

分类编号：262-2024-0009

建设项目环境影响报告表

(公示版)

项目名称： 三明泰宁文昌（西门）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：二〇二五年九月

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	19
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	43
四、生态环境影响分析	60
五、主要生态环境保护措施	89
六、生态环境保护措施监督检查清单	105
七、结论	112
电磁环境影响专题评价	113
生态环境影响专题评价	142

附件

附件 1 国网三明供电公司关于三明泰宁文昌（西门）110 千伏输变电工程环境影响评价委托函

附件 2 国网福建电力关于印发 2024 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〔2024〕78 号）

附件 3 国网福建电力关于龙岩塘厦～城关Ⅱ入营上、南平长沙 T 接杨真～梅仙、三明文昌（西门）等 3 项 110 千伏输变电工程可研报告的批复（闽电发展〔2024〕435 号）

附件 4 三明泰宁文昌（西门）110 千伏输变电工程核准文件

附件 5 三明文昌（西门）110kV 变电站用地预审与选址意见书

附件 6 相关工程环评、验收批复

附件 7 监测单位资质证书及本工程环境现状监测报告

附件 8 类比工程监测报告

附件 9 路径协议

附件 10 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

附件 11 国网三明供电公司突发环境事件应急预案

附件 12 危废处置协议及危废经营许可证

附件 13 生态环境分区管控三线一单综合查询报告书

附图

附图 1 本工程地理位置图

附图 2 本工程与泰宁风景名胜区总体规划（修编）相对位置关系图

附图 3 本工程与泰宁世界自然遗产地提名地保护相对位置关系图

附图 4 本工程与中国泰宁世界地质公园相对位置关系图

附图 5 福建大金湖国家地质公园园区相对位置图

附图 6 三明文昌（西门）110kV 变电站总平面布置图

附图 7 本工程路径图

附图 8 变电站的电磁和声环境、生态环境影响评价范围示意图

附图 9 线路的电磁和声环境影响评价范围示意图

附图 10 主体功能区划图及生态功能区划图

附图 11 本工程与生态红线及基本农田的相对位置关系图

附图 12 本项目使用塔型图

附图 13 文昌 110kV 变电站施工布置图

附图 14 施工典型生态环境保护措施图

附图 15 本工程线路沿线环境保护措施布置图

附图 16 本工程与生态公益林的相对位置关系图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	三明泰宁文昌（西门）110 千伏输变电工程		
项目代码	2410-350400-04-01-786777		
建设单位联系人	郑工	联系方式	0598-8202925
建设地点	变电站：三明市泰宁县杉城镇 线路：三明市泰宁县杉城镇		
地理坐标	变电站站址中心坐标：（东经 117 度 08 分 49.836 秒，北纬 26 度 53 分 27.862 秒） 新胜侧 线路起点坐标：（东经 117 度 08 分 49.131 秒，北纬 26 度 53 分 26.841 秒） 线路终点坐标：（东经 117 度 08 分 42.685 秒，北纬 26 度 53 分 37.233 秒） 泰宁侧 线路起点坐标：（东经 117 度 08 分 49.155 秒，北纬 26 度 53 分 26.734 秒） 线路终点坐标：（东经 117 度 08 分 49.053 秒，北纬 26 度 52 分 57.239 秒）		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 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： 0.9852hm ² ；线路塔基永 久占地面积：0.1583hm ² ； 临时占地面积： 1.3009hm ² ；线路路径总 长度（折单）：3.53km。
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（2025）75 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 月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		

专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）附录 B.2.1 专题评价要求：“应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行”，本工程设置电磁环境影响专题评价； 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）附录 B.2.1 专题评价要求：“进入生态敏感区时，应设生态专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关输变电建设项目生态影响评价要求进行”。 根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中生态敏感区的定义：包括法定生态保护区、重要生境及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。其中，法定生态保护区包括：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、生态保护红线等区域； 本工程变电站及线路均位于泰宁世界地质公园外围生态环境保护区内，未进入一、二级和特级保护区，本工程距泰宁世界地质公园二级保护区边界最近距离约为 300m。泰宁世界地质公园属于自然公园。因此本工程需设置生态《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）定义的影响专题评价。
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）（见附件2），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 工程建设与法律法规符合性分析 本工程拟建变电站及线路未进入《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。 本工程拟建110kV线路穿越三级保护的省级生态公益林，穿越段路径累计长度约380m，公益林范围内新立铁塔约5基，拟建文昌110kV变电站站址大部分位于三级省级生态公益林内。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，且路径方案已取得泰宁县自然资源局、泰宁县林业局同意意见。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。 2 与《泰宁风景名胜区总体规划（2021—2035年）》符合性分析 （1）风景区范围 总面积为142.57平方公里，分为南北两个片区。 北片区：北至泰宁和邵武界（117° 16′ 20″E，27° 0′ 37″N）、东至许坊梗（117° 16′ 13″E，27° 0′ 33″N）、南至青山村（117° 10′ 43″E，26° 58′ 7″N）、西至洋川（117° 11′ 38″E，27° 0′ 52″N），面积52.74平方公里；
---------	---

	南片区：北至南溪村（117° 6′ 39″E，26° 56′ 20″N）、南至黄家坊新村（117° 2′ 4″E，26° 47′ 24″N）、东至杰色村（117° 8′ 21″E，26° 55′ 29″N）、西至虎头寨（117° 0′ 38″E，26° 49′ 23″N），面积89.83平方公里。 （2）核心景区范围 北片区西南部和南片区中部，核心景区总面积31.15平方公里，约占风景区面积的21.85%。 符合性分析：本项目不在泰宁风景名胜区范围内，距离泰宁风景名胜区界最近距离约800m。本工程与泰宁风景名胜区位置关系见附图2。 3 与《泰宁世界自然遗产提名地保护管理规划》符合性分析 提名地面积北区5277公顷，南区5810公顷，合计11087公顷；缓冲区面积北区4246公顷，南区8154公顷，合计12400公顷。 提名地边界描述：北区（5277公顷）由东而西顺时针方向：东起许坊，经余家岭—石辋—冯家山—红石山—青山—洋川—际下—三浪溪—洋家地—天成岩； 南区（5810公顷）由东而西顺时针方向：东起杰色，经赤溪—圣丰岩—乌石坑—下坊—店上—风洞—悬索桥—黄家坊新村—猫儿山—主中—老梅口—赤坑—金坑—寨下—洋坊—江家坊—南溪。 缓冲区边界描述：北区（4246公顷）由东而西顺时针方向：东起官田—许坊—新家坊—赤坑—王坑—寨色—音山村—长兴村—狮子山—许排岭农场—南山—际下—旗山—下地—南京塘。 南区（8154公顷）由东而西顺时针方向：狮子山—新胜村—五里亭—熊家栋—李家坊—江家岭—麦坑—新居洋—炉石庵—上居洋—邹家际—吉坑—上石塘—枫家际—大洋障。 符合性分析：本项目不在泰宁世界自然遗产提名地范围内，距离泰宁世界自然遗产提名地缓冲区边界最近距离约500m。本项目与泰宁世界自然遗产提名地位置关系见附图3。 4 与《福建大金湖国家地质公园规划（2012—2025年）》符合性分析 福建大金湖国家地质公园位于福建省三明市西北部泰宁县境内，地处福
--	--

建省西北部，闽赣交界线武夷山支脉一杉岭山脉东南面。 公园地理坐标：东经115° 54′ 00″ ~117° 18′ 11″，北纬26° 37′ 26″ ~27° 05′ 35″。 符合性分析：本项目不在福建大金湖国家地质公园范围内，距离福建大金湖国家地质公园园区界线最近距离约900m。本项目与福建大金湖国家地质公园位置关系见附图5。 5 与《泰宁世界地质公园总体规划》符合性分析 5.1 泰宁世界地质公园简介 泰宁世界地质公园位于福建省三明市西北部泰宁县境内。泰宁世界地质公园于2005年2月11日，通过联合国教科文组织批准泰宁地质公园为第二批世界地质公园。公园以典型青年期丹霞地貌为主体，兼有火山岩、花岗岩、构造地貌等多种地质遗迹，是一个综合性地质公园。泰宁世界地质公园覆盖了泰宁世界自然遗产、泰宁国家级风景名胜区、猫儿山国家森林公园、全国重点文物保护单位“尚书第建筑群”和省级文物保护单位“甘露寺”等旅游资源。 公园地理坐标：东经116° 54′ 00″ ~117° 18′ 11″，北纬26° 37′ 26″ ~27° 05′ 35″，公园由石网、大金湖、八仙崖、金铙山四大园区及泰宁古城游览区组成，东西宽5~35km，南北长65km，总面积492.5km²。其中丹霞地貌景区252.74km²，占51.3%，花岗岩地貌景区14.44km²，占2.9%。 符合性分析：本工程变电站及线路均位于泰宁世界地质公园外围生态环境保护区内，未进入一、二级和特级保护区，本工程距泰宁世界地质公园二级保护区边界最近距离约为300m。泰宁世界地质公园与工程相对位置关系见附图4。 5.2 外围生态环境保护区保护要点 根据《泰宁世界地质公园总体规划》，公园内二级保护区外围的缓冲地带、视域范围内划定为三级保护区。主要为丘陵山地，还有农田和村落，构成了衬托四大园区风景地貌整体视觉环境的一部分。主要对自然环境和与风景相适应的农耕文化景观进行保护，总面积250.1km²。保护要点：

	①严格控制污染源，不允许建设可能污染环境的工矿企业，防止水体水质及大气受到污染。 ②根据农村实际可开辟一定的薪炭林和用材林用地，但不允许大面积砍伐林木、开山炸石等破坏地形地貌的活动。 ③可规划建设各种旅游服务设施，但应控制建筑高度以及建筑区的范围，并与自然环境及景观相协调，以不干扰风景视觉环境为原则。 ④努力保持传统农耕区的发展模式，发展旅游产品的生产和加工业，发展为旅游服务的瓜果菜园和各类养殖业。 外围生态环境保护区是构成地质公园的外部背景，大部分未划入公园的游览范围，但是在游人乘车或观景视觉范围内。因此，必须对其环境进行保护。区内可建大型服务设施，但应与丹霞风景相协调，以不妨碍风景视线为原则。 符合性分析：本工程为输变电工程，属于公用设施，变电站站内建筑物外观采用徽派造型，白墙青瓦头墙，建筑造型大气稳重和立面色调与变电站整体以及泰宁县周边人文、地理、环境协调统一；线路工程呈点状不连续分布，仅塔基四个塔腿少量占地，且线路路径较短，且塔基中间空地仍可进行植被恢复，不会妨碍风景视线，不会干扰风景视觉环境。 因此，工程建设符合《泰宁世界地质公园总体规划》的保护要点。 6 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泰宁县自然资源局《建设项目用地预审与选址意见书》（见附件 5），本工程建设符合泰宁县国土空间用途管制要求；本工程线路路径方案已取得泰宁县自然资源局等有关政府部门及单位的同意（见附件 9），本项目新建输电线路协议情况具体详见表 1-1。因此，本工程建设符合当地规划要求。
--	---

表1-1 本项目协议情况一览表		
序号	征求意见单位	主要意见
1	泰宁县林业局	原则同意
2	泰宁县水利局	原则同意
3	泰宁县自然资源局	原则同意
4	三明市泰宁生态环境局	原则同意
5	福建省泰宁旅游管理委员会	原则同意
6	中国人民解放军福建省泰宁县人民武装部	原则同意
7	泰宁县公安局治安管理大队	原则同意
8	泰宁县交通运输局	原则同意
9	泰宁县杉城镇人民政府	原则同意
7 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《泰宁县国土空间总体规划（2021—2035年）》），泰宁县自然资源局将本工程地理矢量信息与泰宁县“三区三线”的划定成果核对，结果如下： （1）生态保护红线 根据三明市自然资源局国土空间“一张图”系统叠图，本工程未进入生态保护红线，变电站距泰宁县富屯流域生物多样性维护与水源涵养生态保护红线最近距离约 220m，输电线路距生态保护红线最近距离约 20m。 （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。		

	本工程属于确保民生的必要公用设施建设项目，已综合考虑输电线路走廊资源，对城镇开发发展无影响。 （3）永久基本农田 永久基本农田是指按照一定时期人口和经济社会发展对农产品的需求，确定的不得擅自占用或改变用途的耕地。本工程变电站用地性质为变电站（公共设施用地），不涉及永久基本农田，本线路工程部分线路一档跨越基本农田，不在永久基本农田立塔，不占用永久基本农田。 综上，本工程属于确保民生的必要公用设施建设项目，非生产开发性建设项目，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）》、《泰宁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。 8 工程建设与生态环境分区管控符合性分析 （1）与生态保护红线的符合性分析 三明泰宁文昌（西门）110 千伏输变电工程未进入泰宁县富屯溪流域生物多样性维护与水源涵养生态保护红线，不在生态保护红线内开展建设活动，对生态功能无影响，符合环境管控单元准入要求。 （2）与环境质量底线的符合性分析 根据本次环评现状监测的数据分析可知，本工程所在区域工频电场强度、工频磁感应强度监测值均符合《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中公众曝露控制限值要求。声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB 3096—2008）相应的声环境功能区划要求。 施工期产生的施工噪声、少量粉尘、固体废物等在采取相应的防治措施后，能够满足相应环境质量要求。运营期无生产废水、废气产生；经环境影响分析预测，变电站厂界噪声不超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）中的声环境功能区 2 类限值要求，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；工频电磁场可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中公众曝露控制限值要求；变电站值守人员产生的生活污水量少，采取定期清掏外运措施后，对周围环境影响较小，本工程建设不会对区域环境质量底线造成冲击。因此，本工程建设符合环境质量底线要求。 （3）与资源利用上线的符合性分析 本工程三明泰宁文昌（西门）110 千伏输变电工程，根据设计资料，变电站征地 0.9852hm²，输电线路塔基永久占地 0.1460hm²，施工临时占地 1.3009hm²。三明泰宁文昌（西门）110kV 变电站永久占地已取得用地预审与选址意见书，土地用途拟变更为公共管理与公共服务用地，施工临时占地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。 （4）与环境准入负面清单的符合性分析 根据《三明市人民政府关于印发三明市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（明政〔2021〕4 号）及《三明市生态环境局关于发布三明市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（明环规〔2024〕2 号），结合《福建省生态环境分区管控数据应用平台》的查询结果，本工程进入 3 个生态环境管控单元，其中优先保护单元 1 个，重点管控单元 2 个，（查询报告书见附件 13），此外评价范围内有 1 个生态保护红线。本工程与三明市生态环境总体准入要求分析见表 1-2，与泰宁县生态环境分区管控单元准入分析详见表 1-3。 综上所述，本工程为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，符合三明市泰宁县生态环境分区管控要求。 9 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。
--	---

	10 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113—2020）的符合性分析 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全面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严格管理。	本工程为电网建设项目，不涉及生产废水、废气排放，部分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、泰宁县）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。	本工程为电网建设项目，不涉及 VOCs 排放。本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 本工程与泰宁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
ZH35042910013	泰宁县一般生态空间—生物多样性生态功能重要区域	优先保护单元	空间布局约束	禁止发展高耗能、高排放、高污染产业，禁止有损自然生态系统的侵占水面、湿地、林地的农业开发活动。在不损害生态系统功能的前提下，因地制宜地适度发展旅游、农林产品生产和加工、观光休闲农业等产业。	本工程为电网基础设施建设项目，不属于高耗能、高排放、高污染产业。	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	/	/
ZH35042920004	泰宁县重点管控单元 2	重点管控单元	空间布局约束	1. 严禁在人口聚集区新建涉及化学品和危险废物排放的项目，城市建成区内现有化工等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭。 2. 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和危险废物排放，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	1. 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。 2. 新建涉 VOCs 项目，VOCs 排放按照福建省相关政策要求落实。 3. 加强挥发性有机物治理，废气收集和治理效率不小于 80%。 4. 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。	本工程不涉及 VOCs 排放，不涉及挥发性有机污染物排放。	符合

ZH35042920005	泰宁县重点管控单元 3	重点管控单元	环境风险防控	单元内具有潜在土壤污染环境风险的企业退役后，应开展土壤环境状况评估，经评估认为污染地块可能损害人体健康和环境，应当进行修复的，由造成污染的单位和个人负责被污染土壤的修复。	本工程为电网基础设施建设项目，不属于潜在土壤污染环境风险的企业。	符合
			资源开发效率要求	高污染燃料禁燃区内禁止燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。现有使用高污染燃料的设施，限期改用清洁能源；现有使用生物质燃料的设施，限期改为专用锅炉并配置高效除尘设施。	本工程不涉及燃用高污染燃料。	符合
			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，城市建成区内现有化工等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭。 2. 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和危险废物排放，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	1. 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。 2. 新建涉 VOCs 项目，VOCs 排放按照福建省相关政策要求落实。 3. 加强挥发性有机物治理，废气收集和治理效率不小于 80%。 4. 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。	本工程不涉及 VOCs 排放，不涉及挥发性有机污染物排放。	符合
			环境风险防控	单元内具有潜在土壤污染环境风险的企业退役后，应开展土壤环境状况评估，经评估认为污染地块可能损害人体健康和环境，应当进行修复的，由造成污染的单位和个人负责被污染土壤的修复。	本工程为电网基础设施建设项目，不属于潜在土壤污染环境风险的企业。	符合

			资源开发效率要求	高污染燃料禁燃区内禁止燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。现有使用高污染燃料的设施，限期改用清洁能源；现有使用生物质燃料的设施，限期改为专用锅炉并配置高效除尘设施。	本工程不涉及燃用高污染燃料。	符合
ZH35042910012	泰宁县富屯流域生物多样性维护与水源涵养生态保护红线	优先保护单元	空间布局约束	依据《全国主体功能区规划》《全国生态功能区划》《国家重点生态功能保护区规划纲要》《福建省水污染防治条例》《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》等水源涵养与生物多样性维护有关法律法规进行管理。限制开发建设活动要求：1. 加强小流域治理和植树造林，减少面源污染。2. 限制陡坡垦殖；加大矿山环境整治修复力度，最大限度地减少人为因素造成新的水土流失；3. 加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力。坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。允许开发建设活动要求：在符合法律法规的前提下，红线范围内允许开展《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》规定的对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	本工程为电网基础设施建设项目，未在生态红线内进行开发建设活动。	符合

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		
类型	《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	符合性分析
选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程选址选线未进入生态红线，符合生态红线管控要求，避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。
	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目变电站选址已按终期规模综合考虑进出线走廊，输电线路进出线不占用生态保护红线土地，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。
	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程变电站采用全户内布置，电缆出线，线路路径已避开医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，在严格落实本评价提出的相关环保措施的前提下，本项目对周边的电磁和声环境影响均能满足相关标准要求。
	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本工程线路采用单、双回塔混合架设，减少了塔基数量与占地面积，降低了环境影响。
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	经现场核实，本工程变电站评价范围内无 0 类声环境功能区。
	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。	变电站采用全户内布置，尽量减少变电站围墙内占地面积，线路塔基根据地形地势，采取高低腿基础，减少土地占用，线路采用高跨设计，减少植被砍伐，挖方尽量就地利用，减少对生态环境的不利影响。
	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。
	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。	本项目不涉及自然保护区。

三明泰宁文昌（西门）110 千伏输变电工程建设项目环境影响报告表

设计	总体要求	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	本项目在可行性研究报告和初设、施设报告中设置有环境保护专章，在初设阶段中开展了环境保护专项设计和相应资金。
		改建、扩建输变电建设项目应采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	本项目不涉及改建、扩建输变电建设。
		输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	本项目线路未进入自然保护区试验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区。
		变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	本项目新建文昌 110kV 变电站站内拟新建有效容积为 25m ³ 事故油池一座及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施，可确保油及油水混合物全部收集、不外排。
	电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	经预测评价，在落实环评提出环保措施的前提下，本项目建成投运后项目产生的电磁环境影响能够满足国家标准要求。
		输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	本项目后续设计将选择合适的线路型式、杆塔塔型、导线参数等；经预测，在落实环评提出环保措施的前提下，线路电磁环境影响能够满足国家标准要求。
		架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	经预测，在落实环评提出环保措施的前提下，架空输电线路经过电磁敏感目标时，能够满足国家标准要求。
		新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	本工程在文昌 110kV 变电站出线采用地下电缆，此外新建线路均位于山区、丘陵区，不涉及市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域。
		变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	文昌 110kV 变电站采用电缆出线，变电站周围无电磁环境目标，减少了对周围电磁环境的影响。
		330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	本期新建输电线路电压等级为 110kV。
	声环	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪	本项目新建变电站为全户内布置，且拟使用低噪声主变，主

	境保护	声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境保护目标分别满足 GB 12348 和 GB 3096 要求。	变压器室内墙壁采用吸声材料，轴流风机采用消声弯管，散热器室外墙采用百叶窗等降噪措施，可确保厂界排放噪声满足 GB 12348 要求。
		户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境保护目标的影响。	本项目新建变电站为全户内布置。
		户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境保护目标侧的区域。	本项目新建变电站为全户内布置。
		变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足 GB 12348 的基础上保留适当裕度。	本项目新建变电站为全户内布置，位于 2 类、4a 类区，变电站周围无声环境敏感目标，建设单位将在设备选型时严格控制主变压器主要噪声源的噪声水平，并在满足 GB 12348 的基础上保留适当裕度。
		位于城市规划区 1 类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。	本项目新建变电站为全户内布置。
		变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。	本项目新建变电站为全户内布置，拟使用低噪声主变，主变压器室内墙壁采用吸声材料，轴流风机采用消声弯管，散热器室外墙采用百叶窗等降噪措施，可有效减少噪声扰民。
	生态环境保护	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本项目评价已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。
		输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	输电线路设计因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，减少土石方开挖。输电线路尽量避让集中林区，经过林区提高导线高度设计，减少林木砍伐，保护生态环境。
		输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本项目施工结束后拟采取对临时用地进行生态恢复等生态恢复措施以及恢复原有使用功能。

		进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	本项目线路未进入自然保护区。
	水环境保护	变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	本项目新建变电站雨水、生活污水采取雨污分流制，运营期仅设 1 名值守人员，日常生活用水产生量较少。
		变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、一体化污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	本项目新建变电站运行期的生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。
		换流站循环冷却水处理应选择对环境污染小的阻垢剂、缓蚀剂等，循环冷却水外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	本期工程不涉及循环冷却水系统。

二、建设内容

地理位置	本项目位于福建省三明市泰宁县杉城镇境内。泰宁县位于福建省西北部，因地处武夷山脉东南侧，杉岭山脉之阳，又称“杉阳”，处于东经 $116^{\circ} 53' \sim 117^{\circ} 24'$，北纬 $26^{\circ} 34' \sim 27^{\circ} 08'$。北靠邵武，东连将乐，南邻明溪、西接建宁，西北紧贴江黎川。杉城镇地处泰宁县城关，是城区中心镇，东邻将乐余坊，北靠新桥、上青，西与大田交界，南与梅口、下渠两乡接壤，城区中心距音山高速互通口 9.7km，距位于我镇丰岩村的动车站 5km，交通便利；浦武高速自西向东、昌福（向莆）铁路自东南向西贯穿全境。项目地理位置见附图 1。 1 三明泰宁 110kV 文昌（西门）变电站新建工程 拟建的 110kV 文昌（西门）变电站站址位于三明市泰宁县城杉城镇民主村西侧丘陵半坡上，距离泰宁县政府直线距离约 3.0km。站址场地原始地貌属丘陵坡地，场地西北侧、西南侧、东南侧均为原始丘陵坡地，坡度 $20 \sim 30^{\circ}$ 左右，现状标高为 315.52~342.67m 左右；东北侧为县西城外环路（G528 国道），交通条件十分优越便利。 2 三明新胜~泰宁 π 入文昌变电站 110kV 线路工程 拟建线路全线位于三明市泰宁县杉城镇境内，全线沿山区、丘陵走线，线路工程全线海拔高程在 320~360m 范围，沿线地貌类型主要为丘陵地貌，局部为剥蚀残丘，以山区林地为主，局部少量为坡地农田，植被发育。具体线路路径为： 1）往新胜侧线路：新建线路从拟建文昌变 110kV 间隔电缆出线，往西方向至双回终端铁塔（另一回备用）后，往北侧方向至已建的 110kV 新泰 I 路 7 号小号侧，途经杉城镇丰岩村。 2）往泰宁侧线路：新建线路从文昌变 110kV 间隔电缆出线，往西方向至终端铁塔后，往东南方向至原已建的 110kV 新泰 I 路 10 号大号侧，途经杉城镇丰岩村。 3）往新胜至荷花 110kV 线路改造：新建线路从泰荷线 7 号小号侧往南方向，利用本工程新建至原已建的 110kV 泰荷线 10 号大号侧，途经杉城镇丰岩村。
------	---

项目组成及规模

1 工程建设必要性

拟建的 110kV 文昌（西门）变位于三明泰宁县城西片区，承担大洋坪工业园的供电需求。近年来地方政府通过招商引资，鼓励现有企业三晶光电、日本新型建材加速二期投入；与国铁集团建立帮扶关系，筹备轨道交通产业入驻事宜，预计至 2025 年新增工业用电负荷约 66.19 兆瓦；还承担泰宁县丹霞新城规划区域南部的张家坊片区，该片区为近期县城区主要的发展区域，片区内将新增医院及多个大中型住宅小区，计划新增用电容量 38400 千伏安；综上所述，110kV 文昌（西门）变拟供区域现状负荷 34.43 兆瓦，按照供区内重点企业用电报装、旅游、商业住宅等新增负荷增长速度，预计至 2025 年新增用电负荷 112.21 兆瓦，电网现状难以满足负荷增长的供电需求。

为满足项目区域负荷增长需要，解决 110kV 泰宁变重过载问题，优化中压网架结构、缩短供电半径，提高供区供电能力、供电质量，提升供电可靠性，满足供电需要，新建“三明泰宁文昌（西门）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）》，本工程属管理名录中的“五十五、核与辐射 161 输变电工程的其它（100 千伏以下除外）列中”，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（委托书见附件 1），我公司（福建中试所电力调整试验有限责任公司）开展三明泰宁文昌（西门）110 千伏输变电工程环境影响评价工作。

2 工程组成及建设规模

拟建三明泰宁文昌（西门）110 千伏输变电工程项目组成见表 2-1。

表 2-1 三明泰宁文昌（西门）110 千伏输变电工程建设内容一览表

工程组成		建设内容及规模
文昌（西门）110kV 变电站工程	主体工程	主变户内布置，配电装置户内布置，本期新建主变2×31.5MVA；110kV 电缆出线2回；电容器组2×（2.0+4.0）Mvar
	占地面积	变电站总征地面积 0.9852hm ² ，围墙内占地面积 0.4232hm ²
	环保工程	设置排水沟、挡土墙、护坡、植草、植景观灌木等
		站内新建一座2m ³ 化粪池，站区雨污分流制排水系统
		站区围墙、主变为户内布置，主变室安装隔声门、采用吸声材料的墙壁、百叶窗、风机减震降噪等
		站内设置垃圾收集箱1套
站内新建一座有效容积为25m ³ 事故油池，主变压器下方建设		

输电线路工程		事故油坑，用管道与事故油池相连
	辅助工程	辅助用房、消防水池及泵房，消防砂箱等
	临时工程	临时施工场地、临时围挡、临时沉淀池、表土堆放场，站外供排水管区
	主体工程	本工程路径总长约 3.53km（折单长度），其中架空部分单回路长约 1.35km 和双回路长约 1.0km（折单长度 2.0km），采用单双回路铁塔混合建设；电缆部分新建单回电缆线路长度 0.18km
	塔基及占地面积	新建塔基 12 基，塔基占地面积约 0.1583hm ²
	导线型号	架空线路：1×JL/G1A-300/25 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，双回路双回架设段两根为 OPGW 架空光缆
	拆旧规模	拆除原新胜～泰宁 I 路（新胜～荷花）110kV 同塔双回线路的从 7 号至 10 号大号侧 210 米处段的导地线总长 1.2km，拆除门型等径杆共 4 基
	环保工程	设置截排水沟、植被恢复措施等
	临时工程	牵张场、跨越场、施工临时道路、塔基施工场地

3 文昌（西门）110kV 变电站工程

（1）建设规模

拟建文昌（西门）110kV 变电站按照终期规模设计，一次性征地，分期建设，本环评仅对本期工程进行评价，远期工程建设之前另行环评。变电站建设规模及布置型式见表 2-2。

表 2-2 文昌（西门）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	2×31.5MVA	3×50MVA
主变布置方式	户内	户内
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	2 回	4 回
35kV 出线	6 回	6 回
10kV 出线	16 回	24 回
无功补偿	2×（2+4）Mvar 电容器	3×（4+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 主要建（构）物有配电装置楼、辅助用房、消防水池及泵房。配电装置楼为两层建筑，一层布置有 10kV 及 35kV 配电装置室、接地变及消弧线圈室、110kV GIS 室、安全工具间、资料室；二层布置有 10kV 电容器室、二次设备室。辅助用房为成品单体建筑，布置有警卫室、保电值班室、备餐间、洗浴间、卫生间。消防水池及泵房设置在配电装置楼室外西侧。进站道路及站内道路均为 4m 宽公路型沥青混凝土路，站区内除构建筑物、道路、人行步道的其余场地铺设草皮地面。 2) 变电站主要电气设备 根据设计资料，主变压器采用三绕组有载调压变压器，容量均为 31.5MVA，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，配电装置全户内布置，电缆出线。 （3）辅助与环保工程 1) 雨污水处理系统：站内新建化粪池一座，有效容积 2m³；雨水、生活污水采取雨污分流制。场地雨水采用有组织方式，排至站外水渠；生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。 2) 事故排油系统：站内新建有效容积为 25m³的事故油池一座，主变压器下方建设事故油坑，用管道与事故油池相连。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。 3) 生活垃圾：站内设置垃圾收集箱 1 套，值守人员及运维检修人员产生的少量生活垃圾集中分类收集后统一清运处理。 4) 给排水系统：变电站水源采用市政给水。雨水、生活污水采取雨污分流制。场地雨水经站内排水沟有组织排放至站外水渠；生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。 5) 消防系统：消防水池容积 486m³，同时在配电装置楼屋顶设置一个 12m³消防高位水箱。
--

4 三明新胜～泰宁 π 入文昌变电站 110kV 线路工程

（1）建设规模

新建线路路径折单长度 3.53km，其中双架空段 1.0km、单回架空段 1.60km、单回电缆段长 0.18km。

（2）导线、地线型号

本工程线路导线采用导线选用 JL/G1A-300/25 型钢芯铝绞线；根据通讯要求，全线配置两根地线，其中单回路段一根为 OPGW 架空光缆和一根为良导体地线 LBGJ20AC-80，双回路段两根为 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	总截面积（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

新建杆塔12基（其中单回路转角塔7基，双回路转角塔4基，双回路直线塔 1 基）。基础型式为掏挖桩基础、挖孔桩基础和灌注桩基础。具体铁塔技术指标见表2-4。本工程线路各型基础使用数量及比例见表2-5。

表 2-4 本工程铁塔使用特性及占地一览表

塔型	类型	数量 (基)	呼高 (m)	塔基占地 (m ²)	临时施工 占地 (m ²)	合计 (m ²)
110-DC21D-DJC	单回路转角塔	1	21	88.55	91.00	179.55
110-DC21D-DJC	单回路转角塔	1	30	125.11	114.20	239.31
110-DC21D-JC3	单回路转角塔	1	27	143.71	111.70	255.41
110-DB21S-DJC	双回路转角塔	1	24	108.09	99.40	207.49
110-DB21S-JC2	双回路转角塔	1	30	153.82	115.20	269.02
110-DB21S-ZC2	双回路直角塔	1	36	113.31	101.0	214.31
110-DB21S-DJC	双回路转角塔	1	30	180.57	123.40	303.97
110-DC21D-DJC	单回路转角塔	1	24	126.18	105.80	231.98
110-DB21S-DJC	双回路转角塔	1	30	140.85	111.10	251.95
110-DC21D-DJC	单回路转角塔	1	30	165.50	118.80	284.30
110-DB21S-DJC	单回路转角塔	1	21	107.12	99.00	206.12
110-DC21D-DJC	单回路转角塔	1	30	129.72	107.10	236.82
共计		12		1583	1298	2881

本工程新建塔基数为12基，经统计，塔基区的占地面积共计2881m²，其中永久占地面积为1583m²，临时占地面积为1298m²。

表 2-4 输电线路基础使用情况表

序号	基础型式	基础个数 (个)	杆塔数量 (基)	占总基础数百分比 (%)
1	掏挖桩基础	4	1	8.33
2	挖孔桩基础	36	9	75.00
3	灌注桩基础	2	2	16.67
合计		42	12	100

(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 630mm²。电缆型号为 ZC-YJLW03-Z-1×630。

(5) 线路主要交叉跨越情况

本工程架空线路跨越10kV双回线路4次、通讯线路3次、公路3次、低压2次；根据《110kV～750kV架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）不同地区导线的对地距离取值见表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

本工程新建架空线路将严格执行《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）的要求，确保导线对不同地区交叉跨越时满足设计规范要求。

（6）拆旧工程

本工程拆除原新胜~泰宁 I 路（新胜~荷花）110kV 同塔双回线路的从7号小号侧4米至10号大号侧85米处段的导地线总长1.37km，拆除门型等径杆共4基：新泰 I 路（泰荷线）7号（110-DB21S-JC2-30）、新泰 I 路（泰荷线）8号（110-DB21S-ZC3-36）、新泰 I 路（泰荷线）9号（110-DB21S-JC3-30）、新泰 I 路（泰荷线）10号（1SZG222-24）。

5 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（详见附件 5）及设计资料，变电站总征地面积 0.9852hm²，其中围墙内占地面积 0.4234hm²。线路新建 12 基杆塔，塔基永久占地面积约 0.1583hm²。

（2）临时占地

根据设计及水保提供资料，变电站施工临时占地面积约 0.2251hm²。新建线路主要沿丘陵、山地走线，新建 12 基铁塔，线路施工临时占地主要包括塔基施工区、

牵张场、跨越场以及施工道路等。本工程线路拟设置 2 处牵张场，9 处跨越场，牵张场及跨越场临时占地面积约 0.2000hm²，杆塔施工需设置施工料场及材料临时堆放场，塔基施工临时占地面积约 0.1298hm²，施工临时道路、拆旧临时占地面积约 0.5300hm²，电缆施工区占地面积约 0.0700hm²。

工程占地面积及类型见表2-7。

表2-7 工程占地面积及类型

工程名称		占地性质及面积 (hm ²)			占地类型
		永久占地	临时占地	合计	
变电站工程	变电站区	0.9852	0.2251	1.2103	公共设施用地、林地
	站外供排水管区	/	0.1460	0.1460	草地
输电线路工程	塔基区	0.1583	0.1298	0.2881	林地
	牵张场区	/	0.1200	0.1200	林地、草地
	跨越场区	/	0.0800	0.0800	林地、草地
	施工道路区	/	0.4700	0.4700	林地、草地、交通运输用地
	电缆施工区	/	0.0700	0.0700	林地
	拆除施工区	/	0.0600	0.0600	林地、草地
总计		1.1435	1.3009	2.4444	

注：表中数据引用本项目水土保持方案报告。

6 土石方工程

6.1 表土平衡分析

根据现场调查，项目沿线占用的林地和草地有表土，线路经过区域主要为溶蚀剥蚀的丘陵地貌，表土剥离厚度根据现场实际情况按 20cm 考虑，有表土的区域面积包括变电站区、塔基区永久占地、施工道路区和电缆施工区。剥离的表土均堆放在各分区的临时施工区内，不新增表土临时堆场，减少临时占地，对表土采取临时防护措施，后期作为工程绿化覆土土源使用。

变电站区总占地面积为 1.2103hm²，主体预计可表土剥离面积为 1.2103hm²，剥离厚度 30cm，表土剥离量为 3631m³；站外供排水管区总占地面积 0.1460hm²，由于管道施工周期较短，且除开挖区域外其他区域扰动较小，全面剥离反而会增加扰动，因此本方案仅考虑对开挖区域实施表土剥离，剥离保护表土面积约为

332m²，剥离厚度 30cm 考虑，表土剥离量为 100m³；

塔基区对挖填扰动区域的具备剥离条件的进行表土剥离，其他扰动区域的表土铺垫保护，塔施工道路区剥离保护表土面积约为 1540m²，剥离厚度 20cm 考虑，表土剥离量为 308m³；

基区剥离保护表土面积约为 1583m²，剥离厚度 20cm 考虑，表土剥离量为 317m³。

电缆施工区施工周期较短，且开挖区域扰动较小，因此本方案仅考虑对开挖区域实施表土苫盖保护，不进行表土剥离；塔基临时施工场地内材料堆放区堆放建筑材料，牵张场区牵张设备、布置导线，跨越场区架设跨越架，拆除施工区仅进行拆除材料堆放，以上临时区域基本不存在土石方开挖扰动，不进行剥离表土，用彩条布铺垫进行表土保护，后期直接翻松土地整治后植被恢复。

为保护利用表土资源，对挖填扰动区域的具备剥离条件的进行表土剥离，其他扰动区域的表土铺垫保护，经统计，项目区剥离表土 4356m³，剥离的表土均用于所在区域自身绿化覆土。表土平衡情况详见表 2-8。

表2-8 本工程表土平衡表

分区	剥离面积	剥离厚度	剥离量	回覆量	去向
变电站区	12103m ²	0.3m	3631m ³	3631m ³	变电站后期回填后绿化
站外供排水管区	332 m ²	0.3m	100m ³	100m ³	埋管回填后绿化
塔基区	1583 m ²	0.2m	317m ³	317m ³	各塔基基面
施工道路区	1540 m ²	0.2m	308m ³	308m ³	
合计	15358 m ²		4356m ³	4356m ³	

6.2 土石方平衡分析

本工程开挖土石方总量 5.7097 万 m³（包含表土剥离 4356m³），回填土石方总量 1.4447 万 m³（包含表土回覆 4356m³），无借方，弃方 4.2650 万 m³，弃方运至大金湖方向白土村附近进行回填利用，土石方外运距约 6km。本工程土石方平衡见表 2-9。

表 2-9 本工程土石方平衡表（单位：m³）

序号	分区	挖方量	回填量	弃方
1	变电站区	50780	8130	42650
2	站外供排水管区	332	332	/
3	塔基区	3230	3230	/
4	施工道路区	2455	2455	/
5	电缆施工区	300	300	/
	合计	57097	14447	42650

总平面及现场布置	7 环保拆迁 本项目不涉及环保拆迁。 8 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%。建设周期为 12 个月。																																																																								
	1 工程布局情况 （1）变电站平面布置 拟建泰宁文昌（西门）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。本变电站采用全户内布置形式，出入口位于站区西南侧，采用 GIS 户内布置，110kV 终期按 4 回电缆进线考虑，二次设备室、10kV 及 35kV 配电装置室、蓄电池室、消弧线圈及接地变室布置在配电装置楼内，站区由西向东依次为：围墙、辅助用房、消防泵房及消防水池、道路、主变区、配电装置楼、道路、围墙。拟建泰宁文昌 110kV 变电站经济技术指标见表 2-8。变电站平面布置示意图见附图 6。 表 2-8 拟建泰宁文昌 110kV 变电站经济技术指标一览表 <table> <tr> <th>序号</th><th>指标</th><th>单位</th><th>数量</th><th>备注</th></tr> <tr> <td>1</td><td>变电站征地面积</td><td>hm²</td><td>0.9852</td><td>/</td></tr> <tr> <td>1.1</td><td>站区围墙内用地面积</td><td>hm²</td><td>0.4234</td><td>/</td></tr> <tr> <td>1.2</td><td>进站道路用地面积</td><td>hm²</td><td>0.0617</td><td>/</td></tr> <tr> <td>1.3</td><td>其它用地面积</td><td>hm²</td><td>0.5001</td><td>/</td></tr> <tr> <td>2</td><td>进站道路长度</td><td>m</td><td>132.8</td><td>/</td></tr> <tr> <td>3</td><td>站外排水管长度</td><td>m</td><td>200</td><td>/</td></tr> <tr> <td>4</td><td>站外排水沟</td><td>m</td><td>428</td><td>/</td></tr> <tr> <td>5</td><td>站区围墙长度</td><td>m</td><td>262</td><td></td></tr> <tr> <td>6</td><td>挡土墙</td><td>m³</td><td>1942</td><td></td></tr> <tr> <td>7</td><td>护坡</td><td>m²</td><td>2947</td><td>其中锚杆框架护坡931m²+BBS植草护坡2016m²</td></tr> <tr> <td>8</td><td>站外供水管线长度</td><td>m</td><td>300</td><td></td></tr> <tr> <td>9</td><td>站内碎石地坪</td><td>m²</td><td>1263</td><td></td></tr> <tr> <td>10</td><td>站区总建筑面积</td><td>m²</td><td>1916</td><td></td></tr> </table>				序号	指标	单位	数量	备注	1	变电站征地面积	hm ²	0.9852	/	1.1	站区围墙内用地面积	hm ²	0.4234	/	1.2	进站道路用地面积	hm ²	0.0617	/	1.3	其它用地面积	hm ²	0.5001	/	2	进站道路长度	m	132.8	/	3	站外排水管长度	m	200	/	4	站外排水沟	m	428	/	5	站区围墙长度	m	262		6	挡土墙	m ³	1942		7	护坡	m ²	2947	其中锚杆框架护坡931m ² +BBS植草护坡2016m ²	8	站外供水管线长度	m	300		9	站内碎石地坪	m ²	1263		10	站区总建筑面积	m ²	1916
序号	指标	单位	数量	备注																																																																					
1	变电站征地面积	hm ²	0.9852	/																																																																					
1.1	站区围墙内用地面积	hm ²	0.4234	/																																																																					
1.2	进站道路用地面积	hm ²	0.0617	/																																																																					
1.3	其它用地面积	hm ²	0.5001	/																																																																					
2	进站道路长度	m	132.8	/																																																																					
3	站外排水管长度	m	200	/																																																																					
4	站外排水沟	m	428	/																																																																					
5	站区围墙长度	m	262																																																																						
6	挡土墙	m ³	1942																																																																						
7	护坡	m ²	2947	其中锚杆框架护坡931m ² +BBS植草护坡2016m ²																																																																					
8	站外供水管线长度	m	300																																																																						
9	站内碎石地坪	m ²	1263																																																																						
10	站区总建筑面积	m ²	1916																																																																						

（2）变电站内建筑物

配电装置楼为两层建筑，建筑面积约 1665m²；一层布置有 10kV 及 35kV 配电装置室、接地变、电容器室及消弧线圈室、110kV GIS 室、二次设备室、资料室，层高为 5.0m，二层布置有 10kV 电容器室、蓄电池室、安全工具间，检修工具间，层高为 4.5m。辅助用房采用成品单元式辅助用房，布置有警卫室、保电值班室、卫生间及消防控制室。建筑物外观为现代徽派风格，坡屋面采用青灰色金属瓦，马头墙顶青灰色线条采用铝合金材质装饰。消防泵房为地上一层建筑，层高 6.00m，总建筑高度 7.40m。

配电装置楼建筑物外观为现代徽派风格，不但继承传统白墙青瓦的徽州文化气息，外墙上还采用横竖线条装饰，造型简洁大方、大气稳重。建筑的立面色调包含变电站整体风格与泰宁县周边人文、地理、环境协调统一，相互融合（见图 2-1）。

图 2-1 变电站设计鸟瞰图

（3）线路路径

①往新胜侧 1 回线路：新建线路从文昌变 110kV 间隔电缆出线，往西方向至双回终端铁塔（另一回备用）后，往北侧方向至已建的 110kV 新泰 I 路 7 号小号侧 4 米处（新建），路径长约 0.47km（其中电缆路径长 0.07km）。途经圣丰岩村，采用单回架设。

	②往泰宁侧 1 回线路：新建线路从文昌变 110kV 间隔出线，往西方向至终端铁塔后，继续往西方向绕开垃圾填埋场范围后，往东南方向至原已建的 110kV 新泰 I 路 10 号大号侧 85 米处（新建），路径长约 1.46km，其中电缆路径长 0.11km、单回路架空约 0.35km、双回路架空约 1.0km（另一回为新胜至荷花线路），途经圣丰岩村。 ③往新胜至荷花 110kV 线路改造：新建线路从泰荷线 7 号小号侧 4 米处（新建）往南方向至垃圾填埋场红线外后，利用本工程新建至原已建的 110kV 泰荷线 10 号大号侧 85 米处，路径长约 1.5km，其中新建单回路约 0.5km，利用本工程双回路约 1.0km（另一回为文昌至泰宁线路）。途经圣丰岩村。 ④由于考虑远期备用线路架设时文昌变电站无法全站停电，本项目需要将线路从双回路终端铁塔预留备用挂点往西至备用终端塔段同步建设，路径长约 0.1km。 ⑤本工程拆除原新胜～泰宁 I 路（新胜～荷花）110kV 同塔双回线路的从 7 号小号侧 4 米至 10 号大号侧 85 米处段的导地线总长 1.37km，拆除双回铁塔共 4 基：新泰 I 路（泰荷线）7 号（110-DB21S-JC2-30）、新泰 I 路（泰荷线）8 号（110-DB21S-ZC3-36）、新泰 I 路（泰荷线）9 号（110-DB21S-JC3-30）、新泰 I 路（泰荷线）10 号（1SZG222-24）。 本工程拆除、新建线路工程情况示意图见图 2-2。本项目线路路径示意图见附图 7。
--	--

图 2-2 三明泰宁文昌（西门）110 千伏输变电工程拆除、新建线路工程情况示意图

2 施工布置情况

（1）变电站施工现场布置

变电站施工布置主要包括站区、施工生产区、表土堆放场、站外供排水管区。

本工程变电站进站道路位于站址征地范围内，且进站道路于用地红线边界处直接连接现有乡村道路。

1) 施工场地

变电站距离杉城镇较近，因此不设立施工生活区，采取就近租用民房的方式，不在现场设置生活营地，在变电站征地范围内空地上设置一处施工场地，便于项目管理、施工材料临时堆放等与项目建设相关的施工生产活动，并要求施工现场按要求设置四牌一图。施工场地占地面积约 500m^2 ，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，占地位于变电站征地红线范围内，属于永久占地。变电站施工场地施工完成后及时进行迹地清理。

2) 表土堆放场

由于变电站场地大部分区域高于设计标高，需进行土方开挖，仅站址场地东南侧区域接近设计标高，因此本方案设计在站区内东南侧部分区域设置表土堆放场，先行剥离表土，初步场平后设置表土堆放场，用于堆放剥离保护的表土。设计表土堆放场占地面积约 1500m^2 ，堆土高度 2.0m ，占地位于变电站征地红线范围内，属于永久占地，表土堆放场区施工完成后及时进行迹地清理。

3) 站外供排水管区

变电站有生活及消防用水，水源拟从距离 300m 处市政给水管网引接，生产生活用水量为 5L/S 考虑，引接一路 $\text{DN}50$ 的 PE 给水管作为站区生活用水，接引长度约 300m ，其中 80m 位于站区红线范围内，红线外长度为 220m ，计入站外供排水管区，站外供水管线开挖断面呈矩形，尺寸为宽 0.6m ，深度 1.0m ，开挖面一侧作为堆土区域，堆土宽度 1.0m ，另一侧作为施工作业区，施工作业区宽度为 1.4m ，站外供水管线占地面积 660m^2 。

由于变电站处于丘陵地区，场平完成后，四周形成大量边坡，站内设有多处截排水沟，将站址征地范围内雨水及径流经过截排水沟汇集后排往站址南侧，经预埋波纹管排至站址外东南侧市政道路排水沟内，主体设计站外预埋 $\text{DN}400$ 双壁

波纹管 200m，站外供排水管区，开挖断面呈矩形，尺寸为宽 1.0m，深 1.0m，开挖面一侧作为堆土区域，堆土宽度 1.0m，另一侧作为施工作业带，施工作业带宽度为 2.0m，站外排水管线占地面积 800m²，站外供水管线占地面积 660m²，站外排水管线占地面积 800m²，因此站外供排水管区总占地面积为 1460m²。

（2）输电线路施工现场布置

1) 施工道路布置

经现场调查，本线路周边可采用多条乡间公路、乡间小路及已有线路运输便道作为施工运输道路，运输施工材料，进行施工建设。除此外，为连通现有道路与本工程逐基杆塔施工场地，需布置少量施工便道，施工便道作为通车道路连接施工场地与现有道路。

本线路工程沿线有西外环城路，杉城镇乡道、各村村道可利用，交通条件尚好。线路工程部分地段采用机械化施工，机械进场考虑新修筑 285m，改造施工道路 400m，采用 0.1 米厚碎石覆面，道路截面为梯形截面，路面宽 3.5m，路基宽 4m，新修及改造机械化道路合计约 685m，占地面积 2700m²，另设有人抬道路 2000m，宽度 1m，因此施工道路需要临时占用土地总面积约 0.4700hm²。待施工结束后，对破坏的植被采取恢复措施，部分施工道路设置位置见图 2-3。

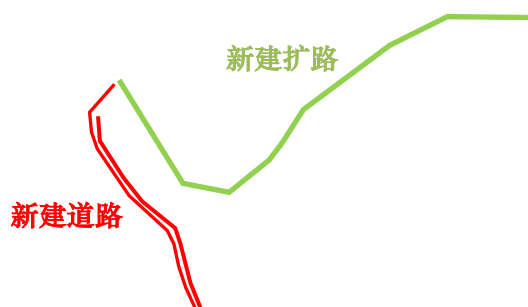


图 2-3 施工道路设置示意图（一）

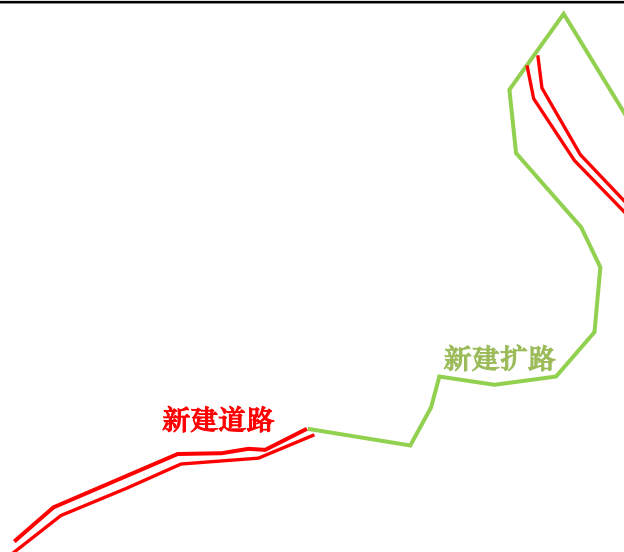


图 2-3 施工道路设置示意图（二）

2) 塔基施工场地

塔基施工临时场地以单个塔基为单位零星布置。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。塔基区占地面积共计 2881m^2 ，其中永久占地面积为 1583m^2 ，临时占地面积为 1298m^2 。

3) 牵张场布置

本线路根据沿线实际情况，新建线路路径长 2.53km ，其中双架空段 1.0km 、单回架空段 1.35km 、单回电缆段 0.18km ，共设牵张场 2 处，用于线路架设，根据以往同类工程经验，本工程 110kV 输电线路每处牵张场占地面积约为 600m^2 ，本线路牵张场区临时占地面积共计 0.1200hm^2 。

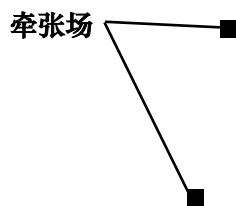


图 2-4 牵张场设置示意图

4) 跨越施工场地

本线路工程新建塔基沿线跨越 10kV 双回线路 6 次、通讯线路 5 次、公路 3 次、低压 5 次。拆旧主要交叉跨越 10kV 线路 3 次、通讯线路 1 次、公路 2 次。除 10kV 线路外，其他跨越设施等级较低，不考虑跨越施工场地，直接跨越。通过调查同类输电工程施工经验，10kV 线路平均每处跨越架施工场地临时占地面积约 50m²，一次跨越需布设 2 处跨越架施工场地，交叉跨越角尽量接近 90°，以减少临时占地的面积；根据主体设计，设计跨越 10kV 线路 8 次，因此本工程共需布置 8 次跨越施工场地，总占地面积为 0.0800hm²。

5) 电缆沟区

本期共新建电缆沟由变电站围墙至终端杆段长约 0.13km，其中电缆沟双回路建设长 0.03km，电缆沟单回路建设长 0.1km，本期利用站内的电缆管沟 0.05km，站内电缆沟面积纳入变电站区，不重复计算。

本期电缆沟单回 0.8m（净宽）×1.1m（净高），双回 1.4m（净宽）×1.1m（净高），电缆排管采用垂直开挖，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 0.0700hm²，均为临时占地。

6) 拆除施工区

本工程拆除原新胜～泰宁 I 路（新胜～荷花）110kV 同塔双回线路的从 7 号至 10 号大号侧 210 米处段的导地线总长 1.2km，拆除门型等径杆共 4 基：新泰 I

	路（泰荷线）7 号（110-DB21S-JC2-30）、新泰 I 路（泰荷线）8 号（110-DB21S-ZC3-36）、新泰 I 路（泰荷线）9 号（110-DB21S-JC3-30）、新泰 I 路（泰荷线）10 号（1SZG222-24）。 根据主体设计资料，拆除导线长度为 1.2km，拆除门型等径杆共 4 基，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 200m²，其中新泰 I 路（泰荷线）7 号（110-DB21S-JC2-30）为原状塔基新建，已计入塔基区，不重复计算，因此拆除施工场地共计 3 处，总面积 0.0600hm²，均为临时占地。拆除塔基不拆除基础，仅拆除金具等。
施工方案	1 施工组织及施工工序 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。变电站主要施工工序见图 2-5。 <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] E --> K[调试试验] F --> L[设备连线及引下线] I --> L J --> M[电缆敷设及配线] K --> M L --> N[系统联调及验收] M --> N </pre> 图2-5 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，商品混凝土浇筑。 采用机械与人工结合开挖基槽，钢模板浇筑钢筋混凝土。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、正常地运行，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 新建架空线路

新建架空线路施工工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 2-6。

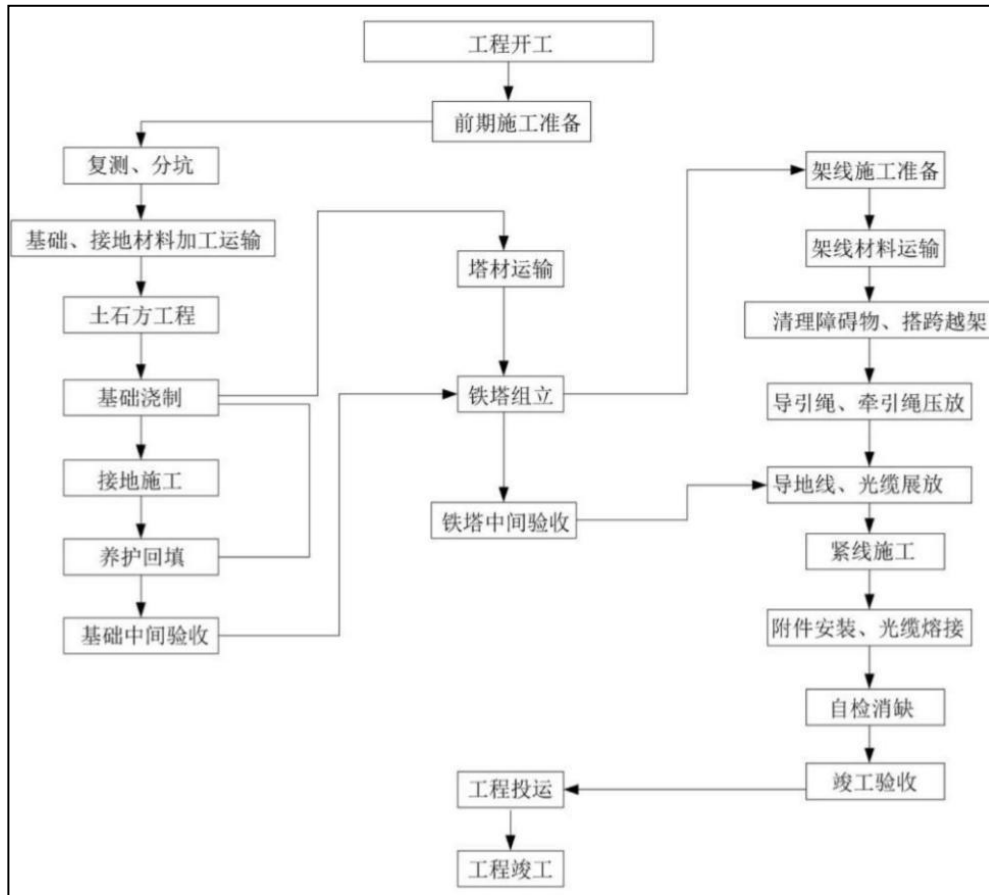


图 2-6 线路施工工序流程图

（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。

（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、挖孔桩基础等，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 新建电缆线路

本项目电缆采用电缆沟敷设，施工流程如下：

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。

本项目电缆敷设采用电缆输送机 and 牵引机组合的敷设方式。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，在直线上每隔 5 米布置一个直滑车，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 2-7。

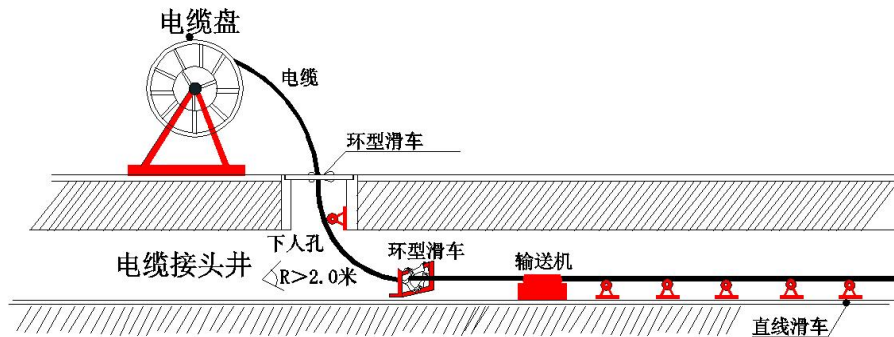


图 2-7 电缆敷设过程

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. 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，三明泰宁文昌（西门）110 千伏输变电工程计划 2025 年 11 月开工建设，2026 年 10 月竣工投产，计划建设工期 12 个月。

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：

路径方案一：

1) 往新胜侧 1 回线路：新建线路从文昌变 110kV 间隔电缆出线，往西方向至双回终端铁塔（另一回备用）后，往北侧方向至已建的 110kV 新泰 I 路 7 号小号侧 4 米处（新建），路径长约 0.47km（其中电缆路径长 0.07km）。途经圣丰岩村，采用单回架设。

2) 往泰宁侧 1 回线路：新建线路从文昌变 110kV 间隔出线，往西方向至终端铁塔后，继续往西方向绕开垃圾填埋场范围后，往东南方向至原已建的 110kV 新泰 I 路 10 号大号侧 85 米处（新建），路径长约 1.46km，其中电缆路径长 0.11km、

单回路架空约 0.35km、双回路架空约 1.0km（另一回为新胜至荷花线路）。途经圣丰岩村。 3）往新胜至荷花 110kV 线路改造：新建线路从泰荷线 7 号小号侧 4 米处（新建）往南方向至垃圾填埋场红线外后，利用本工程新建至原已建的 110kV 泰荷线 10 号大号侧 85 米处，路径长约 1.5km，其中新建单回路约 0.5km，利用本工程双回路约 1.0km（另一回为文昌至泰宁线路）。途经圣丰岩村。 4）由于考虑远期备用线路架设时文昌变电站无法全站停电，本项目需要将线路从双回路终端铁塔预留备用挂点往西至备用终端塔段同步建设，路径长约 0.1km。 本工程路径约 2.53km（其中电缆路径长 0.18km），采用单双回路铁塔混合建设，包含新胜至荷花 110kV 线路改造工程量。曲折系数 1.3。 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 320~370m 范围，山地约占 60%，丘陵占 40%。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。人力运距 0.5km、汽车运距 5km。沿线有西外环路及村公路可通行，同时需增加巡线道。 路径方案二： 1）往新胜侧 1 回线路：新建线路从文昌变 110kV 构架出线，往西方向至终端铁塔后，往北侧方向至已建的 110kV 新泰 I 路 7 号小号侧 4 米处（新建），路径长约 0.47km（其中电缆长 0.07km）。途经圣丰岩村，采用双回铁塔单回架设。 2）往泰宁侧 1 回线路：新建线路从文昌变 110kV 构架出线，往西方向至终端铁塔后，继续往西方向跨越垃圾填埋场后，往东南方向至原已建的 110kV 新泰 I 路 10 号大号侧 85 米处（新建），路径长约 1.31km，其中电缆长 0.11km、单回路约 0.2km、双回路约 1.0km（另一回为新胜至荷花线路）。途经圣丰岩村。 3）往新胜至荷花 110kV 线路改造：新建线路从泰荷线 7 号小号侧 4 米处（新建）往南，避开养猪场至原已建的 110kV 泰荷线 10 号大号侧约 85 米处，路径长约 1.5km，其中新建单回路约 0.5km，利用本工程双回路约 1.0km（另一回为文昌至泰宁线路）。途经圣丰岩村。
--

4) 由于考虑远期备用线路架设时文昌变电站无法全站停电，本项目需要将线路从双回路终端铁塔预留备用挂点往西至备用终端塔段同步建设，路径长约 0.1km。

本工程路径约 2.38km，采用单双回路铁塔混合建设，包含造新胜至荷花 110kV 线路改造工程量。曲折系数 1.3。全线植被较密，以人工松、杉林为主。

该路径途经地区大部分地形起伏不大，海拔约在 320~360m 范围，山地约占 60%，丘陵占 40%。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。人力运距 0.4km、汽车运距 5km。沿线有西外环路及村村通水泥公路可通行，人工运距比方案一短，交通条件较好，同时需增加巡线道。路径方案比较详见表 2-9。

表 2-9 路径方案比选一览表

比较项目	第一方案	第二方案	比较情况
架空路径长度	2.53km	2.38km	第一方案路径略长 0.15km
转角数量	10	10	基本相同
地形	山地约占 60%丘陵约占 40%。最高海拔 370m	山地约占 60%，丘陵占 40%。最高海拔 360m	基本相同
植被	全线为新建线路走廊，主要以人工松、杉林为主，局部路径植被刚刚砍伐完毕，林木产权主要以村为主。较少国有林，青苗赔偿较容易。	全线为新建线路走廊，主要以人工松、杉林为主，局部路径植被刚刚砍伐完毕，林木产权主要以村为主。较少国有林，青苗赔偿较容易。	基本相同
主要交叉跨越	跨越 10kV 双回线路 6 次、通讯线路 5 次、公路 3 次、低压 5 次。	跨越 10kV 双回线路 6 次、通讯线路 5 次、公路 3 次、低压 5 次。	基本相同
城建规划以及地方的影响	新建线路路径已经避开规划区，今后城镇建设无影响	线路路径位于垃圾填埋场红线内，今后垃圾填埋场建设影响大	方案二对垃圾填埋场远期建设存在影响
交通条件	沿线有西外环路、各村村道可利用，个别线段距离村道较远，交通条件尚好。	沿线有西外环路、各村村道可利用，个别线段距离村道较远，交通条件尚好。	第一方案人工运距较远。交通条件较差

路径方案推荐意见

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、尽量避开垃圾填埋场红线范围等方面来看，路径方案一优势较明显，从环境保护角度看，方案一、二所涉及的电磁、声环境敏感目标数量；生态保护目标数量基本一致，环境影响因素及影响程度基本一致，采纳设计推荐的路径方案一。

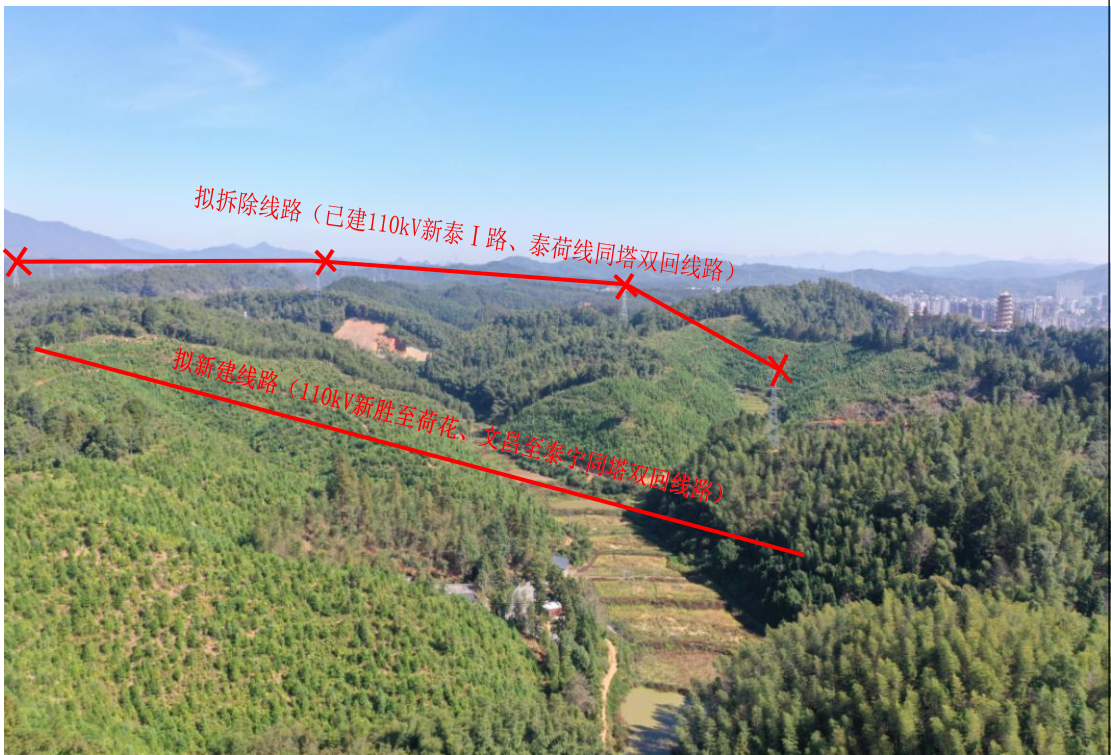
三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1 生态环境现状 （1）工程所在区域的生态功能区划情况 本工程位于三明市泰宁县杉城镇，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省级重点生态功能区，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），本工程所在区域位于池潭水库与库沿景观和水环境维护生态功能区（1207）。根据《泰宁县生态功能区划》，本工程位于“泰宁中心城镇与旅游生态功能小区（120742902）”。 本工程所在福建省区域主体功能区划见附图 10-1，福建省生态功能区划见附图 10-2，泰宁县生态功能区划见附图 10-3。 （2）土地利用现状类型 本项目总占地面积 2.444hm²，其中永久占地 1.1435hm²，临时占地 1.3009hm²。新建文昌 110kV 变电站站址场地原始地貌属丘陵坡地。站址所处地块属泰宁县杉城镇管辖区，属公共管理与公共服务用地，地块已列入杉城镇乡村规划，变电站周围主要为林地及交通运输用地。输电线路沿线现状为丘陵、山地地貌，沿线地形起伏一般，丘陵区植被较发育，现状土地类型主要为林地、草地、交通运输用地。 （3）植物类型现状 泰宁县植被类型属于中亚热带常绿阔叶林南部亚热带的浙南、闽中山丘栲类细柄蕈树林区。按照《中国植被》的植被分类原则及系统，参考《福建植被》的植被分类系统，根据生态专题中样方调查结果，拟建工程评价范围内的主要植被类型可划分为针叶和阔叶混交林、丛生草类草地、城市草地、粮食作物、水域、无植被地段等，未见珍稀濒危保护植物分布，也未见古树名木分布。 本项目变电站周边及线路沿线环境情况见图 3-1。
--------	---

	
变电站站区及周边现状 1	变电站站区及周边现状 2
	
变电站站区及周边现状 3	变电站站区及周边现状 4
	
拟建文昌变电站站址现状航拍图	
图 3-1 三明泰宁文昌（西门）110 千伏输变电工程周边植被现状（一）	



拟建变电站及线路现状航拍图



拟拆除及拟新建线路现状航拍图

图 3-1 三明泰宁文昌（西门）110 千伏输变电工程周边植被现状（二）

（4）动物类型现状

三明泰宁文昌（西门）110 千伏输变电工程所在区域受人类活动影响，动物主要为两栖、爬行、兽及鸟类等常见种类。经调查，三明泰宁文昌（西门）110 千伏输变电工程所在区域未发现国家重点保护野生动物及其集中栖息地。

2 电磁环境现状

为了解拟建三明泰宁文昌（西门）110 千伏输变电工程周边电磁环境现状，我公司于 2024 年 10 月 24 日对拟建三明泰宁文昌（西门）110 千伏输变电工程及周边敏感目标电磁环境现状进行了监测（监测资质及监测报告见附件 7），具体电磁环境现状评价详见“电磁环境影响专题评价”。根据现状监测结果，根据监测结果，本项目拟建变电站四周的工频电场强度为 0.31~5.60V/m，工频磁感应强度为 0.0057~0.1069 μ T；拟建电缆线路上方的工频电场强度为 0.85V/m，工频磁感应强度为 0.0893 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

拟建架空线路下方的工频电场强度为 0.89V/m，工频磁感应强度为 0.0105 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场 10kV/m 及 100 μ T 的控制限值要求。

拟建输电线路沿线电磁环境敏感目标测点处工频电场强度为 1.31~2.58V/m，工频磁感应强度为 0.0136~0.0164 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中 4000V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

3 声环境现状

为了解三明泰宁文昌（西门）110 千伏输变电工程周边区域声环境现状，2024 年 10 月 24 日，我公司对三明泰宁文昌（西门）110 千伏输变电工程周围声环境现状进行了监测，检测资质及检测报告见附件 7。

（1）监测点位布设

①变电站

新建变电站声环境监测选择在文昌（西门）110kV 变电站站址四周边界处，测点位于距地面 1.2m 高处，共 4 个测点。

	②输电线路 在本项目新建架空线路下方设置 1 处监测点位，测点高度为距地面 1.2m。 ③声环境保护目标 线路噪声敏感目标的监测点布设在靠近线路侧最近的声环境敏感建筑物外 1m 处，监测点高度为距地面 1.2m，共布置 1 个监测点位。 （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。检测前、后积分声级计均进行了声学校准，校准示值偏差均小于 0.5dB。 ③人员要求 监测人员已经业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场监测人员不少于 2 名。 ④环境条件 监测时环境条件满足仪器使用要求。声环境监测工作在无雨雪、无雷电、风速$<5\text{m/s}$ 条件下进行。 ⑤检测报告审核 制定了检测报告的严格审核制度，确保监测数据和结论的准确、可靠。 （3）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	68.5%~69.2%	14.6~15.5℃	<0.6m/s	98.12~98.20kPa
	夜间	69.1%~69.5%	8.9~10.7℃	<0.6m/s	98.85~98.91kPa
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1.2m			
监测方法					
监测方法名称		GB 3096—2008 声环境质量标准			

（4）声环境现状监测及评价

三明泰宁文昌(西门)110 千伏输变电工程声环境质量现状监测结果见表 3-2，监测点位见图 3-2。

表 3-2 声环境现状监测结果表 单位：dB(A)

测点	点位描述	昼间等效声级 [dB(A)] (9:30—11:00)	夜间等效声级 [dB(A)] (22:00—23:00)
Z1	拟建泰宁文昌 110kV 变电站西南侧外	39.7	36.8
Z2	拟建泰宁文昌 110kV 变电站东南侧外	39.8	36.3
Z3	拟建泰宁文昌 110kV 变电站东北侧外	40.1	36.9
Z4	拟建泰宁文昌 110kV 变电站西北侧外	40.2	37.0
Z5	泰宁县杉城镇 XX 村 XX 号民房东南侧外 1m	38.5	36.5
Z6	拟建 110kV 线路双回路段线路下方（跨越丰岩村村道处）	39.1	36.4

注：测点离地 1.2m。

根据监测结果，拟建文昌 110kV 变电站站址东北侧噪声昼间监测值为 40.1dB(A)，夜间监测值为 37.9dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB 3096—2008）4a 类标准限值；站址其余三侧噪声昼间监测值为 39.7~40.2dB(A)，夜间监测值为 35.8~36.3dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值。线路周边昼间噪声监测值在 38.5~39.1dB(A) 之间，夜间监测值为 36.4~

36.5dB（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。

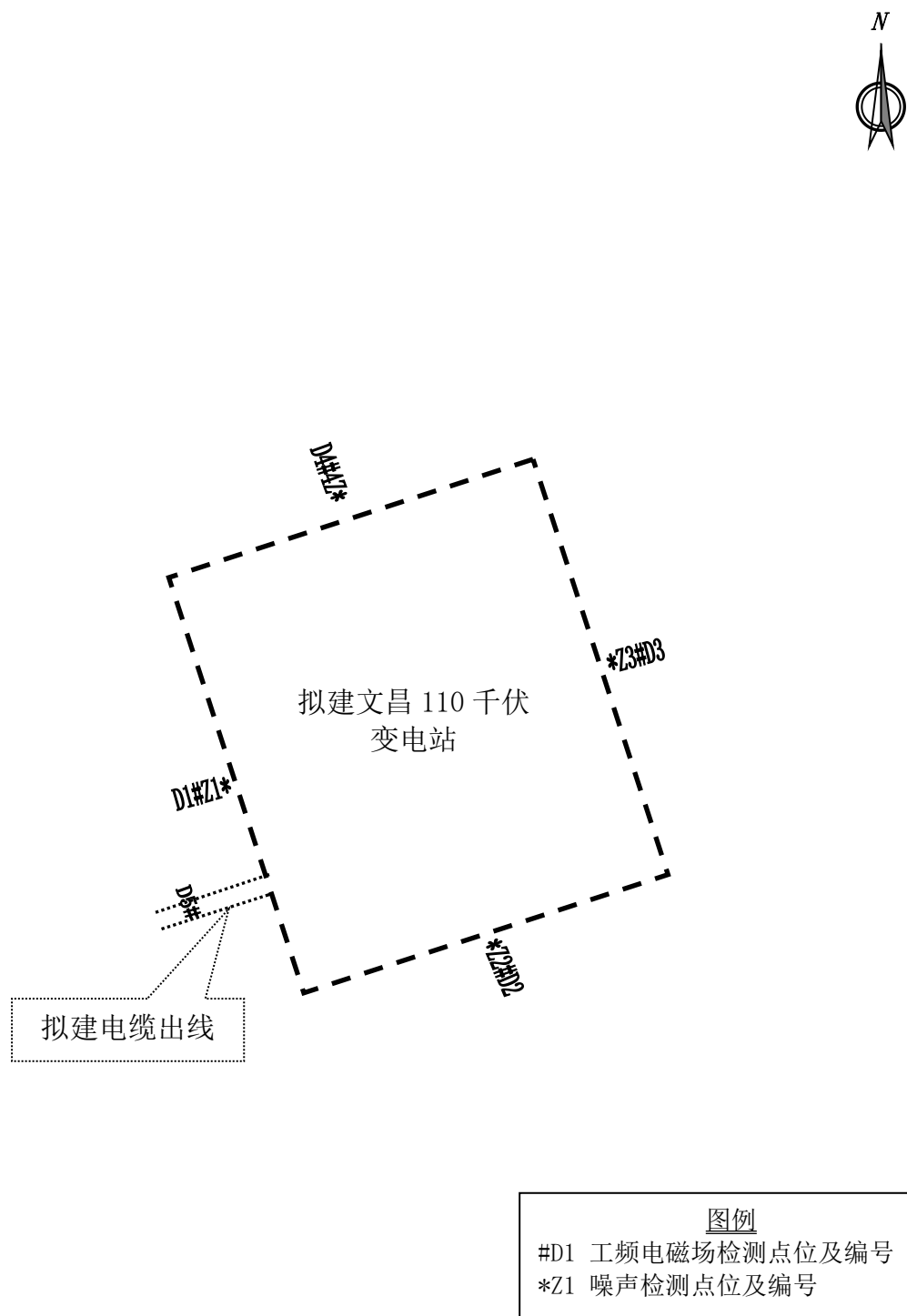
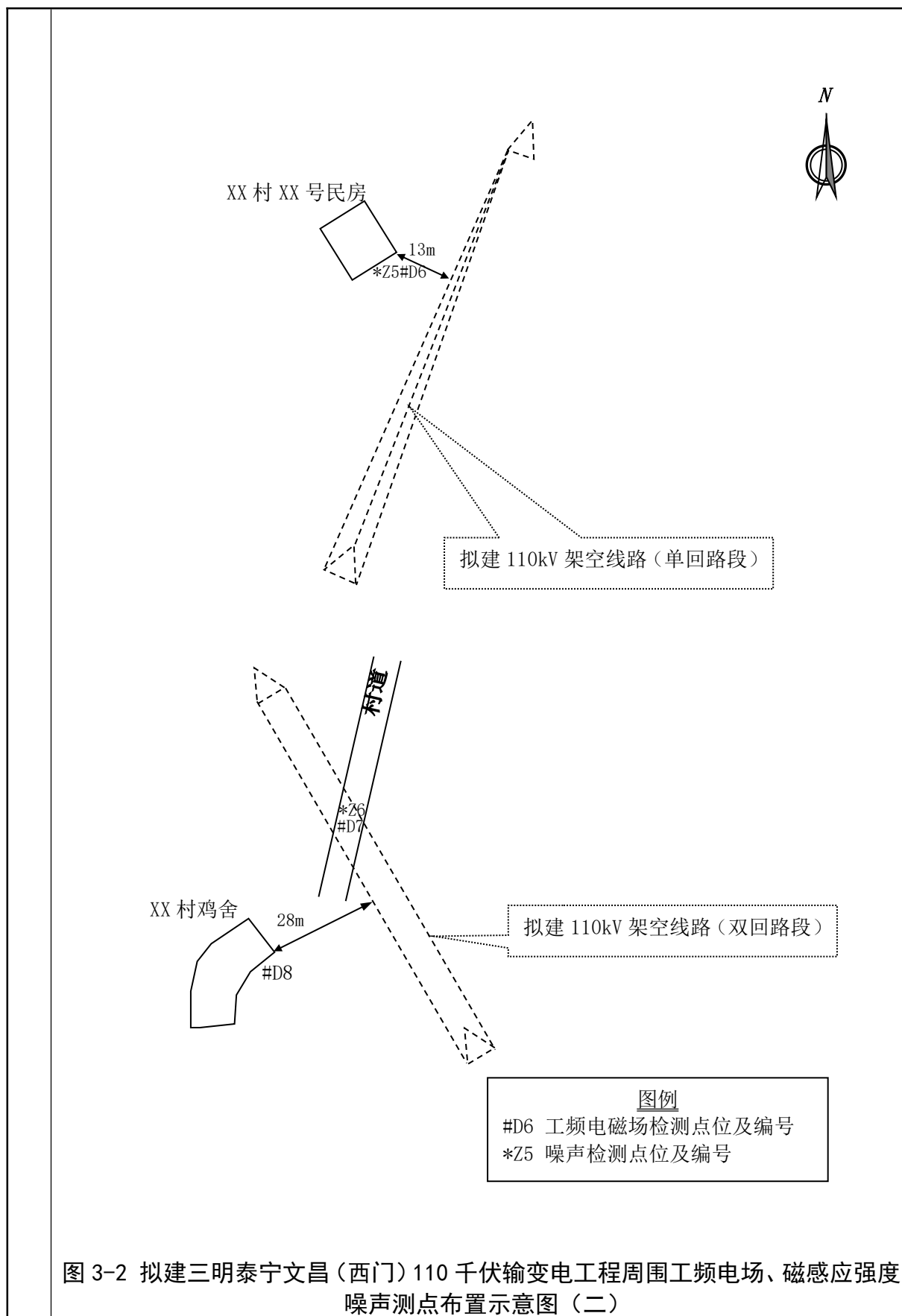


图 3-2 拟建三明泰宁文昌（西门）110 千伏输变电工程周围工频电场、磁感应强度噪声测点布置示意图（一）



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，清流县、泰宁县达标天数比例为 99.4%。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。

本工程位于三明市泰宁县，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。

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	本工程原有工程为三明新胜～荷花 110kV 线路。 （1）环保手续履行情况 新胜～荷花 110kV 线路于 2011 年在三明 110kV 泰宁新胜输变电工程（一期）输变电工程中进行了竣工环境保护验收，并于 2011 年 1 月 25 日取得了原三明市环境保护局的验收意见。线路周边工频电磁场、声环境均满足相关标准限值要求，生态环境恢复良好，投运以来，建设单位未收到有关环保方面的投诉。 （2）原有环境污染和生态破坏问题 与本工程相关的原有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，变电站及线路运行期基本不再对生态环境造成影响，主要是施工期产生的生态破坏。 根据三明新胜～荷花 110kV 线路竣工环境保护验收调查表可知：三明新胜～荷花 110kV 线路周边工频电磁场可满足《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，三明新胜～荷花 110kV 线路相关环保手续齐全，各工程周边工频电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	1 评价等级 （1）电磁环境 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）表 2 规定，拟建文昌（西门）110kV 变电站主变压器户内布置，变电站电磁环境评价工作等级为三级；拟建输电线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标，输电线路电磁环境评价工作等级为三级；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三级。 （1）生态环境 本期拟建文昌（西门）110kV 变电站及拟建输电线路全线均位于泰宁世界地质公园外围生态环境保护区范围内，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2022）中“6.1.2 b）涉及自然公园时，评价等级为二级”，因此本项目生态影响评价等级确定为二级。 2 环境影响评价范围 （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， 变电站：变电站站界外 30m 范围内区域。 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m 范围内区域。 电缆线路：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 2.4—2021）要求，本评价确定拟建文昌（西门）110kV 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影响评价。 （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，结合《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2022）。 变电站：变电站生态环境评价范围为围墙外 500m 范围内区域。
--	--

架空线路：线路全线位于世界地质公园外围生态环境保护区，以线路两端外延 1000m、线路边导线地面投影或电缆管廊两侧各 1000m。

电缆线路：电缆沟两侧边缘各外延 300m（水平距离）的带状区域。

（4）地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3—2018）的相关规定，本工程产生的施工废水回用于相应的施工用水或场地洒水抑尘不外排，生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。因此不进行地表水环境影响评价范围的确定。

3 环境保护目标

（1）生态保护目标

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2022），本项目拟建变电站、线路评价范围内涉及（未进入）生态敏感区为泰宁县富屯溪流域生物多样性维护与水源涵养生态保护红线、泰宁风景名胜区、泰宁世界自然遗产提名地以及福建大金湖国家地质公园，本项目拟建变电站、线路进入的生态保护目标为泰宁世界地质公园外围生态环境保护区内及拟建线路进入的三级保护的省级生态公益林。除此以外，本项目不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中规定的其他生态保护目标。详见表 3-3。

表 3-3 本项目有关生态保护目标情况一览表

序号	生态保护目标名称	审批情况	与项目相对位置关系
1	泰宁县富屯溪流域生物多样性维护与水源涵养生态保护红线	自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启动“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	拟建输电线路距红线最近距离约 20m，拟建变电站距红线最近距离约 220m，永久和临时占地均未进入生态保护红线
2	三级保护的省级生态公益林	福建省林业局 福建省财政厅关于印发《福建省生态公益林区划界定和调整办法》的通知，闽林（2020）1 号	本工程拟建 110kV 线路穿越三级保护的省级生态公益林，穿越段路径累计长度约 380m，公益林范围内新立铁塔约 5 基，拟建文昌 110kV 变电站站址大部分位于三级保护的省级生态公益林内，根据《福建省生态公益林条例》（2018 年 11 月 1 日起施行）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

				为输变电工程属于经依法批准的 基础设施、民生保障项目和公 共事业项目，可以占用三级保护 的生态公益林，但需要依法依规 办理林地使用手续
3	泰宁风景名 胜区	国家重点风景名 胜区总体规划（2021—2035 年）》		本项目不进入泰宁风景名 胜区范围内，距离泰宁风景名 胜区界最近距离约 800m
4	泰宁世界自然 遗产提名地	2010 年，在第 34 届世界遗产大会 上，“中国丹霞”项目（含福建泰 宁）经联合国教科文组织世界遗 产委员会批准，成功列入《世界遗 产名录》，《泰宁世界自然遗产提名 地保护管理规划》		本项目不进入泰宁世界自然遗 产提名地范围内，距离泰宁世界 自然遗产提名地缓冲区边界最近 距离约 500m
5	福建大金湖国 家地质公园	2005 年原国土资源部《关于批准 第四批国家地质公园的通知》（国 土资发〔2005〕24 号），《福建 大金湖国家地质公园规划（2012 —2025 年）》		本项目不进入福建大金湖国家 地质公园范围内，距离福建大金 湖国家地质公园园区界线最近 距离约 900m
6	泰宁世界地质 公园	2005 年 2 月 11 日由联合国教科文 组织批准为全球第二批世界地质 公园，《泰宁世界地质公园总体规 划》		本工程变电站及线路均位于泰 宁世界地质公园外围生态环境 保护区内，未进入一、二级和特 级保护区，本工程距泰宁世界地 质公园二级保护区边界最近距 离约为 300m，根据《联合国教 科文组织世界地质公园操作指 南》中 107 条“外围保护区并非 所申报的世界地质公园的正式 组成部分”，外围保护区不属于 世界地质公园的正式地理范畴， 仅为保护核心区地质遗迹而设 立的功能性外围地带。

（2）水环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3—2018），水环境保护目标为饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。本项目可能对地表水造成影响的范围内不涉及饮用水源保护区等水环境保护目标。

（3）电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020），本项目拟建文昌 110kV 变电站电磁环境影响评价范围为站界外 30m 范围内区域；拟建 110kV 架空

输电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 范围内的区域；
 拟建 110kV 电缆线路电磁环境影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

电磁环境敏感目标指电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象，包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

根据现场踏勘，本项目拟建文昌 110kV 变电站评价范围内无电磁环境敏感目标；拟建 110kV 输电线路评价范围内电磁环境敏感目标详见表 3-4。

表 3-4 本项目拟建 110kV 输电线路评价范围内电磁环境敏感目标

序号	行政区划	敏感目标名称	敏感目标与拟建线路的空间位置关系			架设方式	环境质量要求 ^[2]	电磁环境敏感目标情况说明
			方位	与边导线的最近距离/m	拟建线路导线高度/m ^[1]			
1	杉城镇 XX 村	XX 号民房	西北侧	13	≥7	单回	E、B	二层坡顶，高约 6m
2		XX 号民房	西北侧	30	≥7	单回	E、B	一层坡顶，高约 3m
3		XX 号民房	西北侧	28	≥7	单回	E、B	二层坡顶，高约 6m
4		鸡舍	西南侧	28	≥7	双回	E、B	一层坡顶，高约 3m

注：[1]导线高度为《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）中要求本项目线路经过敏感目标时的最低导线对地高度；[2]E—表示电磁环境质量要求为工频电场强度<4000V/m；B—表示电磁环境质量要求为工频磁感应强度<100 μT。[3]本节中所识别的生态环境保护目标与工程的相对位置及距离，系基于现阶段设计提供的矢量数据结合现场定位确定，随着后续设计的深入及项目施工结束，最终生态环境保护目标与工程的相对位置及距离以实际为准。

（4）声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4—2021）、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020），并结合项目周边实际情况，确定本项目拟建文昌 110kV 变电站声环境影响评价范围为围墙外 200m，拟建 110kV 架空线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域，110kV 地下电缆线路不进行声环境影响评价。

声环境保护目标指依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。

根据现场踏勘，本项目拟建文昌 110kV 变电站评价范围内无声环境保护目标；

本项目拟建 110kV 架空线路评价范围内声环境保护目标详见表 3-5。

表 3-5 本项目拟建 110kV 架空线路评价范围内声环境保护目标

序号	行政区划	声环境保护目标名称	敏感目标与拟建线路的空间位置关系			架设方式	执行标准/功能区类别 ^[2]	声环境保护目标情况说明
			方位	与边导线的最近距离/m	拟建线路导线高度/m ^[1]			
1	杉城镇XX村	XX 号民房	西北侧	13	≥7	单回	2 类	二层坡顶，高约 6m
2		XX 号民房	西北侧	30	≥7	单回	2 类	一层坡顶，高约 3m
3		XX 号民房	西北侧	28	≥7	单回	2 类	二层坡顶，高约 6m

注：[1]导线高度为《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）中要求本项目线路经过敏感目标时的最低导线对地高度；[2]2 类表示《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中 2 类标准要求。

1 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 3-4。

表 3-4 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

由于本工程位置处变电站东北侧的西外环路为《泰宁县城市声环境功能区划分方案》（2022 年版）划分的 4a 类功能区，其余均不在《泰宁县城市声环境功能区划分方案》（2022 年版）划定范围内，根据项目设计资料及现场踏勘，按照《泰宁县城市声环境功能区划分方案》（2022 年版）中声环境功能区划分原则，结合《声环境质量标准》（GB 3096—2008）的声环境功能区分类原则，本工程周围有西外环路、垃圾填埋场、污水处理厂等交通及工业设施的实际，确定本工程声环境质量评价标准，具体为：变电站东北侧靠近交通干道（西外环路）35m 范围内区域执行《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中 4a 类标准即昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)，其余评价范围内区域执行《声环境质量标准》(GB 3096—2008)中 2 类标准（即昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。

表 3-5 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	L_{eq}	昼间≤60dB(A) 夜间≤50dB(A)	拟建泰宁文昌（西门）变电站评价范围（除西外环路两侧35m范围内）；拟建架空线路途经评价范围区域
	4a类	L_{eq}	昼间≤70dB(A) 夜间≤55dB(A)	西外环路两侧35m范围内

2 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 $\leq 70\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ 。

文昌（西门）110kV变电站运行期东北侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）中4类标准限值，即昼间 $\leq 70\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ ，其余侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）中2类标准限值，即昼间 $\leq 60\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 50\text{dB}(\text{A})$ 。

（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 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

表3-6 工程污染物排放标准一览表

要素分类		标准名称	标准限值	适用区域
排放 标准	噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523—2011）	昼间 $\leq 70\text{dB}(\text{A})$ 夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$	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 $\leq 60\text{dB}(\text{A})$ 夜间 $\leq 50\text{dB}(\text{A})$ 4类标准 昼间 $\leq 70\text{dB}(\text{A})$ 夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$	东北侧厂界执行 4类 其余侧厂界执行 2类
	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 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$	施工期施工场地

其他

本工程运行期生活污水经化粪池处理后定期清掏不外排，运行期无废气产生。因此，根据国家总量控制要求，本工程无总量控制指标。

四、生态环境影响分析

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。

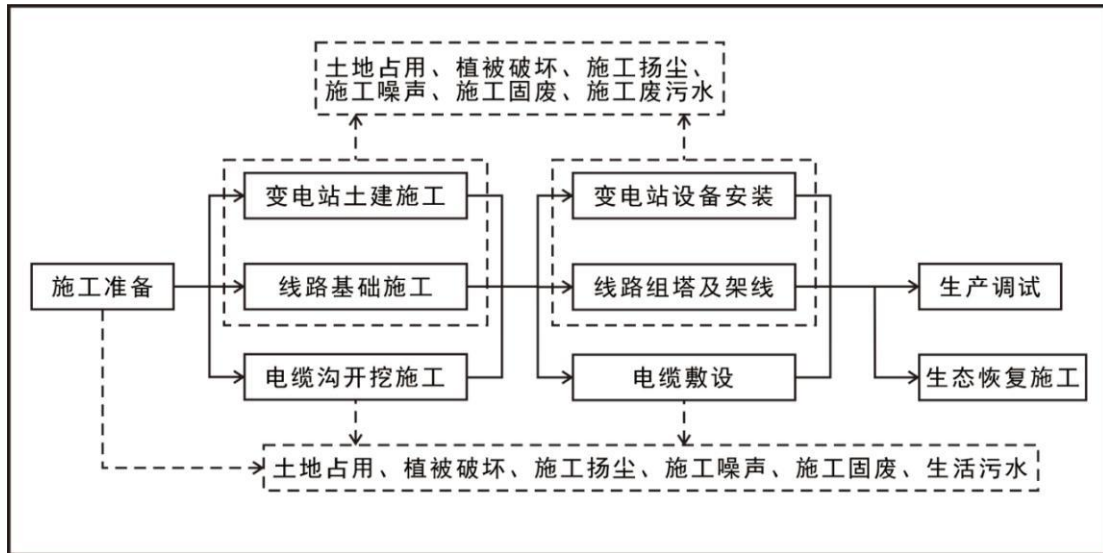


图 4-1 施工期产污环节示意图

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

新建文昌110kV 变电站工程对生态环境的影响主要为变电站永久占地和临时占地，将改变站址原有土地利用现状，破坏站内原有的生态环境，从而使站址周边的植被及动物分布产生一定扰动。

新建线路工程对生态环境的影响主要为塔基和电缆沟建设的临时占地造成地表植被破坏、水土流失的影响；土石方开挖、填筑，土石料临时堆放，施工便道的开辟等临时场地的设置等活动将对周边地表植被造成一定扰动。

本项目占地分为永久占地和临时占地，永久占地为新建变电站站址用地、架空线路塔基占地，占地面积 1.1435hm²；临时占地包括变电站施工场地、牵张场区、跨越施工区、施工道路区、电缆施工区、拆除施工区等占地等，占地面积 1.3009hm²。项目永久占地将改变现有土地的性质和功能，永久占地和临时占地将破坏地表植

施工期生态环境影响分析

被，干扰野生动物的栖息。 由于本项目新建变电站站址及架空输电线路具有占地面积小、较为分散的特点，工程建设不会引起区域土地利用的结构性变化，施工结束后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌，不会带来明显的土地利用结构与功能变化。 本项目电缆线路采用电缆沟敷设方式，电缆长度较短，在敷设过程中会存在一定的临时占地，可在施工结束后，通过及时恢复临时占地处的植被，有效减少临时占地对周边的影响。 （2）对植物的影响 本项目地形主要以山地、丘陵为主，本工程变电站周边及线路沿线区域主要植被为毛竹、杉树、樟、櫟木、狗脊、芒萁等乔木、灌草。未发现国家或地方重点保护野生植物和当地林业部门登记在册的古树名木分布。 ①变电站 根据现场调查，新建文昌 110kV 变电站站址处现为林地，主要植被为杉树、毛竹、盐麸木等乔木以及低矮灌木。变电站的建设将破坏其占地区域内一定的植被，对其影响表现为生物量的减少。待施工结束后，通过加强站内及站址周边绿化，站址周边及站内的局部生态环境会逐步得到改善，经 1~2 年的自然演替，站址周边的生态系统也逐步恢复稳定，因此，变电站建设对周边生态环境影响较小 ②输电线路 输电线路沿线途经区植被茂盛，区域植被类型主要为杉树、毛竹、灌木丛及杂草等。新建输电线路塔基永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，占地面积小，对当地常见植被的破坏也较少；新建线路的临时占地对植被的破坏主要为施工人员对绿地的践踏，但由于为点状作业，单塔施工时间短，故临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。 本项目电缆沟开挖、施工道路、材料堆放场用地等临时占地及余土余渣的堆放等可能会对地表土壤结构产生一定的破坏。施工阶段临时占地会造成沿线植被植株和植被总生物量减少，但电缆建设不会改变沿线地区植被结构，不会造成植物种类数量的减少，对沿线地区植被种质资源不会造成影响，工程建成后，对电缆沟沿线施工扰动范围内进行绿化，绿化面积应大于施工临时占地面积，将工程

建设对生态环境造成的不良影响降至最小。 （3）对动物的影响 根据现场调查以及收资情况，拟建变电站及输电线路沿线区域人类活动频繁，动物以常见类型为主，如爬行、两栖、兽及鸟类。本项目评价范围内未发现珍稀及受保护的野生动物。施工期对动物的扰动是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。因此，本项目的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。 变电站站区设计标高 328.00m，现状标高为 315.52~342.67m 左右，经统计计算变电站区总计挖方 50780m³（含表土剥离 3631m³），填方 8130m³（含表土回覆 3631m³）无借方，弃方 42650m³。弃土运往大金湖方向白土村附近进行综合利用，土石方外运距约 6km。 站外供排水管区土方主要包括：表土剥离及回覆、沟槽开挖及回填，经计算站外供排水管区总计挖方 332m³（含表土剥离 100m³），回填利用 332m³（含表土回覆 100m³），站外供排水管区挖方量全部回填利用，最终无弃方。 塔基区土石方开挖填筑活动主要集中在表土剥离、基坑和施工基面的开挖、填筑，共计挖方总量 3230m³（含表土剥离 316m³），回填利用 3230m³（含覆土 316m³），塔基基础挖方全部回填利用，最终无弃方。 施工道路区开挖土方 2000m³（含表土剥离 308m³），回填土方 2000m³（含表土回覆 308m³），挖方量全部回填利用，最终无弃方。 综合上述分析，本工程建设过程中共产生开挖土石方 5.7097 万 m³（包含表土剥离 4356m³），回填土石方量 1.4447 万 m³（包含表土回覆 4356m³），无借方，弃方 4.2650 万 m³，弃方运至大金湖方向白土村附近进行回填利用，土石方外运距约 6km。 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。

综上所述，工程施工期对生态环境影响较小，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。

3 声环境影响分析

（1）变电站

新建变电站工程施工主要包括土地平整阶段、地基及建筑物浇筑阶段、结构装修阶段及设备安装阶段，其施工工程量及施工时间相对较小。主要噪声源有工地运输车辆的噪声以及桩基、土建、设备安装施工中各种机具的设备噪声。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034—2013），变电站主要施工设备的噪声源声压级见表4-1。

表4-1 变电站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 4-1，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。

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 4-1，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）。

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。为减小本项目施工期间对周围声环境的影响，确保施工场界噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523—2011）要求。

（2）输电线路

输电线路施工噪声主要由塔基施工、电缆沟施工，牵张场放线时各种机械设备产生的噪声，主要包括挖土机、牵引机组、张力机组、振捣器、卷扬机和运输车辆等。本工程电缆线路较短、新建架空线路塔基主要位于丘陵山地，距离居民区较远，且施工点分散、每个塔基作业时间较短，影响时间短。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。

综上所述，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，且施工结束后噪声影响随之消失，因此施工噪声对周围环境影响较小。

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，并进行防渗处理，施工期间少量生活污水经临时化粪池处理后，定期清掏，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的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。

5 大气环境影响分析

输变电工程施工扬尘主要来自土建施工的开挖作业、建筑材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶产生的扬尘等；施工中土石方的基坑开挖、回填将破坏原土壤结构，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。

6 固体废物影响分析

施工期的固体废物主要包括建筑垃圾、施工人员的生活垃圾和拆除的铁塔及导线、金具及附件等。施工产生的建筑垃圾若不妥善处置会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾、拆除的铁塔及导线、金具及附件若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放；挖填方尽量做到土石方平衡，对不能平衡的弃土弃渣以及其他建筑垃圾及时清运，并委托相关单位运送至指定受纳场地；生活垃圾及时清运，送入环卫系统处理。拆除的铁塔及导线、金具及附件由建设单位回收处置。

1 运营期产污环节

本项目运营期产污环节示意图见图 4-2。

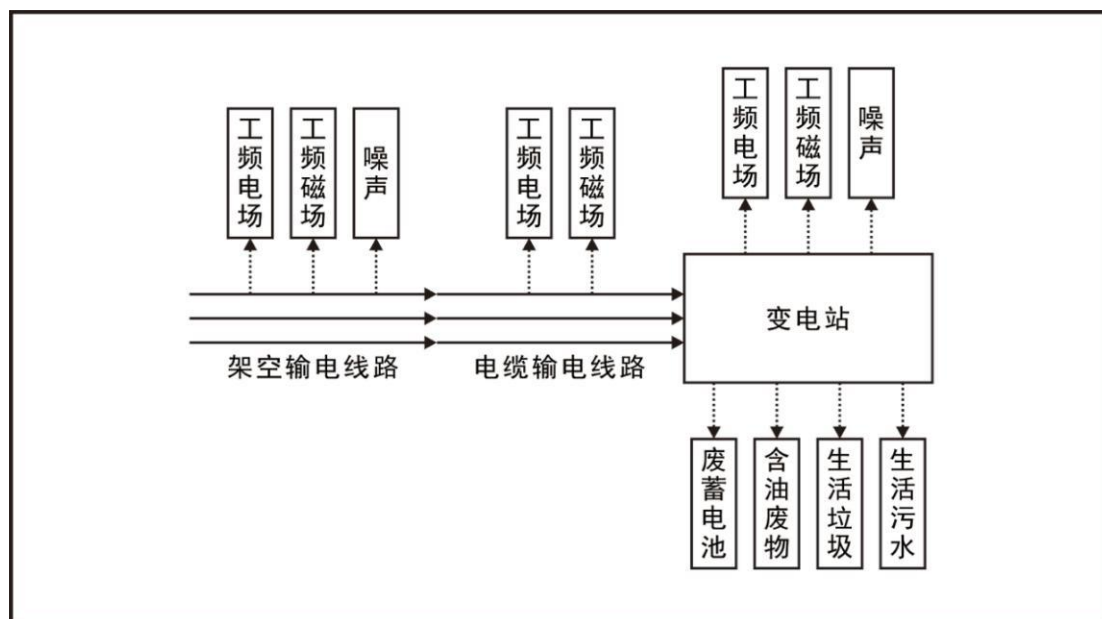


图 4-2 运营期产污环节示意图

2 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。根据相关规定，输电线路在运行期间，需对导线下方与树木垂直距离小于 4m 树木的树冠进行定期修剪，以保证输电线路导线与树木之间的垂直距离满足输电线路正常运行的需要。本项目线路在前期设计中已考虑了沿线主要乔木的自然生长高度，并对经过的林区采取高跨方式通过。铁塔塔位一般选择在山腰、山脊或山顶，因地形的自然高差，线路导线最大弧垂对主要乔木自然生长高度的垂直距离一般可超过 4m 的安全要求，运行期不需要大量砍伐线路走廊下方的乔木，仅需对少数特别高大的乔木的树冠顶端进行修剪，且定期修剪乔木的量很少。因此，项目运行期需砍伐树木的量很少，主要为定期的少量修剪，项目运行期对沿线各类型生态系统基本没有影响。

3 电磁环境影响分析

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）要求，本项目 110kV 变电站的电磁环境影响预测采用类比监测的方法，110kV 架空线路的电磁环境影响预测采用模式预测的方法，110kV 电缆线路的电磁环境影响预测采用类比监测的方法。

电磁环境影响分析详见《电磁环境影响专题评价》。

（1）变电站

根据类比莆田新涵 110kV 变电站监测结果可知，可预测本期泰宁文昌（西门）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）。

（2）架空线路

根据模式预测结果，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、同塔双回路电场强度最大值分别为 1863.38V/m、3091V/m，分别出现在距线路中5m、2m处；磁感应强度最大值分别为 24.20 μ T、20.96 μ T，分别出现在距线路中心-1m、4m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、同塔双回路工频电场强度最大值分别为2445.56V/m、2641V/m，分别出现在距线路中心-5m、0m处；磁感应强度最大值分别为18.81 μ T、17.12 μ T，分别出现在距线路中心0m、3m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，工频电场强度限值4000V/m。

（3）电缆线路

通过类比分析，本工程 110kV 电缆线路建成运行后其产生的工频电场强度、工频磁场强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中的 4000V/m 和

100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

（4）电磁环境敏感目标

根据对本项目架空线路沿线环境敏感目标的预测结果可知，在按照设计规范的线路高度进行架设的前提下，本项目建成投运后新建架空线路沿线环境敏感目标处工频电磁场强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

4 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。

4.1 架空线路声环境影响分析

架空线路噪声主要是由线路导线、金具及绝缘子的电晕放电产生。在晴朗干燥天气条件下，导线通常在起晕水平低，很少有电晕放电现象，基本不产生噪声，主要在下雨或大雾时会产生电磁性噪声，其中噪声以中低频为主，其源强较小。

（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，可行性分析见表 4-5～表 4-6。

表 4-5 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 21m）	12.5m	根据设计提供资料，本 项目拟建架空线路实 际建设高度≥14m，项 目线路实际架设高度 比类比线路高																												
沿线地形	丘陵	丘陵	地形相近，具有可比性																												
表 4-6 本项目新建 110kV 双回架空线路与类比线路对比情况一览表 <table> <tr> <th>线路名称</th><th>本工程双回架空线路</th><th>110kV 锦梅 I、II 路</th><th>可比性分析</th></tr> <tr> <td>电压等级</td><td>110kV</td><td>110kV</td><td>电压等级相同，具有可比性</td></tr> <tr> <td>导线架设形式</td><td>垂直排列</td><td>垂直排列</td><td>架设形式相同，具有可比性</td></tr> <tr> <td>架设回数</td><td>双回</td><td>双回</td><td>架设回数相同，具有可比性</td></tr> <tr> <td>导线类型</td><td>JL/G1A-300/25</td><td>JL/LB20A-300/25</td><td>导线类型基本一致，具有可比性</td></tr> <tr> <td>底导线对地高度</td><td>≥7m（根据设计资料， 拟建线路塔型最低呼 高 24m）</td><td>13.5m</td><td>根据设计提供资料，本 项目拟建架空线路实际建设 高度≥17m，项目线路实际 架设高度比类比线路高</td></tr> <tr> <td>沿线地形</td><td>丘陵</td><td>丘陵</td><td>地形相近，具有可比性</td></tr> </table>				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	根据设计提供资料，本 项目拟建架空线路实际建设 高度≥17m，项目线路实际 架设高度比类比线路高	沿线地形	丘陵	丘陵	地形相近，具有可比性
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	根据设计提供资料，本 项目拟建架空线路实际建设 高度≥17m，项目线路实际 架设高度比类比线路高																												
沿线地形	丘陵	丘陵	地形相近，具有可比性																												
根据表 4-5、表 4-6 可知，选取 110kV 石海线、110kV 锦梅 I、II 路作为类比线路，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，类比监测报告见附件 8，监测条件见表 4-7~表 4-8。

表 4-7 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 4-8 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

（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 4-9~表 4-10。监测点位示意图分别见图 4-3~图 4-4。

表 4-9 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 4-10 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

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）；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。

（6）声环境保护目标预测结果分析

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，并分别能够满足《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。

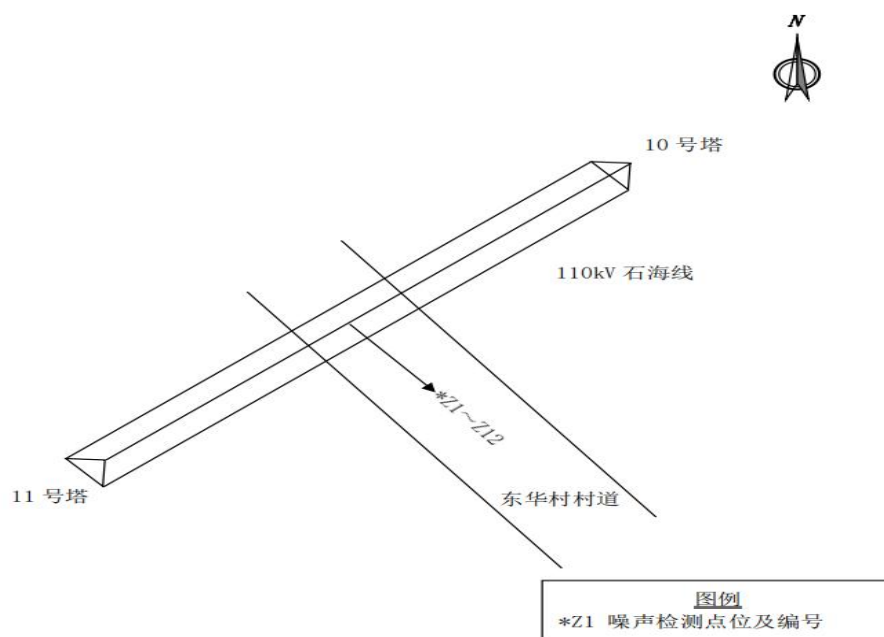


图 4-3 110kV 石海线运行噪声监测示意图

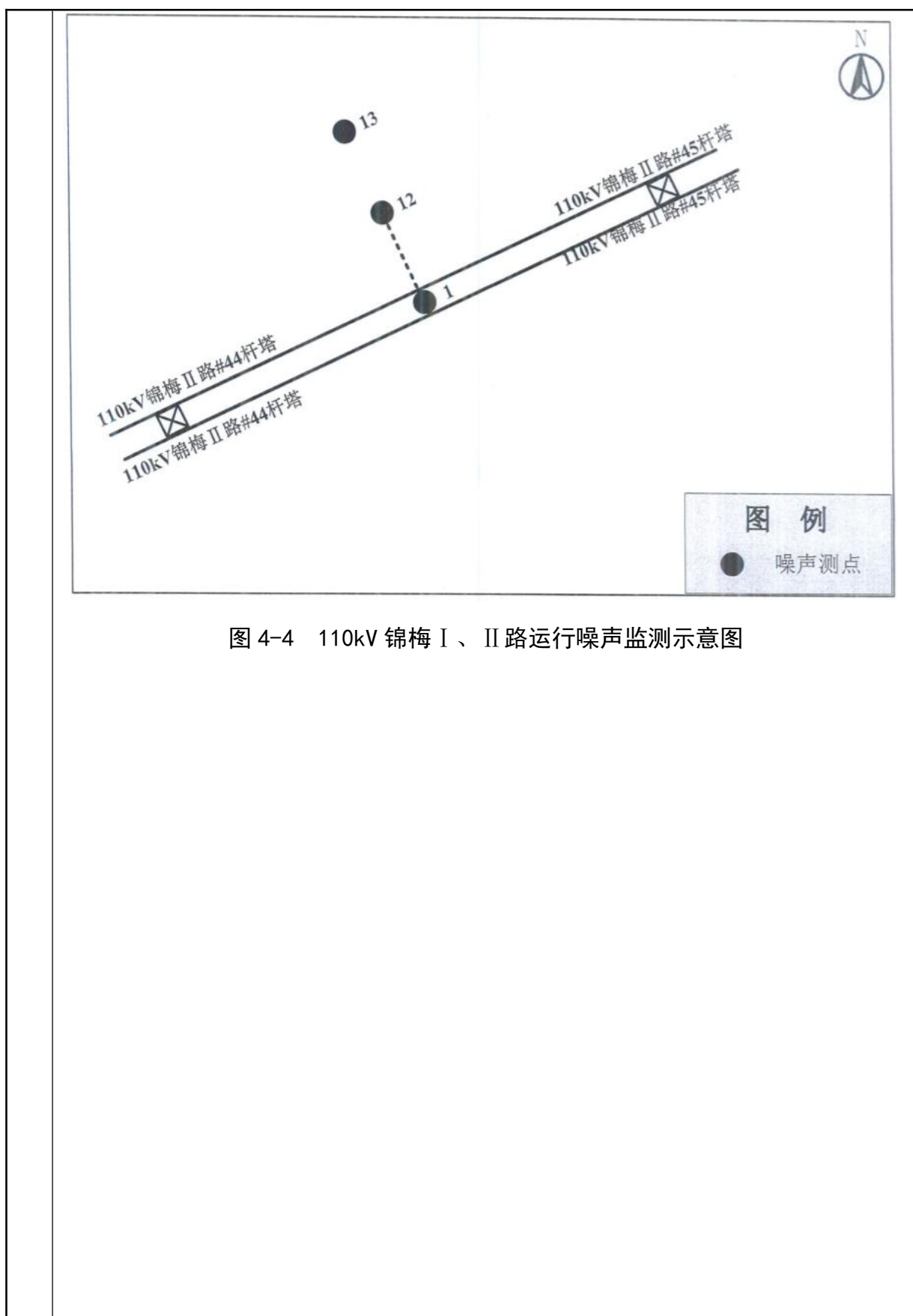


图 4-4 110kV 锦梅 I、II 路运行噪声监测示意图

4.2 变电站环境影响分析

拟建泰宁文昌（西门）110kV 变电站现状测点噪声均可满足《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中相应标准要求。

本次变电站噪声预测主要噪声源为户内主变压器（本期 2 台 31.5MVA，远景 3 台 50MVA）和轴流风机，其中主变压器为室内声源，轴流风机为室外声源；根据各噪声源到预测点的距离，计算各声源声压级的距离衰减，得到厂界处噪声贡献值；最后分析本项目本期及远景厂界噪声贡献值达标情况。

（1）主变源强分析

根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T 1518—2016），110kV 主变 1m 处的主变声压级为 63.7dB（A）（声功率级为 82.9dB（A）），主变尺寸：长 5m，宽 4m，高 3.5m；根据设计经验数据，轴流风机声压级区间为（50~65）dB（A）（距风机 1m 处），本次预测取最大值 65dB（A）。本次预测空间相对位置以变电站西角地面为原点（0，0，0），以西南方向为 X 轴，以西北方向为 Y 轴，以垂直方向为 Z 轴。变电站主要噪声源清单详见表 4-11、表 4-12、表 4-13 和表 4-14。

（2）隔声设施（建筑设施）

表 4-11 泰宁文昌 110kV 变电站主要隔声设施及尺寸一览表

序号	隔声设施	尺寸
1	消防水池及泵房	24m×7.2m×3.6m
2	围墙	高2.5m
3	辅助用房	6.8m×6.8m×3.0m

运营期生态环境影响分析	表4-12 本期噪声源强调查清单（室内声源）													
	序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声压级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声声压级/dB(A)
					声功率级dB(A))		X	Y	Z					
	1	1 号主变室	本期1号主变	110kV /31.5 MVA 主变	82.9	低噪声主变、主变室吸声材料	45	25	0-3.5	3.7	72.7	24h	主变室墙40	主变室墙32.7
							49	25	0-3.5	3.7			隔声门16	隔声门56.7
							45	30	0-3.5	3.7			百叶窗10	百叶窗62.7
							49	30	0-3.5	3.7				
	2	2 号主变室	本期2号主变	110kV /31.5 MVA 主变	82.9	低噪声主变、主变室吸声材料	32	25	0-3.5	3.7	72.7	24h	主变室墙40	主变室墙32.7
							36	25	0-3.5	3.7			隔声门16	隔声门56.7
							32	30	0-3.5	3.7			百叶窗10	百叶窗62.7
							36	30	0-3.5	3.7				

表4-13 远景噪声源强调查清单（室内声源）													
序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声压级 /dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声声压级 /dB(A)
				声功率级（dB(A)）		X	Y	Z					
1	1 号主变室	远期1号主变	110kV /50 MVA 主变	82.9	低噪声主变、主变室吸声材料	45	25	0-3.5	3.7	72.7	24h	主变室墙40 隔声门16 百叶窗10	主变室墙32.7 隔声门56.7 百叶窗62.7
						49	25	0-3.5	3.7				
						45	30	0-3.5	3.7				
						49	30	0-3.5	3.7				
2	2 号主变室	远期2号主变	110kV /50 MVA 主变	82.9	低噪声主变、主变室吸声材料	32	25	0-3.5	3.7	72.7	24h	主变室墙40 隔声门16 百叶窗10	主变室墙32.7 隔声门56.7 百叶窗62.7
						36	25	0-3.5	3.7				
						32	30	0-3.5	3.7				
						36	30	0-3.5	3.7				
3	3 号主变室	远期3号主变	110kV /50 MVA 主变	82.9	低噪声主变、主变室吸声材料	19	25	0-3.5	3.7	72.7	24h	主变室墙40 隔声门16 百叶窗10	主变室墙32.7 隔声门56.7 百叶窗62.7
						23	25	0-3.5	3.7				
						19	30	0-3.5	3.7				
						23	30	0-3.5	3.7				

表4-14 噪声源强调查清单（室外声源）								
序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强 dB(A) /m)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	（声压级/距声源距离）		
1	本期 1 号主变室轴流风机	FSTF-5	30	22	5	65/1	消声弯头	室内温度超过限值时运行
2		FSTF-5	37	22	5	65/1		
3	本期 2 号主变室轴流风机	FSTF-5	44	22	5	65/1		
4		FSTF-5	50	22	5	65/1		
5	远景 3 号主变室轴流风机	FSTF-5	57	22	5	65/1		
6		FSTF-5	63	22	5	65/1		
7	GIS 室轴流风机	STF-3	53	22	5	65/1		
8		STF-3	53	22	0.8	65/1		
9		STF-3	60	22	5	65/1		
10		STF-3	60	22	0.8	65/1		
11		STF-3	62	29	0.8	65/1		
12	10kV 配电装置室轴流风机	FSTF-5	18	48	0.8	65/1		
13		FSTF-5	20	48	0.8	65/1		
14		FSTF-5	28	48	0.8	65/1		
15		FSTF-5	30	48	0.8	65/1		
16		FSTF-5	41	48	0.8	65/1		
17		FSTF-5	44	48	0.8	65/1		
18	电容器室	FSTF-5	27	48	5	65/1		

19	轴流风机	FSTF-5	30	48	5	65/1			
	20	FSTF-5	32	48	5	65/1			
	21	FSTF-5	34	48	5	65/1			
	22	FSTF-5	35	48	5	65/1			
	23	FSTF-5	39	48	5	65/1			
	24	FSTF-5	44	48	5	65/1			

运营 期生 态环 境影 响分 析	(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，预测并绘制文昌 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 4-15，本期厂界贡献值预测等声级线图见图 4-5。 表 4-15 本期变电站厂界噪声预测结果 单位：dB(A) <table><tr><th rowspan="2">预测点</th><th rowspan="2">预测结果最大值</th><th rowspan="2">本期声源贡献值</th><th colspan="2">标准限值</th><th colspan="2">达标情况</th></tr><tr><th>昼间</th><th>夜间</th><th>昼间</th><th>夜间</th></tr><tr><td>拟建站址东北侧</td><td></td><td>30.4</td><td>70</td><td>55</td><td>达标</td><td>达标</td></tr><tr><td>拟建站址东南侧</td><td></td><td>30.6</td><td>60</td><td>50</td><td>达标</td><td>达标</td></tr><tr><td>拟建站址西南侧</td><td></td><td>30.9</td><td>60</td><td>50</td><td>达标</td><td>达标</td></tr><tr><td>拟建站址西北侧</td><td></td><td>27.7</td><td>60</td><td>50</td><td>达标</td><td>达标</td></tr></table> 注：本项目变电站主变 24 小时稳定运行；风机是在室内温度超过限值时运行，本次预测按照最不利情况（所有风机同时运行）进行预测，因此昼、夜噪声贡献值相同。预测点为围墙外 1m、即距地面 1.2m 处，取最大值最为排放贡献值。 拟建文昌 110kV 变电站主变采用户内式布置，充分利用配电装置楼的建筑墙体、变电站实体围墙等降低主变及风机对变电站厂界噪声的影响贡献值；从表 4-15 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 27.7~30.9dB(A) 之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）中相应标准要求。 (5) 远景预测结果 变电站远期建设 3 台主变，根据国网福建经研院要求本次评价进一步预测远期变电站运行时噪声贡献值，具体见表 4-16，远景厂界贡献值预测等声级线图见图 4-6。	预测点	预测结果最大值	本期声源贡献值	标准限值		达标情况		昼间	夜间	昼间	夜间	拟建站址东北侧		30.4	70	55	达标	达标	拟建站址东南侧		30.6	60	50	达标	达标	拟建站址西南侧		30.9	60	50	达标	达标	拟建站址西北侧		27.7	60	50	达标	达标
	预测点				预测结果最大值	本期声源贡献值	标准限值		达标情况																															
		昼间	夜间	昼间			夜间																																	
	拟建站址东北侧		30.4	70	55	达标	达标																																	
	拟建站址东南侧		30.6	60	50	达标	达标																																	
	拟建站址西南侧		30.9	60	50	达标	达标																																	
	拟建站址西北侧		27.7	60	50	达标	达标																																	

表 4-16 远景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	远景声源 贡献值	标准限值		达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间
拟建站址东北侧		30.4	70	55	达标	达标
拟建站址东南侧		30.7	60	50	达标	达标
拟建站址西南侧		32.5	60	50	达标	达标
拟建站址西北侧		31.9	60	50	达标	达标

注：本项目变电站主变 24 小时稳定运行；风机是在室内温度超过限值时运行，本次预测按照最不利情况（所有风机同时运行）进行预测，因此昼、夜噪声贡献值相同。预测点为围墙外 1m、即距地面 1.2m 处，取最大值最为排放贡献值。

从表 4-16 预测结果可以看出，变电站远景 3 台主变均正常运行时，变电站厂界噪声贡献值在 30.4~32.5dB(A) 之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）中相应标准要求。

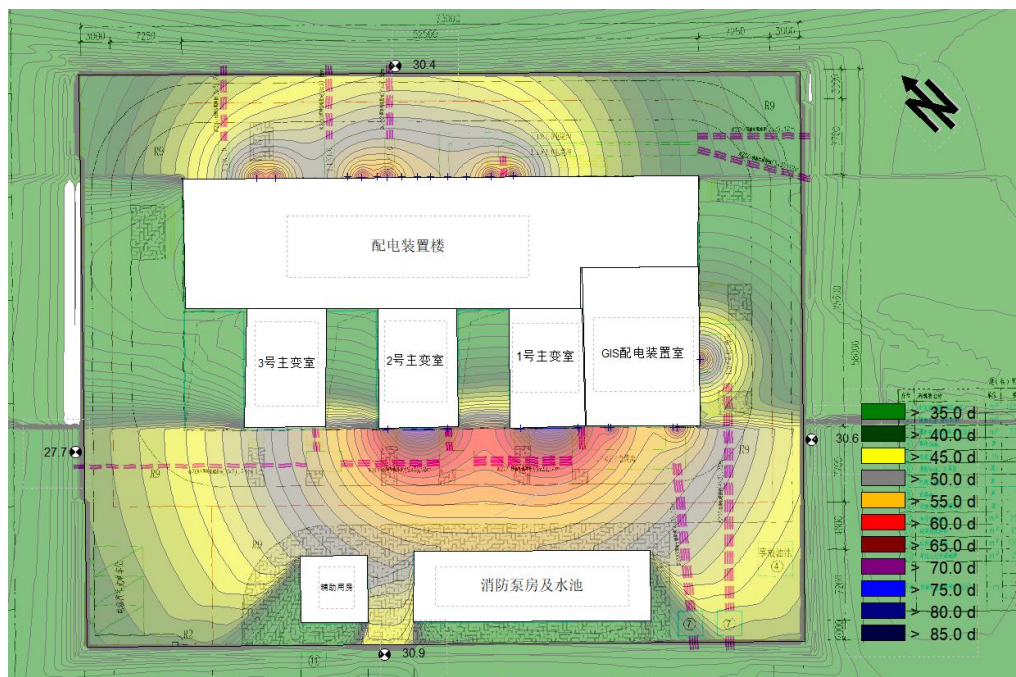


图 4-5 文昌 110kV 变电站本期建成后距地面 1.2m 处噪声贡献值等声级曲线示意图

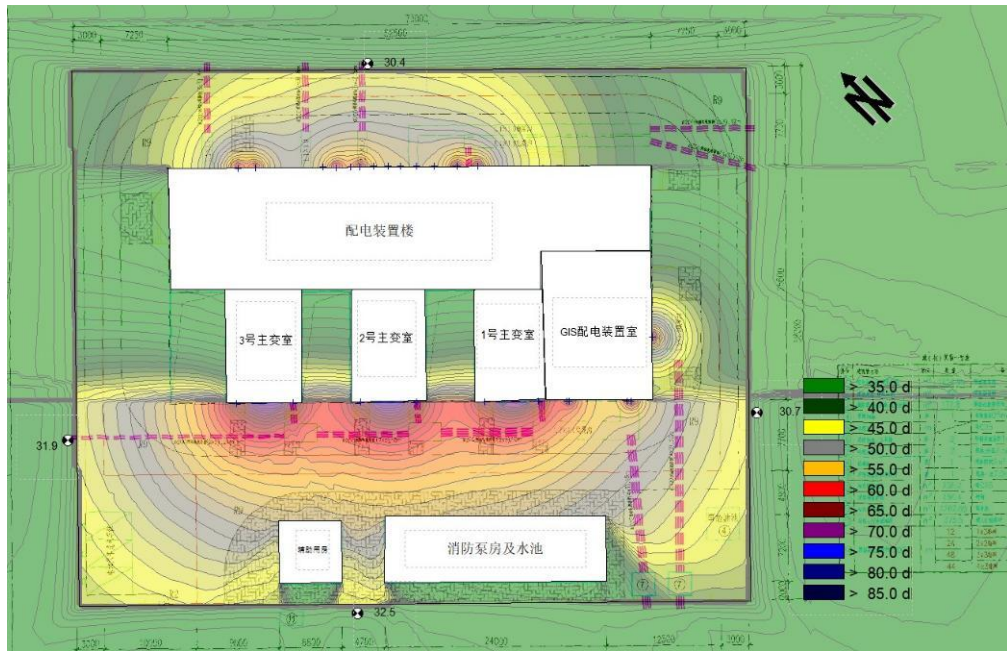


图 4-6 文昌 110kV 变电站远景建成后距地面 1.2m 处噪声贡献值等声级曲线示意图

5 地表水环境影响分析

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。

文昌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的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0.06m³/d，生活污水产生量按日用最大用水量的90%考虑，产生量为0.054m³/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2m³）处理后定期清掏，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。

6 固体废物环境影响分析

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

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 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。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。事故油池收集后的油品优先考虑回收利用，不能回收利用的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 4-17。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 4-17 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	/	变压器	液态	矿物油	事故或检修时产生	T, I	事故油池
废铅蓄电池	HW31	900-052-31	使用寿命到期更换	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。

7 大气环境影响分析

变电站、输电线路运行期间无废气产生，对外环境无影响。

8 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，见附件 10），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。 因此，在采取相应措施后，本工程运营期环境风险是可控的。 9 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，无回收利用价值的可送至指定的场所妥善处理，也不会对环境产生不利影响。
--	--

选址
选线
环境
合理性
分析

1 文昌（西门）变电站站址合理性分析

本工程变电站站址不涉及生态保护红线，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，不涉及 0 类声功能区；施工场地布置尽量控制占地面积，有效减少了土地占用、植被砍伐和弃土弃渣。变电站选址受供电范围、原新胜～泰宁 I 路（新胜～荷花）110kV 同塔双回线路的线路走向及地形地势影响，变电站站址用地将不可避免地占用省级三级公益林，在本工程开工前需先办理好林地使用同意书，方可占用林地。

拟建三明泰宁文昌（西门）变电站站址已取得泰宁县自然资源局的建设项目用地预审与选址意见书，该项目用地符合《泰宁县国土空间总体规划（2021—2035 年）》，不涉及占用永久基本农田，用地指标应纳入年度土地利用计划。

2 三明新胜～泰宁 π 入文昌变电站 110kV 线路工程

三明新胜～泰宁 π 入文昌变电站 110kV 线路工程路径目前已取得相关部门同意意见，主要路径协议意见情况汇总见表 4-18，相关线路路径协议详见附件 11。路径比选方案详见表 4-19

表 4-18 线路工程路径协议征求意见表

序号	征求单位	意见内容
1	泰宁县自然资源局	原则同意
2	泰宁县林业局	原则同意
3	泰宁县生态环境局	原则同意
4	福建省泰宁旅游管理委员会	原则同意
5	福建省泰宁县交通运输局	原则同意
6	泰宁县杉城镇人民政府	原则同意
7	泰宁县水利局	原则同意
8	中国人民解放军福建省泰宁县人民武装军事科	原则同意
9	泰宁县公安局	原则同意

表 4-19 路径方案比选一览表

比较项目	第一方案	第二方案	比较情况
架空路径长度	2.53km	2.38km	第一方案路径略长 0.15km
转角数量	10	10	基本相同
地形	山地约占 60%丘陵约占 40%。最高海拔 370m	山地约占 60%，丘陵占 40%。最高海拔 360m	基本相同
植被	全线为新建线路走廊，主要以人工松、杉林为主，局部路径植被刚刚砍伐完毕，林木产权主要以村为主。较少国有林，青苗赔偿较容易。	全线为新建线路走廊，主要以人工松、杉林为主，局部路径植被刚刚砍伐完毕，林木产权主要以村为主。较少国有林，青苗赔偿较容易。	基本相同
主要交叉跨越	跨越 10kV 双回线路 6 次、通讯线路 5 次、公路 3 次、低压 5 次。	跨越 10kV 双回线路 6 次、通讯线路 5 次、公路 3 次、低压 5 次。	基本相同
城建规划以及地方的影响	新建线路路径已经避开规划区，今后城镇建设无影响	线路路径位于垃圾填埋场红线内，今后垃圾填埋场建设影响大	方案二对垃圾填埋场远期建设存在影响
交通条件	沿线有西外环路、各村村道可利用，个别线段距离村道较远，交通条件尚好。	沿线有西外环路、各村村道可利用，个别线段距离村道较远，交通条件尚好。	第一方案人工运距较远。交通条件较差

路径方案推荐意见

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、尽量避开垃圾填埋场红线范围等方面来看，路径方案一优势较明显，从环境保护角度上看，方案一、二所涉及的电磁、声环境敏感目标数量；生态保护目标数量基本一致，环境影响因素及影响程度基本一致，**采纳设计推荐的路径方案一。**

3 泰宁世界地质公园外围生态环境保护区不可避免性分析

本工程变电站及线路均位于泰宁世界地质公园外围生态环境保护区内，未进入一、二级和特级保护区。泰宁世界地质公园外围生态环境保护区范围广，泰宁县主城区杉城镇全部都在范围内，目前泰宁县主城区仅有一座 110kV 泰宁变电站承担着城区 60%负荷及 5 个乡镇、3 家结晶硅的供电任务，为了缓解泰宁变主变重载和过载问题，改善用户供电可靠性，近两年泰宁县城西新区在大面积规划新建，城区的负荷已逐渐往城西新区转移，城区再新建一座 110kV 变电站迫在眉睫，110kV 变电站可靠供电半径在 3km 左右，泰宁城区分布着泰宁风景名胜区、泰宁世界自然遗产提名地、泰宁世界地质公园、福建大金湖国

家地质公园，以及原新胜～泰宁 I 路（新胜～荷花）110kV 线路走向等，经有关部门共同确认变电站及线路的走线具有唯一性，不可避免进入泰宁世界地质公园外围生态环境保护区，本项目已通过设计方案优化，减少位于外围生态环境保护区范围内新建杆塔的数量，尽最大可能减少占用外围生态环境保护区，减少对泰宁世界地质公园外围生态环境保护区的影响。

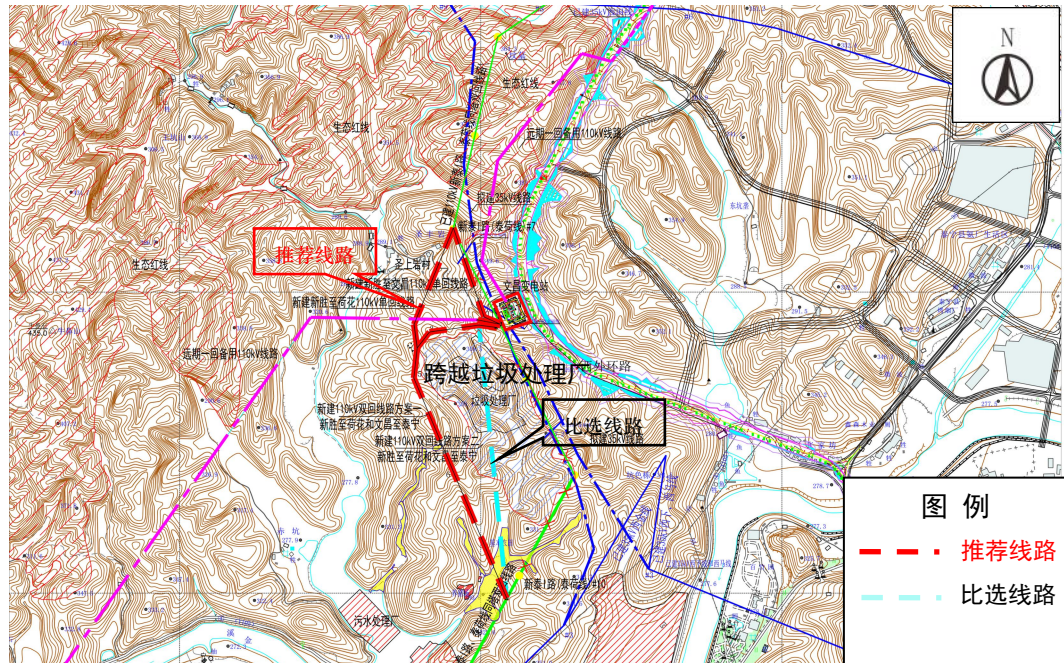


图 4-7 路径比选

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	1 生态环境保护措施 （1）避让措施 本工程施工占地未进入生态红线及评价范围内的其他生态保护目标，结合机械化施工方案合理规划施工临时道路、牵张场等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的动植物造成碾压和破坏。 （2）减缓措施 ①基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用密目网覆盖，回填多余土石方选择合适地点堆放，并采取措施进行防护。优先剥离区域表土资源，后开挖基槽生土，剥离表土和基槽生土分开堆放于基坑外围。临时堆放的土方呈棱台形堆放，堆土表面利用土工布、彩条布进行苫盖防护，堆土坡脚利用编织袋、石块进行拦挡或压盖。 ②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。牵张场选址应尽量避让植被密集区，尽量选择线路沿线空地布置，减少植被破坏，并可采用钢板铺垫，减少倾轧。 ③施工临时道路应尽可能利用现有道路，新建道路应严格控制占用道路长度和宽度，在施工结束后进行植被恢复。 ④施工中尽量控制声源，选取低噪声设备，并合理安排强噪声施工行为的时间，尽量减少施工噪声对野生动物的干扰。 ⑤严格控制变电站施工占地，合理安排施工工序和施工场地，将项目临时占地合理安排在征地范围内，优先利用荒地、劣地，减少植被破坏。 （3）恢复与补偿措施 施工结束后临时占地应及时进行清理、松土、覆盖表层土，对于立地条件较好的临时占地区域植被恢复尽可能利用植被自然更新，对确需进入人工播撒草籽进行植被恢复的区域，应预留环保资金，选择购买当地的乡土植物进行植被恢复，严禁引入外来物种。
--------------------	---

	（4）生态保护红线保护措施（泰宁县富屯溪流域生物多样性维护与水源涵养生态保护红线） 本工程施工占地未进入生态红线，施工期对施工人员进行培训，严格控制施工范围，禁止在生态红线内开展任何施工活动。 （5）泰宁世界地质公园生态保护措施 ①加强施工过程的管理，提醒施工人员要保护生态环境，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对泰宁世界地质公园的不利影响； ②禁止施工人员在泰宁世界地质公园范围内取土，禁止在泰宁世界地质公园范围内设置施工营地、弃土弃渣点等；严格控制泰宁世界地质公园范围内的临时用地面积； ③因地制宜选用合适的铁塔和基础，采用全方位长短腿与不等高基础设计，尽量减少对泰宁世界地质公园内土石方的开挖量，从而减少对线路走廊内、塔基区林木的砍伐及破坏；塔基施工主要采取人工开挖方式，塔基开挖后根据地形修建护坡和排水沟，防止雨水冲刷导致水土流失； ④严格控制施工区域范围，施工过程中尽量利用已有道路、林区小路等现有道路，针对塔位不具备进场施工道路需修建简易道路的，应严格控制道路宽度； ⑤合理安排施工工期，避开雨天土建施工； ⑥施工期杜绝向泰宁世界地质公园内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾； ⑦使用林地批准后，自觉接受主管部门监督，防止施工过程中扩大林地使用面积，加强对周边生态的保护，采用生物措施和工程护坡措施以减少水土流失对泰宁世界地质公园的影响； ⑧穿越泰宁世界地质公园区域架线施工优先利用无人机放线方式，以减少破坏植被；采用高跨设计，尽量减少塔位周围以及影响施工放线通道的林木砍伐；
--	--

	⑨工程建成后对塔基处进行植被恢复或恢复原有土地功能，以减缓对穿越泰宁世界地质公园的不良影响； ⑩对建设期剥离的表土，单独收集和存放，符合条件的用于后期土地复垦、改良、绿化等，施工完成后，采用当地树种、草种对施工便道等临时用地进行生态恢复； ⑪施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。 （6）省级三级公益生态林保护措施 ①加强施工过程的管理，加强施工人员保护生态环境的宣传和培训，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对生态公益林的不利影响； ②因地制宜选用合适的铁塔和基础，采用全方位长短腿与不等高基础设计，尽量减少在公益林范围内土石方的开挖量，从而减少对线路走廊内、塔基区林木的砍伐及破坏；塔基施工主要采取人工开挖方式，塔基开挖后根据地形修建护坡和排水沟，防止雨水冲刷导致水土流失； ④穿越省级三级公益林区域架线施工优先利用无人机放线方式，以减少破坏植被；采用高跨设计，尽量减少塔位周围以及影响施工放线通道的林木砍伐； ⑤工程建成后对塔基处进行绿化或恢复原有土地功能，以减缓对穿越省级三级公益林的不良影响。 ⑥对施工期剥离的表土，单独收集和存放，符合条件的用于后期土地复垦、改良、绿化等， 施工完成后，采用当地树种、草种对施工便道等临时用地进行生态恢复，避免造成物种入侵，定期进行生态监测，及时掌握生态保护和恢复状态，建立生态环境风险应急预案。 （7）泰宁县富屯溪流域生物多样性维护与水源涵养生态保护红线、泰宁风景名胜区、泰宁世界自然遗产提名地、福建大金湖国家地质公园、泰宁世界地质公园等生态保护专项措施
--	--

	①加强施工过程的管理，提醒施工人员要保护生态环境，严格控制施工影响范围，减少对生态保护红线、风景名胜区、世界自然遗产提名地、国家地质公园等的不利影响； ②施工期在严禁在泰宁县富屯流域生物多样性维护与水源涵养生态保护红线、泰宁风景名胜区、泰宁世界自然遗产提名地、福建大金湖国家地质公园及泰宁世界地质公园一、二级和特级保护区内设置牵张场、跨越场、施工便道等施工临时占地； ③施工期禁止向生态保护红线、风景名胜区、世界自然遗产提名地、国家地质公园等生态保护目标区域内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾。禁止施工人员在生态保护目标范围内取土，禁止在生态保护目标范围内设置弃土弃渣点等。 （8）拆除线路生态保护措施 ①对拆除杆塔的塔基混凝土基础进行拆除，并恢复其原有土地使用功能； 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、附件等，对拆除塔基周围土地及施工临时用地进行绿化或固化处理，恢复临时占用土地原有使用功能。 （9）管理措施 ①在施工过程中，如发现受保护的野生动植物，要及时报告当地林业部门。 ②施工前，施工单位应做好施工期环境管理与教育培训、印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督。 ③在施工设计文件中应说明施工期需注意的环保问题，如对沿线树木砍伐，野生动植物保护、植被恢复等情况均应按设计文件执行；严格要求施工单位按环保设计要求施工。 ④在人员活动较多和较集中的区域，粘贴和设置环境保护方面的警示牌，提醒人们依法保护自然环境。
--	--

	通过采取以上生态保护措施，可最大限度地保护好区域的生态环境。 2 声环境保护措施 （1）施工单位按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取合理安排施工时间、使用低噪声施工设备等噪声防治措施，减少振动，降低噪声，建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案。 （2）变电站施工场地周围应尽早建立围挡、围墙等遮挡措施，经变电站周边植被遮挡，可尽可能的减少项目建设期噪声对周围声环境的影响；输电线路施工噪声主要来源于塔基施工和架线安装，施工点分散，每个点施工量小，施工期短，且集中在昼间进行，不影响沿线居民正常休息。 （3）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。 （4）在噪声敏感建筑物集中区域依法禁止夜间（22：00～6：00）施工，站区施工均应安排在昼间进行。如因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得地方人民政府住房与城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定部门的证明，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。 （5）施工中运输车辆对沿线环境敏感目标进行绕行，如因交通问题必须经过时，采取限速、禁止鸣笛等措施，减少对沿线周边居民的影响。 （6）输电线路施工场地应采取简易围挡，减小施工噪声对周边声环境的影响。 （7）建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价。 （8）在项目开工前，施工单位应当制定噪声污染防治实施方案。 在采取依法限制产生噪声的夜间作业等噪声污染控制措施后，本项目在施工期的噪声对周边环境保护目标声环境的影响能满足法规和要求，并且施工结束后施工噪声影响即可消失。
--	--

3 施工扬尘防治措施

（1）施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地先行设置硬质围挡、喷淋设施，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防止扬尘对站址及线路周边的环境保护目标造成影响。

（2）施工过程中，施工材料、建筑垃圾、渣土等运输车辆应进行封闭，防止遗撒，严禁车辆超载超速，装载物料和土方的高度不得超过车辆挡板；对于站址及线路沿线裸露施工面对施工区域、道路进行洒水、清扫，遇到干旱和大风天气时增加洒水降尘次数。

（3）施工现场临时堆放的裸土及其他易起尘物料应使用防尘网进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺垫或者遮盖。

（4）进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润；对易产生扬尘的钻孔、铣刨、切割、开挖、平整等施工作业时采取喷淋、喷雾等湿法降尘措施，减少或避免产生扬尘。

（5）施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

（6）变电站施工结束后，进行土地平整并恢复碎石铺设；线路施工结束后及时清理场地，并进行植被恢复，避免造成二次扬尘。

（7）建设单位应在施工合同中确定扬尘污染防治目标及施工单位扬尘污染防治责任，施工作业人员上岗前，施工单位应组织以国家法律法规、技术规范、管理制度和操作规程为主要内容的扬尘防治入场教育培训和考核等。施工过程中，施工单位应落实施工环境管理责任人，加强施工扬尘防治，积极配合上级生态环境主管部门的监管工作。

本项目施工期较短且施工地点分散，经采取以上措施后，项目施工期对大气环境的影响较小。

4 固体废物处置措施

（1）输电线路施工人员租住周边民房，产生的生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统。

（2）施工过程中产生的施工废物料应分类集中堆放，尽可能回收利

	用，不能回收利用的及时清运交由相关部门进行处理。 （3）架空线路基础及电缆沟等开挖的土方均在占地范围内就地回填压实、综合利用；塔基施工剥离表土按规范要求集中堆放，施工完毕后用于复垦或植被恢复。 （4）变电站施工人员产生的生活垃圾集中定点收集后，交由环卫部门处置。输电线路施工人员租住周边民房，产生的生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统。 （5）变电站施工产生的建筑垃圾由施工方运至指定的市政垃圾消纳场处理，产生的弃土至大金湖方向白土村附近进行回填利用。 （6）拆旧产生的固体废物主要有铁塔、导地线、绝缘子和金具附件等，废旧导线、废旧塔材、绝缘子等废旧材料等均交由电力物资回收部门进行统一调配，不随意丢弃。 在采取以上环保措施后，本项目施工期产生的固体废弃物对周边环境的影响较小。 5 地表水环境保护措施 （1）文昌（西门）110kV 变电站施工人员产生的生活污水经施工生产区临时修建的防渗化粪池处理后，定期清运，不直接排入周围环境；站址施工区域设置沉淀池，施工废水经沉淀处理后回用，不排入附近水体。 （2）输电线路杆塔基础、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。线路施工人员临时租用当地民房居住，产生的生活污水纳入当地污水处理系统，不外排。 （3）施工期加强施工管理，落实文明施工原则，不漫排施工废水。 采取上述措施后，可以有效地防治施工期生产废水、生活污水对地表水的污染，加之施工活动周期较短，因此不会导致施工场地周围水环境的污染。
--	--

6 措施的责任主体及实施效果

本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、地表水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为施工单位，建设单位具体负责监督，确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废弃物能妥善处理，对周围环境影响较小。

运营期生态环境保护措施	1 电磁环境保护措施 （1）拟建文昌110kV 变电站 本项目新建变电站110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影响。 （2）拟建输电线路 1）本项目输电线路部分线路采用电缆敷设，以降低输电线路对周围电磁环境的影响； 2）架空线路架设尽量提高导线对地高度、同塔多回架设线路优化导线相间距离以及结构尺寸，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。架空线路严格按照以下要求的高度架设，确保线路周围及电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求，并沿线设置警示和防护指示标志：输电线路在交叉跨越时对地距离，在严格按照《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）进行设计的基础上，根据预测分析得到： ①当110kV 架空线路经过耕地、园地、道路等场所时，线路导线的最低对地高度应不小于6m。 ②当110kV 架空线路经过电磁环境敏感目标时，导线的最低对地高度应不小于15m；跨越电磁环境敏感目标时，导线与建筑物之间的最小垂直距离应不小于5m。 ③输电线路应在公众容易到达的区域内设置警示和防护指示标志。 采取上述措施后，可以有效地减小电磁环境的影响。 2 声环境保护措施 （1）拟建文昌 110kV 变电站 本期选用低噪声设备，主变户内布置，充分利用配电装置楼等站内建筑物及变电站围墙隔声，减少变电站运营期噪声影响，确保变电站厂界噪声及周围声环境保护目标噪声稳定达标；运行期加强变电站内主变等高噪声设备的管理维护，减少设备陈旧产生的噪声。
-------------	--

	(2) 拟建输电线路 架空线路建设时通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线、金具以减少电晕放电，并采取提高导线对地高度等措施，以降低对周围保护目标的声环境影响。 3 生态保护措施 (1) 强化对设备检修维护人员的生态保护意识教育，加强管理，禁止滥采滥伐、捕猎野生动物以及野蛮驱赶线路周边鸟类，避免因此导致的沿线自然植被破坏和对野生动物的影响；强化巡检维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统产生破坏。 (2) 定期对线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施；禁止人员和车辆进入生态敏感区，以减少对当地地表土壤结构和植被的破坏。 (3) 根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010），110kV 架空线路运行期间与树木之间最大垂直距离为 4.0m，最大风偏净空距离为 3.5m，对不符合安全距离的树木依法进行修剪或砍伐。本项目架空线路拟采用高跨林木方式架设走线，不会对线下树木产生影响；若线下树木高度不满足安全距离时，拟采用修剪的方式，不会影响其自然生长； (4) 文昌 110kV 变电站运行期间内设备的维护、检修和扩建时将对站内植被造成小范围的破坏，届时施工结束后应及时采取地面硬化等措施减少水土流失。 4 水环境保护措施 (1) 拟建文昌 110kV 变电站 文昌 110kV 变电站无人值班，日常巡检等工作人员产生的生活污水经过站内化粪池处理后，定期清掏，不直接排入周围环境。 (2) 拟建输电线路 输电线路运行期间无废水产生。
--	--

5 固体废物污染防治措施

（1）一般固体废物

文昌 110kV 变电站无人值班，日常巡检等工作人员所产生的少量生活垃圾平时暂存于变电站垃圾箱中，定期送至环卫系统处理。

（2）危险废物

本项目文昌 110kV 变电站运行阶段产生的废铅蓄电池、废变压器油，应按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物转移管理办法》的要求，结合国家有关规定填写、运行危险废物电子或者纸质转移联单，并立即交由有危废处理资质的单位处置，站内不设置暂存放置点。

6 环境风险防控措施

变电站的环境风险主要来自变电站发生事故时变压器油及油污水泄漏产生的环境污染。变压器油是由许多不同分子量的碳氢化合物组成，即主要由烷烃、环烷烃和芳香烃组成，密度为 $895\text{kg}/\text{m}^3$ 。

文昌（西门）110kV 变电站为全户内式布置，主变下方设置事故油坑，与事故油池相连，根据设计单位提供的资料，本项目事故油池有效容积为 25m^3 ，设有油水分离装置。本期主变油重参考《国家电网公司输变电工程通用设备 35~750kV 变电站分册》，容量为 80MVA 以下的 110kV 主变油量按不大于 20t 考虑，即油体积不大于 23m^3 ；本期 1 号、2 号主变下方的事故油坑有效容积约 6m^3 ，大于主变油量的 20%。因此，本项目文昌（西门）110kV 变电站建成后事故油坑、事故油池均能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229—2019）中 6.7.8 相关要求。

此外，还应根据变电站主变选型及招标结果，在施工设计阶段进一步核实事故油池容积，确保事故油池能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中相关标准要求。

变电站运行期正常情况下，变压器无漏油产生。一旦发生事故，事故油及油污水经事故油坑收集后，通过排油管道排入事故油池，最终交由有相应资质的单位处理处置，不外排。事故油池、事故油坑及排油管

	道均采取防渗防漏措施，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。 国网福建省电力有限公司三明供电公司制定了《国网三明供电公司突发环境事件应急预案》，从而保障能够正确、高效、快速地处置相关环境污染事件，最大限度地预防和减少环境污染事件及其造成的影响和损失，保证公司正常的生产经营秩序，维护正常的社会和经济秩序，保障公众生命健康和财产安全，促进经济社会全面、协调、可持续发展。 因此，本项目运行后的环境风险可控。 本项目运营期采取的生态保护措施和电磁、噪声、水、固废环境保护措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目运营期对生态、地表水、电磁、声环境影响较小，固体废物能妥善处理，环境风险可控，对周围环境影响较小。
--	---

其他	环境管理与监测计划 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。 （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，禁止进入项目周边生态保护红线。 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。 （3）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 环境监测计划一览表			
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、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 μT）
		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、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》（GB 3096-2008）及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）
		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	本期工程建设周期为 12 个月，项目总投资 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 5-3。			
	表 5-3 本项目环保投资估算一览表 单位：（万元）			
	序号	项目名称	金额	备 注
	1	水环境污染防治费	XX	施工期临时沉淀池、临时化粪池等；变电站内雨污分流，站内巡检人员的生活污水排入化粪池
	2	声环境污染防治费	XX	施工期设置围挡、低噪声设备、机械设备维修保养等；变电站选用低噪声主变、提高导线对地高度、按监测计划开展声环境监测，设置警示和防护指示标志
	3	大气污染防治费	XX	施工围挡、遮盖，洗车平台，定期洒水等；
	4	废弃物处置及循环利用费	XX	生活垃圾、建筑垃圾及弃土清运，拆除杆塔及导线回收；生活垃圾清运，危险废物交有资质单位处理处置
	5	生态环境保护措施费	XX	合理组织施工，控制施工用地，减少土方开挖，减少弃土，保护表土，生态恢复；加强运维管理、植被绿化；
	6	环境风险防范费	XX	事故油池、事故油坑、排油管道
	7	环保培训费用	XX	施工环境保护、电磁环境及环境法律知识等培训
	8	环评及环保竣工验收费	XX	环评、验收费用，监测费用
	9	环保费用合计	XX	-
	10	工程动态总投资	XX	-
	11	环保费用占工程动态总投资的比例（%）	XX	-

六、生态环境保护措施监督检查清单

内 容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	（1）避让措施：本工程施工占地未进入生态红线及评价范围内的其他生态保护目标，结合机械化施工方案合理规划施工临时道路、牵张场等临时场地，合理划定施工范围。 （2）减缓措施：①基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用密目网覆盖。②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。牵张场选址应尽量避免让植被密集区，尽量选择线路沿线空地布置，减少植被破坏，并可采用钢板铺垫。③施工临时道路应尽可能利用现有道路，新建道路应严格控制占用道路长度和宽度，在施工结束后进行植被恢复。④施工中尽量控制声源，选取低噪声设备，并合理安排强噪声施工行为的时间，尽量减少施工噪声对野生动物的干扰。 （3）恢复与补偿措施：施工结束后临时占地应及时进行清理、松土、覆盖表层土，对于立地条件较好的临时占地区域植被恢复尽可能利用植被自然更新，对确需进入人工播撒草籽进行植被恢复的区域，应预留环保资金，选择购买当地的乡土植物进行植被恢复，严禁引入外来物种。 （4）生态保护红线保护措施（泰宁县富屯溪流域生物多样性维护与水源涵养生态保护红线）：施工期对施工人员进行培训，严格控制施工范围，禁止在生态红线内开展任何施工活动。 （5）泰宁世界地质公园生态保护措施：①加强施工过程的管理，提醒施工人员要保护生态环境，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对泰宁世界地质公园的不利影响；②禁止施工人员在泰宁世界地质公园范围	不造成大面积林木破坏，规范施工，施工迹地进行植被恢复，恢复原有用地功能，对动植物影响较小，对水土流失影响较小，生态恢复符合环境要求。	（1）强化对设备检修维护人员的生态保护意识教育，加强管理，禁止滥采滥伐、捕猎野生动物以及野蛮驱赶线路周边鸟类，避免因此导致的沿线自然植被破坏和野生动物的影响；尽量不进入生态敏感区。 （2）定期对线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施； （3）《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），110kV 架空线路运行期间与树木之间最大垂直距离为 4.0m，最大风偏净空距离为 3.5m，对不符合安全距离的树木依法进行	项目运行过程中，未发现原有陆生生态系统发生破坏的现象，变电站周边及线路沿线植被恢复良好。

	内取土，禁止在泰宁世界地质公园范围内设置施工营地、弃土弃渣点等；③因地制宜选用合适的铁塔和基础，尽量减少对泰宁世界地质公园内土石方的开挖量；④严格控制施工区域范围，施工过程中尽量利用已有道路、林区小路等现有道路；⑤合理安排施工工期，避开雨天土建施工；⑥施工期杜绝向泰宁世界地质公园内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾；⑦使用林地批准后，采用生物措施和工程护坡措施以减少水土流失对泰宁世界地质公园的影响；⑧穿越泰宁世界地质公园区域架线施工优先利用无人机放线方式；采用高跨设计；⑨工程建成后对塔基处进行植被恢复或恢复原有土地功能，以减缓对穿越泰宁世界地质公园的不良影响； （6）省级三级公益生态林保护措施 ①加强施工过程的管理，加强施工人员保护生态环境的宣传和培训，严格控制施工影响范围，减少对生态公益林的不利影响；②因地制宜选用合适的铁塔和基础，尽量减少在公益林范围内土石方的开挖量；塔基施工主要采取人工开挖方式，塔基开挖后根据地形修建护坡和排水沟，防止雨水冲刷导致水土流失；③使用林地批准后，采用生物措施和工程护坡措施以减少水土流失对省级三级公益林的影响；④穿越省级三级公益林区域架线施工优先利用无人机放线方式，以减少破坏植被；⑤工程建成后对塔基处进行绿化或恢复原有土地功能，以减缓对穿越省级三级公益林的不良影响。 （7）生态保护红线、风景名胜区、世界自然遗产提名地、国家地质公园等生态保护专项措施 ①加强施工过程的管理，提醒施工人员要保护生态环境，严格控制施工影响范围； ②临时施工场地应尽量远离生态保护红线、风景名胜区、世界自然遗产提名地、国家地质公园等生态保护目标区域，禁止施工人员在生态保护目标范围内取土，禁止在生态保护目标范围内设置施工营地、牵张场、材料堆场、弃土弃渣点等； （8）拆除线路生态保护措施 ①对拆除杆塔的塔基混凝土基础进行拆除，并恢复其原有土		修剪或砍伐。本工程架空线路拟采用高跨林木方式架设走线，不会对线下树木产生影响；若线下树木高度不满足安全距离时，拟采用修剪的方式，不会影响其自然生长； （4）文昌 110kV 变电站运行期间内设备的维护、检修和扩建时将对站内植被造成小范围的破坏，届时施工结束后应及时采取地面硬化等措施减少水土流失。	
--	--	--	--	--

三明泰宁文昌（西门）110 千伏输变电工程建设项目环境影响报告表

	地使用功能； 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、附件等，对拆除塔基周围土地及施工临时用地进行绿化或固化处理，恢复临时占用土地原有使用功能。			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	（1）施工人员临时租用当地民房居住，产生的生活污水纳入当地污水处理系统，不排入附近水体； （2）站址施工区域设置沉淀池，施工废水经沉淀处理后回用，不排入附近水体。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。施工期加强施工管理，落实文明施工原则，不漫排施工废水，禁止将施工废水排入生态保护红线。	（1）施工人员临时租用当地民房居住，产生的生活污水纳入当地污水处理系统，未排入附近水体； （2）站址施工区域设置沉淀池，施工废水经沉淀处理后回用，不排入附近水体。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，循环使用未外排，沉渣定期清理。施工期加强施工管理，落实文明施工原则，不漫排施工废水，未将施工废水排入生态保护红线。	110kV 变电站无人值班，日常巡检等工作人员产生的生活污水经过站内化粪池处理后，定期清掏，不外排。 输电线路运行期间无废水产生。	110kV 变电站无人值班，日常巡检等工作人员产生的生活污水经过站内化粪池处理后，定期清掏，未直接排入周围环境。输电线路运行期间无废水产生，不影响周围水环境。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	（1）施工单位按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取合理安排施工时间、使用低噪声施工设备等噪声防治措施，减少振动，降低噪声，建设单位应当监督施工单位落实噪声	按《建筑施工厂界环境噪声排放标准》对施工厂界噪声控制，	（1）优选低噪声设备，合理布局站内电气设备，主变压器 1m	变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》

	污染防治实施方案。 （2）在噪声敏感建筑物集中区域依法禁止夜间（22:00~6:00）施工，站区施工均应安排在昼间进行。如因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得地方人民政府住房与城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定部门的证明，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。 （3）变电站施工场地周围应尽早建立围挡、围墙等遮挡措施，经变电站周边植被遮挡，可尽可能的减少项目建设期噪声对周围声环境的影响；输电线路施工噪声主要来源于塔基施工和架线安装，施工点分散，每个点施工量小，施工期短，且集中在昼间进行，不影响沿线居民正常休息。输电线路施工场地应采取简易围挡，减小施工噪声对周边声环境的影响。 （4）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。 （5）施工中运输车辆对沿线环境敏感目标进行绕行，如因交通问题必须经过时，采取限速、禁止鸣笛等措施，减少对沿线周边居民的影响。 （6）建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价。	不产生噪声扰民现象，无噪声投诉现象发生。	处声压级控制在 60dB(A) 以内。 （2）定期对变电站站内电气设备进行检查，保证主变等运行良好。 （3）主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声进行监测，监测结果向社会公开。 （4）定期巡检线路各类接口，确保接触良好，减少火花及电晕放电产生的噪声。	（GB12348-2008）中相应标准要求； 变电站评价范围内声环境保护目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求；架空线路沿线声环境保护目标噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。
振动	/	/	/	/
大气环境	（1）施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地先行设置硬质围挡、喷淋设施，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘对站址及线路周边的环境保护目标造成影响。 （2）施工过程中，施工材料、建筑垃圾、渣土等运输车辆应进行封闭，防止遗撒，严禁车辆超载超速，装载物料和土方的高度不得超过车辆挡板；对于站址及线路沿线裸露施工	合理设置抑尘措施，施工期间未造成大气污染，也无扰民纠纷和投诉现象发生。	/	/

	面对施工区域、道路进行洒水、清扫，遇到干旱和大风天气时增加洒水降尘次数。 （3）施工现场临时堆放的裸土及其他易起尘物料应使用防尘网进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺垫或者遮盖。 （4）进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润；对易产生扬尘的钻孔、铣刨、切割、开挖、平整等施工作业时采取喷淋、喷雾等湿法降尘措施，减少或避免产生扬尘。 （5）施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。 （6）变电站施工结束后，进行土地平整并恢复碎石铺设；线路施工结束后及时清理场地，并进行植被恢复，避免造成二次扬尘。 （7）建设单位应在施工合同中确定扬尘污染防治目标及施工单位扬尘污染防治责任，施工作业人员上岗前，施工单位应组织以国家法律法规、技术规范、管理制度和操作规程为主要内容的扬尘防治入场教育培训和考核等。施工过程中，施工单位应落实施工环境管理责任人，加强施工扬尘防治，积极配合上级生态环境主管部门的监管工作。			
固体废物	（1）输电线路施工人员租住周边民房，产生的生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统。 （2）施工过程中产生的施工废物料应分类集中堆放，尽可能回收利用，不能回收利用的及时清运交由相关部门进行处理。 （3）架空线路基础及电缆沟等开挖的土方均在占地范围内就地回填压实、综合利用；塔基施工剥离表土按规范要求集中堆放，施工完毕后用于复垦或植被恢复。 （4）变电站施工人员产生的生活垃圾集中定点收集后，交由环卫部门处置。输电线路施工人员租住周边民房，产生的生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统。 （5）变电站施工产生的建筑垃圾、多余土方由施工方运至		（1）一般固体废物 文昌 110kV 变电站无人值班，日常巡检等工作 人员所产生的少量生活垃圾平时暂存于变电站垃圾箱中定期送至环卫系统处理。 （2）危险废物 本项目文昌 110kV 变电站运行阶段产生的废铅蓄电池、废变压	（1）一般固体废物 文昌 110kV 变电站无人值班，日常巡检等工作 人员所产生的少量生活垃圾平时已暂存于变电站垃圾箱中，定期送至环卫系统处理。 （2）危险废物 文昌 110kV 变电站运行阶段产生的废铅蓄电池、废变压器油，已按《中华人民共和国固体

三明泰宁文昌（西门）110 千伏输变电工程建设项目环境影响报告表

	指定的市政垃圾消纳场处理。 (6) 拆除的杆塔及导线、电缆及附件等临时堆放在施工场地，及时运出并由建设单位进行回收利用。		器油，应按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《危险废物转移管理办法》的要求，结合国家有关规定填写、运行危险废物电子或者纸质转移联单，并立即交由有危废处理资质的单位处置，站内不设置暂存放置点。	《废物污染环境防治法》《危险废物转移管理办法》的要求，结合国家有关规定填写、运行危险废物电子或者纸质转移联单，并立即交由有危废处理资质的单位处置，站内不设置暂存放置点。
电磁环境	(1) 严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545—2010) 相关要求，优化设计； (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； (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。	符合《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545—2010) 设计要求，导线对地高度满足环保要求。	①加强设备日常管理和维护；②铁塔醒目位置应设置警示和保护指示标志；③建设单位应与规划部门配合，定期巡检，控制线路周围敏感建筑物的建设。	《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 μT。
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。	满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229—2019) 要求。	文昌 110kV 变电站事故油及油污水经事故油坑收集后，排入事故油池，最终交由有相应资质的单位处理处置，不外排。事故油池日常巡检、维护。	①满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229—2019) 要求，保证事故油池有效容积及管道无堵塞；②若产生危险废物，及时委托有资质单位处置，不得在站内暂存。
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	验收落实情况

			主管部门要求等，委托有资质单位进行工频电磁场和噪声监测；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）	
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，三明泰宁文昌（西门）110千伏输变电工程符合三明市电网规划，符合泰宁县生态环境分区管控要求，运行后可满足泰宁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磁场以及废水、固体废物等对周围环境带来一定程度的影响，在切实落实环境影响报告表提出的污染防治措施后，污染物能够达标排放，项目建设对周围环境的影响可控制在国家标准允许的范围内。因此，从环境角度看，没有制约本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9月

电磁环境影响专题评价

1 总论

1.1 编制依据

- (1) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）。
- (2) 《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）。
- (3) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）。
- (4) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113—2020）。
- (5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681—2013）。
- (6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，中华人民共和国生态环境部部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日实施。
- (7) 《中华人民共和国电力法》2018 年 12 月 29 日修订并施行。
- (8) 《中华人民共和国电力设施保护条例》，根据 2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》第二次修订。

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，电场强度公众暴露控制限值为 4000V/m，磁感应强度公众暴露控制限值为 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），如建设项目包含多个电压等级，或交、直流，或站、线的子项目时，按最高电压等级确定评价工作等级。

本项目新建文昌 110kV 变电站为户内变电站，变电站电磁环境按三级进行评价；新建 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标，电磁

环境影响评价工作等级为三级；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三级。

1.5 环境影响评价范围

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020），本项目电磁环境影响评价范围见表 A-2。

表 A-2 项目电磁评价范围一览表

项目	评价范围
110kV 变电站	变电站站界外 30m 范围内区域
110kV 架空线路	边导线地面投影外两侧各 30m
电缆线路	电缆管廊两侧边缘各外延 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磁场对周围的影响，特别是对附近电磁环境敏感目标的影响。

1.7 电磁环境敏感目标

根据三明泰宁文昌（西门）110千伏输变电工程所在位置及现场踏勘，拟建变电站评价范围内无电磁环境敏感目标，新建线路评价范围内电磁环境敏感目标为民房及鸡舍等。评价范围内电磁环境敏感目标情况详见表 A-3。

表 A-3 电磁环境敏感目标情况一览表

序号	所属行政区	环境敏感目标名称	方位及最近距离	建筑物特征	建筑功能	影响因素	影响范围
1	泰宁县杉城镇 XX 村	XX 号民房	拟建 110kV 线路单回路段边导线地面投影西北侧外 13m	二层坡顶，高约 6m	住宅	E、B	2 人
2		XX 号民房	拟建 110kV 线路单回路段边导线地面投影西北侧外 30m	一层坡顶，高约 3m	住宅	E、B	2 人
3		XX 号民房	拟建 110kV 线路单回路段边导线地面投影西北侧外 28m	二层坡顶，高约 6m	住宅	E、B	2 人
4		鸡舍	拟建 110kV 线路双回路段边导线地面投影西南侧外 28m	一层坡顶，高约 3m	养殖	E、B	2 人

注： E 代表工频电场强度， B 代表工频磁感应强度。

2 环境质量现状与评价

2.1 监测点位布置

（1）变电站

在文昌 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：本项目新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：本项目新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电磁环境敏感目标建筑物外 2m 处、距地面 1.5m 高处共布设 2 处监测点位。

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 24 日，对拟建三明泰宁文昌（西门）110 千伏输变电工程周围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等见表 A-4。

表 A-4 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	68.5%~69.2%	14.6~15.5℃	<0.6m/s	98.12~98.20kPa
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 9 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

本项目拟建变电站四周的工频电场强度为 0.31~5.60V/m，工频磁感应强度为 0.0057~0.1069 μT；拟建电缆线路上方的工频电场强度为 0.85V/m，工频磁感应强度为 0.0893 μT，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m 及 100 μT 的公众曝露控制限值要求。

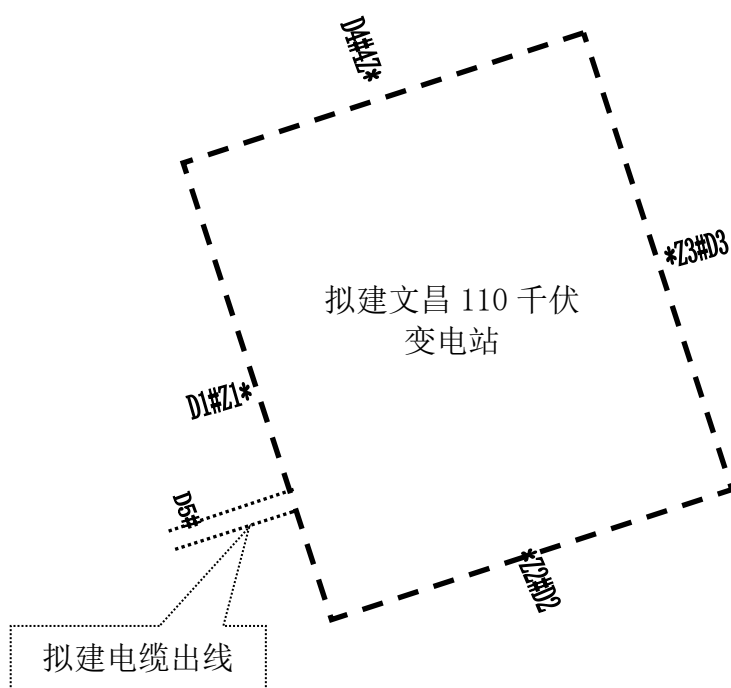
拟建架空线路下方的工频电场强度为 0.89V/m，工频磁感应强度为 0.0105 μT，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场 10kV/m 及 100 μT 的控制限值要求。

拟建输电线路沿线电磁环境敏感目标测点处工频电场强度为 1.31~2.58V/m，工频磁感应强度为 0.0136~0.0164 μT，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中 4000V/m 及 100 μT 的公众曝露控制限值要求。

表 A-5 拟建三明泰宁文昌（西门）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 $E(\text{V/m})$	磁感应强度 $B(\mu\text{T})$
D1	拟建泰宁文昌 110kV 变电站西南侧外 $N 26^{\circ} 53.458'$, $E 117^{\circ} 08.811'$	1.27	0.0577
D2	拟建泰宁文昌 110kV 变电站东南侧外 $N 26^{\circ} 53.447'$, $E 117^{\circ} 08.841'$	5.60	0.1069
D3	拟建泰宁文昌 110kV 变电站东北侧外 $N 26^{\circ} 53.472'$, $E 117^{\circ} 08.847'$	0.62	0.0077
D4	拟建泰宁文昌 110kV 变电站西北侧外 $N 26^{\circ} 53.484'$, $E 117^{\circ} 08.819'$	0.31	0.0057
D5	拟建 110kV 电缆出线上方, 拟建文昌 110kV 变电站西南侧外 $N 26^{\circ} 53.446'$, $E 117^{\circ} 08.808'$	0.85	0.0893
D6	泰宁县杉城镇 XX 村 XX 号民房（二层坡顶, 拟建 110kV 线路单回路段边导线地面投影西北侧外 13m）东南侧外 2m $N 26^{\circ} 53.581'$, $E 117^{\circ} 08.685'$	1.31	0.0136
D7	拟建 110kV 线路双回路段线路下方（跨越丰岩村村道处） $N 26^{\circ} 53.023'$, $E 117^{\circ} 08.785'$	0.89	0.0105
D8	泰宁县杉城镇 XX 村鸡舍（一层坡顶, 拟建 110kV 线路双回路段边导线地面投影西南侧外 28m）东南侧外 2m $N 26^{\circ} 52.994'$, $E 117^{\circ} 08.773'$	2.58	0.0164

注：测点离地 1.5m。



图例	
号 D1	工频电磁场检测点位及编号
*Z1	噪声检测点位及编号

图 A-1 拟建三明泰宁文昌（西门）110 千伏输变电工程周围工频电场、磁感应强度、噪声测点布置示意图（一）

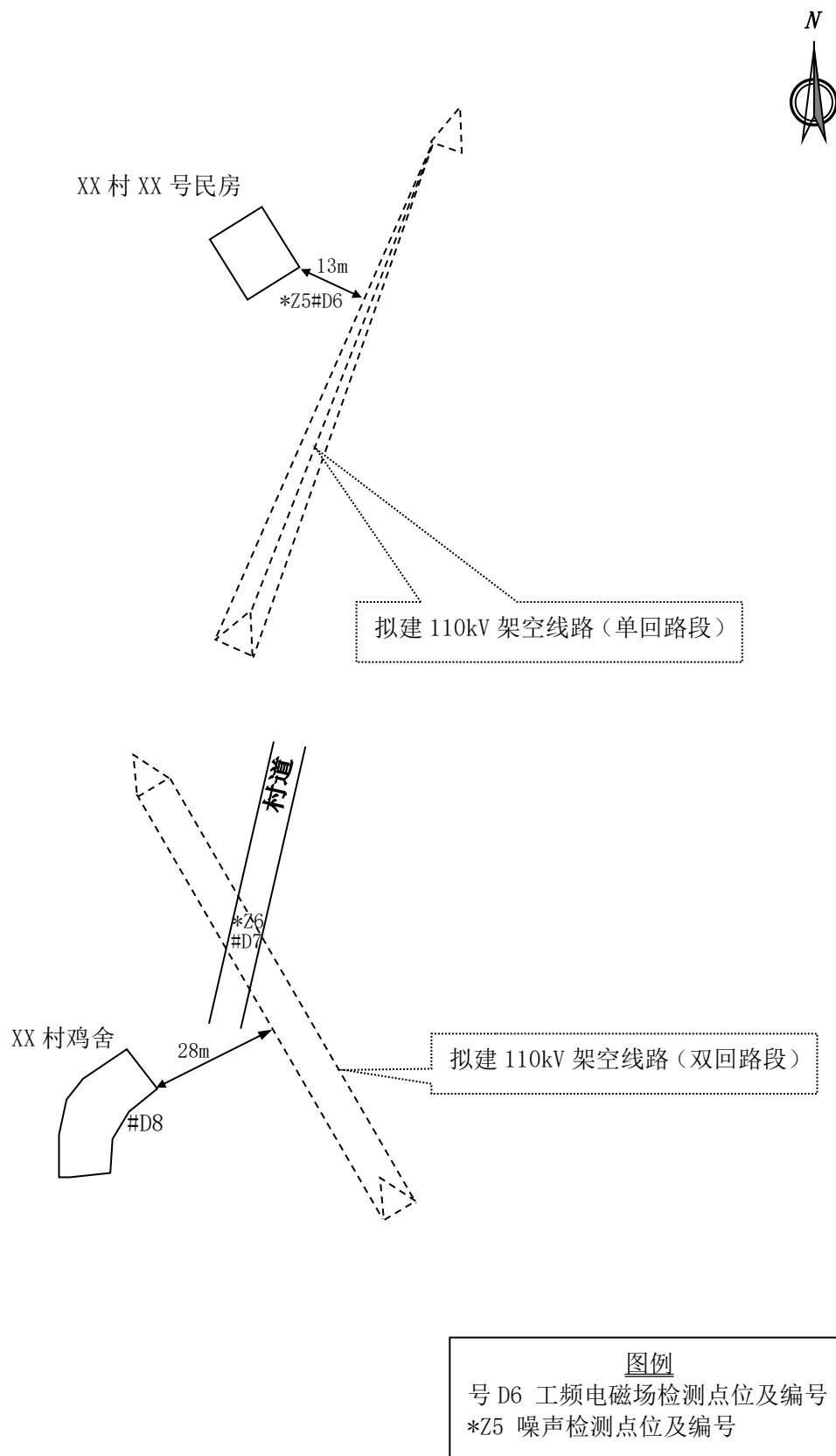


图 A-1 拟建三明泰宁文昌（西门）110 千伏输变电工程周围工频电场、磁感应强度、噪声测点布置示意图（二）

3 电磁环境影响预测与评价

本项目电磁环境影响评价工作等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目 110kV 变电站投运后产生的电磁环境影响采用类比监测的方法进行分析评价，线路 110kV 架空线路投运后产生的电磁环境影响采用模式预测的方法进行分析评价，110kV 电缆线路投运后产生的电磁环境影响采用类比监测的方法进行分析评价。

3.1 变电站类比评价

（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，变电站工频电磁场类比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。本次评价选取新涵 110kV 变电站作为类比对象，新涵 110kV 变电站目前正常运行，已通过国网福建省电力有限公司莆田供电公司竣工环境保护验收。

（2）类比对象可比性分析

新涵 110kV 变电站与三明文昌（西门）110kV 变电站具体类比分析情况见表 A-6。

表 A-6 莆田新涵 110kV 变电站与三明文昌（西门）110kV 变电站类比分析表

项目	莆田新涵变电站	三明文昌（西门）变电站
电压等级	110kV	110kV
主变容量	2×50MVA	2×31.5MVA
平面布置方式	全户内布置	全户内布置
110kV 出线回数	2 回电缆出线	2 回电缆出线
占地面积	围墙内面积 3540 m ²	围墙内面积 4234m ²
变电站总平面布置图		

从表 A-6 类比分析表可知：

①电压等级可比性

新涵与文昌（西门）变电站的电压等级一致，均为 110kV，具有可比性。

②主变容量可比性

新涵 110kV 变电站主变容量为 2×50MVA，本期扩建后文昌（西门）110kV 变电站主变容量为 2×31.5MVA，类比主变容量较本期工程大，从源强角度分析，选择新涵 110kV 变电站作为类比对象，结果更保守。

③平面布置方式

新涵与文昌（西门）变电站主变及配电装置均户内布置，位于站区中间，变电站总平面布置方式一样，因此选择新涵 110kV 变电站作为类比对象，结果具有可比性。

④出线回数可比性

新涵 110kV 变电站 110kV 电缆出线 2 回、本期文昌（西门）110kV 变电站 110kV 电缆出线 2 回，新涵 110kV 变电站电缆出线 2 回，出线数量一致，因此选择新涵 110kV 变电站作为类比对象，结果具有可比性。

⑤占地面积可比性分析

新涵 110kV 变电站围墙内占地面积 3540m²，文昌（西门）110kV 变电站占地面积 4234m²，文昌（西门）变占地面积略大于新涵变电站，因此，选择新涵 110kV 变电站作为类比对象，结果可信。

综上所述，新涵变电站与本工程文昌（西门）变电站从电压等级、电气设备布置方式、主变数量及布置方式、进出线及占地面积等方面分析均较一致，选择新涵 110kV 变电站作为类比对象，预测本期文昌（西门）110kV 变电站运行期的电磁环境影响是可行的。

（3）类比监测结果及影响分析

2022 年 1 月 5 日，福建中试所电力调整试验有限责任公司对新涵 110kV 变电站周围的工频电磁场进行了监测，《莆田新涵 110kV 输变电工程（变更）竣工环境保护验收环境因子监测报告》见附件 8。监测时新涵变电站的变压器及相关配电装置均正常运行，监测条件见表 A-7，运行工况见表 A-8，工频电磁场监测结果见表 A-9，监测点位见图 A-2。

表 A-7 新涵 110kV 变电站监测条件

监测日期		天气	环境温度（℃）	相对湿度（%）	风速（m/s）
2022 年 1 月 5 日	13:00~15:00	阴	19.1~20.5	71.8~73.9	0.1~0.6

表 A-8 新涵 110kV 变电站监测期间运行工况

项目		运行负荷（2022 年 1 月 5 日）		
		电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）
1 号主变	昼间	118.72~120.35	0.64~0.65	1.14~2.18
2 号主变	昼间	118.71~120.35	0.63~0.64	1.10~2.15

表 A-9 新涵 110kV 变电站周围电场强度、磁感应强度监测结果

监测编号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
D1	变电站东侧围墙外 5m，距北侧围墙 10m	4.560	0.0231
D2	变电站东侧大门外 5m	27.90	0.0218
D3	变电站南侧围墙外 5m，距东侧围墙 10m	32.00	0.0238
D4	变电站南侧围墙外 5m，距西侧围墙 25m	52.79	0.0312
D5	变电站西侧围墙外 5m（正对 2 号主变）	15.69	0.0132
D6	变电站西侧围墙外 5m（正对 1 号主变）	11.39	0.0125
D7	变电站北侧围墙外 5m，距西侧围墙 10m	1.019	0.0175
D8	变电站北侧围墙外 5m，距东侧围墙 10m	1.067	0.0194
D9	变电站西侧围墙外（距北侧围墙 42m）垂直于围墙向西方向进行	5m	18.30
D10		10m	16.50
D11		15m	16.18
D12		20m	15.42
D13		25m	15.30

注：测点离地 1.5m。

在监测期间运行工况下，新涵 110kV 变电站四周厂界各监测点处工频电场强度为（1.019~52.79）V/m，工频磁感应强度监测值为（0.0125~0.0312） μT ；断面监测工频电场强度监测值为（15.30~18.30）V/m，工频磁感应强度监测值为（0.0113~0.0136） μT ，工频电场强度总体而言随着距离的增大而呈现出不断减小的趋势，监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中 4000V/m 及 100 μT 的公众曝露控制限值要求。

本项目新建变电站的站内情况、周边环境与类比变电站相似，通过对类比变电站监测结果，能反映类比变电站围墙外四周的电场强度、磁感应强度随距离的总体变化趋势。可见，本次选择与本项目变电站参数相近的类比变电站进行类比分析，也能反映本项目新建变电站建成之后的电场强度、磁感应强度随距离的总体变化趋势。

根据新涵 110kV 变电站的类比监测结果，可预测文昌 110kV 变电站运营期四周围墙外工频电场强度和工频磁感应强度也将满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中 4kV/m 及 100 μT 的公众曝露控制限值要求。

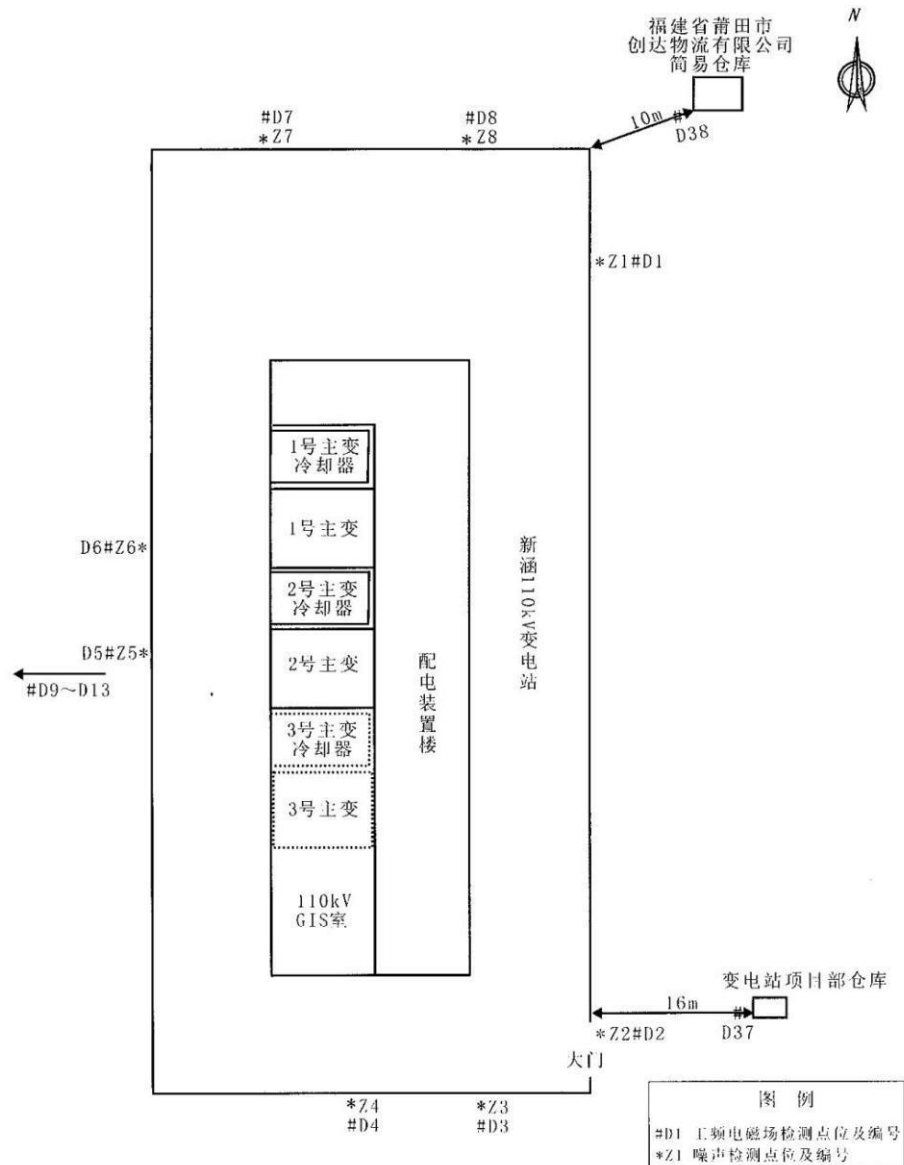


图 A-2 新涵 110kV 变电站平面布置及工频电场、工频磁场监测点位示意图

3.2 架空输电线路电磁环境影响评价

(1) 计算模式

本工程 110kV 架空输电线路的工频电场、工频磁场影响预测依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

①高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

a) 单位长度导线上等效电荷的计算

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径 r 远远小于架设高度

h，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程（公式 Y-1）：

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

式中：U—各导线对地电压的单列矩阵；

Q—各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ —各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（m 为导线数目）。

[U]矩阵可由输电线路的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。由三相 220kV 或 110kV（线间电压）回路（图 Y.1 所示）各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为：

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

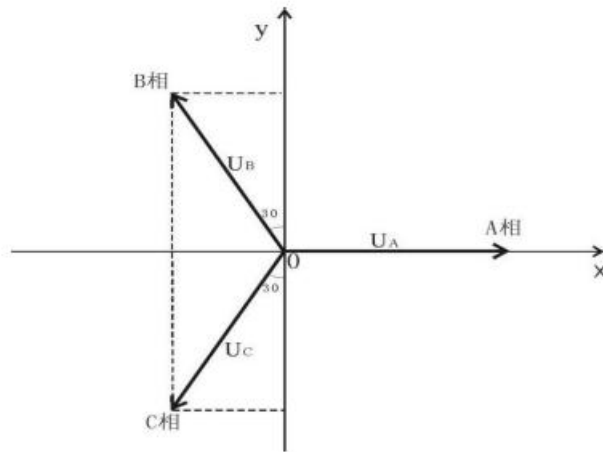


图 Y.1 对地电压计算图

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 Y.2 所示，电位系数可写为（公式 Y-2~Y-4）：

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

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L_{ij}'}{L_{ij}} \quad (\text{公式 Y-3})$$

$$\lambda_{ii} = \lambda_{ij} \quad (\text{公式 Y-4})$$

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，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（公式 Y-5）：

$$R_i = R \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \quad (\text{公式 Y-5})$$

式中： R —分裂导线半径，m；（如图 Y.3）

n —次导线根数；

r —次导线半径，m。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，利用式（Y-1）即可解出 $[Q]$ 矩阵。

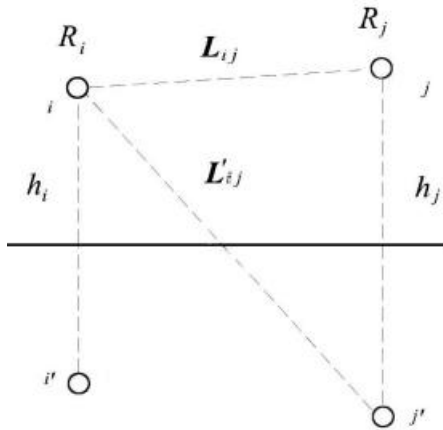


图 Y.2 电位系数计算图

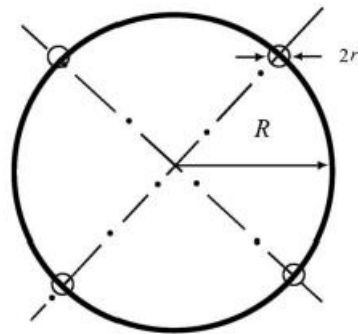


图 Y.3 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

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

相应地电荷也是复数量：

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

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：

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

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

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 Y-10、Y-11）：

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

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

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（Y-8）和（Y-9）求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

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

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

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_{yI} —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：

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

式中：

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

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

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 Y. 4，不考虑导线 i 的镜像时，可计算其在 A 点产生的磁场强度：

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

式中： I —导线中的电流值，A；

h —导线与预测点的高差，m；

L —导线与预测点水平距离，m。

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

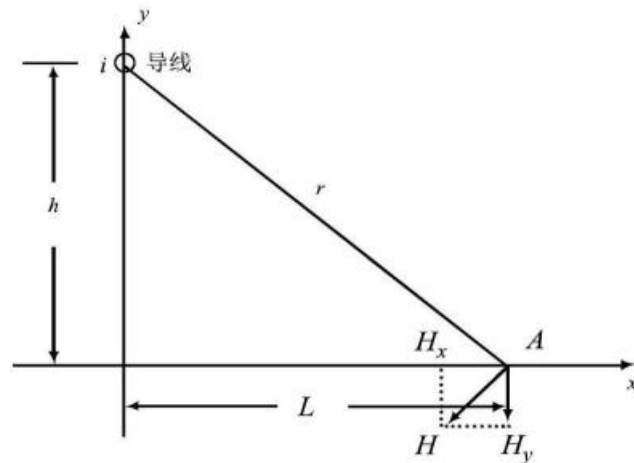


图 Y.4 磁场向量图

(2) 计算参数

预测杆塔型式的选取主要根据杆塔的代表性及数量、对敏感目标的影响等方面考虑。输电线路运行产生的电磁环境主要由导线型式、对地高度、相间距离、排列方式、线路运行工况（电压、电流）等因素决定。本线路工程按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）进行设计，架设方式为单回、双回架空混合架设。根据设计报告和建设单位提供的有关资料，经过初步计算，从环境不利条件考虑，按照保守原则选择电磁环境影响最大的塔型，本次环评以 110-DB21S-ZC2 型为单回路代表塔型，以 110-DC21D-DJC 型为双回路代表塔型，并采用电磁影响较大的同相序进行理论预测。预测采用的具体有关参数详见表 A-10，预测杆塔示意图见图 A-3。

表 A-10 预测参数一览表

工程类型	预测参数	
电压等级	110kV	110kV
塔型型号	110-DC21D-DJC	110-DB21S-ZC2
线路架设方式	同塔双回	单回塔
导线型号	1×JL/G1A-300/25 型钢芯铝绞线	1×JL/G1A-300/25 型钢芯铝绞线
分裂数	单分裂	单分裂
导线半径	11.9mm	11.9mm
最大载流量	633A (环境温度 40℃, 线温 80℃时最大载流量)	633A (环境温度 40℃, 线温 80℃时最大载流量)
底导线最低对地距离	6 (非居民区) / 7m (居民区)	6 (非居民区) / 7m (居民区)

悬挂方式	垂直排列	三角排列
坐标	A (3.25, 15.8) A (-3.25, 15.8) B (3.75, 10.9) B (-3.75, 10.5) C (3.25, 6) C (-3.25, 6)	A (3.5, 6) B (0.6, 9.5) C (-4.2, 6)
	A (3.25, 16.8) A (-3.25, 16.8) B (3.75, 11.9) B (-3.75, 11.5) C (3.25, 7) C (-3.25, 7)	A (3.5, 7) B (0.6, 10.5) C (-4.2, 7)

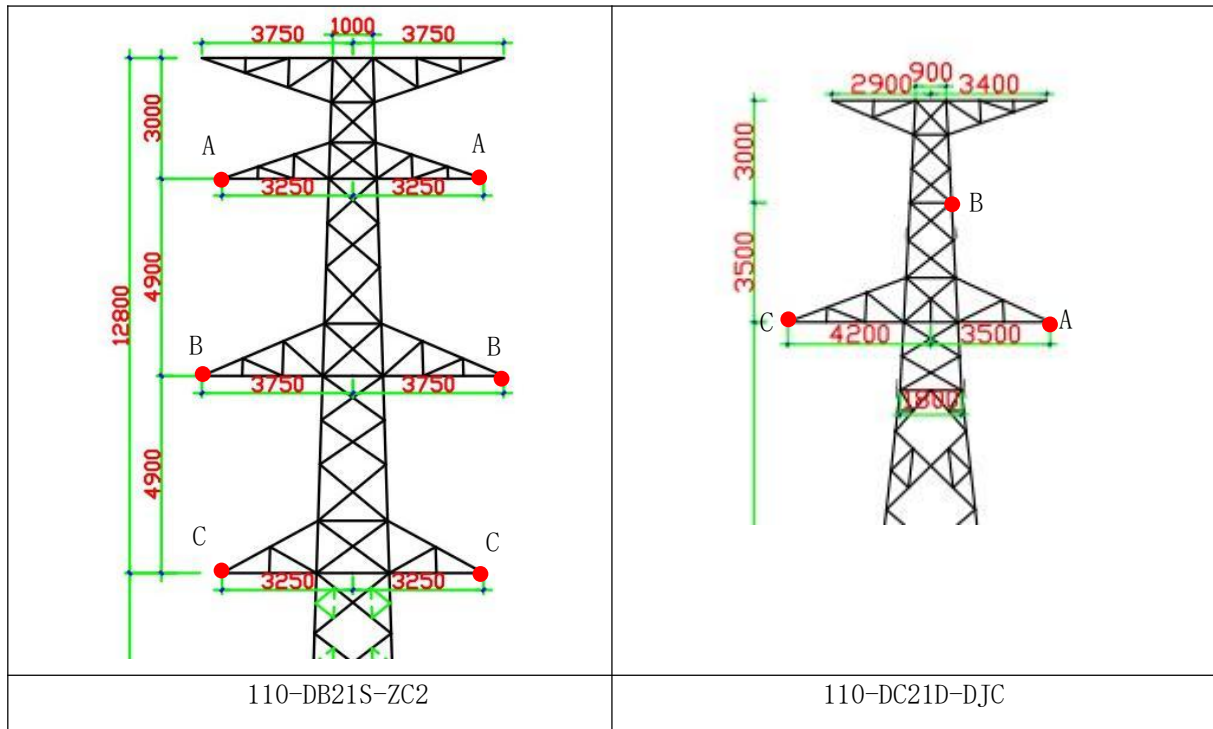


图 A-3 预测塔型示意图

(3) 预测点设置

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）的要求，在最大计算弧垂情况下，110kV 线路经过非居民区导线对地面的最小高度为 6.0m，线路经过居民区导线对地面的最小高度为 7.0m。以输电线路走廊中心对应导线弧垂最大处的地面投影为预测点，预测计算沿垂直于线路单侧方向进行，计算至杆塔中心地面投影 50m 处，预测点离地面高度 1.5m。

(4) 预测结果

单回路塔型为110-DB21S-ZC2的工频电磁场预测结果见表A-11，工频电磁场衰减趋势结果见图A-4、A-5；双回路塔型为110-DC21D-DJC的工频电磁场预测结果见表A-12，工频电磁场衰减趋势结果见图A-6、A-7，线路单、双回布置的工频电场、磁感应强度分布断面等值线图见图A-8、A-9。

表 A-11 单回路架空线路 110-DB21S-ZC2 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 (V/m)	磁感应强度 B (μT)	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)
-50	25.20	0.39	24.66	0.39
-45	31.66	0.48	30.76	0.48
-40	41.10	0.61	39.58	0.60
-35	55.79	0.79	53.14	0.79
-30	80.47	1.08	75.70	1.06
-25	126.38	1.55	117.63	1.52
-20	223.45	2.41	207.98	2.34
-15	460.00	4.22	442.04	4.00
-10	1076.04	8.83	1152.43	7.87
-9	1268.43	10.49	1409.28	9.14
-8	1472.91	12.52	1706.68	10.62
-7	1666.76	14.92	2020.95	12.28
-6	1812.45	17.58	2296.65	14.02
-5	1863.38	20.16	2445.56	15.68
-4	1782.86	22.25	2382.28	17.07
-3	1569.57	23.54	2090.48	18.06
-2	1273.42	24.10	1656.24	18.62
-1	1004.22	24.20	1256.47	18.85
0	926.51	24.10	1148.34	18.81
1	1099.47	23.87	1422.13	18.55
2	1376.76	23.33	1840.84	18.00
3	1612.90	22.22	2178.65	17.09
4	1733.21	20.36	2312.41	15.80
5	1721.78	17.94	2225.17	14.23
6	1605.83	15.35	1986.74	12.54
7	1430.55	12.94	1688.87	10.89
8	1236.47	10.86	1396.65	9.40
9	1049.93	9.14	1140.97	8.10
10	883.90	7.75	930.03	7.00
15	385.39	3.83	373.54	3.65
20	198.92	2.24	190.52	2.18
25	119.53	1.46	115.27	1.44
30	79.67	1.03	77.50	1.01
35	56.94	0.76	55.79	0.75
40	42.75	0.59	42.12	0.58
45	33.29	0.46	32.94	0.46
50	26.67	0.38	26.47	0.38

表 A-12 双回路架空线路 110-DC21D-DJC 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 (V/m)	磁感应强度 B (μT)	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)
0	3025.01	17.83	2641.78	16.21
1	3053.09	18.33	2637.96	16.38
2	3091.55	19.53	2608.83	16.79
3	3037.40	20.63	2515.56	17.12
4	2813.85	20.96	2330.19	17.09
5	2433.98	20.30	2058.69	16.60
6	1979.04	18.91	1736.52	15.70
7	1531.80	17.18	1406.29	14.55
8	1140.70	15.40	1100.07	13.31
9	822.03	13.73	834.67	12.08
10	574.01	12.23	614.98	10.93
15	140.58	7.11	101.98	6.67
20	202.45	4.50	159.06	4.32
25	197.10	3.06	172.54	2.97
30	170.36	2.20	156.28	2.16
35	142.56	1.65	134.19	1.63
40	118.71	1.28	113.55	1.27
45	99.34	1.02	96.05	1.01
50	83.83	0.83	81.68	0.83

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。

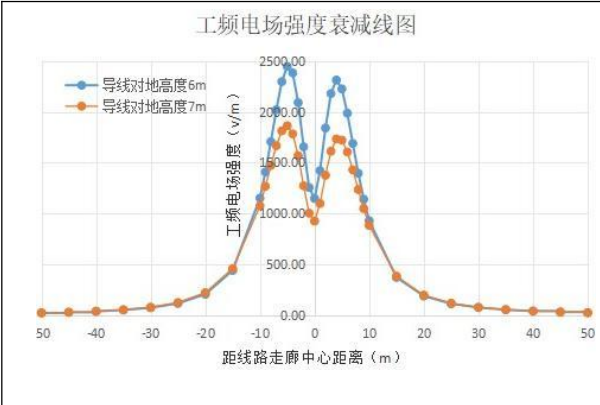


图 A-4 单回路工频电场强度变化趋势图

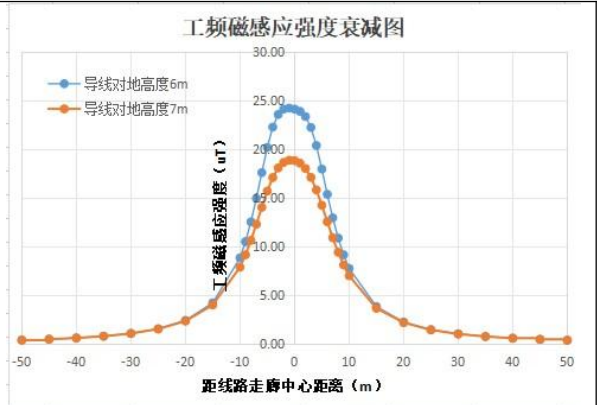


图 A-5 单回路工频磁感应强度变化趋势图

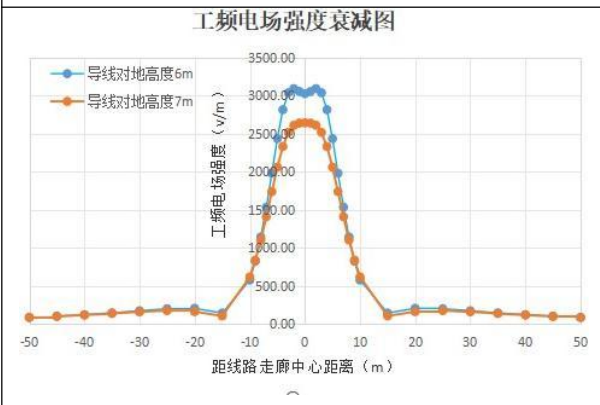


图 A-6 双回路工频电场强度变化趋势图

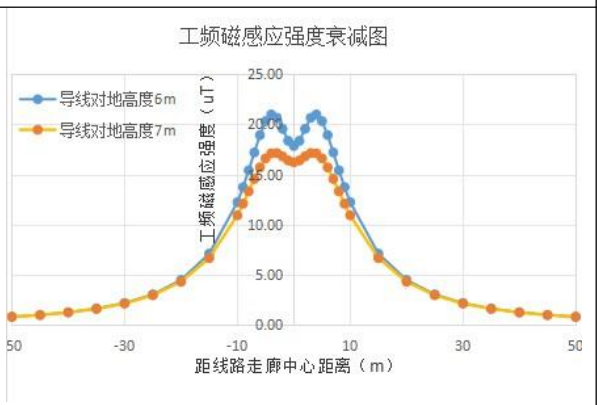
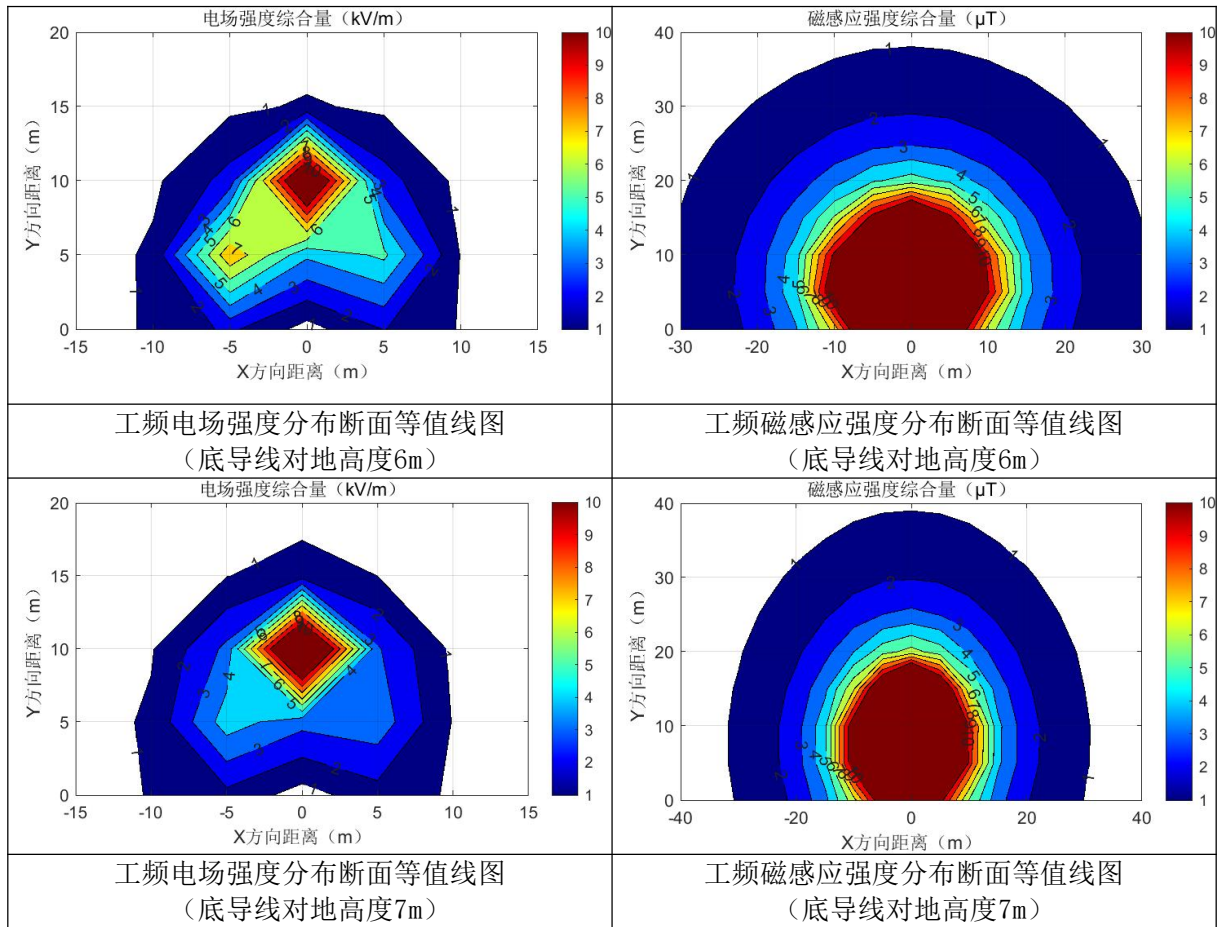
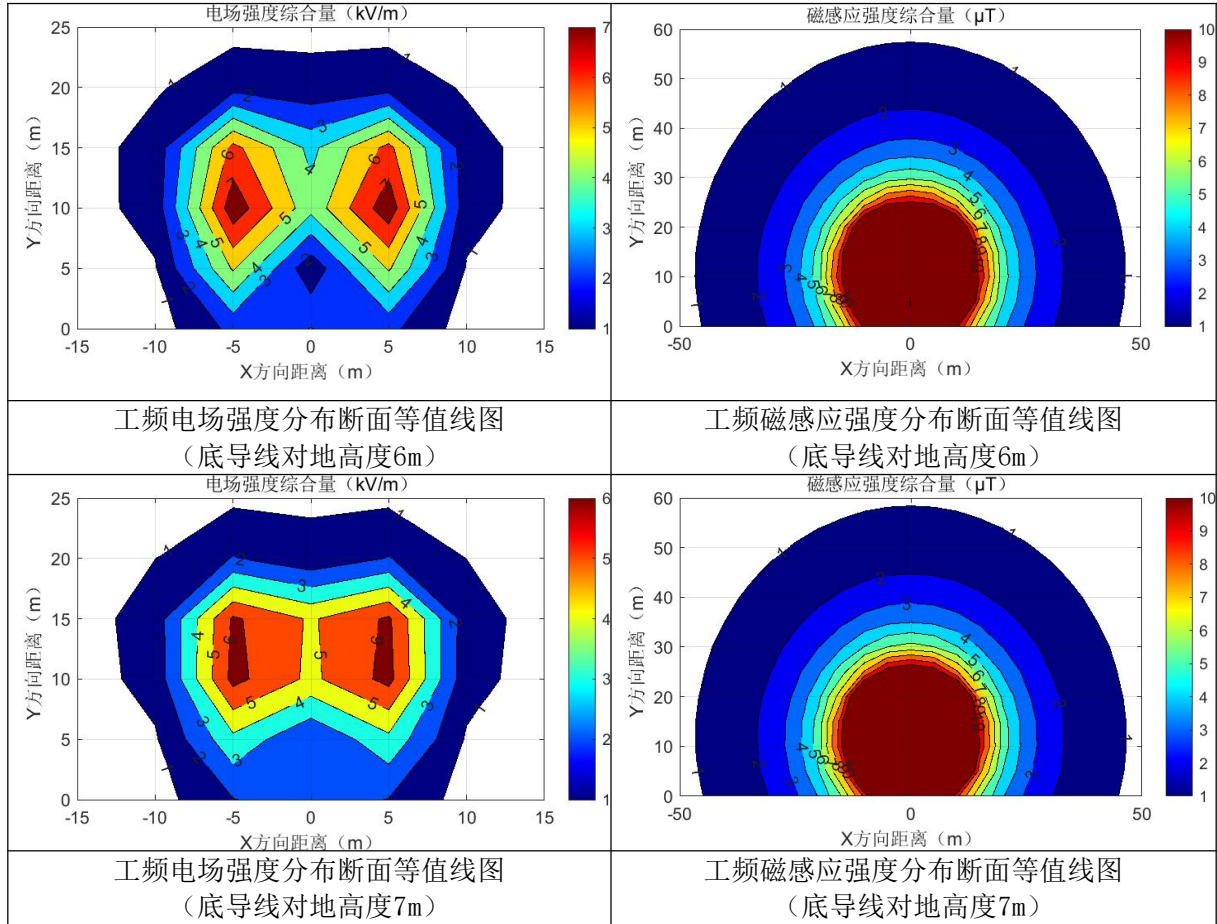


图 A-7 双回路工频磁感应强度变化趋势图



图A-8 单回路工频电场、磁感应强度分布断面等值线图



图A-9 双回路工频电场、磁感应强度分布断面等值线图

(5) 预测结果分析

根据表A-8~A-9，图A-4~A-9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-13。

表 A-13 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，塔型型号 110-DB21S-ZC2		同塔双回线路，塔型型号 110-DC21D-DJC	
	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)
6	1863.38 (-5)	24.20 (-1)	3091 (2)	20.96 (4)
7	2445.56 (-5)	18.81 (0)	2641 (0)	17.12 (3)

注：括号中数值为预测最大值距杆塔中心连线距离 (m)。

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。

（7）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 电缆线路电磁环境影响分析

（1）类比对象选择

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

本项目线路与类比工程对比资料见表 A-14。

表 A-14 本项目电缆段与类比工程对比一览表

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
110kV 电缆回数	1 回	1 回	回数相同
电缆型号	ZC-YJLW03-Z 64/110 1 $\times$ 630mm ²	ZC-YJLW03-Z 64/110 1 $\times$ 630mm ²	电缆型号一致
敷设方式	电缆沟	电缆沟	敷设方式一致
额定电流	633A	633A	额定电流一致

由表 A-14 对比资料可以看出，110kV 三后线电缆与本项目电缆段电压等级相同，电缆型号相同，回路数相同，敷设方式、额定电流一致。因此，本次环评选择 110kV 三后线电缆作为本项目的类比监测线路是合理的。

（2）类比监测因子

工频电场、工频磁场。

（3）监测方法及仪器

具体监测方法按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681—2013）方要求进行。监测所用仪器具体情况见表 A-15。

表 A-15 类比电缆线路监测仪器情况一览表

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

(4) 监测条件及运行工况

类比线路监测条件见表 A-16，运行工况见表 A-17。

表 A-16 类比电缆线路监测条件

监测日期	天气	环境温度（℃）	相对湿度（%）	风速（m/s）
2025 年 7 月 17 日	多云	32.3~33.6℃	68.0%~68.7%	<0.6~0.88m/s

表 A-17 类比电缆线路监测运行工况

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

(5) 类比监测结果分析

110kV 三后线电缆线路的工频电、磁场监测结果见表 A-18。

表 A-18 110kV 三后线电缆线路工频电场、工频磁感应强度监测结果

监测编号	监测点位		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
D10	110kV 三后线电缆线路中心正上方东南侧外（集美北大道与蔡亭路交叉口南侧空地处）	0m	4.78	0.1766
D11		1.3m（管廊边缘处）	4.61	0.1517
D12		2m	4.33	0.1289
D13		3m	3.94	0.0969
D14		4m	4.03	0.0842
D15		5m	4.45	0.0744
D16		6m	4.57	0.0709
D17		7m	4.53	0.0669

注：测点离地 1.5m。

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

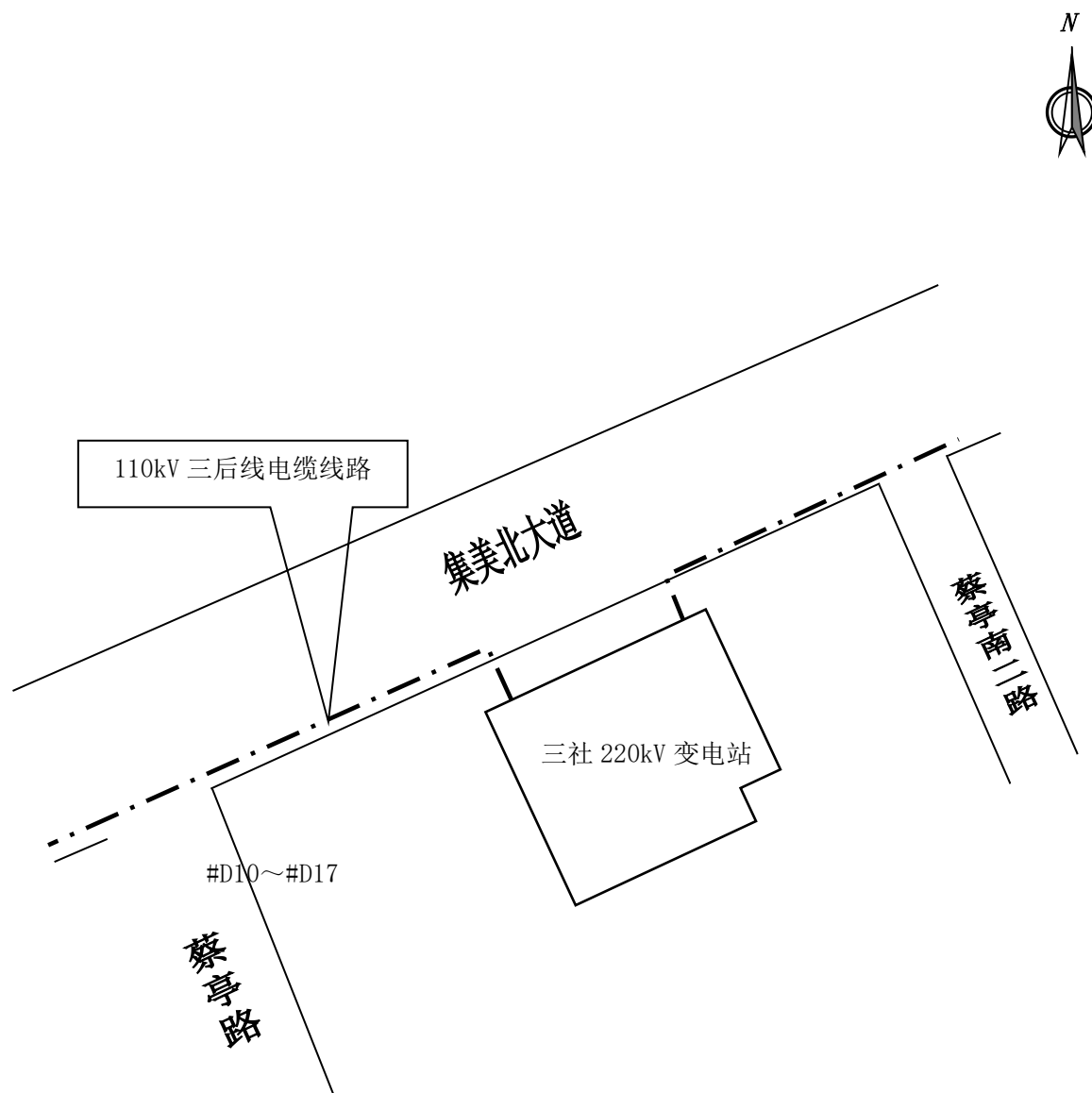


图 A-10 厦门浦边~西亭 π 入三社变电站 110 千伏线路工程周围工频电场、磁感应强度测点分布示意图

(5) 结论

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

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丰岩村民房及鸡舍等，当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，工频电磁场应满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）公众曝露控制限值要求。具体工频电磁场预测结果见表A-19。

根据表A-14的预测结果可知，导线对地高度不得低于7m，线路评价范围内敏感目标的工频电磁场均能满足《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-19 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	电磁环境敏感目标	与线路相对位置关系	预测点距线路走廊中心距离 ^① （m）	预测主体建筑物特征	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	泰宁县杉城镇XX村	XX 号民房	拟建 110kV 线路单回路段边导线地面投影西北侧外 13m	14	二层坡顶，高约 6m	≥7	1.5	449.7	4.11	达标
							4.5	485.3	4.35	
2		XX 号民房	拟建 110kV 线路单回路段边导线地面投影西北侧外 30m	31	一层坡顶，高约 3m	≥7	1.5	74.1	0.95	达标
3		XX 号民房	拟建 110kV 线路单回路段边导线地面投影西北侧外 28m	29	二层坡顶，高约 6m	≥7	1.5	85.8	1.08	达标
							4.5	96.2	1.26	
4		鸡舍	拟建 110kV 线路双回路段边导线地面投影西南侧外 28m	29	一层坡顶，高约 3m	≥7	1.5	160.4	2.29	达标

注：根据预测塔型，考虑线路电磁场断面衰减规律，单回路段保守选择边导线地面投影距线路走廊中心距离取 3m，双回路段保守选择边导线地面投影距线路走廊中心距离取 3m。预测点选择环境敏感目标建（构）筑物靠近输电线路的一侧，建（构）筑物外 2m 处。

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。

（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，根据类比莆田新涵 110kV 变电站，可预测本期文昌 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（工频电场强度公众暴露限值 4000V/m，工频磁感应强度限值 100 μ T）。

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。满足以上导线对地高度要求，沿线的工频电磁场均可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中规定的频率 50Hz 的公众暴露控制限值（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。

生态影响专题评价

1 前言

1.1 任务由来

本项目拟建文昌（西门）110kV变电站及拟建110kV输电线路均位于泰宁世界地质公园外围生态环境保护区范围内；对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2022）及根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）“B.2.1专题评价”，变电站及线路进入生态敏感区时，应设生态专题评价，因此本项目设置生态专题评价。

在收集和研究工程资料、泰宁世界地质公园资料等相关资料，并实地勘察的基础上，福建中试所电力调整试验有限责任公司编制完成了《三明泰宁文昌（西门）110千伏输变电工程生态专题评价》。

1.2 编制依据

1.2.1 法律、法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（修订版），2015 年 1 月 1 日起施行
- （2）《中华人民共和国森林法》（修订版），2020 年 7 月 1 日起施行
- （3）《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 修改版），2018 年 10 月 26 日起实施
- （4）《中华人民共和国水土保持法》（修订版），2011 年 3 月 1 日起施行
- （5）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正版），2018 年 1 月 1 日起施行
- （6）《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日修订）
- （7）《福建省生态环境保护条例》，福建省人民代表大会常务委员会公告〔十三届〕第六十九号，2022 年 5 月 1 日起施行
- （8）《福建省水土保持条例》（2014 年 5 月 22 日颁布，2022 年 5 月 27 日福建省第十三届人民代表大会常务委员会第三十三次会议修订）
- （9）《福建省生态公益林条例》，福建省人民代表大会常务委员会，2018 年 11 月 1 日起实施

1.2.2 技术规范、导则及标准

- （1）《建设项目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) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2022）
- (4) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113—2020）
- (5) 《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）

1.2.3 规范性文件

- (1) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》，中共中央办公厅、国务院办公厅印发，2019 年 11 月 1 日
- (2) 《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86 号），生态环境部，2018 年 8 月 30 日
- (3) 中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，2017 年 2 月 7 日
- (4) 《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号），自然资源部印发，2022 年 8 月 16 日
- (5) 《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启动“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号）
- (6) 国家林业和草原局关于印发《国家级自然公园管理办法（试行）》的通知，林保规〔2023〕4 号
- (7) 《福建省生态环境厅关于发布 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》
- (8) 《福建省自然资源厅 福建省生态环境厅 福建省林业局关于建设项目涉及生态保护红线有关意见办理的通知（试行）》（闽自然资发〔2023〕65 号）
- (9) 《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）

1.2.4 其他相关批准文件

- (1) 《福建省人民政府关于印发福建省电网建设若干规定的通知》（闽政〔2006〕31 号）
- (2) 《三明市生态环境局关于发布三明市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（明环规〔2024〕2 号）

（3）福建省人民政府关于《三明市国土空间总体规划（2021—2035 年）》的批复，闽政文〔2024〕122 号

（4）福建省人民政府关于三明市所辖 9 个县（市）国土空间总体规划（2021—2035 年）的批复，闽政文〔2024〕193 号

（5）《泰宁世界地质公园总体规划》

2 总论

2.1 建设必要性

拟建的 110kV 文昌（西门）变位于三明泰宁县城西片区，承担大洋坪工业园的供电需求。近年来地方政府通过招商引资，鼓励现有企业三晶光电、日本新型建材加速二期投入；与国铁集团建立帮扶关系，筹备轨道交通产业入驻事宜，预计至 2025 年新增工业用电负荷约 66.19 兆瓦；还承担泰宁县丹霞新城规划区域南部的张家坊片区，该片区为近期县城区主要的发展区域，片区内将新增医院及多个大中型住宅小区，计划新增用电容量 38400 千伏安；综上所述，110kV 文昌（西门）变拟供区域现状负荷 34.43 兆瓦，按照供区内重点企业用电报装、旅游、商业住宅等新增负荷增长速度，预计至 2025 年新增用电负荷 112.21 兆瓦电网现状难以满足负荷增长的供电需求。

为满足项目区域负荷增长需要，解决 110kV 泰宁变重过载问题，优化中压网架结构、缩短供电半径，提高供区供电能力、供电质量，提升供电可靠性，满足供电需要，新建“三明泰宁文昌（西门）110 千伏输变电工程”是十分必要的。

2.2 项目地理位置

三明泰宁文昌（西门）110 千伏输变电工程位于福建省三明市泰宁县杉城镇境内。其中三明泰宁 110kV 文昌（西门）变电站新建工程位于三明市泰宁县城杉城镇民主村西侧丘陵半坡上；三明新胜～泰宁 π 入文昌变电站 110kV 线路工程全线位于三明市泰宁县杉城镇境内。

2.3 项目建设内容

（1）三明泰宁 110kV 文昌（西门）变电站新建工程

建设文昌（西门）110kV 变电站，主变户内布置，110kV 配电装置户内 GIS 布置；本期新建主变 2 台（容量为 $2\times 31.5\text{MVA}$ ），110kV 出线 2 回，35kV 出线 6 回，10kV 出线 16 回，无功补偿 $2\times (2+4)\text{Mvar}$ 电容器组。远景主变 3 台（容量为 $3\times 50\text{MVA}$ ），

110kV 出线远景 4 回，35kV 出线远景 6 回，10kV 出线远景 24 回，无功补偿 $3 \times (4+6)$ Mvar 电容器组；变电站总征地面积 9852m²，围墙内占地面积 4234m²。

（2）三明新胜~泰宁 π 入文昌变电站 110kV 线路工程

新建线路路径长（折单长度）2.53km，其中双架空段 1.0km、单回架空段 1.35km、单回电缆段长 0.18km，新建杆塔 12 基。

新建架空线路导线型号为 JL/G1A-300/25 型钢芯铝绞线，电缆型号为 ZC-YJLW03-Z-1 $\times$ 630mm³ 型交联聚乙烯电力电缆。

2.4 施工方式及施工时序

2.4.1 施工方式

本项目施工内容包括新建变电站工程、架空线路工程、电缆线路工程，其施工工序及工艺简述如下，具体施工方案应以施工单位的设计为准。

（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。变电站主要施工工序见图 B-1。

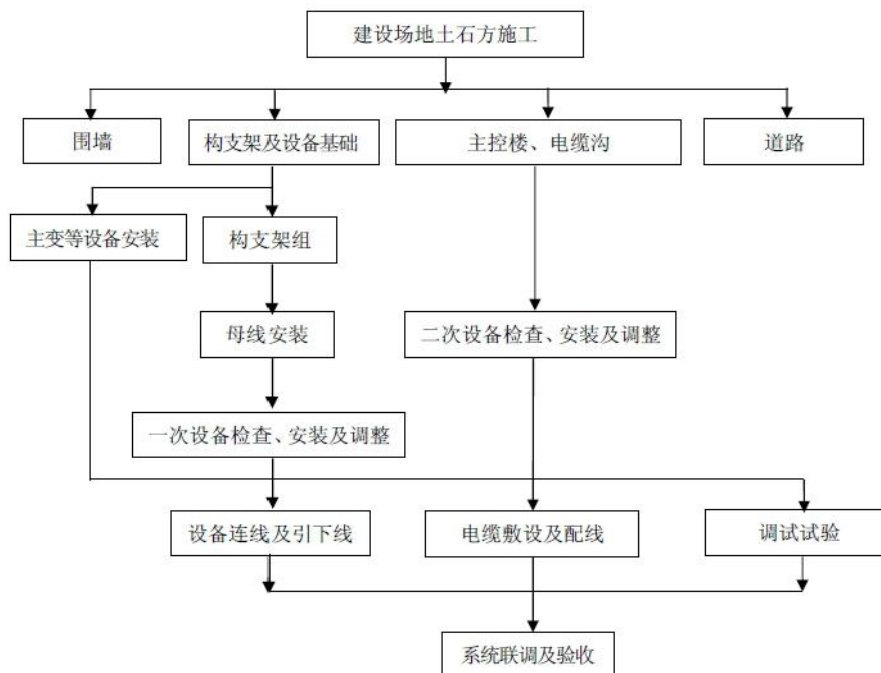


图 B-1 变电站施工工序流程图

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，商品混凝土浇筑。

采用机械与人工结合开挖基槽，钢模板浇筑钢筋混凝土。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。

（2）新建架空线路

新建架空线路施工工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 B-2。

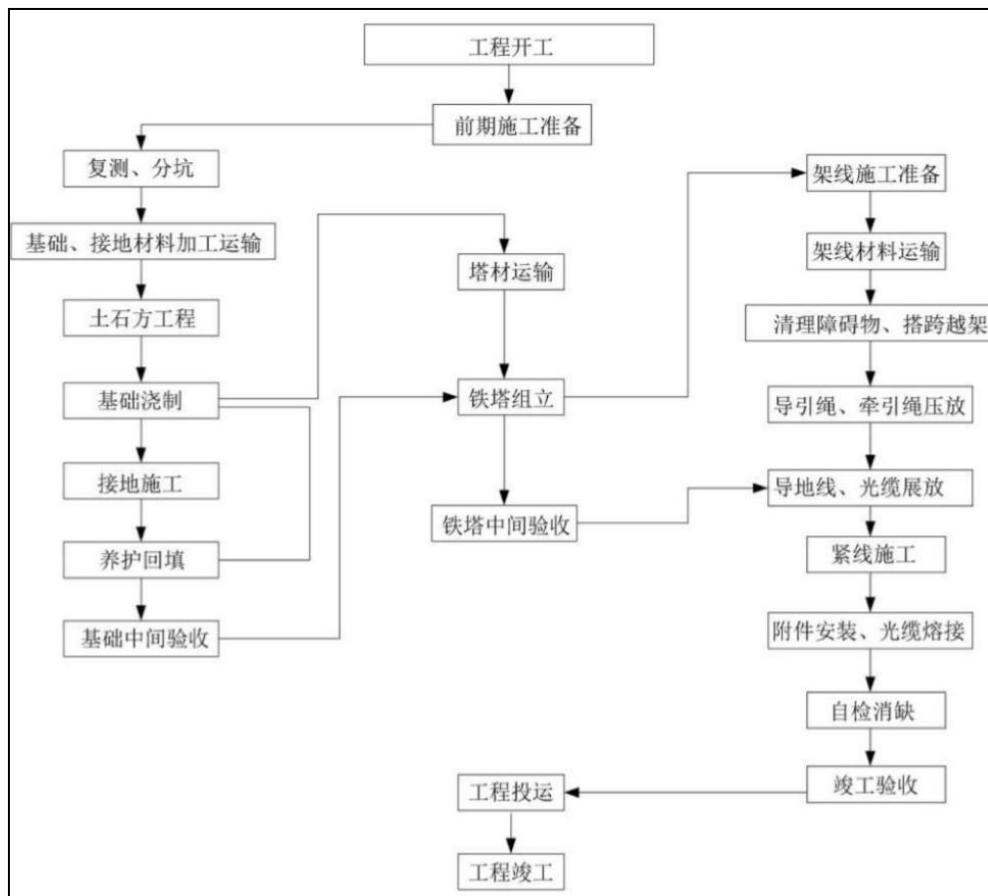


图 B-2 线路施工工序流程图

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 5 基铁塔基础具备全过程机械化施工的条件，其余铁塔基础施工时采用人抬道路运输材料。施工临时道路修建将对地表产生扰动、破坏植被，新修施工道路依据地形采用机械与人工相结合的施工方法，应对表土及一般土石方分开堆放，并做好拦挡和苫盖措施。

②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。

（3）新建 110kV 电缆线路

本项目电缆采用电缆沟敷设，施工流程如下：

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。

本项目电缆敷设采用电缆输送机和牵引机组合的敷设方式。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，在直线上每隔 5 米布置一个直滑车，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 B-3。

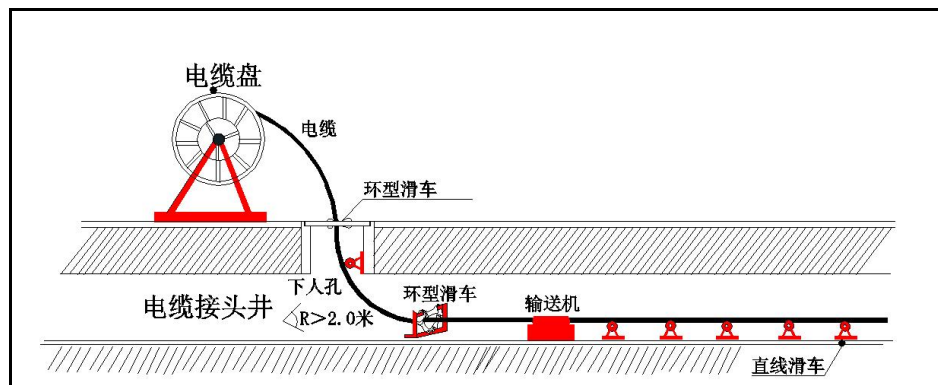


图 B-3 电缆敷设示意图

（3）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。

2.4.2 施工时序

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，三明泰宁文昌（西门）110 千伏输变电工程计划 2025 年 11 月开工建设，2026 年 10 月竣工投产，计划建设工期 12 个月。

2.5 生态影响途径分析

2.5.1 施工期生态影响途径分析

本项目施工过程中，变电站、输电线路塔基、电缆管廊等施工活动，会产生永久与临时占地影响，从而使区域地表状态及场地地表植被发生改变，对区域生态造成不同程度影响。主要表现在以下几个方面：

（1）新建变电站、塔基、电缆管廊等施工需进行挖方、填方、浇筑等活动，会对附近原生地貌和植被造成一定程度破坏，降低植被覆盖度，可能形成裸露疏松表土；施工弃土、弃渣及建筑垃圾等，如果不进行必要的防护，可能会影响当地植物生长，加剧土壤侵蚀与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。

（2）杆塔的现场组立及牵张放线、电缆管廊的开挖等需占用临时用地，为施工方便，会新修部分临时道路，工程土建施工弃渣的临时堆放也会占用少量场地。这些临时占地将改变原有土地利用方式，使部分植被和土壤遭到短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但随着施工结束，其影响可逐渐恢复。

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

（4）施工期间，干燥天气易产生少量扬尘，可能会对附近农作物产生轻微影响。

（5）施工临时道路、牵张场、施工材料临时堆场等临时占地将对景观格局造成轻微影响。

（6）施工期对生态保护目标的生态影响途径分析

本项目拟建文昌（西门）110kV 变电站及拟建输电线路全线均位于泰宁世界地质

公园外围生态环境保护区范围内，施工时会占用泰宁世界地质公园外围生态环境保护区范围内一定的土地，这部分土地一经占用，其原有使用功能将部分或全部丧失。拟建变电站站址周围、塔位周围、电缆通道以及施工放线通道的林木砍伐可能会造成泰宁世界地质公园外围生态环境保护区范围内生物量的损失，施工期间变电站场地平整、塔基基础的开挖以及电缆通道的开挖可能会造成水土流失，施工人员出入泰宁世界地质公园外围生态环境保护区可能会对动物觅食产生干扰，可能会限制其活动区域和栖息空间。

本项目拟建变电站及拟建线路评价范围内涉及泰宁县富屯溪流域生物多样性维护与水源涵养生态保护红线，拟建线路评价范围内涉及泰宁风景名胜区、泰宁世界自然遗产提名地以及福建大金湖国家地质公园，施工期不在生态保护红线、风景名胜区、自然遗产提名地以及国家地质公园范围内开展建设活动、不会将施工废水、固体废物等排入生态保护目标范围内，施工机械运输过程将避让生态保护目标，加强施工人员的管理，不会影响泰宁县富屯溪流域生物多样性维护与水源涵养生态保护红线、泰宁风景名胜区、泰宁世界自然遗产提名地以及福建大金湖国家地质公园的主导生态功能。

本项目拟建 110kV 线路穿越三级保护的省级生态公益林，穿越段路径累计长度约 380m，公益林范围内新立铁塔约 5 基，拟建文昌 110kV 变电站站址大部分位于三级保护的省级生态公益林内，施工时会占用一定的土地，这部分土地一经占用，其原有使用功能将部分或全部丧失，拟建变电站站址周围、塔位周围、电缆通道以及施工放线通道的林木砍伐可能会造成生态公益林范围内生物量的损失。

2.5.2 运行期生态影响途径分析

本项目建成后，生态影响主要包括：永久占地影响；立塔和输电线路导线对野生动植物的影响。

工程永久占地主要为变电站、塔基占地。虽然塔基占地面积相对较小，对水土流失和动植物的影响也比较小。但一方面会造成景观格局及植被覆盖的轻微变化，另一方面，山坡地等特殊地形条件下，容易造成坡下植被破坏和水土流失。

本项目运行过程中产生的噪声及工频电场、工频磁场对动植物生境产生的干扰较小，因此，两者对动植物的影响不大。

2.6 选址选线合理性分析

根据《泰宁世界地质公园总体规划》以及分级保护规划图，泰宁县城均位于泰宁

世界地质公园外围生态环境保护区范围内。

目前 110kV 泰宁变电站承担着城区 60%负荷及 5 个乡镇、3 家结晶硅的供电任务，35kV 泰西 II 路作为 35kV 电网的主要电源联络线，今年基本在重载的方式下运行，110kV 泰宁变主变最高负载率达 88.69%（2021 年达 94.6%），35kV 泰西 II 路最高负载率达 88.27%（2021 年达 91.37%），泰宁电网多次在极限运行方式下运行；在泰宁变频频出现重载的情况下，建设单位尝试多次改变运行方式，但效果均不佳；如：将最大的结晶硅企业三晶光电转由 110kV 朱口变供电，受线路长度和线径的影响（线路长度达 24.8km，线径 150mm²），到用户末端电压仅 33.5kV；将明阳结晶硅企业转由建宁县 35kV 花桥变供电，受线路长度的影响（线路长度 31.4km），到用户末端电压仅 34kV；该种运行方式使客户无法正常生产，严重影响用户冶炼质量、产量及设备使用周期，只能解决紧急应急情况。再如：将泰宁变 10kV 福缘线、东南 I 回、东环线等城区负荷最重的线路转由 220kV 新胜变供电，出现故障及强对流天气的情况下，无法满足 N-1 线路供电要求，用户供电可靠性不足，不适合长期按此方式运行。之前有提出对泰宁变 2 台主变进行扩容改造的方案，该方案也只能缓解泰宁变主变重载和过载问题，无法解决 35kV 泰西 II 路重载、过载问题，所以新建 110kV 西门变是改善泰宁电网最有效的办法，能最有效地分担泰宁变及 35kV 泰西 II 路的供电负荷。

近两年泰宁县城西新区在大面积规划新建，地方政府通过招商引资，鼓励大洋坪工业园区现有企业三晶光电、日本新型建材加速二期投入，与国铁集团建立帮扶关系，筹备轨道交通产业入驻事宜，引进五星级锦江国际度假酒店等项目；目前已新建小区 15 个，报装容量 56400KVA；已在筹备建设金湖旅游职业中专学校产教融合实训基地及城西学校，规划容量 8300KVA；城区的负荷已逐渐往城西新区转移，城西新区一带的小区主要有新胜变 10kV 新西 III 回主供，需要增加 10kV 电源线路支撑，以满足新建小区双电源供电需求。目前泰宁变和新胜变已无可用的 10kV 设备间隔，且新胜变离城区较远，10kV 线路供电半径长，以扩建新胜变 10kV 间隔来改善城西新区的供电问题不够理想，城区再新建一座 110kV 变电站迫在眉睫。

经现场搜资踏勘、认真比选修正路径走向以及站址位置，再根据已建国道走向，结合已有的 110kV 和 220kV 线路的路径走向，并征求沿线各有关单位部门对线路路径以及变电站选址的意见，综合考虑运行、施工及交通条件等情况，结合当地的道路规划以及各相关部门的要求，确定了本项目拟建变电站的站址位置及路径走向，对照中国泰宁世界地质公园总体规划分级保护规划，本项目选址选线不可避免地会进入泰宁

世界地质公园外围生态环境保护区的范围内。

根据《泰宁世界地质公园总体规划》，公园内二级保护区外围的缓冲地带、视域范围内划定为三级保护区（泰宁世界地质公园外围生态环境保护区）。主要为丘陵山地，还有农田和村落，构成了衬托四大园区风景地貌整体视觉环境的一部分。主要对自然环境和与风景相适应的农耕文化景观进行保护，总面积 250.1km²。保护要点：

①严格控制污染源，不允许建设可能污染环境的工矿企业，防止水体水质及大气受到污染。

②根据农村实际可开辟一定的薪炭林和用材林用地，但不允许大面积砍伐林木、开山炸石等破坏地形地貌的活动。

③可规划建设各种旅游服务设施，但应控制建筑高度以及建筑区的范围，并与自然环境及景观相协调，以不干扰风景视觉环境为原则。

④努力保持传统农耕区的发展模式，发展旅游产品的生产和加工业，发展为旅游服务的瓜果菜园和各类养殖业。

外围生态环境保护区是构成地质公园的外部背景，大部分未划入公园的游览范围，但是在游人乘车或观景视觉范围内。因此，必须对其环境进行保护。区内可建大型服务设施，但应与丹霞风景相协调，以不妨碍风景视线为原则。

符合性分析：本工程为输变电工程，属于公共设施，变电站站内建筑物外观采用徽派造型，白墙青瓦头墙，建筑造型大气稳重和立面色调与变电站整体以及泰宁县周边人文、地理、环境协调统一；线路工程呈点状不连续分布，仅塔基四个塔腿少量占地，且线路路径较短，且塔基中间空地仍可进行植被恢复，不会妨碍风景视线，不会干扰风景视觉环境。

因此，工程建设符合《泰宁世界地质公园总体规划》的保护要点。本项目选址选线具有合理性。

2.7 评价等级、评价范围及评价时段

2.7.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2022）：本项目生态影响评价工作等级划分见表 B-1。

表 B-1 生态影响评价工作等级划分表

序号	确定评价等级的原则	本项目情况	本项目评价等级
a)	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级。	不涉及	/
b)	涉及自然公园时，评价等级为二级。	本项目输变电工程均位于泰宁世界地质公园外围生态环境保护区范围内	二级
c)	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级。	本项目评价范围内涉及泰宁县富屯溪流域生物多样性维护与水源涵养生态保护红线，拟建输电线路距红线最近距离约 20m，拟建变电站距红线最近距离约 220m，永久和临时占地均未进入生态保护红线	/
d)	根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级。	不涉及	/
e)	根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级。	输电线路工程不需判断地下水水位或土壤影响范围	/
f)	当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定。	本项目建设区占地 0.02444km ² ，小于 20km ²	/

注：g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。

本项目为输变电工程，属点线结合工程，本期拟建文昌（西门）110kV 变电站及拟建输电线路全线均位于泰宁世界地质公园外围生态环境保护区范围内，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2022）中“6.1.2 b) 涉及自然公园时，评价等级为二级”，因此本项目生态影响评价等级确定为二级。

2.7.2 评价因子

表 B-2 生态影响评价因子筛选表

评价阶段	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期	物种	分布范围、种群数量、种群结构等	工程内容：变电站和输电线路施工； 影响方式：直接生态影响	短期、可逆	弱
	生境	生境面积	工程内容：变电站和输电线路施工； 影响方式：直接生态影响	短期、可逆	弱
	生物群落	物种组成、群落结构等	工程内容：变电站和输电线路施工； 影响方式：直接生态影响	短期、可逆	弱
	生态系统	生态系统功能	工程内容：变电站和输电线路施工； 影响方式：直接生态影响	短期、可逆	弱
	生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	工程内容：变电站和输电线路施工； 影响方式：直接生态影响	短期、可逆	弱
	自然景观	景观多样性、完整性等	工程内容：变电站和输电线路施工； 影响方式：直接生态影响	短期、可逆	弱
运行期	生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	工程内容：变电站日常巡检，输电线路巡线、维护； 影响方式：直接生态影响	短期、可逆	弱
	自然景观	景观多样性、完整性等	工程内容：变电站及架空线路； 影响方式：直接生态影响	长期、不可逆	弱

2.7.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2022），本项目拟建文昌（西门）110kV 变电站生态影响评价范围为围墙外 500m 内区域，拟建 110kV 输电线路生态影响评价范围为线路向两端外延 1km、边导线地面投影外或电缆管廊两侧各 1km 的区域。

2.7.4 评价时段

本项目评价时段包括施工期和运行期，重点评价施工期。

2.8 生态保护目标

对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2022），本项目涉及的生态保护目标相关情况详见表B-3。

表 B-3 本项目涉及生态保护目标情况一览表

序号	行政区划	生态保护目标名称	类型	审批情况	级别	保护对象	与本项目位置关系	影响因素	图件
1	三明市泰宁县	泰宁县富屯溪流域生物多样性维护与水源涵养生态保护红线	生态保护红线	自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启动“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	国家级	生物多样性维护与水源涵养	拟建输电线路距红线最近距离约20m，拟建变电站距红线最近距离约220m，永久和临时占地均未进入生态保护红线	生态	附图 11
2	三明市泰宁县	泰宁风景名胜区	风景名胜区	国家重点风景名胜区，《泰宁风景名胜区总体规划（2021-2035 年）》	国家级	自然景观	本项目未进入泰宁风景名胜区范围内，距离泰宁风景名胜区界最近距离约 800m	生态	附图 2
3	三明市泰宁县	泰宁世界自然遗产提名地	世界自然遗产	2010 年，在第 34 届世界遗产大会上，“中国丹霞”项目（含福建泰宁）经联合国教科文组织世界遗产委员会批准，成功列入《世界遗产名录》，《泰宁世界自然遗产提名地保护管理规划》	世界级	自然遗产	本项目未进入泰宁世界自然遗产提名地范围内，距离泰宁世界自然遗产提名地缓冲区边界最近距离约 500m	生态	附图 3
4	三明市泰宁县	福建大金湖国家地质公园	自然公园	2005 年原国土资源部《关于批准第四批国家地质公园的通知》（国土资发〔2005〕24 号），《福建大金湖国家地质公园规划（2012-2025	国家级	地质地貌、自然生态与文化遗产	本项目未进入福建大金湖国家地质公园范围内，距离福建大金湖国家地质公园园区界线最近距离约 900m	生态	附图 5

三明泰宁文昌（西门）110 千伏输变电工程建设项目环境影响报告表

				年）》					
5	三明市泰宁县	泰宁世界地质公园	自然公园	2005 年 2 月 11 日由联合国教科文组织批准为全球第二批世界地质公园，《泰宁世界地质公园总体规划》	世界级	地质地貌、自然生态与文化遗产	本项目拟建文昌（西门）110kV 变电站及拟建输电线路全线均位于泰宁世界地质公园外围生态环境保护区内，未进入一级、二级和特级保护区，本工程距泰宁世界地质公园二级保护区边界最近距离约为 300m	生态	附图 4
6	三明市泰宁县	省级三级生态公益林	生态公益林	2020 年 2 月 12 日，《福建省生态公益林区划界定和调整办法》(闽林〔2020〕1 号)	省级	植被	本项目拟建 110kV 线路穿越省级三级生态公益林，穿越段路径累计长度约 380m，公益林范围内新立铁塔约 5 基，拟建文昌 110kV 变电站站址大部分位于省级三级生态公益林内	生态	附图 16

3 生态现状调查与评价

3.1 生态现状调查方法

3.1.1 调查内容

- （1）评价范围内生态条件及其特征；
- （2）评价范围内的动植物种类组成，动植物的分布状况，有无国家和省级重点保护的野生物种；评价范围内的植被状况及森林覆盖率，各群落类型及其分布情况；
- （3）生态保护目标分布及生态保护目标内主要保护对象。

3.1.2 调查方法

生态现状调查与评价采用收集资料法、现场调查与遥感相结合的方法，对评价区域和项目扰动区域生态现状分别作出评价。

（1）收集资料法：主要从沿线地方相关专业主管部门收集，并通过网络、电子文献数据库检索、收集。

（2）现场调查法：采用实际踏勘、调查野生动植物资源、植被状况，确定评价区内的植物种类及其资源状况、珍稀濒危动植物的种类、分布及生存状况。

（3）遥感法：利用该区域卫星影像及收集的相关资料，初步判断项目区周围土地利用、植被、敏感目标状况，从中找出分辨困难的点位；然后进行现场考察，进一步明确评价区内土地利用类型、植被类型、敏感目标保护状况等生态质量现状，从而确定卫片中模糊点的生境组成；在实地调查的基础上，确定典型的群落地段进行现场调查。最后利用软件将卫片与地形图、植被图、线路走向图等纠正对准，经人工目视解译、数据采集、制图，提取评价区内土地利用数据、植被数据、敏感目标等数据生成各种分类统计图表及相关专题图，对生态现状给出定量与定性的评价。

3.2 土地利用现状

按照《土地利用现状分类》（GB/T 21010—2017）分类体系，采用人机交互式解译方法提取土地利用数据，根据实地调查结果，同时利用水系图、地形图等相关辅助资料，将评价范围内的土地按照《土地利用现状分类》（GB/T 21010—2017）分类体系进行划分，以解译获取到的土地利用数据为基础，以地理信息系统（GIS）为技术支撑，开展土地利用现状评价。评价范围内土地利用现状见图 B-4，土地利用见表 B-4。

表 B-4 评价范围土地利用现状统计表

土地类型		面积（hm ² ）	占比（%）
一级	二级		
耕地	水浇地	20.1520	3.41
林地	乔木林地	402.8797	68.09
草地	其他草地	63.9441	10.81
商务用地	旅馆用地	1.7504	0.30
	商务金融用地	4.4549	0.73
	其他商服用地	0.6386	0.11
工矿仓储用地	仓储用地	1.8342	0.31
住宅用地	城镇住宅用地	13.2952	2.25
	农村宅基地	5.3858	0.91
公共管理与公共服务用地	文化设施用地	0.6932	0.12
	公用设施用地	0.2009	0.03
	公园与绿地	4.4779	0.76
交通运输用地	公路用地	7.0497	1.19
	城镇村道路用地	9.1205	1.54
水域及水利设施用地	河流水面	27.3824	4.63
	坑塘水面	6.5057	1.10
其他土地	空闲地	19.8027	3.35
	设施农用地	2.1136	0.36
合计		591.6815	100.00

由上表可知，评价区总面积约为 591.6815hm²，评价区土地利用类型以林地、草地为主，分别占评价区总面积的 68.09%、10.81%。

图 B-4 本项目生态影响评价范围内土地利用现状图

3.3 植物资源现状调查

3.3.1 植被区划及植被概况

泰宁县植被类型属于中亚热带常绿阔叶林南部亚热带的浙南、闽中山丘栲类细柄蕈树林区。根据福建省植被区划，以建宁县的县林场经泰宁县大田至顺昌县的宝山为界，把泰宁境内植被划分为南北两区，在界南的梅口、下渠、大布、龙安及杉城和大田的大部分，属南岭东部山地常绿櫟类阔叶林区，典型的植被类型的建群种以甜櫟、闽粤栲等占优势，有成片马尾松，但杉木林少；在界线以北的朱口、龙湖、上青、新桥及杉城和大田的一部分，属闽赣山地丘陵常绿櫟类，半常绿栎类阔叶林区，典型植被的建群种以苦櫟，青冈栎等占优势，针叶林以马尾松、杉木林为主。

按照《中国植被》的植被分类原则及系统，参考《福建植被》的植被分类系统，根据样方调查结果，拟建工程评价范围内的主要植被类型可划分为针叶和阔叶混交林、丛生草类草地、城市草地、粮食作物、水域、无植被地段等。

3.3.2 植被样方调查

（1）样方布点情况

1) 样方布设

本次调查于 2025 年 7 月开展,重点针对输电线路穿越生态敏感区段周边具有代表性的天然植被类型,共选取 8 个样方进行植被群系调查。样方调查点位见图 B-5。

2) 样地选择和布设原则

- ①样地选择需具有代表性和典型性,避免在变更频繁的地区选择样地。
- ②根据各区域实际情况适当安排,如在生态系统类型交错和复杂的区域可适当增加样地个数,在类型单一的区域可适当减少样地个数。
- ③样地选择应在生态系统类型一致的平地或相对均缓坡面上。
- ④对于均一样地,样方布设应在区域内进行简单随机抽样代替整体分布。
- ⑤对于非均一样地,应根据样地内空间异质程度进行分层抽样,要求层内相对均一,并在层内进行局部均匀采样,表达各层的参数。
- ⑥根据不同植被类型设置不同样方大小,乔木林地大小为 10m×10m,灌丛大小为 5m×5m,草丛大小为 1m×1m。

（2）样方设置代表性及合理性

本项目为线性工程,《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19—2022),本项目新建 110kV 变电站和新建 110kV 输电线路位于泰宁世界地质公园外围生态环境保护区范围内,本项目生态影响评价等级为二级。按照生态导则要求,二级评价中主要植被群落调查的数量每种不少于 3 个。

样方选择一般以自然植被为主,植物样方选择的群落类型应大致涵盖评价范围内的各植被类型,选择具有代表性的不同生境设置调查样方,保证二级评价范围不同植被群落设置不少于 3 个植被调查样方。本项目评价范围内主要以毛竹林、杉木林为主,针对毛竹群落共计设置了 3 个样方,针对杉木林群落共设置了 5 个样方调查项目周围植被群落。因此以上样方设置符合《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19—2022)生态调查的要求。



图 B-5 本项目植被样方调查点位图

（3）植物群落调查结果

根据现场调查，8 个样方涉及植被群系主要为毛竹林和杉木林，植被样方统计表详见表 B-5。

表 B-5 植被样方统计表

样方编号	群系	经度	纬度	高程（m）	调查地点	样方类型
Y01	毛竹林	117.144263	26.892258	311	泰宁世界地质公园外围生态环境保护区	乔木、灌丛、草本
Y02		117.146739	26.891296	326		乔木、灌丛、草本
Y03		117.147147	26.889880	333		乔木、灌丛、草本
Y04	杉木林	117.147420	26.883478	296		乔木、灌丛、草本
Y05		117.144480	26.888418	337		乔木、灌丛、草本
Y06		117.145714	26.884851	310		乔木、灌丛、草本
Y07		117.141128	26.888990	291		乔木、灌丛、草本
Y08		117.142324	26.891372	300		乔木、灌丛、草本

（4）样方调查内容

乔木层调查记录树种的组成、株数、胸径、树高、郁闭度等，灌木层调查记录物种组成、株数、地径、树高、盖度等，草本记录物种组成、多度、高度、盖度等。多度采用 Drude 的七级制表示，根据野外调查的数量估测，七个等级分别为：Soc（极多，植物地上部分郁闭）、Cop3（数量较多）、Cop2（数量多）、Cop1（数量尚多）、Sp（数量不多而分散）、Sol（数量很少而稀疏）、Un（个别或单株）

(5) 样方调查结果

样方调查信息表详表 B-6，样方现场照见图 B-6。

表 B-6 本项目输电线路沿线样方调查信息表

样方 编号	地理坐标	植被型组	植被亚型	群系		多度	胸径/cm	盖度 (%)	高度 (平均)
Y01	117.144263 26.892258	竹林	暖性竹林	乔木	杉木 (Cunninghamia lanceolata)	2	18	7	15.5m
					樟 (Camphora officinarum)	3	24	10	17.1m
				灌木	欒木 (Loropetalum chinense)	Cop2	/	17	0.5m
					盐麸木 (Rhus chinensis)	Cop1	/	21	0.7m
					网络鸡血藤 (Callerya reticulata)	Cop2	/	34	0.3m
					女贞 (Ligustrum lucidum)	Sp	/	12	1.5m
					林仙 (Drimys winteri)	Sp	/	6	0.7m
				草本	芒萁 (Dicranopteris pedata)	Cop1	/	25	7.2cm
					欧洲蕨 (Pteridium aquilinum)	Cop2	/	21	15.2cm
					地捻 (Melastoma dodecandrum)	Sp	/	13	7cm
					条穗薹草 (Carex nemostachys Steud)	Sp	/	4	21cm
					蓝花鼠尾草 (Salvia farinacea)	Sp	/	5	13cm
					毛竹 (Phyllostachys edulis)	Cop2	/	75	17m
Y02	117.146739 26.891296	竹林	暖性竹林	乔木	杉木 (Cunninghamia lanceolata)	4	15	5	13.5m
					油茶 (Camellia oleifera)	Cop1	/	23	1.1m
				灌木	白背叶 (Mallotus apelta)	Cop1	/	5	0.7m
					盐麸木 (Rhus chinensis)	Cop1	/	21	0.7m
				草本	酢浆草 (Oxalis corniculata)	Cop3	/	56	4cm
					大狼杷草 (Bidens frondosa)	Cop2	/	21	32cm
					芒萁 (Dicranopteris pedata)	Cop1	/	25	7.2cm
					毛竹 (Phyllostachys edulis)	Cop1	/	66	15m

三明泰宁文昌（西门）110 千伏输变电工程建设项目环境影响报告表

样方 编号	地理坐标	植被型组	植被亚型	群系		多度	胸径/cm	盖度（%）	高度 （平均）
Y03	117.147147 26.889880	竹林	暖性竹林	乔木	杉木（ <i>Cunninghamia lanceolata</i> ）	1	32	9	14.5m
					樟（ <i>Camphora officinarum</i> ）	2	21	8	15.1m
				灌木	梵天花（ <i>Urena procumbens</i> ）	Cop2	/	34	0.4m
					赤楠（ <i>Syzygium buxifolium</i> ）	Cop1	/	23	0.5m
					盐麸木（ <i>Rhus chinensis</i> ）	Cop1	/	35	0.6m
				草本	微糙三脉紫菀（ <i>Aster ageratoides</i> var.）	Cop1	/	3	34cm
					毛茛（ <i>Ranunculus japonicus</i> ）	Cop2	/	25	17cm
					翅果菊（ <i>Lactuca indica</i> ）	Cop1	/	15	16cm
					毛竹（ <i>Phyllostachys edulis</i> ）	Cop1	/	70	15m
Y04	117.147420 26.883478	常绿针叶 林	暖性常绿 针叶林	乔木	杉木（ <i>Cunninghamia lanceolata</i> ）	23	33	77	17.5m
				灌木	秤星树（ <i>Ilex asprella</i> ）	Cop2	/	30	1.2m
					杨桐（ <i>Adinandra millettii</i> ）	Cop3	/	34	0.6m
					赤楠（ <i>Syzygium buxifolium</i> ）	Cop1	/	23	0.5m
					山矾（ <i>Symplocaceae</i> ）	Cop1	/	45	1.2m
				草本	淡竹叶（ <i>Lophatherum gracile</i> ）	Soc	/	78	8.5cm
					狗脊（ <i>Cibotium barometz</i> ）	Cop1	/	7	21cm
					海金沙（ <i>Lygodium japonicum</i> ）	Cop2	/	5	15cm
Y05	117.144480 26.888418	常绿针叶 林	暖性常绿 针叶林	乔木	杉木（ <i>Cunninghamia lanceolata</i> ）	19	26	76	17.5m
					樟（ <i>Camphora officinarum</i> ）	2	25	4	15.3m
				灌木	杨桐（ <i>Adinandra millettii</i> ）	Cop1	/	23	0.6m
					赤楠（ <i>Syzygium buxifolium</i> ）	Cop1	/	11	0.5m
					大叶紫珠（ <i>Callicarpa bodinieri</i> ）	Cop1	/	7	1.2m
					短尾越橘（ <i>Vaccinium carlesii</i> ）	Sp	/	5	0.4m
					野茉莉（ <i>Styrax japonicus</i> ）	Sp	/	8	1.1m
					毛枝连蕊茶（ <i>Camellia trichoclada</i> ）	Sp	/	5	0.7m

三明泰宁文昌（西门）110 千伏输变电工程建设项目环境影响报告表

样方 编号	地理坐标	植被型组	植被亚型	群系		多度	胸径/cm	盖度（%）	高度 （平均）
				草本	淡竹叶（ <i>Lophatherum gracile</i> ）	Soc	/	89	6.5cm
Y06	117.145714 26.884851	常绿针叶 林	暖性常绿 针叶林	乔木	杉木（ <i>Cunninghamia lanceolata</i> ）	35	24	88	19.5m
				灌木	短尾越橘（ <i>Vaccinium carlesii</i> ）	Sp	/	5	0.5m
					大叶紫珠（ <i>Callicarpa bodinieri</i> ）	Co2	/	9	1.2m
					赤楠（ <i>Syzygium buxifolium</i> ）	Cop1	/	17	0.8m
				草本	淡竹叶（ <i>Lophatherum gracile</i> ）	Soc	/	79	8.5cm
					狗脊（ <i>Cibotium barometz</i> ）	Sp	/	7	25cm
Y07	117.141128 26.888990	常绿针叶 林	暖性常绿 针叶林	乔木	杉木（ <i>Cunninghamia lanceolata</i> ）	21	18.5	65	21.5m
					北美木兰（ <i>Magnolia virginiana</i> ）	2	11.5	12	17.5m
				灌木	卵叶越橘（ <i>Vaccinium ovatum</i> ）	Cop1	/	6	1.2m
					赤楠（ <i>Syzygium buxifolium</i> ）	Sp	/	7	0.3m
					秤星树（ <i>Ilex asprella</i> ）	Cop1	/	11	0.4m
					楝（ <i>Melia azedarach</i> ）	Sp	/	5	0.1m
				草本	淡竹叶（ <i>Lophatherum gracile</i> ）	Cop3	/	45	11.2cm
					狗脊（ <i>Cibotium barometz</i> ）	Cop1	/	5	21.5
					芒萁（ <i>Dicranopteris pedata</i> ）	Cop2	/	34	13.5cm
Y08	117.141128 26.888990	常绿针叶 林	暖性常绿 针叶林	乔木	杉木（ <i>Cunninghamia lanceolata</i> ）	15	32	66	22m
				灌木	宜昌悬钩子（ <i>Rubus ichangensis</i> ）	Sp	/	6	0.3m
					欒木（ <i>Loropetalum chinense</i> ）	Cop1	/	12	0.4m
					三花冬青（ <i>Ilex triflora</i> ）	Cop1	/	11	0.3m
					梨叶悬钩子（ <i>Rubus pyrifolius</i> ）	Cop1	/	12	0.8m
					秤星树（ <i>Ilex asprella</i> ）	Sp	/	13	0.7m
					女贞（ <i>Ligustrum lucidum</i> ）	Cop1	/	7	0.4m
				草本	淡竹叶（ <i>Lophatherum gracile</i> ）	Cop2	/	45	12cm
					狗脊（ <i>Cibotium barometz</i> ）	Cop2	/	36	24cm

		
Y01 现场照片		
		
Y02 现场照片		
		
Y03 现场照片		
		
Y04 现场照片		
		
Y05 现场照片		



图 B-6 本项目输变电工程样方现场照片

3.3.3 植被类型统计

通过对本项目周边植被调查以及对评价范围遥感影像数据进行解译，得到评价区植被类型图，详见图 3.3-3，评价范围有植被区域面积 493.7953hm²，约占评价区 83.46%，其中面积最大的为针叶与阔叶混交林，面积为 402.8797hm²，约占评价区 68.09%，其次为丛生草类草地，面积为 63.9441hm²，约占 10.81%。评价区域植被类型分布情况详见 B-7 和图 B-7。

表 B-7 评价区内植被类型面积统计表

序号	植被类型	面积 (hm ²)	比例 (%)
1	针叶与阔叶混交林	402.8797	68.09
2	丛生草类草地	63.9441	10.81
3	城市草地	4.4779	0.76
4	水域	33.8881	5.73
5	无植被地段	63.9981	10.81
6	粮食作物	22.4936	3.80
合计		591.6815	100.00

3.3.4 古树名木

通过查阅资料、咨询当地林业部门及现场勘查，生态评价范围内暂未发现古树名木存在，因此项目的建设对古树名木无影响。

图 B-7 本项目生态影响评价范围内植被类型图

3.4 陆生动物调查

3.4.1 调查研究方法

本次调查重点对本项目生态影响评价范围内泰宁世界地质公园外围生态环境保护区的陆生动物进行较全面的调查。调查研究方法包括文献分析、访谈调查和样线调查。

（1）文献分析

利用各种渠道广泛收集评价范围内的野生动物背景资料，主要包括野生脊椎动物的资料和分布信息。这些信息资料涵盖了两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类动物的种类、地理分布、丰富度，另外还检索有关动物的国内、国际保护地位等信息，这些信息资料是本文的重要数据来源之一。

在实地调查的基础上，分析评价范围内野生动物物种多样性和重点保护动物现状，收集重要物种的相关资料，同时调查重要物种及其主要生境与建设项目的关系。

（2）访谈调查

访谈法是一种重要的动物学调查方法。许多野生动物行迹隐蔽，野外难以发现，需要长期的调查才能掌握有关情况。本次生态评价范围及其周边居民长期生活在这里，对野生动物的种类、数量、历史动态等有一定的了解。调查过程中，调查人员对评价范围内的林业管理人员、经常上山活动的当地村民进行访谈。访谈时，先让访谈对象列举在当地见过哪些动物，再请其初步描述动物的形态特征和生活习性，最后提供动物图片供其辨认以确定具体种类。访谈时，调查人员避免诱导性提问，尽可能获得客观信息。调查人员对访谈对象提供的信息进行综合分析，确定物种的有无情况。访谈法可以快速了解野生动物在调查范围内的种类、分布情况及大致数量等信息，是对野外调查的重要补充，有利于了解整个评价范围的动物资源状况。

（3）样线调查

①样线设置及代表性、合理性

项目组于 2025 年 7 月在线路沿线及变电站评价范围内设置了调查样线进行野生动物现场调查。

野生动物样线调查共设置了 3 条样线，涵盖评价范围内的生态敏感区；3 条样线分布在生态敏感区的主要生境类型，即针叶与阔叶混交林生境类型，同时确保设置的野生动物调查样线数量不少于 3 条的要求，调查样线布置具体见表 B-8 和图 B-8。

②样线调查技术方案

本次调查所设的调查样线综合考虑野生动物不同类群的生活习性、地形条件、植被覆盖和人为干扰程度等因素。

表 3.4-1 动物样线设置情况表

样线编号	生境类型	备注
样线 1	针叶与阔叶混交林	泰宁世界地质公园外围生态环境保护区
样线 2	针叶与阔叶混交林	泰宁世界地质公园外围生态环境保护区
样线 3	针叶与阔叶混交林	泰宁世界地质公园外围生态环境保护区



图 B-8 本项目输电线路沿线样线现场照

3.4.2 调查结果

1、两栖类分布现状

根据资料调查及实地调查结果，评价范围分布有两栖动物共 2 种，隶属 1 目、2 科、2 属；详见表 B-9。暂未发现国家和地方重点保护物种、濒危物种，特有种。

表 B-9 评价范围两栖类名录

目	科	属	种名	区系	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）
无尾目 Anura	蟾蜍科 Bufonidae	蟾蜍属 Bufo	中华蟾蜍 Bufo gargarizans	东洋界	/	LC	否
	蛙科 Ranidae Batsch	侧褶蛙属 Pelophylax	黑斑侧褶蛙 Pelophylax nigromaculatus	东洋界	/	NT	否

2、爬行类分布现状

根据资料调查及实地调查结果，评价范围分布有爬行动物共 3 种，分别隶属 1 目、3 科、3 属；详见表 B-10。暂未发现国家和地方重点保护物种、濒危（EN）物种、易危（VU）物种。

表 B-10 评价范围爬行类名录

目	科	属	种名	区系	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）
有鳞目 Squamata	游蛇科 Colubridae	翠青蛇属 Cyclophiops	翠青蛇 Cyclophiops major	东洋界	/	LC	否
	眼镜蛇科 Elapidae	环蛇属 Bungarus	银环蛇 Bungarus multicinctus	东洋界	/	LC	否
	蝮蛇科 Viperidae	竹叶青属 Trimeresurus	福建竹叶青 Trimeresurus	东洋界	/	LC	否

3、鸟类分布现状

根据资料调查及实地调查结果，评价范围分布有鸟类共 13 种，分隶 3 目、9 科、11 属，其中最为典型的是东洋界和古北界混杂的山雀科；详见表 B-11。暂未发现国家和地方重点保护物种。

表 B-11 评价范围鸟类名录

目	科	属	种名	区系	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）
鹳形目 Pelecaniformes	鹭科 Ardeidae	白鹭属 Egretta	白鹭 Egretta garzetta	东洋界	/	LC	否
		池鹭属 Ardeola	池鹭 Ardeola bacchus	东洋界	/	LC	否

		牛背鹭属 Bubulcus	牛背鹭 Bubulcus ibis	东洋界	/	LC	否
雀形目 Passeriformes	鹑鸠科 Motacillidae	鹑鸠属 Motacilla	白鹑鸠 Motacilla alba	东洋界/ 古北界	/	LC	否
	雀科 Passeridae	麻雀属 Passer	麻雀 Passer montanus	古北界	/	LC	否
	山雀科 Paridae	山雀属 Parus Linnaeus	大山雀 Parus major	东洋界/ 古北界	/	LC	否
	鹟科 Muscicapidae	红尾鹟属 Phoenicurus	北红尾鹟 Phoenicurus aureus	古北界	/	LC	否
	鹎科 Pycnonotidae	鹎属 Pycnonotus	白头鹎 Pycnonotus sinensis	东洋界	/	LC	否
			黑短脚鹎 Hypsipetes leucocephalus	东洋界	/	LC	否
	棕鸟科 Sturnidae	八哥属 Acridotheres	八哥 Acridotheres crisatellus	东洋界	/	LC	否
	鸦科 Corvidae	蓝鹊属 Urocissa	红嘴蓝鹊 Urocissa erythrorhyncha	东洋界	/	LC	否
鸽形目 Columbiformes	鸠鸽科 Columbidae	斑鸠属 Streptopelia	山斑鸠 Oriental Turtle-dove	东洋界	/	LC	否
			珠颈斑鸠 Spilopelia chinensis	东洋界	/	LC	否

4、兽类分布现状

根据文献查阅及现场调查，评价范围分布有兽类共 2 种，分隶 2 目、2 科、2 属；详见表 B-12。未发现国家和地方重点保护物种、濒危物种，特有种。

表 B-12 评价范围兽类名录

目	科	属	种名	区系	保护级 别	濒危 等级	特有种 (是/否)
啮齿目 Rodentia	松鼠科 Sciuridae	丽松鼠属 Callosciurus	赤腹松鼠 Callosciurus erythraeus	东洋界	/	LC	否
食肉目 Carnivora	鼬科 Mustelidae	貂熊属 Gulo	黄鼬 Mustela sibirica	东洋界	/	LC	否

注：濒危等级：无危(LC)、极危(CR)、濒危(EN)、野外灭绝(EW)、绝灭(EX)、近危(NT)、地区灭绝(RE)、易危(VU)。

3.4.3 重要物种（动物）

通过查阅资料、咨询当地相关部门及现场勘查，生态评价范围内暂未发现重要物种（动物）存在。

3.5 生态系统调查

本项目生态评价范围内生态系统类型主要为森林生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统以及其他。其中森林生态系统主要为针阔混交林；湿地生态系统主要为湖泊和河流；城镇生态系统主要为工矿交通、居住地以及城市绿地等。

项目评价范围内生态系统类型一览表见表 B-13，本项目生态评价范围内生态系统类型一览图见图 B-9。

表 B-13 本项目评价范围内生态系统类型一览表

序号	生态系统类型		面积 (ha)	所占比例 (%)
1	森林生态系统	针阔混交林	402.8797	68.09
2	草地生态系统	草丛	60.1019	10.16
3		稀疏草地	3.8422	0.65
4	湿地生态系统	湖泊	6.5057	1.10
5		河流	27.3824	4.63
6	农田生态系统	耕地	22.2656	3.76
7	城镇生态系统	居住地	29.2841	4.95
8		城市绿地	4.4779	0.76
9		工矿交通	16.1702	2.73
10	其他	裸地	18.7718	3.17
合计			591.6815	100.00

图 B-9 本项目生态评价范围内生态系统类型图

4 生态影响预测与评价

4.1 项目占地对土地利用的影响分析

本项目总占地面积为 2.4444hm²。其中永久占地 1.1435hm²，为新建变电站占地和塔基占地；临时占地为 1.3009hm²，包括站外供排水管区临时占地、塔基区临时占地、牵张场占地、跨越场占地、临时施工道路、电缆施工临时占地、拆除施工区临时占地等。本项目占用公共管理与公共服务用地 0.9852hm²，林地 1.1432hm²，草地 0.2760hm²，交通运输用地 0.0400hm²，详见表 B-14。

表 B-14 项目占地汇总表（hm²）

分区	占地性质		占地类型			
	永久	临时	公共管理与公共服务用地	林地	草地	交通运输用地
变电站区	0.9852	0.2251	0.9852	0.2251	/	/
站外供排水管区	/	0.1460	/	/	0.1460	/
塔基区	0.1583	0.1298	/	0.2881	/	/
牵张场区	/	0.1200	/	0.1000	0.0200	/
跨越场区	/	0.0800	/	0.0600	0.0200	/
施工道路区	/	0.4700	/	0.3800	0.0500	0.0400
电缆施工区	/	0.0700	/	0.0700	/	/
拆除施工区	/	0.0600	/	0.0200	0.0400	/
合计	1.1435	1.3009	0.9852	1.1432	0.2760	0.0400

4.1.1 永久占地的影响分析

拟建文昌（西门）110kV 变电站选址已取得建设项目用地预审与选址意见书，永久占地面积为 0.9852hm²，占评价范围的面积比仅为 0.1665%，主要类型为公共管理与公共服务用地，因此本项目永久占地占评价范围极低，对土地利用结构影响极其轻微。

输电线路永久占地为塔基占地，项目永久占地面积很小，总计为 0.1583hm²，占评价范围的面积比仅为 0.0268%，主要类型是林地，因此本项目永久占地占评价范围极低，对土地利用结构影响极其轻微。

4.1.2 施工临时用地环境影响分析

本项目临时占地共计 1.3009hm²。其中除拟建文昌（西门）110kV 变电站外，

输电线路塔基、牵张场等较分散，且单个塔基施工周期短，电缆线路路径较短，经查阅资料及现场踏勘，沿线分布有村庄，因此项目临时施工生活采用租用民房的方式解决。根据设计资料，本项目输电线路不需设置施工营地。

（1）临时施工场地布设及规范管理要求

后续设计阶段应尽量优化布局，严格按照《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）中关于临时占地的要求进行施工建设，科学组织施工，节约集约使用临时占地，严格控制施工临时用地范围，设置合理的施工作业带宽度。

（2）变电站临时施工场地对环境的影响分析

为满足变电站建设期间放置器材、材料及施工人员办公等需要，需设置施工场地，布置于变电站征地红线内，占地面积约 500m²，设有围挡、材料堆场、临时化粪池等，施工结束后及时土地平整并恢复植被，其对环境的影响可降至最低。因此变电站临时施工场地对环境的影响较小

（3）塔基、电缆临时施工场地对环境的影响分析

为满足施工期间放置器材、材料及临时堆放开挖土石方、机械施工场地及组塔施工场地等，需在每个塔基周围设置施工临时用地。根据其他线路施工现场调查，结合项目地形条件及机械化施工实际用地需要，本项目新建线路塔基拟设置施工临时占地面积约 0.1298hm²，新建电缆管廊施工临时占地约 0.0700hm²。

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、材料和工具等。本项目线路施工尽量采用商品混凝土，对于无法采用商品混凝土的区域，采取人工搅拌砂石料的方式。施工过程中严格限定塔基临时占地范围，在施工过程中加强对表土临时堆土的管理，采取下垫、苫盖等措施，在项目结束后及时土地平整并恢复植被，其对环境的影响可降至最低。因此塔基临时施工场地对环境的影响较小。

（4）牵张场对环境的影响分析

为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场地，牵张场应满足牵引机、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。经现场实地踏勘，本项目线路已避开居民区、风景区、城镇规划区等区域。本项目牵张场尽量利用植被覆盖度较低区域，施工结束后进行土地平整并恢复植被，对环境的影响较小。

牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、压接区、工具集放区、工棚布置区、休息区等，各区域四周采用硬围栏封闭，区域之间用红白三角旗隔开。

根据主体设计资料，本项目共需设置牵张场共计 2 处，占地面积约 0.1200hm²。

（5）跨越施工场地对环境的影响分析

本线路工程新建塔基沿线跨越 10kV 双回线路 6 次、通讯线路 5 次、公路 3 次、低压 5 次，养猪场 1 次。拆旧主要交叉跨越 10kV 线路 3 次、通讯线路 1 次、公路 2 次。

除 10kV 线路外，其他跨越设施等级较低，不考虑跨越施工场地，直接跨越。通过调查同类输电工程施工经验，10kV 线路平均每处跨越架施工场地临时占地面积约 50m²，一次跨越需布设两处跨越架施工场地，交叉跨越角尽量接近 90°，以减少临时占地的面积；

根据主体设计，设计跨越 10kV 线路 8 次，因此本工程共需布置 8 次跨越施工场地，总占地面积为 0.0800hm²。

（6）施工临时道路对环境的影响分析

1）机械化施工道路

根据相关设计文件及《三明泰宁文昌（西门）110 千伏输变电工程水土保持方案报告书》，同时根据地形条件和对当地路网情况现场调查，本项目新修及改造机械化道路合计 685m，临时占地面积 2700m²。

2）人抬道路

本项目架空线路沿线需拓修人抬道路 2000m（宽度 1.0m），人抬道路面积 0.2000hm²。机械化施工道路和人抬道路主要占地类型为林地和草地。

施工临时道路的生态影响主要是运输机械（车辆）碾压，破坏地表植被和土壤物理结构，导致植物生长不良或枯死，同时也加剧水土流失，影响沿线景观。

一旦植被受到破坏，恢复周期将会很长，因此便道设置不合理对沿线生态系统和景观影响较大。为了降低项目建设区域生态环境的影响，建议在便道具体设置时，采取以下措施：

①尽量利用现有道路，减少新建施工便道的数量和长度。

②施工便道应尽量占用植被覆盖度较低的裸地，并严格规定便道宽度，避免施工车辆随意行驶，同时对施工过程中车辆行驶进行严格管理，禁止车辆随意出路行驶，尽量减少碾压的范围。

③施工期应严格限制施工区域，限制人的活动范围，施工车辆不得影响周围地块，减小影响范围。

施工临时道路的选择和布设根据现场调查情况确定，尽量避开植被良好区域，在施工中应严格按照施工路线施工，减少项目建设对项目区植被可能造成的影响。本项目的施工临时道路的影响是可以接受的。

综上所述，在施工期间进行严格的施工管理，做好临时占地的恢复工程，加强工程防护以及绿化措施，防止水土流失的发生。在施工期间，暂时改变了临时占地原有土地利用功能，施工完毕后，可通过拆除临时设施、平整土地、恢复植被等，均可恢复到原来土地使用功能水平，因此临时占地不会对评价区的土地利用性质和功能、土壤的理化性质、土地利用格局造成显著影响。

4.2 项目对植物及植被影响分析

4.2.1 对植物多样性的影响

本项目占用林地 1.1432hm²，草地 0.2760hm²；其中植被资源相对丰富的林地占评价范围面积比很低，且占用的植被群落内无国家级及省级重点保护野生植物，主要为常见的植物物种。项目建设可能会造成植物数量上的减少，但对植物群落多样性的影响有限，不会造成评价范围内植物多样性及群落多样性的明显减少。

4.2.2 对植被群落的影响

拟建文昌（西门）110kV 变电站的建设主要包括站址四通一平、地基处理、土石方开挖、土建施工及设备安装等几个阶段。变电站在施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法；因此要合理进行施工组织设计，在项目施工过程中，

严格控制施工人员、车辆在规定的施工临时场地内活动、行驶，以减少对周边植被的破坏；运输等活动尽量利用沿线现有道路；开挖处的表层土应单独收集、妥善保存，并按照土层顺序回填；夯实或覆盖回填土方，及时进行植被种植及生态恢复，最大限度减轻施工占地对生态的影响。施工结束后，应及时清理施工现场，做到“工完、料净、场地清”。通过采取以上有效措施后，项目的建设对变电站四周植被产生的影响可以得到逐步消除。

输电线路的建设主要包括基础施工、电缆敷设、铁塔组立、架线工程等工程，对沿线的局部区域植被带来一定的影响。沿线基础、施工临时占地等以上工程均会破坏沿线地表植被。因此要合理进行施工组织设计，严格按设计的塔基基础、基础型式等要求开挖，减少施工临时占地和开挖的土石方量，以此减轻对沿线植被的破坏。在项目施工过程中，严格控制施工人员、车辆在规定的施工临时场地、施工便道内活动、行驶，以减少对沿线植被的破坏；运输等活动尽量利用沿线现有道路，以减少新开辟的施工便道，减少施工临时占地面积。开挖处的表层土应单独收集、妥善保存，并按照土层顺序回填；夯实或覆盖回填土方，及时进行植被种植及生态恢复，最大限度减轻施工占地对生态的影响。施工结束后，应及时清理施工现场，做到“工完、料净、场地清”。通过采取以上有效措施后，项目的建设对沿线植被产生的影响可以得到逐步消除。

本项目建设总占用面积 2.4444hm^2 。占用最大的是林地，占用面积为 1.1432hm^2 ，其中永久占用林地 0.1583hm^2 ，主要为杉木林。其次为草地，占用面积为 0.2760hm^2 ，均为临时占用，主要为毛竹林。

综上所述，项目永久和临时占用土地将破坏原有的植被群落，其上生长的植物将被清除。项目占地范围内未发现珍稀濒危及野生保护植物分布，且项目永久占地面积相对较小，临时占地在施工结束后植被可以得到逐步恢复。

在施工过程中应该加强施工管理，严格控制施工范围，把对植物群落的影响降到最小。项目结束后进行土地平整，区域植被能逐渐恢复，对植物群落影响较小。

4.2.3 对沿线植被覆盖度的影响

本项目变电站及输电线路位于泰宁世界地质公园区域植被覆盖度较高；对于

本项目位于生态敏感区区域内的输电线路及变电站建设，由于项目建设塔基总体占用面积不大，且塔基及其临时施工场地尽量选择植被覆盖低灌草丛或林间空地，而塔间线路占用林地上方的空间，高架电线不会对森林或林木带来影响。并且除塔基外其余临时占地，在施工结束后植被可以得到逐步恢复，从而降低了对周边植被的影响。因此“点-线”结合的输电线路建设不会明显改变区域植被覆盖度。变电站已取得建设项目用地预审与选址计划书，站址内对林木的砍伐已取得相关手续，施工结束后，采用当地草种或树种进行生态恢复，对地质公园内植被覆盖度造成轻微影响。

4.2.4 对植被生物量的影响

结合植被占用，参照前述有关参数，计算出生物量损失。项目建设过程中会导致占用地表植被生物量损失，而对于项目建设后，除塔基处，其余临时占地可通过植被恢复使该部分生物量得以补偿。

使植被生物量减少或丧失是输变电工程产生的主要负面影响之一，也是开发建设项目所不可避免的。本项目导致的植被生物量损失按下式计算。

$$C_{\text{损}} = \sum Q_i \cdot S_i$$

式中：C_损——总生物量损失值，t；

Q_i——第 i 种植被生物生产量，t/hm²；

S_i——占用第 i 种植被的土地面积，hm²。

由于本项目拟建线路施工便道等临时占地对生物量造成的损失在施工结束后可通过植被恢复措施逐步恢复，考虑到施工前后的土地占用以及植被恢复时间，临时占地的生物量变化估算时，对植被的影响周期按一年考虑，较为保守，损失情况见表 B-15。

表 B-15 本项目建成后生物量损失情况表

植被类型	单位面积生物量 (t/hm ²) *	永久占地		临时占地	
		占地面积 (hm ²)	损失生物量 (t/a)	占地面积 (hm ²)	损失生物量 (t)
杉木	36.516	0.1583	5.7805	0.9849	35.9646
毛竹	31.309	/	/	0.2760	8.6413
合计		0.1583	5.7805	1.2609	44.6059

*注：参考《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云等，生态学报，1996）等相关材料，估算出相应生物量。

本项目造成生物量损失的永久占地及临时占地占本项目评价区面积分别为 0.027%、0.213%；根据估算，本项目永久占地损失的生物量总计约 5.7805t/a，本项目临时占地损失的生物量总计约 44.6059t；因此项目建设对评价区域总生物量水平影响较小。

4.2.5 对物种分布及生境连通性的影响

本项目属于“点-线”结合的输变电工程，施工扰动可能会对局部植被造成破坏，但单个塔基建设占地面积小，对于区域物种分布不会造成明显影响。且现场调查未在塔基及其他临时施工区域发现国家和地方重点保护野生植物、濒危物种、极小种群分布，主要以区域分布较广的杉木等乔木植被，赤楠、秤星树等灌木植被，以及毛竹、淡竹叶、芒萁等草本植被。因此对区域物种分布影响较小。

本项目属于“点-线”结合工程特点，塔基点状零星分布，单个塔基占地面积小，大部分线路采取架空方式，少部分采用电缆敷设，所以项目建设不会造成区域地表空间阻隔，对于生境连通性基本无影响。

4.3 项目对动物种群影响分析

4.3.1 施工期对动物种群影响

项目评价范围内人类活动频繁，野生动物种类和数量相对较少，项目施工期随着人流车流的涌入，会进一步加深人类活动对于野生动物的影响。施工会导致动物现有栖息地的破坏，除少数与人类活动密切相关的动物外，多数野生动物会采取趋避的方式远离施工区域，当临时占地的植被恢复后，它们可以回到原来的活动区域。两栖类（黑斑侧褶蛙等）和部分鸟类（麻雀等）因为早已适应了与人类相处的生活，施工场地的剩余食物反而会吸引这类动物的聚集。项目评价范围内的爬行类种类则有可能在未能及时趋避的情况停留在施工现场，施工队伍加强野生动物的保护宣传，禁止捕捉野生动物。

（1）对兽类的影响

项目建设对沿线大型陆生野生动物的影响，主要表现在施工期对野生动物生境的干扰。主要表现为施工人员的施工活动、生活活动对动物的干扰以及施工机械噪声对动物的干扰。项目施工期，开挖或填筑会惊吓干扰附近的某些野生动物。由于上述原因的影响，将使得原先居住在附近的兽类迁移他处，远离施工区范围，

导致项目沿线周围环境内的动物数量有所减少，但是由于项目施工范围小，项目建设影响的范围不大且影响时间短，当植被恢复后，它们仍可回到原来的领域，因此项目施工对动物种类多样性和种群数量不会产生大的影响，更不会导致动物多样性降低。项目建设过程中可能影响的野生动物大多为常见的物种，且对其不利影响仅局限在施工区域，随着施工的结束这些影响也会随之消失，因此项目的建设对当地野生动物不会产生显著的不良影响。

（2）对鸟类的影响

经现场调查，项目沿线附近的鸟类中，以雀形目为主，常见种为麻雀等，它们在评价范围内广泛分布，尤其是灌丛较多的地方。施工期对鸟类的影响主要有对栖息地植被的破坏、扬尘和噪声、灯光等。项目施工对植被的影响一方面破坏了鸟类的栖息环境，另一方面也使鸟类的食物资源减少。施工期的扬尘、噪声以及灯光影响也将对鸟类产生不利影响，迫使其转移到施工区域附近的其它生境。但由于鸟类活动受空间限制较小，且长时间在天空飞行搜寻食物，项目建设对沿线区域鸟类的觅食影响有限。鸟类会通过迁移和飞翔来避免项目施工所造成的影响，项目施工对鸟类种类多样性和种群数量不会产生大的影响，更不会导致鸟类多样性降低。这些影响都是短暂的，会随着施工期的结束而消失。

4.3.2 运行期对动物种群影响

运行期，单塔占地面积小、占地分散，不会造成动物栖息生境的破碎化，不会造成动物种群的隔离，更不会限制种群的个体与基因交流。同时线路两塔之间距离较长，不会因项目本身对兽类、两栖、爬行动物的迁移产生阻隔效应。沿线虽然有一些迁徙鸟类，但其迁飞高度一般均明显高于架线的高度，基本不会对迁徙鸟类的迁飞产生影响，国内外也鲜见鸟类碰撞高压输电线路死亡报道。运行期对野生动物影响轻微。

4.4 项目对生物多样性的影响分析

项目的建设和运行不会对物种交流产生阻隔，不会对生物产生屏障隔离，不会降低生物进化进程和遗传多样性水平。项目在选线时绕避了自然完整度较高、人为干扰较小、分布有珍稀濒危野生动植物、生态系统敏感和脆弱的地区，本项目线路为架空线路，对生物的阻隔影响较小，不会导致生物的生殖隔离。

由于本项目为输电线路，封闭性极低，阻隔能力较弱。在施工过程中应该加强施工管理，严格控制施工范围，把对植物群落的影响降到最小。同时，由于本项目结束后进行土地平整，区域植被能逐渐恢复，项目建设和运行对生物多样性的影响较小。

4.5 项目对生态系统的影响分析

根据前面分析可知，项目评价范围内生态系统类型主要分为森林生态系统、草地生态系统、城镇生态系统等。

本项目建设占用最多的是森林生态系统，总体占地面积较小，且主要呈点式分布，对生态系统的影响有限。施工结束后，对临时占地进行植被恢复，基本能够恢复其原有生态功能，施工活动采取有效防治措施后可将环境影响控制在较小的范围内，且随着施工活动的结束影响随之消失。

因此，本项目的建设和运行对森林生态系统、草地生态系统、城镇生态系统等的影响均较小，不会影响生态系统的群落演替，不会对各生态系统的结构和功能造成危害，更不会对生态系统造成不可逆转的影响。

4.6 对水土流失的影响分析

本项目位于三明市泰宁县，根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(办水保〔2013〕188号)和《福建省水土保持规划（2016-2030）》，本工程所在区域属于闽西北省级水土流失重点治理区，水土流失防治标准采用南方红壤区水土流失防治一级标准。根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持区划（试行）>的通知》（办水保〔2012〕512号），本工程所在地属于南方红壤区；项目区以轻度水力侵蚀为主。根据武汉网绿环境技术有限公司编制的《三明泰宁文昌（西门）110千伏输变电工程水土保持方案报告书》，本项目预计土石方总开挖量 57097m^3 （包含表土剥离 4356m^3 ），总填方量 14447m^3 （包含表土回覆 4356m^3 ），无借方，产生余（弃）方 42650m^3 ，弃方运至大金湖方向白土村附近进行回填利用。

工程设计时因地制宜合理选择塔基基础，以减少土石方开挖；工程施工时，采取表土剥离、土地整治、表土回覆、设置护坡和挡土墙、排水沟等工程措施，采取临时彩条布苫盖、临时排水沟等临时措施，采取播撒草籽等植物措施，有效

防止水土流失；施工现场使用带油料的机械器具时，采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。在实施一系列水土保持、保护措施后，对水土流失的影响较小。

4.7 项目对泰宁世界地质公园的影响分析

本项目拟建变电站及拟建输电线路全线均位于泰宁世界地质公园外围生态环境保护区，泰宁世界地质公园外围生态环境保护区主要对自然环境和与风景相适应的农耕文化景观进行保护等；本项目在选址选线 and 设计阶段进行了多次优化，已充分考虑资源节约和环境友好因素，尽量减少了塔基占地，同时因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区采用全方位长短腿与不等高基础设计，已尽量减少了土石方开挖，并最大限度地减少了林木占用及砍伐；经过林区采用加高杆塔跨越，并采用无人机放线等先进施工架线工艺，减少树木砍伐和林区破坏；尽量缩短施工时间和减小施工作业强度，尽量采用人工施工，优化施工机械布置，将施工机械布置在空地中，减少对林地的占用；施工道路尽量以利用现有道路（省道、县道、水泥路）为主，尽量避开林地，减小地表扰动和植被破坏；泰宁世界地质公园内不设置施工营地、弃土弃渣点等，并严格控制临时施工占地范围。

同时，项目施工期，对塔基区采取表土剥离、土地整治、表土回覆、设置护坡和挡土墙、排水沟等工程措施；对变电站工程区、塔基区、施工临时道路区、牵张场区采取临时彩条布苫盖、临时排水沟、临时沉淀池等临时措施；对各水保分区采取播撒草籽等植物措施；在实施一系列的水土保持措施后，能有效的控制水土流失，实现项目区环境的恢复和改善。

4.8 项目对生态公益林的影响分析

本项目拟建110kV线路穿越三级保护的省级生态公益林，穿越段路径累计长度约380m，公益林范围内新立铁塔约5基，项目建设期将尽量少占用林地，同时依法办理林地报批手续，足额缴纳森林植被恢复费用，对于工程建设占用而减少的林地，将做好土地重新调整及补偿工作，做好植被恢复措施，使生态环境得到进一步改善。此外，本项目拟使用林地面积较小且位置分散，不会导致区域林相破碎，不会造成森林抵御自然灾害的能力降低。另外，本项目实施后将带动区域经济社会的发展，继而反哺林业进一步推动对森林资源的保护，所以从长远来看

对森林质量的影响是很小的。

本项目设计阶段已充分考虑资源节约和环境友好因素：优化线路杆塔数量设置，尽量减少了塔基占地；工程设计时因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区采用全方位长短腿与不等高基础设计，已尽量减少了土石方开挖；经过林区采用加高杆塔跨越，并采用无人机放线等先进施工架线工艺，减少树木砍伐和林区破坏；施工道路尽量以利用现有道路（省道、县道、水泥路）为主，尽量避开林地，减小地表扰动和植被破坏；公益林内不设置施工营地、弃土弃渣点等，并严格控制临时施工占地范围，将项目对生态公益林的影响降至最低。

4.9 项目对其他生态保护目标的影响分析

本项目拟建变电站及拟建线路评价范围内涉及泰宁县富屯溪流域生物多样性维护与水源涵养生态保护红线，拟建线路评价范围内涉及泰宁风景名胜区、泰宁世界自然遗产提名地以及福建大金湖国家地质公园，施工期不在生态保护红线、风景名胜区、然遗产提名地以及国家地质公园范围内开展建设活动、不会将施工废水、固体废物等排入生态保护目标范围内，施工机械运输过程将避让生态保护目标，加强施工人员的管理，不会影响泰宁县富屯溪流域生物多样性维护与水源涵养生态保护红线、泰宁风景名胜区、泰宁世界自然遗产提名地以及福建大金湖国家地质公园的主导生态功能。

5 生态保护措施

本项目的实施必将对项目建设区域的生态环境产生一定的影响，对于可能出现的生态问题，应该采取积极的避让、减缓、修复、补偿、管理、监测等措施，尽可能在最大程度上避让潜在的不利生态影响。

5.1 设计阶段

①避让措施

项目选址选线阶段进行了多次优化，最终确定选线方案，后续将继续优化设计，尽最大可能避让生态公益林等；路径规划尽量靠近人工痕迹重、干扰程度大的次生林、道路等区域，以避开野生动物主要活动场所；采取塔基定位避让、控制导线高度等措施，以减少泰宁世界地质公园、生态公益林内的占地，减少林木砍伐和植被破坏。

②减缓措施

优化杆塔数量，优先选用杆开较小的杆塔型号，以减少塔基占地，优化塔基基础设计选型，采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖；采用绿色施工工艺，合理设计高陡边坡支挡、加固措施，减少对脆弱生态的扰动，防治水土流失；塔基设置尽量远离泰宁世界地质公园、生态公益林等。

③补偿措施

项目建设单位将依法办理林地报批手续，坚持占用征收征用林地审核审批制度，严格控制使用林地规模。在施工期间，不得随意扩大使用林地规模，如需要增加使用林地时，必须按有关程序向当地林业主管部门申请办理使用林地手续。

项目建设单位应按规定及时足额支付林地补偿费、林木补偿费、森林植被恢复费等，确保林地、林木所有者的合法权益。森林植被恢复费必须按国家有关规定上缴。

5.2 施工阶段

- （1）加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识；
- （2）严格控制施工临时用地范围，尽量利用现有道路运输设备、材料等；
- （3）开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做好表土剥离、分类存放；
- （4）合理安排施工工期，避开雨天土建施工；
- （5）选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；
- （6）施工结束后，应及时清理施工现场，对变电站周围土地、塔基、电缆管廊

施工临时用地等恢复原有土地使用功能；

（7）施工现场使用带油料的机械器具时，定期检查设备，防止含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染；

（8）植被保护和水土保持

①避让措施

合理组织施工，加强施工管理，缩小施工范围，尽量利用现有道路并严控路宽，以减少施工临时用地，减少生境占用。合理规划施工便道、牵引场、材料堆场等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏。临时用地永临结合，优先利用荒地、劣地。控制导线高度设计，以减少林木砍伐和破坏植被。不在泰宁世界地质公园和生态公益林范围内设置施工营地和弃土弃渣点，同时严格控制临时牵张场、材料堆场及施工道路的范围。施工建设前对工程占地范围内的保护植物开展进一步排查，如有发现保护植物分布，采取优化线路路径、就地或迁地保护、加强观测等相应的保护措施，具备移栽条件、长势较好的尽量全部移栽。

②减缓措施

文明施工，严格控制施工作业范围，因地制宜合理选择塔基基础，避免大规模开挖，加强土石方的调配力度，减少弃土弃渣量，弃方合理利用，临时堆土合理堆放，严禁随意倾倒、堆放影响环境；开挖作业时采取先边坡防护后开挖、分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，对可以利用的表土进行剥离，单独堆存，加强表土堆存防护及管理，施工结束后把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复；工程施工时，对塔基区等采取表土剥离、土地整治、表土回覆、设置护坡和挡土墙、排水沟等工程措施；对塔基区、施工临时道路区、牵张场区采取临时彩条布苫盖、临时排水沟等临时措施，以减小水土流失；使用带油料的机械器具时采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，以避免对土壤和水体造成污染。

③修复措施

项目建成后及时清理施工现场，对牵张场、施工道路等临时占地、塔基处因地制宜进行绿化或恢复原有土地功能，维持生境的连通性，景观上做到与周围环境相协调。植被恢复优先使用原生表土和选用乡土物种，防止外来生物入侵，优先选用本地适生树草种，保证一定的植被覆盖度，构建与周边生态环境相协调的植物群落，最终形成

可自我维持的生态系统。对自然条件相对较差的区域，应进行人工养护，确保树木、植被的成活率。

④管理措施

加强对管理人员和施工人员的教育，提高其环保意识，注意保护植被，禁止随意砍伐灌木、割草等活动，熟悉了解外来入侵植物及其扩散和传播机制，通过切断其传播途径和控制传播源头来预防外来入侵物种的扩散。施工过程中如遇入侵植物及群落，应在春夏季未结果前全部铲除，若已结果采用纱网袋套住种子部位后进行清除，同时对种子部位进行烧毁处理，防止种子扩散。使用当地车辆进行施工作业，加强检验检疫，防止因车辆和人员活动产生入侵物种的扩散。

（9）野生动物保护

①避让措施

施工时间选择尽量避开当地河流汛期，临时施工场地设置远离水体。避开鸟类迁徙越冬季节，采用无人机架线等绿色工艺，减少对野生动物的侵扰。在泰宁世界地质公园内作业时优先采用低噪声施工机械，避免使周围野生动物受到惊吓；水域附近施工时，注意保护水环境，避免破坏野生动物生境，同时避免傍晚作业，错开动物饮水时段，并尽可能缩短施工时间，减轻对野生动物的干扰。

②减缓和修复措施

禁止捕蛇捉蛙、猎杀兽类、鸟类等狩猎行为，施工过程中遇到鸟类、蛇等动物的卵应妥善移置到附近类似的环境中。夜间禁止高噪声设备施工，减少施工区车辆灯光和施工人员照明灯光的持续，严格控制光源使用量或者进行遮蔽，减少对外界的漏光量。工程建成后及时清理施工现场，对临时占地、塔基下方空地因地制宜进行绿化或恢复原有土地功能，尽量恢复原有生态条件，维持生境的连通性。

③管理措施

加强施工人员管理教育，不得偷猎、伤害、恐吓、袭击野生动物，禁止垂钓。施工期如发现珍稀保护动物应采取妥善措施进行保护，及时联系当地林业主管部门，采取适当措施保护，不得杀害和损伤野生动物，对受伤的野生动物应及时联系野生动物保护部门，及时救治。

5.3 运行阶段

运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，进行巡检和维护时，避免过多人员

和车辆进入生态敏感区，以减少对当地地表土壤结构和植被的破坏，避免过多干扰野生动物的生境；强化巡检维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统产生破坏。

综合 5.1~5.3 节所述，本项目在落实以上保护措施的情况下，对生态整体影响较小。

5.4 泰宁世界地质公园生态保护专项措施

①加强施工过程的管理，提醒施工人员要保护生态环境，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对泰宁世界地质公园的不利影响；

②禁止施工人员在泰宁世界地质公园范围内取土，禁止在泰宁世界地质公园范围内设置施工营地、弃土弃渣点等；严格控制泰宁世界地质公园范围内的临时用地面积；

③因地制宜选用合适的铁塔和基础，采用全方位长短腿与不等高基础设计，尽量减少对泰宁世界地质公园内土石方的开挖量，从而减少对线路走廊内、塔基区林木的砍伐及破坏；塔基施工主要采取人工开挖方式，塔基开挖后根据地形修建护坡和排水沟，防止雨水冲刷导致水土流失；

④严格控制施工区域范围，施工过程中尽量利用已有道路、林区小路等现有道路，针对塔位不具备进场施工道路需修建简易道路的，应严格控制道路宽度；

⑤合理安排施工工期，避开雨天土建施工；

⑥施工期杜绝向泰宁世界地质公园内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾；

⑦使用林地批准后，自觉接受主管部门监督，防止施工过程中扩大林地使用面积，加强对周边生态的保护，采用生物措施和工程护坡措施以减少水土流失对泰宁世界地质公园的影响；

⑧穿越泰宁世界地质公园区域架线施工优先利用无人机放线方式，以减少破坏植被；采用高跨设计，尽量减少塔位周围以及影响施工放线通道的林木砍伐；

⑨工程建成后对塔基处进行植被恢复或恢复原有土地功能，以减缓对穿越泰宁世界地质公园的不良影响；

⑩对建设期剥离的表土，单独收集和存放，符合条件的用于后期土地复垦、改良、绿化等，施工完成后，采用当地树种、草种对施工便道等临时用地进行生态恢复；

⑪施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。

综上所述，建设单位通过采取严格的生态影响减缓措施、水保措施，对泰宁世界地质公园主导功能影响较小。

5.5 省级三级生态公益林保护专项措施

①加强施工过程的管理，提醒施工人员要保护生态环境，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对生态公益林的不利影响；

②禁止在生态公益林范围内设置施工营地、弃土弃渣点等，严格控制公益林范围内施工临时占地面积；

③因地制宜选用合适的铁塔和基础，采用全方位长短腿与不等高基础设计，尽量减少对生态公益林内土石方的开挖量，从而减少对线路走廊内、塔基区林木的砍伐及破坏；塔基施工主要采取人工开挖方式，塔基开挖后根据地形修建护坡和排水沟，防止雨水冲刷导致水土流失；

④禁止向生态公益林内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾；

⑤使用林地批准后，自觉接受主管部门监督，防止施工过程中扩大林地使用面积，加强对周边生态的保护，采用生物措施和工程护坡措施以减少水土流失对生态公益林的影响；

⑥穿越生态公益林区域架线施工优先利用无人机放线方式，以减少破坏植被；采用高跨设计，尽量减少塔位周围以及影响施工放线通道的林木砍伐；

⑦工程建成后对塔基处进行绿化或恢复原有土地功能，以减缓对穿越生态公益林的不良影响。

⑧对建设期剥离的表土，单独收集和存放，符合条件的用于后期土地复垦、改良、绿化等，施工完成后，采用当地树种、草种对施工道路等临时用地进行生态恢复。

⑨施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。

综上所述，建设单位通过采取严格的生态影响减缓措施、水保措施，对生态公益林主导功能影响较小。

5.6 生态保护红线、风景名胜区、世界自然遗产提名地、国家地质公园等生态保护专项措施

①加强施工过程的管理，提醒施工人员要保护生态环境，严格控制施工影响范围，减少对生态保护红线、风景名胜区、世界自然遗产提名地、国家地质公园等的不利影

响；

②临时施工场地应尽量远离生态保护红线、风景名胜区、世界自然遗产提名地、国家地质公园等生态保护目标区域，禁止施工人员在生态保护目标范围内取土，禁止在生态保护目标范围内设置施工营地、牵张场、材料堆场、弃土弃渣点等；

③施工期禁止向生态保护红线、风景名胜区、世界自然遗产提名地、国家地质公园等生态保护目标区域内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾。

综上所述，建设单位通过采取严格的生态影响减缓措施、水保措施，对生态保护红线、风景名胜区、世界自然遗产提名地、国家地质公园等主导功能影响较小。

5.7 典型生态保护措施布设图

工程施工时，对变电站施工区、塔基区、电缆施工区、施工临时道路区、牵张场区采取临时彩条布苫盖、临时排水沟、临时沉淀池等临时措施；对施工区域采取播撒草籽等植物措施；在实施一系列的水土保持措施后，能有效地控制水土流失，实现项目区环境的恢复和改善。

6 生态监测

生态监测可委托有能力的单位完成，结合项目规模、生态影响特点及所在区域的生态敏感性，重点针对本项目穿越生态敏感区（泰宁世界地质公园）输电线路开展长期跟踪生态监测（施工期并延续至正式投运后 5~10 年），同时兼顾生态公益林等，监测时间为施工期、运行初期（投产运行后 2 年内）和运行期 5~10 年间结合生态影响实际，评估后开展。生态监测计划见表 B-16。

生态监测点位原则设置要覆盖本期项目在生态敏感区内施工建设影响区域，本报告根据项目占用生态敏感区情况，以施工扰动区域（塔基区、临时道路等）为重点提出生态监测点位，详见生态监测布点图 B-10，后期进行生态监测时可根据实际情况进行调整。

表 B-16 本项目生态监测计划

阶段	监测点位	监测因子	监测频次	监测方法	备注
施工期	项目施工扰动区，重点监测生态敏感区内输电线路工程施工扰动区	物种组成；群落类型和结构；生境面积、质量、连通性等；生态系统服务功能	施工期总计1次	野外调查法、遥感分析法等	重点监测施工活动干扰下生态保护目标的受影响状况，如重要物种的活动和分布变化、植物群落变化、生境质量变化、生态系统服务功能变化等
运行初期	项目施工扰动区，重点监测生态敏感区内输电线路工程占地地区	物种组成；群落类型和结构；生境面积、质量、连通性等；生态系统服务功能	运营初期总计1次	野外调查法、遥感分析法等	与项目竣工环境保护验收同步开展。重点监测对生态保护目标的实际影响、生态保护对策措施的有效性以及生态修复效果等
运行期	项目施工扰动区，重点监测生态敏感区内输电线路工程占地地区	物种组成；群落类型和结构；生境面积、质量、连通性等；生态系统服务功能	运行期总计1次（第5~10年之间）	野外调查法、遥感分析法等	重点监测对生态保护目标的实际影响、生态保护对策措施的有效性以及生态修复效果等



图 B-10 本项目生态监测布点图

7 环境管理

本项目建设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、运行前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项生态保护措施的有效落实，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生态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。

本项目的环境管理机构是国网福建省电力有限公司三明供电公司。其主要职责是：贯彻执行国家、福建省及所在辖区内各项环境保护方针、政策和法规；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，确保工程环保投资落实到位；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；开展日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征调查；做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作；监督施工单位，使施工工作完成后的生态恢复和补偿，水保设施、环保设施等各项保护工程同时完成。

8 结论

三明泰宁文昌（西门）110 千伏输变电工程不属于排放污染物、污染环境的生产设施，工程沿线生态环境现状良好，工程设计在获得相关单位和部门的批准后采取了强化生态减缓和补偿措施。在采取有效、合理、有针对性的减缓、恢复、补偿、管理措施后，施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失，项目运行对周围生态环境影响较小，满足国家有关规定的要求。

本项目生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 ☐ ；国家公园 ☐ ；自然保护区 ☐ ；自然公园 ☒ ；世界自然遗产 ☐ ；生态保护红线 ☐ ；重要生境 ☐ ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 ☒ ；其他 ☒ ；
	影响方式	工程占用 ☒ ；施工活动干扰 ☒ ；改变环境条件 ☐ ；其他 ☐
	评价因子	物种 ☒ （分布范围等） 生境 ☒ （生境面积等） 生物群落 ☒ （物种组成等） 生态系统 ☒ （生态系统功能等） 生态敏感区 ☒ （主要保护对象等） 自然景观 ☒ （景观多样性、完整性等） 自然遗迹 ☐ （ 其他 ☐ （ 其他 ☐ （ 其他 ☐ （
评价等级		一级 ☐ 二级 ☒ 三级 ☐ 生态影响简单分析 ☐
评价范围		陆域面积：（5.577934）km ² ；水域面积：（0.338881）km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 ☒ ；遥感调查 ☒ ；调查样方 ☒ ；调查点位、断面 ☐ ；专家和公众咨询法 ☐ ；其他 ☐ ；
	调查时间	春季 ☐ ；夏季 ☒ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐
	所在区域的生态问题	水土流失 ☐ ；沙漠化 ☐ ；石漠化 ☐ ；盐渍化 ☐ ；生物入侵 ☐ ；污染危害 ☐ ；其他 ☐
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ；土地利用 ☒ ；生态系统 ☒ ；生物多样性 ☒ ；重要物种 ☐ ；生态敏感区 ☒ ；其他 ☐
生态影响预测与评价	评价方法	定性 ☐ ；定性和定量 ☒
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ；土地利用 ☒ ；生态系统 ☒ ；生物多样性 ☒ ；重要物种 ☒ ；生态敏感区 ☒ ；生物入侵风险 ☒ ；其他 ☐
生态保护对策措施	对策措施	避让 ☐ ；减缓 ☒ ；生态修复 ☒ ；生态补偿 ☒ ；科研 ☐ ；其他 ☐
	生态监测计划	全生命周期 ☐ ；长期跟踪 ☒ ；常规 ☐ ；无 ☐
	环境管理	环境监理 ☒ ；环境影响后评价 ☐ ；其他 ☐
评价结论	生态影响	可行 ☒ ；不可行 ☐
注：“ ☐ ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。		