m、100μT 的标准要求。

在满足本评价提出的导线对地最小距离的情况下，输电线路沿线电磁环境敏感保护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 100μT 的公众曝露控制限值要求。

②电缆线路电磁环境影响分析结论

根据类比监测结果，可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后沿线工频电场强度、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 100μT 的公众曝露限值要求。

专题二　生态影响评价

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律法规

（1）《中华人民共和国生态环境法典》，2026 年 8 月 15 日起施行；

（2）《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）；

（3）《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）；

（4）《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）；

（5）《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）；

（6）《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 日起实施）；

（7）《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）；

（8）《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 日起实施）；

（9）《中华人民共和国基本农田保护条例》（国务院令第 588 号，2011 年 1 月 8 日修订、实施）；

（10）《中华人民共和国湿地保护法》（2021 年 12 月 24 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过，2022 年 6 月 1 日起施行）；

（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）《国家林业局办公室关于进一步加强林业自然保护区监督管理工作的通知》（办护字〔2017〕64号，2017年7月1日）；

（3）《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）；

（4）《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）；

（5）《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）；

（6）《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》，自然资规〔2018〕3号；

（7）《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》，自然资规〔2021〕2号，2021年11月4日起施行

（8）《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）；

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

（10）《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）；

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

（12）《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）《福建省生态功能区划》（闽政文〔2010〕26号）；

（3）《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）；

（4）《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）；

（5）《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）；

（6）《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）；

（7）《泉州市生态环境局关于发布泉州市2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（泉环保〔2024〕64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》（HJ19-2022）；

（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/T21010-2017）

（5）《全国生态状况调查评估技术规范 生态问题评估》（HJ1174-2021）；

（6）《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ710.1-2014）；

（7）《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ710.6-2014）；

（8）《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ710.5-2014）；

（9）《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ710.4-2014）；

（10）《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ710.3-2014）；

（11）《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）。

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》（HJ24-2021），穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延1km、以边导线地面投影外两侧各1km范围内的区域（包含线路中心线向两侧外延1km）为生态评价范围；穿越非生态敏感区时，以边导线地面投影外两侧各300m范围内的区域（包含线路中心线向两侧外延300m）为生态评价范围；

110kV电缆线路：地下电缆管廊两侧边缘各外延300m的带状区域。

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》（HJ19-2022）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；	本项目不占用国家公园、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；	本项目不涉及自然保护区	/
	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 110kV 架空线路 3 次跨越南高干渠生态保护红线（南高干渠水源保护区一级保护区），跨越长度累积为 135m，不在生态保护红线内立塔（东北侧杆塔距东北侧岸堤约 25m，西南侧杆塔距西南侧岸堤约 50m）。	二级
	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；	本项目不涉及天然林、公益林、湿地等生态保护目标	/
	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；	项目占地面积 1.952hm^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 1.3-1 可知，依据上述判定原则，本项目不占用国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境；本项目穿越生态保护红线，在生态保护红线内无永久和临时占地，评价等级可下调一级；本项目占地面积小于 20km^2。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，少量的两栖爬行动物个体死亡	直接影响、不可逆影响、短期影响	弱
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 生态保护目标

通过对评价区生态环境敏感点的资料分析和现场调查，本项目 110kV 架空线路 3 次跨越南高干渠生态保护红线（南高干渠水源保护区一级保护区），跨越长度累积为 135m，不在生态保护红线内立塔（东北侧杆塔距东北侧岸堤约 25m，西南侧杆塔距西南

侧岸堤约 50m），在生态保护红线内无永久、临时占地；本项目架空线路穿越省级二级公益林约 4.72km，在省级二级生态公益林范围内立塔 14 基，穿越省级三级公益林约 0.78km，在省级三级生态公益林范围内立塔 3 基。本评价将高干渠生态保护红线和生态公益林列为生态保护目标。本项目的生态保护目标的具体情况见表 B-3。

表 B-3 本项目生态保护目标一览表

序号	生态保护目标名称	类型	保护级别	保护要求	与项目位置关系	备注
1	南高干渠生态保护红线	饮用水源保护一级保护区	/	生态功能不降低、面积不减少、性质不改变	本项目 110kV 架空线路 3 次跨越南高干渠生态保护红线（南高干渠水源保护区一级保护区），跨越长度累积为 135m，不在生态保护红线内立塔（东北侧杆塔距东北侧岸堤约 25m，西南侧杆塔距西南侧岸堤约 50m），在生态保护红线内无永久、临时占地。	本项目架空线路一档跨越生态保护红线，不在生态保护红线内立塔
2	生态公益林	/	省级	公益林内林木	本项目架空线路穿越省级二级公益林约 4.72km，在省级二级生态公益林范围内立塔 14 基，穿越省级三级公益林约 0.78km，在省级三级生态公益林范围内立塔 3 基。	/

1.6 生态环境调查和评价方法

在线路沿线开展了生态敏感区、古树名木、国土三调数据、公益林等资料的收集工作。调查内容依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）。利用野外调查和收集的资料，采用生态机理分析法、类比法、景观生态法等方法进行评价分析。

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。

从遥感信息获取的地面覆盖类型，在地面调查和历史植被基础上进行综合判读，采用监督分类的方法最终赋予生态学的含义。选用 2025 年 3 月的数据，地面精度为 2m，以反映地面植被特征的 6、5、4 波段合成卫星遥感影像，其中植被影像主要反映为绿色。植被类型不同，色彩和色调发生相应变化，因此可区分出植被亚型以上的植被类型以及农田、居民地等地面类型。此外，植被类型的确定需结合不同植被类型分布的生态学特征，不单纯依靠色彩进行划分，对监督分类产生的植被初图，结合地面的 GPS 样点和等高线、坡度、坡向等信息，对植被图进行目视解译校正，得到符合精度要求的植被图。在植被图的基础上，进一步合并有关地面类型，得到土地利用类型图。

遥感处理分析的软件采用 ERDAS Imagine9.1；制图、空间分析软件采用 ArcGIS9.3、CorelDraW X4。

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，并根据当地的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，徐嵩龄，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：

$$FVC=（NDVI-NDVIs）/（NDVIv-NDVIs）$$

式中：FVC—所计算像元的植被覆盖度；NDVI—所计算像元的 NDVI 值；NDVIv—纯植物像元的 NDVI 值；NDVIs—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 项目概况

2.1 项目建设内容

泉州玉霞220kV变电站110kV送出工程建设内容包括：

（1）仙塘~池峰开断进玉霞变110kV线路工程：新建线路路径长3.48km，其中双回单挂架空段3km、单回电缆段0.48km。架空线路导线截面采用2×240mm^2，电缆线路导体截面采用800mm^2。新建通信光缆15km。拆除110kV南池蓝线#29~#35段导地线2.053km，拆除南池蓝线#11~#28段地线3.491km，拆除杆塔6基。

（2）清濛~柴塔开断进玉霞变110kV线路工程：新建线路路径长2.65km，其中单回架空段2.2km、单回电缆段0.45km。架空线路导线截面采用2×240mm^2，电缆线路导体截面采用800mm^2。新建通信光缆10.1km。拆除110kV清塔线#18~#28段导地线2.915km，110kV清塔线#24~#28段与110kV南池蓝线#31-#35同塔双回架设线路，拆除杆塔5基。

（3）紫帽~树兜开断进玉霞变110kV线路工程：新建线路路径长7.2km，其中利用双回架空段架设单回线路3km、单回架空段3.8km、单回电缆段0.4km。树兜侧单回路塔段架空线路导线截面采用300mm^2，其余段架空线路导线截面采用2×240mm^2，电缆线路导体截面采用800mm^2。新建通信光缆11.8km。拆除110kV清树线#31.2~#32段导地线0.358km，拆除110kV清树线#32~#37的2根地线（#32~#35为JLB40-80+OPGW-24B1-70，#35~#37为2根GJ-50），110kV清树线#35~110kV清树线#37的1根24芯ADSS光缆、110kV清树线#40~清树线#42的2根GJ-50与1根24芯ADSS光缆，拆除杆塔2基。

（4）新步~浮桥开断进玉霞变 110kV 线路工程：新建路路径长 0.89km，其中新建双回架空段 0.36km，新建单回电缆段 0.53km。浮桥侧、新步侧导线截面分别采用300mm^2、2×240mm^2；电缆线路导体截面采用 800mm^2。新建通信光缆 0.25km。拆除110kV 南浮蓝线、110kV 南浮红线、110kV 南池绿线、110kV 南塔线#30-#31 四回路段导地线 0.227km，不拆除塔基。

（5）江南~柴塔开断进玉霞变 110kV 线路工程：新建线路路径长 0.78km，其中新建双回架空段 0.38km，新建单回电缆段 0.4km。柴塔侧、江南侧导线截面分别采用300mm^2、2×240mm^2。电缆线路导体截面采用 800mm^2。本子项拆除量在子项新步～浮桥开断进玉霞变 110kV 线路工程中计列。

（6）建设相应二次系统工程：改造江南、清濛 220kV 变电站和柴塔、浮桥 110kV 变电站保护装置。在玉霞变、柴塔变、浮桥变、池峰变已有的光端机增加光接口板，在玉霞变已有的综合数据网设备增加光接口板等二次系统。

2.2 工程占地及土石方平衡

（1）工程占地

本项目环评阶段永久占地及临时占地面积数据参考本项目水土保持方案。本工程总占地面积 4.2305hm²（42305m²），其中永久占地 0.4312hm²，为塔基区和电缆施工区永久占地；临时占地 3.7993hm²，主要包括塔基区、电缆施工区、牵张场及跨越场区，施工道路区、杆塔拆除区等临时占地。本工程占地类型为耕地、林地、园地，占地情况详见表 B-4。

表 B-4 工程征占地情况表　　单位：hm²

施工分区	占地类型			占地性质		合计
	耕地（非永久基本农田）	林地	园地	永久	临时	
塔基区	0.1238	1.0689（）	0.2177	0.3882	1.0222	1.4104
电缆工程区	0.2657	/	0.7764	0.0430	0.9991	1.0421
牵张场区	0.1450	0.4350	0.2900	/	0.8700	0.8700
跨越场区	/	0.0500	/	/	0.0500	0.0500
机械道路区	0.0245	0.1610	0.1085	/	0.2940	0.2940
人抬道路区	/	0.5640	/	/	0.5640	0.5640
合计	0.5590	2.2789	1.3926	0.4312	3.7993	4.2305

（2）土石方平衡

根据本项目主体设计及水土保持方案报告表，本工程挖方总量 2.30 万 m³（土方 2.19 万 m³、钻孔灌注桩基础产生的泥浆钻渣 0.11 万 m³），填方总量 1.52 万 m³（土方），余方 0.78 万 m³（土方 0.67 万 m³，钻孔灌注桩基础产生的泥浆钻渣 0.11 万 m³），拟运至政府指定弃置消纳场地或其他项目综合利用，工程土石方平衡一览表见表 B-5。

表 B-5 工程土石方平衡一览表　　单位：hm²

项目分区	开挖			回填		余方			
	小计	土方	钻渣	小计	土方	数量	土方	钻渣	去向
塔基区	0.49	0.38	0.11	0.38	0.38	0.11	/	0.11	运至政府指定弃置消纳场地或其他项目综合利用
电缆工程区	1.71	1.71	/	1.04	1.04	0.67	0.67	/	
机械道路区	0.10	0.10	/	0.10	0.10	/	/	/	
合计	2.30	2.19	0.11	1.52	1.52	0.78	0.67	0.11	

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、铁塔组装及导线架设等几个步骤，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。基础浇筑采用商品混凝土与人工自制混凝土混合浇筑方式，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（主要为塔基施工区、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）与生态保护红线相关法律法规符合性分析

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。……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。”

本项目为输电线路工程，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，并受自然条件限制，本项目新建 110kV 架空线路确实无法避让生态保护红线，架空线路 3 次跨越南高干渠生态保护红线（南高干渠饮用水水源保护区一级保护区），跨越生态保护红线内的长度累积为 135m，不在生态保护红线内立塔（东北侧杆塔距东北侧岸堤约 25m，西南侧杆塔距西南侧岸堤约 50m），对生态保护红线的影响较小。本项目建设对需经过生态保护红线的部分线路，建设单位拟采取高塔架空跨越方式。项目建设已取得泉州市自然资源和规划局同意项目建设的意见，同时已取得泉州市生态环境局关于泉州玉霞 220 千伏变电站 110kV 送出工程通过南高干渠饮用水水源保护区的同意意见。

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。

（2）与生态公益林相关法律法规符合性分析

根据林勘相关资料，并向相关林业部门查询，本项目架空线路穿越省级二级公益林约 4.72km，在省级二级生态公益林范围内立塔 14 基，穿越省级三级公益林约 0.78km，在省级三级生态公益林范围内立塔 3 基。

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。”

本项目为经依法批准的基础设施项目，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。

3 生态现状

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/T21010-2017）中有关分类标准，经统计，评价区内的土地利用类型包括乔木林地、灌木林地、草地、耕地、建设用地及水域及水利设施用地共6种类型，总面积约835.78hm^2。由表B-6可知：评价区土地利用类型以乔木林地为主，面积约360.11hm^2，占评价区面积的43.09%；其次为建设用地，占评价区面积的42.23%；其他地类的面积相对较小。

表B-6 评价区土地利用现状

土地类型	面积（公顷）	占比（%）
乔木林地	360.11	43.09%
灌木林地	89.77	10.74%
草地	2.97	0.36%
耕地	18.73	2.24%
建设用地	352.94	42.23%
水域及水利设施用地	11.26	1.35%
总计	835.78	/

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》（HJ1166-2021）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、湿地生态系统、草地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统（见表B-7）。

表B-7 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（%）
森林生态系统	360.11	43.09%
灌丛生态系统	89.77	10.74%
草地生态系统	21.7	2.60%
城镇村落生态系统	352.94	42.23%
湿地生态系统	11.26	1.35%
合计	835.78	/

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、竹林和灌丛组成。针叶林主要为次生的马尾松林（Form.*Pinus massoniana*）和杉木林（Form.*Cunninghamia lanceolata*），阔叶林主要为栲树+甜槠+青冈林（From. *Castanopsis fargesii*+*Castanopsis eyrei*+*Quercus glauca*）和枫香树林（From. *Liquidambar formosana*），竹林主要为毛竹林（Form. *Phyllostachys edulis*）。灌丛主要为盐肤木灌丛（From. *Rhus chinensis*）和牡荆灌丛（From. *Vitex negundo* var. *cannabifolia*）。

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（*Zoacys 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 eryt hrorhyncha* ）等鸣禽；兽类主要为小型兽类，如树栖型的赤腹松鼠（*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。



图 B-1 森林生态系统

3.2.2 灌丛生态系统

灌丛生态系统中的灌丛和灌草丛是评价区内常见的次生植被类型在一些海拔较高的山地和局部低洼，潮湿处，还有山地草丛和草丛草甸的生长。



图 B-2 灌丛生态系统

3.2.3 草地生态系统

（1）生态系统结构

项目评价内草地生态系统主要为中生和旱生多年生草本植物组成的植被类型，多分布于林缘、耕地和道路旁以及林间林窗区域。

1）植被现状：草地生态系统的植被类型以弓果黍丛（*Cyrtococcum patens*）、九节丛（*Psychotria rubra*）、百花鬼针草丛（*Bidens alba*）为主。

2）动物现状：草丛生态系统由于植被类型单一，资源相对匮乏，动物多样性亦比较单一，主要有爬行动物：蓝尾石龙子（*Plestiodon elegans*）等；哺乳动物：小家鼠（*Mus musculus*）等；兽类的半地下生活性种类。

（2）生态系统功能

草地生态系统的生态功能主要表现为涵养水源、水土保持、防风固沙等。草丛是指以草丛为主的植被或植物群落。草丛生态系统是指以草丛为主的生物与其环境构成的统一整体。除特殊生境下天然牧草地为原生类型外，大部分是森林、灌丛被砍伐，导致水土流失，土壤日趋瘠薄，生境趋于干旱化所形成的次生类型。



图 B-3 灌丛生态系统

3.2.4 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，常见的湿地植物有芦苇（*Phragmites australis*）、浮萍（*Lemna minor*）、野芋（*Colocasia esculentum* var. *antiquorum*）、碎米莎草（*Cyperus iria*）等。

2）动物现状

评价区湿地生态系统分布的主要有黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculatus*）、沼蛙（*Boulengerana guentheri*）等静水型和溪流型种类；爬行类主要为中华鳖（*Pelodiscus sinensis*）等水栖型种类；鸟类主要有白鹭（*Egretta garzetta*）、池鹭（*Ardeola bacchus*）等涉禽和游禽，以及普通翠鸟（*Alcedo atthis*）等鸣禽。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。



图 B-4 湿地生态系统

3.2.5 城镇生态系统

（1）生态系统结构

1）植被现状

根据现场调查，城镇生态系统内植物多零星分布，主要为绿化树种、果木等，如栀子（*Gardenia jasminoides*）、柑橘（*Citrus reticulata*）、龙眼（*Dimocarpus longan*）、黄皮（*Clausena lansium*）等。

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，两栖类主要有中华蟾蜍、泽陆蛙等；爬行类常见的有多疣壁虎（*Gekko japonicus*）等；鸟类中的家燕（*Hirundo rustica*）、金腰燕（*Cecropis daurica*）、麻雀（*Passer montanus*）、鹊鸲（*Copsychus saularis*）等；兽类中的黄胸鼠（*Rattus flavipectus*）、小家鼠（*Mus musculus*）、褐家鼠（*Rattus novegicus*）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。



图 B-5 城镇生态系统

3.3 植物及植被现状

3.3.1 植被区系

本项目位于福建省泉州市，根据《福建植被》（林鹏编著），评价区内植被区划属于中国东部湿润森林区中常年温湿的亚热带照叶林带－南岭东部山地常绿照叶林植被区－闽西博平岭山地常绿槠类照叶林小区，地区地带性植被垂直分布明显。海拔千米以下为常绿阔叶林、针阔混交林，海拔千米以上则为常绿落叶混交林、针阔混交林、山地矮曲林及中山灌丛草坡、草甸等。在过渡地段形成针阔混交林、竹林和竹、针、阔混交林等群落类型。通常在 100m～200m 高度范围内上下呈相嵌过渡，其种类成分、外貌特征随其特性和生态环境逐渐变化。

（1）常绿阔叶林

一般分布在海拔 500m～1000m 上下，有的地方受生态环境和人为干扰影响，分布上限也随之下降。建群树种以壳斗科的甜槠、米槠、丝栗栲、苦槠为主，伴以拉氏栲、南岭栲、青冈栎等。林下灌木有香槟杜鹃、百两金、杜茎山、石斑木、绒楠、毛冬青、乌饭、桃叶石楠等。草本植物有狗脊、黑莎草、兰花草。层间植物常见有昆明血藤、光叶菝葜、胡枝子。

（2）针阔混交林

常分布于海拔 250m～900m，主要为马尾松与槠类、丝栗栲、木荷的混交林。

（3）竹林

毛竹林，常出现于海拔 1000m 以下、土壤肥沃、排水良好的山地中下部，群落边界常与常绿阔叶林镶嵌，林中常有杉木、钩栲、棉槠等树种散生。杂竹林，有 3 种轴型，即单轴散生的刚竹、合轴丛生型的黄竹（凤凰竹）、复轴丛生型的苦竹。其中能自成群落的主要有苦竹、刚竹、大节竹及箬竹等。群落上层有甜槠、杨梅、酸枣等阔叶树散生。群落高度一般在 5m～10m 之间，覆盖度达 90%以上。

竹针、阔叶混交林，常出现于海拔 1200m 以下山地，面积较大，但连成大片的不常见。其群落结构复杂，主林层以毛竹、苦竹、刚竹、甜槠、钩栲、枫香、酸枣、杉木和柳杉为主，下层为柃木、山胡椒等，草本层为中性、阴性的乌毛蕨、中华里白等。

（4）灌丛

从低山到中山均有分布，是次生而不稳定的群落。一般在高海拔地带比较稳定，而在低山丘陵地区的灌丛常呈逆向演替。其群落稀疏，季节变化明显。一般春呈淡绿色，夏呈绿色，秋呈满山红叶，冬呈灰褐色景象。群落上层灌木种类有山胡椒、胡枝子、白栎、矛栗、野漆、水竹和杜鹃科种属，群落下层常出现狗脊和蕨类。

（5）山地草甸及草坡

以草本为主，杂以灌木，是逆向演替形成的群落。

山地草甸常出现在海拔 800m 以下的低山丘陵地带，其群落外貌整齐，生长稠密，高度 1m 以下。组成种类以禾本科的野枯草、野青茅为主，伴有龙胆草、千里光、石松等。群落上层有波缘冬青、白檀、波缘红果树、江南柳杉、岩柃等树种出现。

五节芒群落，常出现在海拔 800m 以下的低山丘陵地带，适应性强，群落结构单一，覆盖度达 95%以上，群落高度 2m，群落边缘伴生着先锋树种马尾松、拟次杨、黄檀的幼苗及山芝麻、水竹、柃木等灌木。

芒萁草丛，以芒萁为主，常出现于海拔 800m 以下的低山丘陵山地上部、脊部、顶

部。它耐瘠薄，本区分布面积大，呈片状或块状生长，群落高度 1m 以下，生长稠密，覆盖度达 90%以上。群落中常萌芽櫟木、黄端木、乌饭等树种。

3.3.2 植被分布特征

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。通过现场调查发现，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。

3.3.3 珍稀保护植物及古树名木

（1）国家重点保护野生植物

按照现行的《中华人民共和国野生植物保护条例（2017 修正）》《国家重点保护野生植物名录（2021 年版）》（国家林业和草原局 农业农村部公告，2021 年第 15 号）以及其他相关规定，通过野外实地调查并结合走访当地群众，在本次调查中工程评价范围未发现珍稀濒危及国家及省级重点保护植物。

（2）古树名木

通过野外实地调查并结合走访当地群众，按照现行的《中华人民共和国野生植物保护条例（2017 年修正）》《全国古树名木普查建档技术规定》以及其他相关规定，在本次调查中未在项目周围发现有名木古树的分布。

（3）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，根据标本及文献资料查证，野外实地调查及访问调查，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。

（4）极小种群物种

依据《全国极小种群野生植物名录（2022 版）》结合现场调查，评价区未发现有极小种群物种。

（5）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），结合现场调查，评价区未发现中国特有植物。

3.4 动物资源现状调查

本工程线路沿线野生动物两栖类常见种类以沼蛙（*Hylarana guentheri Boulenger*）、黑眶蟾蜍（*Bufomelanostictus*）、大泛树蛙（*Rhacophorus dennysi*）等为主，爬行类中华石龙子（*Eumeceschinensis*）、乌梢蛇（*Zoacys dhumnades*）常出没于路边乱石堆、石缝、疏灌草丛等生境中；鸟类在沿线分布主要有麻雀（*Passer domesticus*）、丝光椋鸟（*Sturnussericeus*）和金腰燕（*Hirundo daurica*）等。哺乳类可见有隐纹花松鼠（*Tamiops swinhoei*）和褐家鼠（*Rattus norvegicus*）等。河流中栖息的水生生物主要为鱼类，主要为细鱼（*Carassius auratus*）、鲤鱼（*Cyprinus carpio*）、青鱼（*Mylopharyngodon piceus* ）、草鱼（*Ctenopharyngodon idella*）和鲶鱼（*Silurus asotus*）等。

根据现场调查，并参照现行《中华人民共和国野生动物保护法（2018）》《国家重点保护野生动物名录（2021）》和《福建省级重点保护野生动物名录》，评价区内未发现国家级、福建省级的珍稀濒危和保护动物分布，也未发现有其栖息地和繁衍地。工程场区及周边未发现珍稀濒危及国家级、福建省级野生保护动物。

3.5 生态敏感区

本项目 110kV 架空线路 3 次跨越南高干渠生态保护红线（南高干渠水源保护区一级保护区），跨越长度累积为 135m，不在生态保护红线内立塔（东北侧杆塔距东北侧岸堤约 25m，西南侧杆塔距西南侧岸堤约 50m），在生态保护红线内无永久、临时占地。本项目穿越的生态保护红线类型为南高干渠水源保护区，该水源保护区于 2009 年取得福建省人民政府的批复》（闽政文〔2009〕48 号），穿越的南高干渠两侧无地表植被，两侧 1km 评价范围内的植被主要为马尾松林、枫香树、细齿叶柃、山矾、石斑木、山鸡椒、乌药、峨眉鼠刺、芒萁、里白等；穿越生态保护红线处主要为水生生物，水生生物主要为鱼类，主要为细鱼（*Carassius auratus*）、鲤鱼（*Cyprinus carpio*）、青鱼（*Mylopharyngodon piceus* ）、草鱼（*Ctenopharyngodon idella*）和鲶鱼（*Silurus asotus*）等。

3.6 生态公益林

（1）生态公益林概况

通过对照《福建省生态公益林区划界定和调整办法》，根据林勘相关资料，并向相关林业部门查询，本项目架空线路穿越省级二级公益林约 4.72km，在省级二级生态

公益林范围内立塔 14 基，穿越省级三级公益林约 0.78km，在省级三级生态公益林范围内立塔 3 基。

（2）保护要求

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。”

（3）生物资源概况

①植物资源

本项目穿越的生态公益林区域位于福建省泉州市鲤城区，地带性植被属南亚热带季风常绿阔叶林，现状以次生林、人工林为主，自然植被次生性特征显著，林地呈斑块状、块状分布，林分郁闭度较高。

乔木层主要为人工及次生针叶、针阔混交类型，优势树种包括杉木、马尾松、毛竹，局部伴生少量乡土阔叶树种，如朴树、楝树、樟树、山乌桕、枫香等；林分结构以单层林居多，部分毛竹林、杉木纯林林下透光条件差异较大。

灌木层种类丰富，常见有白栎、山茶、苦竹、杜鹃、悬钩子，伴生柃木、算盘子、盐肤木、桃金娘、野牡丹等，多散生于林缘、林间空隙及林下，灌丛盖度随上层乔木郁闭度变化明显。

草本层以喜阳、耐阴的次生草本、蕨类为主，优势种类包含五节芒、白茅、芒萁、牛筋草，其他常见种类有狗尾草、淡竹叶、莎草、海金沙、里白、凤尾蕨等；芒萁、五节芒在林窗、林缘及人为扰动相对明显地段常形成优势草本群落。

区域原生地带性常绿阔叶林保存较少，现有森林群落次生演替特征突出，斑块之间多受道路、园地、建设用地分割；整体林木高度、植被覆盖度较高，具备较好的水土保持、涵养水源等生态公益林功能，但部分针叶纯林物种组成简单，群落稳定性偏弱。

②动物资源

本项目位于生态公益林内生态结构简单，生物量及种群分类不复杂，数量较少，主要为蛙类、蛇类、鼠类等常见种。评价区域未发现国家级及福建省重点保护野生动物。

（4）生态环境现状

生态公益林以天然林和人工防护林为主，植被覆盖度较高，林分结构相对稳定，在涵养水源、保持水土、维护生物多样性等方面发挥着核心生态功能，局部区域存在林相单一、林下植被发育不均等问题。

（5）保护现状

生态公益林已实行严格的禁伐限伐与林地保护管控，建立了护林巡护、生态补偿、森林抚育等管护机制，通过补植改造、封山育林等措施，有效遏制了林地流失，生态质量和林分状况逐步改善。

（6）存在环境问题

部分公益林林分结构简单、抗干扰能力弱，生态稳定性不足；仍存在违规侵占林地、乱砍滥伐、过度放牧等人为扰动；精细化管护水平不高，森林防火、病虫害防治能力不足，制约了生态功能的进一步提升。

3.7 生态环境质量现状

3.7.1 生物量现状

根据卫片解译，并参考有关文献，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-8。

表 B-8 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	289.45	26.51	7673.32	49.62%
阔叶林	米槠、甜槠、青冈、毛竹	70.66	88.24	6235.04	40.32%
灌丛	五节芒、芒萁	89.77	16.21	1455.17	9.41%
草丛	百花鬼针草	2.96	11.27	33.36	0.22%
农作物	花生	18.73	3.6	67.43	0.44%
建设用地	--	352.94	--	--	--
水域	--	11.26	--	--	--
总计		835.78	--	15464.32	--

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，徐嵩龄．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，结合卫片解译和实际调查情况，评价区内的总生

物量为 15464.32t。其中，针叶林的生物量最高，为 7673.32t，占评价区总生物量比例的 49.62%。其余生态类型的生物量较低。

3.7.2 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，本次评价基于遥感解译，采用植被指数法估算评价范围的植被覆盖度。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-NDVIs）/（NDVIv-NDVIs）

式中：FVC－－所计算像元的植被覆盖度；

NDVI－－所计算像元的 NDVI 值；

根据遥感卫星影像数据，对评价范围的植被覆盖度指数进行归一化分析与计算后，评价范围植被覆盖度等级划分及面积比例情况见表 B-9。

表 B-9 评价区植被覆盖等级划分及面积比例

植被覆盖度（%）	面积（公顷）	占比（%）
0-10（低覆盖度）	364.2	43.58%
10-30（中低覆盖度）	21.69	2.60%
30-50（中覆盖度）	89.77	10.74%
50-70（中高覆盖度）	70.66	8.45%
≥70（高覆盖度）	289.45	34.63%
合计	835.78	/

由上表可知，评价范围不同等级的覆盖度都有一定的分布范围。高植被覆盖度植被占比最高，约 18.48%；低植被覆盖度的仅占总面积比例的 11.40%，表明评价区植被较丰富。评价范围内覆盖度较高的植被主要是森林植被，常见的有阔叶林、针叶林和竹林等，主要群系包括马尾松林、杉木林、甜槠+米槠林、栲树林、青冈林、毛竹林等。此类植被生长良好，在评价区占地面积较大。

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。

本工程总占地面积 4.2305hm^2（42305m^2），其中永久占地 0.4312hm^2，为塔基区和电缆施工区永久占地；临时占地 3.7993hm^2，主要包括塔基区、电缆施工区、牵张场及跨越场区，施工道路区、杆塔拆除区等临时占地。本工程占地类型为耕地、林地、园地。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。

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、湿地生态系统、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变化的是森林生态系统，其面积减少了 0.4002hm^2。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。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林地导致林地面积的减少，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，如对沿线植被滥砍滥伐，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。

4.2.3 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。

4.2.4 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 0.33hm^2，永久占地工程主要为塔基及塔基施工区，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 1.622hm^2，占地工程主要有牵张场及跨越场区、施工道路区、杆塔拆除区等。

根据现场调查，本项目占地区植被以林地为主，主要群系有马尾松林、杉木林、栲+甜槠+青冈林等，占地区其他常见植物有毛竹、米槠、木荷、山乌桕、枫香树、野鸦椿、硃砂根、楮木、杨桐、细齿叶柃、杜鹃、白檀、毛冬青、山矾、石斑

木、檵木、山鸡椒、乌药、赤楠、峨眉鼠刺、芒萁、狗脊、里白等，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。根据现场调查，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。生活污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

运行期对陆生植物产生的影响主要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，为了保证输电线路与地面或植物顶端的距离（大于 13m），工作人员可能对评价区输电线路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，主要以马尾松、杉木、枫香树、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。

4.3.2.3 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

本工程为输电线路工程，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，塔基拆除工程、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、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。

本工程塔基数量较多，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。

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；施工机械噪声对两栖和爬行类的驱赶；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

拆除塔基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，使工程区两栖类和爬行类生物的种类和数量减少；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）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扰动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。但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。

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，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。根据现场调查，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的改善，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

（1）对两栖、爬行及兽类的影响

①运行维护的影响

输电线路运行期间人为活动很少，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可听噪声的影响

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 110kV 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

评价区留鸟种类较多，运行期工作人员线路检修增加人为干扰。本工程运行期检修频率不高，且区段检修时间短、检修人员较少，对野生动物人为干扰很小。此外，评价区留鸟可能在输电线下方树木上筑巢，线路运行期线路下方乔木修剪可能会破坏鸟类巢穴。鸟类一般具有很好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100～200m 的距离下避开。因此，在天气晴好的情况下，鸟类误撞输电线路的概率很小。但是，在夜间或在有雾、烟、密云和蒙蒙雨、透视度很低的白天，发生误撞而死亡的概率将会提高。

4.5.2 对生态保护红线的影响

本项目新建 110kV 架空线路确实无法避让生态保护红线，架空线路 3 次跨越南高干渠生态保护红线（南高干渠饮用水水源保护区一级保护区），跨越生态保护红线内的长度累积为 135m，不在生态保护红线内立塔（东北侧杆塔距东北侧岸堤约 25m，西南侧杆塔距西南侧岸堤约 50m），在生态保护红线内无永久、临时占地。生态保护红线类型为南高干渠生态保护红线。

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。施工过程中会对生态保护红线区域内的植被造成一定破坏，另外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。

4.6 对生态公益林的影响分析

本项目架空线路穿越省级二级公益林约 4.72km，在省级二级生态公益林范围内立

塔 14 基，穿越省级三级公益林约 0.78km，在省级三级生态公益林范围内立塔 3 基。工程对生态公益林的影响主要是工程临时占地破坏占地区生态公益林内的林木和植被，使其结构退化，功能减弱。此外，施工期施工人员的砍伐及施工活动产生的扬尘、废水、弃渣、水土流失等干扰因素也会对生态公益林结构及功能产生不利影响。本项目施工规模较小，在采取合理保护及恢复措施的情况下，工程施工对生态公益林的影响可以维持在较低的水平。对生态公益林的直接和潜在影响如下：

1）直接占用与林分结构破坏

施工期临时占地、永久占地若涉及生态公益林林地，将直接造成乔木、灌木、草本植被损毁，破坏公益林垂直群落结构，导致林地郁闭度下降。林分完整性受损后，公益林冠层截留降水、枯枝落叶蓄水保土的基础功能直接削弱，同时破坏野生动植物栖息地，降低生态系统稳定性。

2）生态连通性与廊道阻断影响

工程线性布设易切割生态公益林斑块，形成生境破碎化，阻断物种迁徙、养分循环及生态廊道连通性。长期来看，公益林整体生态服务功能碎片化，区域协同水源涵养、水土保持能力大幅下降，难以发挥连片生态防护效应。

3）人为干扰与间接功能退化

运营期运维巡查、车辆通行、人为活动增加，会持续干扰公益林林下植被自然演替，导致土壤板结、林下植被退化；同时地表径流路径改变，可能引发局部林地积水或干旱，进一步弱化公益林碳汇、防风固沙、涵养水源的复合生态功能。

本项目已最大限度地考虑对林地的保护，但因地形、区域环境和工程条件的限制，工程建设仍将穿越生态公益林。根据相关政策，国务院有关部门、国家计划单列企业、省级人民政府批准的非基础设施建设项目，原则上可以征、占用除国家一级保护林地范围以外的其他公益林，审批权限在省林业主管部门。本项目不占用国家一级公益林，对于工程占用的林地，在开工前按照国家有关规定办理林地征用手续，在项目设计和施工过程中，会严格控制施工范围，最大限度减少占用林地，保护林业设施，并做好林地生态补偿工作，对生态公益林造成的负面影响在落实保护方案后将会得到缓解。

根据《中华人民共和国森林法》及生态公益林管理相关规定，结合项目建设实际需求，对拟占用生态公益林开展占补平衡论证，项目严格遵循“总量不减、质量不降、功能等效、占一补一”的原则，在项目所在县域内优先选取立地条件、生态区位与被占用地块相近的区域落实补充林地，补充面积不低于占用面积，通过人工造林、低效林改造等方式培育与原有公益林生态功能相当的林分，同时明确实施主体、资金来源及后期管护监管措施，经论证该补充方案技术可行、保障到位，可确保区域生态

公益林面积稳定、水源涵养与水土保持等核心生态功能不降低，满足生态公益林占补平衡管理要求。

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）下一阶段设计中，进一步优化杆塔设计和线路走廊宽度，减少永久占地。

（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 对湿地生态系统的保护措施

严禁向附近的水体排放施工废水；要求施工机械和车辆尽量到专门的清洗点或修理点进行清洗和修理，防止对湿地生态系统造成污染。及时清除水域周边的施工废弃物，减少对水体的影响。油料等物料不得肆意堆放，并采取防范措施，防止雨水冲刷进入水体。

5.1.3 对城镇生态系统的保护措施

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。

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砂石、水泥撒落，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、檵木、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，施工期间严格施工红线，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）在穿越生态保护红线、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）增强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对必须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，在施工期间严格施工红线，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。

5.5 对生态公益林的保护措施

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严格控制施工活动范围，不在生态公益林范围内设置临时堆料场和牵张场；

③在生态公益林内施工时，应尽量利用人力和畜力进行运输，若需新开辟施工便道，应尽量避开砍伐乔、灌木，并严格控制砍伐范围；

④基础开挖应尽量使用人工开挖为主小型便携式机械开挖为辅的方式，杆塔组立使用抱杆吊装，控制施工开挖量，减少对塔基周围植被的破坏；

⑤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；

⑥塔基基础开挖土石方应优先回填，塔基处表层所剥离的 15~30cm 耕植土应临时堆放，采取土工膜覆盖等措施，用于后期塔基边坡的覆土并进行绿化，对新建塔基周围土质松散，无植被或植被稀疏地形，必须砌护坡或挡土墙，并留有排水边沟，以防

止水土流失。

5.6 生态环境保护效果的可达性分析

从生态环境保护效果可达性来看，上述措施均符合国家及地方生态保护、水土保持相关技术规范，技术成熟可靠，实施路径清晰，且已配套落实相应资金、责任主体与监管机制，通过施工期严格管控、运营期长效管护及生态修复措施的持续落地，可有效减缓项目对生态公益林结构功能及区域水源涵养、水土保持功能的不利影响，逐步恢复并稳定生态系统服务功能，生态保护目标与预期治理效果均具备较强的可达性与可实现性。

6 生态监测

结合本工程规模、生态影响特点及所在区域的生态敏感性，重点监测工程穿越的生态保护红线区域，各项监测内容如下：

6.1 植物监测

（1）监测点位的布置

监测点选择生态保护红线附近沿线植被较好的区域、塔基等区域，共布置1个监测点位。

（2）监测内容

监测输电线路正下方的植物种类及生理生态指标与边导线外具有可比性的样方群落中的相关指标是否有差别，生理指标如乔木的种类、郁闭度、树高、胸径；灌木的种类、树高、密度、草本层的种类、盖度、丰富度。

（3）监测时间和频次

施工期监测 1 年，运营期监测第 1 年、第 3 年和第 5 年监测。

6.2 动物监测

（1）监测点位的布置

动物的监测点与植物的监测点位保持一致即可。

（2）监测内容

包括两栖动物、爬行动物、鸟类、兽类的物种组成、地理类型、生态类型等，还应关注重点保护动物的种类、分布、数量等。

（3）监测时间

施工期监测 1 次，运行期第 3 年、第 5 年各监测 1 次。

（4）监测方法

两爬类：采用样方法、样线法、访问法调查两爬行类动物种类、数量、分布特征等。

兽类：采用样方法、样线法、访问法调查小型兽类动物种类、数量、分布等。

鸟类：采用样线法、样点法、访问法调查鸟类种类、数量、分布特征等。

7 结论与建议

7.1 评价结论

本项目 110kV 架空线路 3 次跨越南高干渠生态保护红线（南高干渠水源保护区一级保护区），跨越长度累积为 135m，不在生态保护红线内立塔（东北侧杆塔距东北侧岸堤约 25m，西南侧杆塔距西南侧岸堤约 50m），在生态保护红线内无永久、临时占地。

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。**从生态影响角度而言，本工程可行。**

7.2 建议

为了减缓项目建设对生态环境的影响，本次评价建议采取如下生态补偿措施：

（1）在项目施工完成后，应及时对临时占地、施工场地进行绿化恢复，施工迹地的绿化恢复过程中应完全采用当地树种、草种。

（2）尽可能地防止机械检修废油、冲洗废水等随意排放；对工程废物进行快速、集中处理，减少对环境的污染。

（3）对动植物资源的保护主要是建议做好宣传，加强项目区人员生态环境保护教育，杜绝一切不利于动植物生存繁衍的活动，特别是破坏生境的活动。

（4）针对有可能突发的环境事件，应制定相应的应急方案，发生事故时，按所制定的方案及时处理，杜绝有害物质造成污染事件。

附录 1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线☑□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他□
	影响方式	工程占用☑；施工活动干扰☑；改变环境条件☑；其他□
	评价因子	物种□（分布范围、种群数量、种群结构、行为等） 生境□（生境面积、质量、连通性等） 生物群落□（物种组成、群落结构等） 生态系统☑（生态系统类型、面积、分布、功能等） 生物多样性□（物种丰富度、均匀度、优势度等） 生态敏感区☑（生态保护红线） 自然景观☑（景观多样性、完整性等） 自然遗迹□（　　） 其他□（　　）
评价等级		一级□（水生生态）　二级□（陆生生态）　三级☑　生态影响简单分析□
评价范围		陆域面积：（342.34）hm^2；水域面积：（0.86）hm^2
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集☑；遥感调查☑；调查样方□、样线□；调查点位☑、断面□；专家和公众咨询法☑；其他□
	调查时间	春季□；夏季☑；秋季□；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失□；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种□；生态敏感区☑；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种□；生态敏感区☑；生物入侵风险□；其他□
生态保护对策措施	对策措施	避让☑；减缓☑；生态修复☑；生态补偿☑；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规□；无☑
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他☑
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□
注：“□”为勾选项，可√；“（　）”为内容填写项。		