

分类编号：262-2024-0010

建设项目环境影响报告表

(公开版)

项目名称：福建三明大田福塘 110 千伏输变电工程

建设单位（盖章）：国网福建省电力有限公司三明供电公司

编制单位：福建中试所电力调整试验有限责任公司

编制日期：二〇二五年七月

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	10
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	35
四、生态环境影响分析.....	54
五、主要生态环境保护措施.....	80
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	92
七、结论.....	98
电磁环境影响专题评价.....	99

一、建设项目基本情况

建设项目名称	福建三明大田福塘 110 千伏输变电工程		
项目代码	2410-350400-04-01-501***		
建设单位联系人	郑工	联系方式	0598-820**25
建设地点	变电站：三明市大田县均溪镇福塘村“乐祠山” 线路：途经三明市大田县均溪镇、石牌镇		
地理坐标	变电站站址（E XX° XX' XX.XX″，N XX° XX' XX″） 良元～福塘 110kV 线路工程： 良元侧起点（E XX° XX' XX″，N XX° XX' XX″） 福塘侧终点（E XX° XX' XX″，N XX° XX' XX″） 鹤田线开断进福塘变 110kV 线路工程： 福塘侧起点（E XX° XX' XX″，N XX° XX' XX″） 鹤冲侧终点（E XX° XX' XX″，N XX° XX' XX″） 大田客牵侧终点（E XX° XX' XX″，N XX° XX' XX″）		
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）	变电站永久占地面积：1.4229hm ² ；线路塔基永久占地面积：0.20hm ² ； 电缆地埋占地 0.01hm ² ； 临时占地面积：2.55hm ² ； 线路路径长度：9.01km
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）	三明市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	明发改审批（2024）278 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	12 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		

专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）要求，本评价需设置电磁环境影响专题评价
规划情况	《国网福建电力关于印发2025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〔2025〕57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《国网福建电力关于印发2025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〔2025〕57号），本工程已纳入国网三明供电公司2025年一体化电网前期工作计划，建设项目符合三明市电网规划
其他符合性分析	1.1 工程建设与当地规划符合性分析 本工程变电站选址已取得大田县自然资源局的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第3504252025XS001****号），本工程建设符合大田县国土空间用途管制要求；本工程线路路径方案已取得三明市大田县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 建设项目与法律法规符合性分析 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。 本工程架空线路穿越省级三级生态公益林及国家级二级公益林，长度约2.9km，立塔约9基，占地面积约1204m²。变电站用地涉及国家级二级公益林，占地面积约13961m²，塔基及变电站涉及公益林总占地面积约15023m²。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力基础设施建设项目，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，且路径方案已取得大田县自然资源局、大田县林业局同意意见。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。 1.3 工程建设与国土空间规划符合性分析 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）提出了要求。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《三明市国土空间总体规划（2021-2035年）》的批复（闽政文〔2024〕112号）、《三明市所辖9个县（市）国土空间总体规划（2021-2035年）》的批复（闽政文〔2024〕193号）（包含《大田县国土空间总体规划（2021-2035年）》），大田县自然资源局将本工程地理矢量信息与大田县“三区三线”的划定成果核对，结果如下： （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），对照福建省生态保护红线划定成果调整工作方案的内容，本工程线路途经区域不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源地、水产种质资源保护区的核心区等禁止开发区域，本工程不涉及生态保护红线。
--	---

	(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，变电站用地不在城镇开发边界范围内，线路已综合考虑利用已有的输电线路走廊资源，不会对城镇开发发展形成制约。 (3) 永久基本农田 本工程变电站用地不涉及基本农田，架空线路穿越基本农田 6 处，长度约 300m，均为一档跨越，未在基本农田内立塔。 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，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》、《三明市国土空间总体规划（2021-2035年）》、《大田县国土空间总体规划（2021-2035年）》、《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）等相关文件要求。 1.4 工程建设与生态环境分区管控符合性分析 1.4.1 与生态保护红线的符合性分析 本工程不涉及生态保护红线。 1.4.2 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、工频磁感应强度监测值均符合《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中公众曝露控制限值要求。声环境质量能够满足《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，工程施工期污染物排放在区域环境容量范围内，符合工程区域地表水、环境空气、声环境等环境功能区规定的环境质量要求。工程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，运营期工程周围工频电磁、工频磁场符合《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）公众曝露控制限值要求；线路周围声环境符合《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中相应功能区限值要求，对周围环境影响较小，不会对区域环境质量底线造成冲击。因此本工程建设符合环境质量底线要求。 1.4.3 与资源利用上线的符合性分析 本工程利用的资源主要为土地资源，塔基结合地形采用不等高腿塔基，最大限度减小了塔基占地面积。部分线路走廊利用原有 35kV 线路走廊拆除重建，工程新建铁塔共 29 基。根据设计资料，塔基永久占地面积约 0.2hm²，施工临时占地面积约 2.55hm²，在施工结束后恢复为原有土地利用功能，不影响土地的使用性质。因此，本工程建设用地符合资源利用上线的要求。 1.4.4 与生态环境准入清单的符合性分析 本工程拟建变电站位于大田县均溪镇“乐祠山”，线路途经大田县均溪镇、石牌镇，根据《三明市人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（明政〔2021〕4 号），结合通过《福建省生态环境分区管控数据应用平台》的查询结果，本工程共涉及 2 个生态环境管控单元，1 个优先保护单位，1 个重点管控单元。本工程与三明市生态环境总体准入要求分析见表 1-2，与大田县生态环境分区管控单元准入分析详见表 1-3。 本工程为电力行业中“电力基础设施建设的电网改造与建设”项目，属于电网基础设施建设项目，符合三明市生态环境总体准入要求，符合生态环境分区管控要求。 1.5 工程建设与国家产业政策符合性分析 根据《产业结构调整指导目录(2024 年本)》，本工程建设属于“第一类 鼓励类，四、电力，2. 电力基础设施建设的电网改造与建设”项目，工程建设符合国家产业政策要求。 对照《市场准入负面清单（2025 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》(HJ1113—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 1-4。
--	--

表 1-2 与三明市生态环境总体准入要求的符合性分析

适用范围		准入要求	本工程情况	符合性分析
陆域	空间布局约束	1. 氟化工产业应集中布局在三明市吉口、黄砂、明溪、清流等符合产业布局的园区，在上述园区之外不再新建氟化工项目，园区之外现有氟化工项目不再扩大规模；除已通过省级认定的化工园区外，不再新增化工园区；未通过认定的化工园区，不得新建、改扩建化工项目（安全、环保、节能和智能化改造项目除外）。2. 全市流域范围禁止新、扩建制革项目，严格控制新建、扩建钢铁、水泥、平板玻璃、有色金属冶炼、化工、植物制浆、印染等项目。3. 2024 年底前，全市范围原则上不再新增自备燃煤机组，支持自备燃煤机组实施清洁能源替代。全市范围不再新上每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉，以及每小时 10 蒸吨及以下燃生物质和其他使用高污染燃料的锅炉。集中供热管网覆盖范围内禁止新建、扩建分散燃煤、燃油等供热锅炉。4. 继续推进城市建成区现有印染、原料药制造、化工等污染较重企业有序搬迁改造或依法关闭。5. 以印染、皮革、农药、医药、涂料等行业为重点，推进有毒有害化学物质替代。化工园区新建项目实施“禁限控”化学物质管控措施，项目在开展环境影响评价时应严格落实相关要求，严格涉新污染物建设项目源头防控和准入管理。6. 涉及永久基本农田的管控区域，应按照《基本农田保护条例》（2011 年修正）《福建省基本农田保护条例》（2010 年修正）《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规[2018]1 号）《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（2017 年 1 月 9 日）等相关文件要求进行格管理。	本工程为电网基础设施建设项目，不涉及生产废水、废气排放，线路一档跨越永久基本农田，无立塔，符合永久基本农田管控要求	符合
	污染物排放管控	1. 涉新增 VOCs 排放项目，VOCs 排放实行区域内等量替代。2. 加快推进钢铁、火电、水泥超低排放改造。有色项目应执行大气污染物特别排放限值；重点控制区新建化工项目应当执行大气污染物特别排放限值。3. 东牙溪水库、金湖汇水区域城镇污水处理设施全面达到一级 A 排放标准。氟化工、印染、电镀等行业应执行水污染物特别排放限值。4. 在三明市铅锌矿产资源开发活动集中区域（尤溪县、大田县）实行重点污染物特别排放限值。新、改扩建涉重金属重点行业建设项目必须遵循重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量置换”的原则，原则上应在本区域内有明确具体的重金属污染物排放总量来源。5. 加快推进省级以上工业园区“污水零直排区”建设和重点行业企业及重点产业园区明管化改造。涉及入驻园区的生产废水排放企业，应同步规划建设污水处理设施。	本工程为电网基础设施建设项目，不涉及 VOCs 排放。工程不在东牙溪水库、金湖水库汇水区域，不属于重金属行业，不涉及生产废水。	符合
	环境风险防控	无	/	/
	资源开发效率要求	无	/	/

表 1-3 本工程与大田县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		本工程相关情况	符合性分析
ZH35042510022	大田县一般生态空间-水源涵养生态功能重要区域	优先保护单元	空间布局约束	禁止无序采矿、毁林开荒等损害或不利于维护水源涵养功能的人类活动。禁止新建高水资源消耗产业。禁止新建印染、制革、制浆造纸、石化、化工、医药、金属冶炼等水污染型工业项目。涉及永久基本农田的按照《中华人民共和国基本农田保护条例》要求管理	本工程不属于采矿、高水资源消耗印染、制革等水污染型工业项目，未在基本农田范围内立塔。	符合
			污染物排放管控	无	/	/
			环境风险防控	无	/	/
			资源开发效率要求	无	/	/
ZH35042520004	大田县重点管控单元 1	重点管控单元	空间布局约束	1. 严禁在人口聚集区新建涉及化学品和危险废物排放的项目，城市建成区内现有污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭。2. 严格限制建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂涂料、油墨、胶黏剂等项目。3. 禁止开发利用未经评估和无害化处理的列入建设用地污染地块名录及开发利用负面清单的土地。	本工程不涉及化学品及危险废物排放，不属于生产及使用高 VOCs 含量的溶剂涂料、油墨、胶黏剂等，无利用列入建设项目污染地块名录开发利用负面情况的土地。	符合
			污染物排放管控	新建、改建、扩建项目，新增污染物排放按照福建省排污权有偿使用和交易相关文件执行。新建涉 VOCs 项目，VOCs 排放按照福建省相关政策要求落实。	本工程不涉及 VOCs 排放。	符合
			环境风险防控	土壤污染重点监管单位拆除设施、设备或者建筑物、构筑物的，应当制定包括应急措施在内的土壤污染防治工作方案，报地方人民政府生态环境、工业和信息化主管部门备案并实施；土壤污染重点监管单位生产经营用地的用途变更或者在其土地使用权收回、转让前，应当由土地使用权人按照规定进行土壤污染状况调查；土壤污染责任人负责实施土壤污染风险管控和修复。	本工程为电网基础设施建设项目，不属于土壤污染重点监管单位。	符合
			资源开发效率要求	无	/	/

表 1-4 《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	《输变电建设项目环境保护技术要求》 (HJ 1113—2020) 中选址选线相关要求	落实情况
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。	本工程选址选线未进入生态红线，符合生态红线管控要求，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。
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。	拟建变电站选址已按终期规模综合考虑进出线走廊，使进出线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。
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。	拟建变电站及线路主要位于丘陵山地，评价范围内无以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。架空线路跨越福塘村居住区域时利用原有 35kV 线路走廊拆除重建，不开辟新的线路走廊，采用高跨设计，拟采用四回塔建设，本工程位于上层，加大了导线对地高度，有效减少电磁和声环境影响。
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。	拟线路走廊出线段大部分采用同塔双回架设，无法同塔架设段线路已尽量并行架设。
5	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	拟建变电站区域声环境为 2 类区，不属于 0 类声环境功能区。
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。	变电站 110kV 配电采用户内 GIS 装置，尽量减少变电站面积，减少土地占用，工程建设土石方尽量自身平衡，减少对生态环境的不利影响。
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。	在施工图设计阶段，将进一步结合现场踏勘，优化路径、塔基选址，采用高跨设计，以减少林木砍伐。
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。	拟建输电线路不涉及自然保护区。

综上所述，本工程变电站选址、线路选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113—2020）相关要求。

二、建设内容

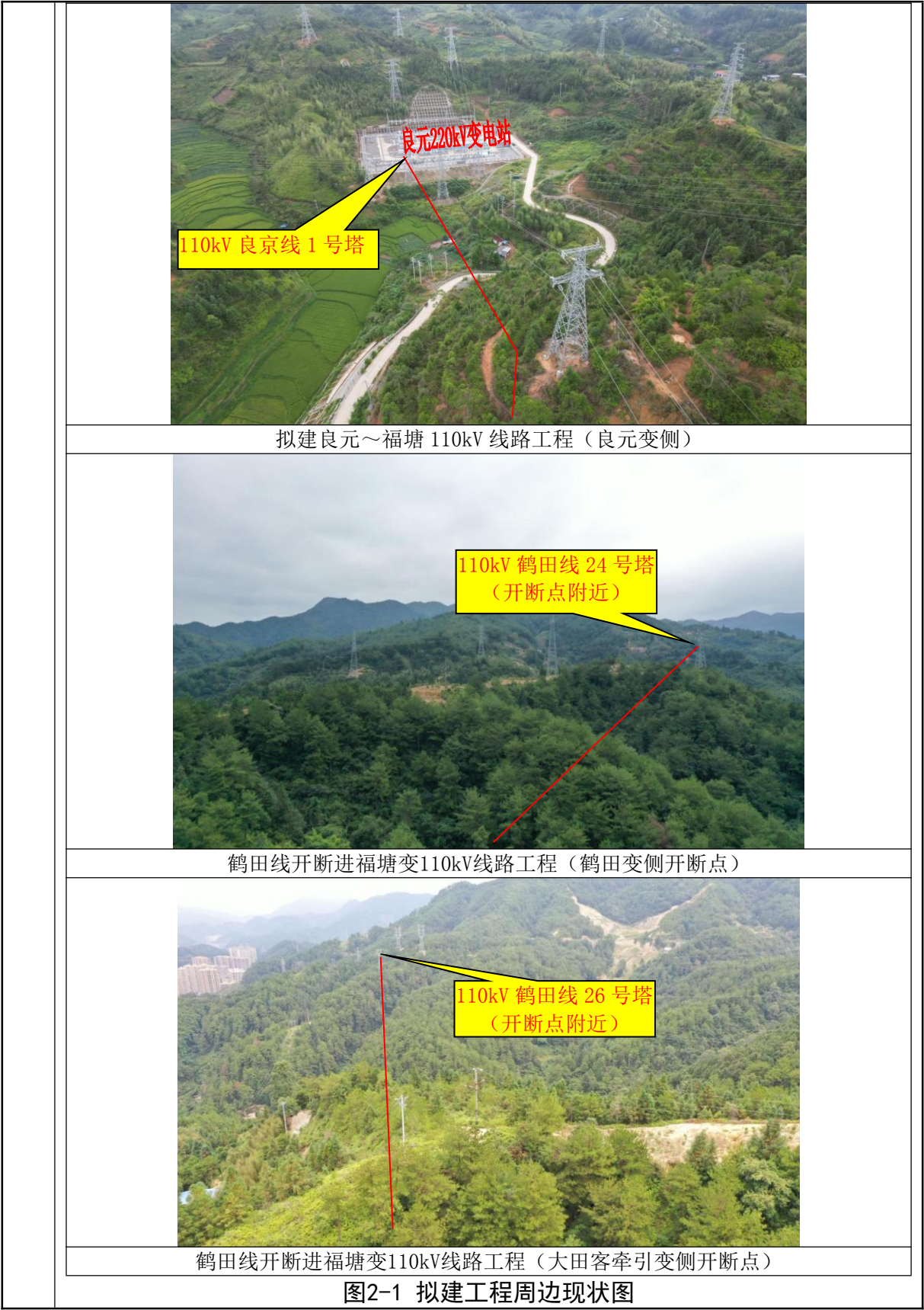
地理位置	大田县别称“岩城”，隶属于福建省三明市，位于福建省中部，戴云山脉西侧，介于东经 117° 29′ ~118° 03′ ，北纬 25° 29′ ~26° 10′ 之间。东邻德化，西靠永安、南接永春、漳平，北与三明、沙县、尤溪毗邻。 拟建大田福塘 110kV 变电站站址位于大田县均溪镇“乐祠山”，距石牌镇东北方向 1.4km 处，站址东侧临近大田县主干道；线路途经大田县均溪镇、石牌镇，根据工程相关设计资料及现场踏勘，站址所在地场地为丘陵地貌，现场为山坡地，植被茂密，现状标高为 422.80-469.30m 左右。由政府交付熟地标高为 428.00m，本工程场地在熟地基础上，按照设计标高进行二次回填至 430.00m。 本工程拟建线路大部分沿山地、丘陵走线。拟建良元~福塘 110kV 线路从 220kV 良元变南往北数第三个 110kV 出线构架出线，终端利用原 110kV 良京线 1 号同塔双回中前期预留的一侧出线，从原 110kV 良京线 1 号~新立 2 号采用单回架设，然后从新立 2 号同塔双回塔往南方向，跨越国道 G235 与规划大田广平至安溪高速公路后，再右转跨越兴泉铁路（隧道顶部）至宋京茶厂，然后再左转跨越规划大田广平至安溪高速公路连接线 3 道，之后经四次左转，期间跨越原 35kV 梅城线，之后利用原已建 35kV 梅城线 37~39 号杆段走廊拆除后采用四回路塔重建（上层架设本工程双回线路，下层一侧架设 35kV 梅城线，另一侧架设六迪坑地块 35kV 用电预留线路），后右转架设至待新建 110kV 福塘变西北角处立终端塔，最后通过电缆引接进待新建 110kV 福塘变 GIS 间隔。沿线途经大田县宋京村、牛垄坑、前坑仔、宋京茶厂、杀狗坑、粪坑口、莲花崎、景坑垄、原野住宅小区、田头、洋头、福塘村等地。 拟建鹤田线开断进福塘变 110kV 线路，从福塘 GIS 间隔电缆出线，往东方向至终端双回路钢管杆后，大田客牵引站侧架空往东北侧方向跨过已建 35kV 三城线和 35kV 温济线至已建的鹤田线 26 号塔附近，鹤田侧至 24 号塔附近，途经仙亭坑村、菜坂洋头村。 拟建三明大田福塘 110 千伏输变电工程地理位置见附图 1，拟建工程周边现状情况见图 2-1。
------	---



拟建福塘110kV变电站站址现状



拟建良元~福塘 110kV 线路工程走廊



项目组成及规模	2.1 工程建设必要性 大田县城区南部福塘和石碑片区目前由城关 35kV 变电站和鹤冲 220kV 变电站的 10kV 线路供电。其中鹤冲 220kV 变电站主变 2 台，变电容量为 360MVA，与福塘和石碑片区距离较远，10 千伏线路供电受距离限制。110kV 温镇变主变 2 台，容量 63MVA，2020 年最大负载率达 83.19%，35kV 城关变主变 2 台，容量 20MVA，2019 年最大负荷率达 77.45%，均属于重载变电站，继续增加负荷将导致设备使用寿命降低、供电可靠性下降，无法满足福塘和石碑片区的生活生产用电新增需求。 根据电网规划，为了缓解 110 千 kV 温镇变、35kV 城关变重载问题，并满足碧桂园、锦绣福田小区、金象温泉城、仙峰养生城、樾龙湾、开元福邸等诸多商住小区双电源供电需求和城区南部生活生产用电新增需求，提高电能质量及供电可靠性，满足供电需要，新建“福建三明大田福塘 110 千伏输变电工程”是十分必要的。 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三明供电公司委托，本公司（福建中试所电力调整试验有限责任公司）开展福建三明大田福塘 110 千伏输变电工程环境影响评价工作。 2.2 工程组成及建设规模 拟建福建三明大田福塘 110 千伏输变电工程项目组成包括： （一）新建福塘 110kV 变电站工程 新建 110 千伏变电站 1 座，主变规模本期 $2 \times 50\text{MVA}$，远景 $3 \times 50\text{MVA}$，本期按远景规模一次性征地。 （二）110kV 线路工程，包含良元～福塘 110kV 线路工程、鹤田线开断进福塘变 110kV 线路工程 ①良元～福塘110kV线路工程：新建线路路径长约7.26km，其中架空线路路径长约7.1km，包含单回路路径长0.21km，双回路路径长5.74km（一回本期运行，一
---------	--

回后期预留)，四回路路径长1.15km（上层架设本期110kV双回线路，一回本期运行，一回后期预留；下层一侧架设35kV梅城线，另一侧架设六迪坑地块35kV用电预留线路）；新建电缆路径长约0.16km（管沟路径长0.13km）。新建22基铁塔，其中双回路转角塔10基，双回路直线塔9基，四回路转角塔3基。拆除35kV梅城线路径约1.68km，杆塔4基，其中铁塔3基，砼杆1基。

②鹤田线开断进福塘变110kV线路工程：新建线路路径长约1.75km，其中架空线路1.7km，包含单回路路径长1.5km，双回路路径长0.2km，新建电缆线路路径长约0.05km，包含单回电缆0.02km，双回同沟电缆0.03km。新建7基铁塔，其中双回路终端杆采用1基，双回路终端塔采用1基，单回路铁塔采用5基。拆除110kV鹤田线路径约0.915km，铁塔3基。

③对侧间隔工程：配置2套2.5G光端机，1套综合数据网接入设备，3台IAD设备，在鹤冲变已有光端机增加光接口板等二次系统，无土建、一次工程量。

具体工程组成及建设规模见表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
主体工程	福塘 110kV 变电站工程	建设地点	三明市大田县均溪镇“乐祠山”
		主变容量	2×50MVA
		110kV 出线间隔	3 回
		总平面布置	主变户外布置，配电装置 GIS 户内布置
		占地面积	变电站总征地面积 1.4229hm ² ，围墙内占地面积 0.3686hm ²
		工程投资	静态投资 XX 万元，动态投资 XX 万元
	良元～福塘 110kV 线路工程	建设地点	途经大田县均溪镇、石牌镇
		线路长度	新建线路路径长 7.26km，其中单回路架空 0.21km，双回路架空 5.74km，四回路架空 1.15km，电缆 0.16km
		塔基及占地	新建铁塔 22 基，塔基占地面积约 0.16hm ²
		铁塔型号	110-DD21S-JC、110-DD21S-DJ、110-DD21S-JCR、110-DD21S-ZC、110-DD21S-ZCK、110kV-EC21Q-JCR
		导线型号	架空线路：110kV：JL/G1A-300/25 型钢芯铝绞线、35kV：JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线 电缆线路：ZC-YJLW03-Z-1×630mm
		地线型号	单回路段一根为 OPGW 架空光缆和一根为良导体地线 LBGJ20AC-80，双回架设段两根为 OPGW 架空光缆。
		拆旧规模	拆除35kV梅城线路径约1.68km，杆塔4基，其中铁塔3基，砼杆1基。
		工程投资	动态投资 XX 万元，静态投资 XX 万元

	鹤田线 开断进 福塘变 110kV 线路工 程	建设地点	大田县均溪镇	
		线路长度	新建线路长约 1.75km，其中单回路架空 1.5km，双回路架空 0.2km，电缆路径长 0.05km，其中双回同沟电缆 0.03km，单回电缆 0.02km	
		塔基及占地	新建杆塔 7 基，塔基占地面积约 0.04hm ²	
		铁塔型号	110-DD21GS-J、110-DD21S-DJC、110-DC21D-DJC、110-DC21D-JC	
		导线型号	架空线路：JL/G1A-300/25 型钢芯铝绞线 电缆线路：ZC-YJLW03-Z-1×630mm	
		地线型号	单回路段一根为 OPGW 架空光缆和一根为良导体地线 LBGJ20AC-80，双回架设段两根为 OPGW 架空光缆。	
		拆旧规模	拆除 110kV 鹤田线路径约 0.915km，铁塔 3 基。	
		工程投资	动态投资 XX 万元，静态投资 XX 万元	
	间隔保 护改造 工程	建设地点	良元 220kV 变电站，鹤冲 220kV 变电站	
		改造规模	配置 2 套 2.5G 光端机，1 套综合数据网接入设备，3 台 IAD 设备	
		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	
	辅助工程		辅助用房、消防泵房及消防水池，消防砂箱等	
	环保工程		站区雨污分流系统，化粪池，建设事故油坑，主变压器下方构建集油坑用管道与事故油池相连等	
	临时工程		牵张场、跨越场、施工料场、施工临时道路等	

注：①间隔改造及保护改造主要为补充二次设备，不改变变电站现有总平面布置，不涉及土建工程量，不改变现有变电站的工频电场、工频磁场及噪声影响。因此，本次环评不对鹤冲 220kV 变电站间隔改造进行环境影响分析评价。

②对原鹤田线 23~24、26~27 号塔间导地线重新紧放线 1.0km。紧放线段不涉及土建施工、导线更换等，仅需对导线进行紧放，对周边电磁、声环境不会增加影响，因此，本次环评不对重新紧放线段进行环境影响分析评价。

2.3 主要工程参数

2.3.1 大田福塘 110kV 变电站工程

(1) 建设规模

拟建大田福塘 110kV 变电站按照终期规模设计，一次性征地，分期建设，主变户外布置，110kV 配电为户内 GIS 装置。本期拟建 1、2 号主变，容量均为 50MVA，110kV 出线 3 回。变电站建设规模及布置型式见表 2-2。

表 2-2 大田福塘 110kV 变电站建设规模及布置型式一览表

工程名称	本期	远期
主变容量	2×50MVA	3×50MVA
主变布置方式	户外	户外
电气布置型式	110kV 为 GIS 户内布置	110kV 为 GIS 户内布置

110kV 出线间隔	3 回	4 回
10kV 出线	24 回	36 回
无功补偿	2×（3+6）Mvar 电容器	3×（3+6）Mvar 电容器
站用变容量	2×200kVA	2×200kVA
接地变容量	2×800kVA	3×800kVA

（2）主要建（构）筑物及电气设备

①主要建（构）筑物

拟建福塘 110kV 变电站主要建（构）筑物包含 110kV 配电装置楼、辅助用房、消防水池、泵房。

②变电站主要电气设备

根据设计资料，主变压器采用有载调压三相双绕组变压器，容量均为 50MVA，冷却方式推荐采用自然油循环自冷（ONAN）；110kV 电气设备采用户内混合气体 GIS 设备。

（3）辅助与环保工程

①给水工程

站区用水主要为生活用水及消防用水，站区水源拟采用市政供水，通过设置给水泵站的方式进行加压，加压后作为稳定的市政水源供给福塘变生产、消防用水。

②排水工程

变电站内采用雨污分流制系统，站区雨水经收集后接至站外雨水沟，生活污水由站内化粪池处理后用于站区绿化，不外排。

③消防工程

拟在变电站西南侧建设消防水池及消防泵房，消防水池容积为 324m³。

④事故排油工程

根据设计单位提供的设计资料，拟在站区西北侧建设一座容量为 25m³的事故贮油池，当变压器发生事故时，变压器油通过主变下方集油坑，经排油管排入事故贮油池。事故贮油池为油水分离式钢筋混凝土地下式圆形结构，具有油水分离功能，临时放空和清淤用潜水泵抽吸。

2.3.2 110kV 线路工程

(1) 主体工程

本工程线路包含良元～福塘 110kV 线路工程及 110kV 鹤田线开断进福塘变工程。

①良元～福塘 110kV 线路工程

线路起自良元 220kV 变电站 110kV 间隔，利用已建 110kV 良京线 1 号塔单侧挂线至新建塔后采用同塔双回架设（一回本期运行，一回后期预留），期间跨越原 35kV 梅城线，之后利用原已建 35kV 梅城线 37～39 号杆段走廊拆除后采用四回路塔重建（上层架设本工程双回线路，下层一侧架设 35kV 梅城线，另一侧架设六迪坑地块 35kV 用电预留线路），后右转架设至待新建 110kV 福塘变西北角处立终端塔，后采用电缆进入福塘变电站 GIS 间隔，新建线路路径长 7.26km，其中单回路架空 0.21km，双回路架空 5.74km，四回路架空 1.15km，福塘变侧进线电缆 0.16km（管沟路径长 0.13km）。新建 22 基铁塔，其中双回路转角塔采用 13 基，双回路直线塔采用 9 基。

②鹤田线开断进福塘变 110kV 线路工程

拟建线路从福塘变 110kV 电缆出线，往东方向至终端双回路钢管杆后，架空往东南侧方向，大田客牵引站侧至已建的鹤田线 26 号塔附近（新建），鹤冲变侧至已建的鹤田线 24 号塔附近（新建），新建线路长约 1.75km，其中单回路架空 1.5km，双回路架空 0.2km，新建电缆路径长 0.05km，其中双回同沟电缆 0.03km，单回电缆 0.02km。新建 7 基铁塔，其中双回路终端杆采用 1 基，双回路终端塔采用 1 基，单回路铁塔采用 5 基。

(2) 导、地线选型

本线路工程导线均拟采用 JL/G1A-300/25 型钢芯铝绞线，单回路段一根为 OPGW 架空光缆和一根为良导体地线 LBGJ20AC-80，双回架设段两根为 OPGW 架空光缆。具体导线参数见表 2-3。

表 2-3 导线型号及技术参数一览表

序号	名称	参数
1	导线类型	钢芯铝绞线
2	导线型号	JL/G1A-300/25
3	截面积 (mm ²)	333.1

4	外径 (mm)		23.8
5	单位重量 (kg/km)		1057.9
6	设计安全系数		2.5
7	40℃线温时最大弧垂 $L_p=400$ (mm)		13.1
8	允许电流 (A/根)	70℃	511
		80℃	633
9	极限输送功率 (MW/回)	70℃	97.3
		80℃	120.6

(3) 铁塔及基础

根据设计资料，本工程新建 29 基铁塔，其中良元～福塘 110kV 线路工程新建铁塔 22 基，110kV 鹤田线开断进福塘变线路工程新建铁塔 7 基。铁塔基础采用掏挖基础、挖孔桩基础等型式，具体铁塔技术指标见表 2-4。

表 2-4 本工程杆塔技术指标一览表

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
良元～福塘 110kV 线路工程							
1	双回直线	110-DC21S-ZC-ZC1	380	550	0	30	1
2		110-DC21S-ZC2	400/380	600	0	30	1
3		110-DC21S-ZC2	400/380	600	0	36	2
4		110-DC21S-ZC3	500/470	700	0	36	3
5		110-DC21S-ZCK	480	700	0	51	1
6	双回转角	110-DD21S-JC1	450	700	0-20	30	1
7		110-DD21S-JC2	450	700	20-40	30	2
8		110-DD21S-JC3	450	700	40-60	30	2
9		110-DD21S-JC4	450	700	60-90	27	1
10		110-DD21S-DJC	300	500	0-90	24	1
11		110-DD21S-JCR	300	500	0-90	30	4
12	四回转角	110-EC21Q-JCR	350	550	0-90	30	3
鹤田线开断进福塘变 110kV 线路工程							
1	单回转角	110-DC21D-DJC	450	700	0-90	24	2
2		110-DC21D-JC3	450	700	40-60	24	1
3		110-DC21D-JC1	450	700	0-20	27	2
4	双回直线	110-DD21S-DJC	450	700	0-90	27	1
5	双回钢管杆	110-DD21GS-J4	200	350	0-90	33	1

(4) 电缆型号及敷设方式

本工程电缆采用单芯、交联聚乙烯绝缘、纵向阻水层、金属铝护套、C 级阻燃聚氯乙烯外护套的结构，导体截面采用 630mm^2 。电缆型号为 ZC-YJLW03-Z-1 $\times$ 630mm^2 。

本工程采用电缆线路采用电缆沟敷设，具体参数见表 2-5。

表 2-5 电缆土建技术参数一览表

型式	截面尺寸	长度 (m)	备注
单回电缆沟	1.0m $\times$ 0.6m (内壁)	150	覆土深度 0m
双回电缆沟	1.7m $\times$ 1.8m (内壁)	6+16 (电缆盘井)	覆土深度 0m

(5) 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 2-6。

表 2-6 110kV 架空线路在不同地区导线的对地距离要求 (m)

序号	工程	最小距离	备注
1	导线对居民区地面	7.0	最大弧垂
2	导线对非居民区地面	6.0	最大弧垂
3	导线与建筑物之间最小垂直距离	5.0	最大弧垂
4	边导线对建筑物之间的最小距离 (净空距离)	4.0	最大风偏
5	导线与树木之间的垂直距离	4.0	最大弧垂
6	导线与树木之间的净空距离	3.5	最大风偏
7	导线与果树、经济作物及城市街道行道树距离	3.0	最大弧垂
8	导线对公路最小垂直距离	7.0	最大弧垂
9	导线对公路最小水平距离	5.0	杆塔外缘至路基边缘
10	导线对电力线最小垂直距离	3.0	最大弧垂
11	导线对电力线最小水平距离	5.0	边导线间

2.4 工程占地

本工程建设用地包括新建变电站站址用地、线路塔基占地及施工临时占地。

(1) 永久占地

根据建设项目用地预审及选址意见书及设计资料，变电站总征地面积 1.4229hm^2 ，其中围墙内占地面积 0.3686hm^2 站外边坡挡墙、排水沟其他用地等

1.0543hm²。线路新建 29 基杆塔，塔基永久占地面积约 0.2hm²。

(2) 临时占地

根据设计及水保提供资料，变电站施工料场、施工营地等临时占地面积约 0.05hm²。新建线路主要沿丘陵、山地走线，新建 29 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 5 处牵张场，2 处跨越场，牵张场及跨越场临时占地面积约 0.58hm²，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 0.28hm²，施工临时道路、拆旧临时占地面积约 1.62hm²，地埋电缆区占地面积约 0.01hm²，建设工程具体占地情况见表 2-7。

表 2-7 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
变电站	总征地		1.4229	/	划拨为公共设施用地、绿地，临时占地为公路用地
	1	围墙内占地	0.3686	/	
	2	边坡挡墙、排水沟等	0.8029	/	
	3	其他用地面积	0.2514	/	
	进站道路		0.066	/	
输电线路	塔基占地		0.20		林地
	杆塔施工区占地		/	0.28	林地、其他草地
	地埋电缆区		0.01	0.07	林地
	牵张场及跨越场占地		/	0.58	林地、其他草地，距离生态保护红线大于100m
	施工临时道路区占地		/	1.48	林地、其他草地、农场道路
	线路拆除区		/	0.14	林地、其他草地
合计			1.6329	2.55	/

2.5 土石方工程

(1) 变电站

变电站站址用地由政府交付熟地标高为 428.00m，本工程场地在熟地基础上，按照设计标高进行二次回填至 430.00m。根据设计及水保方案，变电站区土石方主要来自场地平整，因部分开挖土方土质不符合场平要求，需弃土 500m³，并外购借方 5360m³用于场平回填。变电站区挖方总量约 3625m³，填方总量 8485m³，外购借方 5360m³，弃方 500m³。工程借方采用外购取得，弃方运送至政府指定地点

	处置。 （2）线路 本工程共新建 29 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 3000m³，总填方量 3000m³。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。地埋电缆区开挖土方 157m³，回填土方 157m³，无弃方。 2.6 环保拆迁及拆旧工程 本工程不涉及环保拆迁，根据设计资料及现场踏勘，拟建变电站站址现状为林地，不涉及环保拆迁工程；站址范围内一座 35kV 杆和 10kV 门型杆位置变电站站址范围内，需对两条线路进行拆改；线路工程需除原鹤田线 24~26 导地线 0.915km，拆除 24~26 号塔共 3 基、拆除原已建 35kV 梅城线 36~41 杆段，路径长 1.68km，拆除单回路转角砼杆 1 基，单回路转角铁塔 2 基，单回路转角铁塔 1 基及杆上相应金具等。 2.7 主要经济技术指标 本项目总投资约 XX 万元，其中环保投资 XX 万元，环保投资占总投资 XX%，计划建设周期为 12 个月。
总平面及现场布置	2.8 工程布局情况 （1）变电站平面布置 ①土建总平面布置 拟建大田福塘 110kV 变电站按终期规模一次征地，配电装置楼、消防泵房等主要建（构）筑按照终期规模一次性建成。本期拟新建 1、2 号主变，采用户外布置，配电装置采用户内 GIS 装置，进站大门位于东北侧，进站道路由变电站东北侧现有道路引入。110kV 配电装置楼布置在站区中部，主变压器布置配电装置楼中央，消防泵房、消防水池及辅助用房布置在站区东南侧，化粪池位于辅助用房东北侧，事故油池布置在站区西北角。拟建福塘变电站经济技术指标见表 2-8。 表 2-8 拟建大田福塘 110kV 变电站经济技术指标一览表

序号	指标	单位	数量	备注
1	站址总用地面积	hm ²	1.4229	/
1.1	站区围墙内面积	hm ²	0.3686	/
1.2	站外边坡挡墙、排水沟用地面积	hm ²	0.8029	/
1.3	其他用地面积	hm ²	0.2514	/
2	进站道路长度、面积	m/m ²	130/660	/
3	总建筑面积	m ²	929	/
4	围墙长度	m	263	采用装配式实体围墙，高 2.5m

②电气总平面布置

110kV 配电装置楼为地上单层钢框架结构，布置有 110kV GIS 室、10kV 配电装置、电容器室、二次设备室、蓄电池室、安全工具间、资料室，除 110kV GIS 室层高 7.5m 外，其余房间层高 4.5m。

(2) 线路路径

①良元～福塘 110kV 线路工程：线路起于 220kV 良元变南往北数第三个 110kV 出线构架，终止于待新建 110kV 福塘变 GIS 间隔；新建线路除 220kV 良元变出线利用原 110kV 良京线 1 号塔同塔双回备用出线，从原 110kV 良京线 1～新立 2 号塔采用单回架设外，其余全线采用同塔双回架设。根据设计推荐方案：线路基本呈南北走向，拟新建线路从 220kV 良元变南往北数第三个 110kV 出线构架出线，终端利用原 110kV 良京线 1 号塔同塔双回备用出线，从原 110kV 良京线 1 号～新立 2 号塔采用单回架设，然后从新立 2 号塔同塔双回塔往南方向，跨越国道 G235 与规划大田广平至安溪高速公路后，再右转跨越兴泉铁路（隧道顶部）至宋京茶厂，然后再左转跨越规划大田广平至安溪高速公路连接线 3 道，之后经四次左转，期间跨越原 35kV 梅城线改为 10kV 备用线；之后利用原已建 35kV 梅城线 37～39 号杆段走廊拆除后采用四回路塔重建（上层架设本工程线路，下层一侧架设 35kV 梅城线），后右转架设至待新建 110kV 福塘变西北角处立终端塔，最后通过电缆引接进待新建 110kV 福塘变 GIS 间隔。线路全长约 7.26km，采用单、双回、四回路架空架设，其中单回路长 0.21km，双回路长 5.74km（一回本期运行，一回后期预留），四回路长 1.15km（上层架设本期 110kV 线路，下层一侧架设 35kV 梅城线），福塘变侧进线电缆 0.16km（管沟路径长 0.13km）。

②鹤田线开断进福塘变 110kV 线路：从福塘变电站 GIS 间隔电缆出线，往东方向至终端双回路钢管杆后，大田客牵引站侧架空往东北侧方向跨过已建 35kV 三城线和 35kV 温济线至已建的鹤田线 26 号塔附近，鹤田侧至 24 号塔附近，新建线路长约 1.75km，其中单回路径长 1.5km，双回路径长 0.2km，新建电缆路径长 0.05km，其中单回电缆 0.02km，双回同沟电缆 0.03km。

2.9 施工布置情况

（1）变电站施工现场布置

由于征地范围内土地无法满足现场项目部等临时设施布置，故在进站大门东南侧租用施工临时设施用地，面积约 500 m²。主要布置办公室、值班室、材料加工场、材料堆放场地、机具停放场等，要求施工现场按要求设置相关工程信息。施工人员租住当地民房，不在现场设置生活营地。

根据工程水土保持方案，在施工前剥离变电站区内表土，剥离面积约 1.43hm²，剥离厚度为 20cm，剥离表土 2860m³，表土临时堆放于变电站东侧征地范围内平整空地，待施工完成后全部回覆利用于变电站区内绿化区域。

（2）输电线路施工现场布置

①塔基开挖

线路工程堆料用地，采取租用附近现有场地或仓库解决。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 29 基，由于塔基施工相对分散，且单个杆塔施工工期较短，施工建筑材料较少，塔基施工时在杆塔施工区内布置施工临时场地。塔基施工临时场地占地面积约 0.28hm²，设有临时表土堆场、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，部分塔基具有机械化施工条件的需开辟新的施工临时道路或扩宽现有道路，施工临时道路修建面积 1.48hm²，待施工结束后，对破坏的植被采取恢复措施。部分施工便道设置位置见图 2-2。



图 2-2 施工便道设置示意图

③牵张场及跨越场

根据设计资料，本工程线路共设牵张场 5 处、跨越场（架）2 处，占地面积约 0.58hm²。良元～福塘 110kV 线路工程设置牵张场 2 处（2 号、22 号塔附近），鹤田线开断进福塘 110kV 线路工程设置牵张场 3 处（福塘～大田客站 1 号、5 号塔、福塘～鹤冲 4 号塔附近），线路跨越国道 G235（良元～福塘 110kV 线路工程 2～3 号塔间）、福塘路设置跨越场（良元～福塘 110kV 线路工程 20～21 号塔间）各 1 处。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。施工完毕后应及时恢复牵张场、跨越场植被。

	④电缆沟区 本期共新建电缆沟由变电站围墙至终端塔段长约 0.21km，电缆沟采用垂直开挖，管沟断面为矩形，基础埋深：1.5m，电缆沟施工考虑一侧设置 2m 堆土区，另一侧设置 2m 施工作业带，因此电缆沟区占地面积约为 0.07hm²，均为临时占地。 ⑤拆除施工区 拆除施工需布设施工场地用于拆除施工及材料堆放，单个拆除施工场地占地面积约 0.14hm²，为临时占地。
施工方案	2.10 施工时序及施工工艺 1.1 新建变电站工程 变电站施工阶段主要分为站区场地平整、给排水管线施工、站内外道路施工、建（构）筑物施工、电气设备安装、调试等。变电站施工工序流程图见图 2-3。 <pre>graph TD; A[建设场地土石方施工] --> B[围墙]; A --> C[构支架及设备基础]; A --> D[主控楼、电缆沟]; A --> E[道路]; B --> F[主变等设备安装]; C --> G[构支架组]; G --> H[母线安装]; H --> I[一次设备检查、安装及调整]; D --> J[二次设备检查、安装及调整]; F --> K[设备连线及引下线]; I --> K; J --> L[电缆敷设及配线]; K --> M[系统联调及验收]; L --> M; J --> N[调试试验]; N --> M;</pre> 图 2-3 变电站施工工序流程图 （1）站区场地平整 本项目施工过程中拟采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序，避免重复施工和土方乱流。场地平整工艺流程：将场地有机物和表层耕植土清除至指定的地方，将填方区的填土分层夯实填平，整个场地按设计进行填方平整。挖方区按设计标高进行开挖，开挖从上到下分层分段依次进行，随时做一定的坡度以利泄水。

(2) 给排水管线施工

采用机械和人工相结合的方式开挖沟槽，管道敷设顺序为：测量定线→清除障碍物→平整工作带→管沟开挖→钢管运输、布管→组装焊接→下沟→回填→竣工验收。开挖前先剥离表层土，临时堆土一侧铺设防尘网，防止堆土扰动地表，剥离的表层土置于最底层，开挖的土方置于顶层，堆土外侧采用填土编织袋进行拦挡，土方顶部采用防尘网进行苫盖。土方回填时按照后挖先填、先挖后填的原则进行施工。

(3) 站内外道路施工

站内外道路可永临结合，土建施工期间宜暂铺泥结砾石面层，待土建施工、构支架吊装施工基本结束，大型施工机具退场后，再铺筑永久路面层。

(4) 建（构）筑物施工

土建工程主要包括变电站围墙建设，建构筑物基础、管沟等开挖和回填。土建基础开挖采用机械与人工结合的方法，开挖的土石方应置于集中堆放地，并采用苫布覆盖等防护措施，用于后期回填利用。站内建(构)筑物施工采用预制桩基础，使用钢模板、钢支撑脚手架，商品混凝土浇注。

采用机械与人工结合开挖基槽，钢模板浇制钢筋混凝土。砖混、混凝土、预制构件等建材采用塔吊垂直提升，水平运输采用人力推车搬运。

(5) 电气设备安装

站区建筑物内的电气设备视土建部分进展情况机动进入，但须以保证设备的安全为前提；须与土建配合的项目，如接地母线敷设、电缆通道安装等可与土建同步进行。电气设备一般采用吊车施工安装。在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，尚需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装，特别是 PT（电压互感器）、CT（电流互感器）、变压器等设备。

(6) 设备调试

为了使设备能够安全、合理、正常的运行，必须进行调试工作。只有经过电气调试合格之后，电气设备才能够投入运行。

1.2 架空线路工程

新建架空线路施工时序主要包括施工准备、塔基基础施工、铁塔组装、导地

线及附件安装等，线路施工工序流程图见图 2-4。

(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 10 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。

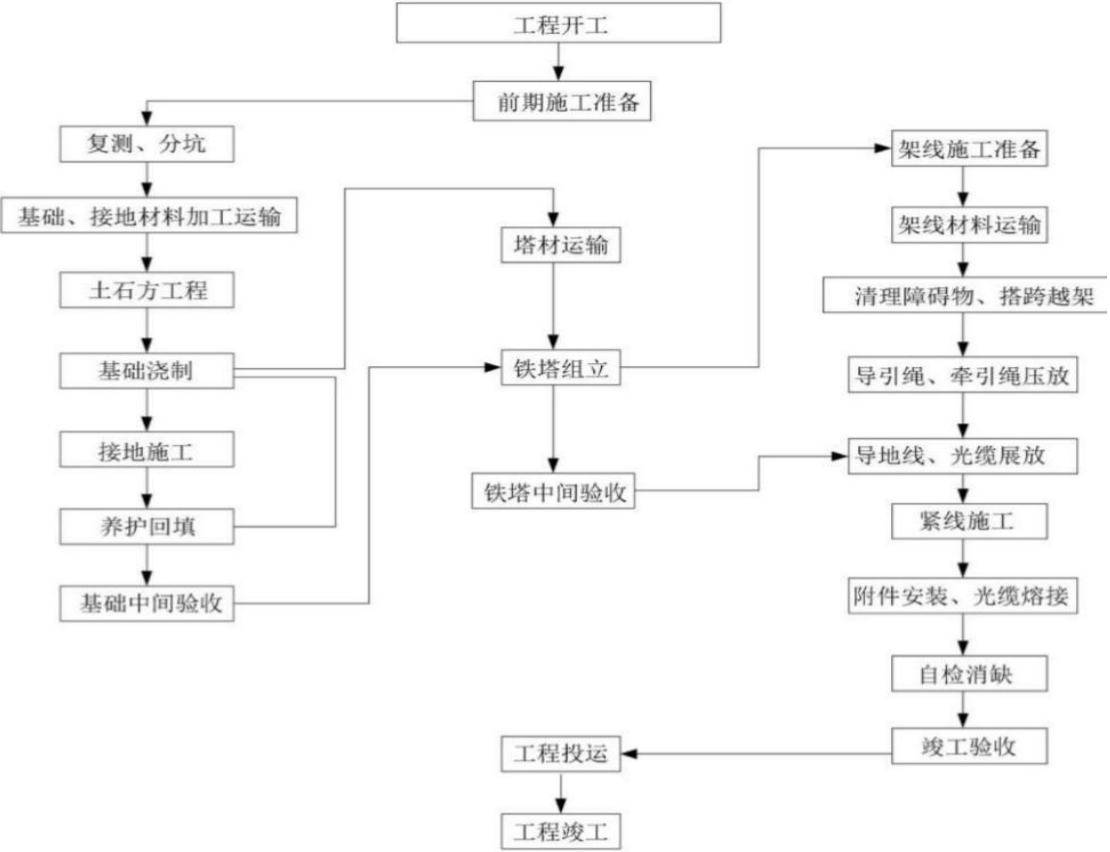


图 2-4 线路施工工序流程图

(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。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，全线塔基基础采用掏挖基础、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。

（3）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。

（4）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。

1.3 电缆工程

本项目电缆采用电缆沟、排管敷设，施工流程如下：

电缆沟定位放线→电缆沟槽开挖→人工清槽→垫层施工→模板安装→混凝土 浇筑→电缆敷设→模板拆除→回填土→恢复原路面→竣工清理。

电缆敷设主要采用电缆盘及电缆滑车，通过牵引将电缆放置到预定位置。在电缆敷设路径上布置电缆输送机及滑车，布置并调试控制系统及通讯系统。施工时使用提升机将电缆盘提升并支撑，将电缆牵引端引下，在电缆牵引头和牵引绳之间安装防捻器，通用人工或机械将电缆牵引至电缆输送机。同时需在各转角安装转弯滑车，再配合牵引机实现电缆输送。电缆输送完成后，将电缆放至指定位置，并按要求进行绑扎或固定，电缆敷设过程示意图见图 2-5。

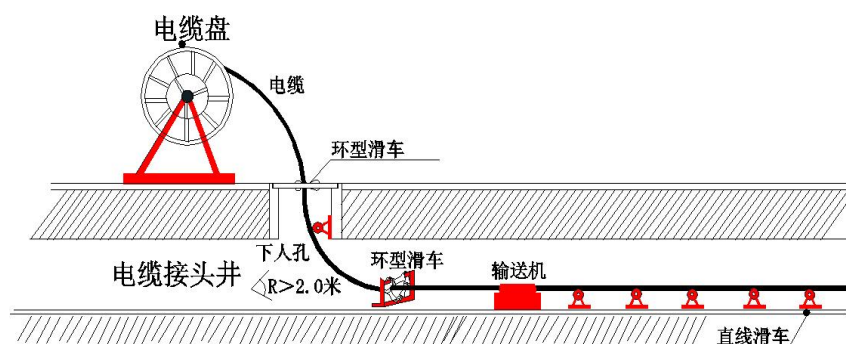


图 2-5 电缆敷设示意图

1.4 拆旧工程

拆除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、清理施工迹地。拆除的导线及铁塔等应及时由建设单位回收处置。

2.11 建设周期

根据《国网福建电力关于印发 2025 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〔2025〕57 号）及建设单位提供资料，大田福塘 110kV 输变电工程计划 2025 年 12 月开工建设，2026 年 12 月竣工投产，计划建设工期 12 个月。

其他	线路比选方案 根据设计资料，拟建线路工程共设计两个方案比选，具体如下： (1) 良元～福塘 110kV 线路工程 路径方案一： 拟建线路基本呈南北走向，拟新建线路从 220kV 良元变南往北数第三个 110kV 出线构架出线，终端利用原 110kV 良京线 1 号同塔双回备用出线，从原 110kV 良京线 1 号～新立 2 号采用单回架设，然后从新立 2 号同塔双回塔往南方向，跨越国道 G235 与规划大田广平至安溪高速公路后，再右转跨越兴泉铁路（隧道顶部）至宋京茶厂，然后再左转跨越规划大田广平至安溪高速公路连接线 3 道，之后经四次左转，期间跨越原 35kV 梅城线改为 10kV 备用线；之后利用原已建 35kV 梅城线 37～39 号杆段走廊拆除后重建四回塔架设本次线路，右转架设至待新建 110kV 福塘变西北角处立终端塔，最后通过电缆引接进待新建 110kV 福塘变 GIS 间隔。沿线途经大田县宋京村、牛垄坑、前坑仔、宋京茶厂、粪坑口、下洋尾、长柄尾、景坑垄、原野住宅小区、田头、洋头、福塘村等地。 该方案线路路径总长约 7.26km(其中单回路路径长 0.21km, 双回路路径长 5.74km, 四回路路径长 1.15km, 福塘变侧进线电缆 0.16km/管沟路径长 0.13km)，曲折系数 1.32, 根据电网规划要求，导线截面全线采用 300mm², 全线双地线架设为双根 OPGW 光缆。全线植被较密，以人工松、杉木为主。本方案路径交叉跨越物相对较少，该路径较弯曲，转角略多。 该路径途经地区大部分地形起伏不大，海拔约在 350～600 米之间，高山约占 10%、山地约占 70%、丘陵约占 20%。人力运距 0.65km、汽车运距 20km。线路所经区域的地貌单元单一，属山地，工程地质条件相对较简单，塔位所处地形较平缓，无不良地质现象。 路径方案二： 线路基本呈南北走向，拟新建线路从 220kV 良元变南往北数第三个 110kV 出线构架出线，终端利用原 110kV 良京线 1 号同塔双回备用出线，从原 110kV 良京线 1 号～新立 2 号采用单回架设，然后从新立 2 号同塔双回塔往南方向，跨越国道 G235 与规划大田广平至安溪高速公路后，然后再右转至景坑垄，期间跨越红星
----	---

村长头坑与杀狗坑处规划有中转物流园（一期）用地区域、以及规划大田广平至安溪高速公路连接线 1 道、以及在红星村长头坑北侧与杀狗坑西侧占用坟山与占用莲花崎生态保护林区，之后经左转跨越原 35kV 梅城线改为 10kV 备用线；之后利用原已建 35kV 梅城线 37~39 号杆段走廊架设本次线路，右转架设至待新建 110kV 福塘变西北角处立终端塔，最后通过电缆引接进待新建 110kV 福塘变 GIS 间隔。沿线途经大田县宋京村、牛垄坑、前坑仔、宋京茶厂、杀狗坑、粪坑口、莲花崎、景坑垄、原野住宅小区、田头、洋头、福塘村等地。

该方案线路路径总长约 7.02km（其中单回路长 0.21km，双回路长 6.65km，福塘变侧进线电缆 0.16km/管沟路径长 0.13km），曲折系数 1.03，根据电网规划要求，导线截面全线采用 300mm²，全线双地线架设为双根 OPGW 光缆。全线植被较密，以人工松、杉木为主。本方案路径交叉跨越物相对较少，该路径较弯曲，转角略多。

该路径途经地区大部分地形起伏不大，海拔约在 350~650 米之间，高山约占 15%、山地约占 75%、丘陵约占 10%。人力运距 0.80km、汽车运距 20km。线路所经区域的地貌单元单一，属山地，工程地质条件相对较简单，塔位所处地形较平缓，无不良地质现象。路径方案比较详见表 2-9。

表 2-9 良元~福塘 110kV 线路工程路径方案比选一览表

比较项目	方案一	方案二	比较情况
架空路径长度	7.26km	7.02km	方案一路径略长 0.24km
转角数量	13	10	方案一转角略多
地形	高山约占 10%、山地约占 70%、丘陵约占 20%；最高海拔 600m	高山约占 15%、山地约占 75%、丘陵约占 10%；最高海拔 650m	方案二海拔略高
植被	全线为新建线路走廊，主要以人工松、杉木为主，局部种植毛竹、果林等，线路跨越国家二级、省三级公益林长度约 1.5km，立塔 5 基	全线为新建线路走廊，主要以人工松、杉木为主，局部占用与跨越莲花崎生态林区，线路跨越国家二级、省三级公益林长度约 1.8km，立塔 7 基	方案二占用林地及穿越公益林路径更长，立塔数量更多，对生态影响较方案一大
主要交叉跨越	新架段：跨单回 10kV 线路 6 处，双回 10kV 线路 2 处，单回低压 3 处，通讯 6 处，乡村道路 1 处，省道 1 处，乡道 1 处，村道 5 处，河流 1 处，房屋 8 处，便道 1 处，厂房 2	新架段：跨单回 10kV 线路 6 处，双回 10kV 线路 2 处，单回低压 3 处，通讯 6 处，乡村道路 1 处，省道 1 处，村道 5 处，河流 1 处，房屋 8 处，便道 1 处，厂	方案二的跨越不确定因素多

		处, 河流 1 处, G235 国道 1 处、规划大田广平至安溪高速公路 1 处、规划大田广平至安溪高速公路连接线 3 处; 拆除段: 跨单回 10kV 线路 3 处, 单回低压 2 处, 通讯 4 处, 乡村道路 1 处, 省道 1 处, 村道 3 处, 河流 1 处, 房屋 8 处, 便道 2 处, 厂房 2 处, 河流 1 处。	房 2 处, 河流 1 处, G235 国道 1 处、规划大田广平至安溪高速公路 1 处、规划大田广平至安溪高速公路连接线 3 处; 拆除段: 跨单回 10kV 线路 3 处, 单回低压 2 处, 通讯 4 处, 乡村道路 1 处, 省道 1 处, 村道 3 处, 河流 1 处, 房屋 8 处, 便道 2 处, 厂房 2 处, 河流 1 处; 以及在红星村长头坑与杀狗坑处跨越规划有中转物流园(一期)用地区域、以及规划大田广平至安溪高速公路连接线 1 道、以及在红星村长头坑北侧与杀狗坑西侧占用坟山与占用莲花崎生态保护区。	
城建规划以及地方的影响	新建线路路径已经避开规划区, 今后城镇建设无影响	新建线路路径已经避开规划区, 今后城镇建设无影响	基本相同	
交通条件	沿线有外环路、各村村道可利用, 大部分塔基距离现有道路距离较近, 交通条件尚好, 新开辟施工便道较少	沿线有外环路、各村村道可利用, 个别线段距离村道较远, 需开辟的施工便道更多	方案二人工运距较远。交通条件较差。	
有关单位意见	大田县自然资源局、林业局、文体和旅游局、公安局、水利局、生态环境局、人民武装部、均溪镇人民政府盖章同意路径走向	未取得相应意见	推荐方案一	
生态敏感区、饮用水源保护区	不涉及	不涉及	相同	
电磁及声环境敏感目标	评价范围分布敏感目标为工厂、福塘村居民住宅等	评价范围分布敏感目标为工厂、福塘村居民住宅等	路径比选段评价范围均无电磁及声环境敏感目标分布, 唯一路径段敏感目标相同	
工程造价	XX 万元	XX 万元	基本相同	
环保投资	XX 万元	XX 万元	方案一较优	
土地利用	林地	林地	相同	
根据上述比较情况, 从工程交通、植被、交叉跨越物、地形、运行维护等方面来看, 路径方案一优势较明显, 运距方面稍有优势, 新开辟施工便道少, 对生态影响较小, 今后运行维护方面更为便利。因此, 推荐路径方案一。				

	(2) 鹤田线开断进福塘变 110kV 线路工程 路径方案一： 1) 往大田客牵引站线路：新建线路从福塘变 110kV 电缆出线，往东方向至终端双回路钢管杆后，架空往东北侧方向跨过已建 35kV 三城线和 35kV 温济线至已建的鹤田线 26 号塔（新建），途径仙亭坑村、菜坂洋头村。 2) 往鹤冲变线路：新建线路从福塘变 110kV 电缆出线，电缆长度约 0.05km，往东方向至终端双回路钢管杆后，架空往东南侧方向跨过已建 35kV 三城线至已建的鹤田线 24 号塔（新建），途径仙亭坑村、菜坂洋头村。 本工程路径约 1.75km，其中单回路径长 1.5km，双回路径长 0.2km，电缆长 0.05km。曲折系数 1.2/1.01。 全线植被较密，以人工松、杉林为主。本方案路径交叉跨越物相对较少。该路径较弯曲，转角略多。 该路径途经地区大部分地形起伏不大，海拔约在 400~600m 范围，丘陵占 100%。线路所经区域的地貌单元单一，属山地，工程地质条件相对较简单，塔位所处地形较平缓，无不良地质现象。 路径方案二： 1) 往大田客牵引站线路：新建线路从福塘变 110kV 电缆出线，往东方向至终端双回路钢管杆后，架空往东南侧方向跨过已建 35kV 三城线至已建的鹤田线 25 号（新建），路径长约 0.8km，其中同塔双回 0.2km，单回路架设 0.6km。途径仙亭坑村、菜坂洋头村。 2) 往鹤冲变线路：新建线路从福塘变 110kV 电缆出线，往东方向至终端双回路钢管杆后，架空往东南侧方向跨过已建 35kV 三城线至已建的鹤田线 23 号（新建），路径长约 1.3km，其中同塔双回 0.2km，单回路架设 1.1km。途径仙亭坑村、菜坂洋头村。 本工程路径约 1.9km，采用单双回路杆塔混合建设。曲折系数 1.05/1.01。 全线植被较密，以人工松、杉林为主。本方案路径交叉跨越物相对较少。该路径较弯曲，转角略多。 该路径途经地区大部分地形起伏不大，海拔约在 400~600m 范围，丘陵占
--	--

100%。线路所经区域的地貌单元单一，属山地，工程地质条件相对较简单，塔位所处地形较平缓，无不良地质现象。路径方案比较详见表 2-10。

表 2-10 鹤田线开断进福塘变 110kV 线路工程路径方案比选一览表

比较项目	方案一	方案二	比较情况
架空路径长度	1.75km	1.9km	方案二路径略长 0.15km
转角数量	5	5	基本相同
地形	丘陵约占 100%. 最高海拔 590m	丘陵约占 100%. 最高海拔 590m	相同
植被	全线为新建线路走廊，主要以人工松、杉林为主。线路跨越国家二级公益林长度约 1.4km，立塔 4 基	全线为新建线路走廊，主要以人工松、杉林为主。线路跨越国家二级、省三级公益林长度约 1.5km，立塔 4 基	基本相同
主要交叉跨越	双回路架设：跨越公路 1 处，10kV 线 1 处；单回路架设：35kV 三城线 2 次、35kV 温济线 1 次，公路 3 处、通信 3 处	双回路架设：跨越公路 1 处，10kV 线 1 处；单回路架设：35kV 三城线 1 次、35kV 温济线 1 次，公路 3 处、通信 3 处、10kV 线 1 处	方案二少跨 1 处 35kV 线路，多跨 1 处 10kV 线路
城建规划以及地方的影响	新建线路路径已经避开规划区，今后城镇建设无影响	新建线路路径已经避开规划区，今后城镇建设无影响	基本相同
交通条件	沿线有外环路、各村村道可利用，交通条件尚好，开辟施工便道较少	沿线有外环路、各村村道可利用，交通条件尚好，个别线段距离村道较远，线路需跨越均溪两次，开辟施工便道较多	方案二人工运距较远。交通条件较差。
有关单位意见	大田县均溪镇人民政府、大田县自然资源局、大田县林业局、三明市大田生态环境局、大田县交通运输局、大田县公安局治安管理大队、大田县石牌镇人民政府盖章同意路径走向	未取得相应意见	同意方案一
生态敏感区、饮用水源保护区	不涉及	不涉及	相同
电磁及声环境敏感目标	评价范围无电磁及声环境敏感目标分布	评价范围无电磁及声环境敏感目标分布	基本相同
工程造价	XX 万元	XX 万元	方案一更优
环保投资	XX 万元	XX 万元	方案一更优
土地利用	林地	林地	相同

根据上述比较情况，从工程交通、植被、交叉跨越物、地形、运行维护结合生态环境影响方面的比选，两者较为接近，但运距方面方案一稍有优势、新开辟施工便道较少，今后运行维护方面更为便利。因此，推荐路径方案一。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	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 本工程变电站位于三明市大田县均溪镇“乐祠山”，线路途经三明市大田县均溪镇、石牌镇。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生态功能区，其功能定位为以提供生态服务为主、保障全省生态安全的重要区域，人与自然和谐相处的示范区。根据《福建省人民政府关于印发福建省生态功能区划的通知》（闽政文〔2010〕26 号），本工程所在区域属于闽东闽中中低山山原地生态亚区。根据大田县生态功能区划，本工程变电站所在区域为大田县均溪中心城镇与工业环境生态和污染物消纳生态功能小区（231142502），小区主导功能为中心城镇工业生态环境建设，本工程为电力设施建设，符合福建省主体功能区划、福建省、大田县生态功能区划要求。 (2) 土地利用类型 根据设计资料及现场踏勘，拟建变电站及线路沿线均为林地、建设用地。根据建设项目用地预审与选址意见书，拟总征地面积 1.4229hm²，不涉及永久基本农田。将拟建变电站土地用途划拨为公用设施用地。 (3) 植物 变电站站址现状所在区为丘陵林地，站址植被覆盖茂密，线路工程沿线场地地貌为丘陵山地，地势起伏较大，高程为 400~600m，植被发育较好。拟建站址及沿线区域现状均为林区，根据现场踏勘，林区为一般林地，主要植被为杉树、松树、毛竹、灌木丛及杂草等，树高为 5~20m。为减少林木砍伐，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。拟建工程所在区域生态环境现状照片见图 3-1。 根据设计单位经林业部门了解，变电站所在地主要为马尾松、杉木及灌木、杂草等，拟建线路路径长度约 9.01km，全线经过林区，林区主要树种为杉树、马尾松及杂树等，均为一般树种。
--------	---

	
站址区域杉木	站址区域毛竹
	
站址区域马尾松	站址区域灌草
	
拟建线路走廊现状	拟建线路走廊现状

图 3-1 拟建工程周边植被现状

(4) 动物

拟建输变电项目所在区域受人类活动影响频繁，区域内活动的动物主要为蛙、蛇、鼠及鸟类等常见种类。经调查，拟建项目所在区域未发现国家重点保护野生动物及其集中栖息地。

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 10 月 25 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，拟建项目所在区域布点的工频电场强度在 0.36~25.69V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0024~0.1305μT 之间，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 100 μT）。

3.3 声环境现状

为了解项目区域声环境现状，2024 年 10 月 25、26 日，本公司对工程区域的声环境进行了现状监测，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。

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
多云	昼间	66.2%~70.3%	19.5~20.8	<0.6~1.18m/s	96.78~96.85kPa
	夜间	64.8%~68.2%	18.2~19.7℃	<0.6m/s	96.45~96.52kPa
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		3028018	2025 年 1 月 15 日
		B&K4231 声校准器		3031061	2024 年 11 月 13 日
测量高度		测点离地（或立足平面）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			

（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 3-2。

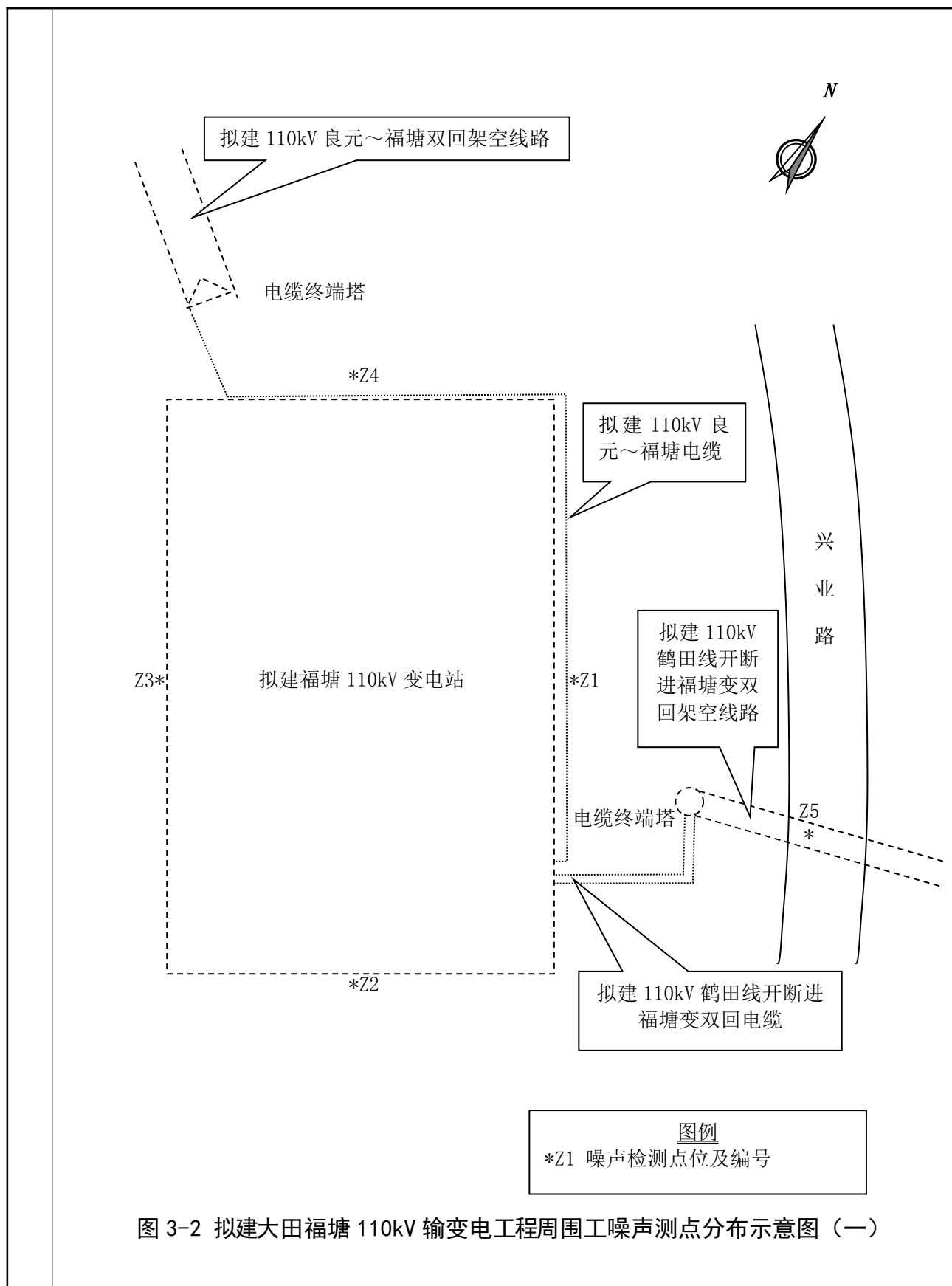
表 3-2 拟建工程周围环境噪声检测结果

单位: dB(A)

测点	点位描述		昼间等效声级 [dB(A)] (13:30—17:30)	夜间等效声级 [dB(A)] (22:00—01:30)
Z1	拟建福塘 110kV 变电站东北侧外		48.2	40.5
Z2	拟建福塘 110kV 变电站东南侧外		45.2	39.8
Z3	拟建福塘 110kV 变电站西南侧外		43.1	38.0
Z4	拟建福塘 110kV 变电站西北侧外		44.9	39.4
Z5	拟建 110kV 鹤田线开断进福塘变双回架空线路下方, 拟建线路跨越兴业路处		50.2	41.2
Z6	均溪镇福某路 XX-X 号西北侧外 1m		52.2	43.6
Z7	均溪镇福某路 XX-X 号西北侧外 1m		52.6	42.9
Z8	均溪镇福某路 XX 号	西北侧外 1m	55.9	45.1
Z9		七层露台	56.7	46.0
Z10	均溪镇福某路 XX 号西北侧外 1m		56.0	45.2
Z11	均溪镇福某路 XX 号东南侧外 1m		55.1	44.8
Z12	均溪镇福某路 XX 号东南侧外 1m		54.3	44.5
Z13	均溪镇福某路 XX 号东侧外 1m		54.9	43.9
Z14	均溪镇宋某村 XX-X 号东北侧外 1m		40.5	38.1
Z15	拟建 110kV 良元~福塘单回架空线路下方, 拟建线路跨越良元 220kV 变电站进站道路处		41.0	39.6

注: 测点离地 1.2m。

根据现状监测结果, 拟建站址处昼间噪声监测值在 43.1~48.2dB(A) 之间, 夜间监测值 38.0~40.5dB(A) 之间, 线路周边昼间噪声监测值在 40.5~56.7dB(A) 之间, 夜间监测值为 38.1~46.0dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB 3096—2008) 中相应功能区标准限值要求。



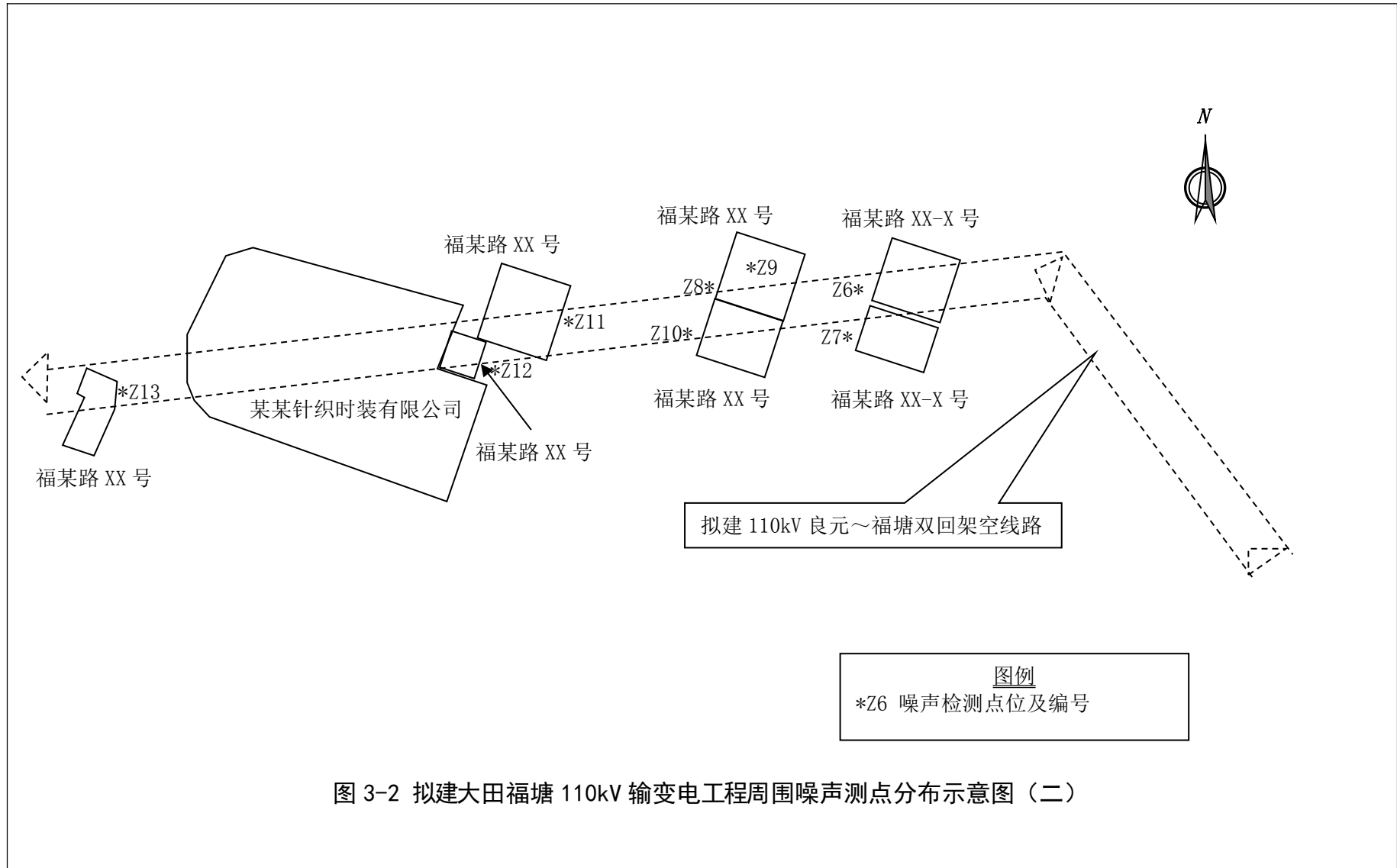
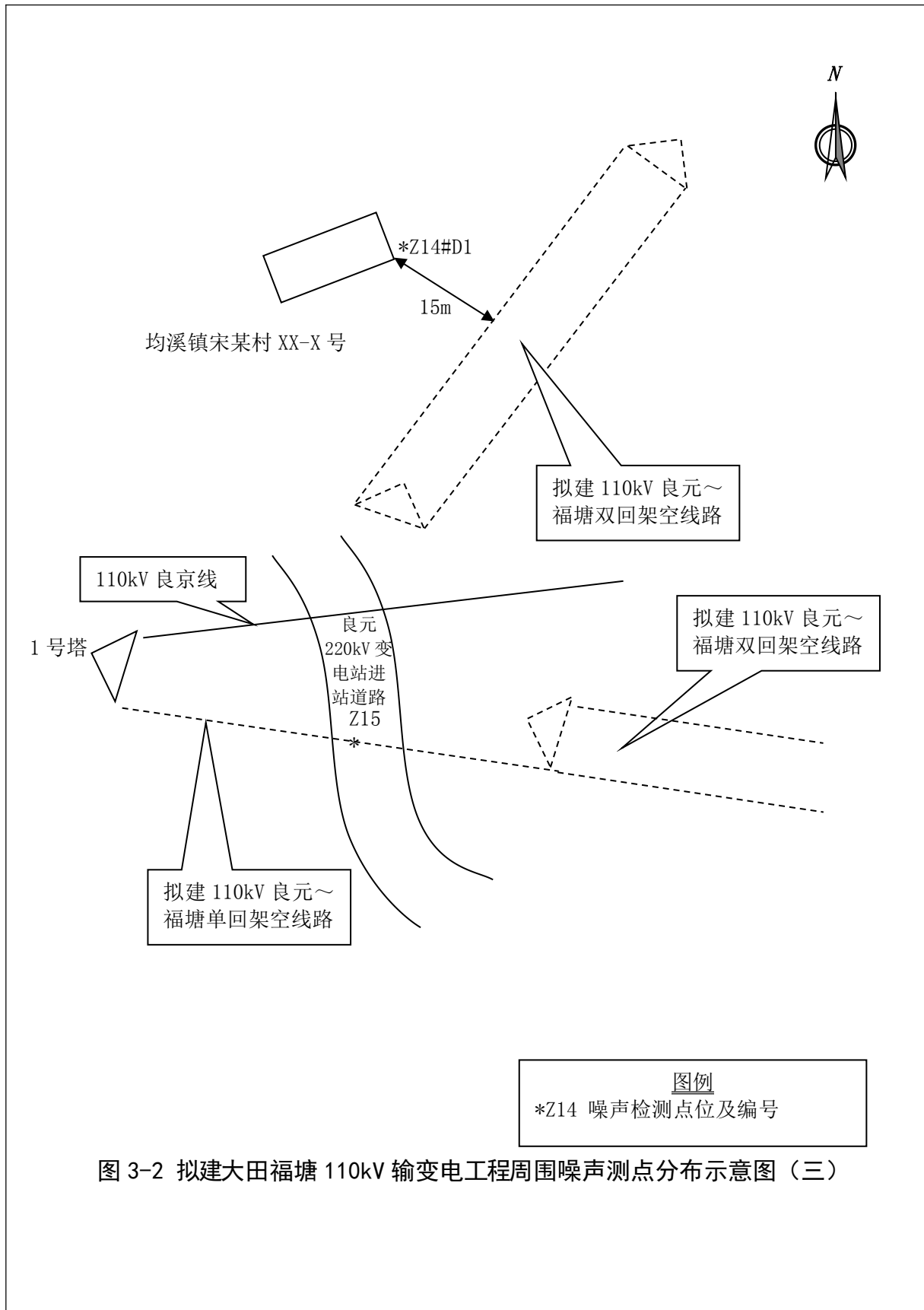


图 3-2 拟建大田福塘 110kV 输变电工程周围噪声测点分布示意图（二）



3.4 大气环境现状

根据三明市人民政府 2024 年 8 月 6 日公布的（网址 http://www.sm.gov.cn/zw/zfxxgkzdgz/hjbh/hjzl/202408/t20240806_2048786.htm）《2024 年 1-6 月我市环境质量状况》（见图 3-3），1-6 月份，10 个县（市、区）中，大田县、建宁县、将乐县、永安市达标天数比例为 100%。空气质量综合指数范围为 1.52~2.33，各县（市、区）首要污染物均为臭氧。

本工程位于三明市大田县均溪镇、石牌镇，所在区域环境空气质量良好，可满足《环境空气质量标准》（GB 3095—2012）二级标准。

3.5 水环境现状

根据三明市人民政府 2024 年 8 月 6 日公布的（网址 http://www.sm.gov.cn/zw/zfxxgkzdgz/hjbh/hjzl/202408/t20240806_2048786.htm）《2024 年 1-6 月我市环境质量状况》，全市县级以上集中式生活饮用水水源地Ⅲ类水质达标率为 100%，同比持平。55 个国（省）控断面水质达标率 100%，同比持平。



图 3-3 三明市人民政府公布环境质量状况截图

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	拟建良元～福塘 110kV 线路从 220kV 良元变南往北数第三个 110kV 出线构架出线，利用原 110kV 良京线 1 号同塔双回中前期预留的一侧出线，其相关工程为 110kV 良元～京口线路（110kV 良京线）；拟建鹤田线开断进福塘变 110kV 线路，从鹤田线 24 号、26 号塔附近进行开断，其相关工程为 110kV 鹤冲～大田客牵引变线路（110kV 鹤田线）。 （1）环保手续履行情况 ①110kV 良元～京口线路（110kV 良京线）属于福建三明大田良元 220kV 变电站 110kV 送出工程建设内容，三明市生态环境局于 2020 年 1 月 21 日批复了该工程环境影响报告表（明环评告田〔2020〕4 号）；2022 年 4 月 2 日国网三明供电公司关于发布三明清流五里 110kV 变电站 2 号主变扩建等 6 项工程竣工环境保护验收意见的通知通过自主验收（明电发展〔2022〕114 号）。 ②110kV 鹤冲～大田客牵引变线路（110kV 鹤田线）属于兴泉铁路福建三明大田客站牵引变 110 千伏外部供电工程建设内容，三明市生态环境局于 2020 年 3 月 25 日批复了该工程环境影响报告表（闽环评告田〔2020〕6 号）；2022 年 8 月 29 日国网三明供电公司关于发布福建三明大田谷口 110 千伏输变电扩建等 3 项工程竣工环境保护验收意见的通知通过自主验收（明电建设〔2022〕279 号）。 （2）相关工程环境污染和生态破坏问题 相关工程环境污染主要是线路运行产生的电磁感应及噪声对周边环境的影响，运行期基本不再对生态环境造成影响。 根据福建三明大田良元 220kV 变电站 110kV 送出工程、兴泉铁路福建三明大田客站牵引变 110 千伏外部供电工程竣工环境保护验收调查表可知：110kV 良元～京口线路（110kV 良京线）、110kV 鹤冲～大田客牵引变线路（110kV 鹤田线）周边工频电场、工频磁场可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）公众曝露控制限值要求、线路塔基及施工料场等周边植被恢复良好，无裸露地表，生态环境恢复良好。 综上所述，110kV 良元～京口线路（110kV 良京线）、110kV 鹤冲～大田客牵引变线路（110kV 鹤田线）相关环保手续齐全，各工程周边工频电场、工频磁场及噪声满足相关标准限值要求，生态环境恢复良好，未收到相关环保投诉，不存
---------------------	--

	在环保遗留问题。
--	----------

生态环境 保护 目标	3.6 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 变电站电磁环境影响评价范围为站界外 30m,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,电缆线路为电缆沟两侧边缘各外延 5m(水平距离)。 (2) 声环境 根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 24—2021),本评价确定拟建变电站声环境影响评价范围为厂界外 200m 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,电缆线路不做声环境评价。 (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,变电站生态环境评价范围为围墙外 500m 范围内区域,输电线路生态环境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;电缆线路为电缆沟两侧边缘各外延 300m(水平距离)。 (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,因此不进行地表水环境影响评价范围的确定。 3.7 环境保护目标 (1) 生态保护目标 根据设计资料及现场踏勘,拟建变电站均位于大田县均溪镇、线路途经均溪镇、石牌镇,评价范围内不涉及依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产区域;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,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。

本工程架空线路穿越省级三级生态公益林及国家级二级公益林，长度约 2.9km，立塔约 9 基，占地面积约 1204m²。变电站用地涉及国家级二级公益林，占地面积约 13961m²，塔基及变电站涉及公益林总占地面积约 15023m²。

本工程未进入生态保护红线范围，架空线路评价范围内分布有 2 处生态保护红线，均为戴云山生物多样性维护生态保护红线，距离约为 110m、270m。本工程生态保护目标详见表 3-3。

表 3-3 本工程生态保护目标一览表

生态保护目标	类型	审批情况	保护对象	级别	与本工程位置关系	所在位置
国家级二级生态公益林、省级三级生态公益林	生态公益林	《福建省生态公益林区划界定和调整办法》（闽林〔2020〕1 号）	植被	国家级二级	穿越长度约 2.3km，立塔约 8 基，占地面积约 1062m ² ；变电站占地面积约 13961m ²	均溪镇福塘村（塔号：N19～N22、#1、#2、#5、Z3）
				省级三级	穿越长度约 0.6km，立塔 1 基，占地 142m ²	均溪镇宋京村（塔号：N9）
戴云山生物多样性维护生态保护红线	生态保护红线	《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）、关于《三明市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的批复（闽政文〔2024〕112 号）	动物、植被	-	距离约为 110m、270m	大田县均溪镇，良元～福塘 110kV 线路 N3 号塔东侧、鹤田线开断进福塘变 110kV 线路#5 号塔东侧

注：①工程 2 基杆塔位于变电站用地范围内，占用公益林面积不重复计算；
②本图塔号为环评阶段设计塔号，投运后将有所不同。

（2）水环境敏感区

根据设计资料及现场踏勘，拟建变电站及线路不涉及饮用水源保护区、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。拟建变电站南侧 210m 水体为均溪、

拟建良元～福塘 110kV 线路一档跨越均溪，经查阅《福建省水环境功能区划》，上述均溪水域属于大田城区河段，水环境功能类别为Ⅲ类，非饮用水源保护区，故本工程评价范围无水环境敏感区。

（3）电磁环境敏感目标

根据现场踏勘，拟建变电站及鹤田线开断进福塘变 110kV 线路工程评价范围内无电磁环境敏感目标。拟建良元～福塘 110kV 线路工程评价范围内电磁敏感目标为三明某某机械厂、均溪镇福田路民房、某某针织时装有限公司等，具体情况详见表 3-4。

（4）声环境敏感目标

根据现场踏勘，拟建变电站及鹤田线开断进福塘变 110kV 线路工程评价范围内无声环境敏感目标。拟建良元～福塘 110kV 线路工程评价范围内声敏感目标为均溪镇福某路 XX-X 号民房等、宋某村 XX-X 号民房等，具体情况详见表 3-5。

福建三明大田福塘 110 千伏输变电工程建设项目环境影响报告表

表 3-4 电磁环境敏感目标情况一览表

序号	环境敏感目标名称		方位及最近距离	导线高度 ^①	建筑物特征	建筑功能	影响范围	影响因素 ^②	应达到的标准要求	图号
大田福塘 110kV 变电站、鹤田线开断进福塘变 110kV 线路工程										
无										
良元～福塘 110kV 线路工程										
1	三明某某机械厂		拟建线路下方（跨越）	≥44m	1F 坡顶，高约 10m	工厂	20 人	<i>E、B</i>	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 5（一）
2	大田县某某商贸有限公司		拟建线路西南侧外约 12m		1F 坡顶，高约 10m	工厂	20 人	<i>E、B</i>		附图 5（二）
3	均溪镇福塘村（住宅 27 户，工厂 2 处）	福塘村曾某民房	拟建线路西北侧外约 25m		6F 坡顶，高约 20m	住宅	12 人	<i>E、B</i>		
4		福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路西北侧外约 22m		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	<i>E、B</i>		
5		福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路西北侧外约 5m		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	<i>E、B</i>		
6		福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路下方（跨越）		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	<i>E、B</i>		
7		福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路下方（跨越）		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	<i>E、B</i>		
8		福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路下方（跨越）		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	<i>E、B</i>		
9		福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路东南侧外约 3m		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	<i>E、B</i>		
10		福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路东南侧外约 8m		2 层坡顶，高约 6m	住宅	3 人	<i>E、B</i>		
11		福塘村闲置房屋	拟建线路东南侧外约 18m		2 层坡顶，高约 6m	闲置	/	<i>E、B</i>		
12		福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路西北侧外约 22m		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	<i>E、B</i>		
13		福塘村福某路 XX 号 XX	拟建线路西北侧外约 16m		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	<i>E、B</i>		
14		福塘村福某路 XX 号（含 XX-XX～XX-XX）	拟建线路西北侧外约 3m		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	<i>E、B</i>		
15		福塘村福某路 XX 号（含 XX-XX、XX-XX）	拟建线路下方（跨越）		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	<i>E、B</i>		
16		福塘村福某路 XX 号（含 XX-XX、XX-XX）	拟建线路下方（跨越）		7F 平顶，高约 23m	住宅	6 人	<i>E、B</i>		
17		福塘村福某路 XX 号（含 XX-XX～XX-XX）	拟建线路下方（跨越）		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	<i>E、B</i>		

福建三明大田福塘 110 千伏输变电工程建设项目环境影响报告表

表 3-4 电磁环境敏感目标情况一览表（续）

序号	环境敏感目标名称		方位及最近距离	线路高度 ^①	建筑物特征	建筑功能	影响范围	影响因素 ^②	应达到的标准要求	图号
18	均溪镇福塘村（住宅 27 户，工厂 2 处）	福塘村福某路 XX 号 （含 XX-XX~XX-XX）	拟建线路东南侧外约 10m	≥44m	6F 平顶，高约 20m	住宅	6 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 ^③	附图 5 （二）
19		福塘村福某路 XX 号 （含 XX-XX~XX-XX）	拟建线路东南侧外约 21m		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	E、B		
20		福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路东南侧外约 15m		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	E、B		
21		福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路东南侧外约 15m		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	E、B		
22		福塘村福某村 XX 号	拟建线路西北侧外约 25m		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	E、B		
23		福塘村福某路 XX 号 （含 XX 号 XX、XX 号 XX）	拟建线路下方（跨越）		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	E、B		
24		福塘村福田路 349 号 （含 349-101~349-103）	拟建线路下方（跨越）		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	E、B		
25		福塘村福某路 XX 号 （含 XX 号、XX-X、XX-X）	拟建线路下方（跨越）		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	E、B		
26		福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路西北侧外约 6m		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	E、B		
27		福塘村福某路 XX 号	拟建线路下方（跨越）		2F 平顶，高约 6m	住宅	6 人	E、B		
28		某某针织时装有限公司	拟建线路下方（跨越）		2~5F 平、坡顶， 高约 7~17.5m	工厂	60 人	E、B		
29		大田某某产业园	拟建线路西北侧外约 5m		4~6F 平顶，高约 14~20m	工厂	200 人	E、B		
30		均溪镇福某路 XX 号	拟建线路下方（跨越）		1~3F 坡顶，高约 3~10m	住宅	6 人	E、B		
31		均溪镇福某村 XX-X 号	拟建线路东南侧外约 22m		3F 平顶，高约 9m	住宅	3 人	E、B		
32	石牌镇小某村养殖场		拟建线路西南侧外约 5m	≥7m	1F 坡顶，高约 5m	养殖	5 人	E、B		附图 5 （三）
33	均溪镇宋京村（住宅 1 户，仓库 1 处）	宋某村 XX-X 号	拟建线路西北侧外约 15m		2F 坡顶，高约 6m	住宅	2 人	E、B		附图 5 （四）
34		宋某村 XX-X 号	拟建线路东南侧外约 30m		1F 坡顶，高约 3m	仓储	/	E、B		

注：①本项目新建架空线路导线对地最低高度根据电磁预测达标高度或根据设计核算后最低导线对地高度。②E代表工频电场强度，B代表工频磁感应强度；③本报告敏感点及距离依据当前设计阶段输电线路路径确定，随着设计阶段的深入，路径存在局部略微摆动的可能，相应敏感点及距离将有稍许变化。

福建三明大田福塘 110 千伏输变电工程建设项目环境影响报告表

表 3-5 声环境敏感目标情况一览表

序号	环境敏感目标名称		方位及最近距离		导线高度 ^①	建筑物特征	建筑功能	影响范围	应达到的标准要求 ^②	图号
大田福塘 110kV 变电站、鹤田线开断进福塘变 110kV 线路工程										
无										
良元～福塘 110kV 线路工程										
1	均溪镇福塘村（住宅 27 户）	福塘村曾某民房	拟建线路西北侧外约 25m	≥44m	6F 坡顶，高约 20m	住宅	12 人	2 类	附图 5 (二)	
2		福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路西北侧外约 22m		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	2 类		
3		福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路西北侧外约 5m		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	2 类		
4		福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路下方（跨越）		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	2 类		
5		福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路下方（跨越）		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	2 类		
6		福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路下方（跨越）		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	2 类		
7		福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路东南侧外约 3m		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	2 类		
8		福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路东南侧外约 8m		2 层坡顶，高约 6m	住宅	3 人	2 类		
9		福塘村闲置房屋	拟建线路东南侧外约 18m		2 层坡顶，高约 6m	闲置	/	2 类		
10		福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路西北侧外约 22m		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	4a 类		
11		福塘村福某路 XX 号 XX	拟建线路西北侧外约 16m		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	4a 类		
12		福塘村福某路 XX 号 （含 XX-XX～XX-XX）	拟建线路西北侧外约 3m		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	4a 类		
13		福塘村福某路 XX 号 （含 XX-XX、XX-XX）	拟建线路下方（跨越）		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	4a 类		
14		福塘村福某路 XX 号 （含 XX-XX、XX-XX）	拟建线路下方（跨越）		7F 平顶，高约 23m	住宅	6 人	4a 类		
15		福塘村福某路 XX 号 （含 XX-XX～XX-XX）	拟建线路下方（跨越）		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	4a 类		

表 3-5 声环境敏感目标情况一览表（续）

序号	环境敏感目标名称		方位及最近距离	导线高度	建筑物特征	建筑功能	影响范围	应达到的标准要求	图号
16	均溪镇福塘村（住宅 27 户）	福塘村福某路 XX 号（含 XX-XX~XX-XX）	拟建线路东南侧外约 10m	≥44m	6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	4a 类	附图 5（二）
17		福塘村福某路 XX 号（含 XX-XX~XX-XX）	拟建线路东南侧外约 21m		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	4a 类	
18		福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路东南侧外约 15m		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	2 类	
19		福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路东南侧外约 15m		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	2 类	
20		福塘村福某村 XX 号	拟建线路西北侧外约 25m		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	4a 类	
21		福塘村福某路 XX 号（含 XX 号 XX、XX 号 XX）	拟建线路下方（跨越）		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	4a 类	
22		福塘村福某路 XX 号（含 XX-XX~XX-XX）	拟建线路下方（跨越）		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	4a 类	
23		福塘村福某路 XX 号（含 XX 号、XX-X、XX-X）	拟建线路下方（跨越）		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	4a 类	
24		福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路西北侧外约 6m		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	2 类	
25		福塘村福某路 XX 号	拟建线路东南侧外约 2m		3F 平顶，高约 9m	住宅	6 人	4a 类	
26		福某路 XX 号	拟建线路下方（跨越）		1~3F 坡顶，高约 3~10m	住宅	6 人	2 类	
27		福某村 XX-X 号	拟建线路东南侧外约 22m		3F 平顶，高约 9m	住宅	3 人	2 类	
28	均溪镇宋某村 XX-X 号		拟建线路西北侧外约 15m	≥7m	2F 坡顶，高约 6m	住宅	2 人	2 类	附图 5（四）

注：①本项目新建架空线路导线对地最低高度根据电磁预测达标高度或根据设计核算后最低导线对地高度。②2 类、4a 类分别表示《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中 2 类、4a 类标准要求；③本报告敏感点及距离依据当前设计阶段输电线路路径确定，随着设计阶段的深入，路径存在局部略微摆动的可能，相应敏感点及距离将有稍许变化。

评价标准	3.8 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、工频磁感应强度控制限值，具体见表 3-5。				
	表 3-5 电磁环境质量标准一览表				
	标准名称	参数名称	标准限值		适用范围
	《电磁环境控制限值》 (GB 8702—2014)	工频电场强度	公众曝露控制限值	4000V/m	评价范围内以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域
			控制限值	10kV/m	评价范围内耕地、园地、牧草地、畜禽养殖地、养殖水面、道路等场所
		工频磁感应强度	公众曝露控制限值	100μT	工程评价范围内
	(2) 声环境质量标准				
	拟建福塘 110kV 变电站位于大田县均溪镇“乐祠山”，变电站南侧约 45m 为“兴业路”。根据《大田县人民政府关于印发大田县城区声环境功能区划方案（2022 年版）的通知》（田政文〔2022〕21 号），拟建大田福塘变电站评价范围（除兴业路两侧 35m 范围外）区域执行《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中 2 类标准；拟线路途经国道 G235、福田路、兴业路两侧 35m 内评价范围区域声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中 4a 类标准；途经工业区评价范围区域声环境执行 3 类标准，其他区域执行 2 类标准。声环境质量评价标准见表 3-6。				
	表 3-6 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)	2类	Leq	昼间≤60dB (A) 夜间≤50dB (A)	拟建大田福塘变电站评价范围（除兴业路两侧35m范围外）；拟建架空线路途经城镇评价范围区域
		3类	Leq	昼间≤65dB (A) 夜间≤55dB (A)	拟建架空线路途经工业区评价范围区域
		4a类	Leq	昼间≤70dB (A) 夜间≤55dB (A)	拟建线路途经国道G235、福田路、兴业路两侧35m内评价范围区域

	3.9 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）。 运行期大田福塘110kV变电站四侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）2类标准，即昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（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。 表3-7 工程污染物排放标准一览表 <table><tr><th colspan="2">要素分类</th><th>标准名称</th><th>标准限值</th><th>适用区域</th></tr><tr><td rowspan="3">排放 标准</td><td rowspan="2">噪声</td><td>《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523—2011）</td><td>昼间≤70dB（A） 夜间≤55dB（A）</td><td>施工期场界</td></tr><tr><td>《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）</td><td>2类标准 昼间≤60dB（A） 夜间≤50dB（A）</td><td>运行期变电站四侧厂界</td></tr><tr><td>大气环境</td><td>《大气污染物综合排放标准》（GB 16297—1996）</td><td>颗粒物无组织排放限值为1.0mg/m³</td><td>施工期施工场地</td></tr></table>				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）	施工期场界	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）	2类标准 昼间≤60dB（A） 夜间≤50dB（A）	运行期变电站四侧厂界	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/m ³	施工期施工场地
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）	施工期场界																	
		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）	2类标准 昼间≤60dB（A） 夜间≤50dB（A）	运行期变电站四侧厂界																	
	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/m ³	施工期施工场地																	
其他	本工程运行期产生的少量生活污水经化粪池处理后用于站区绿化，不外排；运行期无废气产生。根据国家总量控制要求，本工程无总量控制要求。																				

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 本项目为输变电建设项目，即将高压电流通过输电线路的导线送入另一变电站。项目施工期产污环节示意图见图 4-1。 图 4-1 施工期产污环节示意图
	4.2 生态环境影响分析 生态环境影响主要为拟建变电站及塔基改变土地原有使用功能，施工临时占地及施工活动对周边动植物的影响、水土流失等。 （1）土地占用 拟建变电站用地包括变电站围墙内占地、进站道路占地以及边坡、挡土墙、排水沟等用地。变电站总用地面积 1.4229hm²，其中围墙内占地面积 0.3686hm²，站外边坡挡墙、排水沟及进站道路等占地面积 1.0543hm²。变电站用地已取得大田县自然资源局的建设项目用地预审与选址意见书，符合大田县国土空间用途管制要求。由于征地范围内土地无法满足现场项目部等临时设施布置，故在进站大门东南侧租用施工临时设施用地，面积约 500 m²。施工结束后，及时恢复原有使用功能。 根据设计单位提供的资料，拟建输电线路新建铁塔 29 基，塔基共占地面积约 0.2hm²。塔基建设、导线架设施工过程中，需要设置施工场地、牵张场、跨越场（架）及临时道路等临时占地，临时占地面积约 2.55hm²。线路塔基永久占地

和施工临时占地将一定程度的破坏地表植被，改变土地现有使用功能。在施工结束后，及时恢复临时占地的原有土地使用功能，可有效减少对临时占地的影响。

地下电缆线路对土地占用的影响主要为施工期临时占地，电缆沟开挖施工，表土、土石方、物料等临时堆放地，电缆线路敷设施工时施工机械及材料临时堆放地等临时占地布置在电缆通道一侧或两侧，会对所在区域原生地貌和植被造成一定程度损坏，降低植被覆盖度。施工结束后对电缆沟上方地表土壤进行回填，及时恢复临时占地的原有土地使用功能，对地下电缆线路敷设区域上方土地利用功能无影响。

（2）对植物的影响

拟建变电站站址现状植被主要为当地常见的松树、杉树、毛竹、低矮灌木等，无珍稀植被分布，施工过程将破坏站址现有地表植被，造成一定生物量损失，但不会对区域生态系统造成明显影响。施工结束后对站址周边、护坡等恢复植被绿化，可以有效弥补生物量损失，经自然演替，站址周边的生态系统也将逐步恢复稳定。因此变电站建设对周边生态环境的扰动是可逆的，影响较小。

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、毛竹、灌木丛及杂草等。输电线路塔基建设将破坏塔基处植被，临时占地也可能导致小范围内植被结构的轻微破坏和部分功能暂时性丧失，但由于新建塔基及施工临时占地为点状占地，工程量相对分散，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。

经调查，站址区域及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。因此，本工程建设对周边植被扰动是可逆的，影响较小。

（3）对动物的影响

根据现场踏勘，拟建变电站及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。以上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，工程建设对动物的影响很小。

(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。

变电站站址用地由政府交付熟地标高为 428.00m，本工程场地在熟地基础上，按照设计标高进行二次回填至 430.00m。根据设计及水保方案，变电站区土石方主要来自场地平整，因部分开挖土方土质不符合场平要求，需弃土 500m³，并外购借方 5360m³用于场平回填。变电站区挖方总量约 3625m³，填方总量 8485m³，外购借方 5360m³，弃方 500m³。工程借方采用外购取得，弃方运送至政府指定地点处置。

工程借方采用外购取得，弃方运送至政府指定地点处置。

本工程共新建 29 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 3000m³，总填方量 3000m³。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。地埋电缆区开挖土方 157m³，回填土方 157m³，无弃方。

工程建设过程中场地清理、基础开挖、回填等均可能造成水土流失，特别是在风、雨水等外力作用下产生的水土流失将加重。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，采用挡土墙和临时遮盖等方式有效减少水土流失，工程施工结束后及时对站区护坡、塔基及施工临时占地进行植被恢复。随着植被绿化的恢复，施工扰动产生的水土流失影响将进一步减缓。

(5) 对生态公益林影响分析

本工程拟建线路架空段位于生态公益林内铁塔约 9 基，其中 2 基位于变电站用地范围；对生态公益林的占用主要为变电站用地，工程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松树、杉木、竹等常见树种，未见珍稀濒危植物存在。工程占用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，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。施工结束后通过及时对施工扰动区域进行生态恢复，可尽快恢复周边植被，可有效降低工程建设对生态公益林的影响。

(6) 对生态保护红线影响分析

本工程未进入生态保护红线范围，距离生态保护红线距离分别为 110m、270m，施工过程采用彩旗带等划定施工区域，控制施工范围，严禁在生态保护红线范围内设置施工便道、材料堆场、牵张场等临时占地，施工活动在不进入生态保护红线的前提下，对其不产生影响。

综上所述，工程施工期对生态环境将造成的影响程度较小，且是短暂可逆的，影响范围主要为变电站、线路塔基及其附近小范围施工区域，生态环境影响随着施工期的结束而消失。建设单位应严格按照有关规定采取污染防治措施，加强管理，使本工程施工对周围生态环境影响降到最低。

4.3 声环境影响分析

(1) 变电站

拟建变电站施工期的噪声主要是各种施工机械设备运行、车辆行驶产生的噪声。噪声源按施工阶段划分，在场平阶段施工机械主要有挖掘机、推土机、载重汽车等；在打桩阶段主要是打桩机；在建筑物施工阶段主要是砼振捣器、搅拌机、电锯等。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034—2013），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	距声源10m	建筑施工场界环境噪声排放标准（GB 12523—2011）	
	声压级/dB（A）	昼间	夜间
液压挖掘机	78~86	70	55
推土机	80~85	70	55
重型运输车	76~86	70	55
混凝土振捣器	75~84	70	55
混凝土输送泵	84~90	70	55
木工电锯	90~95	70	55

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4—2021），将施工设备视为点声源，无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是：

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

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB（A）；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB（A）；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

1) 土地平整阶段

土地平整阶段主要施工设备为推、挖土机及重型运输车，可通过噪声衰减公式计算出噪声值随距离增加而产生的衰减量，并可得出预测点处的噪声贡献值，计算结果详见表 4-2。

表 4-2 土地平整阶段主要施工机械作业噪声预测值 单位：dB（A）

设备名称 \ 距离	10m*	20m	30m	55m	60m	65m	100m	315m	320m	355m
推土机	85	79	75.5	70.2	69.4	68.7	65	55	54.9	54.0
液压挖掘机	86	80	76.5	71.2	70.4	69.7	66	56	55.9	55.0
重型运输车	86	80	76.5	71.2	70.4	69.7	66	56	55.9	55.0

*注：根据表 4-2，本次预测选择最大 A 声级进行预测。

根据预测结果，昼间在距推土机约 60m 处、距液压挖掘机和重型运输车约 65m 处可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523—2011），夜间距离推土机约 315m、距液压挖掘机和重型运输车约 355m 处可满足标准要求。

2) 地基及建筑物浇筑阶段

地基及建筑物浇筑阶段主要施工设备为混凝土输送泵、商砼搅拌车、混凝土振捣器，可通过噪声衰减公式计算出噪声值随距离增加而产生的衰减量，并可得出预测点处的噪声贡献值，计算结果详见表 4-3。

表 4-3 地基及建筑物浇筑阶段主要施工机械作业噪声预测值 单位：dB（A）

设备名称 \ 距离	10m*	30m	50m	55m	100m	105m	280m	285m	560m	1000m
混凝土输送泵	90	80.5	76.0	75.2	70.0	69.6	61.1	60.9	55.0	50.0
商砼搅拌车	84	74.5	70.0	69.2	64.0	63.6	55.1	54.9	49.0	44.0

	混凝土振捣器	84	74.5	70.0	69.2	64.0	63.6	55.1	54.9	49.0	44.0
*注：根据表 4-2，本次预测选择最大 A 声级进行预测。 根据预测结果，单台机械施工噪声在距混凝土输送泵 100m 处、距商砼搅拌车及混凝土振捣器 50m 处可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523—2011）昼间施工场界噪声要求，但夜间部分机械设备难以达标；由于施工过程中各设备施工噪声源较大，通过合理布局各施工设备的施工位置及设置围挡，可使昼间施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523—2011）要求，但夜间难以达标。施工期可通过将高噪声设备在昼间施工，避免夜间对施工场界周边声环境质量的影响。 3）结构装修阶段 结构装修阶段利用的高噪声设备主要为电锯、电刨等，于变电站室内使用，主控楼采用钢筋混凝土结构；通过墙体隔声，结构施工阶段其场界施工噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523—2011）要求。 4）设备安装阶段 本项目变电站设备安装阶段施工噪声源强较小，经过距离衰减，对周围声环境影响较小。 （2）输电线路 在输电线路施工过程中，架空线路部分塔基施工、牵张场放线建设时各种机械设备产生的噪声，对声环境有一定的影响。本工程新建架空线路塔基主要位于丘陵山地，距离居民区较远（大于70m），且施工点分散、每个塔基作业时间较短，影响时间短，对线路周边声环境敏感目标声环境影响小。在拆除杆塔过程中，优先选用低噪声拆除设备，文明施工，尽量减少拆除施工过程中的金属摩擦；运输拆除的杆塔、金具以及施工材料、设备经过居民点时应采取限速，禁止鸣笛。随着施工期的结束，施工噪声对声环境的影响也随之消失。 本工程电缆施工区位于变电站征地区域，周边无声环境敏感目标分布，施工噪声对周边声环境影响较小。 综上所述，本工程变电站声评价范围内无声环境敏感目标分布，线路塔基距离声环境敏感目标距离大于70m，由于施工期噪声影响是暂时性的，且施工时间较短，通过合理安排施工时间、设置围挡等措施，施工期噪声对周边环境的影响											

能控制在标准范围之内，线路周边敏感目标能满足相关声环境质量标准要求，且施工结束后噪声影响随之消失，工程施工噪声对周边声环境影响较小。

4.4 水环境影响分析

施工期的废水主要有生活污水和施工废水。

(1) 生活污水

施工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。

拟建变电站施工期间，施工人员租用当地民房，施工现场不设置生活场所。施工人员产生的生活污水利用周边民房现有污水配套设施处理。在施工现场，设置临时化粪池，施工期间少量生活污水经临时化粪池处理后用于周边绿化，不直接外排。

输电线路施工区域属于点状，线路单个塔基施工时间短，停留时间较短，施工人员租用当地民房，产生的生活污水纳入当地民房现有生活污水处理系统处理。

(2) 施工废水

变电站施工时，采用商品混凝土，施工产生的施工废水较少。变电站工程施工废水主要为施工泥浆水、施工车辆及机械设备冲洗废水等，施工废水排入临时沉淀池，去除悬浮物后的废水循环使用不外排，沉渣定期清理。变电站施工场地内根据施工生产废水量设置相应容积的沉淀池，生产废水经沉淀池处理后回用于相应施工用水或场地洒水抑尘，对周围水环境基本无影响。

线路工程施工废水主要为杆塔基础、电缆通道等施工时产生的少量泥浆水，经临时沉淀池去除悬浮物后，循环使用不外排，沉渣定期清理。输电线路施工废水主要为塔基施工中混凝土浇筑产生的废水。本工程线路塔基较分散，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。

4.5 大气环境影响分析

变电站施工过程中土石方的开挖、回填将破坏施工作业面原有地表结构，干

燥天气尤其是大风条件下很容易造成扬尘；运输车辆、施工机械设备运行会产生少量尾气，这些扬尘、粉尘、尾气均以无组织形式排放，影响周围环境空气质量。

输电线路施工期在大风天气易造成扬尘，以无组织形式排放，由于输电线路属于线性工程，单塔施工作业时间较短，影响区域范围较小，且线路经过的区域主要为丘陵，通过线路附近的树木遮挡、吸尘，可较少扬尘污染。

综上所述，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、废水沉淀池沉渣以及拆旧产生的铁塔、导地线、绝缘子、金具等。

(1) 生活垃圾

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

(2) 土石方

变电站站址用地由政府交付熟地标高为 428.00m，本工程场地在熟地基础上，按照设计标高进行二次回填至 430.00m。根据设计及水保方案，变电站区土石方主要来自场地平整，因部分开挖土方土质不符合场平要求，需弃土 500m³，并外购借方 5360m³用于场平回填。变电站区挖方总量约 3625m³，填方总量 8485m³，外购借方 5360m³，弃方 500m³。工程借方采用外购取得，弃方运送至政府指定地点处置。

本工程共新建 29 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 3000m³，总填方量 3000m³。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。地埋电缆区开挖土方 157m³，回填土方 157m³，无弃方。

(3) 施工废料及拆旧物质

施工过程产生废包装、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铁塔、导地线、绝缘子和金具附件等，废旧导线、塔材、绝缘子等废旧材料均交由电力公司物资部门进行统一回收处置。 （4）施工废水沉淀池沉渣 工程建设过程设置临时沉淀池对施工废水进行沉淀处理，将产生少量沉渣，主要成分为泥沙，定期打捞晾干后与渣土一并外运处置，不会对周边环境产生影响。
运营期生态环境影响分析	4.7. 运营期产污环节 本项目运营期产污环节示意图见图 4-2。 该示意图详细描述了运营期间的产污环节。图中展示了两种输电线路：架空输电线路和电缆输电线路。架空线路上方标注了工频电场、工频磁场和噪声；电缆线路上方标注了工频电场和工频磁场。这两种线路均指向一个名为“变电站”的方框。变电站上方标注了工频电场、工频磁场和噪声，下方则列出了废蓄电池、含油废物、生活垃圾和生活污水。图中使用了虚线箭头表示产污环节的指向。 图 4-2 运营期产污环节示意图 4.8 生态环境影响分析 （1）变电站工程 变电站根据终期规模设计，主要建（构）筑物一次性建成，运行期不会对变电站围墙外产生地表扰动，并定期对护坡等站区植被养护，对生态环境几乎无影响。 （2）线路工程 线路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。架空线路工程途经地形主要为丘陵地，沿线植被茂盛，主要植被为杉木、马尾松、毛竹、杂树及灌木丛、杂草等。线路下方的走廊内，为了输电线路的运

行安全，在架空线路下方的走廊内可能需要修剪过高的树木。运行期应严格控制输电线下方树木的砍伐。根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）要求，110kV 输电线与导线之间的垂直距离（考虑树木自然生长高度）大于 4m 的树木不砍伐，与导线之间的垂直距离大于 3m 的果树、经济作物不砍伐。

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

根据“电磁环境影响评价专题”结论，根据类比龙岩长汀东埔 110kV 变电站，可预测本期大田福塘 110kV 变电站建成运行后，变电站周围的工频电场强度、磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中规定的限值（工频电场强度公众曝露限值 4000V/m，工频磁感应强度限值 100 μ T）。

拟建线路经过非居民区，导线对地最低高度为 6m 的预测结果为：距地面 1.5m 高度处，单回路、同塔双回路、四回路电场强度最大值分别为 2.402kV/m、3.199kV/m、0.983kV/m，分别出现在距线路中心 -5m、-1m、4m 处；磁感应强度最大值分别为 24.088 μ T、21.624 μ T、19.794 μ T，分别出现在距线路中心 -1m、4m、6m 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）中规定的频率 50Hz 的公众曝露控制限值（工频磁感应强度 100 μ T），架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、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。

拟建线路经过居民区，导线对地最低高度 7m 的预测结果为：距地面 1.5m 高度处，单回路、同塔双回路、四回路工频电场强度最大值分别为 1.825kV/m、2.741kV/m、0.824kV/m，分别出现在距线路中心 -5m、0m、4m 处；磁感应强度最大值分别为 18.768 μ T、17.741 μ T、16.109 μ T，分别出现在距线路中心 0m、3m、6m 处。工频电场强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中公众

曝露控制限值要求（工频电场强度限值4000V/m，工频磁感应强度100 μ T）。

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）要求，线路跨越建筑物时，需抬高导线对地最低高度，确保满足导线距离屋面垂直高度不小于 5m 要求。因此本工程线路跨越三明某某机械厂时，导线对地高度不低于 15m，线路跨越福塘村民房区域时，导线对地高度不低于 28m。满足以上导线对地高度要求，沿线工频电场、工频磁场均可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中频率 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 100 μ T），架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m。

4.10 声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020），变电站新建工程采用 HJ 2.4 中的工业声环境影响预测计算模式进行评价，架空输电线路声环境影响采用类比评价，电缆线路不进行声环境影响评价。

4.10.1 变电站

（1）源强确定

大田福塘 110kV 变电站主变压器户外布置，110kV 配电装置采用 GIS 户内布置，运行期的噪声源主要是变电站内的电气设备（变压器）运行产生的电气及机械噪声，轴流通风风机运行时产生的噪声。根据设计资料，本工程主变压器拟采用有载调压三相双绕组变压器，容量均为 50MVA，冷却方式推荐采用自然油循环自冷（ONAN），主变型号初定为 SZ**-50000/110（最终以招标采购为准），根据《国家电网有限公司企业标准》（Q/GDW 13007.4—2018）及设计资料，110kV 油浸自冷型主变正常运行时距离主变 1m 处的 A 声压为 60dB（A），声功率级为 78.9dB（A），主变尺寸：长 5m，宽 4m，高 3.5m。轴流风机声压级区间为 50~65dB（A）（距风机 1m 处），本次预测取最大值 65dB（A）。

福塘 110kV 变电站本期 2 台主变相对位置关系及源强见表 4-4。

表 4-4 福塘 110kV 变电站主变噪声源强调查清单一览表

声源名称	空间相对位置			声源源强		声源控制措施	运行时段
	X	Y	Z	声压级/距声源距离 (dB(A)/m)	声功率级 /dB(A)		

本期 1 号主变	25.7	44.6	1.75	60/1	78.9	主变基础安装 减振装置	24h/d
本期 2 号主变	25.7	55.5	1.75				

注：坐标原点位置设在变电站南角围墙，以变电站东南侧围墙为 X 轴正方向、西南侧围墙为 Y 轴正方向。

变电站10kV配电装置室、电容室、蓄电池室、二次设备室等设施轴流风机，共计15台，作为日常机械通风，轴流风机空间相对位置及源强见表4-5。

表 4-5 福塘 110kV 变电站轴流风机噪声源强调查清单一览表

声源名称	空间相对位置			声源源强		声源控制措施	运行时段
	X	Y	Z	声压级/距声源距离 (dB(A)/m)	型号		
轴流风机 1	29.8	33.1	0.2	65/1	STF-3，转速1450r/min, 风量 2050m³/h, 功率 0.06kW	低噪声风机、弯管降噪	事故通风换气，兼日常通风，按最不利 24h/d 运行进行预测。
轴流风机 2	29.8	29.2	0.2				
轴流风机 3	27.6	22.0	3.0				
轴流风机 4	24.4	22.0	3.0				
轴流风机 5	21.4	22.0	3.0	65/1	FSTF-4，转速960r/min, 风量 3600m³/h, 功率 0.18kW		
轴流风机 6	5.2	9.1	3.0				
轴流风机 7	15.7	22.1	3.0				
轴流风机 8	10.6	32.1	3.0				
轴流风机 9	10.6	44.1	3.0	65/1	FSTF-5，转速960r/min, 风量 6400m³/h, 功率 0.25kW		
轴流风机 10	10.6	53.1	3.0				
轴流风机 11	10.6	59.5	3.0				
轴流风机 12	10.6	65.1	3.0				
轴流风机 13	15.4	80.0	3.0				
轴流风机 14	21.0	80.0	3.0				
轴流风机 15	27.1	80.0	3.0				

注：坐标原点位置设在变电站南角围墙，以变电站东南侧围墙为 X 轴正方向、西南侧围墙为 Y 轴正方向。

变电站主要阻隔噪声的障碍物主要考虑变电站四周实体围墙，主变之间防火防爆墙，110kV配电装置楼，变电站围墙高2.5m，各建筑物隔声量取值依据Cadna/A 噪声预测软件中设定参数，站内其余各建筑物的主要参数见表4-6。

表 4-6 变电站各建筑物主要参数一览表

项目	参数	中心点		长（m）	宽（m）	高（m）
		X 坐标（m）	Y 坐标（m）			
110kV 配电装置楼		15.3	51.2	58	19	GIS 室 7.5m，其他 4.5m
消防泵房		5.2	5.2	7.2	6	3.6
辅助用房		33.8	5.2	6.8	6.8	3.0
防火防爆墙 1		25.2	50.1	9.5	/	4.5
防火防爆墙 2		25.2	62.0	9.5	/	4.5

注：坐标原点位置设在变电站南角围墙，以变电站东南侧围墙为 X 轴正方向、西南侧围墙为 Y 轴正方向。

Y 轴正方向。

(2) 预测点确定

福塘 110kV 变电站声环境影响评价范围内无声环境敏感目标，运营期预测点确定为变电站厂界外 1m。福塘 110kV 变电站本期新建 2 台主变至预测点距离见表 4-7。

表 4-7 拟建 2 台主变至预测点距离一览表

序号	预测点	距拟建主变最近 距离（m）	预测点坐标	
			X 坐标（m）	Y 坐标（m）
1	变电站东南侧围墙外 1m	40	30.9	-1.0
2	变电站西南侧围墙外 1m	21	-1.0	44.5
3	变电站西北侧围墙外 1m	20	21.6	92.0
4	变电站东北侧围墙外 1m	12	41.3	17.4

注：①坐标原点位置设在拟建变电站南角围墙，以变电站东南侧围墙为 X 轴正方向、西南侧围墙为 Y 轴正方向。

②预测点离地 1.2m。

(3) 声环境影响预测方法

本次噪声预测分析采用 Cadna/A 噪声预测软件，预测并绘制福塘 110kV 变电站本期及远景投运后噪声等声级曲线图。

(4) 本期工程预测结果

根据声能衰减模式预测，变电站本期 2 台主变建成运行后，变电站厂界噪声贡献值见表 4-8，本期厂界贡献值预测等声级线图见图 4-3。

表 4-8 变电站厂界噪声预测结果 单位：dB(A)

预测点	预测结果最大值	本期主变贡献值	标准限值		达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间
东南侧围墙		24.2	60	50	达标	达标
西南侧围墙		32.2	60	50	达标	达标
西北侧围墙		28.9	60	50	达标	达标
东北侧围墙		42.8	60	50	达标	达标

从表 4-6 预测结果可以看出，变电站本期 2 台主变正常运行时，变电站厂界噪声贡献值在 24.2~42.8dB(A) 之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准要求（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。

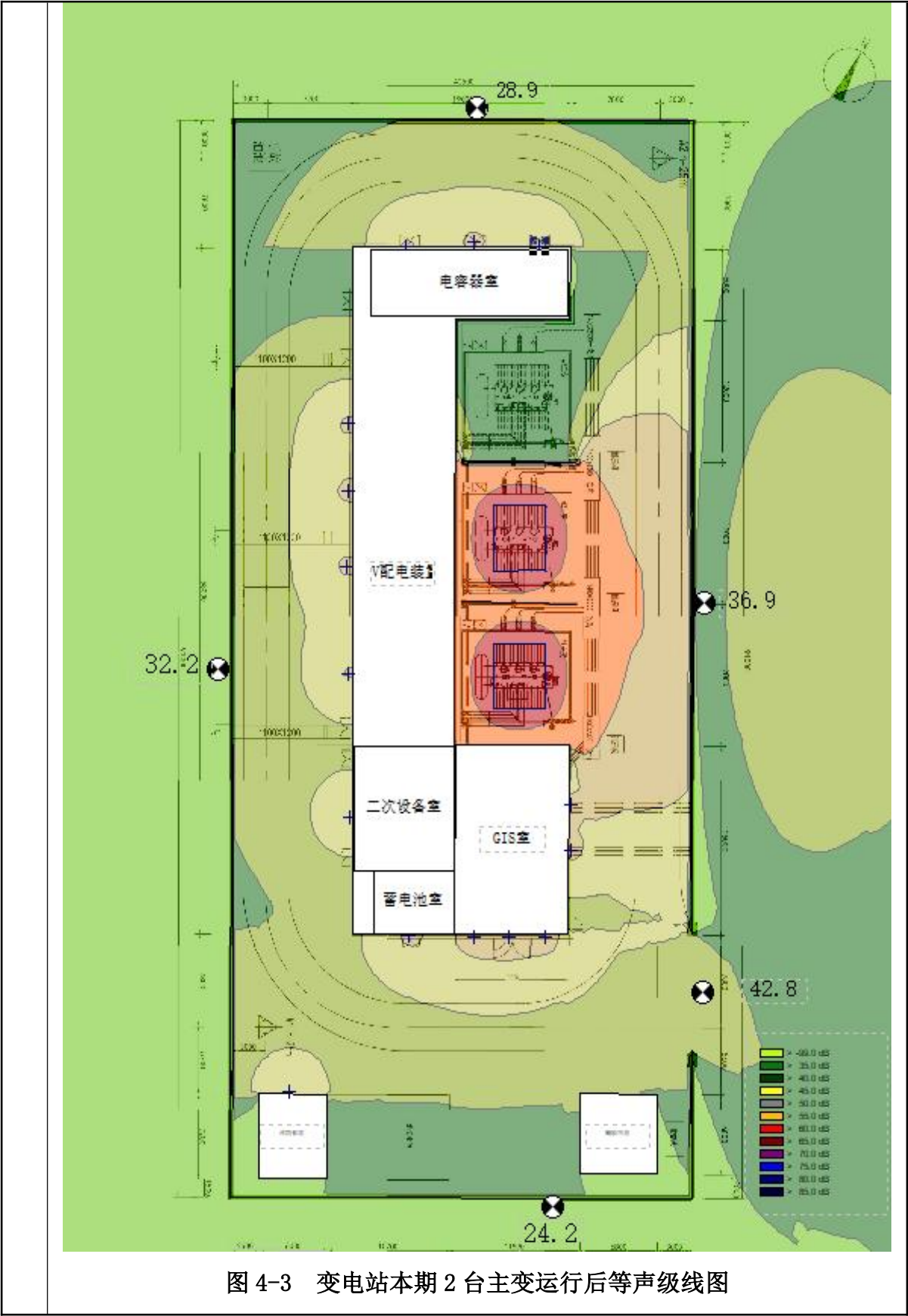


图 4-3 变电站本期 2 台主变运行后等声级线图

4.10.2 架空线路

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。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020），架空线路的噪声影响采用类比监测方法。

（1）类比线路的可比性分析

架空线路采用类比分析方法进行声环境影响分析，本项目线路主要采用单、双、四回混合架设形式。输电线路可听噪声的大小与其运行电压、线路架设方式、导线截面积等因素密切相关。类比线路选择类似本工程的建设规模、电压等级、容量、架设形式及使用条件等要求开展。单回路塔选择正常运行的莆田 110kV 石海线作为类比对象，双回塔段线路选择正常运行的漳州 110kV 锦梅 I、II 路双回线路作为类比对象，四回塔段线路选择正常运行的泉州 110kV 香蚶 I、II 路及香湖红、蓝线四回线路作为类比对象类比线路可行性分析见表 4-10～表 4-12。

表 4-10 本工程单回架空线路与类比线路主要技术指标对照表

线路名称	本工程单回架空线路	110kV 石海线	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同，具有可比性
导线架设形式	三角排列	三角排列	架设形式相同，具有可比性
架设回数	单回	单回	架设回数相同，具有可比性
导线类型	JL/G1A-300/25	JL/LB20A-300/25	导线类型基本一致，具有可比性
底导线对地高度	≥7m（根据设计资料，拟建线路塔型最低呼高 24m）	12.5m	本工程导线实际架设高度高于类比线路，具有可比性
沿线地形	丘陵	丘陵	地形相近，具有可比性

表 4-11 本工程双回架空线路与类比线路主要技术指标对照表

线路名称	本工程双回架空线路	110kV 锦梅 I、II 路	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同，具有可比性

导线架设形式	垂直排列	垂直排列	架设形式相同，具有可比性
架设回数	双回	双回	架设回数相同，具有可比性
导线类型	JL/G1A-300/25	JL/LB20A-300/25	导线类型基本一致，具有可比性
底导线对地高度	≥7m（根据设计资料，拟建线路塔型最低呼高 24m）	13.5m	本工程导线实际架设高度高于类比线路，具有可比性
沿线地形	丘陵	丘陵	地形相近，具有可比性

表 4-12 本工程四回架空线路与类比线路主要技术指标对照表

线路名称	本工程四回架空线路	110kV 香蚶 I、II 路及香湖红、蓝线	可比性分析
电压等级	双回 110kV、双回 35kV	四回 110kV	电压等级高于本工程，具有可比性
导线架设形式	垂直排列	垂直排列	架设形式相同，具有可比性
架设回数	四回	四回	架设回数相同，具有可比性
导线类型	110kV: JL/G1A-300/25 35kV: JL/G1A-240/30	JL/LB20A-300/25	导线类型基本一致，具有可比性
底导线对地高度	≥7m（根据设计资料，拟建线路塔型最低呼高 30m）	27.0m	本工程导线实际架设高度与类比线路相近，具有可比性
沿线地形	丘陵	丘陵	地形相近，具有可比性

根据表 4-10~表 4-12 可知，选取 110kV 石海线、110kV 锦梅 I、II 路、110kV 香蚶 I、II 路及香湖红、蓝线作为类比线路，电压等级、导线架设形式、架设回数、导线截面积均基本一致，线路所处环境与本工程类似，因此理论上类比对象产生的可听噪声与本工程线路产生的噪声相似，类比具有可行性。

（3）类比监测及其影响分析

①监测方法

根据《环境噪声监测技术规范 噪声测量值修正》（HJ 706—2014）规定，“噪声测量值低于相应噪声源排放标准的限值，可以不进行背景噪声的测量及修正，注明后直接评价为达标”。因此类比线路依据《声环境质量标准》（GB 3096—2008）的监测方法进行监测，同时满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）要求。

②监测条件

2025 年 5 月 8 日, 福建中试所电力调整试验有限责任公司对莆田 110kV 石海线 10~11 号塔间声环境进行了监测。2023 年 11 月 6 日, 江苏核众环境监测技术有限公司对 110kV 锦梅 I、II 路 44~45 号塔间声环境进行了监测, 2015 年 4 月 30 日福建省电力环境监测研究中心站对 110kV 香蚶 I、II 路 9~10 号塔间及香湖红、蓝线 8~9 号塔间声环境进行了监测, 监测条件见表 4-13~表 4-15。

表 4-13 单回架空类比线路监测条件

类比项目	110kV 石海线
监测时间	2025 年 5 月 8 日
监测仪器及编号	B&K2250L 积分声级计 (3029159)
气象条件	天气多云, 昼间气温 26.2~26.8℃, 相对湿度 71.3%~72.4%, 大气压 101.17~101.18kPa, 风速<0.6~1.44m/s; 夜间气温 24.2~24.5℃, 相对湿度 72.8%~73.6%, 大气压 101.36~101.37kPa, 风速<0.6~1.14m/s。
监测工况	昼间: 电压 118.2~118.3kV, 电流 16.0~24.0A 夜间: 电压 117.6~117.9kV, 电流 16.0~17.0A

表 4-14 双回架空类比线路监测条件

类比项目	110kV 锦梅 I、II 路
监测时间	2023 年 11 月 6 日
监测仪器及编号	AWA6228+多功能声级计 (00310533)
气象条件	昼间: 多云, 风速 0.8m/s~1.3m/s, 温度 29℃~30℃, 相对湿度 58%~63%; 夜间: 多云, 风速 0.5m/s~0.9m/s, 温度 22℃~23℃, 相对湿度 64%~65%
监测工况	110kV 锦梅 I 路 昼间: 电压 114.3~115.1kV, 电流 126.5~126.6A 夜间: 电压 113.4~114.7kV, 电流 101.4~110.3A 110kV 锦梅 II 路: 昼间: 电压 114.2~115.0kV, 电流 40.2~43.1A 夜间: 电压 114.1~114.9kV, 电流 36.6~40.3A

表 4-15 四回架空类比线路监测条件

类比项目	110kV 香蚶 I、II 路及香湖红、蓝线
监测时间	2015 年 4 月 30 日
监测仪器及编号	丹麦 B&K2250 积分声级计
气象条件	昼间: 晴, 风速 0.3m/s~0.5m/s, 温度 20.0℃~27.0℃, 相对湿度 67.4%~68.3%; 夜间: 风速 0.9m/s~1.7m/s, 温度 19.2℃~25.0℃, 相对湿度 67%~67.2%
监测工况	110kV 香蚶 I、II 路昼间运行电流分别为 120A、25A, 夜间运行电流分别为 131A、28A。110kV 香湖红、蓝线昼间运行电流分别为 58A、60A, 夜间运行电流分别为 60A、61A

(4) 类比监测结果及其影响分析

类比线路噪声监测结果见表 4-16~表 4-18。监测点位示意图分别见图 4-5~图 4-7。

表 4-16 110kV 石海线运行噪声类比监测结果 单位: dB (A)

测点	点位描述		昼间等效声级 [dB(A)] (11:05—11:30)	夜间等效声级 [dB(A)] (22:35—23:00)
Z1	莆田 110kV 石海 线 10~11 号塔 间, 线路经过秀屿 区笏石镇东华村 村道处, 中导线地 面投影东南侧外 (导线对地高度 12. 5m)	0m	41. 3	39. 7
Z2		3m (边导线线下)	41. 1	40. 0
Z3		5m	41. 0	40. 1
Z4		10m	41. 7	39. 8
Z5		15m	40. 6	39. 9
Z6		20m	41. 4	40. 3
Z7		25m	40. 8	40. 4
Z8		30m	41. 5	40. 0
Z9		35m	41. 7	40. 1
Z10		40m	40. 4	40. 4
Z11		45m	41. 6	39. 7
Z12		50m	41. 2	39. 9
Z13		55m	41. 1	40. 5

表 4-17 110kV 锦梅 I、II 路运行噪声类比监测结果 单位: dB (A)

测点 序号	点位描述		昼间	夜间
Z1	110kV 锦梅 I、II 路 44~45 号杆塔间线路 中央弧垂最低位置的 横截面方向上, 垂直于 中央连线对地投影, 向 西北方向 (导线对地高 13.5m)	中心线下	43.7	40.1
Z2		边导线下 0m (110kV 锦梅 II 路)	43.5	40.2
Z3		边导线外 5m	43.7	40.1
Z4		边导线外 10m	43.4	40.2
Z5		边导线外 15m	43.1	39.8
Z6		边导线外 20m	43.2	40.0
Z7		边导线外 25m	43.5	39.7
Z8		边导线外 30m	43.3	40.0
Z9		边导线外 35m	42.8	39.6
Z10		边导线外 40m	43.0	39.8
Z11		边导线外 45m	42.7	39.6
Z12		边导线外 50m	42.5	39.5
Z13		边导线外 100m	42.3	39.5

表 4-18 110kV 香蚶 I、II 路 9、10 号及香湖红、蓝线 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)] (11:00—11:30)	夜间等效声级 [dB(A)] (22:10—22:40)
----	------	------------------------------------	------------------------------------

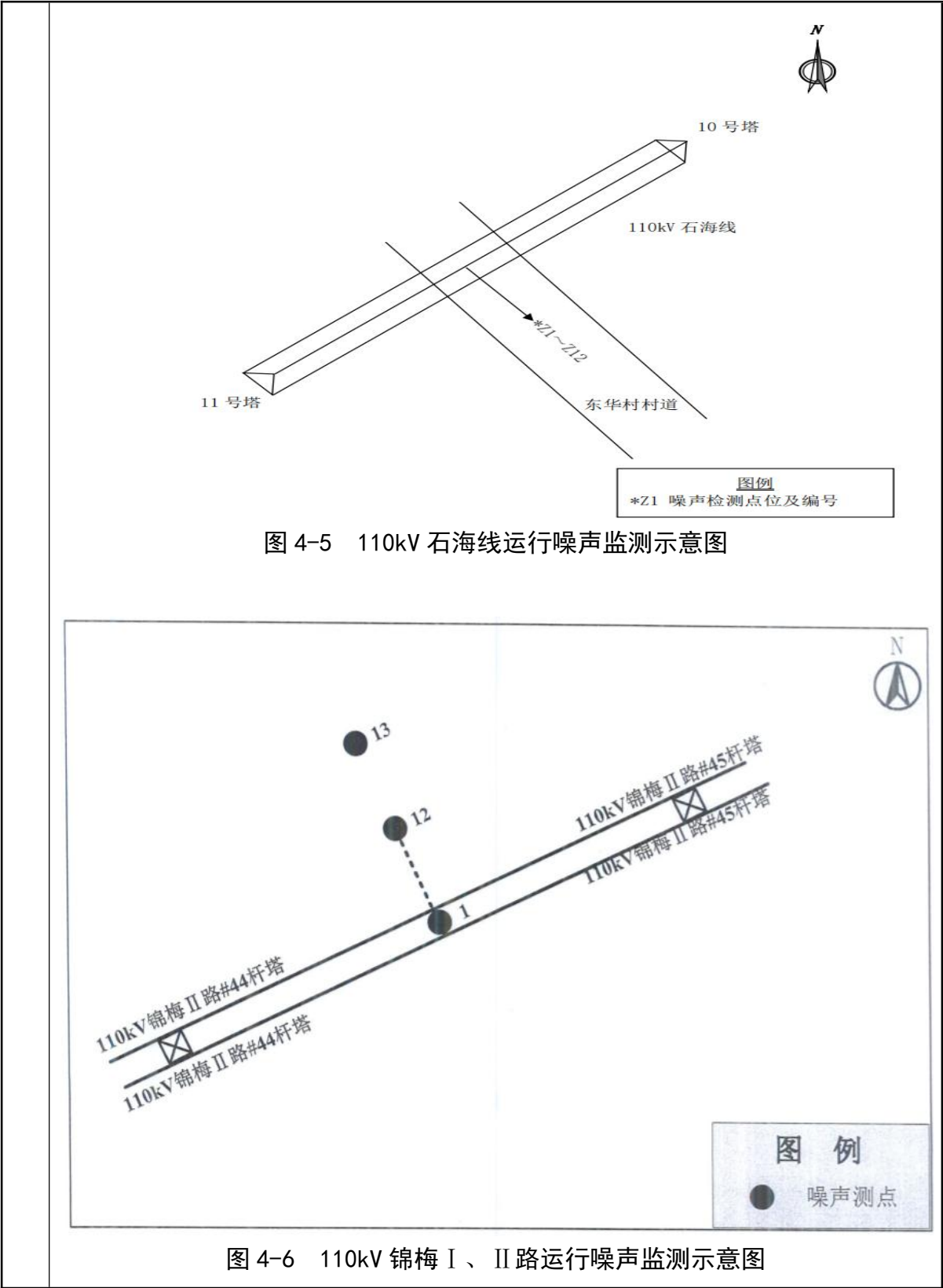
Z1	110kV 香蚶 I、II 路 9、10 号及香湖红、蓝线 8、9 号塔间中心线地面投影西北侧外(香蚶 I、II 路导线对地高度为 21.5m, 香湖红、蓝线导线对地高度为 27.0m)	0m	41.8	39.0
Z2		5m	41.6	38.8
Z3		10m	41.3	38.6
Z4		15m	41.3	38.3
Z5		20m	41.2	38.2
Z6		25m	41.2	38.0
Z7		30m	41.0	37.8
Z8		35m	40.8	37.5
Z9		40m	40.6	37.2

由类比监测结果可知, 110kV 石海线运行期在线路中心弧垂断面 0~55mm 范围内的噪声昼间为 40.4~41.7dB(A), 夜间为 39.7~40.5dB(A); 110kV 锦梅 I、II 路运行期在线路中心弧垂断面 0~100mm 范围内的噪声昼间为 42.3~43.7dB(A), 夜间为 39.5~40.2dB(A); 110kV 香蚶 I、II 路及香湖红、蓝线同塔四回线路运行期在线路中心线断面 40m 范围内的噪声昼间为 40.6~41.8dB(A), 夜间为 37.2~39.0dB(A), 线路周围噪声水平均较低, 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分析, 可以预测本工程 110kV 架空线路建成投运后, 线路周围沿线声环境敏感目标处的噪声昼间不超过 43.7dB(A), 夜间不超过 40.5dB(A), 均能满足《声环境质量标准》(GB 3096—2008) 中相应声环境功能区标准限值要求。

根据现场踏勘和现状监测结果可知, 本项目沿线声环境保护目标处的声环境质量现状能够满足《声环境质量标准》(GB 3096—2008) 中相应限值要求。根据噪声类比分析结果可知, 已建输电线路的运行噪声对周围环境噪声的贡献很小, 本线路建成后对沿线环境敏感目标的声环境贡献值影响很小。因此可以预测, 本项目线路建成后, 线路附近环境敏感目标处的声影响能够维持现状水平, 并能够满足《声环境质量标准》(GB 3096—2008) 中相应标准限值要求。

综上所述, 本工程拟建架空输电线路建成投运后, 对线路沿线所在区域声环境影响很小。



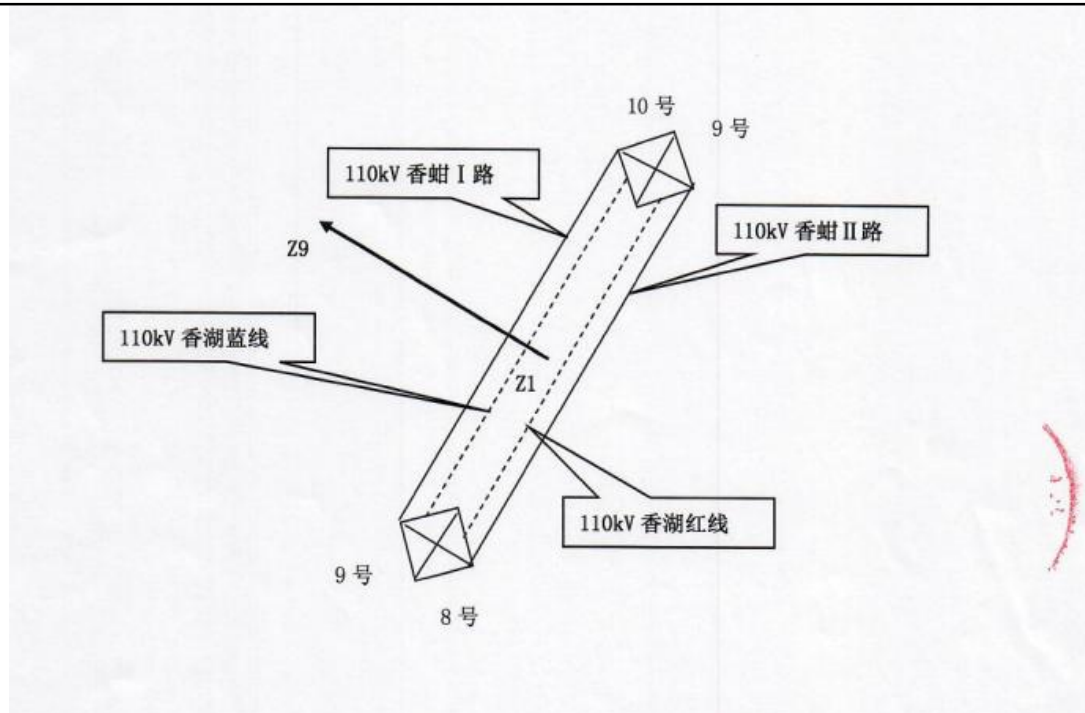


图 4-7 110kV 香蚶 I、II 路 9、10 号及香湖红、蓝线 8、9 号塔间周围环境噪声测点布置示意图

4.11 水环境影响分析

变电站正常运行时，站内无生产废水产生；变电站内的废水主要为变电站检修人员产生的生活污水。

福塘110kV 变电站建成投运后不产生生产性废水，运行期对水环境产生影响主要来源于站内值守人员产生的生活污水。变电站运行期日常值守人员按1人考虑，日用水量最大为 $0.06\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水产生量按日用最大用水量的90%考虑，产生量为 $0.054\text{m}^3/\text{d}$ 。站内值守人员产生的少量生活污水可经站内化粪池（容积为 2m^3 ）处理后用于站区绿化，不外排，因此不会对区域水环境造成影响。

输电线路运行期间无废水产生，不会对附近水环境产生影响。

4.12 大气环境影响分析

变电站及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 固体废弃物影响分析

变电站运行过程产生的固体废物主要包括生活垃圾、废铅酸蓄电池以及当变压器发生事故时产生的废变压器油等危险废物。线路运营期无固体废物产生，对

	周边环境无影响。 （1）生活垃圾 拟建变电站为无人值守站，仅 1 名保安人员及日常运维人员，产生的生活垃圾主要为果皮、纸屑、塑料包装袋等，运营期生活垃圾产生量约 0.4kg/d，生活垃圾由垃圾桶收集后，定期投放至周边生活垃圾处理系统，对周围环境影响小。 （2）危险废物 ①废变压器油 变电站运行中变压器本体设备内含有变压器油，变压器油是电气绝缘用油的一种，有绝缘、冷却、散热、灭弧等作用。根据《国家危险废物名录》（2025 年版）中“变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油”属于危险废物，废物类别为HW08废矿物油与含矿物油废油，废物代码为900-220-08。变压器运行或检修过程，如发生事故未及时处理的话，有可能发生变压器油泄漏。 根据设计单位提供资料，在主变压器下方设置储油坑并铺设鹅卵石层（鹅卵石层起到吸热、散热作用），并设有专用集油管道与事故油池连接，站内将拟建事故油池容量25m³。主变底部周边范围、事故油池及集油管道应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）的贮存、防渗要求执行。当变压器出现事故油泄漏时，事故油经集油管道收集后，统一进入事故油池内，交由有资质的单位处置。 ②废铅蓄电池 110kV 变电站一般需设置 1 组铅酸蓄电池组，约 104 个铅酸蓄电池。当铅蓄电池因发生故障或到达使用期限无法继续使用需要更换时，不在站内进行拆解、暂存等，由国网三明供电公司物资部门统一收集，经梯级使用失效后，经鉴定报废的会产生废铅蓄电池。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），“废铅蓄电池”属于危险固废，废物类别 HW31 含铅废物，废物代码为 900-052-31，由有相应危废处理资质的单位回收进行合理处置。 危险废物的名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施等内容。本项目危险废物基本情况详见表 4-12。国网三明供电公司已与有资质单位签订废旧蓄电池及废矿物质油销售合同，确保变电站的废油、废蓄电池的处置合法、安
--	--

全和规范。

表 4-19 本工程危险废物基本情况汇总一览表

危废名称	危废类别	危废代码	产生量	产生位置	危废形态	主要成分	产废周期	危险特性	防治措施
废变压器油	HW08	900-220-08	/（事故情况产生）	变压器	液态	矿物油	事故或检修时产生	T, I	事故油池
废蓄电池	HW31	900-052-31	1.04t/次（8~10 年更换）	电源	固态	酸液、铅	8~10 年更换一次	T, C	/

注：T 毒性，C 腐蚀性，I 易燃性。

4.14 环境风险分析

（1）环境风险识别

环境风险识别范围包括变电站的生产设施风险识别和变电站运行中涉及物质的风险识别。变电站运营期存在的环境风险主要包括：变压器事故状态下油泄漏、变压器检修过程充油设备充油操作失误造成油泄漏等；变压器、配电装置楼等发生火灾产生的次伴生环境污染；废蓄电池、变压器事故废油及废油处置过程中产生的危险废物泄漏。

（2）环境风险分析

①油品泄漏环境风险分析

运维人员现场检修完成后，回收处理检修过程产生的少量绝缘油，变电站内无需另外储存。根据目前国内变电站运行情况，主变压器发生事故导致变压器油发生泄漏的概率极小。变压器使用、搬运或设备充油的过程，如不小心发生事故未及时处理，有可能会发生油品泄漏、火灾事件，将会对站区人员、土壤及大气环境等造成不利影响。

②火灾产生的次伴生环境风险分析

当主变压器区、配电设施等发生意外造成火灾事故时，由站内的干粉灭火器、泡沫灭火器、消防砂池及氮气消防系统等进行灭火，其可能产生的次生污染为消防砂土等，产生的伴生污染为燃烧产物，主要为一氧化碳、二氧化碳等。

③危险废物泄漏环境风险分析

变电站运行过程中主变等设备使用、事故状态下、蓄电池使用过程中可能产生事故废油、废蓄电池等危险废物，变压器事故油、废蓄电池的危险废物类别分别为 HW08 废矿物油与含矿物油废油（代号 900-220-08）和 HW31 含铅废物（代号 900-052-31）。若危险废物在产生、收集、贮存、运输等环节上出现了扩散、流失、泄漏等，未及时拦截，将污染周边环境。根据《国家电网有限公司电网固体废物环境无害化处置监督管理办法》（国网（基建/3）968-2023），规定了危险废物的收集、暂存、处置的管理工作和业务流程，明确了电网各公司、各部门的职责分工。监督管理办法明确要求各单位应做好废变压器油、废铅酸蓄电池的分类收集、暂存记录台账管理，若设置暂存场所应有明显的标识和警示牌等，并及时委托有资质的单位处置废油及废蓄电池。拟建变电站内不设置危险废物暂存间，产生的变压器事故油、废蓄电池均由建设单位运送至指定地点处置。

因此，在采取相应措施后，本工程运营期环境风险是可控的。

4.15 退役期环境影响

输变电工程为基础产业，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	(1) 变电站选址合理性分析 拟建福塘 110kV 变电站选址位于三明市大田县均溪镇“乐祠山”，站址所在地未见泥石流、滑坡、崩塌、土（溶）洞等不良地质现象，站址东南侧为“兴业路”，交通方便。站址不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区和饮用水水源保护区等，未占用基本农田保护地，无环境制约性因素。站址已取得建设项目用地预审意见书与选址意见书，拟建站址所在地划拨用途为公共设施用地。变电站运行期对生态环境基本无影响，无生产废水、废气排放，产生的工频电场、工频磁场、噪声可满足相关标准限值要求，对周边环境影响较小。因此，大田福塘 110kV 变电站选址合理。 (2) 线路选线合理性分析 线路不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区，无环境制约性因素。线路设计满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）要求，根据预测工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）公众曝露控制限值，且线路运行期无生产废水、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。 本工程架空线路穿越省级三级生态公益林及国家级二级公益林，长度约 2.9km，立塔约 9 基，占地面积约 1204m²。本工程属于经依法批准的电力基础设施建设项目，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，线路路径目前已取得大田县自然资源局、林业局、水利局、生态环境局、交通运输局、大田县均溪镇与石牌镇人民政府等相关政府单位的同意，主要收资情况汇总见表 4-20。
-------------	---

表 4-20 拟建线路路径协议一览表	
收资单位名称	线路路径的意见情况
大田县自然资源局	根据业主提供项目范围，未涉及永久基本农田、生态保护红线及一般耕地、项目涉及生态公益林应与相关主管部门对接能否占用，业主单位后期应按程序办理相关手续。
大田县林业局	原则上同意该方案，施工前应办理林地征占手续。
三明市大田生态环境局	该项目在符合相关规划和避开环境敏感目标的前提下，你单位可先行开展项目前期工作，具体环境可行性和环保措施由环评及批复文件确定。
大田县交通运输局	该变电站路线设计位置未经过公路规划路线，原则上同意该施工方案。
大田县公安局治安管理大队	该变电站途经线路设计位置附近安全距离内未有民爆储存仓库和露天爆破作业项目，原则上同意该变电站线路设计方案。
大田县石牌镇人民政府	同意
大田县均溪镇人民政府	同意
大田县水利局	口头同意，并告知路径不存在水源保护区
大田县人民武装部	口头同意，并告知路径不存在跨越军事管辖区
大田县文旅局	口头同意，并告知该区域段不为大仙峰保护范围内，无重点风景名胜区
本工程占地不涉及基本农田、生态保护红线及一般耕地，项目现在同步进行办理林业用地审核、征占手续，终上所述，拟建大田福塘 110kV 输变电工程选址选线合理。	

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
	(1) 变电站生态环境保护措施
	①严格控制变电站施工占地，合理安排施工工序和施工场地，尽量将变电站施工料场等合理安排在征地范围内。
	②施工单位在施工中根据需求应先行修建挡土墙、排水设施等水土保持措施，加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，不安排雨季施工。
	③施工过程中加强施工管理和对植被的保护，尽量减少非必要的植被破坏，表层所剥离的15~40cm耕植土应临时堆放，剥离表土及开挖生土临时分开堆放于临时区域内，并以彩条布进行铺垫及苫盖，彩条布边缘采用土块或者石块进行压覆，后期用于覆土及绿化。施工结束后，及时开展覆土绿化，植被恢复等工作。表土临时堆场施工期间将设置临时土质排水沟用来防止汇水面的雨水及其他地表水对堆土的冲刷影响，变电站在排水沟末端布设临时沉沙池。
	④严格控制施工作业范围，禁止越界施工，严格按照林业用地手续审批范围进行生态公益林的占用，施工前应依法办理使用林地审批手续或林木采伐许可手续。
	⑤水土保持措施设计
	根据工程水土保持设计方案，变电站区典型水土保持措施设计如下：
	a、表土剥离及回覆
	主体设计在施工前剥离变电站区内表土，剥离面积约1.43hm ² ，剥离厚度为20cm，剥离表土2860m ³ ，表土临时堆放于变电站内平整空地，待施工完成后全部回覆利用于变电站区内绿化区域。
	b、永久截排水沟
	为防止西侧围墙外高边坡坡面径流对变电站的冲刷影响，在坡顶，依山势均设置永久截水沟，以拦截和排除上游山坡区汇集的地表水，截

	水沟末端通过排水管道接入市政排水系统，设计截水沟300m，尺寸为0.6m×0.6m。在变电站围墙外设置永久排水沟，排除围墙外的地表水，排水沟末端接入市政排水系统，设计排水沟750m，尺寸为0.4m×0.4m。 c、永久沉沙池 主体设计截、排水沟配套设置1座永久沉沙池，对泥沙进行沉淀后排放，矩形沉沙池1座，尺寸2.4×1.2×1.5m。 d、植物措施 变电站围墙用地区域除设备基础面积、站内道路和建筑物范围外，对站区内的0.17hm²空余场地进行站区种植草皮方式绿化。 对占用林地区域，在土地整治后根据当地自然环境条件选择适生乔木进行林地恢复，乔木种植密度为15株/100m²，种植面积为0.09hm²，共计种植135株，对占用林地区域，在栽种乔木后撒播狗牙根草籽，草籽撒播密度为80kg/hm²，撒播面积0.09hm²，共计播撒草籽7.20kg。 (2) 架空线路工程生态环境保护措施 ①在施工图设计阶段，结合最新勘探资料，进一步优化塔基选址，减少塔基数量，按树木的自然生长高度进行高跨设计。 ②线路铁塔塔基设计将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严格控制塔基周围的材料堆场范围，尽量在塔基占地范围内进行施工活动；施工时应尽量维护自然地形、地貌，严格控制开挖范围，尽可能减少土石方开挖量。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，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，防止水土流失。 ④牵张场、施工料场，不得占用永久基本农田；施工材料运输应充分利用现有道路等，减小施工场地占地。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。 ⑤穿越生态公益林段线路施工期间应加强施工管理，新建铁塔应尽可能选择植被稀疏区域布置，并按林木生长高度采用高跨设计。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。应设置彩旗绳限界施工作业范围，禁止越界施工，不在塔基施工区外布置施工料场、土方堆场等。充分利用现有山路，开辟施工临时道路时应以林木砍伐最少为原则。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。 ⑥施工过程采用彩旗带等划定施工区域，控制施工范围，严禁在生态保护红线范围内设置施工便道、材料堆场、牵张场等临时占地。 ⑦尽量不安排雨季施工，开挖土石方随挖、随运、随填，减少裸露地表的暴露时间，减小水土流失影响。 ⑧施工前应对施工人员进行宣传教育，提高施工人员的环保意识，严禁捕杀野生动物、鸟类和捕蛇捉蛙等，施工过程中若遇到鸟类、蛇等野生动物的卵，应妥善移置到附近类似的环境中，避免施工活动对野生动物造成不利影响。 ⑨水土保持措施设计 根据工程水土保持设计方案，塔基区典型水土保持措施设计如下： a、表土剥离及回覆 在施工前对塔基施工区永久占地的表土进行剥离，剥离面积约0.20m^2，剥离厚度为20cm，剥离表土400m^3，表土临时堆放于施工作业带内，待施工完成后全部回覆于扰动区域。 b、浆砌石截排水沟 在位于山丘的塔基上方塔腿外侧2m处依据地形地貌采用浆砌块石砌筑截排水沟，截排水沟横断面尺寸为：深$\times$底宽$\times$上口宽=$0.4\text{m}\times 0.4\text{m}\times 0.8\text{m}$，塔基施工区需修建浆砌石截排水沟长度840m，工程量201m^3。 c、土地整治 施工结束后，对塔基施工区的施工场地进行土地整治，以利于植被
--	--

恢复，塔基施工区施工结束后土地整治共计 0.48hm^2 。

d、植物措施

在土地整治后对塔基施工区进行撒播狗牙根草籽恢复绿化，草籽撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面积 0.48hm^2 ，共计播撒草籽 38.40kg 。

(3) 电缆工程生态环境保护措施

本项目电缆沟开挖时，尽量减少土方开挖，减少对基底土层的扰动。开挖后的施工弃土尽量就地回填平整，在施工结束前清理施工迹地，并进行生态恢复。

(4) 拆旧工程生态环境保护措施

①对拆除杆塔的塔基混凝土基础进行拆除或平整，满足新立塔建设要求；

②施工结束后，应及时清理施工现场，回收拆除的杆塔及导线、金具及附件等。

5.2 电磁环境保护措施

①将站内电器设备接地，地下设接地网，以减少电磁场场强；变电站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头螺栓、闸刀片等均应做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现；站内所有高压设备、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。

②导线对地及交叉跨越应严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）相关规定要求，优化设计，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，导线对地最低高度不低于 7m，线路跨越建筑物时还应满足屋面与线路垂直距离不小于 5m 要求，因此线路跨越三明某某机械厂时，导线对地高度不低于 15m，线路跨越福塘村民房区域时，导线对地高度不低于 28m。

③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。

5.3 声环境保护措施

①施工时合理布置施工场地，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，减小机械故障产生的噪声；运输车辆进出施工现场应控制或禁止鸣喇叭，减少交通噪声；尽量避免夜间施工，如因工程或施工工艺需要确需夜间连续施工作业的，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。

②变电站四周尽早建立围墙等遮挡措施，施工车辆进出施工现场，严禁鸣笛，装卸材料轻拿轻放等；

③设计时对设备选型进行优化，选择符合国家电网公司物资采购标准的电气设备及变压器，选择主变噪声源强值不得高于60dB(A)。

④变压器基础采用整体减震基础，配电装置楼的排风口应装有足够消声量的消声器，进风口采用内置式，并安装消声通道。保持风机各部件合理润滑并及时检修，减少因松动及润滑不够产生的机械噪声及振动噪声。

5.4 水环境保护措施

①施工人员租用当地民房，产生的生活污水纳入到当地污水处理系统中。变电站施工现场少量生活污水经临时化粪池处理后用于站区绿化，不外排。

②修筑临时沉淀池对施工废水进行沉淀处理，上清液回用于场地洒水抑尘，不外排。

③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，尽量减少塔基开挖面，土料随挖、随运、随填，减少裸土的暴露时间，以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。

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、喷淋，避免尘土飞扬。

	③变电站施工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进行合理遮盖，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施工人员产生的少量生活垃圾统一收集，纳入当地生活垃圾收集处理系统。 ②工程开挖时产生的土石方应及时回填严实，不得随意堆放。 ③原有线路拆除产生的废旧导线、废旧塔材、绝缘子等废旧材料等均交由建设单位物资回收部门进行统一调配，不随意丢弃。 ④工程借方采用外购取得，施工单位需选择手续齐全、合法、正规的供料商，弃方运送至政府指定地点，不得私自处置。
运营生态环境保护措施	5.7 生态环境保护措施 ①变电站建设施工完成后，站址护坡、站区等应尽快进行绿化，并定期对绿地进行养护。 ②运行期应严格控制输电线路下方树木的修剪或砍伐。根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）要求进行修剪砍伐树木，110kV 输电线路走廊内自然生长高度不超过 2m 的树木不砍伐，与导线之间的垂直距离（考虑树木自然生长高度）大于 4m 的树木不砍伐，与导线之间的垂直距离大于 3m 的果树、经济作物不砍伐。这样可以最大程度地保护走廊内植被。 5.8 电磁环境保护措施 运行期加强变电站及线路日常管理和维护，保持良好的运行状态；铁塔醒目位置应设置警示和防护指示标志；同时加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。 5.9 声环境保护措施 ①运行期加强变电站内主变压器等设备的运行管理，减少因设备陈旧产生的噪声。

	②保持风机各部件合理润滑并定期检修，减少因松动或润滑不够产生机械噪声及振动噪声。 5.10 水环境保护措施 变电站应做到雨污分流，雨水经站内雨水沟收集后排入站外雨水管网，生活污水经化粪池处理后用于站区绿化，不外排。 5.11 固体废物环境保护措施 变电站设有垃圾箱，生活垃圾集中收集后，定期投放至周边生活垃圾处理系统；变压器发生事故时产生的事故油（类别 HW08 废矿物油与含矿物油废油，代码 900-220-08）、损坏或达到使用年限更换的废蓄电池，经鉴定报废为废蓄电池的（类别 HW31 含铅废物，代码 900-052-31）危险废物应委托有资质的单位处理处置。 5.12 环境风险防范措施 （1）油品泄漏防范措施 主变压器下方设置储油坑并铺设鹅卵石层（鹅卵石层起到吸热、散热作用），并设有专用集油管道与事故油池连接。根据设计单位提供资料，本期拟新建事故油池容积为 25m³，变压器位置底部周边范围及专用集油管道建设均按规范进行了防腐、防渗、防漏措施。变压器出现事故油泄漏时，事故油经集油管道收集后，统一进入事故油池内交由有资质单位处置。 根据现行国家规范《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229—2019）的规定：“总事故储油池的容量应按其接入的油量最大一台设备确定”。变电站终期规模为 3×50MVA，本期拟建 2 台主变压器容量为 50MVA，根据设计单位提供资料，远景单台主变最大油重为 20t（折合成体积约 22.5m³）。因此，拟新建事故油池（容积 25m³）可满足设计规范要求。后期应根据主变招标结果，核实主变油量，确保事故油池容积满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229—2019）要求。 （2）火灾防范措施
--	--

	变电站的总平面布置设计，根据工艺及防火要求考虑了间距或隔离措施；站内建筑设施区也都按防火要求设计成相应耐火等级的建筑物；对电气设备和电缆的防火措施主要考虑有： ①尽量选用不带油和绝缘良好的电气设备； ②主变压器之间设置防火墙，电气设备间应保持安全距离。 ③全站采用阻燃电缆和难燃电缆，电缆竖井、电缆沟要用防火材料分区、分段作防火隔墙（对较长的电缆沟道一般按 50m 分），通往主控制室、电缆竖井、电缆沟的孔洞必需用防燃材料堵塞。 ④在火灾危险性较大的地方，如主控制室、继电器室、电缆交叉、密集或有中接头等地方，设置必需的消防设备或水消防设施。 （3）危险废物泄漏防范措施 建设单位按照有关规定做好废事故油及废铅蓄电池的无害化处置，及时委托有资质的单位收集、转移、处置并做好相关记录。 （4）事故应急措施 ①建设单位应建立完善的环境管理制度，明确相关环境管理人员责任，制定完善的环境风险事故应急预案，定期进行应急预案演练，保证事故时应急预案顺利启动； ②若变压器出现事故泄漏时，事故油经集油管道收集后，统一进入事故油池内；用消防铲将消防沙填入编织袋中，在集油坑四周铺设围油栏和沙袋堵截事故油；指派专人密切关注雨水井及雨水总排口动态，根据情况采取相应措施，并及时通知有资质单位进站内收集处理； ③电气设备等着火时，应立即切断有关设备电源，并向 119 报警，汇报变电站站长及部门领导，同时疏散相关人员，采取相关的灭火措施； ④对变电站内的电气设备及运行环境进行图像监测，时刻关注站内环境，并能向各级调度传送遥信、遥测、遥控、遥调等信息。
其他	环境管理及监测计划 本项目的建设将会对工程区域生态环境造成一定的影响。施工期和运行期应加强环境管理，执行环境管理和监测计划，掌握项目工程建设

	前后、运行前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项环保防治措施的有效落实，并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少工程建设及工程运行对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。 一、环境管理 （1）施工期的环境管理和监督 施工招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求。在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。施工期环境管理的职责和任务如下： ①贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度； ②制定本项目施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理； ③收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术； ④组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识； ⑤做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境敏感目标要做到心中有数； ⑥在施工计划中应适当规划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工； ⑦加强施工管理，控制施工区域； ⑧做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作； ⑨监督施工单位，使设计、施工过程的各项环境保护措施与主体工程同步实施。 ⑩工程竣工后，将各项环保措施落实完成情况上报当地环境主管部门。 （2）运行期的环境管理和监督
--	---

	根据项目所在区域的环境特点及工程特点，本项目利用现有的环境管理部门及其配备相应专业的管理人员。 环境管理部门的职能为： ①制定和实施各项环境监督管理计划； ②建立电磁环境和声环境影响监测数据档案； ③检查各治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证其正常运行； ④协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查、生态调查等工作。 二、环境监测计划 本次环境监测计划主要是对投运后的变电站及输电线路产生的工频电磁场、噪声对环境的影响进行监测，与原先的背景检测值进行比较。变电站及输电线路投产正常运行后建设单位应及时委托有资质的单位根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681—2013）及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）、《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	变电站围墙外5m、线路电磁敏感目标处
		监测因子	工频电场强度、工频磁感应强度
		执行标准及限值	《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中公众暴露控制限值（电场强度4000V/m，磁感应强度100 μ T）
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681—2013）
		监测频次和时间	竣工环保验收一次；变电站投运后每四年一次；投运后依据相关主管部门要求进行开展监测
2	噪声	监测布点	变电站围墙外1m、线路声敏感目标处
		监测因子	昼、夜间等效声级
		执行标准及限值	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）及《声环境质量标准》（GB 3096—2008）
		监测	昼、夜间各一次
		监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
		监测频次及时间	竣工环保验收一次；变电站投运后每四年一次；投运后依据相关主管部门要求开展监测；主要声源设备大修前后，应对变电站厂界排放噪声进行监测，昼夜各一次

环保投资	拟建项目计划建设周期为 12 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 本项目环保投资估算一览表 单位：（万元）		
	序号	项目名称	备 注
	1	水污染防治费	施工期简易沉淀池、临时化粪池等，运营期站内雨污分流管网，事故油池及化粪池
	2	噪声污染防治费	主变基础防震减振、轴流风机降噪等
	3	大气污染防治费	施工期场地洒水、土工布等措施
	4	固体废物处理费	生活垃圾、建筑垃圾、施工废料清运，拆旧塔基、导线等回收利用
	5	生态保护及水土保持费	站区、塔基、施工临时占地植被恢复，护坡、排水沟等水土保持措施
	6	环保培训费用	施工环境保护、电磁环境及环境法律知识等培训
	7	环评及环保竣工验收费	环评、验收费用、监测费用
	8	环保费用合计	/
	9	工程动态总投资	/
	10	环保费用占工程动态总投资的比例（%）	/

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) 变电站生态环境保护措施 ①严格控制变电站施工占地，合理安排施工工序和施工场地，尽量将变电站施工料场等合理安排在征地范围内。 ②施工单位在施工中应先行修建挡土墙、排水设施等水土保持措施，加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，不安排雨季施工。 ③施工过程中加强施工管理和对植被的保护，，尽量减少非必要的植被破坏，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，后期用于覆土及绿化。施工结束后，及时开展覆土绿化，植被恢复等工作。 ④严格控制施工作业范围，禁止越界施工，严格按照林业用地手续审批范围进行生态公益林的占用，施工前应依法办理使用林地审批手续或林木采伐许可手续。 ⑤根据水土保持方案进行表土剥离、构建截排水沟、沉砂池、播散草籽等恢复措施； (2) 架空线路工程生态环境保护措施 ①在施工图设计阶段，结合最新勘探资料，进一步优化塔基选址，减少塔基数量，按树木的自然生长高度进行高跨设计。 ②线路铁塔塔基设计将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严格控制塔基周围的材料堆场范围，尽量在塔基占地范围内进行施工活动；施工时应尽量维护自然地形、地貌，严格控制开挖范围，尽可能减少土石方开挖量。线路工程	减缓水土流失影响，临时施工占地、塔基植被恢复良好。	①变电站建设施工完成后，站址护坡、站区等应尽快进行绿化，并定期对绿地进行养护。 ②运行期应严格控制输电线路下方树木的修剪或砍伐。根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）要求进行修剪砍伐树木，110kV 输电线走廊内自然生长高度不超过 2m 的树木不砍伐，与导线之间的垂直距离（考虑树木自然生长高度）大于 4m 的树木不砍伐，与导线之间的垂直距离大于 3m 的果树、经济作物不砍伐。	变电站周边及沿线植被恢复良好，无新的水土流失影响。

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
	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，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，防止水土流失。 ④牵张场、施工料场不得占用永久基本农田；施工材料运输应充分利用现有道路等，减小施工场地占地。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。 ⑤穿越生态公益林段线路施工期间应加强施工管理，新建铁塔应尽可能选择植被稀疏区域布置，并按林木生长高度采用高跨设计。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。应设置彩旗绳限界施工作业范围，禁止越界施工，不在塔基施工区外布置施工料场、土方堆场等。充分利用现有山路，开辟施工临时道路时应以林木砍伐最少为原则。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。 ⑥施工过程采用彩旗带等划定施工区域，控制施工范围，严禁在生态保护红线范围内设置施工便道、材料堆场、牵张场等临时占地。 ⑦尽量不安排雨季施工，开挖土石方随挖、随运、随填，减少裸露地表的暴露时间，减小水土流失影响。 ⑧施工前应对施工人员进行宣传教育，提高施工人员的环保意识，严禁捕杀野生动物、鸟类和捕蛇捉蛙等，施工过程中若遇到鸟类、蛇等野生动物的卵，应妥善移置到附近类似的环境中，避免施工活动对野生动物造成不利影响。 ⑨根据水土保持方案进行表土剥离、构建浆砌石截排水沟、土地整治、播散草籽等恢复措施。 （3）电缆工程生态环境保护措施 本项目电缆沟开挖时，尽量减少土方开挖，减少对基底土			

福建三明大田福塘 110 千伏输变电工程建设项目环境影响报告表

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
	层的扰动。开挖后的施工弃土尽量就地回填平整，在施工结束前清理施工迹地，并进行生态恢复。 (4) 拆旧工程生态环境保护措施 ①对拆除杆塔的塔基混凝土基础进行拆除或平整，满足新立塔建设要求； ②施工结束后，应及时清理施工现场，回收拆除的杆塔及导线、金具及附件等。			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	①施工人员租用当地民房，产生的生活污水纳入到当地污水处理系统中。变电站施工现场少量生活污水经临时化粪池处理后用于周边绿化，不外排。 ②修筑临时沉淀池对施工废水进行沉淀处理，上清液回用于场地洒水抑尘，不外排。 ③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，尽量减少塔基开挖面，土料随挖、随运、随填，减少裸土的暴露时间，以避免受降雨直接冲刷影响。	废水不外排。	变电站应做到雨污分流，雨水经站内雨水沟收集后排入站外雨水管网，生活污水经化粪池处理后用于站区绿化，不外排。	生活污水不外排。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①施工时合理布置施工场地，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，减小机械故障产生的噪声；运输车辆进出施工现场应控制或禁止鸣喇叭，减少交通噪声；尽量避免夜间施工，如因工程或施工工艺需要确需夜间连续施工作业的，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。 ②变电站四周尽早建立围墙等遮挡措施，施工车辆进出施工现场，严禁鸣笛，装卸材料轻拿轻放等；	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011)限值标准(昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A))。	①运行期加强变电站内主变压器等设备的运行管理，减少因设备陈旧产生的噪声。 ②保持风机各部件合理润滑并定期检修，减少因松动或润滑不够产生机械噪声及振动噪声。	厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中 2 类标准(昼间 60dB(A)，夜间≤50dB(A))。

福建三明大田福塘 110 千伏输变电工程建设项目环境影响报告表

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
	③设计时对设备选型进行优化，选择符合国家电网公司物资采购标准的电气设备及变压器，选择主变噪声源强值不得高于 60dB(A)。 ④变压器基础采用整体减震基础，配电装置楼的排风口应装有足够消声量的消声器，进风口采用内置式，并安装消声通道。保持风机各部件合理润滑并及时检修，减少因松动及润滑不够产生的机械噪声及振动噪声。			
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。 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、喷淋，避免尘土飞扬。 ③变电站施工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进行合理遮盖，减少大风天气引起的二次扬尘，不能回填利用土方及时运至政府指定地点处置，不得随意堆放。	减少施工过程产生的扬尘量，减轻施工扬尘影响。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/m ³ ）	/	/
固体废物	①施工人员产生的少量生活垃圾统一收集，纳入当地生活垃圾收集处理系统。 ②工程开挖时产生的土石方应及时回填严实，不得随意堆放。 ③原有线路拆除产生的废旧导线、废旧塔材、绝缘子等废旧材料等均交由建设单位物资回收部门进行统一调配，不随意丢弃。 ④工程取（弃）土场应满足地方人民政府、生态环境主管部门等相关单位要求，禁止占用林地、耕地等，并配套相应生态防护措施，如挡土墙、截排水沟等。	无施工固体废物乱堆乱放，不影响周边环境。	变电站设有垃圾箱，生活垃圾集中收集后，定期投放至周边生活垃圾处理系统；变压器发生事故时产生的事故油（类别 HW08 废矿物油与含矿物油废油，代码 900-220-08）、损坏或达到使用年限更换的废蓄电池，经鉴定	站内外无生活垃圾等固体废物乱堆乱放。

福建三明大田福塘 110 千伏输变电工程建设项目环境影响报告表

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
			报废为废蓄电池的（类别 HW31 含铅废物，代码 900-052-31）危险废物应委托有资质的单位处理处置。	
电磁环境	①将站内电器设备接地，地下设接地网，以减少电磁场场强；变电站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头螺栓、闸刀片等均应做到珍面光滑，尽量避免毛刺的出现；站内所有高压设备、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。 ②导线对地及交叉跨越应严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）相关规定要求，优化设计，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，导线对地最低高度不得低于 7m，线路跨越建筑物时，需抬高导线对地最低高度，确保满足导线距离屋面垂直高度不小于 5m 要求，因此线路跨越三明某某机械厂时，导线对地高度不低于 15m，线路跨越福塘村民房区域时，导线对地高度不低于 28m。 ③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。	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。	加强变电站及线路日常管理和维护，保持良好的运行状态；铁塔醒目位置应设置警示和防护指示标志；同时加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。	《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中公众曝露控制限值，电场强度 4000V/m（架空输电线路下的耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其工频电场强度控制限值为 10kV/m），磁感应强度 100 μ T。
环境风险	根据设计资料，拟新建事故油池容积 25m ³ ，后期应根据主变招标结果，核实主变油量，确保事故油池容积满足 GB 50229—2019 要求。主变底部周边范围、事故油池及集油管道应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）的贮存、防渗要求执行。	满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229—2019）要求。	事故油池日常巡检、维护。	满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229—2019）要求。

福建三明大田福塘 110 千伏输变电工程建设项目环境影响报告表

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
环境监测	/	/	本工程竣工环保验收阶段、变电站投运后每四年一次或依相关主管部门要求等，委托有资质单位进行工频电场、工频磁场和噪声监测；主要声源设备大修前后，对变电站厂界噪声进行监测（根据 HJ 1113—2020）	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，福建三明大田福塘110千伏输变电工程符合三明市电网规划，符合大田县生态环境分区管控要求，运行后可满足大田县负荷增长的供电需要，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工频电场、工频磁场以及废水、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，根据预测工频电场、工频磁场、噪声等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，从环境角度分析，没有制约本项目建设的环境问题，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

2025年7月

编写人员：张寿强

联系电话：18695773620

电磁环境影响专题评价

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规及规范性文件

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版），国家主席令第 9 号公布，2025 年 1 月 1 日起施行；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版），中华人民共和国主席令第 24 号，2018 年 12 月 29 日起施行；

(3) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，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；

(4) 《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。

1.1.2 评价导则、技术规范

(1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1—2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）；

(3) 《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）；

(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）。

1.1.3 工程设计资料名称及相关资料

(1) 《福建三明大田福塘 110kV 输变电工程可行性研究报告》（收口版），三明亿源电力勘察设计有限公司，2024 年 3 月；

(2) 《福建三明大田福塘 110kV 输变电工程初步设计说明书》（收口版），三明亿源电力勘察设计有限公司，2025 年 5 月；

(3) 三明市发展和改革委员会关于福建三明大田福塘 110 千伏输变电工程核准的批复（明发改审批〔2024〕278 号）；

(4) 国网福建电力关于三明大田福塘 110kV 输变电工程初步设计的批复（闽电建设〔2025〕238 号）。

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	μ T	工频磁场	μ T

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，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 100 μ T；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，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，拟建福塘 110kV 变电站主变压器户外布置，变电站电磁环境评价工作等级为二级；拟建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，输电线路电磁环境评价工作等级为二级；110kV 电缆线路电磁环境影响评价工作等级为三级。综上所述，确定本项目电磁环境影响评价工作等级为二级。

1.5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）表 3 规定，110kV 变电站电磁环境影响评价范围为站界外 30m，架空线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围，电缆线路为电缆沟两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

1.6 评价重点

电磁环境评价重点为工程运行期产生的工频电场、工频磁场对周围的影响，特别是对线路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，拟建变电站及鹤田线开断进福塘变 110kV 线路工程评价范围内无电磁敏感目标。良元～福塘 110kV 线路工程评价范围内电磁敏感目标为三明某某机械厂、均溪镇福田路民房、某某针织时装有限公司等。具体见表 A-2。

表 A-2 电磁环境敏感目标情况一览表										
序号	环境敏感目标名称		方位及最近距离	导线高度	建筑物特征	建筑功能	影响范围	影响因素	应达到的标准要求	图号
大田福塘 110kV 变电站、鹤田线开断进福塘变 110kV 线路工程										
无										
良元～福塘 110kV 线路工程										
1	三明某某机械厂		拟建线路下方（跨越）	≥44m	1F 坡顶，高约 10m	工厂	20 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	附图 5（一）
2	大田县某某商贸有限公司		拟建线路西南侧外约 12m		1F 坡顶，高约 10m	工厂	20 人	E、B		附图 5（二）
3	均溪镇福塘村（住宅 27 户，工厂 2 处）	福塘村曾某民房	拟建线路西北侧外约 25m		6F 坡顶，高约 20m	住宅	12 人	E、B		
4		福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路西北侧外约 22m		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	E、B		
5		福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路西北侧外约 5m		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	E、B		
6		福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路下方（跨越）		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	E、B		
7		福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路下方（跨越）		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	E、B		
8		福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路下方（跨越）		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	E、B		
9		福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路东南侧外约 3m		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	E、B		
10		福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路东南侧外约 8m		2 层坡顶，高约 6m	住宅	3 人	E、B		
11		福塘村闲置房屋	拟建线路东南侧外约 18m		2 层坡顶，高约 6m	闲置	/	E、B		
12		福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路西北侧外约 22m		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	E、B		
13		福塘村福某路 XX 号 XX	拟建线路西北侧外约 16m		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	E、B		
14		福塘村福某路 XX 号（含 XX-XX～XX-XX）	拟建线路西北侧外约 3m		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	E、B		
15		福塘村福某路 XX 号（含 XX-XX、XX-XX）	拟建线路下方（跨越）		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	E、B		
16		福塘村福某路 XX 号（含 XX-XX、XX-XX）	拟建线路下方（跨越）		7F 平顶，高约 23m	住宅	6 人	E、B		
17		福塘村福某路 XX 号（含 XX-XX～XX-XX）	拟建线路下方（跨越）		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	E、B		

表 A-2 电磁环境敏感目标情况一览表（续）

序号	环境敏感目标名称		方位及最近距离	线路高度 ^①	建筑物特征	建筑功能	影响范围	影响因素	应达到的标准要求	图号
18	均溪镇福塘村（住宅 27 户，工厂 2 处）	福塘村福某路 XX 号（含 XX-XX~XX-XX）	拟建线路东南侧外约 10m	≥44m	6F 平顶，高约 20m	住宅	6 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 ^②	附图 5（二）
19		福塘村福某路 XX 号（含 XX-XX~XX-XX）	拟建线路东南侧外约 21m		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	E、B		
20		福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路东南侧外约 15m		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	E、B		
21		福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路东南侧外约 15m		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	E、B		
22		福塘村福某村 XX 号	拟建线路西北侧外约 25m		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	E、B		
23		福塘村福某路 XX 号（含 XX 号 XX、XX 号 XX）	拟建线路下方（跨越）		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	E、B		
24		福塘村福某路 XX 号（含 XX-XX~XX-XX）	拟建线路下方（跨越）		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	E、B		
25		福塘村福某路 XX 号（含 XX 号、XX-X、XX-X）	拟建线路下方（跨越）		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	E、B		
26		福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路西北侧外约 6m		6F 平顶，高约 20m	住宅	6 人	E、B		
27		福塘村福某路 XX 号	拟建线路下方（跨越）		2F 平顶，高约 6m	住宅	6 人	E、B		
28		某某针织时装有限公司	拟建线路下方（跨越）		2~5F 平、坡顶，高约 7~17.5m	工厂	60 人	E、B		
29		大田某某产业园	拟建线路西北侧外约 5m	≥7m	4~6F 平顶，高约 14~20m	工厂	200 人	E、B		附图 5（三）
30		均溪镇福某路 XX 号	拟建线路下方（跨越）		1~3F 坡顶，高约 3~10m	住宅	6 人	E、B		
31		均溪镇福某村 XX-X 号	拟建线路东南侧外约 22m		3F 平顶，高约 9m	住宅	3 人	E、B		
32	石牌镇小某村养殖场		拟建线路西南侧外约 5m	≥7m	1F 坡顶，高约 5m	养殖	5 人	E、B		附图 5（四）
33	均溪镇宋京村（住宅 1 户，仓库 1 处）	宋某村 XX-X 号	拟建线路西北侧外约 15m		2F 坡顶，高约 6m	住宅	2 人	E、B		
34		宋某村 XX-X 号	拟建线路东南侧外约 30m		1F 坡顶，高约 3m	仓储	/	E、B		

注：①本项目新建架空线路导线对地最低高度根据电磁预测达标高度或根据设计核算后最低导线对地高度。②E代表工频电场强度，B代表工频磁感应强度；③本报告敏感点及距离依据当前设计阶段输电线路路径确定，随着设计阶段的深入，路径存在局部略微摆动的可能，相应敏感点及距离将有稍许变化。

2 环境质量现状与评价

2.1 监测点位布置

(1) 变电站

在拟建福塘 110kV 变电站站址四周、距地面 1.5m 高处各设置 1 处监测点位。

(2) 输电线路

①电缆线路：本项目拟建双回电缆线路上方距地面 1.5m 高处设置 1 处监测点位。

②架空线路：本项目拟建双回线路下方距地面 1.5m 高处设置 1 处监测点位。

(3) 环境敏感目标

新建变电站四周及电缆线路周边无电磁敏感目标。在新建 110kV 架空线路评价范围内的代表性电磁环境敏感目标建筑物外 2m 处、距地面 1.5m 高处共布设监测点位 11 处。

2.2 质量保障与控制

(1) 质量管理体系

监测单位具备检验检测机构资质认定证书（证书编号：191317250130），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。

(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。现场监测人员不少于 2 名。

(4) 环境条件

监测时环境条件满足仪器使用要求。电磁环境监测工作在无雨、无雾、无雪，环境湿度 $<80\%$ 下条件进行。

(5) 数据处理

每个监测点连续测 5 次，每次监测时间不小于 15s，并读取稳定状态的最大值，求出每个监测位置的 5 次读数的算术平均值作为监测结果，监测中异常数据的取舍以及监测结果的数据处理遵循统计学原则。

(6) 检测报告审核

制定了检测报告的严格审核制度，确保监测数据和结论的准确、可靠。

2.3 监测环境和仪器

我公司于 2024 年 10 月 25 日，对项目所在区域的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。

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	多云	66.2%~70.3%	19.5~20.8℃	<0.6~1.18m/s	96.78~96.85kPa
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		SEM-600 电磁场分析仪		主机编号 D-1518 探头编号 I-1518	2025 年 5 月 21 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）			

2.4 电磁环境现状监测结果

拟建工程工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果见表 A-4，监测点位图详见图 A-1。

表 A-4 拟建三明大田福塘 110 千伏输变电工程周围工频电磁场检测结果

测点	点位描述	电场强度 <i>E</i> (V/m)	磁感应强度 <i>B</i> (μT)
D1	拟建福塘 110kV 变电站东北侧外 N XX° XX.XX'，E XX° XX.XX'	0.63	0.0032
D2	拟建福塘 110kV 变电站东南侧外 N XX° XX.XX'，E XX° XX.XX'	0.56	0.0027
D3	拟建福塘 110kV 变电站西南侧外 N XX° XX.XX'，E XX° XX.XX'	0.51	0.0036
D5	拟建 110kV 良元~福塘电缆上方，变电站东北侧外 N XX° XX.XX'，E XX° XX.XX'	0.36	0.0030
D6	拟建 110kV 鹤田线开断进福塘变双回电缆上方 N XX° XX.XX'，E XX° XX.XX'	0.40	0.0042
D7	拟建 110kV 鹤田线开断进福塘变双回架空线路下方，拟建线路跨越兴业路处 N XX° XX.XX'，E XX° XX.XX'	1.25	0.0053
D8	三明某某机械厂（一层坡顶，拟建 110kV 良元~福塘双回架空线路下方）西北侧外 2m N XX° XX.XX'，E XX° XX.XX'	2.56	0.0125
D9	均溪镇福塘村福某路 XX-X 号（六层平顶，不可上人，拟建 110kV 良元~福塘双回架空线路下方）西北侧外 2m N XX° XX.XX'，E XX° XX.XX'	1.15	0.0112

表 A-4 拟建三明大田福塘 110 千伏输变电工程周围工频电磁场检测结果（续）

测点	点位描述	电场强度 $E(V/m)$	磁感应强度 $B(\mu T)$
D10	均溪镇福塘村福某路 XX-X 号(六层平顶,不可上人,拟建 110kV 良元~福塘双回架空线路下方) 西北侧外 2m N XX° XX.XX' , E XX° XX.XX'	1.28	0.1142
D11	均溪镇福塘村福某路 XX 号(七层平顶,不可上人,拟建 110kV 良元~福塘双回架空线路下方) 西北侧外 2m	2.01	0.0103
D12	均溪镇福塘村福某路 XX 号(七层平顶,不可上人,拟建 110kV 良元~福塘双回架空线路下方) 七层露台 N XX° XX.XX' , E XX° XX.XX'	3.25	0.0156
D13	均溪镇福塘村福某路 XX 号(六层平顶,不可上人,拟建 110kV 良元~福塘双回架空线路下方) 西北侧外 2m N XX° XX.XX' , E XX° XX.XX'	2.56	0.0145
D14	均溪镇福塘村福某路 XX 号(六层平顶,不可上人,拟建 110kV 良元~福塘双回架空线路下方) 东南侧外 2m N XX° XX.XX' , E XX° XX.XX'	2.78	0.0115
D15	均溪镇福塘村福某路 XX 号(三层平顶,不可上人,拟建 110kV 良元~福塘双回架空线路下方) 东南侧外 2m N XX° XX.XX' , E XX° XX.XX'	2.56	0.0142
D16	某某针织时装有限公司(三~五层平顶,不可上人,拟建 110kV 良元~福塘双回架空线路下方) 场内空地(拟建线路下方) N XX° XX.XX' , E XX° XX.XX'	3.56	0.0208
D17	均溪镇福某路 XX 号(一~三坡顶,拟建 110kV 良元~福塘双回架空线路下方) 东侧外 2m N XX° XX.XX' , E XX° XX.XX'	2.56	0.0114
D18	石牌镇小某村养殖场(一层坡顶,拟建 110kV 良元~福塘双回架空线路西南侧外约 5m) 东南侧外 2m N XX° XX.XX' , E XX° XX.XX'	0.86	0.0024
D19	均溪镇宋某村 XX-X 号(二层坡顶,拟建 110kV 良元~福塘双回架空线路西北侧外约 15m) 东北侧外 2m N XX° XX.XX' , E XX° XX.XX'	1.25	0.0045
D20	拟建 110kV 良元~福塘单回架空线路下方,拟建线路跨越良元 220kV 变电站进站道路处 N XX° XX.XX' , E XX° XX.XX'	25.69	0.1305

注：测点离地 1.5m；D10 测点受低压线影响。

根据现状监测结果,拟建福塘 110 千伏输变电工程工频电场强度在 0.36~25.69V/m 之间,工频磁感应强度在 0.0024~0.1305 μT 之间,满足《电磁环境控制限值》(GB 8702—2014)中规定的公众曝露控制限值要求(工频电场强度 4000V/m,工频磁感应强度 100 μT)。

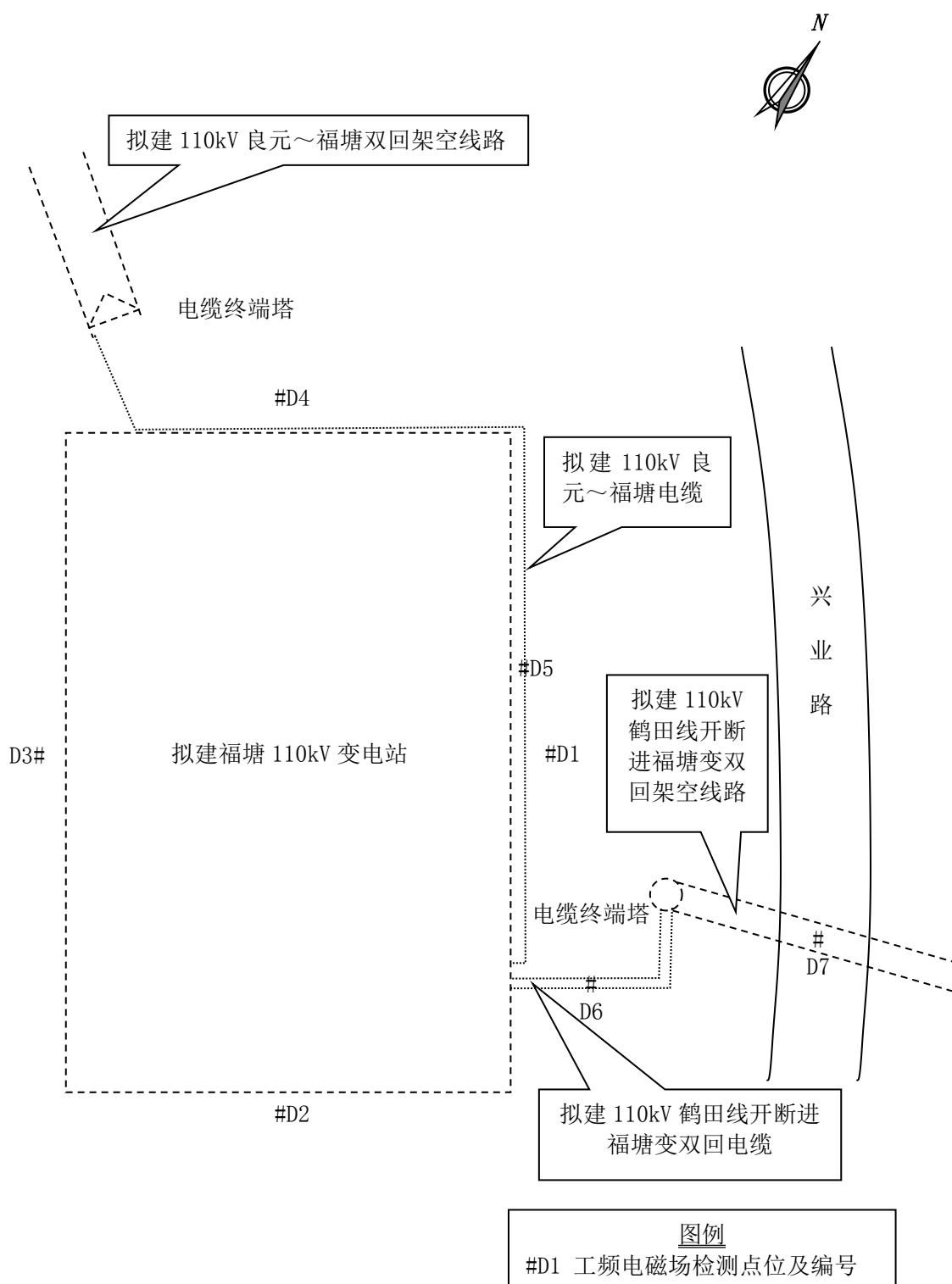


图 A-1 拟建三明大田福塘 110 千伏输变电工程周围工频电场、
磁感应强度测点分布示意图（一）

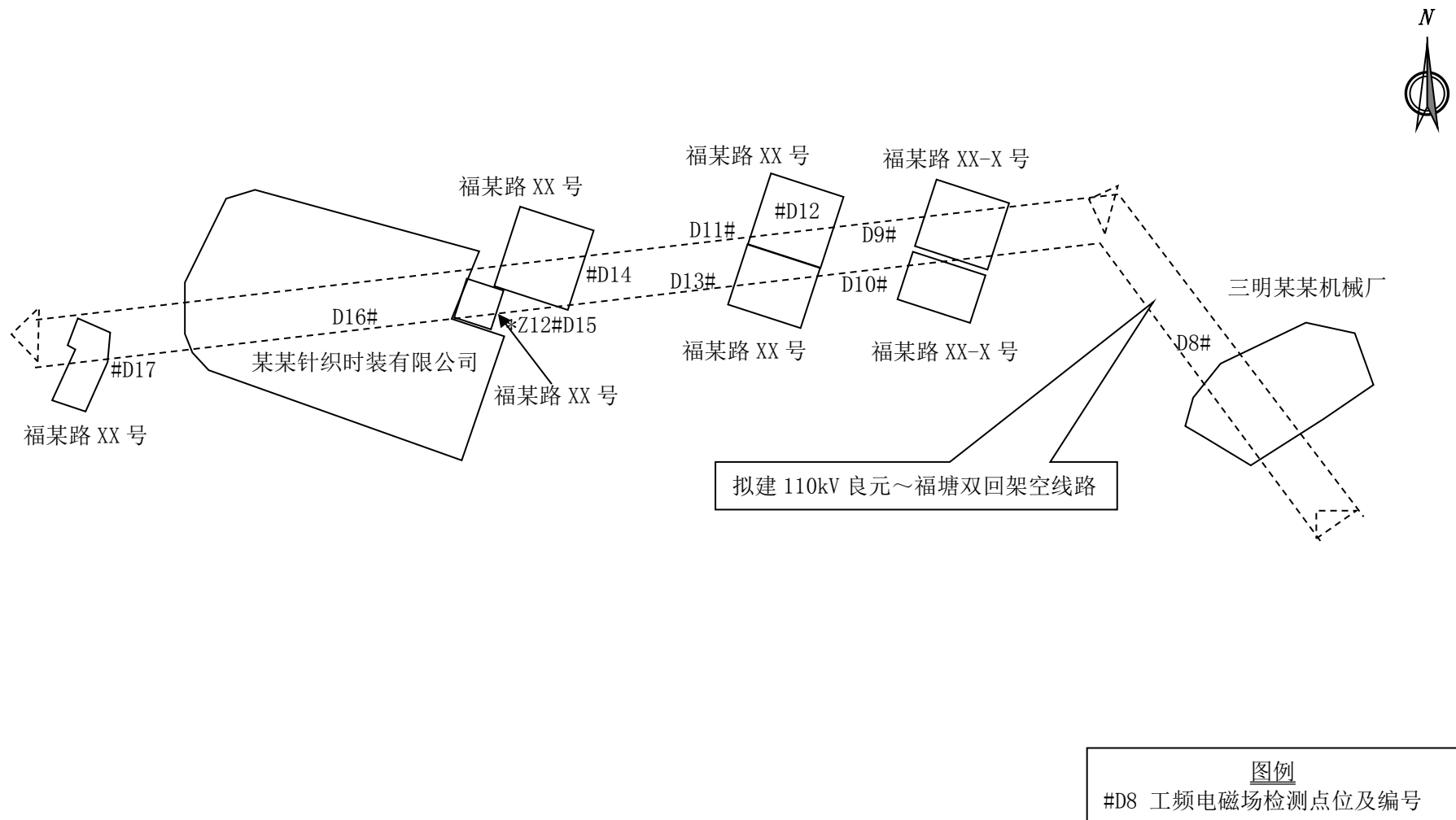


图 A-1 拟建三明大田福塘 110 千伏输变电工程周围工频电场、磁感应强度测点分布示意图（二）

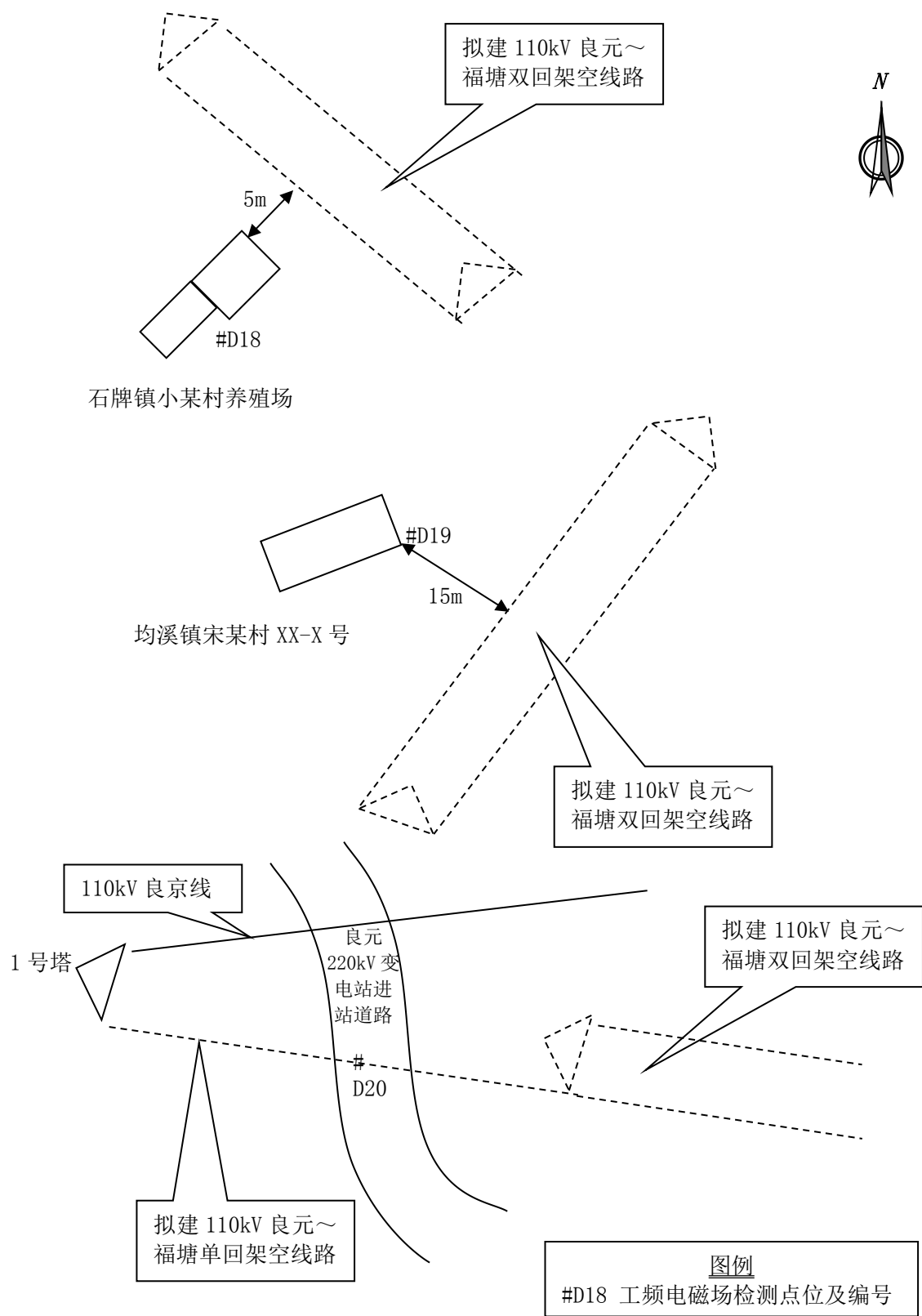


图 A-1 拟建三明大田福塘 110 千伏输变电工程周围工频电场、磁感应强度测点分布示意图（三）

3 电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）要求，拟建大田福塘 110kV 变电站工频电场、工频磁场环境影响评价采用类比分析的方法进行预测；拟建架空输电线路工频电场、工频磁场环境影响预测采用《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）中附录 C、D 推荐的模型预测计算。

3.1 变电站

（1）类比对象选择

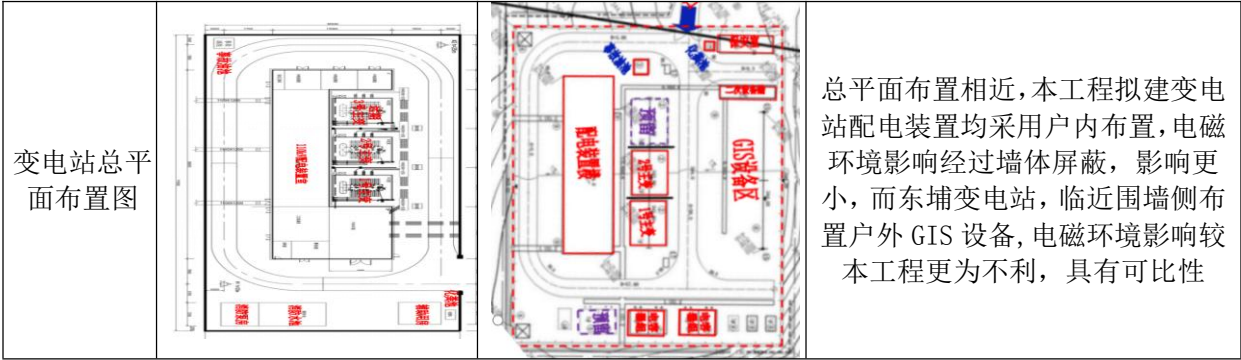
根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）的相关要求，选择类比对象主要考虑类比对象的建设规模、电压等级、容量、总平面布置、占地面积、环境条件及运行工况等情况应与拟建工程相类似。本次评价选取龙岩长汀东埔 110kV 变电站作为类比对象，龙岩长汀东埔 110kV 变电站目前正常运行，于 2022 年 8 月 24 日通过国网龙岩供电公司竣工环境保护验收。

（2）类比对象可比性分析

具体类比分析情况见表 A-5。

表 A-5 大田福塘 110kV 变电站与龙岩长汀东埔 110kV 类比分析表

项目	大田福塘 110kV 变电站	龙岩长汀东埔 110kV	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同，具有可比性
主变规模	2×50MVA	2×50MVA	主变容量相同，具有可比性
主变布置方式	户外布置	户外布置	主变布置方式相同，具有可比性
配电装置布置方式	110kV 配电装置为 GIS 户内布置	110kV 配电装置为 GIS 户外布置	东埔 110kV GIS 采用户外布置，电磁影响较户内布置更为不利，具有可比性。
110kV 出线间隔	3 回电缆出线	3 回架空出线	东埔 110kV 采用架空出线，电磁影响较电缆更为不利，具有可比性。
电气平面布置	110kV 配电装置楼位于站区西南侧，主变压器位于站区中部	110kV 配电装置楼位于站区西南侧，主变压器位于站区中部，110kV GIS 设备位于站区东北侧	总平布置相似，具有可比性
站区围墙内面积	3686m ²	4037m ²	占地面积相近，具有可比性
周围环境	低矮丘陵	低矮丘陵	周围环境相近，具有可比性



(3) 类比监测结果及影响分析

2022 年 5 月 8 日,我公司对龙岩长汀东埔 110kV 变电站周围的工频电场强度、工频磁感应强度进行了监测,《龙岩长汀东埔 110 千伏输变电工程(第一阶段)竣工环境保护验收环境因子监测报告》。监测时龙岩长汀东埔 110kV 变电站的变压器及相关配电装置均正常运行,变电站监测点位布置详见图 A-2,监测结果见表 A-6。

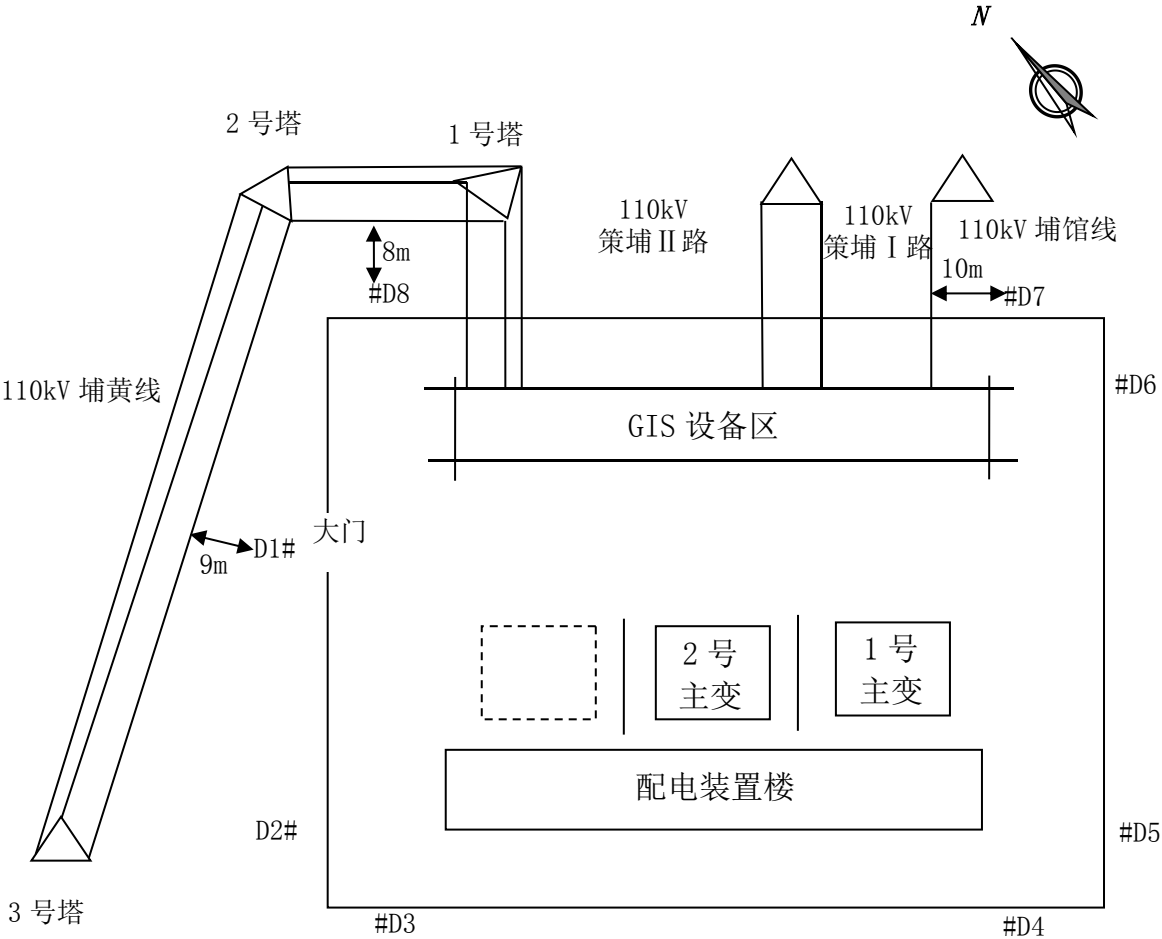


图 A-2 龙岩长汀东埔 110kV 变电站工频电场、工频磁场监测点位示意图

表 A-6 龙岩长汀东埔 110kV 变电站周围电场强度、磁感应强度监测结果

序号	点位简述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
D1	东埔 110kV 变电站西北侧大门外 5m (110kV 埔黄线线路边导线地面投影南侧外 9m, 导线对地高度 24.5m)	110.09	0.0102
D2	东埔 110kV 变电站西北侧围墙外 5m, 距西南侧围墙 10m	18.83	0.0065
D3	东埔 110kV 变电站西南侧围墙外 5m, 距西北侧围墙 10m	14.45	0.0049
D4	东埔 110kV 变电站西南侧围墙外 5m, 距东南侧围墙 10m	2.25	0.0357
D5	东埔 110kV 变电站东南侧围墙外 5m, 距西南侧围墙 10m	2.47	0.0130
D6	东埔 110kV 变电站东南侧围墙外 5m, 距东北侧围墙 10m	20.29	0.0162
D7	东埔 110kV 变电站东北侧围墙外 5m, 距东南侧围墙 10m (110kV 埔馆线线路边导线地面投影东南侧外 10m, 导线对地高度 15m)	178.46	0.0655
D8	东埔 110kV 变电站东北侧围墙外 5m, 距西北侧围墙 10m (110kV 埔黄线线路边导线地面投影西南侧外 8m, 导线对地高度 22.5m)	138.23	0.0141

根据表 A-6 监测结果可知, 东埔 110kV 变电站站界所布测点工频电场强度监测值为 2.25~178.46V/m, 工频磁感应强度监测值为 0.0049~0.0655 μT , 均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702—2014)中规定的限值, 即工频电场强度公众曝露限值为 4000V/m, 工频磁感应强度限值为 100 μT 。

根据龙岩长汀东埔 110kV 变电站运行时周围工频电场强度、工频磁感应强度的监测结果, 以及本期拟建大田福塘电站同东埔 110kV 变电站的可类比性分析、工频电场、工频磁场产生的原理和衰减规律, 可以预测本期大田福塘 110kV 变电站建成运行后, 变电站周围的工频电场强度、磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》(GB 8702—2014)中规定的限值(工频电场强度公众曝露限值 4000 V/m, 工频磁感应强度限值 100 μT)。

3.2 架空线路

拟建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, 电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式, 因此本次评价项目工频电场强度、工频磁感应强度环境影响预测分别采用《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24—2020)中附录 C、D 推荐的模型预测计算。

(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 ,

因此等效电荷的位置可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。

由式 (A-1) 的矩阵方程计算多导线线路中导线上的等效电荷。

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

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 110kV (线间电压) 回路 (A.1 所示) 各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为：

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

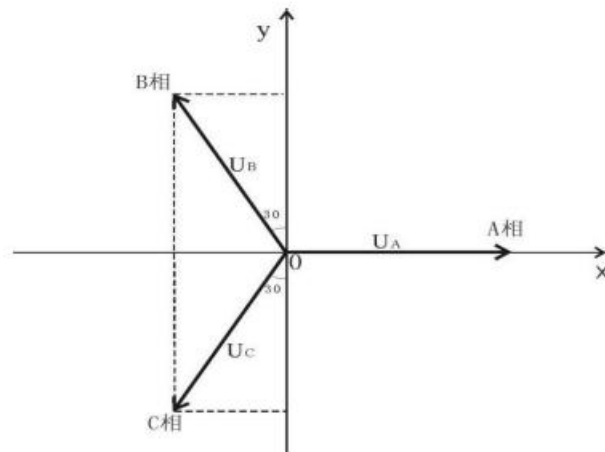


图 A.1 对地电压计算图

110kV 线路各导线对地电压分量为：

$$U_A = (66.7 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-33.4 + j57.8) \text{ kV}$$

$$U_C = (-33.4 - j57.8) \text{ kV}$$

[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 $i, j, \dots$ 表示相互平行的实际导线，用 $i', j', \dots$ 表示它们的镜像，如图 A.2 所示电位系数 λ 分别按 (A-2a)、(A-2b)、(A-2c) 式计算：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \quad (\text{A-2a})$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L_{ij}'}{L_{ij}} \quad (\text{A-2b})$$

$$\lambda_{ii} = \lambda_{ij} \quad (\text{A-2c})$$

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

R_i —各导线半径

h_i —各导线离地面垂直距离

L_{ij} —各导线间的距离

L_{ij}' —各导线和其对地的镜像导线间的距离。

对于分裂导线可用等效单根导线半径代入， R_i 的计算式为 (A-3)：

$$R_i = R \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad (\text{A-3})$$

式中： R —分裂导线半径，m

n —次导线根数

r —次导线半径，m

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式 (A-1) 即可解出[Q]矩阵。

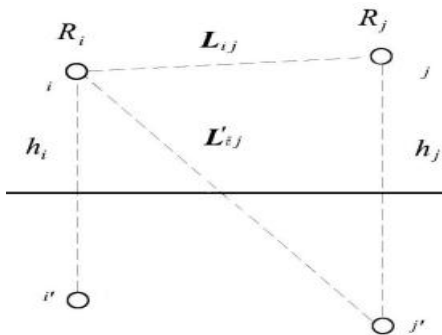


图 A.2 电位系数计算图

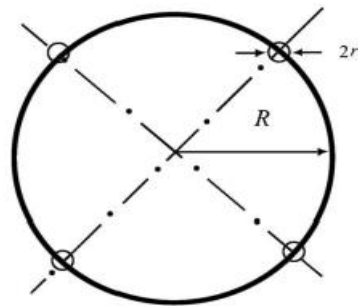


图 A.3 等效半径计算图

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：

$$\overline{U_i} = U_{iR} + jU_{iI} \quad (\text{公式 A-6})$$

相应地电荷也是复数量:

$$\overline{Q_i} = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad (\text{公式 A-7})$$

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:

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \quad (\text{公式 A-8})$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \quad (\text{公式 A-9})$$

b) 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值, 通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后, 空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出, 在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为 (公式 A-10、A-11):

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x - x_i}{L_i^2} - \frac{x - x_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (\text{公式 A-10})$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y - y_i}{L_i^2} - \frac{y + y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (\text{公式 A-11})$$

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

m —导线数目;

L_i, L'_i —分别为导线 i 及其镜像导线至计算点的距离, m。

对于三相交流线路, 可根据式 (A-8) 和 (A-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:

$$\begin{aligned} \overline{E_x} &= \sum_{i=1}^m E_{iR} + j \sum_{i=1}^m E_{iI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \end{aligned} \quad (\text{公式 A-12})$$

$$\begin{aligned} \overline{E_y} &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \end{aligned} \quad (\text{公式 A-13})$$

式中: E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{yR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量;

E_{xi} —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：

$$\begin{aligned}\bar{E} &= (E_{xR} + jE_{xi})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yi})\bar{y} \\ &= \bar{E}_x + \bar{E}_y\end{aligned}\quad (\text{公式 A-14})$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xi}^2} \quad (\text{公式 A-15})$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yi}^2} \quad (\text{公式 A-16})$$

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量： $E_x=0$

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 ：

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m}) \quad (\text{公式 Y-17})$$

式中： ρ —大地电阻率， $\Omega \cdot \text{m}$ ；

f ——频率，Hz。

在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图 A. 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：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m}) \quad (\text{公式 A-18})$$

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。

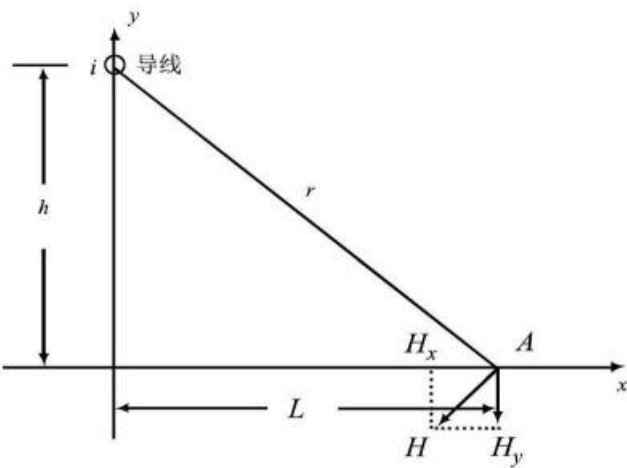
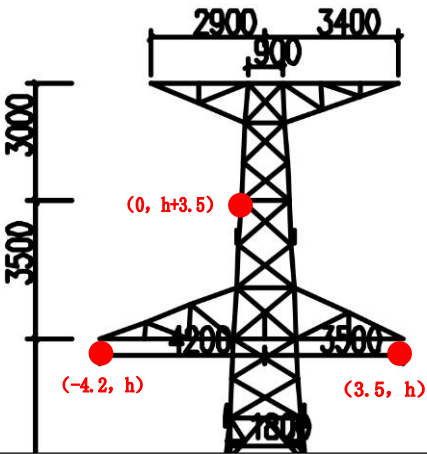
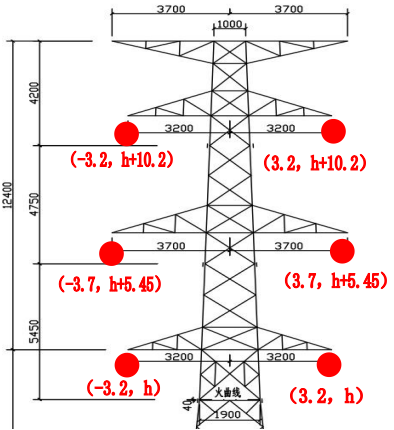
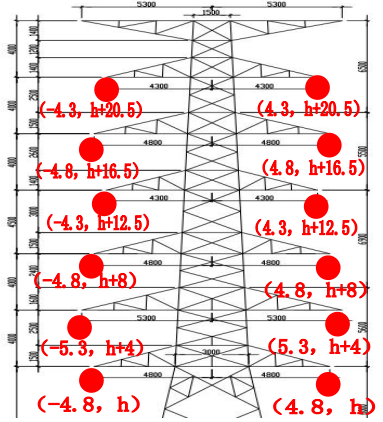


图 A.4 磁场向量图

(3) 计算参数

架空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。本工程输电线路采用单回塔、同塔双回、同塔四回架设，本次评价经过初步预测，选取最不利代表性塔型进行电磁环境影响预测，主要预测参数见表 A-7。

表 A-7 预测参数一览表

线路类型	单回架空线路	双回架空线路	四回架空线路
导线型号	JL/G1A-300/25	JL/G1A-300/25	110kV: JL/G1A-300/25 35kV: JL/G1A-240/30
单根导线最小外径 (mm)	23.8	23.8	23.8
分裂数	1	1	1
计算电流 (A)	633	633	633
预测导线排列	B A C	A A B B C C	A A B B C C A A B B C C
相间距 (m)			
预测导线对地高度	6m、7m	6m、7m	6m、7m、44m
塔型型号	110-DC21D-DJC-24	110-DC21S-ZC3	110-EC21Q-JC3

注：h 为下相导线对地高度，根据工程设计资料四回塔（110-EC21Q-JC3）跨越福塘村民房段导线对地最低高度为 44m。

(4) 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,经过非居民区导线对地面的最小高度为6m,线路经过居民区导线对地面的最小高度为7m。根据工程设计资料四回塔(110-EC21Q-JC3)跨越福塘村民房段导线对地面最小高度为44m。

本次预测时采用输电线路铁塔连线中心处的地面投影为预测起点,垂直沿线路一侧方向预测电磁环境影响,计算导线对地不同高度时地面工频电场强度、磁感应强度最大值,确定导线最低对地高度,详见表A-8。工频电场、工频磁场衰减趋势预测以输电线路铁塔连线中心对应导线弧垂最大处的地面投影为预测起点,按一定间距沿垂直于线路方向逐点计算至铁塔中心地面投影50m处,预测点离地面高度1.5m。

(5) 预测结果

单回路塔型的工频电场、工频磁场预测结果见表A-8,工频电场、工频磁场衰减趋势结果见图A-5、A-6;双回路塔型的工频电场、工频磁场预测结果见表A-9,工频电场、工频磁场衰减趋势结果见图A-7、A-8;四回路塔型的工频电场、工频磁场预测结果见表A-10,工频电场、工频磁场衰减趋势结果见图A-9、A-10,线路工频电场、磁感应强度分布断面等值线图见图A-11~A-12。

表 A-8 单回路架空线路 110-DC21D-DJC-24 塔型工频电磁场预测结果一览表

距铁塔中心连线距离 (m)	导线对地高度 6m		导线对地高度 7m	
	电场强度 E (kV/m)	磁感应强度 B (μ T)	电场强度 E (kV/m)	磁感应强度 B (μ T)
-50	0.025	0.385	0.026	0.384
-45	0.032	0.476	0.032	0.473
-40	0.041	0.603	0.042	0.598
-35	0.054	0.787	0.056	0.780
-30	0.077	1.071	0.081	1.057
-25	0.118	1.540	0.126	1.510
-20	0.206	2.393	0.220	2.323
-15	0.433	4.184	0.449	3.967
-10	1.128	8.750	1.052	7.798
-9	1.381	10.393	1.241	9.058
-8	1.674	12.402	1.442	10.523
-7	1.984	14.778	1.633	12.162

-6	2.256	17.401	1.776	13.885
-5	2.402	19.964	1.825	15.533
-4	2.337	22.040	1.743	16.919
-3	2.046	23.341	1.531	17.913
-2	1.615	23.928	1.238	18.501
-1	1.229	24.088	0.980	18.760
0	1.149	24.063	0.925	18.768
1	1.446	23.897	1.119	18.542
2	1.877	23.413	1.407	18.026
3	2.220	22.321	1.648	17.138
4	2.356	20.466	1.770	15.858
5	2.268	18.029	1.759	14.280
6	2.027	15.415	1.642	12.576
7	1.726	12.975	1.464	10.917
8	1.429	10.878	1.267	9.411
9	1.168	9.148	1.076	8.104
10	0.952	7.746	0.906	6.995
15	0.378	3.821	0.392	3.639
20	0.189	2.232	0.199	2.170
25	0.112	1.455	0.118	1.429
30	0.075	1.021	0.078	1.009
35	0.054	0.756	0.055	0.749
40	0.040	0.581	0.041	0.577
45	0.032	0.461	0.032	0.459
50	0.025	0.375	0.026	0.373

表 A-9 双回路架空线路 110-DC21S-ZC3 塔型工频电磁场预测结果一览表

距铁塔中心连 线距离 (m)	导线对地高度 6m		导线对地高度 7m	
	电场强度 <i>E</i> (kV/m)	磁感应强度 <i>B</i> (μT)	电场强度 <i>E</i> (kV/m)	磁感应强度 <i>B</i> (μT)
0	3.146	18.684	2.741	16.902
1	3.171	19.184	2.735	17.072
2	3.199	20.345	2.699	17.452
3	3.130	21.388	2.596	17.741
4	2.889	21.624	2.400	17.661
5	2.495	20.870	2.119	17.104
6	2.030	19.402	1.788	16.147
7	1.576	17.612	1.452	14.950
8	1.180	15.788	1.141	13.669
9	0.857	14.080	0.871	12.408
10	0.604	12.546	0.647	11.225
15	0.132	7.322	0.104	6.870

20	0.193	4.647	0.149	4.462
25	0.192	3.167	0.167	3.079
30	0.168	2.280	0.153	2.234
35	0.141	1.713	0.132	1.687
40	0.118	1.331	0.113	1.315
45	0.099	1.063	0.096	1.053
50	0.084	0.867	0.081	0.860

注：预测铁塔对称布置，中心点设在铁塔中心，线路两侧预测值一样，故本评价仅列出一侧数值。

表 A-9 四回路架空线路 110-EC21Q-JC3 塔型工频电磁场预测结果一览表

距铁塔中心连线距离 (m)	导线对地高度 6m		导线对地高度 7m		导线对地高度 44m	
	电场强度 <i>E</i> (kV/m)	磁感应强度 <i>B</i> (μT)	电场强度 <i>E</i> (kV/m)	磁感应强度 <i>B</i> (μT)	电场强度 <i>E</i> (kV/m)	磁感应强度 <i>B</i> (μT)
0	0.821	11.155	0.766	11.620	0.062	1.292
1	0.839	11.834	0.774	11.964	0.062	1.291
2	0.887	13.323	0.795	12.883	0.062	1.290
3	0.945	15.962	0.817	14.091	0.062	1.287
4	0.983	18.154	0.824	15.225	0.061	1.284
5	0.969	19.547	0.802	15.958	0.060	1.280
6	0.894	19.794	0.748	16.109	0.060	1.274
7	0.776	19.027	0.667	15.698	0.059	1.268
8	0.644	17.650	0.574	14.878	0.058	1.261
9	0.519	16.046	0.480	13.839	0.057	1.253
10	0.411	14.454	0.394	12.728	0.055	1.245
15	0.109	8.675	0.121	8.135	0.039	1.122
20	0.029	5.726	0.024	5.500	0.030	1.045
25	0.062	4.076	0.051	3.960	0.021	0.964
30	0.079	3.050	0.071	2.982	0.014	0.883
35	0.082	2.363	0.076	2.321	0.008	0.806
40	0.079	1.880	0.075	1.853	0.007	0.733
45	0.073	1.529	0.070	1.510	0.009	0.666
50	0.066	1.265	0.064	1.252	0.062	1.292

注：预测铁塔对称布置，中心点设在铁塔中心，线路两侧预测值一样，故本评价仅列出一侧数值。

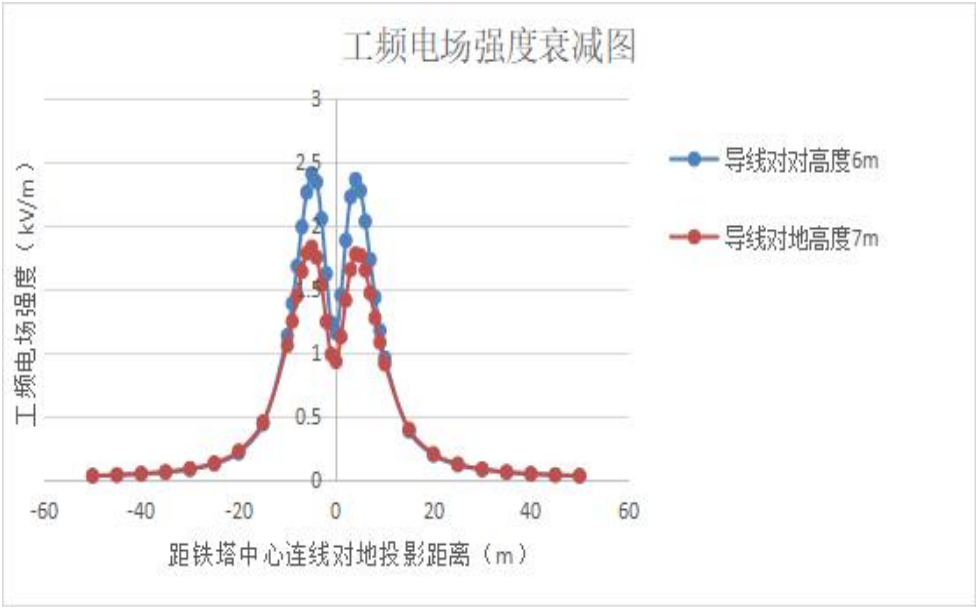
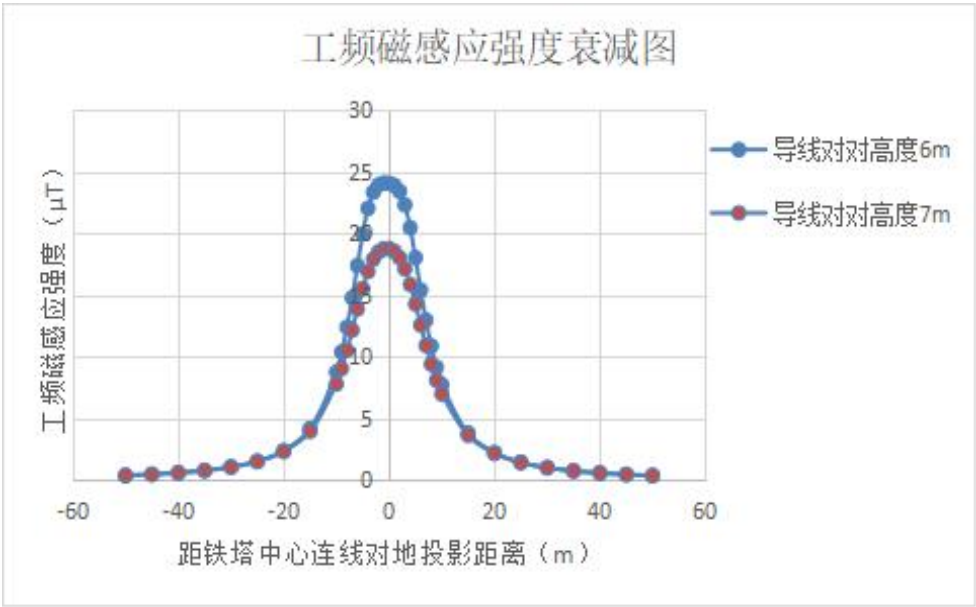
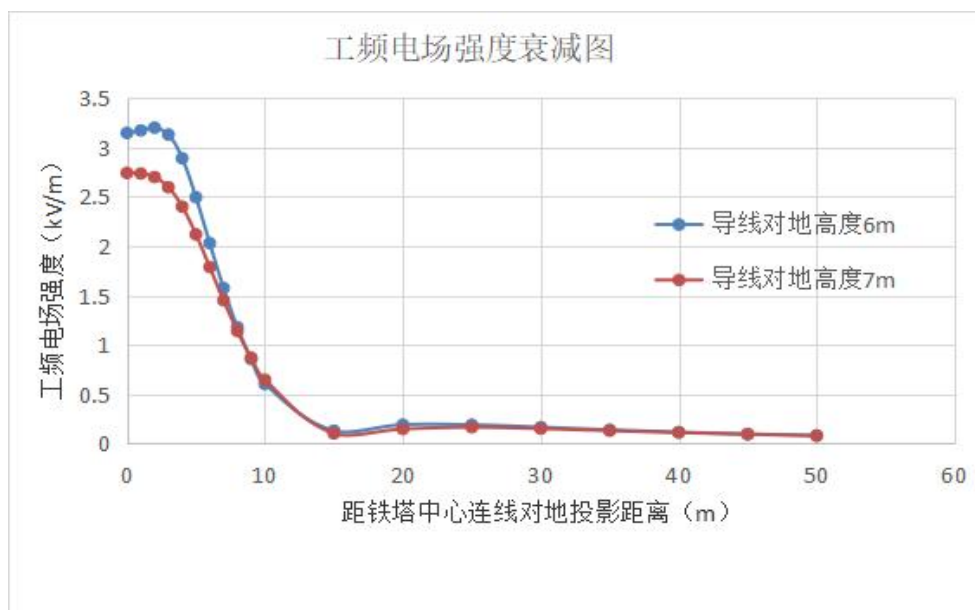


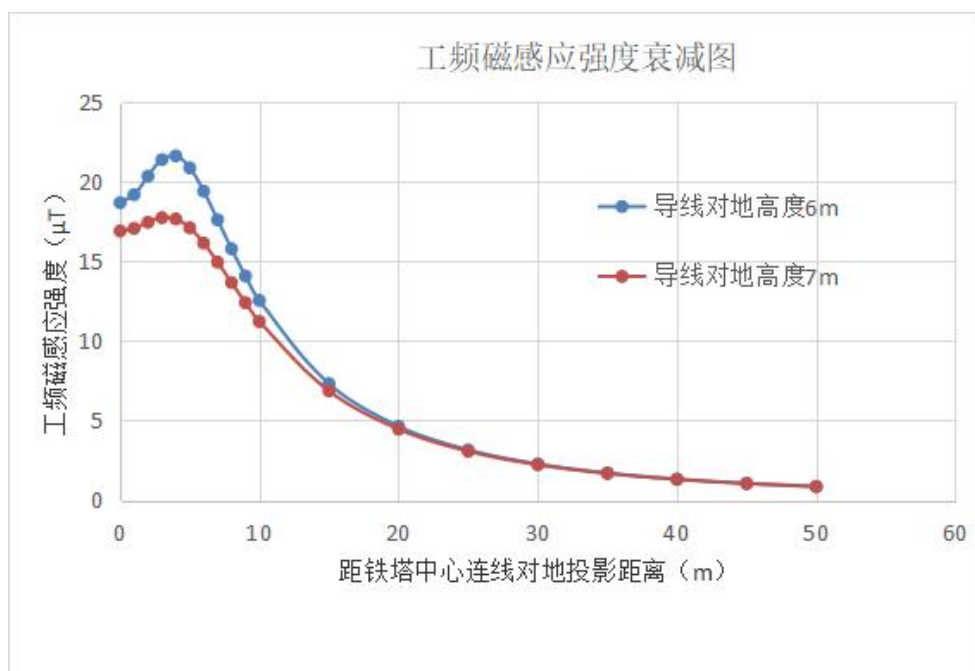
图 A-5 单回路工频电场强度变化趋势图



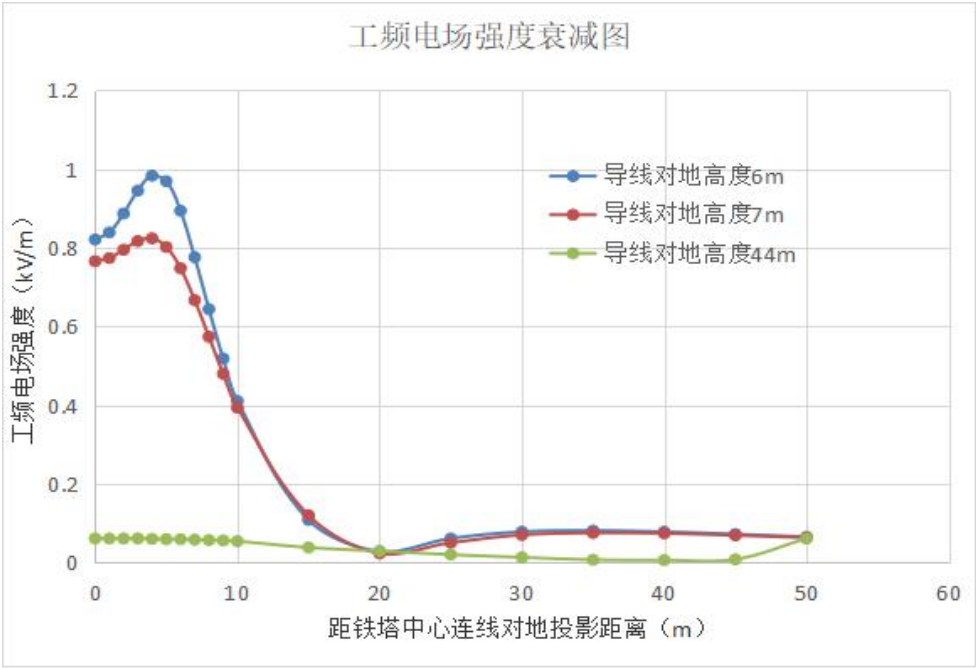
图A-6 单回路工频磁感应强度变化趋势图



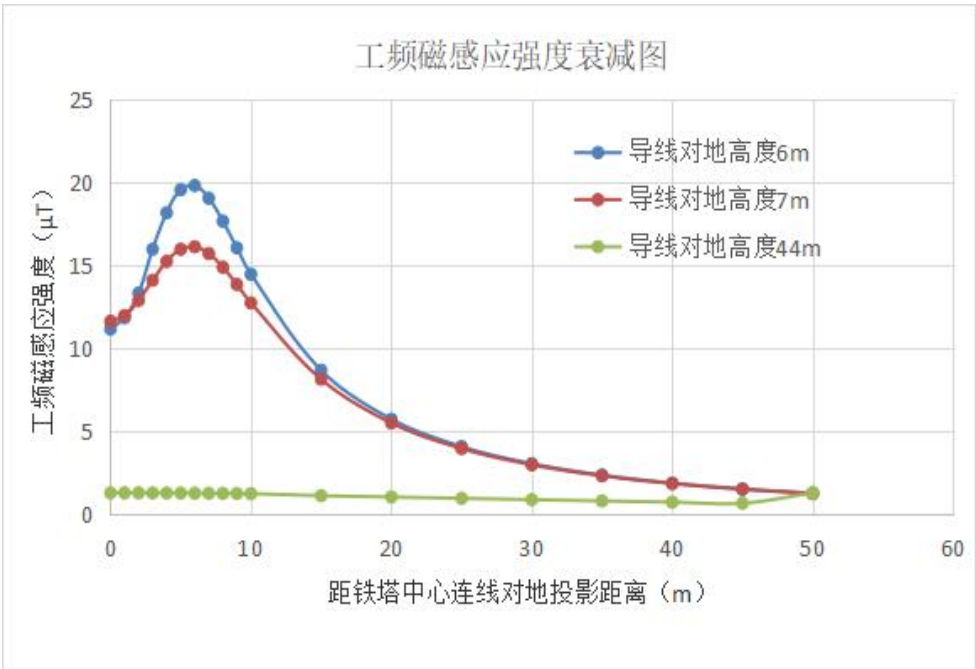
图A-7 双回路工频电场强度变化趋势图



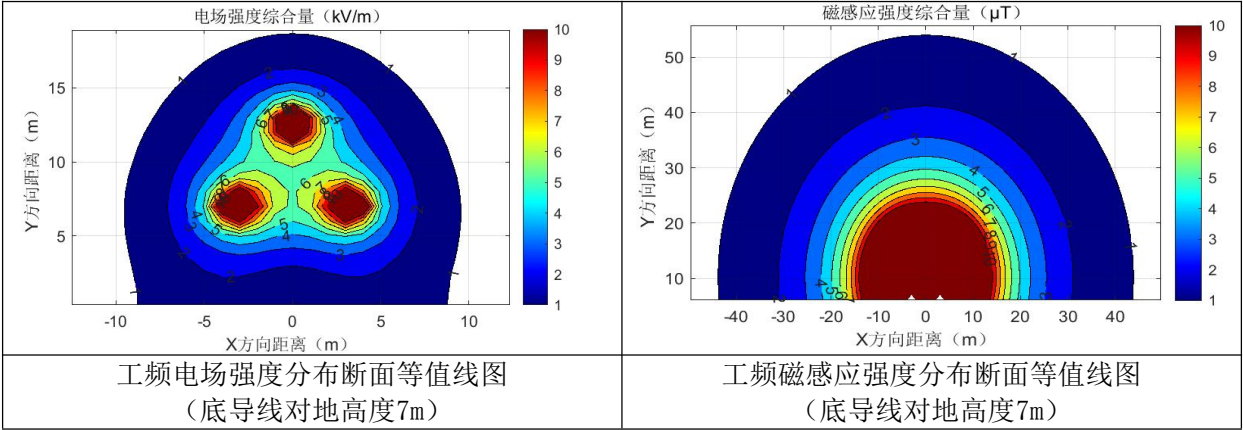
图A-8 双回路工频磁感应强度变化趋势图



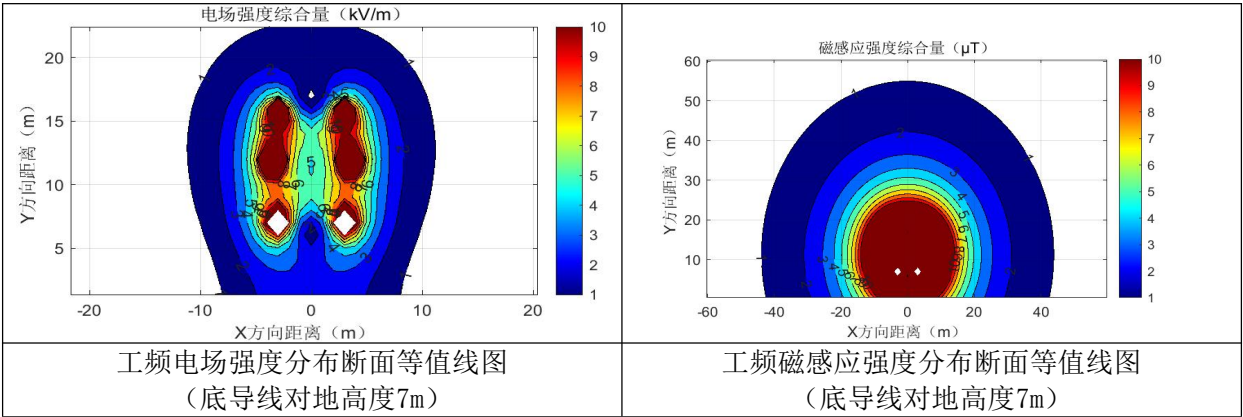
图A-9 四回路工频电场强度变化趋势图



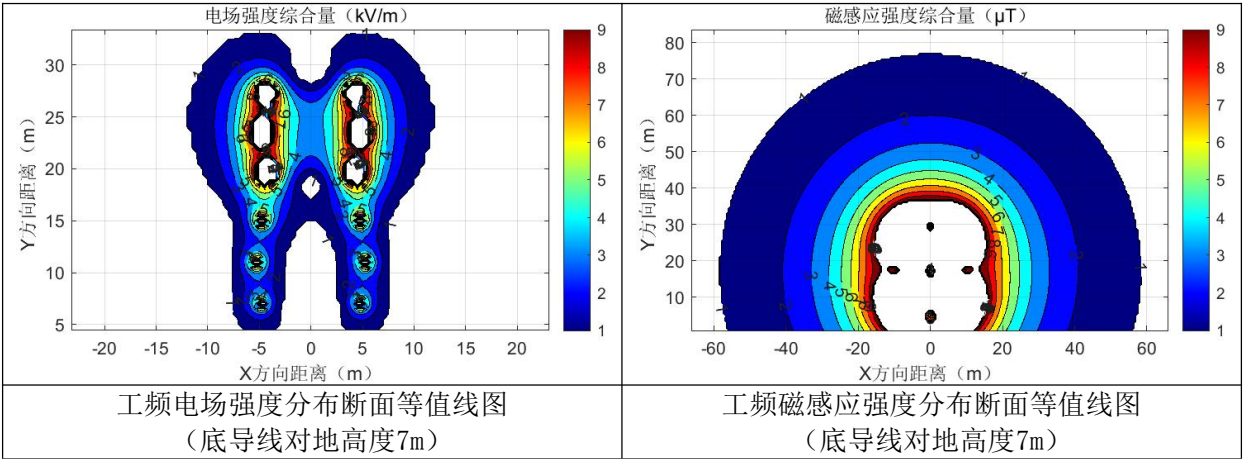
图A-10 四回路工频磁感应强度变化趋势图



图A-11 单回路工频电场、磁感应强度分布断面等值线图



图A-12 双回路工频电场、磁感应强度分布断面等值线图



图A-13 四回路工频电场、磁感应强度分布断面等值线图

(6) 预测结果分析

根据表A-8~A-10，图A-5~A-10可以看出，在不同线高情况下，随着预测点与中心线距离的增加，工频电场强度和磁感应强度总体呈现出先增加后减小的趋势。线路不同架线高度及架设情况的预测结果见表A-11。

表 A-11 本工程拟建路架空线路工频电场强度、磁感应强度预测结果一览表

导线 对地 最低 高度 (m)	预测最大值					
	单回路塔		双回路塔		四回路塔	
	电场强度 E (kV/m)	磁感应强度 B (μ T)	电场强度 E (kV/m)	磁感应强度 B (μ T)	电场强度 E (kV/m)	磁感应强度 B (μ T)
6	2.402 (-5)	24.088 (-1)	3.199 (2)	21.624 (4)	0.983 (4)	19.794 (6)
7	1.825 (-5)	18.768 (0)	2.741 (0)	17.741 (3)	0.824 (4)	16.109 (6)
44m	/	/	/	/	0.062 (0)	1.292 (0)

注：括号中数值为预测最大值距杆塔中心连线距离。

根据预测结果表明，110kV线路在满足《110kV～750kV架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）中非居民区、居民区线高要求时，工频电场、工频磁场均可满足《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100 μ T），架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为10kV/m。

（8）交叉跨越和并行线路电磁环境影响分析

根据现场踏勘及资料收集，本工程不涉及多条330kV及以上电压等级的输电线路交叉跨越和并行，因此不考虑交叉跨越和并行的电磁环境影响分析。

3.3 地下电缆输电线路类比预测

3.3.1 类比对象选择

本工程新建110kV单、双回电缆线路，考虑到双回电缆对周围电磁环境影响比单回电缆更为不利，类比工程类选择厦门半兰山～五通开断接入湖边变电站110kV线路工程中已运行的110kV湖通 I 回、兰湖线电缆作为类比对象，该工程已通过国网厦门公司竣工环境保护验收。福建中试所电力调整试验有限责任公司已于2023年2月14日对该线路工程进行了监测。类比线路主要指标对比如表A-12所示。

表 A-12 电缆类比线路主要技术指标对照表

技术指标	本工程线路	类比线路	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同，具有可比性
电缆回数	新建 1 回 110kV 电缆线路； 新建 2 回 110kV 线路同沟敷设	2 回 110kV 线路同沟敷设	双回电缆回数比单回不利，具有可比性
电缆型号	ZC-YJLW03-Z-1 $\times$ 630mm ² 。	ZC-YJLW03-Z-1 $\times$ 630mm ²	电缆型号相同，具有可比性
额定电流 (A)	633（单回）	658（单回）	额定电流相近，具有可比性
敷设方式	电缆沟	电缆沟	敷设方式一致，具有可比性

由表A-12可以看出，类比线路与本工程电缆沟内线路电压等级、电缆回数、电缆敷设情况、布置方式基本相同，具有较好的可比性。因此可以类比本工程线路运行产生的电磁环境影响。

3.2.2 类比对象监测结果

福建中试所电力调整试验有限责任公司于2023年2月14日，对110kV湖通 I 回、兰湖线进行了工频电、磁场进行了检测，监测条件详见表A-13，工频电、磁场监测结果见表A-14，监测点位布置图见图A-14。

表 A-13 110kV 湖通 I 回、兰湖线电缆同沟敷设监测条件一览表

类比项目	110kV 湖通 I 回、兰湖线
监测时间	2023 年 2 月 14 日
监测仪器	SEM-600 电磁场分析仪（主机编号 D-1491，探头编号 I-1491）
气象条件	天气阴，昼间气温14.5~15.0℃，相对湿度71.8%~73.4%，大气压102.12~102.14kPa，风速0.49~0.97m/s。
运行工况	110kV湖通 I 回：115.0~115.8kV 122.0~137.6A
	110kV兰湖线：115.0~115.8kV 7.0~7.6A

表 A-14 110kV 湖通 I 回、兰湖线电缆线路工频电、磁场监测结果

测点	点位描述		电场强度 $E(V/m)$	磁感应强度 $B(\mu T)$
D3	110kV 湖通 I 回、兰湖线 电缆线路中心正上方西北 侧外（厦门交警支队执法 专用停车场空地处）	0m	8.16	0.6453
D4		0.85m（电缆沟边缘处）	7.77	0.5688
D5		2m	7.06	0.5177
D6		3m	7.52	0.4278
D7		4m	7.49	0.3299
D8		5m	6.91	0.2881
D9		6m	7.08	0.2476

注：测点编号以检测报告中编号为准。

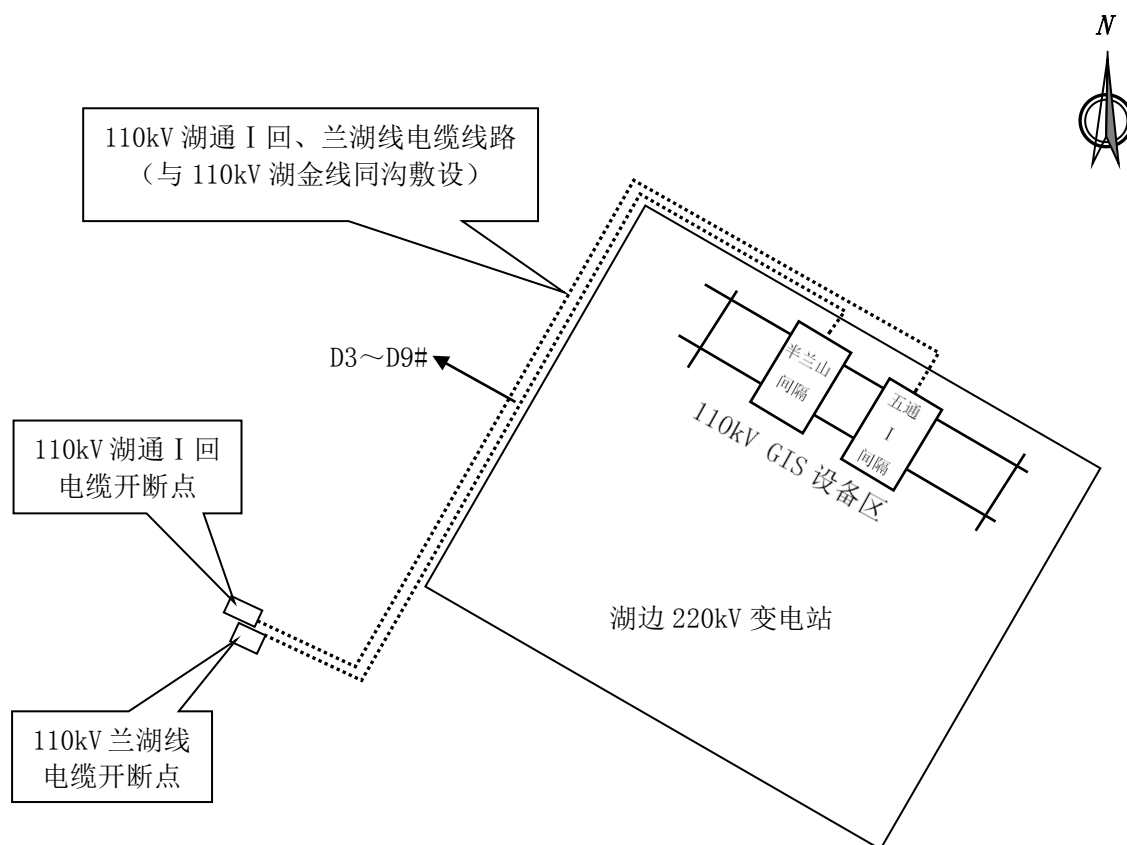


图 A-14 110kV 湖通 I 回、兰湖线电缆线路工频电场、磁感应强度断面测点布置示意图

3.2.3 类比监测结论

根据表A-13监测结果, 110kV湖通 I 回、兰湖线同沟电缆线路周围测点处工频电场强度监测值为6.91~8.16V/m之间, 工频磁感应强度监测值为0.2476~0.6453 μ T之间, 小于《电磁环境控制限值》(GB 8702—2014)规定的公众暴露控制限值要求(工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 μ T)。

本工程电缆评价范围无电磁敏感目标, 结合本工程电缆线路的特点, 可以类比出本工程电缆线路建成运行后, 电缆线路沿线的工频电、磁场强度值也可满足《电磁环境控制限值》(GB 8702—2014)规定的公众暴露控制限值要求。

4 环境敏感目标影响预测分析

4.1 架空线路

根据路径图及现场踏勘, 拟建线路沿线电磁环境敏感目标主要为三明某某机械厂、均溪镇福田路民房、某某针织时装有限公司等, 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，同时工频电场、工频磁场应满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）公众曝露控制限值要求。因线路沿线敏感目标分布较多，且建筑物特征相近，且根据表A-8~A-10可知，线路电磁环境预测最大值距两塔中央连线-5~6m之间，故本次预测选取跨越、楼层较高的代表性敏感目标进行最不利影响预测，具体工频电场、工频磁场预测结果见表A-15。

根据表A-15的预测结果可知，拟建线路经过居民区时，导线对地高度不得低于7m，线路跨越建筑物时，应抬高导线对地高度。根据工程设计资料线路跨越均溪镇福塘村福田路民房时（采用四回路塔），35kV导线（底导线）对地最低高度为44m，三明某某机械厂位于相邻档距，亦采用导线对地高度44m进行预测。根据预测结果线路评价范围内敏感目标的工频电场、工频磁场均能满足《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100 μ T）。

4.2 电缆线路

本工程电缆线路周边无电磁环境敏感目标分布。

表 A-15 电磁环境敏感目标环境影响预测结果一览表

序号	所属行政区	环境敏感目标名称	与线路相对位置关系	距线路走廊中心距离(m)	预测主体建筑物特征	线路架设方式	导线对地最低高度(m)	预测点高度（m）	预测结果		是否达标
									工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）	
1	大田县均溪镇	三明某某机械厂	拟建线路下方（跨越）	0	1F 坡顶， 高约 10m	四回塔、双回塔	44*注①	1.5（一层）	0.062	1.292	达标
2		均溪镇福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路下方（跨越）	0	6F 平顶， 高约 20m	四回塔	44	1.5（一层）	0.062	1.292	达标
								5.0（二层）	0.073	1.486	
								8.3（三层）	0.085	1.713	
								11.6（四层）	0.101	1.997	
								14.9（五层）	0.121	2.357	
								18.2（六层）	0.146	2.825	
								21.5（六层屋面）	0.180	3.444	
3		均溪镇福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路下方（跨越）	0	6F 平顶， 高约 20m	四回塔	44	1.5（一层）	0.062	1.292	达标
								5.0（二层）	0.073	1.486	
								8.3（三层）	0.085	1.713	
								11.6（四层）	0.101	1.997	
								14.9（五层）	0.121	2.357	
								18.2（六层）	0.146	2.825	
								21.5（六层屋面）	0.180	3.444	
4		均溪镇福塘村福某路 XX-X 号	拟建线路下方（跨越）	0	7F 平顶， 高约 23m	四回塔	44	1.5（一层）	0.062	1.292	达标
								5.0（二层）	0.073	1.486	
								8.3（三层）	0.085	1.713	
								11.6（四层）	0.101	1.997	
								14.9（五层）	0.121	2.357	
								18.2（六层）	0.146	2.825	
								21.5（七层）	0.180	3.444	
								24.5（七层屋面）	0.244	4.590	

表 A-15 电磁环境敏感目标环境影响预测结果一览表（续 1）

序号	所属行政区	环境敏感目标名称	与线路相对位置关系	距线路走廊中心距离(m)	预测主体建筑物特征	线路架设方式	导线对地最低高度(m)	预测点高度 (m)	预测结果		是否达标
									工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)	
5	大田县均溪镇	福塘村福某路 XX 号 (含 XX-XX、XX-XX)	拟建线路下方(跨越)	0	6F 平顶, 高约 20m	四回塔	44	1.5 (一层)	0.062	1.292	达标
								5.0 (二层)	0.073	1.486	
								8.3 (三层)	0.085	1.713	
								11.6 (四层)	0.101	1.997	
								14.9 (五层)	0.121	2.357	
								18.2 (六层)	0.146	2.825	
								21.5 (六层屋面)	0.180	3.444	
6	大田县均溪镇	均溪镇福塘村福某路 XX 号 (含 XX-XX、XX-XX)	拟建线路下方(跨越)	0	6F 平顶, 高约 20m	四回塔	44	1.5 (一层)	0.062	1.292	达标
								5.0 (二层)	0.073	1.486	
								8.3 (三层)	0.085	1.713	
								11.6 (四层)	0.101	1.997	
								14.9 (五层)	0.121	2.357	
								18.2 (六层)	0.146	2.825	
								21.5 (六层屋面)	0.180	3.444	
7	大田县均溪镇	福塘村福某路 XX 号 (含 XX-XX~XX-XX)	拟建线路下方(跨越)	0	6F 平顶, 高约 20m	四回塔	44	1.5 (一层)	0.062	1.292	达标
								5.0 (二层)	0.073	1.486	
								8.3 (三层)	0.085	1.713	
								11.6 (四层)	0.101	1.997	
								14.9 (五层)	0.121	2.357	
								18.2 (六层)	0.146	2.825	
								21.5 (六层屋面)	0.180	3.444	

表 A-15 电磁环境敏感目标环境影响预测结果一览表（续 2）

序号	所属行政区	环境敏感目标名称	与线路相对位置关系	距线路走廊中心距离(m)	预测主体建筑物特征	线路架设方式	导线对地最低高度(m)	预测点高度 (m)	预测结果		是否达标
									工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)	
8	大田县均溪镇	福塘村福某路 XX 号 (含 XX 号 XX、XX 号 XX)	拟建线路下方 (跨越)	0	6F 平顶, 高约 20m	四回塔	44	1.5 (一层)	0.062	1.292	达标
								5.0 (二层)	0.073	1.486	
								8.3 (三层)	0.085	1.713	
								11.6 (四层)	0.101	1.997	
								14.9 (五层)	0.121	2.357	
								18.2 (六层)	0.146	2.825	
								21.5 (六层屋面)	0.180	3.444	
9	大田县均溪镇	福塘村福某路 XX 号 (含 XX-XX~XX-XX)	拟建线路下方 (跨越)	0	6F 平顶, 高约 20m	四回塔	44	1.5 (一层)	0.062	1.292	达标
								5.0 (二层)	0.073	1.486	
								8.3 (三层)	0.085	1.713	
								11.6 (四层)	0.101	1.997	
								14.9 (五层)	0.121	2.357	
								18.2 (六层)	0.146	2.825	
								21.5 (六层屋面)	0.180	3.444	
10	大田县均溪镇	福塘村福某路 XX 号 (含 XX 号、XX-X、XX-X)	拟建线路下方 (跨越)	0	6F 平顶, 高约 20m	四回塔	44	1.5 (一层)	0.062	1.292	达标
								5.0 (二层)	0.073	1.486	
								8.3 (三层)	0.085	1.713	
								11.6 (四层)	0.101	1.997	
								14.9 (五层)	0.121	2.357	
								18.2 (六层)	0.146	2.825	
								21.5 (六层屋面)	0.180	3.444	
11	大田县均溪镇	福塘村福某路 XX 号	拟建线路下方 (跨越)	0	2F 平顶, 高约 6m	四回塔	44	1.5 (一层)	0.062	1.292	达标
								4.5 (二层)	0.078	1.497	
								7.5 (二层屋面)	0.088	1.726	

表 A-15 电磁环境敏感目标环境影响预测结果一览表（续 3）

序号	所属行政区	环境敏感目标名称	与线路相对位置关系	距线路走廊中心距离(m)	预测主体建筑物特征	线路架设方式	导线对地最低高度(m)	预测点高度（m）	预测结果		是否达标
									工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度（μT）	
12	大田县均溪镇	某某针织时装有限公司	拟建线路下方（跨越）	0	2~5F 平、坡顶，高约7~17.5m	四回塔	44	1.5（一层）	0.062	1.292	达标
								5.0（二层）	0.073	1.486	
								8.5（三层）	0.085	1.713	
								12.0（四层）	0.101	1.997	
								15.5（五层）	0.121	2.357	
								19.0（五层屋面）	0.146	2.825	
13	大田县均溪镇	均溪镇福某路XX号	拟建线路下方（跨越）	0	1~3F 坡顶，高约3~10m	四回塔	44	1.5（一层）	0.062	1.292	达标
								5.0（二层）	0.073	1.486	
								8.5（三层）	0.085	1.713	
								11.5（三层屋面）	1.108	2.009	
14	大田县石牌镇	石牌镇小某村养殖场	拟建线路西南侧外约5m	9.5	1F 坡顶，高约5m	双回塔	7	1.5（一层）	0.754	11.835	达标
15	大田县均溪镇	宋某村XX-X号	拟建线路西北侧外约15m	19.5	2F 坡顶，高约6m		7	1.5（一层）	0.142	4.689	达标
								4.5（二层）	0.292	5.246	

注：①相邻档距导线对地高度采用相同高度进行预测；②根据工程设计资料线路跨越均溪镇福塘村福田路民房时（采用四回路塔），35kV 导线对地最低高度为 44m，其它非跨越建筑物段导线对地高度采用 7m 预测。

5 电磁环境保护措施

(1) 变电站内电器设备接地，地下设接地网；站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头螺栓、闸刀片等均应做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现，以减少工频电场、工频磁场强度。

(2) 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。选购光洁度高的导线，减少尖端放电。

(3) 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，导线对地最低高度不得低于7m，线路跨越建筑物时，需抬高导线对地最低高度，确保满足导线距离屋面垂直高度不小于5m要求，因此线路跨越三明某某机械厂时，导线对地高度不低于15m，线路跨越福塘村民房等区域时，导线对地高度不低于28m。

(4) 铁塔醒目位置应设置警示和防护指示标志，避免居民攀爬或线下高位操作发生意外。

(5) 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。

(6) 加强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。

6 电磁专题报告结论

综上所述，根据类比龙岩长汀东埔 110kV 变电站，可预测本期大田福塘 110kV 变电站建成运行后，变电站周围的工频电场强度、磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中规定的限值（工频电场强度公众曝露限值 4000V/m，工频磁感应强度限值 100 μ T）。

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）要求，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，导线对地最低高度不得低于 7m，线路跨越建筑物时，需抬高导线对地最低高度，应满足导线距离屋面垂直高度不小于 5m 要求，因此线路跨越三明某某机械厂时，导线对地高度不低于 15m，线路跨越福塘村民房区域时，导线对地高度不低于 28m。满足以上导线对地高度要求，沿线的工频电场、工频磁场均可满足《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 100 μ T），架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m。