分类编号：262-2023-0010

建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

（公示版）

项目名称： 宁德福安甘棠～下白石110 千伏线路改造工程

建设单位（盖章）：国网福建省电力有限公司宁德供电公司

编制日期： 二〇二四年三月

中华人民共和国生态环境部制

目录

[一、建设项目基本情况 1](#bookmark1)

[二、建设内容 9](#bookmark2)

[三、生态环境现状、保护目标及评价标准 20](#bookmark3)

[四、生态环境影响分析 34](#bookmark4)

[五、主要生态环境保护措施 52](#bookmark5)

[六、生态环境保护措施监督检查清单 59](#bookmark6)

[七、结论 65](#bookmark7)

[电磁环境影响专题评价 66](#bookmark8)

一、建设项目基本情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 建设项目名称 | | 宁德福安甘棠～下白石 110 千伏线路改造工程 | | |
| 项目代码 | | 2308-350900-04-01-139521 | | |
| 建设单位联系人 | | 黄工 | 联系方式 | 0593-2802230 |
| 建设地点 | | 线路途经福建省宁德市福安市下白石镇、甘棠镇、罗江街道 | | |
| 地理坐标 | | 输电线路改造段：  起点（*E* XX 度 XX 分 XX 秒，*N* XX 度 XX 分 XX 秒）  终点（*E* XX 度 XX 分 XX 秒，*N* XX 度 XX 分 XX 秒）  输电线路新建段：  起点（*E* XX 度 XX 分 XX 秒，*N* XX 度 XX 分 XX 秒）  终点（*E* XX 度 XX 分 XX 秒，*N* XX 度 XX 分 XX 秒） | | |
| 建设项目  行业类别 | | 161 输变电工程 | 用地（用海）面积 （m2 ）/长度（km） | 永久占地：0.358hm2  临时占地：2.288hm2  线路路径长度：约  10.2km |
| 建设性质 | | 新建（迁建）  区改建  扩建  技术改造 | 建设项目  申报情形 | 区首次申报项目  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） | | 宁德市发展和改革 委员会 | 项目审批（核准/ 备案）文号（选填） | 宁发改审批〔2023〕19 号 |
| 总投资（万元） | | XX | 环保投资（万元） | XX |
| 环保投资占比（%） | | XX | 施工工期 | 13 个月 |
| 是否开工建设 | | 区否  是： | | |
| 专项评价设 置情况 | 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）要求，本工程  设置电磁环境影响专题评价。  本工程为编制环境影响报告表的建设项目，根据《建设项目环境影响报告 表编制技术指南（生态影响类）（试行）》表1专项评价设置原则及环境 敏感区定义，“涉及环境敏感区的项目应设生态专项评价，涉及环境敏感 区是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区 ”。 本工程拟建架空线路一档跨越闽东诸河流域水土保持生态保护红线长度 约40m，不在生态保护红线范围内立塔及设置临时占地，在生态保护红线 范围内无永久占地与临时占地，属于无害化通过。因此本工程无需设置生 态专题评价。 | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| 规划情况 | 《国网福建电力关于印发2023年一体化电网前期工作计划、前期费用计 划的通知》（闽电发展〔2023〕59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 | 本工程属于《国网福建电力关于印发2023年一体化电网前期工作计划、 前期费用计划的通知》（闽电发展〔2023〕59号）中规划建设的项目， 建设工程符合国网福建省电力有限公司电网规划。 |
| 其他符合性 分析 | 1.1 与当地规划符合性分析  本工程位于宁德市福安市下白石镇、甘棠镇、罗江街道境内，其中改 造段起自现状110kV下甘线28号塔，终止于甘棠220kV变电站，利用原线路 走廊拆除重建，新建段起自梨村220kV变电站，终止于现状110kV下甘线7 号塔，均位于丘陵山地。本工程线路路径方案已取得福安市自然资源局等  有关政府部门及单位的同意。因此，本工程建设符合当地规划要求。  1.2 与中共中央办公厅、国务院办公厅《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》的相符性分析  2019年，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《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》，为统筹划定落实生态保护红 线、永久基本农田、城镇开发边界三条控制线（以下简称三条控制线）提  出的要求。  （1）生态保护红线  根据《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)，并通过向福安市自然资源局核实确认，本工程拟建线路跨越闽东诸 河流域水土保持生态保护红线长度约40m，采用一档跨越方式，不在生态 保护红线范围内立塔及设置临时占地，在生态保护红线范围内无永久占地  与临时占地。因此，本工程建设符合生态保护红线管控要求。  （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。本工程为线性基础设施建设，拟建架空线路均位于丘陵、山地走线，  已综合考虑已有的输电线路走廊资源，符合城镇开发的定位。  （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。本工程沿线永久基本农田分 布较广，拟建线路需跨越永久基本农田长度约 0.4km，不在永久基本农田  范围内立塔。  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，环境影响程度小，线路路径具有唯一性，施工及运营期间的有 限人为活动不会对生态环境造成明显不良影响。因此，本工程建设符合《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》。  1.3 与“三线一单 ”符合性分析  （1）与生态保护红线的符合性分析  根据 1.2 章节分析，本工程拟建线路不在生态保护红线范围内立塔及 布置牵张场、施工料场等临时占地，在生态保护红线范围内无永久、临时 占地，无需砍伐生态保护红线范围内林木。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)，本工程选址选线符合现行生态  保护红线的相关管控要求。  （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，本工程所在区域工频电场强 度、工频磁感应强度均符合《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中 公众曝露控制限值要求。声环境质量满足《声环境质量标准》（GB 3096  —2008）相应的声环境功能区划要求。  根据生态环境影响分析章节，本工程施工期排放的各污染物在采取相 应的污染防治措施后，能够满足相应的环境质量要求。工程按照规程规范 设计的基础上，在采取本报告表提出的环保措施的前提下，经环境影响分  析预测，本工程拟建输电线路运营期无生产废水、废气产生，运营期工程 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 周边工频电场强度、工频磁感应强度能够符合《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中公众曝露控制限值要求，声环境符合《声环境质量标准》 （GB 3096—2008）中相应功能区标准限值要求。本工程对周围环境影响 较小，不会对区域环境质量底线造成冲击。因此，本工程建设符合环境质  量底线要求。  （3）与资源利用上线的符合性分析  本工程为输电线路改造工程，利用的资源主要为土地资源，线路选线 及铁塔选择均进行了优化设计，根据设计单位提供资料，本工程拟建线路 新建铁塔塔基占地面积约为 0.358hm2，施工临时占地在施工活动结束后恢 复为原有土地利用功能，不影响土地的利用，工程利用的土地资源总量小，  因此，本工程建设用地符合资源利用上线的要求。  （4）与生态环境准入清单的符合性分析  对照《宁德市人民政府关于印发宁德市“三线一单 ”生态环境分区管 控方案的通知》（宁政〔2021〕11 号）中宁德市生态环境总体准入要求， 本工程为电力行业中“ 电网改造与建设 ”项目，符合宁德市生态环境总体 准入要求。本工程与宁德市生态环境总体准入要求符合性分析见表 1-1，  与宁德市福安市环境管控单元准入要求的符合性分析见表 1-2。  表 1-1 本工程与宁德市生态环境总体准入符合性分析一览表 | | | | |
| 适用范围 | 准入要求 | | 本工程情况 | 符合性 |
| 陆域 | 空间  布局 | 1.福鼎工业园区文渡片区不再新增 规划居住区等环境敏感目标，不再发 展劳动密集型产业，现有相关产业逐 步搬迁。  2.寿宁工业园区、周宁工业园区、柘 荣经济开发区禁止新建、扩建以排放 氮、磷废水污染物为主的工业项目。 3.柘荣经济开发区纺织业，寿宁工业 园区造纸及纸制品、建材业等不符合 园区规划定位的产业项目限制规模 并逐步调整。 | 本工程为电网  建设项目，不  属于污染型企  业，无生产废  水、废气等污  染物排放 | 符合 |
| 污染  物排  放管  控 | 新建有色、水泥项目应执行大气污染 物特别排放限值。 | 本工程为电网  建设项目，运  营期间无大气  污染物排放 | 符合 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 表 1-2 本工程与宁德市福安市环境管控单元准入要求的符合性分析 | | | | | | |
| 环境 管控 单元 编码 | 环境 管控 单元 名称 | 管 控 单 元 类 别 | 管控要求 | | 本项目相关情况 | 符 合 性 分 析 |
| ZH35  0981  1001  0 | 福安  市一  般生  态空  间-水  土保  持 | 优 先 保 护 单 元 | 空 间 布 局 约 束 | 禁止全坡面开垦、顺坡开垦耕种 等开发生产活动，禁止在 25 度 以上陡坡地开垦种植农作物。禁 止新建土地资源高消耗产业。禁 止在崩塌、滑坡危险区和泥石流  易发区从事取土、挖砂、采石、  开采零星矿产资源等可能造成  水土流失的活动。 | 本工程为电网基础 设施建设项目，不属 于全坡面开垦、顺坡 开垦耕种等开发生 产活动，不属于新建 土地资源高消耗产 业，不涉及在崩塌、 滑坡危险区和泥石 流易发区从事取土、 挖砂、采石、开采零 星矿产资源等可能 造成水土流失的活  动。 | 符 合 |
| ZH35  0981  1000  9 | 福安  市水  土保  持生  态保  护红  线 | 优 先 保 护 单 元 | 空 间 布 局 约 束 | 依据《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》进行管理，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。 | 本工程为电网基础 设施建设项目，拟建 架空线路一档跨越 闽东诸河流域水土 保持生态保护红线， 不在生态保护红线 范围内立塔及设置 临时占地，在生态保 护红线范围内无永  久占地与临时占地，  不会对生态功能造  成破坏。 | 符 合 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ZH35  0981  2000  5 | 福安 市重 点管 控单 元 1 | 重 点 管 控 单 元 | 空 间 布 局 约 束 | 严禁在人口聚集区新建涉及化 学品和危险废物排放的项目。 | 本工程为电网基础 设施建设项目，不涉 及化学品和危险废  物排放。 | 符 合 |
| ZH35  0981  2000  6 | 福安 市重 点管 控单 元 2 | 重 点 管 控 单 元 | 空 间 布 局 约 束 |
| 综上所述，本工程建设符合“三线一单 ”管控要求。  1.4 与环境保护法律、法规符合性分析  根据设计相关资料及现场踏勘，本工程不涉及《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、饮用水水源保护  区等环境敏感区。  经与设计及林勘单位核实，本工程拟建线路穿越国家级生态公益林长 度约0.9km，立塔5基；穿越省级生态公益林长度约0.36km，立塔2基，生 态公益林内塔基占地700m2 。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 ”。第二十三条“一级保护的生态公 益林按照国家对生态保护红线的管控要求予以保护 ”。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 ”。  本工程属于经依法批准的电网基础设施项目，线路不涉及一级保护生  态公益林，符合《福建省生态公益林条例》要求，且路径方案已取得福安 | | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 市自然资源局、福安市林业局同意意见。因此，本工程建设符合生态公益  林相关法律法规要求。  综上所述，本工程建设符合国家相关环境保护法律、法规。  1.5 与国家产业政策符合性分析  根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第29号《产业结构调整 指导目录（2019年本）》（2021年修改），本工程建设属于“第一类 鼓 励类，四、电力，10、电网改造与建设 ”项目，因此，本工程建设符合国  家产业政策。  对照《市场准入负面清单（2022 年版）》，本工程为电网基础设施  建设项目，不属于禁止准入类。  1.6 与《输变电建设项目环境保护技术要求》 (HJ 1113—2020)符合性分  析  根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113—2020）中变  电站选址、线路选线等相关技术要求，具体分析见表 1-3。  表 1-3 《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析一览表 | | | |
| 序 号 | HJ1113-2020 要求 | 本工程情况 | 符合性 |
| 1 | 输变电建设项目选址选线应符合生态 保护红线管控要求，避让自然保护区、 饮用水水源保护区等环境敏感区。确 实因自然条件等因素限制无法避让自 然保护区实验区、饮用水水源二级保 护区等环境敏感区的输电线路，应在 满足相关法律法规及管理要求的前提 下对线路方案进行唯一性论证，并采 取无害化方式通过。 | 本工程建设符合生态保护 红线管控要求，评价范围 内不涉及自然保护区、饮 用水水源保护区等环境敏 感区。 | 符合 |
| 2 | 变电工程在选址时应按终期规模综合 考虑进出线走廊规划，避免进出线进 入自然保护区、饮用水水源保护区等 环境敏感区。 | 本工程不涉及变电工程选 址。 | 符合 |
| 3 | 户外变电工程及规划架空进出线选址 选线时，应关注以居住、医疗卫生、 文化教育、科研、行政办公等为主要 功能的区域，采取综合措施，减少电 磁和声环境影响。 | 本工程不涉及户外变电工 程及规划架空进出线选址 选线。 | 符合 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 4 | 同一走廊内的多回输电线路，宜采取 同塔多回架设、并行架设等方式，减 少新开辟走廊，优化线路走廊间距， 降低环境影响。 | 本工程改造段线路利用原 110kV 下甘线单回线路走 廊拆除重建，新建段线路 大部分采取双回路铁塔单 侧架线方式，预留出远期 线路通道。 | 符合 |
| 5 | 原则上避免在 0 类声环境功能区建设 变电工程。 | 不涉及。 | 符合 |
| 6 | 变电工程选址时，应综合考虑减少土 地占用、植被砍伐和弃土弃渣等， 以 减少对生态环境的不利影响。 | 不涉及。 | 符合 |
| 7 | 输电线路宜避让集中林区， 以减少林 木砍伐，保护生态环境。 | 本工程输电线路不可避免 地穿越生态公益林，通过 优化设计，选择植被稀疏 区域布置杆塔，减少林木 砍伐。 | 符合 |
| 8 | 进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让 保护对象的集中分布区。 | 不涉及。 | 符合 |
| 综上所述，本工程符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113  —2020）相关要求。 | | | |

二、建设内容

|  |  |
| --- | --- |
| 地理位置 | 本工程位于宁德市福安市下白石镇、甘棠镇、罗江街道境内。福安市位于福 建省东北部，地处鹫峰山脉东南坡，太姥山脉西南部、洞宫山脉延伸部分。地理 位置介于北纬 XX °XX ′～XX °XX ′，东经 XX °XX ′～XX °XX ′之间。东邻柘荣县、 霞浦县，西连周宁县，北毗寿宁县、浙江省泰顺县，南接宁德市、散沙湾。东西  相距 37 公里，南北相距 80 公里，总面积 1880 平方公里。  本工程拟建线路改造段起自现状 110kV 下甘线 28 号塔，止于已建甘棠 220kV 变电站，新建段起自梨村 220kV 变电站，止于现状 110kV 下甘线 7 号塔，均位于  丘陵山地走线。 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | |  |  | | 110kV下甘线48号塔基现状 | 110kV下甘线46号塔基现状 | |  |  | | 110kV下甘线43号塔基现状 | 110kV下甘线42号塔基现状 | |  |  | | 本工程改造段线路走廊（现状110kV下甘线） | | |  |  | | 本工程新建段线路走廊 | |   图2-1工程周边现状图 |

|  |  |
| --- | --- |
| 项目组成及规模 | 2.1 工程建设必要性  根据项目区负荷发展情况，甘棠区域内罗江经济开发区及周边负荷增长较快， 如已申报的福安嘉园项目，专线已 T 接至原下甘线上，届时可通过本工程联络线  转移部分负荷，提高甘棠片区 110kV 负荷转供能力。  考虑 2022 年甘棠变最大负载率 62.44%，导致甘棠变负载较重，为保证甘棠 变特殊运行方式下转电需要，对该区域局部地区进行网架加强，本次改造完成后  将形成梨村～甘棠 110kV 联络线。  本工程投运后将进一步加强下白石镇、甘棠镇网架，极大提高甘棠变供电可 靠性，为甘棠变区域内生产生活用电及工业园区用电提供可靠优质的电源保障。 110kV 下甘线水泥杆老旧改造，优化原导线对林木、地面、新规划区域距离紧张  等问题，改造完成后极大提高线路运行安全。  根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》 （国务院令第 682 号）以及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》 规定，110kV 输变电工程属于“五十五、核与辐射 161 输变电工程，其它（100 千伏以下除外） ”，应编制环境影响报告表。受国网福建省电力有限公司宁德供 电公司委托，本公司（福建中试所电力调整试验有限责任公司）开展宁德福安甘  棠～下白石 110 千伏线路改造工程环境影响评价工作。  2.2 本工程组成及建设规模  根据工程设计资料，本工程组成及建设规模包括：  （1）宁德福安甘棠～下白石 110 千伏线路改造工程：新建线路路径长度约 10.2km，其中双回路塔单侧架线路径长度约 3.4km，单回路线路路径长度约 6.8km。 具体建设内容分为改造段和新建段，改造段线路起自 110kV 下甘线 28 号塔，止于 甘棠 220kV 变电站下白石间隔，利用原线路走廊新建单回路线路路径长度约 6km； 新建段线路起自梨村 220kV 变电站甘棠间隔，止于 110kV 下甘线 7 号塔，新建线 路路径长度约 4.2km（其中双回路塔单侧架线路径长度约 3.4km，单回路线路路径  长度约 0.8km），形成梨村～甘棠 110kV 联络线。  （2）间隔保护改造工程：对梨村 220kV 变电站 110kV 甘棠间隔和甘棠 220kV  变电站 110kV 梨村间隔进行保护改造。 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 工程建设规模见表 2-1。  表 2-1 工程组成及建设规模一览表   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 工程组成 | | 工程名称 | 工程规模 | | 宁德福  安甘  棠～下  白石  110 千  伏线路  改造工  程 | 110kV  线路  工程 | 建设地点 | 福安市下白石镇、甘棠镇、罗江街道境内 | | 线路长度 | 新建线路路径长度约 10.2km，其中双回路塔单侧架线路 径长度约 3.4km，单回路线路路径长度约 6.8km | | 塔基及占地 | 新建塔基 37 基，塔基占地面积约 0.358hm2 | | 铁塔型号 | 110-DF11D-JC1、110-DF11D-JC2、110-DF11D-JC3、  110-DF11D-DJC、110-DF11D-ZMC1、110-DF11D-ZMC2、 110-DF11D-ZMC3、110-DF11D-ZMCK、110-DF11S-SJC1、 110-DF11S-SJC2、110-DF11S-SJC4、110-DF11S-SDJC、 110-DF11S-SZC1、110-DF11S-SZC2、110-DF11S--SZC3、  110-DF11S--SZCK | | 导线型号 | 1×JL/LB20A-300/40 | | 地线型号 | OPGW-70 | | 拆旧规模 | 拆除 110kV 下甘线 29～48 号水泥门杆及其相关金具（合 计拆除 20 基），49 号水泥门杆利旧使用，仅对杆上相 关金具进行更换，拆除导、地线长度约 5.65km | | 工程投资 | 静态投资 XX 万元，动态投资 XX 万元 | | 间隔  保护  改造  工程 | 建设地点 | 梨村 220kV 变电站，甘棠 220kV 变电站 | | 改造规模 | 对梨村 220kV 变电站 110kV 甘棠间隔和甘棠 220kV 变电 站 110kV 梨村间隔进行保护改造 | | 占地面积 | 现有变电站内保护改造，不新征占地 | | 工程投资 | 静态投资 XX 万元，动态投资 XX 万元 |   注：本次间隔保护改造工程仅在现有梨村 220kV 变电站和甘棠 220kV 变电站内 110kV 配电装 置区对原有间隔更换新的保护装置，对设备标识、名牌、后台名称等进行变更，工程简单， 所需施工人员少，施工期短，不涉及土建工程内容，无生态环境影响，不改变站内原有电气 总平面布置，间隔保护改造后基本不改变变电站周围电磁环境和声环境。因此，本次环评不 对间隔保护改造工程进行工程分析与环境影响分析。  2.3 主要工程参数  （1）导、地线选型  本项目导线拟采用 1×JL/LB20A-300/40 型钢芯高导电率铝绞线，两根地线拟  采取 OPGW-70 复合光缆型复合光缆。具体参数见表 2-2。 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 表 2-2 导线型号及技术参数一览表   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 名称 | | 参数 | | 1 | 导线类型 | | 铝包钢芯铝绞线 | | 2 | 导线型号 | | JL/LB20A-300/40 | | 3 | 截面积（mm2） | （铝包）钢 | 38.9 | | 铝 | 300.09 | | 总截面 | 338.99 | | 4 | 直径（mm） | | 23.94 | | 5 | 单位质量（kg/km） | | 1086 | | 6 | 设计安全系数 | | 2.5 | | 7 | 最大弧垂 Lp=400（m） | | 13.2 | | 8 | 40℃环温时允许电 流（A/根） | 70℃ | 680 | | 9 | 40℃环温时极限输 送功率（MVA/回） | 70℃ | 130 |   （2）铁塔及基础  根据工程设计资料，本工程新建 37 基铁塔。铁塔基础采用掏挖基础、灌注桩  基础等型式，具体铁塔技术指标见表 2-3。  表 2-3 本工程钢管杆技术指标一览表   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 序 号 | 塔型 | 塔型名称 | 水平档 距(m) | 垂直档距(m) | 设计转角  (度) | 可用呼 高（m） | 铁塔  基数 | | 1 | 单回塔 | 110-DF11D-JC1 | 450 | 700 | 0～20 | 30 | 9 | | 2 | 110-DF11D-JC2 | 450 | 700 | 20～40 | 30 | 4 | | 3 | 110-DF11D-JC3 | 450 | 700 | 40～60 | 24 | 1 | | 4 | 110-DF11D-DJC | 450 | 700 | 0～90 | 24 | 3 | | 5 | 110-DF11D-ZMC1 | 380 | 550 | 0 | 24 | 3 | | 6 | 110-DF11D-ZMC2 | 450 | 700 | 0 | 36 | 3 | | 7 | 110-DF11D-ZMC3 | 465 | 1000 | 0 | 36 | 1 | | 8 | 110-DF11D-ZMCK | 480 | 700 | 0 | 45 | 1 | | 9 | 双回塔 | 110-DF11S-SJC1 | 450 | 700 | 0～90 | 30 | 1 | | 10 | 110-DF11S-SJC2 | 450 | 700 | 0～90 | 30 | 4 | | 11 | 110-DF11S-SJC4 | 450 | 700 | 0～90 | 24 | 1 | | 12 | 110-DF11S-SDJC | 450 | 700 | 0～90 | 24 | 1 | | 13 | 110-DF11S-SZC1 | 380 | 550 | 0 | 24 | 1 | | 14 | 110-DF11S-SZC2 | 480 | 700 | 0 | 30 | 1 | | 15 | 110-DF11S-SZC3 | 650 | 1000 | 0 | 24 | 2 | | 16 | 110-DF11S-SZCK | 480 | 700 | 0 | 51 | 1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2.4 主要交叉跨越  根据《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）中规定，  110kV 线路导线对地及交叉跨越距离基本要求详见表 2-4。  表 2-4 导线对地及交叉跨越距离要求   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 序 号 | 交叉跨越物名称 | 对地和交叉跨越物 最小垂直距离（m） | 备注 | | 1 | 居民区 | 7.0 | / | | 2 | 非居民区 | 6.0 | / | | 3 | 交通困难地区（车辆、农业机械不 能达到地区） | 5.0 | / | | 4 | 建筑物（垂直/最大风偏后净空） | 5.0/4.0 | / | | 5 | 建筑物（无风时边导线与建筑物之 间的水平距离） | 2.0 | / | | 6 | 对树木自然生长高（垂直/最大风偏 后净空） | 4.0/3.5 | / | | 7 | 导线对果树、经济作物、城市绿化 灌木及街道树之间的最小垂直距离 | 3.0 | / | | 8 | 公路 | 7.0 | 高速公路、一级公路不 得接头，其他不限制 | | 9 | 电力线路 | 3.0 | 110kV及以上不得接 头，110kV以下不限制 |   2.5 工程占地  （1）永久占地  本工程新建铁塔 37 基，根据工程设计资料，塔基永久占地面积约 0.358hm2。  线路塔基占地类型主要为林地。  （2）临时占地  根据设计及水保提供资料，新建线路主要沿丘陵、山地走线，新建 37 基铁塔， 线路施工临时占地主要包括杆塔施工区、牵张场、跨越场以及施工道路等。本工 程线路拟设置 2 处牵张场，4 处跨越场，牵张场及跨越场临时占地面积约 0.108hm2， 杆塔施工需设置施工料场及材料临时堆放场，杆塔施工临时占地面积约 0.384hm2，  机械化施工道路区和人抬道路占地面积约 1.796hm2 。本工程具体占地情况见表  2-5。 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 表 2-5 工程占地面积一览表 单位：hm2   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 占地项目 | 永久占地 | 临时占地 | 备注 | | 塔基占地 | 0.358 | / | 林地 | | 杆塔施工区占地  （含拆除及新建） | / | 0.384 | 林地、其它土地 | | 牵张场及跨越场占地 | / | 0.108 | 草地 | | 机械化施工道路区和人抬道路 | / | 1.796 | 林地、草地 | | 合计 | 0.358 | 2.288 | / |   2.6 土石方工程  本工程共新建 37 基铁塔，根据设计及水保提供的资料，线路施工主要土石方 开挖工程为杆塔施工区、施工临时道路以及牵张场、跨越场处，施工总挖方量约 15135m3 ，总填方量约 15135m3 。塔基采用高低基础，单个塔基开挖的土石方量在 塔基占地范围内就地平整，牵张场、跨越场及施工临时道路开挖的土石方量在临  时占地范围内平整，线路工程施工土石方挖填平衡，无需弃方。  2.7 拆旧工程  拆除 110kV 下甘线 29～48 号水泥门杆及其相关金具（合计拆除 20 基），49  号水泥门杆利旧使用，仅对杆上相关金具进行更换，拆除导、地线长度约 5.65km。 |

|  |  |
| --- | --- |
| 总 平 面 及 现 场 布 置 | 2.8 工程布局情况  本工程拟建线路改造段线路起自现状 110kV 下甘线 28 号塔，止于甘棠 220kV  变电站，新建段线路起自梨村 220kV 变电站，止于现状 110kV 下甘线 7 号塔。  2.9 施工布置情况  （1）拆旧工程及新建铁塔塔基开挖  线路改造工程选择在原有水泥门杆周边未利用地或植被稀少区域设置施工过 程中拆除水泥门杆、旧金具附件、旧导地线等，以及新建铁塔的临时堆料用地。 施工人员租住附近民房，不在现场设置施工生活营地。本工程新建铁塔 37 基，由 于塔基施工相对分散，且单个杆塔施工工期较短，施工建筑材料较少，塔基施工 时在杆塔施工区内布置施工临时场地。杆塔施工区临时占地面积约 0.384hm2 ，设  有表土堆场、土石方堆场、物料堆场、临时沉淀池等。  （2）施工便道  施工便道尽量利用已有乡村道路、机耕路及前期已有线路运维人员巡视道路 作为施工临时便道，若现场无现有道路利用，则需对不满足施工车辆进出要求的 部分路段进行局部修缮，开辟施工临时道路，施工临时道路修建以路径最短、林 木砍伐最少为原则，尽可能不在生态公益林内开辟新的施工临时道路。本工程机 械化施工道路区和人抬道路等临时占地面积约 1.796hm2 ，待施工结束后，对破坏  的植被采取恢复措施。  （3）牵张场、跨越场  根据设计资料，本工程线路施工拟设 2 处牵张场，4 处跨越场， 占地面积约 0.108hm2 。牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运达到位，满足牵张设备及施 工操作等要求，牵张场应优先选择未利用的较平整荒地及植被稀疏地等，尽可能  不在生态公益林内设置牵张场。施工完毕后应及时恢复牵张场、跨越场植被。 |

|  |  |
| --- | --- |
| 施工方案 | 2.10 施工时序及施工工艺  新建架空线路施工时序主要包括施工准备、拆旧工程、塔基施工、铁塔组装、  导地线及附件安装等。  ①施工准备  线路施工准备阶段包括施工便道、施工料场建设及材料运输等，材料运输充 分利用现有道路，如无现有道路可利用时，将新修临时施工道路，以便开展机械 化施工作业。本工程所用砂、石统一外购，基础混凝土砂石料由运输车运送到塔 基附近，现场拌合后进行浇注。根据设计资料，本工程线路有 16 基铁塔基础具备 全过程机械化施工的条件，其余铁塔基础施工时采用人抬道路运输材料。施工临 时道路修建将对地表产生扰动、破坏植被，新修施工道路依据地形采用机械与人  工相结合的施工方法，应对表土及一般土石方分开堆放，并做好拦挡和苫盖措施。  ②拆旧工程  拆除原有电力线路施工工序一般包括停电、验电、装设接地线、悬挂标示牌、 装设临时遮挡、拆除导地线、拆除杆塔及金具附件、清理施工迹地。拆除的水泥  门杆及金具附件、旧导地线等应及时由建设单位回收处置。  ③塔基施工  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。塔基基坑采用明挖方式，基础开挖前，首先应剥离表层 土，表层土堆放于塔基区附近，采用土工布等覆盖防护措施，用于后期塔基区覆 土绿化。基坑开挖应自上而下进行，基坑四壁保持稳定放坡。根据设计资料，全 线塔基基础采用全掏挖基础、人工挖孔桩基础，最大限度减少了对基础周围原状 土的扰动，此类基础可有效提高基础的承载能力，对塔位地形减少破坏，降低山  区的基础开方量，施工对环境破坏小。  ④铁塔组装  基础施工结束后可以进行组塔施工，组塔一般在现场与基础对接，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。  ⑤导地线及附件安装  导地线架设采用牵引机、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。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。  2.11 建设周期  根据《国网福建电力关于印发 2023 年一体化电网前期工作计划、前期费用计 划的通知》（闽电发展〔2023〕59 号）及建设单位提供资料，宁德福安甘棠～下 白石 110 千伏线路改造工程计划 2024 年 11 月开工建设，2025 年 12 月竣工投产，  计划施工工期 13 个月。 |
| 其 他 | （1）改造段  根据设计资料，本工程改造段基本利用原走廊原杆位进行改造，其中原 110kV 下甘线 29～38 号段与 220kV 宁溪Ⅰ路、宁溪Ⅱ路、宁甘Ⅰ路、宁甘Ⅱ路交叉跨越 紧张，且该段线路跨越牛柏洋村房屋，因此对该段路径采取路径优化，不采用利 旧走廊通道方案，其他路径将利用旧走廊通道，优化路径与原线路路径对比分析  如表 2-6 所示。 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 表 2-6 线路路径分析表   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 项目 | 方案一（优化路径） | 方案二（原走廊） | 备注 | | 线路起、止点 | 起自原 110kV 下甘线 28  号塔，终止于原 110kV 下  甘线 38 号塔 | 起自原 110kV 下甘线 29  号塔，终止于原 110kV  下甘线 38 号塔 | / | | 长度 | 2.46km | 2.49km | 方案一短 0.03km | | 铁塔数量 | 10 基 | 11 基 | 方案一减少 1 基 | | 主要交叉跨越 及交通条件 | 下穿 220kV 线路四回，跨  越 G104 国道一次，跨越  10kV 线路四次；部分线路  位于公路旁，交通运输一  般 | 下穿 220kV 线路四回（不 满足交叉跨越距离），  跨越 G104 国道一次，跨 越民房 3 栋，跨越 10kV 线路四次；部分线路位 于公路旁，交通运输一  般 | 方案一减少跨越  民房 3 栋，可满  足交叉跨越距离  要求 | | 安全情况 | 下穿 220kV 线路满足安全  距离，对地安全距离满足  要求，跨越国道、公路均  满足安全距离 | 下穿 220kV 线路非常紧  张，对地安全距离较近，  跨越民房距离较近，跨  越国道、公路均满足安  全距离 | 方案一较大提高  线路运行安全情  况 | | 水源保护区 | 塔基不涉及水源保护区 | 塔基不涉及水源保护区 | 相当 | | 自然保护区 | 塔基不涉及生态保护红 线、永久基本农田 | 塔基不涉及生态保护红 线、永久基本农田 | 相当 |   综上表分析，优化后路径可减少 3 处民房跨越，满足交叉跨越距离要求，同  时路径长度与塔基数量上减少，节约工程造价，因此对该段路径进行优化。  （2）新建段  根据设计资料及系统规划福安地区的网架情况，结合远期拟建 110kV 港边变 （110kV 下屿线π入港边变线路工程，下白石侧改接至梨村侧）接入需要，考虑 节约走廊及造价，因此梨村变出线段采用双回路塔建设。同时新建段线路路径较 短，且沿线 220kV、110kV 输电走廊密集，不具备路径比选条件，本工程推荐唯一  路径方案，无比选方案。 |

三 生态环境现状 保护目标及评价标准

、 、

|  |  |
| --- | --- |
| 生 态 环 境 现 状 | 3.1 生态环境现状  （1）项目所在区域主体功能区划和生态功能区划情况  本工程位于宁德市福安市下白石镇、甘棠镇、罗江街道境内。根据《福建省 人民政府关于印发福建省主体功能区规划的通知》（闽政〔2012〕61 号），本工 程所在区域主体功能区类型为重点开发区域，其功能定位为海峡西岸东北翼重要 经济增长极、海西对接长三角前沿区域、对台交流合作的重要平台、临港先进制 造业基础；中国东南沿海重要港口枢纽、海西特色文化和生态旅游胜地、绿色宜 居海湾城市。根据《福建省生态功能区划》，本工程所在区域属于闽东闽中和闽 北闽西生态区，闽东沿海海岸带与近岸海域生态亚区，属于设区市饮用水源水质  保障重要生态功能区—宁德市区饮用水源水质保障重要生态功能区。  （2）土地利用现状调查  本工程位于宁德市福安市下白石镇、甘棠镇、罗江街道境内，拟建线路全线 位于丘陵山地，土地性质主要为林地。本工程评价范围内土地利用现状主要为乔  木林地、灌木林地、旱地、空闲地等。  （3）植物类型现状调查  根据现场勘查，本工程线路途经林区主要树种为杉树、马尾松、茶树、杂树 等，未发现国家或地方重点保护野生植物和当地林业部门登记在册的古树名木分 布。为减少工程施工期间林木砍伐，本工程全线按树木自然生长高度，采用高跨 设计。林木砍伐主要集中在塔基位置，只有个别地形不连续、高差大等，铁塔高  度无法满足自然地势要求的需砍伐零星林木。  受现有电力线路走廊等因素制约，拟建线路需一档跨越闽东诸河流域水土保 持生态保护红线，线路跨越段生态保护红线范围内植被现状主要为茶树，两侧拟  建杆塔区域植被现状均为茶树，本工程拟建线路沿线植被现状见图 3-1。  （4）动物类型现状调查  本工程所在区域人类活动较为频繁，区域内活动的动物主要为蛙、蛇、鼠及 鸟类等常见种类。经现场勘查，本工程评价范围内区域未发现国家重点保护野生  动物及其集中栖息地。 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | |  |  | | 拟建线路穿越国家级生态公益林 | | |  |  | | 拟建线路穿越省级生态公益林 | | | 拟建开塔  拟建塔 |  | | 拟建线路一档跨越闽东诸河流域水土保持 生态保护红线 | 线路沿线植被 |   图 3-1 拟建线路沿线植被现状  3.2 电磁环境现状  为了解拟建工程所在区域电磁环境现状，本公司于 2023 年 9 月 13 日对工程 所在区域的电磁环境现状进行了监测，具体电磁环境现状评价详见“ 电磁环境影 响专题评价 ”。根据监测结果，拟建工程周围所布测点的工频电场强度在 3.244~ 276.8V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0117～1.307µT 之间，均符合《电磁环境控 制限值》（GB 8702—2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度 4000V/m，  工频磁感应强度 100µT）。 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.3 声环境现状  为了解拟建工程所在区域声环境现状，2023 年 9 月 13 日，本公司对拟建工  程所在区域的声环境现状进行了监测，监测点位见图 3-2。  （1）监测环境和仪器  声环境现状监测项目、监测条件、监测仪器及监测方法、依据等见表 3-1，  监测时相关线路运行工况见表 3-2。  表 3-1 监测情况说明   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 气象条件 | | | | | | | | | 天气 | 时间 | | 相对湿度 | 气温 | | 风速 | 气压 | | 晴 | 昼间 | | 61.1%～63.7% | 28.9～30.3℃ | | ＜0.6～1.60m/s | 100.47～100.55kPa | | 夜间 | | 63.4%～63.6% | 24.4～24.6℃ | | 0.78～0.87m/s | 100.48～100.49kPa | | 监测仪器 | | | | | | | | | 监测项目 | | 监测仪器 | | | 仪器编号 | | 检定有效期限 | | 噪声声级 | | B&K2250L 积分声级计 | | | 3010502 | | 2024 年 1 月 17 日 | | B&K4231 声校准器 | | | 2314177 | | 2024 年 1 月 17 日 | | 监测布点 | | 环境敏感目标建筑物前 1m，测点离地 1.2m。 | | | | | | | 监测方法及依据 | | | | | | | | | 监测方法名称 | | GB 3096—2008 声环境质量标准 | | | | | |   表 3-2 本工程相关线路运行工况一览表   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 设备名称 | 运行电压（kV） | | 运行电流（A） | | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | | 110kV 下甘线 | 113.3～113.7 | 114.3～114.5 | 24.0～27.0 | 24.3～25.5 | | 110kV 甘山线 | 113.2～114.0 | 114.3～114.5 | 200.1～217.1 | 128.0～133.8 |   （2）声环境现状监测及评价  拟建工程区域的声环境现状监测结果见表 3-3。 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 表 3-3 拟建工程周围环境噪声检测结果 单位：dB(A)   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 测 点 | 点位描述 | 昼间等效声级  [dB(A)]  (13:00— 13:15) | 夜间等效声级  [dB(A)]  (22:00—22:15) | | Z1 | 甘棠镇大留村某某殿（二层平顶，拟建宁德 福安甘棠～下白石 110kV 线路（改造段）北 侧外约 26m，110kV 甘山线线路边导线地面 投影北侧外 17.5m，导线对地高度 13.5m） 东南侧外 1m | 43.5 | 41.2 |   注：测点离地 1.2m。  根据监测结果，拟建工程周围声环境敏感目标处环境噪声监测值昼间为 43.5dB(A)、夜间为 41.2dB(A)，符合《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中  1 类功能区标准限值要求。本工程所在区域声环境现状良好。  *N*  大留村某某殿  \*Z1  110kV 甘山线  17.5m  26m  拟建宁德福安甘棠～下白石 110kV 线路（改造段） 现状为 110kV 下甘线   |  | | --- | | 图例  \*Z1 噪声检测点位及编号 |   图 3-2 拟建宁德福安甘棠～下白石 110 千伏线路改造工程周围噪声 测点分布示意图 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 3.4 大气环境现状  本工程所在区域为福安市，根据宁德市生态环境局 2023 年 1 月 19 日在网站 上公布的《宁德市环境质量状况 2022 年度》（详见图 3-3、表 3-4 及链接 http: //sthjj.ningde.gov.cn/zwgk/hjzl/hjzljbgb/202301/t20230130\_1731139.ht m）可知，2022 年福安市达标天数比例 100%，一级达标天数比例 77.3%，二级达 标天数比例 22.7%，环境空气中二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、 一氧化碳、臭氧等主要污染物平均浓度分别为 0.007mg/m3 、0.014mg/m3 、0.033m g/m3 、0.017mg/m3 、1.1mg/m3 、0.105mg/m3 ，均符合《环境空气质量标准》（GB 3  095—2012）二级标准。本工程所在区域环境空气质量现状良好。    图 3-3 宁德市生态环境局“《宁德市环境质量状况 2022 年度》”网址截图 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 表 3-4 2022 年福安市主要污染物平均浓度情况   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 主要污染物 | SO2 | NO2 | PM10 | PM2.5 | CO | O3 | | 平均浓度 mg/m3 | 0.007 | 0.014 | 0.033 | 0.017 | 1.1 | 0.105 | | 浓度限值 mg/m3 | 0.060 | 0.040 | 0.070 | 0.035 | 4 | 0.160 | | 达标情况 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |   注：SO2 、NO2 、PM10 和 PM2.5 为年平均浓度，CO 为日均值第 95 百分位数，O3 为日最大 8 小时值 第 90 百分位数。  3.5 水环境现状  宁德福安甘棠～下白石 110 千伏线路改造工程所在区域周边地表水系为交 溪，根据宁德市生态环境局 2023 年 1 月 19 日在网站上公布的《宁德市环境质量 状况 2022 年度》（详见图 3-3 及链接 http://sthjj.ningde.gov.cn/zwgk/hjzl /hjzljbgb/202301/t20230130\_1731139.htm）可知，2022 年宁德市主要河流水质 状况中交溪（福安赛岐）断面水质类别为Ⅲ类， Ⅰ类~Ⅲ类水质比例达 100%。宁  德福安甘棠～下白石 110 千伏线路改造工程所在区域周边地表水水质状况良好。 |

|  |  |
| --- | --- |
| 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题 | 与本期工程有关的原有工程为现有 110kV 下甘线、梨村 220kV 变电站、甘棠  220kV 变电站。  （1）相关工程环保手续履行情况  110kV 下甘线属于福安 110kV 下白石输变电工程建设内容，该工程环境影响 报告表于 2007 年 11 月 13 日取得原宁德市环境保护局环评批复，2010 年 9 月 20  日通过原宁德市环境保护局竣工环境保护验收（宁市环验〔2010〕表 010 号）。  梨村 220kV 变电站属于宁德福安梨村（下白石）220kV 输变电工程建设内容， 该工程环境影响报告表于 2011年 11 月8 日取得原福建省环境保护厅环评批复（闽 环辐评〔2011〕35 号），2015 年 11 月 24 日通过原宁德市环境保护局竣工环境  保护验收（宁市环验〔2015〕46 号）。  甘棠 220kV 变电站于 1992 年建成投运，建设时间早于《中华人民共和国环 境影响评价法》施行时间。由于建成投运时间较久，变电站周边生态环境已恢复。 根据国网福建省电力有限公司的统一管理，建设单位建立了环保数据库系统，四 年一次对变电站进行工频电场、工频磁场和噪声的常规监测。国网宁德供电公司 于 2017 年 3 月 7 日委托福建省电力环境监测研究中心站对甘棠 220kV 变电站周 边的电磁环境和声环境监测了常规监测，根据检测报告，变电站周边工频电场监 测值范围为 2.670～312.7V/m，工频磁感应强度监测值范围为 0.1322～0.1830µT， 工频电磁场满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）公众曝露控制限值； 厂界噪声昼间监测值范围为 37.1～43.9dB(A) ，夜间监测值范围为 34.2~ 42.9dB(A)，变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348  —2008）中 1 类排放限值（昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A)）。  （2）原有环境污染和生态破坏问题  相关工程原有环境污染主要是变电站及线路运行产生的电磁感应及噪声对 周边环境的影响，变电站及线路运行期基本不再对生态环境造成影响，主要是施  工期产生的生态破坏。  根据现场踏勘及拟建工程周围环境因子监测结果，本工程拟改造的现有 110kV 下甘线水泥门杆段线路周围工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁  环境控制限值》（GB 8702—2014）中公众曝露控制限值要求；噪声监测值符合 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中 1 类功能区标准限值要求。根据宁德 福安梨村（下白石）220kV 输变电工程竣工环境保护验收调查表，以及甘棠 220kV 变电站最近一次环境因子检测报告可知，梨村 220kV 变电站及甘棠 220kV 变电站 周围工频电场强度、工频磁感应强度监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702 —2014）中公众曝露控制限值要求；变电站厂界四周昼、夜间噪声监测值未超过 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）中相应类别排放标准限  值。  综上所述，相关工程环保手续齐全，工程周边工频电磁场、声环境均满足相 关标准限值要求，生态环境恢复良好，投运以来建设单位及相关环保部门未收到  有关环保方面的投诉，不存在环保遗留问题。 |

|  |  |
| --- | --- |
| 生态环境保护目标 | 3.6 评价工作等级  （1）电磁环境  根据工程可研报告及现场踏勘，本工程拟建线路电压等级为 110kV，线路边 导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技 术导则 输变电》（HJ 24—2020）表 2 规定，本工程线路电磁环境评价工作等级  为二级。  （2）声环境  本工程拟建线路途经 1 类、4a 类声环境功能区。根据《建设项目环境影响报 告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》规定：“不开展专项评价的环境要 素，环境影响以定性分析为主 ”。本工程声环境影响评价未开展专项评价，故不  对声环境影响评价定级。  （3）生态环境  本工程为编制环境影响报告表的建设项目，根据《建设项目环境影响报告表 编制技术指南（生态影响类）（试行）》表 1 专项评价设置原则及环境敏感区定 义，“涉及环境敏感区的项目应设生态专项评价，涉及环境敏感区是指建设项目 位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区 ”。本工程拟建架空线路一 档跨越闽东诸河流域水土保持生态保护红线长度约 40m，不在生态保护红线范围 内立塔及设置临时占地，在生态保护红线范围内无永久占地与临时占地，无需在 生态保护红线范围内砍伐林木、破坏地表植被，工程施工期及运营期均不会对生 态保护红线范围内区域造成扰动影响，属于无害化通过。因此本工程无需设置生 态专题评价。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试 行）》规定：“不开展专项评价的环境要素，环境影响以定性分析为主 ”。本工  程生态环境影响评价未开展专项评价，故不对生态环境影响评价定级。  （4）地表水环境  本工程施工废水经沉淀后回收利用，不外排；施工人员租住周边民房，生活 污水利用当地民房已有处理系统处理。根据《建设项目环境影响报告表编制技术 指南（生态影响类）（试行）》规定：“不开展专项评价的环境要素，环境影响  以定性分析为主 ”。本工程水环境影响评价未开展专项评价，故不对水环境影响 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 评价定级。  3.7 评价范围  （1）电磁环境  根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）表 3 规定，110kV 架空线路电磁环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内区  域。  （2）声环境  根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）规定，架空输电线 路建设项目的声环境影响评价范围参照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24 —2020）表 3 中相应电压等级线路的评价范围，110kV 架空输电线路声环境影响  评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内区域。  （3）生态环境  根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）规定，本工程一 档跨越闽东诸河流域水土保持生态保护红线输电线路段生态环境影响评价范围 为线路边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域，其余输电线路段生态环境  影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。  （4）地表水环境  根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3—2018）的相关规定， 本工程产生的施工废水和生活污水均不外排，运营期输电线路无废水产生，因  此不进行地表水环境影响评价范围的确定。  3.8 环境保护目标  （1）生态保护目标  根据设计资料及现场踏勘，结合《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19 —2022），本工程生态环境影响评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然 公园等自然保护地、世界自然遗产等区域；也不涉及重要物种的天然集中分布区、 栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要 繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等生态敏感区。无受影响的重要  物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 保护目标。  通过向宁德市福安市自然资源局核实确认，本工程拟建线路地表一档跨越闽 东诸河流域水土保持生态保护红线约 40m，跨越永久基本农田长度约 0.4km，不 在生态保护红线、永久基本农田范围内立塔。通过向宁德市福安市林业局核实确 认，本工程拟建线路穿越国家级生态公益林长度约 0.9km，立塔 5 基；穿越省级  生态公益林长度约 0.36km，立塔 2 基。  综上所述，本工程生态保护目标为闽东诸河流域水土保持生态保护红线、国  家级生态公益林及省级生态公益林，详见表 3-5。  表 3-5 本工程生态保护目标一览表   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 所属行政区 | 生态保护目标 | 与本工程位置关系 | | 福安市甘棠  镇、下白石  镇、罗江街  道 | 闽东诸河流域水土保持生态保  护红线 | 一档跨越生态保护红线长度约 0.04km，  无立塔 | | 国家级生态公益林 | 穿越国家级生态公益林长度约 0.9km，  立塔 5 基 | | 省级生态公益林 | 穿越省级生态公益林长度约 0.36km，  立塔 2 基 | | 永久基本农田 | 跨越永久基本农田长度约 0.4km，  无立塔 |   注：根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2022），生态保护目标包括受影响 的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。  （2）水环境敏感区  根据设计资料及现场踏勘，本工程不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口， 涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，  以及水产种质资源保护区等水环境敏感区。  （3）电磁及声环境敏感目标  根据现场踏勘，本工程电磁环境影响评价范围内的电磁环境敏感目标为线路 沿线的羊舍、养猪看护房、某某殿及养猪场，声环境影响评价范围内的声环境敏  感目标为线路沿线的某某殿，电磁及声环境敏感目标具体情况详见表 3-6。 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 表 3-6 电磁及声环境敏感目标情况一览表   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 序 号 | 所属  行政  区 | 环境 敏感 目标 | 方位及最近 距离 | 主体建 筑特征 | 性 质 | 影响 人数 | 环境影 响因素 | 应达到的环境保护要求 | 图 件 | | 1 | 甘棠  镇大  留村 | 羊舍 | 拟建线路西  南侧外约  10m | 2 层坡 顶，高 6m | 养 殖 | 无人 长期 居住 | *E、B* | 满足《电磁环境控制限  值》（GB 8702—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 | 附图 4 | | 2 | 养猪  看护  房 | 拟建线路南 侧外约 17m | 1 层坡  顶，高  3.5m | 养 殖 | 无人 长期 居住 | *E、B* | | 3 | 某某 殿 | 拟建线路北 侧外约 26m | 2 层平 顶，高 6m | 宗 教 | 约 1 人 | *E、B、N* | 满足《电磁环境控制限  值》（GB 8702—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；  满足《声环境质量标准》  （GB 3096—2008）中 1  类标准限值要求 | | 4 | 下白  石镇  顶头  村 | 养猪 场 | 拟建线路东  北侧外约  17m | 1 层坡 顶，高 4m | 养 殖 | 约 2 人 | *E、B* | 满足《电磁环境控制限  值》（GB 8702—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 |   注：*E*代表工频电场强度，*B*代表工频磁感应强度，*N*代表噪声。 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 评 价 标 准 | 3.9 环境质量标准  （1）电磁环境质量标准  输变电工程频率为 50Hz，根据《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）表 1 规定，确定本工程评价范围内工频电场强度公众曝露控制限值为 4000V/m，工 频磁感应强度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、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制  限值为 10kV/m。  （2）声环境质量标准  本工程拟建线路途经乡村、山地区域，原则上执行 1 类声环境功能区要求， 即昼间≤55dB(A),夜间≤45dB(A)；跨越 G104 国道两侧一定范围内区域执行《声 环境质量标准》（GB 3096—2008）中 4a 类标准，即昼间≤70dB(A),夜间≤55dB(A)。  声环境质量评价标准见表 3-7。  表 3-7 声环境质量评价标准一览表   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 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 （GB 3096—2008） | 1类 | *L*eq | 昼间≤55dB(A) 夜间≤45dB(A) | 拟建线路途经乡村、山地 评价范围内区域 | | 4a类 | 昼间≤70dB(A) 夜间≤55dB(A) | 拟建线路跨越G104国道  两侧一定范围内区域 |   3.10 污染物排放标准  （1）噪声  施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523—  2011），即昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)。  （2）废气  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》（GB 16297  — 1996）中的无组织排放标准，即颗粒物无组织排放限值为1.0mg/m3。  本工程污染物排放标准见表3-8。 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 表 3-8 工程污染物排放标准一览表   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 要素分类 | | 标准名称 | 标准限值 | 适用区域 | | 排 放 标 准 | 噪声 | 《建筑施工场界环境噪声排放标准》  （GB 12523—2011） | 昼间≤70dB(A) 夜间≤55dB(A) | 施工期施工场界 | | 大气  环境 | 《大气污染物综合排放标准》  （GB 16297— 1996） | 颗粒物无组织排放 限值为1.0mg/m3 | 施工期施工场地 | |
| 其 他 | 拟建线路运营期无废水、废气产生，根据国家总量控制要求，本工程无总量  控制指标。 |

四 生态环境影响分析

、

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 施工  期生  态环  境影  响分  析 | 4.1 施工期产污环节分析  本工程为输电线路改造工程，施工期对环境的影响主要是噪声、废气、  污废水、固体废物等。本工程施工期工序流程及产污环节详见图 4-1。  ①噪声  工程施工过程中，拆除旧线路、新建铁塔基础土建工程施工、新建铁塔 组立施工、新建架空线路架设时，旧线路拆除、土建工程施工、浇筑，机械  设备、运输车辆运行产生噪声。  ②废气  施工机械设备运行和车辆行驶产生一定量的尾气，土建工程施工、浇筑  以及散粉性施工材料堆放等造成的暂时性和局部性的粉尘污染。  ③污废水  施工人员产生的生活污水，施工时土建工程开挖、浇筑，以及混凝土搅  拌系统冲洗、机械设备冲洗等产生的施工废水。  ④固体废物  施工人员产生的生活垃圾，建筑垃圾、施工废物料、设备废包装物等，  以及拆除现有线路产生的不能回收利用的旧导线、地线、水泥门杆、金具等。  ⑤生态环境影响  施工过程中在工程周边布置牵张场、物料临时堆放地、施工便道等临时  占地，可能对线路沿线生态环境造成一定程度的破坏。   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | |  | | --- | | 拆旧工程 |  |  | | --- | | 铁塔组立 |  |  | | --- | | 导线架设 |   噪声、废气、污废水、固体废物、生态环境影响等   |  | | --- | | 塔基施工 土建工程 |  |  | | --- | | 工程验收 | | | 施 工 前 期 准 备 阶 段 | |  |   图 4-1 本工程施工期工序流程及产污环节示意图 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 4.2 生态环境影响分析  本工程建设过程中，可能会带来永久、临时占地，从而使场地植被及区 域地表状态发生改变，对区域生态环境造成不同程度的影响。本工程建设过  程中可能造成的生态环境影响主要表现在以下几个方面：  （1）输电线路塔基施工需进行挖方、填方、浇筑等活动，会对附近的 原生地貌和植被造成一定程度损坏，降低植被覆盖度，可能形成裸露疏松表 土，周边的土壤也可能随之流失；同时施工弃土、弃渣及建筑垃圾等，如果 不进行必要的防护与合理处置，可能会影响当地的植物生长，加剧土壤侵蚀  与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。  （2）施工便道、牵张场、跨越场、材料堆场等需要占用一定范围的临 时占地。这些临时占地在工程施工期间将改变原有土地使用功能，使部分植 被和土壤遭到短期损坏，导致生产力下降和生物量损失，但这种影响是可逆  转的。  （3）施工人员活动、施工机械的运转等会对施工场地周边野生动物觅 食、迁徙、繁殖和发育等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围与栖  息空间等，可能会导致野生动物的临时迁徙，对野生动物产生一定影响。  （4）雨季施工，雨水冲刷松散土层流入场区周围，也会对植被生长会  产生轻微的影响，可能造成极少量土地生产力的下降。  输电线路工程为点状、间隔作业施工，对区域影响为间断性、暂时性的。  因此，工程对当地生态环境影响较小。  4.2.1 土地占用的影响分析  本工程建设永久、临时占地会占用一定面积的土地，改变土地现有使用 功能。线路工程永久占地主要为塔基占地，临时占地主要为杆塔施工材料堆  放及施工作业面、临时堆土占地、牵张场、施工道路等。  根据设计单位提供的资料，拟建线路新建铁塔 37 基，塔基永久占地面 积约 0.358hm2 ，占地类型主要为林地。线路塔基永久占地将一定程度的破坏 地表植被，改变塔基区域原有土地使用功能。由于本工程已选择占地面积小  的塔型，且塔基占地分散，呈点状分布，永久占地总面积较小。施工结束后， |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 应及时对塔基未固化区域采取植被恢复措施。  拟建架空线路塔基建设、导线架设施工过程中，需设置塔基区建筑材料 堆放场、牵张场、跨越场、施工临时道路等临时占地，临时占地面积约 2.288m2 ，施工临时占地涉及的占地类型主要为林地及其它土地。施工活动 会扰动占地区域的表土，破坏地表植被，改变原有土地使用功能。要求施工 料场及牵张场、跨越场应尽量选择植被稀疏的空地，文明施工，减少植被砍 伐，施工材料运输应充分利用现有道路、田埂等，全过程机械化施工段应严 格控制施工范围，最大程度减少施工场地占地。施工结束后，及时对施工临  时占地扰动区域进行植被恢复或恢复原有土地使用功能。  通过及时采取植被恢复措施，可有效控制工程施工占地对生态环境的影  响。  4.2.2 对植物的影响  输电线路沿线途经区植被茂盛，区域植被类型主要为杉树、马尾松、茶 树、杂树等。经调查，拟建线路沿线未发现国家或地方重点保护植物和当地 林业部门登记在册的古树名木分布。输电线路塔基建设将破坏塔基区域植 被，临时占地也可能会导致小范围内植被结构的轻微破坏和部分功能暂时性 丧失。由于架空线路新建塔基及施工临时占地为点状占地，工程量相对分散， 且基本选择植被稀疏区域新建铁塔，仅需在塔位周围砍伐少量林木。施工结 束后加强植被恢复，减少人类活动干扰，植被经自然演替将逐步恢复稳定， 输电线路建设对区域植被影响较小。因此，本工程建设对周边植被扰动是可  逆的，影响较小。  4.2.3 对动物的影响  根据现场踏勘，拟建输电线路沿线区域动物以常见类型为主，如蛙、蛇、 鼠及鸟类等野生动物，未发现国家重点保护野生动物及其集中栖息地。上述 动物的活动范围较大，觅食范围也较广，工程塔基施工时，这些动物可迁移 至附近干扰较小的区域。工程完工后，人为干扰减少，植被恢复，动物可回  归原活动区域。因此，本工程建设对动物的影响很小。  4.2.4 水土流失影响分析 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 拟建工程施工期土方的开挖、回填、材料临时堆放等施工活动将扰动、 损坏原有植被，地表扰动区域由于降雨和地表径流等可能造成施工期水土流  失。  本工程拟建线路共新建 37 基铁塔，设置 2 处牵张场、4 处跨越场及塔 基周边的施工料场、施工临时便道、人抬道路、全过程机械化施工道路等， 塔基永久占地面积约 0.358m2，线路施工临时占地约 2.288m2 。因此，线路施 工造成的水土流失扰动面积约 2.646hm2。经设计提供资料，工程施工总挖方 量约 15135m3，总填方量约 15135m3。本工程拟采用全方位不等高腿塔基及设 计高低基础，单个塔基开挖的土石方量在塔基占地范围内就地平整，牵张场、 跨越场及施工临时道路开挖的土石方量在临时占地范围内平整，线路工程施  工土石方挖填平衡，无需弃方。  施工期是本工程产生水土流失的主要时段，在工程前期，进行塔基、接 地及施工基面的开挖，将扰动地表，破坏原有的植被和地形地貌。在此期间 地表可蚀性极大加强，在风、雨水等水土流失外力作用下将产生严重的水土 流失。同时，大量土石方堆置不当也会造成严重的水土流失。工程完工后塔 基、接地及施工基面等区域基本硬化，水土流失将变小。因此，要求施工过 程应严格控制施工扰动面积，不在雨季施工，采用挡土墙、护坡、排水沟和  临时遮盖等措施有效减少水土流失。  施工结束后的自然恢复期，本工程塔基基础永久占地以及施工临时占地 均已恢复绿化及恢复原有土地功能，水土流失将明显减少，产生水土流失主 要是由于绿化措施中的植物生产需要一个过程，初期的覆盖率较小，在降雨 作用下，将产生少量的水土流失。因此，输电线路工程施工中应采取相应的 水土流失防治措施，施工结束后对周围进行植被恢复，定期巡查新建塔基区  域植被恢复情况，随着植被绿化的恢复，水土流失影响将进一步减缓。  4.2.5 对生态公益林、生态保护红线、永久基本农田的影响分析  <4.2.5.1> 生态公益林  本工程拟建线路穿越国家级生态公益林长度约 0.9km，立塔 5 基；穿越  省级生态公益林长度约 0.36km，立塔 2 基，生态公益林内塔基占地 700m2。 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 新建铁塔塔基施工会破坏植被结构，对生态公益林植被将产生一定影响。经 调查，生态公益林内树种主要是杉树、马尾松，未见珍稀濒危植物存在。工 程占用国家级生态公益林、省级生态公益林应严格落实生态环境保护要求， 在施工前应按照现行相关法律法规规定，办理项目用林、用地、砍伐相关手 续。按林木生长高度采用高跨设计，利用现有线路走廊，选择植被稀疏区域 新建铁塔，仅在塔位周围砍伐少量林木。在施工场地周围设置彩旗绳限界施 工作业范围，禁止越界施工，不在塔基占地范围外布置材料堆场。充分利用 现有道路，尽可能减少修建临时施工便道。施工过程中尽可能采用无人机、 飞艇等环境友好型架线方式，不在生态公益林内设置牵张场。由于单基铁塔 占地面积较小，施工临时占地面积小、干扰程度较轻、干扰时间短，施工结 束后通过及时对施工扰动区域进行生态恢复，可尽快恢复塔基周边植被，可  有效降低工程建设对国家生态公益林、省级生态公益林的影响。  <4.2.5.2> 生态保护红线  本工程拟建架空线路一档跨越闽东诸河流域水土保持生态保护红线长 度约 40m，不在生态保护红线范围内立塔。线路跨越段生态保护红线范围内 植被现状主要为茶树，施工期间无需在生态保护红线范围内砍伐林木、破坏 地表植被。在严格按照终勘定位新建铁塔的前提下，确保新建铁塔不进入生 态保护红线范围。施工期间加强施工管理，采用彩旗绳限界严格控制施工作 业范围，禁止越界施工，不在生态保护红线范围内设置物料堆场、表土及土 石方临时堆场等临时占地。充分利用已有山路，施工材料由人力、畜力运至 塔位处，不在生态保护红线范围内开辟新的施工临时道路。架线施工采用无 人机、飞艇等环境友好型架线方式，不在生态保护红线范围内设置牵张场。 加强施工人员环境保护宣传，禁止施工人员越界破坏生态保护红线范围内植  被，禁止施工人员在生态保护红线范围内区域随意倾倒废水和固体废物。  本工程拟建线路跨越的闽东诸河流域水土保持生态保护红线所处地势 高于两侧拟建铁塔所在区域，在严格落实各项生态保护措施的前提下，本工  程施工对闽东诸河流域水土保持生态保护红线的影响较小。  <4.2.5.3> 永久基本农田 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 本工程沿线永久基本农田分布较广，拟建线路需跨越永久基本农田长度 约 0.4km，不在永久基本农田范围内立塔，对位于永久基本农田内的现状 110kV 下甘线 49 号塔利旧使用，仅对杆上相关金具进行更换。通过加强施 工管理，严格控制施工作业范围，不在永久基本农田范围内设置物料堆场、 表土及土石方临时堆场、牵张场、开辟施工道路等施工临时占地，工程建设  对永久基本农田基本无影响。  综上所述，输电线路工程呈点状、间隔作业施工，施工期对生态环境造 成的影响是间断性、短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失。在严格按 照有关规定采取本评价生态保护措施，加强监管的前提下，可将施工活动造 成的生态环境影响降到最低，因此，本工程建设对国家级生态公益林、省级 生态公益林、闽东诸河流域水土保持生态保护红线、永久基本农田的影响较  小。  4.3 声环境影响分析  输电线路工程在施工期的旧塔拆除、场地平整、挖土填方、基础浇注、 钢结构及架线等几个阶段中，施工噪声影响主要在土建阶段（场地平整、挖 土填方、基础浇注），其噪声源有液压挖掘机、重型运输车、商砼搅拌车、 混凝土振捣器等。线路架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设  备也产生一定的机械噪声，其声压级水平一般小于 80dB(A)。  根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034—2013），本工  程线路土建阶段主要施工机械的噪声源不同距离声压级见表 4-1。  表 4-1 主要施工设备噪声源不同距离声压级   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 施工机械设备 | 声压级/dB(A) | | | 距声源 5m | 距声源 10m | | 液压挖掘机 | 82～90 | 78～86 | | 重型运输车 | 82～90 | 78～86 | | 商砼搅拌车 | 85～90 | 82～84 | | 混凝土振捣器 | 80～88 | 75～84 |   根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4—2021）附录A3.1，  将施工机械设备视为点声源，则施工设备噪声对周围声环境的影响按照点声 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 源随距离增加而引起发散衰减模式进行预测，预测公式如下：    其中： 、 ---距离声源 、 （m ）距离的噪声值（dB(A)）  ---点声源至受声点 1 的距离(m)  ---点声源至受声点 2 的距离(m)  ---噪声传播过程中由屏障、空气吸收等引起的衰减量。围挡施工噪声  衰减量取 3.0dB(A)。  本工程主要施工机械噪声按表 4-1 中对应机械的 5m 处的最大声压级扣 除围挡施工后的噪声衰减量，作为噪声源强进行预测，每台机械不同距离噪  声衰减预测值见表 4-2。  表 4-2 主要施工机械噪声预测一览表 单位：dB(A)   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 距离（m） 设备名称 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 100 | 150 | 200 | | 液压挖掘机 | 87 | 81 | 75 | 71 | 69 | 67 | 65 | 64 | 63 | 61 | 57 | 55 | | 重型运输车 | 87 | 81 | 75 | 71 | 69 | 67 | 65 | 64 | 63 | 61 | 57 | 55 | | 商砼搅拌车 | 87 | 81 | 75 | 71 | 69 | 67 | 65 | 64 | 63 | 61 | 57 | 55 | | 混凝土振捣器 | 85 | 79 | 73 | 68 | 66 | 64 | 62 | 61 | 60 | 58 | 54 | 52 |   本工程线路施工的施工机械一般距离施工场界较近，通过噪声衰减模式 对施工机械噪声影响范围的预测表明，正常情况下，本工程大多为单台机械 施工，单台机械昼间施工时施工场界40m外噪声才能满足《建筑施工场界环 境噪声排放标准》（GB 12523—2011）标准≤70dB（A）的要求；单台机械 夜间施工时施工场界200m外噪声才能满足《建筑施工场界环境噪声排放标  准》（GB 12523—2011）标准≤55dB（A）的要求。  本工程单个铁塔施工期历时短且是暂时性的，在采取依法限制产生噪声 的夜间作业等噪声污染控制措施后，通过加强管理，文明施工，合理安排施 工时间，设置围挡，合理布局高噪声机械设备等措施，施工期噪声对周边环  境的影响较小，并且工程施工结束后噪声影响随之消失。  4.4 水环境影响分析  本工程施工产生的废水主要有施工废水和施工人员产生的生活污水。 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | （1）施工废水  输电线路施工废水主要为塔基施工中混凝土浇筑、机械设备冲洗产生的 废水，以及表土开挖遇大雨冲刷形成的地表径流浑浊度较高的雨水。线路塔 基较分散，单个塔基施工所需混凝土量较少，一般在施工现场采用人工拌和， 生产废水产生量较少，采用修筑临时沉淀池对生产废水沉淀处理，上清液回  用于混凝土拌和或洒水抑尘等，不外排，对水环境影响较小。  （2）生活污水  施工人员产生的生活污水主要包括粪便污水、洗涤污水等，主要含有 SS、COD、BOD5、NH3-N 等污染物。本工程为输电线路工程，施工区域为点状， 线路单个铁塔施工时间短，施工现场不设置施工营地，施工人员租住当地民  房，产生的生活污水纳入当地原有生活污水处理系统处置。  4.5 大气环境影响分析  输电线路施工期在干燥天气尤其是大风条件下很容易造成扬尘；运输车 辆、施工机械设备运行将产生少量尾气，车辆行驶将造成扬尘。施工期扬尘、 粉尘均为无组织排放，如不采取针对性的措施，将对局部区域大气环境产生  一定影响。  由于新建铁塔点状分布，单个铁塔施工作业时间较短，影响区域范围较 小，且线路经过的区域主要为丘陵山地，通过线路附近的树木遮挡、吸尘， 可较少扬尘污染。工程施工对周围大气环境的影响是暂时的、小范围的，并  且随着施工结束影响随之消失。  4.6 固体废物影响分析  施工期固体废物主要是施工人员生活垃圾、开挖土石方、施工废料以及  拆旧产生的铁塔、导地线、绝缘子、金具附件等。  （1）生活垃圾  施工现场不设施工营地，施工人员租住当地民房，产生的生活垃圾经租 住地垃圾收集系统处置；施工现场生活垃圾集中收集，每天带离施工现场，  投放至周边市政生活垃圾处理系统，对周边环境无影响。  （2）土石方 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 根据工程设计资料，架空线路杆塔施工区、施工临时道路以及牵张场、 跨越场施工总挖方量约 15135m3，总填方量约 15135m3。本工程拟采用全方位 不等高腿塔基及设计高低基础，单个塔基开挖的土石方在塔基占地范围内就 地平整，机械化施工段扩宽施工临时道路开挖的土石方在临时占地范围内就  地平整。本工程施工土石方挖填平衡，无需弃方。  （3）施工废料  施工过程产生设备废包装、废建筑材料等经分类收集，可回收的及时回 收利用，不能回收利用的运至政府指定地点处理。拆旧工程产生的固体废物 主要为旧杆材、旧导地线、金具附件等，由建设单位统一回收处置，不随意  丢弃。  因此，施工期产生的固体废物经妥善处置后，对周边环境影响较小。 |
| 运营  期生  态环  境影  响分  析 | 4.7 运营期产污环节分析  输电线路运营期对环境的影响主要是工频电磁场、噪声等。  ①工频电磁场  输电线路在运行时，由于电压等级较高，带电结构中存在大量的电荷， 因此会在周围产生一定强度的工频电场，同时由于电流的存在，在线路周围 会产生交变的工频磁场，对周围环境产生一定的影响。输电线路运行产生的 工频电磁场大小与线路的电压等级、运行电流、导线排列方式、导线相间距、  线间距以及周边环境相关。  ②噪声  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，  产生的噪声很小。  本工程运营期工序流程及产污环节详见图 4-2。   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 工频电磁场、噪声等   |  | | --- | | 110kV 输电线路 |        |  | | --- | | 投入运营 | |   图 4-2 本工程运营期工序流程及产污环节示意图 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 4.8 生态环境影响分析  输电线路建成运行后不再进行挖方活动，造成的生态影响主要是由电力 设施维护活动产生的。但输变电设施的维护具有工作量小、人员少，对地面 扰动范围小、程度轻等特点，基本不会对区域生态环境产生影响。从国内已 建成输变电工程运行情况来看，不会影响鸟类的飞行和生活习性。根据已运 行的输变电工程监测表明，即使在电晕噪声最高时，输电线路走廊下或附近 地区各种野生动物活动均照常进行，工程运行对动物的生活习性没有影响。 为了输电线路的运行安全，运营期建设单位应及时与林业部门联系，及时修  剪架空线路下方过高的树木。  线路运营期间不再造成地表扰动，不会对生态保护红线、永久基本农田 造成影响。线路穿越生态公益林段铁塔采取高跨设计，基本不需要对线路下  方生态公益林内林木进行修剪，线路运营期间对生态公益林基本无影响。  因此，本工程输电线路运营期对生态环境的影响较小。  4.9 电磁环境影响分析  根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）要求，本工程 110kV 架空输电线路电磁环境影响评价工作等级为二级，采用模式预测法分 析架空线路投运后的电磁环境影响情况，具体环境影响预测分析详见“电磁  环境影响评价专题 ”。  根据“ 电磁环境影响评价专题 ”结论，拟建线路经过非居民区，架空线 路导线对地最低高度 6m 时，距地面 1.5m 处，同塔双回路段、单回路段及双 回路塔单侧架线段电场强度最大值分别为 2.782kV/m（距线路走廊中心 3m 处）、2.357kV/m（距线路走廊中心 4m 处）、2.314kV/m（距线路走廊中心 4m 处），磁感应强度最大值分别为 20.354µT（距线路走廊中心 4m 处）、  26.137µT（线路走廊中心处）、17.956µT（距线路走廊中心 3m 处）。  拟建线路经过居民区，架空线路导线对地最低高度7m时，距地面1.5m 处，同塔双回路段、单回路段及双回路塔单侧架线段电场强度最大值分别为 2.354kV/m（距线路走廊中心2m处）、1.799kV/m（距线路走廊中心5m处）、  1.801kV/m（距线路走廊中心4m处），磁感应强度最大值分别为16.553µT（距 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 线路走廊中心4m处）、20.558µT（线路走廊中心处）、13.593µT（距线路走 廊中心3m处）。工频电场强度、工频磁感应强度均未可满足《电磁环境控制  限值》（GB 8702—2014）中公众曝露控制限值要求。  本工程拟建 110kV 架空线路在架设高度满足《110kV～750kV 架空输电 线路设计规范》（GB 50545—2010）中非居民区、居民区最低线高时，工频 电磁场均可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中规定的频率 50Hz 的公众曝露控制限值（工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100µT）， 架空输电线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场  所时，线下的工频电场强度也满足控制限值 10kV/m。  4.10 声环境影响分析  架空线路噪声主要是由线路导线、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， 基本不产生噪声，主要在阴雨或大雾时会产生电磁性人耳可听的噪声，但其  噪声以中低频为主，其源强较小。  本工程架空线路采用类比监测方法进行声环境影响分析，类比线路选取 类似本工程电压等级、架设形式及使用条件的 110kV 架空线路进行类比分  析。  1、双回路塔单侧架线段声环境影响分析  （1）选取类比对象  本工程拟建线路双回塔段采用双回路塔单侧架线形式，从不利角度考  虑，因此选取影响较大的终期同塔双回架空线路进行类比分析。  本次环评选择 110kV 井雅线、井郊线同塔双回架空线路类比本工程双回  路塔单侧架线运行时的声环境影响。  （2）可比性分析  110kV 井雅线、井郊线线路监测时运行电压为 110kV，昼间运行电流分 别为 89A、78A，夜间运行电流分别为 91A、70A，所选线路类比可行性分析  详见表 4-3。 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 表 4-3 噪声类比线路可行性分析   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 线路名称 | 本工程线路 | 110kV 井雅线、井郊线 | 可比性分析 | | 电压等级 | 110kV | 110kV | 一致 | | 导线排放 方式 | 垂直排列 | 垂直排列 | 以同塔双回线路类比 双回路塔单侧架线线 路，预测结果更保守 | | 架线型式 | 双回路塔单侧架线 | 同塔双回 | 以同塔双回线路类比 双回路塔单侧架线线 路，预测结果更保守 | | 底导线对  地高度 | 最低呼称高度 24m | 20m | 具备可比性 | | 沿线环境 地形 | 丘陵、山地 | 丘陵、平地 | 相似 |   根据表 4-3 可知，110kV 井雅线、井郊线同塔双回线路的电压等级、架 线型式、导线排放方式与本工程双回路塔单侧架线段一致，沿线环境地形相 似，且预测结果更保守。因此，选择 110kV 井雅线、井郊线同塔双回线路作  为本工程的类比线路是可行的。  （3）类比监测及其影响分析  2015 年 3 月，福建省电力环境监测研究中心站对 110kV 井雅线、井郊 线周围环境噪声进行了监测，监测条件见表 4-4，测点布置见图 4-3，噪声  监测结果见表 4-5。    图 4-3 110kV 井雅线、井郊线 8～9 号塔间周围环境噪声测点布置示意图 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 表 4-4 类比线路监测条件   |  |  | | --- | --- | | 类比项目 | 110kV 井雅线、井郊线 | | 监测时间 | 2015 年 3 月 25 日 | | 监测仪器 | 丹麦 B&K2250 积分声级计 | | 气象条件 | 天气晴，气温 12.5～15.5℃ , 相对湿度 70.2%～70.5%，大气压 101.09~ 101.52kPa，风速 1.1～1.6m/s。 | | 监测工况 | 110kV 井雅线、井郊线昼间运行电流分别为 89A、78A，夜间运行电流 分别为 91A、70A |   表 4-5 110kV 井雅线、井郊线 8～9 号塔间周围环境噪声监测结果   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 测 点 | 点位描述 | | 昼间等效声级 [dB(A)]  (10:00－11:00) | 夜间等效声级 [dB(A)]  (22:00－23:00) | | Z1 | 110kV 井雅线、井郊线 8～9 号塔间中心线地面投影东北 侧外（导线对地高度为 20m） | 0m | 42.2 | 40.7 | | Z2 | 5m | 41.8 | 40.4 | | Z3 | 10m | 40.7 | 39.7 | | Z4 | 15m | 40.2 | 39.6 | | Z5 | 20m | 40.0 | 39.6 | | Z6 | 25m | 39.5 | 39.2 | | Z7 | 30m | 39.0 | 38.9 | | Z8 | 35m | 39.0 | 38.7 | | Z9 | 40m | 38.8 | 38.5 | | Z10 | 45m | 38.7 | 38.5 |   由表 4-5 可知，110kV 井雅线、井郊线 8～9 号塔间中心线地面投影东 北侧外昼间噪声在 38.7～42.2dB(A)之间，夜间噪声在 38.5～40.7dB(A)之 间，因此，可预测本工程架空线路运行后可满足《声环境质量标准》（GB 3096  —2008）中 1 类声环境功能区标准限值。  根据本工程 110kV 架空线路与类比线路的可比性，可以预测本工程双回 路塔单侧架线段线路建成投运后，线路周围及沿线声环境敏感目标处的噪声 昼间不超过 42.2dB(A)，夜间不超过 40.7dB(A)，均能满足《声环境质量标  准》（GB 3096—2008）中 1 类标准限值要求。  2、单回路段声环境影响分析  （1）选取类比对象  本工程单回架空线路选用 110kV 山华线作为类比对象类比分析本工程  单回路段线路运行时的声环境影响。  （2）可比性分析  110kV 山华线监测时运行电压为 110kV，昼间运行电流分别为 152A，夜 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 间运行电流分别为 110A，所选线路类比可行性分析详见表 4-6。  表 4-6 噪声类比线路可行性分析   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 线路名称 | 本工程线路 | 110kV 山华线 | 可比性分析 | | 电压等级 | 110kV | 110kV | 具备可比性 | | 导线架设 型式 | 三角排列 | 三角排列 | 具备可比性 | | 架线型式 | 单回 | 单回 | 具备可比性 | | 底导线对  地高度 | 最低呼称高度 24m | 24m | 具备可比性 | | 沿线环境 地形 | 丘陵、山地 | 平地、山地 | 具备可比性 |   根据表 4-6 可知，110kV 山华线的电压等级、架线型式与本工程单回路 段线路一致，沿线环境地形相似。因此，选择 110kV 山华线作为本工程的类  比线路是可行的。  （3）类比监测及其影响分析  2015 年 4 月，福建省电力环境监测研究中心站对 110kV 山华线周围环 境噪声进行了监测，测点布置见图 4-4，监测条件见表 4-7，噪声监测结果  见表 4-8。    图 4-4 110kV 山华线 9～10 号塔间周围环境噪声测点布置示意图 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 表 4-7 类比线路监测条件   |  |  | | --- | --- | | 类比项目 | 110kV 山华线 | | 监测时间 | 2015 年 4 月 16 日 | | 监测仪器 | 丹麦 B&K2250 积分声级计 | | 气象条件 | 天气晴，气温 24.3～27.2℃ , 相对湿度 60.2%～62.3%，大气压 101.15~ 101.46kPa，风速 1.2～1.8m/s。 | | 监测工况 | 110kV 山华线昼间运行电流为 152A，夜间运行电流为 110A。 |   表 4-8 110kV 山华线 9～10 号塔间周围环境噪声监测结果   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 测 点 | 点位描述 | | 昼间等效声级  [dB(A)]  (9:30－10:30) | 夜间等效声级  [dB(A)]  (22:10－23:10) | | Z1 | 110kV 山华线 9～10 号塔间中 导线地面投影东南侧外  （导线对地高度为 24m） | 0m | 47.6 | 43.6 | | Z2 | 5m | 47.5 | 43.7 | | Z3 | 10m | 47.6 | 43.6 | | Z4 | 15m | 47.4 | 43.5 | | Z5 | 20m | 47.5 | 43.6 | | Z6 | 25m | 47.4 | 43.5 | | Z7 | 30m | 47.4 | 43.5 | | Z8 | 35m | 47.3 | 43.4 | | Z9 | 40m | 47.3 | 43.4 | | Z10 | 45m | 47.3 | 43.3 | | Z11 | 50m | 47.2 | 43.3 |   由表 4-8 可知，110kV 山华线线路中导线地面投影东南侧外昼间噪声为 47.2～47.6dB(A)，夜间为 43.3～43.7dB(A)，线路周围噪声随着距离的增  大变化很小，噪声测量值接近环境背景值。  根据本工程 110kV 架空线路与类比线路的可比性，可以预测本工程单回 路段线路建成投运后，线路周围及沿线声环境敏感目标处的噪声昼间不超过 47.6dB(A)，夜间不超过 43.7dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB 3096  —2008）中 1 类标准限值要求。  综上所述，输电线路工程建成投运后，对线路沿线所在区域声环境影响  很小。  4.11 水环境影响分析  线路运营期无污废水产生，对周围水环境无影响。  4.12 大气环境影响分析  线路运营期无大气污染物产生，对周边大气环境无影响。  4.13 固体废物影响分析 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 线路运营期无固体废物产生，对周边环境无影响。  4.14 退役期环境影响  输电线路为基础产业，一般需要运行较长时间，如因其他更重要的建设 需退役，其设备均可由电力部门回收，基本上没有废弃物。项目退役后大部 分可回收利用，无回收利用价值的可送至指定的场所妥善处理，也不会对环  境产生不利影响。 |
| 选址  选线  环境  合理  性分  析 | 4.15 环境制约因素分析  根据设计资料及现场踏勘，结合《环境影响评价技术导则 生态影响》 （HJ 19—2022），本工程拟建架空线路一档跨越闽东诸河流域水土保持生 态保护红线约 40m，跨越永久基本农田长度约 0.4km，不在生态保护红线、 永久基本农田范围内立塔；穿越国家级生态公益林长度约 0.9km，立塔 5 基； 穿越省级生态公益林长度约 0.36km，立塔 2 基。本工程生态环境影响评价 范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗 产等区域；也不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的 产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越 冬地以及野生动物迁徙通道等生态敏感区。无受影响的重要物种、生态敏感 区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标。 线路选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113—2020）中  有关要求，具体见表 1-3。  根据生态环境影响分析章节可知，本工程线路建成运营后，产生的噪声 能够满足《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中相应标准要求；线路沿 线及环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控 制限值》（GB 8702—2014）相应标准限值要求。线路运营期无废水、废气、 固体废物等污染物排放，对周围环境影响程度较小。因此本工程选线具有环  境合理性。  线路路径目前已取得福安市自然资源局、福建省自然资源厅、宁德市福 安生态环境局、福安市林业局、福安市公安局、福安市甘棠镇人民政府、福  安市下白石镇人民政府、中国人民解放军福建省福安市人民武装部、福安市 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 水利局、福安市住房和城乡规划建设局、福安嘉元科技园区、国家管网集团 福建省管网有限公司、福安市人民政府罗江街道办事处等相关部门同意意  见，主要路径协议意见情况汇总见表 4-9。  表 4-9 线路工程路径协议征求意见表   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 序 号 | 征求单位 | 意见内容 | 执行情况 | | 1 | 福安市自然资源局 | 拟原则同意路径方案，并提出 该项目规划意见如下：1、应同 步做好安全评估论证，确保线 路实施和运行安全；2、不占用 永久基本农田(三区三线成 果)，占用生态公益林（二、三 级）700 平方米；3、核准后， 用地及其他行政审批手续应依 照现行法律法规和相关规定进 行办理，方可开工建设 | 按涉及生态公益林（二、  三级）700 平方米进行  林勘报批设计 | | 2 | 福建省自然资源厅 | 未涉及压覆矿 | / | | 3 | 宁德市福安生态环 境局 | 该线路未涉及我市顶头水库水 源保护小区 | / | | 4 | 福安市林业局 | 依据你公司提供该项目路径  图，经核对 2019 年度森林资源  建档图层，该项目红线范围内  涉及使用林地，原则同意项目  选址，项目工程使用林地和砍  伐林木需经审批后方可动工 | 本工程作为 110kV 输电 线路改造项目，按要求 自动列入省重点项目， 塔基不涉及占用永久基 本农田、生态保护红线、 水源保护区，后续依法 依规办理林地报批手续 | | 5 | 福安市公安局 | 原则同意该路径 | / | | 6 | 福安市甘棠镇人民 政府 | 原则同意该路径 | / | | 7 | 福安市下白石镇人 民政府 | 线路尽量避开基本农田及村 庄，同意该线路走向 | / | | 8 | 中国人民解放军福  建省福安市人民武  装部 | 上述路径未涉及我部相关军事 设施 | / | | 9 | 福安市水利局 | 原则同意该路径，水利工程穆  阳溪引水工程牛柏洋隧道出口  与本工程；（G#35-G#36）较近，  应做好两工程衔接，协调相关  工程施工事宜 | 水投公司提供相应工程  图纸进行核对，线路塔  位离该引水工程项目  200 米，对本项目无影  响 | | 10 | 福安市住房和城乡 规划建设局 | 应符合倪下村保护规划，不可  破坏；项目用地存在 50 年及以  上建筑，需进行评审与认定 | 已核对本工程不在倪下  村保护规划区域内，项  目用地不存在 50 年及  以上建筑，无需行评审  与认定 | | 11 | 福安嘉元科技园区 | 同意该方案，并积极配合 | / | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 12 | 国家管网集团福建 省管网有限公司 | 原则同意该路径，施工前提前 沟通，接地不允许安装向管道 方向，管道需增加排流装置， 费用需增加至本工程，届时由  管道施工方进行施工 | 施工前联系相关管道运  维部门，涉及塔基采用  石墨基接地敷设，增加  2 套排流装置费用 | | 13 | 福安市人民政府罗 江街道办事处 | 同意路径方案，已出具先签后  建的用地确认表，所以未出具  单独的意见回复函 | / | |

五、主要生态环境保护措施

|  |  |
| --- | --- |
| 施工  期生  态环  境保  护措  施 | 5.1 生态环境保护措施  5.1.1 一般区域生态环境保护措施  ①在初步设计阶段及施工过程中应结合现场条件尽可能优化塔基选 型及塔位布置，尽量减少塔基数量，最大限度减少塔基永久占地面积。 合理选择铁塔位置，尽可能布置在原线路水泥门杆区域或林区植被稀疏 区域，根据林木自然生长高度采取高跨设计，减少植被砍伐。需占用林 地或采伐林木的，施工前必须依法办理使用林地审批手续或林木采伐许  可手续。  ②线路铁塔塔基设计应根据地形采用全方位不等高腿深浅基础的， 采用四腿分别降基至实际地面的小基面设计，保留塔位中间土体，降低  对原始地貌的破坏，尽量维持原始塔位自然地形。  ③严格控制施工期开挖面、材料堆场范围，施工时应尽量维护自然 地形、地貌，尽可能减少土石方开挖量，严格控制开挖范围，施工活动 控制在塔基占地范围内。线路工程塔基开挖产生的少量土石方应优先回 填，塔基处表层所剥离的 15～40cm 耕植土应临时堆放，采取土工膜覆盖 等措施，后期用于塔基边坡的覆土绿化。不能回填利用的少量余土选择 塔基周边地势低洼区域回填压实并采取植被恢复措施，不产生弃方外运。 合理堆放临时堆土并做好围护拦挡措施，以免土石滚落对植被造成伤害。 对新建塔基周围土质松散，无植被或植被稀疏地形，应砌护坡或挡土墙， 并留有排水边沟，防止水土流失。施工结束后及时对塔基区域进行植被  恢复。  ④牵张场、施工料场应选择地势平坦的未利用地或植被覆盖率低的 地块进行布置；施工材料运输应充分利用现有道路等，减小施工临时占 地。施工结束后，施工临时占地应按照原有土地利用类型进行恢复，尽  量与周围环境保持一致。  ⑤加强施工管理，合理安排施工时序，尽量避免在雨季施工，同时  准备一定数量的遮盖物，遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面。 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | ⑥合理选择施工期，避开动物主要繁殖期，施工单位需对施工人员 开展保护野生动物的宣传教育，提高施工人员自觉保护野生动物的意识，  加强文明施工管理，避免人为破坏。  5.1.2 生态公益林、闽东诸河流域水土保持生态红线及永久基本农田生  态环境保护措施  ①涉及国家级生态公益林、省级生态公益林线路段施工期间应加强 施工管理，施工前必须依法办理使用林地审批手续或林木采伐许可手续。 按林木生长高度采用高跨设计，选择植被稀疏区域新建铁塔。在施工场 地周围设置彩旗绳限界施工作业范围，禁止越界施工，不在塔基占地范 围外布置材料堆场。充分利用现有道路，尽可能减少修建临时施工便道。 施工过程中尽可能采用无人机、飞艇等环境友好型架线方式，不在生态 公益林内设置牵张场。禁止施工人员越界破坏生态公益林内植被，随意  倾倒废水和固体废物。  ②涉及闽东诸河流域水土保持生态红线段施工期间应加强施工管 理，严格按照终勘定位新建铁塔，确保新建铁塔不进入生态保护红线范 围。施工期间应加强施工管理，采用彩旗绳限界严格控制施工作业范围， 禁止越界施工，禁止在生态保护红线范围内设置物料堆场、表土及土石 方临时堆场等临时占地。充分利用已有山路，施工材料由人力、畜力运 至塔位处，禁止在生态保护红线范围内开辟新的施工临时道路。架线施 工采用无人机、飞艇等环境友好型架线方式，禁止在生态保护红线范围 内设置牵张场。加强施工人员环境保护宣传，禁止施工人员越界破坏生 态保护红线范围内植被，禁止施工人员在生态保护红线范围内区域随意  倾倒废水和固体废物。  ③拆除永久基本农田内利旧使用的水泥门杆上相关金具过程中应文 施工，不得破坏永久基本农田内农作物，不得在永久基本农田范围内设 置牵张场、物料堆场等临时占地，不得在永久基本农田范围内乱丢乱弃  旧导地线、旧金具、生活垃圾等固体废物。  5.2 电磁环境保护措施 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | ①架空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》（GB 50545—2010）相关规定要求，满足导线与建筑物的净  空距离要求。  ②选择光滑的导线、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。  ③线路经过居民区时，导线对地高度不小于 7m；经过非居民区时，  导线对地高度不小于 6m。  5.3 声环境保护措施  ①合理安排施工进度及作业时间，产生环境噪声污染的施工作业只 在昼间进行，如因工艺要求必须午间、夜间施工且产生环境噪声污染时， 应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，依法取得取得地方人 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，  同时禁止高噪声设备作业。  ②做好施工围挡等遮挡措施，减少施工噪声的影响，施工过程中应 合理布置设备，大型机械施工时应交替进行，避免大型机械同时施工， 减少高噪声设备集中施工，定期维护施工设备，减少机械设备因非正常  运行产生的噪声。  ③采用噪声水平满足国家相关标准的施工机械或采取带隔声、消声 设备的机械，控制设备噪声源强。加强施工机械的管理维护，减少机械 设备因非正常运行产生的噪声。运输车辆应控制或禁止鸣笛，减少交通  噪声，装卸材料时应做到轻拿轻放。  ④在满足相关设计规范和标准的前提下，适当增加导线对地高度， 降低线路运行产生的噪声，设备选型阶段，选取导线表面光滑，毛刺较  少的设备，以减小线路运行产生的噪声。  5.4 水环境保护措施  ①施工人员租住周边民房，生活污水依托当地原有生活污水处理系  统处置。 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | ②实现机械化施工的塔基尽可能采用商品混凝土，无条件的在施工 现场拌合混凝土。土方开挖、回填，混凝土浇筑等产生的少量施工废水  经临时沉淀池处理后，上清液回用于场地洒水抑尘，不外排。  ③在初步设计阶段，尽量远离地表水体布置塔基，施工中临时堆土 点、材料堆放场等应远离地表水体，并对堆土点、材料堆放场等进行拦  挡和苫盖，避免雨水冲刷影响水质。  ④施工过程中，合理安排施工计划和施工工序。不安排雨季施工， 同时准备一定数量的遮盖物，遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作  业面及临时堆土，避免受降雨直接冲刷影响。  5.5 大气环境保护措施  ①在施工现场周围设置临时围栏，合理控制施工作业面积；加强材 料转运与使用管理，合理装卸、规范操作，文明施工；对临时堆放的土  石方、散粉性施工物料等应用土工布苫盖，减小大风天气扬尘的产生量。  ②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；对施工场地定时洒水抑尘，避免尘土飞扬。  ③尽量使用商品混凝土，减少运输、装卸、搅拌过程中产生的扬尘。  ④在线路塔基开挖时，应对临时堆砌的土方、材料堆场采用土工布 进行合理遮盖，不能回填利用的少量余土选择塔基及电缆通道周边地势  低洼区域回填压实，减少大风天气引起的二次扬尘。  5.6 固体废物环境保护措施  ①施工人员租住周边民房，生活垃圾纳入当地原有生活垃圾收集处 理系统；施工现场产生的生活垃圾集中收集，定期投放至周边市政生活  垃圾处理系统。  ②施工开挖产生的土石方应及时回填严实，施工过程产生建筑垃圾、  设备废包装物、施工废料等应运至政府指定地点处置，不得随意丢弃。  ③拆除原有线路产生废旧导线、废旧水泥门杆、金具附件等废旧材  料等均交由建设单位回收，进行统一调配，不得随意丢弃。  本工程施工期采取的生态环境保护措施和大气、水、噪声、固废污 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 染防治措施的责任主体为施工单位，建设单位具体负责监督，确保措施 有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定 性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工 期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废弃物能妥善处理，  对周围环境影响较小。 |
| 运营  期生  态环  境保  护措  施 | 5.7 生态环境保护措施  线路投运后，建设单位应与林业部门配合，控制线路下方林木的高  度，配合林业部门根据设计规范对线路下方林木进行修剪。  5.8 电磁环境保护措施  ①线路投运后，建设单位应与市政规划部门配合，控制线路周围敏  感建筑物的建设。  ②加强日常管理与维护，加强对工作人员进行有关电磁环境知识的 培训；加强对沿线居民有关高电压知识和环保知识的宣传和教育，并在  杆塔醒目位置应设置高压标志及禁止攀爬等警示标志。  ③加强线路日常管理和维护，定期巡检，保证线路良好的运行状态。  5.9 声环境保护措施  加强线路日常管理和维护，定期巡检，保证线路良好的运行状态。  5.10 水环境保护措施  输电线路运营期无大气污染物排放。  5.11 固体废物环境保护措施  输电线路运营期无固体废物排放。  5.12 环境风险防范措施  输电线路运营期无环境风险  本评价提出的环境保护及污染防治措施是根据工程特点、工程涉及 技术规范、环境保护要求拟定的，符合环境影响评价技术导则中环境保 护措施的基本原则，即：“预防、减缓、补偿、恢复 ”的原则，体现了 “预防为主、环境友好 ”的设计理念。同时，本评价是在已投产的输变  电工程的设计、施工、运行经验的基础上，结合本项目特点，提出针对 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 性的预防及治理措施，措施已有设计和实际运行经验，在经济技术上合  理可行，运行稳定，能达到生态保护和修复效果。 |
| 其他 | 5.13 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，对输变电工程而言，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）环境管理及监督计划  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、工频磁场环境监测数据档案。  ③检查各环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施  正常运行。  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，并接受监督检查。  （2）环境管理内容  ①施工期  施工现场的环境管理包括施工期污废水处理、防尘降噪、固废处理、 生态保护等。并进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训，  做到文明施工。  ②运营期  落实有关环保措施，做好项目的维护和管理，确保其正常运行。定 期巡查新建塔基区域植被恢复情况，同时对塔基周围截、排水沟定期清 理淤泥，保障无堵塞情况。组织落实环境监测计划，分析、整理监测结 果，归档监测数据；负责安排环保设施的投产运行和环境管理、环保设 施的经费，组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保  意识。 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| （3）环境监测计划  线路投入运行后，应及时委托有资质单位根据《交流输变电工程电 磁环境监测方法（试行）》（HJ 681—2013）、《声环境质量标准》（GB 3096—2008）要求进行工频电磁场、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   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 名称 | | 内容 | | 1 | 工频 电场、 工频 磁场 | 监测布点 | 线路沿线及工程周边电磁环境敏感目标处 | | 监测因子 | 工频电场强度、工频磁感应强度 | | 执行标准 | 《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014） | | 监测频次 | 一次 | | 监测方法 | 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》  （HJ 681—2013） | | 监测时间 | 竣工环保验收一次；投运后依据相关主管部门要求 开展监测 | | 2 | 噪声 | 监测布点 | 线路沿线及工程周边声环境敏感目标处 | | 监测因子 | 昼、夜间等效声级 | | 执行标准 | 《声环境质量标准》（GB 3096—2008） | | 监测频次 | 昼、夜间各一次 | | 监测方法 | 《声环境质量标准》（GB 3096—2008） | | 监测时间 | 竣工环保验收一次；投运后依据相关主管部门要求 开展监测 | | |
| 环保 投资 | 宁德福安甘棠～下白石 110 千伏线路改造工程计划施工工期为 13 个 月，工程总投资 XX 万元，其中环保投资 XX 万元，环保投资占总投资的  XX%，具体环保投资估算见表 5-2。  表 5-2 本工程环保投资估算一览表 单位：（万元）   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 项目名称 | 金额 | 备 注 | | 1 | 水污染防治费 | XX | 施工期设置简易沉淀池处理施工废水等 | | 2 | 大气污染防治费 | XX | 施工期场地洒水、土工布措施等 | | 3 | 噪声污染防治费 | XX | 施工期设置围挡、机械设备维修保养等 | | 4 | 固体废物处理费 | XX | 拆除原线路水泥门杆、旧导线、金具附件等  回收处置；生活垃圾、建筑垃圾、施工废料  清运处置等 | | 5 | 生态保护及水土保持费 | XX | 施工迹地、临时占地恢复，生态保护及水土 保持措施费用等 | | 6 | 环境影响报告编报费及竣 工环保验收费 | XX | 环评及竣工环保验收费用、环境监测费用等 | | 7 | 宣传培训费 | XX | 电磁环境、环境保护环境法律知识培训等 | | 8 | 环保费用合计 | XX | / | | 9 | 工程动态总投资 | XX | / | | 10 | 环保费用占工程动态总投 资的比例（%） | XX | / | |

六、生态环境保护措施监督检查清单

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 内容  要素 | 施工期 | | 运营期 | |
| 环境保护措施 | 验收要求 | 环境保护措施 | 验收要求 |
| 陆生  生态 | 一般区域生态环境保护措施：  ①在初步设计阶段及施工过程中 应结合现场条件尽可能优化塔基 选型及塔位布置，尽量减少塔基数 量，最大限度减少塔基永久占地面 积。合理选择铁塔位置，尽可能布 置在原线路水泥门杆区域或林区 植被稀疏区域，根据林木自然生长 高度采取高跨设计，减少植被砍 伐。需占用林地或采伐林木的，施 工前必须依法办理使用林地审批 手续或林木采伐许可手续。  ②线路铁塔塔基设计应根据地形 采用全方位不等高腿深浅基础的， 采用四腿分别降基至实际地面的 小基面设计，保留塔位中间土体， 降低对原始地貌的破坏，尽量维持 原始塔位自然地形。  ③严格控制施工期开挖面、材料堆 场范围，施工时应尽量维护自然地 形、地貌，尽可能减少土石方开挖 量，严格控制开挖范围，施工活动 控制在塔基占地范围内。线路工程 塔基开挖产生的少量土石方应优 先回填，塔基处表层所剥离的 15~ 40cm 耕植土应临时堆放，采取土 工膜覆盖等措施，后期用于塔基边 坡的覆土绿化。不能回填利用的少 量余土选择塔基周边地势低洼区 域回填压实并采取植被恢复措施， 不产生弃方外运。合理堆放临时堆 土并做好围护拦挡措施，以免土石 滚落对植被造成伤害。对新建塔基 周围土质松散，无植被或植被稀疏 地形，应砌护坡或挡土墙，并留有 排水边沟，防止水土流失。施工结 束后及时对塔基区域进行植被恢 复。  ④牵张场、施工料场应选择地势平 坦的未利用地或植被覆盖率低的 地块进行布置；施工材料运输应充 分利用现有道路等，减小施工临时 | 减缓水土流 失影响，塔 基区域、临 时施工占地 植被恢复良  好。 | 建设单位应与林 业部门配合，控制 线路下方林木高 度，配合林业部门 根据设计规范对 线路下方林木进  行修剪。 | 沿线植被  恢复良好，  无新的水  土流失影  响。 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 占地。施工结束后，施工临时占地 应按照原有土地利用类型进行恢 复，尽量与周围环境保持一致。  ⑤加强施工管理，合理安排施工时 序，尽量避免在雨季施工，同时准 备一定数量的遮盖物，遇突发雨 天、台风天气时遮盖挖填土的作业 面。  ⑥合理选择施工期，避开动物主要 繁殖期，施工单位需对施工人员开 展保护野生动物的宣传教育，提高 施工人员自觉保护野生动物的意 识，加强文明施工管理，避免人为 破坏。  生态公益林、闽东诸河流域水土保 持生态红线及永久基本农田生态 环境保护措施：  ①涉及国家级生态公益林、省级生 态公益林线路段施工期间应加强 施工管理，施工前必须依法办理使 用林地审批手续或林木采伐许可 手续。按林木生长高度采用高跨设 计，选择植被稀疏区域新建铁塔。 在施工场地周围设置彩旗绳限界 施工作业范围，禁止越界施工，不 在塔基占地范围外布置材料堆场。 充分利用现有道路，尽可能减少修 建临时施工便道。施工过程中尽可 能采用无人机、飞艇等环境友好型 架线方式，不在生态公益林内设置 牵张场。禁止施工人员越界破坏生 态公益林内植被，随意倾倒废水和 固体废物。  ②涉及闽东诸河流域水土保持生 态红线段施工期间应加强施工管 理，严格按照终勘定位新建铁塔， 确保新建铁塔不进入生态保护红 线范围 。施工期间应加强施工管 理，采用彩旗绳限界严格控制施工 作业范围，禁止越界施工，禁止在 生态保护红线范围内设置物料堆 场、表土及土石方临时堆场等临时 占地。充分利用已有山路，施工材 料由人力、畜力运至塔位处，禁止 在生态保护红线范围内开辟新的 施工临时道路。架线施工采用无人 机、飞艇等环境友好型架线方式， 禁止在生态保护红线范围内设置 牵张场。加强施工人员环境保护宣 |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 传，禁止施工人员越界破坏生态保 护红线范围内植被，禁止施工人员 在生态保护红线范围内区域随意 倾倒废水和固体废物。  ③拆除永久基本农田内利旧使用 的水泥门杆上相关金具过程中应 文施工，不得破坏永久基本农田内 农作物，不得在永久基本农田范围 内设置牵张场、物料堆场等临时占 地，不得在永久基本农田范围内乱 丢乱弃旧导地线、旧金具、生活垃 圾等固体废物。 |  |  |  |
| 水生  生态 | / | / | / | / |
| 地表水  环境 | ①施工人员租住周边民房，生活污 水依托当地原有生活污水处理系 统处置。  ②实现机械化施工的塔基尽可能 采用商品混凝土，无条件的在施工 现场拌合混凝土。土方开挖、回填， 混凝土浇筑等产生的少量施工废 水经临时沉淀池处理后，上清液回 用于场地洒水抑尘，不外排。  ③在初步设计阶段，尽量远离地表 水体布置塔基，施工中临时堆土 点、材料堆放场等应远离地表水 体，并对堆土点、材料堆放场等进 行拦挡和苫盖，避免雨水冲刷影响 水质。  ④施工过程中，合理安排施工计划 和施工工序。不安排雨季施工，同 时准备一定数量的遮盖物，遇突发 雨天、台风天气时遮盖挖填土的作 业面及临时堆土，避免受降雨直接 冲刷影响。 | 废水不外 排。 | / | / |
| 地下水  及土壤  环境 | / | / | / | / |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 声环境 | ①合理安排施工进度及作业时间， 产生环境噪声污染的施工作业只 在昼间进行，如因工艺要求必须午 间、夜间施工且产生环境噪声污染 时，应按《中华人民共和国噪声污 染防治法》的规定，依法取得取得 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，同时禁止高噪声设 备作业。  ②做好施工围挡等遮挡措施，减少 施工噪声的影响，施工过程中应合 理布置设备，大型机械施工时应交 替进行，避免大型机械同时施工， 减少高噪声设备集中施工，定期维 护施工设备，减少机械设备因非正 常运行产生的噪声。  ③采用噪声水平满足国家相关标 准的施工机械或采取带隔声、消声 设备的机械，控制设备噪声源强。 加强施工机械的管理维护，减少机 械设备因非正常运行产生的噪声。 运输车辆应控制或禁止鸣笛，减少 交通噪声，装卸材料时应做到轻拿 轻放。  ④在满足相关设计规范和标准的 前提下，适当增加导线对地高度， 降低线路运行产生的噪声，设备选 型阶段，选取导线表面光滑，毛刺 较少的设备，以减小线路运行产生 的噪声。 | 满足《建筑  施工场界环  境噪声排放  标准》（GB  12523—  2011）标准  限值（昼间  ≤70dB(A),  夜间≤  55dB(A)）。 | 加强线路日常管 理和维护，定期巡  检，保证线路良好 的运行状态。 | 沿线途经  乡村、山地  区域声环  境执行《声  环境质量  标准》（GB  3096—  2008）1 类  标准（昼间  ≤  55dB(A),  夜间≤  45dB(A)）；  跨越 G104  国道两侧  一定范围  内区域声  环境执行  《声环境  质量标准》  （GB 3096  —2008）4a  类标准（昼  间≤  70dB(A),  夜间≤  55dB(A)）。 |
| 振动 | / | / | / | / |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 大气  环境 | ①在施工现场周围设置临时围栏， 合理控制施工作业面积；加强材料 转运与使用管理，合理装卸、规范 操作，文明施工；对临时堆放的土 石方、散粉性施工物料等应用土工 布苫盖，减小大风天气扬尘的产生 量。  ②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；对施工场地定时洒 水抑尘，避免尘土飞扬。  ③尽量使用商品混凝土，减少运 输、装卸、搅拌过程中产生的扬尘。 ④在线路塔基开挖时，应对临时堆 砌的土方、材料堆场采用土工布进 行合理遮盖，不能回填利用的少量 余土选择塔基及电缆通道周边地 势低洼区域回填压实，减少大风天 气引起的二次扬尘。 | ①减少施工 过程产生的 扬尘量，减 轻施工扬尘 影响。  ②满足《大 气污染物综 合 排 放 标 准 》 （GB 16297 — 1996）标准 限值（颗粒 物无组织排 放 限 值 为 1.0mg/m3 ）。 | / | / |
| 固体  废物 | ①施工人员租住周边民房，生活垃 圾纳入当地原有生活垃圾收集处 理系统；施工现场产生的生活垃圾 集中收集，定期投放至周边市政生 活垃圾处理系统。  ②施工开挖产生的土石方应及时 回填严实，施工过程产生建筑垃 圾、设备废包装物、施工废料等应 运至政府指定地点处置，不得随意 丢弃。  ③拆除原有线路产生废旧导线、废 旧水泥门杆、金具附件等废旧材料 等均交由建设单位回收，进行统一 调配，不得随意丢弃。 | 无施工固体 废物乱堆乱 放，不影响 周边环境。 | / | / |
| 电磁  环境 | ①架空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》（GB 50545—2010） 相关规定要求，满足导线与建筑物 的净空距离要求。  ②选择光滑的导线、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。  ③线路经过居民区时，导线对地高 度不小于 7m；经过非居民区时， 导线对地高度不小于 6m。 | 符合  《110kV~  750kV 架空  输电线路设  计规范》（GB  50545—  2010）设计  要求，导线  对地高度满  足环保要 求。 | ①线路投运后，建 设单位应与市政 规划部门配合，控 制线路周围敏感 建筑物的建设。  ② 加 强 日 常 管 理 与维护，加强对工 作人员进行有关 电磁环境知识的 培训；加强对沿线 居民有关高电压 知识和环保知识 的宣传和教育，并 在 杆塔 醒 目 位置 应设置高压标志 及禁止攀爬等警 | 《电磁环  境控制限  值》（GB  8702—  2014）中公  众曝露控  制限值，工  频电场强  度  4000V/m，  工频磁感  应强度  100µT。架  空输电线  路线下的  耕地、园 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | 示标志。  ③ 加 强 线 路 日 常 管理和维护，定期 巡检，保证线路良 好的运行状态。 | 地、牧草  地、畜禽饲  养地、养殖  水面、道路  等场所，其  频率 50Hz  的电场强  度控制限  值为  10kV/m，且  应给出禁  止攀爬等  警示标志。 |
| 环境  监测 | / | / | 本工程竣工环保 验收阶段或依相 关主管部门要求 等，委托有资质单 位进行工频电磁 场和噪声监测。 | 验收落实  情况。 |
| 其他 | 及时开展竣工环境保护验收。 | 竣工后应在 规定时间内 完成竣工环  境保护验 收。 | / | / |

七、结论

|  |
| --- |
| 综上所述，宁德福安甘棠～下白石110千伏线路改造工程运行后可满足福安市负荷 快速增长需求，提高区域电网的供电能力和供电可靠性，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。项目建设施工、运行过程中所产生的噪声、 工频电磁场以及废水、固体废物等对周围环境带来一定程度的影响，在切实落实环境影 响报告表提出的污染防治措施后，污染物能够达标排放，项目建设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，没有制约本工程建设的环境问题，  本工程建设是可行的。  福建中试所电力调整试验有限责任公司  2024年3月 |

电磁环境影响专题评价

1 总论

1.1 编制依据

（1）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）。

（2）《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）。

（3）《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）。

（4）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113—2020）。

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

（6）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，中华人民共和国

生态环境部部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日实施。

（7）《中华人民共和国电力法》2018 年 12 月 29 日修订并施行。

（8）《电力设施保护条例》，根据 2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部

分行政法规的决定》第二次修正。

1.2 评价因子

本工程电磁环境评价的因子见表 A-1。

表 A-1 评价因子

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 评价阶段 | 评价项目 | 现状评价因子 | 单位 | 预测评价因子 | 单位 |
| 运行期 | 电磁环境 | 工频电场 | V/m | 工频电磁 | V/m |
| 工频磁场 | µT | 工频磁场 | µT |

1.3 评价标准

本输变电工程频率为 50Hz，根据《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）表 1 规定的公众曝露控制限值要求，电场强度公众曝露控制限值为 4000V/m，磁感应强度 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、畜禽饲养地、

养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m。

1.4 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）表 2 规定，110kV 架空

输电线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，因此确定本工程

110kV 架空输电线路电磁环境影响评价工作等级为二级。

1.5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）表 3 规定，110kV 架空

输电线路电磁环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内区域。

1.6 评价重点

电磁环境评价重点为工程运营期产生的工频电磁场对周围的影响，特别是对附近

电磁环境敏感目标的影响。

1.7 电磁环境敏感目标

根据现场踏勘，本工程电磁环境敏感目标为线路沿线的羊舍、养猪看护房、某某

殿及养猪场，具体见表 A-2。

表 A-2 电磁环境敏感目标情况一览表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序 号 | 所属  行政  区 | 环境敏感目 标 | 方位及最近距离 | 主体建筑特征 | 性 质 | 影响  人数 | 环境 影响 因素 | 图 件 |
| 1 | 甘棠  镇大  留村  村 | 羊舍 | 拟建线路西南侧外约 10m | 2 层坡顶，高 6m | 养 殖 | 无人长 期居住 | *E、B* | 附图 4 |
| 2 | 养猪看护房 | 拟建线路南侧外约 17m | 1 层坡顶，高 3.5m | 养 殖 | 无人长 期居住 | *E、B* |
| 3 | 某某殿 | 拟建线路北侧外约 26m | 2 层平顶，高 6m | 宗 教 | 约 1 人 | *E、B、* *N* |
| 4 | 下白  石镇  顶头  村 | 养猪场 | 拟建线路东北侧外约 17m | 1 层坡顶，高 4m | 养 殖 | 约 2 人 | *E、B* |

注：*E*代表工频电场强度，*B*代表工频磁感应强度。

2 环境质量现状与评价

（1）监测环境和仪器

我公司于 2023 年 9 月 13 日对本工程周边电磁环境进行了现状监测，监测项目、

监测条件、监测仪器及监测方法、依据等见表 A-3，监测时相关线路运行工况见表 A-4。

表 A-3 监测情况说明

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 气象条件 | | | | | | |
| 时间 | 天气 | 相对湿度 | 气温 | | 风速 | 气压 |
| 昼间 | 晴 | 61.1%～63.7% | 28.9～30.3℃ | | ＜0.6～1.60m/s | 100.47～100.55kPa |
| 监测仪器 | | | | | | |
| 监测项目 | | 监测仪器 | | 仪器编号 | | 检定有效期限 |
| 工频电场强度 磁感应强度 | | NBM-550  电磁场分析仪 | | 主机编号 H-0737 探头编 310WY80474 | | 2024 年 3 月 19 日 |
| 测量高度 | | 工频电场强度、磁感应强度测量探头中心离地 1.5m | | | | |
| 监测方法及依据 | | | | | | |
| 方法名称 | | HJ 681—2013 交流输变电工程电磁环境监测方法（试行） | | | | |

表 A-4 本工程相关线路运行工况一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 设备名称 | 运行电压（kV） | | 运行电流（A） | |
| 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 110kV 下甘线 | 113.3～113.7 | 114.3～114.5 | 24.0～27.0 | 24.3～25.5 |
| 110kV 甘山线 | 113.2～114.0 | 114.3～114.5 | 200.1～217.1 | 128.0～133.8 |

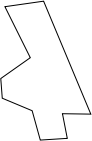
（2）电磁环境现状监测结果

本工程周围工频电磁场现状监测结果见表 A-5，监测点位图详见图 A-1。

表A-5 拟建宁德福安甘棠～下白石 110 千伏线路改造工程周围工频电磁场监测结果

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 测点 | 点位描述 | 电场强度 *E*(V/m) | 磁感应强度  *B*(µT) |
| D1 | 甘棠镇大留村羊舍（二层坡顶，拟建宁德福安甘棠～下白石 110kV 线路（改造段）西南侧外约 10m，现状为 110kV 下甘线， 导线对地高度 14.5m）东北侧外 2m  N XX °XX ′ ，E XX °XX ′ | 154.2 | 0.1970 |
| D2 | 甘棠镇大留村养猪看护房（ 一层坡顶，拟建宁德福安甘棠～下 白石 110kV 线路（改造段）南侧外约 17m，现状为 110kV 下甘 线，导线对地高度 19m）东北侧外 2m  N XX °XX ′ ，E XX °XX ′ | 137.3 | 0.1020 |
| D3 | 甘棠镇大留村某某殿（二层平顶，拟建宁德福安甘棠～下白石 110kV 线路（改造段）北侧外约 26m，110kV 甘山线线路边导线 地面投影北侧外 17.5m，导线对地高度 13.5m）东南侧外 2m  N XX °XX ′ ，E XX °XX ′ | 276.8 | 1.307 |
| D4 | 下白石镇顶头村养猪场（ 一层坡顶，拟建宁德福安甘棠～下白 石 110kV 线路（新建段）东北侧外约 17m）西侧外 2m  N XX °XX ′ ，E XX °XX ′ | 3.244 | 0.0117 |

注：测点离地 1.5m。



#D3

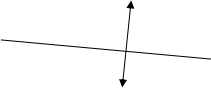
110kV 甘山线

17.5m

26m

*N*

大留村某某殿

 拟建宁德福安甘棠～下白石 110kV 线路（改造段）

、  … 现状为 110kV 下甘线



17m

#D2

#D1 10m

大留村养猪看护房

大留村羊舍



拟建宁德福安甘棠～下白石

D4#

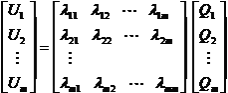
17m

110kV 线路（新建段）

顶头村养猪场

|  |
| --- |
| 图例  #D1 工频电磁场检测点位及编号 |

图 A-1 拟建宁德福安甘棠～下白石 110 千伏线路改造工程周围工频电场、磁感应强度 测点分布示意图



根据现状监测结果，本工程拟建线路周围电磁环境敏感目标处的工频电场强度监 测值为 3.244～276.8V/m，工频磁感应强度监测值为 0.0117～1.307µT。上述工频电 场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中规定的

公众曝露控制限值（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100µT）。

3 电磁环境影响预测与评价

3.1 架空输电线路电磁环境影响评价

本工程110kV架空输电线路电磁环境影响评价工作等级为二级。根据《环境影响 评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）要求，架空输电线路电磁环境影响预测一般

采用模式预测的方式。

3.1.1 架空输电线路计算模式

本工程 110kV 架空输电线路的工频电场、工频磁场影响预测依据《环境影响评价

技术导则 输变电》（HJ 24—2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

（1）高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

a）单位长度导线上等效电荷的计算

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径 r 远远小于架设高度

h，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电

线上的等效电荷。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程（公式 Y-1）：

（公式 Y-1）

式中：*U*—各导线对地电压的单列矩阵；

*Q*—各导线上等效电荷的单列矩阵；

*λ*—各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（m 为导线数目）。

[*U*]矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作 为计算电压。由三相 220kV 或 110kV（线间电压）回路（图 Y.1 所示）各相的相位和

分量，则可计算各导线对地电压为：



∣UA ∣ = ∣ UB ∣ = ∣ UC ∣ =220(或 110)×1.05/ √3=133.4kV（或 66.7kV）

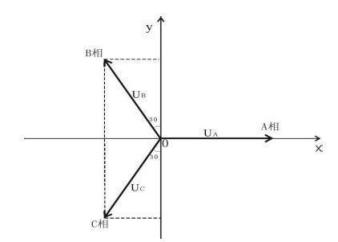


图 Y.1 对地电压计算图

110kV 线路各导线对地电压分量为：

*UA*=（66.7+j0）kV

*UB*=（-33.4+j57.8）kV

*UC*=（-33.4-j57.8）kV

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应 地面导线的镜像电荷代替，用 i，j，… 表示相互平行的实际导线，用 i ′，j ′ ，…

表示它们的镜像，如图 Y.2 所示，电位系数可写为（公式 Y-2～Y-4）：

（公式 Y-2）

（公式 Y-3）

（公式 Y-4）

式中：6 —真空介电常数， 

*Ri*—各导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入，*Ri* 的计算式为（公

式 Y-5）：

（公式 Y-5）



式中：*R*—分裂导线半径，m；（如图 Y.3）

*n*—次导线根数；

*r*—次导线半径，m。

由[*U*]矩阵和[*λ*]矩阵，利用式（Y-1）即可解出[*Q*]矩阵。

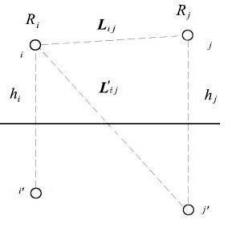


图 Y.2 电位系数计算图

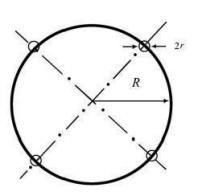


图 Y.3 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

*Ui* =*UiR*+*jUiI*

相应地电荷也是复数量：

*Qi*=*QiR*+*jQiI*

式（Y-1）矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

[*UR*]=[*λ*][*QR*]

[*UI*]=[λ][*QI*]

b）计算由等效电荷产生的电场

（公式 Y-6）

（公式 Y-7）

（公式 Y-8）

（公式 Y-9）

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原

理计算得出，在（*x*，*y*）点的电场强度分量 *Ex*和 *Ey* 可表示为（公式 Y-10、Y-11）：

（公式 Y-10）

（公式 Y-11）

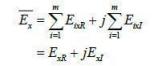
式中：*xi*，*yi*—导线 *i*的坐标（*i*＝1、2、…m）；

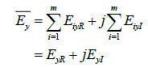
*m*—导线数目；

" —分别为导线 *i*及其镜像导线至计算点的距离，m。

对于三相交流线路，可根据式（Y-8）和（Y-9）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：



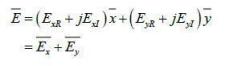


式中：*ExR*— 由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量； *ExI*— 由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

*EyR*— 由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

*ExI*— 由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：



式中：





在地面处（y=0）电场强度的水平分量：*Ex*=0

（公式 Y-12）

（公式 Y-13）

（公式 Y-14）

（公式 Y-15）

（公式 Y-16）

（2）高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

由于工频电磁场具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将

计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导

线位于地下很深的距离 *d*：



式中： ρ—大地电阻率， Ω﹒m；

（公式 Y-17）

f——频率，Hz。

在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其

结果已足够符合实际。如图 Y.4，不考虑导线 *i* 的镜像时，可计算其在 A 点产生的

磁场强度：



（A/m）

(公式 Y-18）

式中：*I*—导线中的电流值，A；

*h*—导线与预测点的高差，m；

*L*—导线与预测点水平距离，m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流的

相角，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

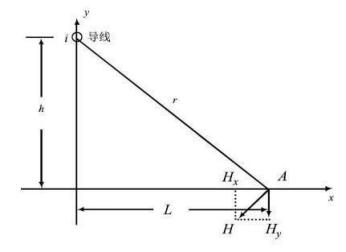


图 Y.4 磁场向量图

3.1.2 计算参数

预测杆塔型式的选取主要根据杆塔的代表性及数量、对敏感目标的影响等方面考 虑。输电线路运行产生的电磁环境主要由导线型式、对地高度、相间距离、排列方式、 线路运行工况（电压、电流）等因素决定。本工程按《110kV～750kV 架空输电线路设

计规范》（GB 50545—2010）进行设计，架设方式为单回塔架设、双回塔单侧架线。

根据设计报告和建设单位提供的有关资料，经过初步计算，从环境不利条件考虑，按 照保守原则选择电磁环境影响最大的塔型，本次环评以 110-DF11D-ZMC3 型为单回路 代表塔型预测单回线路电磁环境影响；以 110-DF11S-SZC1 型为双回路塔代表塔型， 采用电磁影响较大的导线同相序排列预测远期同塔双回线路情况下电磁环境影响，以

及预测单边架线情况下电磁环境影响。预测采用的具体有关参数详见表 A-5。

表 A-5 预测参数一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 电压等级 | 110kV | | | |
| 导线型号 | 1×JL/LB20A-300/40 | | | |
| 分裂数 | 单分裂 | | | |
| 导线半径 | 11.97mm | | | |
| 最大载流量 | 680A（环境温度 40℃ , 线温 70℃时最大载流量） | | | |
| 底导线最低对 地距离 | 6.0m（非居民区）/7.0m（居民区） | | | |
| 架设方式 | 双回塔架设 | | 单回塔架设 | |
| 悬挂方式 | 垂直排列 | | 三角排列 | |
| 预测塔型名称 | 110-DF11S-SZC1 | | 110-DF11D-ZMC3 | |
| 预测相序及 坐标 | A（-3.1，14.8） B（-3.3，10.4） C（-3.5，6.0） | A（3.1，14.8） B（3.3，10.4） C（3.5，6.0） | A（-3.9，6.0）  B（0，11.0）  C（3.9，6.0） | A（-3.9，7.0）  B（0，12.0）  C（3.9，7.0） |
| A（-3.1，15.8） B（-3.3，11.4） C（-3.5，7.0） | A（3.1，15.8） B（3.3，11.4） C（3.5，7.0） |
| 预测塔型 |  | |  | |

3.1.3 预测点设置

根据《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）的要求，在最 大计算弧垂情况下，110kV 线路经过居民区导线对地面的最小高度为 7m，经过非居民 区导线对地面的最小高度为 6m。本次评价选取导线对地高度为 6m、7m 进行电磁环境 影响的预测计算。以输电线路走廊中心对应导线弧垂最大处的地面投影为预测点，沿

垂直于线路方向进行，计算至铁塔中心地面投影 50m 处，预测点离地面高度 1.5m。

3.1.4 双回路架空线路段预测结果

双回架空线路段工频电磁场预测结果见表A-6，工频电磁场衰减趋势结果见图

A-2、A-3。

表 A-6 双回路架空线路 110-DF11S-SZC1 塔型工频电磁场预测结果一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 距线路走廊中心 距离（m） | 底导线对地高度 6m | | 底导线对地高度 7m | |
| 电场强度  *E*（kV/m） | 磁感应强度  *B*(µT） | 电场强度  *E*（kV/m） | 磁感应强度  *B*(µT） |
| 0 | 2.642 | 15.943 | 2.346 | 14.916 |
| 1 | 2.683 | 16.556 | 2.353 | 15.155 |
| 2 | 2.764 | 18.038 | 2.354 | 15.731 |
| 3 | 2.782 | 19.567 | 2.307 | 16.309 |
| 4 | 2.643 | 20.354 | 2.176 | 16.553 |
| 5 | 2.338 | 20.070 | 1.955 | 16.291 |
| 6 | 1.932 | 18.910 | 1.672 | 15.558 |
| 7 | 1.512 | 17.283 | 1.369 | 14.509 |
| 8 | 1.132 | 15.529 | 1.079 | 13.316 |
| 9 | 0.817 | 13.845 | 0.823 | 12.104 |
| 10 | 0.568 | 12.314 | 0.608 | 10.947 |
| 15 | 0.105 | 7.082 | 0.081 | 6.633 |
| 20 | 0.175 | 4.440 | 0.135 | 4.262 |
| 25 | 0.170 | 3.001 | 0.147 | 2.919 |
| 30 | 0.144 | 2.149 | 0.131 | 2.107 |
| 35 | 0.118 | 1.609 | 0.110 | 1.585 |
| 40 | 0.096 | 1.247 | 0.091 | 1.233 |
| 45 | 0.078 | 0.994 | 0.075 | 0.985 |
| 50 | 0.064 | 0.810 | 0.062 | 0.804 |

注：110-DF11S-SZC1塔对称布置，中心点设置在杆塔中心，线路走廊中心线两侧预测值一样，故 本评价仅列出一侧数值。

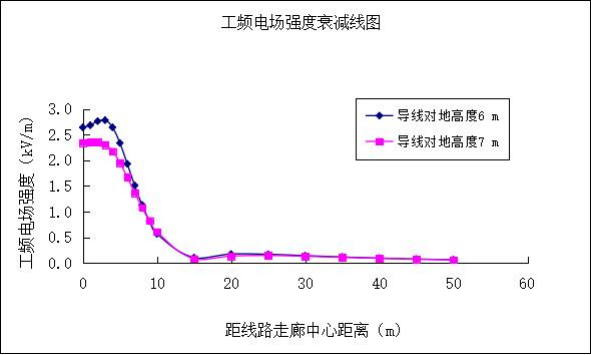


图 A-2 工频电场强度变化趋势图

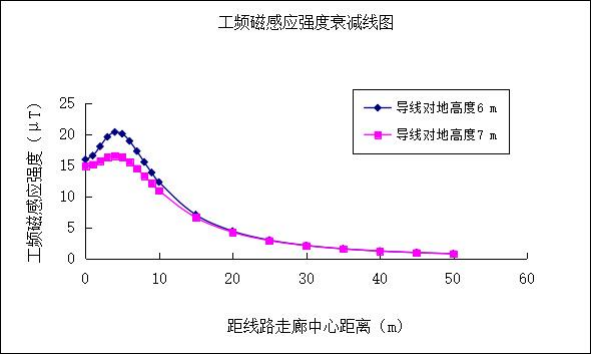
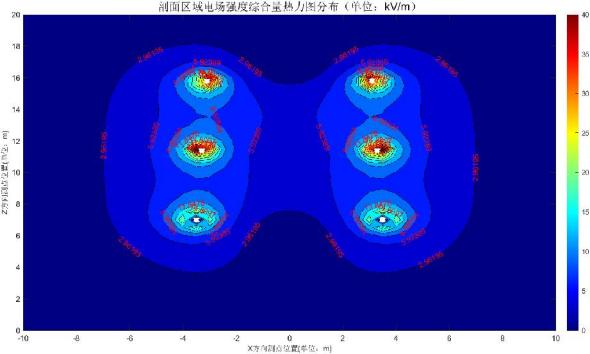


图 A-3 工频磁感应强度变化趋势图

 导线对地高度 7m 时的 4kV/m 等值线

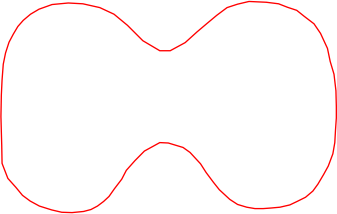


图 A-4 双回路架空线路工频电场强度分布断面等值线图

根据表 A-6，图 A-2、A-3 和 A-4 可以看出，本工程双回线路在不同线高情况下，

随着预测点与中心线距离的增加，工频电磁场强度总体呈现出减小的趋势。

1）经过非居民区时工频电场强度及磁感应强度

根据预测，当底导线对地高度为6m时，地面1.5m高度处，双回线路边导线附近电 场强度最大值为2.782kV/m（距线路走廊中心3m处），磁感应强度最大值为20.354µT （距线路走廊中心4m处）。线路所采用的设计高度时线路沿线工频电磁场可满足《电 磁环境控制限值》（GB8702-2014）中非居民区域标准限值要求，即架空输电线路线 下耕地、园地、牧草地、畜禽养殖地、水面养殖、道路等场所的工频电场强度小于 10kV/m，工频磁感应强度小于100µT。因此在非居民区，本工程设计高度均能满足环

保要求。

2）经过居民区时工频电场强度及磁感应强度

根据预测，当底导线对地最低高度为 7m 时，地面 1.5m 高度处，双回线路边导线 附近电场强度最大值为 2.354kV/m（距线路走廊中心 2m 处），磁感应强度最大值为

16.553µT（距线路走廊中心 4m 处），电场强度满足 4000V/m 的公众曝露控制限值，

工频磁感应强度满足 100µT 的公众曝露控制限值。因此在居民区，本工程设计高度均

能满足环保要求。

3.1.5 单回架空线路段预测结果

表 A-7 单回架空线路 110-DF11D-ZMC3 塔型工频电磁场预测结果一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 距线路走廊中心 距离（m） | 底导线对地高度 6m | | 底导线对地高度 7m | |
| 电场强度  *E*（kV/m） | 磁感应强度  *B*(µT） | 电场强度 *E* （kV/m） | 磁感应强度  *B*(µT） |
| 0 | 1.224 | 26.137 | 1.012 | 20.558 |
| 1 | 1.401 | 26.097 | 1.124 | 20.450 |
| 2 | 1.787 | 25.853 | 1.374 | 20.084 |
| 3 | 2.155 | 25.091 | 1.621 | 19.358 |
| 4 | 2.357 | 23.523 | 1.775 | 18.197 |
| 5 | 2.337 | 21.169 | 1.799 | 16.642 |
| 6 | 2.136 | 18.398 | 1.708 | 14.851 |
| 7 | 1.844 | 15.651 | 1.542 | 13.020 |
| 8 | 1.537 | 13.201 | 1.345 | 11.302 |
| 9 | 1.260 | 11.140 | 1.147 | 9.777 |
| 10 | 1.026 | 9.449 | 0.967 | 8.465 |
| 15 | 0.402 | 4.667 | 0.415 | 4.427 |
| 20 | 0.203 | 2.723 | 0.212 | 2.641 |
| 25 | 0.125 | 1.773 | 0.129 | 1.738 |
| 30 | 0.086 | 1.243 | 0.087 | 1.226 |
| 35 | 0.063 | 0.918 | 0.064 | 0.909 |
| 40 | 0.049 | 0.706 | 0.049 | 0.700 |
| 45 | 0.039 | 0.559 | 0.039 | 0.556 |
| 50 | 0.031 | 0.454 | 0.031 | 0.452 |

注：110-DF11D-ZMC3 塔对称布置，中心点设置在杆塔中心，线路走廊中心线两侧预测值一样， 故本评价仅列出一侧数值。

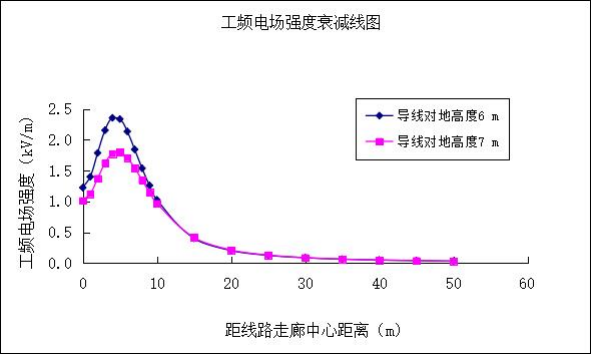


图 A-5 工频电场强度变化趋势图

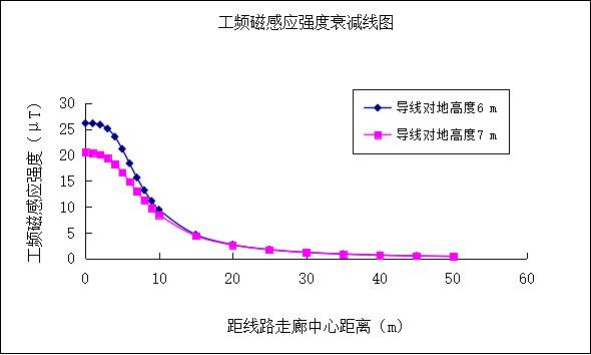
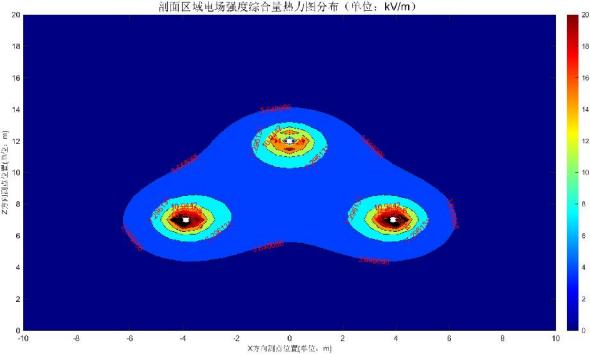


图 A-6 工频磁感应强度变化趋势图

 导线对地高度 7m 时的 4kV/m 等值线

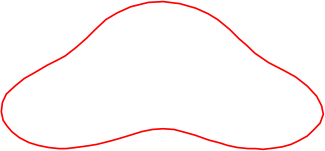


图 A-7 单回架空线路工频电场强度分布断面等值线图

根据表A-7，图A-5、图A-6和图A-7可以看出，本工程单回线路在不同线高情况下，

随着预测点与中心线距离的增加，工频电磁场强度总体呈现减小的趋势。

1）经过非居民区时工频电场强度及磁感应强度

根据预测，当底导线对地最低高度为6m时，地面1.5m高度处，单回线路边导线附 近电场强度最大值为2.357kV/m（距线路走廊中心4m处） ，磁感应强度最大值为 26.137µT（线路走廊中心处）。线路所采用的设计高度时线路沿线工频电磁场可满足 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中非居民区域标准要求，即架空输电线路线 下耕地、园地、牧草地、畜禽养殖地、水面养殖、道路等场所的工频电场强度小于 10kV/m，工频磁感应强度小于100µT。因此在非居民区，本工程所有设计高度均能满

足环保要求。

2）经过居民区时工频电场强度及磁感应强度

根据预测，当底导线对地最低高度为 7m 时，地面 1.5m 高度处，单回线路边导线 附近电场强度最大值为 1.799kV/m（距线路走廊中心 5m 处），磁感应强度最大值为 20.558µT（线路走廊中心处），电场强度满足 4000V/m 的公众曝露控制限值，工频磁 感应强度满足 100µT 的公众曝露控制限值。因此在居民区，本工程设计高度均能满足

环保要求。

3.1.6 双回路塔单侧架线段预测结果

表 A-8 双回路塔单侧架线段 110-DF11S-SZC1 塔型工频电磁场预测结果一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 距线路走廊中心 距离（m） | 底导线对地高度 6m | | 底导线对地高度 7m | |
| 电场强度  *E*（kV/m） | 磁感应强度  *B*(µT） | 电场强度 *E* （kV/m） | 磁感应强度  *B*(µT） |
| -50 | 0.027 | 0.354 | 0.026 | 0.352 |
| -45 | 0.032 | 0.428 | 0.032 | 0.425 |
| -40 | 0.039 | 0.528 | 0.038 | 0.523 |
| -35 | 0.048 | 0.666 | 0.046 | 0.659 |
| -30 | 0.059 | 0.865 | 0.055 | 0.852 |
| -25 | 0.071 | 1.164 | 0.065 | 1.141 |
| -20 | 0.083 | 1.639 | 0.073 | 1.594 |
| -15 | 0.084 | 2.451 | 0.067 | 2.353 |
| -10 | 0.051 | 3.964 | 0.037 | 3.722 |
| -9 | 0.047 | 4.414 | 0.052 | 4.118 |
| -8 | 0.062 | 4.937 | 0.085 | 4.571 |
| -7 | 0.101 | 5.545 | 0.134 | 5.090 |
| -6 | 0.164 | 6.257 | 0.201 | 5.686 |
| -5 | 0.255 | 7.093 | 0.293 | 6.370 |
| -4 | 0.384 | 8.076 | 0.413 | 7.151 |
| -3 | 0.560 | 9.230 | 0.567 | 8.038 |
| -2 | 0.790 | 10.577 | 0.757 | 9.029 |
| -1 | 1.078 | 12.122 | 0.981 | 10.106 |
| 0 | 1.418 | 13.826 | 1.228 | 11.220 |
| 1 | 1.782 | 15.564 | 1.473 | 12.275 |
| 2 | 2.110 | 17.068 | 1.678 | 13.123 |
| 3 | 2.312 | 17.956 | 1.799 | 13.593 |
| 4 | 2.314 | 17.912 | 1.801 | 13.565 |
| 5 | 2.117 | 16.946 | 1.687 | 13.042 |
| 6 | 1.793 | 15.382 | 1.487 | 12.152 |
| 7 | 1.432 | 13.610 | 1.248 | 11.068 |
| 8 | 1.097 | 11.890 | 1.006 | 9.937 |
| 9 | 0.814 | 10.344 | 0.787 | 8.854 |
| 10 | 0.587 | 9.004 | 0.599 | 7.864 |
| 15 | 0.074 | 4.789 | 0.098 | 4.445 |
| 20 | 0.094 | 2.853 | 0.064 | 2.724 |
| 25 | 0.099 | 1.859 | 0.083 | 1.802 |
| 30 | 0.086 | 1.295 | 0.076 | 1.266 |
| 35 | 0.070 | 0.949 | 0.065 | 0.933 |
| 40 | 0.057 | 0.723 | 0.053 | 0.714 |
| 45 | 0.046 | 0.568 | 0.044 | 0.562 |
| 50 | 0.037 | 0.457 | 0.036 | 0.454 |

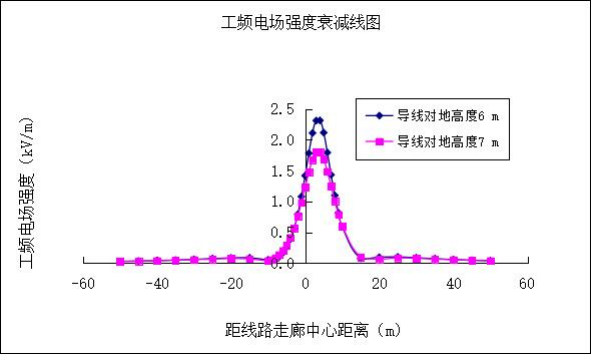


图 A-8 工频电场强度变化趋势图

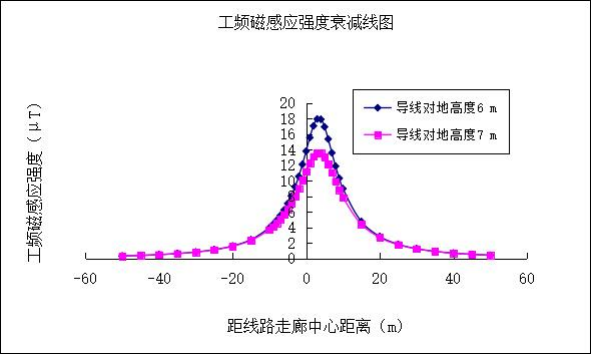
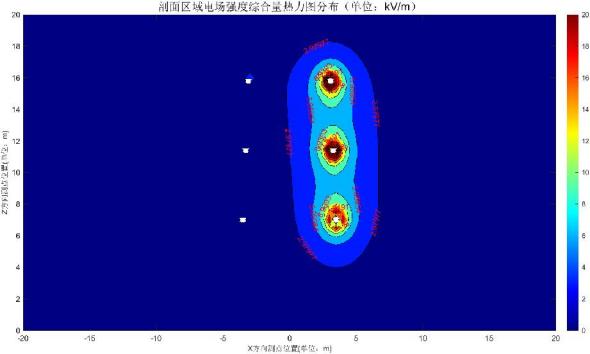


图 A-9 工频磁感应强度变化趋势图

 导线对地高度 7m 时的 4kV/m 等值线

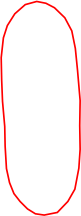


图 A-10 双回路塔单侧架线段线路工频电场强度分布断面等值线图

根据表A-8，图A-8、图A-9和A-10可以看出，本工程单回线路在不同线高情况下，

随着预测点与中心线距离的增加，工频电磁场强度总体呈现减小的趋势。

1）经过非居民区时工频电场强度及磁感应强度

根据预测，当底导线对地最低高度为6m时，地面1.5m高度处，双回塔单侧架线线 路边导线附近电场强度最大值为2.314kV/m（距线路走廊中心4m处），磁感应强度最 大值为17.956µT（距线路走廊中心3m处）。线路所采用的设计高度时线路沿线工频电 磁场可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中非居民区域标准要求，即架空 输电线路线下耕地、园地、牧草地、畜禽养殖地、水面养殖、道路等场所的工频电场 强度小于10kV/m，工频磁感应强度小于100µT。因此在非居民区，本工程所有设计高

度均能满足环保要求。

2）经过居民区时工频电场强度及磁感应强度

根据预测，当底导线对地最低高度为 7m 时，地面 1.5m 高度处，单回线路边导线 附近电场强度最大值为 1.801kV/m（距线路走廊中心 4m 处），磁感应强度最大值为 13.593µT（距线路走廊中心 3m 处），电场强度满足 4000V/m 的公众曝露控制限值， 工频磁感应强度满足 100µT 的公众曝露控制限值。因此在居民区，本工程设计高度均

能满足环保要求。

3.1.7 预测结果分析

根据以上计算模式、计算参数，本工程线路建成投运后，满负荷运行情况下，线

路不同架线高度情况预测结果见表 A-9。

表 A-9 不同架线高度工频电场和磁感应强度预测结果一览表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 架线  高度 | 最大值（双回塔） | | 最大值（单回架设） | | 最大值（双回塔单侧架线） | |
| 电场强度 （kV/m） | 磁场强度 (µT） | 电场强度  （kV/m） | 磁场强度 (µT） | 电场强度  （kV/m） | 磁场强度  (µT） |
| 6.0m | 2.782 | 20.354 | 2.357 | 26.137 | 2.314 | 17.956 |
| 7.0m | 2.354 | 16.553 | 1.799 | 20.558 | 1.801 | 13.593 |

根据表A-9可知，本工程线路经过居民区，单回路段和双回路塔单侧架线段导线 对地高度均不低于7.0m ，线路沿线工频电磁场能够满足《电磁环境控制限值》 （GB8702-2014）中规定的频率50Hz的公众曝露控制限值（工频电场强度4000V/m、工

频磁感应强度100µT）。

3.2 环境敏感目标影响预测分析

根据路径图及现场踏勘，本工程电磁环境敏感目标为拟建线路沿线的羊舍、养猪 看护房、某某殿及养猪场。若线路与建筑物净空距离不满足《110kV～750kV 架空输电 线路设计规范》（GB 50545—2010）要求，应抬高导线对地高度，使 110kV 线路边导 线与建筑物净空距离满足《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010） 要求，同时工频电磁场应满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）公众曝露控 制限值要求。根据项目设计资料中提供的杆塔数据，本工程环境敏感目标处具体工频

电磁场预测结果见表 A-10。

表 A-10 电磁环境敏感目标电磁环境影响预测结果一览表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序 号 | 环境敏感目标 | | | | 底导线对 地最低高 度（m） | 预测点  高度  （m） | 预测结果 | | 是否 达标 |
| 环境敏感目 标名称 | 与线路相对位置关系 | 预测点距线 路走廊中心 距离（m） | 主体建筑特征 | 工频电场强 度（kV/m） | 工频磁感应 强度(µT） |
| 1 | 羊舍 | 拟建线路西南侧外约 10m | 14 | 2 层坡顶，高 6m | 7 | 1.5 | 0.486 | 4.983 | 达标 |
| 2 | 养猪看护房 | 拟建线路南侧外约 17m | 21 | 1 层坡顶，高 3.5m | 7 | 1.5 | 0.189 | 2.413 | 达标 |
| 3 | 某某殿 | 拟建线路北侧外约 26m | 30 | 2 层平顶，高 6m | 7 | 1.5 | 0.087 | 1.226 | 达标 |
| 7 | 7.5 | 0.085 | 1.206 | 达标 |
| 4 | 养猪场 | 拟建线路东北侧外约 17m | 20 | 1 层坡顶，高 4m | 7 | 1.5 | 0.135 | 4.262 | 达标 |

注：养猪场位于双回塔单边架线段，且位于本工程拟建线路侧，本评价按同塔双回线路预测电磁环境影响；其他电磁环境敏感目标均位于单回路段。

由预测结果可知，在满足表 A-10 提出的线高要求的前提下，项目建成运行后，线路沿线的环境敏感目标工频电场强度、工 频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中工频电场强度为 4000V/m、磁感应强度为 100µT 的公众曝露控制

限值要求。

4 电磁环境保护措施

（1）线路设计应满足《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010） 要求，拟建线路经过非居民区时，导线对地高度不小于 6m；经过居民区时，导线对地

高度不小于 7m。

（2）选购光洁度高的导线，减少尖端放电。所有线路、高压设备、建筑物钢铁

件接地良好，设备导电元件间接触部件连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电。

（3）线路投运后，建设单位应与规划部门配合，控制线路周围敏感建筑物的建

设，杆塔应设置高压标志及禁止攀爬等警示标志。

（4）加强对沿线居民有关高电压知识和环保知识的宣传和教育，建设单位应定

期巡检，保证线路运行良好。

5 电磁专题报告结论

本工程拟建 110kV 架空线路经过非居民区时，导线对地高度不小于 6m；经过居民 区时，导线对地高度不小于 7m，在满足以上线路高度要求下，拟建线路沿线及环境敏 感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702 —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和架 空输电线路线下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、水面养殖、道路等场所 10kV/m

工频电场强度控制限值的要求。