

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：福州闽侯大学城（浦南）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福州供电公司

编制单位：广西泰能工程咨询有限公司

编制日期：2025 年 5 月

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	14
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	32
四、生态环境影响分析	41
五、主要生态环境保护措施	68
六、生态环境保护措施监督检查清单	76
七、结论	83

专题一 电磁环境影响评价专题

附件

附件 1 委托书

附件 2 建设依据、可研批复

附件 3 福州市发展和改革委员会核准批复

附件 4 项目选址用地预审与选址意见书

附件 5 路径协议

附件 6 三线一单查询报告书

附件 7 监测资质及监测报告

附件 8 类比监测报告

附件 9 国家电网有限公司电网废弃物环境无害化处置监督管理办法

附件 10 国网福州供电公司突发环境事件应急预案

附件 11 废旧蓄电池处置协议

附件 12 废旧变压器油处置协议

附件 13 前期环保手续

附图

附图 1 本项目地理位置图

附图 2 大学城（浦南）110kV 变电站平面布置图

附图 3 本项目线路路径图

附图 4 本项目杆塔一览图

附图 5 福建省主体功能区划分总图

附图 6 本项目区域生态环境功能区划图

附图 7 本项目电磁、声环境影响评价范围图

附图 8 本项目生态环境影响评价范围图

附图 9 本项目敏感目标分布示意图（一）~（三）

附图 10 本项目与生态公益林图位置关系图

附图 11 本项目周边环境现状照片

附图 12 典型生态保护措施设计图（一）~（二）

附图 13 本项目线路环境保护设施、措施布置示意图

附图 14 本项目大学城（浦南）110kV 变电站环境保护设施、措施布置示意图

附图 15 本项目监测点位图

附图 16 福州高新区声环境功能区划

一、建设项目基本情况

建设项目名称	福州闽侯大学城（浦南）110 千伏输变电工程		
项目代码	2403-350100-04-01-235140		
建设单位联系人	陈 X	联系方式	0591-83093111
建设地点	1、变电站新建工程：福建省福州市闽侯县上街镇浦口村上南路 2、线性工程：福建省福州市闽侯县上街镇		
地理坐标	1、变电站新建工程：（东经 XX 度 XX 分 XX 秒，北纬 XX 度 XX 分 XX 秒） 2、线性工程：起点（东经 XX 度 XX 分 XX 秒，北纬 XX 度 XX 分 XX 秒） 终点超岐 I 回#13 塔（东经 XX 度 XX 分 XX 秒，北纬 XX 度 XX 分 XX 秒）终点 超岐 I 回#14 塔（东经 XX 度 XX 分 XX 秒，北纬 XX 度 XX 分 XX 秒）		
建设项目 行业类别	161、输变电工程	用地面积（m²）/长度（km）	大学城（浦南）110kV 变电站永 久占地面积为 XXm²，围墙内面 积为 XXm²；/新建线路路径长 2.8km，其中单回架空 1.14km， 双回架空 1.17km，双回电缆 0.49km。
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）
项目审批部门	福州市发展和改革委员会	项目审批文号	榕发改审批〔2025〕1 号
总投资（万元）	XX	环保投资（万元）	XX
环保投资占比 （%）	XX	施工工期	12 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情 况	专题一 电磁环境影响评价专题，根据《环境影响评价技术导则 输变电》 （HJ24-2020）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”，本工程应设电 磁环境影响专题评价。		
规划情况	《国网福建电力关于印发 2025 年一体化电网前期工作计划、前期费用计划的 通知》（闽电发展〔2025〕57 号）		
规划环境影响 评价情况	/		
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）（详见附件 2），本工程已纳入国网福建 省电力关于下达 2025 年一体化电网项目前期工作计划，属于国网福建省电力有限 公司福州供电公司规划建设的工程，项目与福建省电网规划相符合。		

其他符合性分析	1、工程建设与法律、法规符合性 本工程变电站站址及线路路径不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中规定的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。拟建 110kV 输电线路穿越国家二级公益林约 277m，立塔 2 基。项目建设符合国家相关环境保护法律、法规。 目线路穿越国家二级公益林有关政策条例符合性分析如下表。 表 1-1 项目线路穿越国家二级公益林有关政策条例符合性分析	
	政策条例及有关规定条款摘录	本项目情况
	《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令第 35 号）： 第五条“建设项目占用林地的审核权限，按照《中华人民共和国森林法实施条例》的有关规定执行。建设项目占用林地，经林业主管部门审核同意后，建设单位和个人应当依照法律法规的规定办理建设用地审批手续。”	①受沿线工程地质条件、自然因素、乡镇规划及已有电力线路等条件的制约，本项目拟建 110kV 架空线路穿越国家二级公益林，穿越段累计路径长度约 277m，立塔 2 基，不改变公益林的用途。
	《福建省生态公益林条例》： （福建省人民代表大会常务委员会公告，2018 年 7 月 26 日通过，2018 年 11 月 1 日起施行）：第三章第二十四条“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。” 第三章第二十五条“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。” 第三章第二十八条“经依法批准利用的生态公益林，由所在地县级人民政府按照增减平衡、先补后用、保证质量的原则，在本行政区域重点生态区位内进行调整补充；本行政区域内调整补充有困难的，应当向上一级人民政府提出申请，由上一级人民政府在本行政区域内组织异地补充，异地补充所需费用由提出申请的县级人民政府承担。”	②本工程属于输电基础设施项目，不属于《通知》中的严控开发建设活动类别。 ③对照《福建省林地保护利用规划（2010-2020 年）》及闽侯县自然资源局提供的资料，本项目选址选线不涉及占用 I 级林地保护等级的林地，线路占用的林地保护等级为 II 级。本项目为 110kV 输电线路工程，属于省级电网规划建设的民生线性基础设施工程，可占用 II 级林地保护等级的林地，符合建设项目使用林地政策要求。 ④项目开工前，建设单位将根据相关要求办理用地审核、林木采伐审批手续，并根据核定的砍伐数量、面积及是否满足相关法规，要求进行现场监理，给予应有的赔偿。
	本项目属于国家发展和改革委员会鼓励发展的基础设施建设项目，项目运行过程中不产生废水、废气和固废等污染物，经采取生态防护措施在施工结束后对周边生态环境影响很小，且选线已经取得各相关部门同意输电线路路径走向的原则性意见（详见表 4-16 及附件 5）。因此，项目建设符合国家相关环境保护法律、法规。	

2、产业政策符合性分析 产业结构调整指导目录是国家引导投资方向、改善投资结构以及审批基本建设和技术改造项目的主要依据之一，项目属于电力行业中“电网改造与建设，增量配电网建设”，是《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励发展的项目。项目已取得《福州市发展和改革委员会关于福州闽侯大学城（浦南）110 千伏输变电工程核准的批复》（榕发改审批〔2025〕1 号）（详见附件 3）。因此，本项目建设符合国家相关产业政策的要求。 3、与当地规划符合性分析 福州大学城（浦南）110kV 变电站工程已取得项目用地预审与选址意见书（详见附件 4），闽侯县自然资源和规划局已同意该块土地用于建设变电站。因此，福州大学城（浦南）110kV 变电站工程的建设符合当地规划要求。 本工程路径方案未经过军事设施、大型工矿企业及重要设施等，同时也不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区。本工程线路路径对沿线密集居民区进行了合理避让，线路走线不影响当地土地利用和城市发展规划，建设在线路工程设计期间设计单位已与相关部门进行了沟通，闽侯县自然资源和规划局、闽侯县交通运输局、闽侯生态环境局、闽侯县水利局、闽侯县林业局、闽侯县人民武装部、福州首邑文化旅游投资有限公司（闽侯旗山湖分公司）等有关单位原则同意本工程线路建设（沿线主要部门原则协议情况详见附件 5）。 综上，福州闽侯大学城（浦南）110 千伏输变电工程的建设符合当地规划要求。 4、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析 表 1-2 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中有关要求对照表			
序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选址选线相关要求	落实情况	备注
1	输变电建设项目选址选线应符合生态红线管控要求，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值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。	项目选址选线已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	/
2	户外变电工程及规划架空进出线选址时，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。	本工程变电站采用电缆出线，出线已避让居民区。	/
3	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	变电站选址已综合考虑进出线走廊规划，进出线不涉及自然	/

	入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	
4	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等方式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	新建线路路径长 2.8km，其中单回架空 1.14km，双回架空 1.17km，双回电缆 0.49km。除Ⅱ接段采用单回路，其余已采取双回线路走线。	/
5	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程	本工程变电站位于 2 类、4a 类声环境功能区。	/
6	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响	变电站站址规划为供电设施用地，经优化布局占地面积较小，经土石方平衡、固化绿化、做好水土保持等，变电站建设对周围生态环境影响较小。	/
7	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程已避开集中林区，同时采取相应保护措施及生态恢复措施。	/
8	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本工程评价范围内不涉及自然保护区。	/
综上，本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关要求相符。 5、“三线一单”符合性分析 （1）生态保护红线 根据《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号）及闽侯县自然资源和规划局核实的结果，项目不涉及生态保护红线。项目建设符合生态保护红线管控要求。 （2）环境质量底线 根据本次环评现场调查的监测数据分析可知，本工程所在区域声环境质量能够符合相应的环境功能区划要求；工频电场强度、工频磁感应强度监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中控制限值。 本项目投产后正常运行不产生废气、生产废水；不新增生活污水和生活垃圾；在按照规程规范设计的基础上，采取本报告表提出的环保措施后，项目产生的工频电场、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关控制限值要求，产生的噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（G12348-2008）相应标准要求，对周围环境影响较小，不会对区域环境质量底线造成冲击。 （3）资源利用上线 本项目为输变电工程，不属于能源开发、利用项目，运营期不涉及能源消耗；施工期和运行期耗水量也非常小，不会对区域水资源造成影响。项目变电站总征地			

	4509m²；地下电缆（转角及直线电缆工井）永久占地面积 25m²，塔基永久占地面积 1710m²。项目使用的土地资源占区域资源利用总量很小，不会突破区域资源利用上线。 （4）生态环境准入清单 本项目为输变电工程，为电力行业中“电网改造与建设，增量配电网建设”项目，属于基础设施、公共事业、民生建设项目，对照《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政[2020]12 号），本项目不属于全省陆域生态环境总体准入要求中禁止准入的建设项目，符合全省生态环境总体准入要求。 6、与闽侯县国土空间总体规范符合性分析 根据《闽侯县国土空间总体规划（2021-2035 年）》中按照永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界的有限序统筹划定落实三条控制线，确保三条控制线不交叉不重叠不冲突。项目选址位于福建省福州市闽侯县上街镇，本项目用地不涉及占用基本农田，也不涉及占用“三区三线”成果划定的生态保护红线区。因此，本项目与“三区三线”的要求不冲突，项目建设符合规划控制要求。
--	--

其他符合性分析	7、本项目“三线一单”符合性分析			
	本项目“三线一单”符合性分析详见表1-3；与《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政〔2020〕12号）符合性分析详见表1-4。			
	根据研判结果，本项目位于福州市闽侯县优先管控单元、重点管控单元、一般管控单元，见图1-1；与《福州市2024年生态分区管控动态更新成果》的通知（榕环保综〔2025〕1号）符合性分析详见表1-5。			
	表 1-3本项目“三线一单”符合性分析一览表			
	类别	符合性分析		符合性
	生态保护红线	根据《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启动“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），并通过闽侯县自然资源和规划局矢量数据对比，本项目评价范围内不涉及生态保护红线。因此，本工程建设符合生态保护红线要求。		符合
	环境质量底线	根据现状监测数据，本项目拟建变电站声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类、4a类标准；拟建输电线路声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类、4a类标准；本项目建成后，运营期变电站、输电线路评价范围内声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类、4a类标准要求。 本项目投产后正常运行不产生废气、生产废水；在按照规程规范设计的基础上，采取本报告表提出的环保措施后，本项目周围及敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相关标准。 因此本项目对周围环境影响较小，不会突破区域环境质量底线。		符合
	资源利用上线	输变电工程主要利用的资源为土地资源，本项目已取得闽侯县自然资源和规划局等相关部门的同意，符合资源利用上线要求。		符合
环境准入负面清单	根据2023年12月27日国家发展改革委令第7号《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目建设属于“第一类鼓励类，四、电力，2.电力基础设施建设”项目；对照《市场准入负面清单（2022年版）》以及福建省发展和改革委员会关于印发《福建省第一批国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单（试行）》，本项目不属于禁止准入类。		符合	
表 1-4 本项目与《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政〔2020〕12号）符合性分析一览表				
类别	管控要求		本项目情况	符合性

	空间布局约束	1.石化、汽车、船舶、冶金、水泥、制浆造纸、印染等重点产业，要符合全省规划布局要求。 2.严控钢铁、水泥、平板玻璃等产能过剩行业新增产能，新增产能应实施产能等量或减量置换。 3.除列入国家规划的大型煤电和符合相关要求的等容量替代项目，以及以供热为主的热电联产项目外，原则上不再建设新的煤电项目。 4.氟化工产业应集中布局在《关于促进我省氟化工产业绿色高效发展的若干意见》中确定的园区，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。 5.禁止在水环境质量不能稳定达标的区域内，建设新增相应不达标污染物指标排放量的工业项目。	本项目为输变电工程，不属于石化、汽车、船舶、冶金、水泥、制浆造纸、印染等重点产业，不属于产能过剩行业，不属于氟化工产业，不属于工业项目；项目途经福建省闽侯县上街镇，不涉及空间布局约束管控要求的相关内容。	符合
	污染物排放管控	1.建设项目新增的主要污染物排放量应按要求实行等量或倍量替代。涉及总磷排放的建设项目应按要求实行总磷排放量倍量或等量削减替代。涉及重金属重点行业建设项目新增的重点重金属污染物。应按要求实行“减量置换”或“等量替换”。涉新增 VOCs 排放项目，VOCs 排放实行区域内等量替代，福州、厦门、漳州、泉州、莆田、宁德等 6 个重点控制区可实施倍量替代。 2.新建水泥、有色金属项目应执行大气污染物特别排放限值，钢铁项目应执行超低排放指标要求，火电项目应达到超低排放限值。 3.尾水排入近岸海域汇水区域、“六江两溪”流域以及湖泊、水库等封闭、半封闭水域的城镇污水处理设施执行不低于一级 A 排放标准。	本项目为输变电工程，不涉及总磷排放，不属于重金属重点行业，不属于新建水泥、有色金属项目，项目途经福建省福州市闽侯县上街镇，不涉及污染物排放管控要求的相关内容。	符合
	表 1-5 项目建设与《福州市 2024 年生态分区间管控动态更新成果》的通知（榕环保综〔2025〕1 号）的符合性分析			
福州市生态环境总体准入要求				
适用范围：福州市陆域				
准入要求			本项目情况	符合性分析
空间布局约束	1.福州市石化中上游项目重点在福州江阴港城经济区、可门港经济区化工新材料产业园布局。 2.禁止在闽江马尾罗星塔以上流域范围新、扩建制革项目，严控新（扩）建植物制浆、印染、合成革及人造革、电镀项目。 3.禁止在通风廊道和主导风向的上风向布局大气重污染企业，推进建成区大气重污染企业搬迁或升级改造、环境风险企业搬迁或关闭退出。 4.禁止新、改、扩建生产高 VOCs 含量有机溶剂型涂料、油墨和胶黏剂的项目。 5.持续加强闽清等地建陶产业的环境综合治理，充分衔接国土空间规划和生态环境分区管控，并对照产业政策、城市总体发展规划等要求，进一步明确发展定位，		本项目属于基础设施、公共事业、民生建设项目，不属于福州市陆域空间布局约束中禁止准入的项目，项目建设符合福州市陆域空间布局约束要求。	符合

		优化产业布局 and 规模。 6.新建、扩建的涉及重点重金属污染物〔1〕的有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池制造企业应优先选择布设在依法合规设立并经规划环评、环境基础设施和环境风险防范措施齐全的产业园区。禁止低端落后产能向闽江中上游地区转移。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。加快推进专业电镀企业入园，到2025年底专业电镀企业入园率达到90%以上。 7.禁止在流域上游新建、扩建重污染企业和项目。 8.重要敏感水体及富营养化湖库生态缓冲带除相关政府部门批准的科学研究活动外，禁止其它可能对保护区构成危害或不良影响的大规模生产、建设活动。 9.新、改、扩建煤电、钢铁、建材、石化、化工等“两高”项目，严格落实国家、省、市产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染削减等相关要求。 10.单元内涉及永久基本农田的，应按照《福建省基本农田保护条例》（2010年修正本）、《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1号）、《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（2017年1月9日）等相关文件要求进行格管理，一般建设项目不得占用永久基本农田，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，必须依法依规办理。严禁通过擅自调整县乡国土空间规划，规避占用永久基本农田的审批。禁止随意砍伐防风固沙林和农田保护林。严格按照自然资源部、农业农村部、国家林业和草原局《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166号）要求全面落实耕地用途管制。		
--	--	---	--	--

	污染物排放管控	1.工业类新（改、扩）建项目新增主要污染物（水污染物化学需氧量、氨氮和大气污染物二氧化硫、氮氧化物）排放总量指标应符合区域环境质量和总量控制要求，立足于通过“以新带老”、削减存量，努力实现区域、企业自身总量平衡。总量指标来源、审核和监督管理按照“榕环保综〔2017〕90号”等相关文件执行。 2.新、改、扩建涉 VOCs 排放项目污染物排放量应满足《福州市“十四五”空气质量持续改善计划》（榕环保综〔2023〕40号），应从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料。 3.严格控制新建、改建、扩建钢铁、水泥、平板玻璃、有色金属冶炼、化工等工业项目。新改扩建钢铁、火电项目应执行超低排放限值，有色项目应当执行大气污染物特别排放限值。重点控制区新建化工、石化应当执行大气污染物特别排放限值。 4.氟化工、印染、电镀等行业企业实行水污染物特别排放限值。 5.新、改、扩建重点行业〔2〕建设项目要遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则，总量来源原则上应是同一重点行业内的削减量，当同一重点行业无法满足时可从其他重点行业调剂。 6.每小时 35（含）—65 蒸吨燃煤锅炉和位于县级及以上城市建成区内保留的燃煤、燃油、燃生物质锅炉，原则上 2024 年底前必须全面实现超低排放。 7.水泥行业新改扩建项目严格对照超低排放、能效标杆水平建设实施；现有项目超低排放改造应按文件（闽环规〔2023〕2号）的时限要求分步推进，2025 年底前全面完成〔3〕〔4〕。 8.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。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。严格落实废药品、废农药以及抗生素生产过程中产生的废母液、废反应基和废培养基等废物的收集利用处置要求。	项目属于基础设施、公共事业、民生建设项目，不属于大气污染型工业企业，不属于 VOCs 排放项目，不属于钢铁、水泥、平板玻璃、有色金属冶炼、化工等大气污染型和氟化工、印染、电镀等水污染型工业项目，项目建设符合福州市陆域空间污染物排放管控要求。	符合
--	----------------	---	---	-----------

	资源开发效率要求	1.到 2024 年底，全市范围内每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉全面淘汰；到 2025 年底，全市范围内每小时 35 蒸吨及以下燃煤锅炉通过集中供热、清洁能源替代、深度治理等方式全面实现转型、升级、退出，县级及以上城市建成区在用锅炉（燃煤、燃油、燃生物质）全面改用电能等清洁能源或治理达到超低排放水平；禁止新建每小时 35 蒸吨及以下燃煤锅炉，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。 2.按照“提气、转电、控煤”的发展思路，推动陶瓷行业进一步优化用能结构，实现能源消费清洁低碳化。	本项目不涉及高污染燃料，项目建设符合资源开发效率要求。	符合
	福州市陆域环境管控单元准入要求			
	环境管控单元编码：ZH35012110014 环境管控单元名称：闽侯县一般生态空间-水源涵养生态功能重要区域 管控单元类别：优先保护单元			
	管控要求		本项目情况	符合性分析
	空间布局约束	除落实一般生态空间的管控要求外，依据《福建省主体功能区规划》的相关要求进行管理。推进天然林保护和封山封育，治理水土流失，维护和重建森林、湿地等生态系统。严格保护具有水源涵养功能的自然植被，禁止过度砍伐、无序采矿、毁林开荒等行为。在主要河流源头和上游地区加大植树造林力度，改善树种结构，提高常绿阔叶林比例，增强森林生态系统的水源涵养能力。大力发展生态、绿色农林业，减少面源污染。拓宽农民增收渠道，解决农民长远生计。开发空中云水资源，提高生态修复气象保障能力。	项目属于基础设施、公共事业、民生建设项目，项目建设符合福州市陆域空间布局约束要求。	符合
	污染物排放管控	无	/	符合
	环境风险防控	无	/	符合
	资源开发效率	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。已建的燃用高污染燃料设施，限期改用电、天然气、液化石油气等清洁能源。	本项目不涉及高污染燃料，项目建设符合	符合

	要求		合资源开发效率要求。	
	环境管控单元编码：ZH35012120005 环境管控单元名称：闽侯县重点管控单元 3 管控单元类别：重点管控单元			
		管控要求	本项目情况	符合性分析
	空间布局约束	1.严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业；现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业 2025 年底前完成就地改造达标、搬迁进入规范化工园区或关闭退出。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.禁止在通风廊道和主导风向的上风向布局大气重污染企业。严格控制包装印刷、工业涂装、制鞋等高 VOCs 排放的项目建设，相关新建项目必须进入工业园区。3.禁止开发利用未经评估和无害化处理的列入建设用地污染地块名录及开发利用负面清单的土地。	本项目不属于危险化学品生产企业，不属于重污染企业，不涉及列入建设用地污染地块名录及开发利用负面清单的土地，项目建设符合福州市陆域空间布局约束要求。	符合
	污染物排放管控	1.禁止向农田灌溉渠道排放工业废水或者医疗污水。向农田灌溉渠道排放城镇污水以及未综合利用的畜禽养殖废水、农产品加工废水的，应当保证其下游最近的灌溉取水点的水质符合农田灌溉水质标准。2.落实新增二氧化硫、氮氧化物和 VOCs 排放总量控制要求。	本项目没有排放工业废水或者医疗污水，项目建设符合福州市陆域空间污染物排放管控要求。	符合
	环境风险防控	单元内现有化学原料和化学制品制造业等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。	本项目不涉及土壤污染环境风险，项目建设符合福州市环境风险管控要求	符合
	资源开发效率要求	无	/	符合
	环境管控单元编码：ZH35012130001 环境管控单元名称：闽侯县一般管控单元 管控单元类别：一般管控单元			
		管控要求	本项目情况	符合性分析
	空间布局约束	一般建设项目不得占用永久基本农田，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，必须依法依规办理。严禁通过擅自调整县乡国土空间规划，规避占用永久基本农田的审批。2.禁止随意砍伐防风固沙林和农田保护林。	项目属于基础设施、公共事业、民生建设项目，不占用永久基本农田；本项目没有	符合

			意砍伐防风固沙林和农田保护林。项目建设符合福州市陆域空间布局约束要求	
	污染物排放管控	无	/	符合
	环境风险防控	无	/	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。已建的燃用高污染燃料设施，限期改用电、天然气、液化石油气等清洁能源。	本项目不涉及高污染燃料，项目建设符合资源开发效率要求。	符合
	综上所述，本工程为电力行业中“电网改造与建设”项目，属于电网基础设施建设项目，符合福州市生态环境总体准入要求，符合“三线一单”管控要求。			

二、建设内容

大学城（浦南）110kV 变电站站址位于福建省福州市闽侯县上街镇浦口村上南路。拟建站址为规划供电用地，现状为草地、公共设施用地。

福州闽侯超山～高岐I回π入大学城（浦南）变电站 110kV 线路工程途经福建省福州市闽侯县上街镇。

项目地理位置详见附图 1，项目线路路径详见附图 3。

1、项目由来

福州闽侯大学城110kV变电站（2×63MVA）位于福州闽侯上街镇，主要为满足闽侯大学城、高新区生产生活用电负荷需求。区域内目前主要由110kV建平变和110kV青洲变供电，2023年变电站最大负载率均超70%。随着片区内大学城院校、高新区企业等负荷增长，现有变电站将难以满足区域负荷增长的需求。综上，为满足项目区域负荷增长需要，规划2026年投产闽侯大学城110kV输变电工程是必要的。

对照《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令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）（见表 2-1），项目为 110 千伏输变电工程，需编制环境影响评价报告表。

表 2-1 建设项目环境影响评价分类管理名录

环评类别 项目类别	报告书	报告表	登记表	本栏目环境敏感区含义
五十五、核与辐射				
161、输 变 电 工 程	500 千伏及以上的；涉及环境敏 感区的 330 千伏及以上的	其他（100 千伏以下 除外）	/	第三条（一）中的全部区 域；第三条（三）中的以 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

建设单位于 2025 年 2 月委托本环评技术单位承担该项目的环境影响评价工作。我司接受委托后，项目组随即开展了现场勘查和调研工作，在踏勘现场、研究讨论及收集有关数据、资料的基础上，按照环境影响评价有关技术规范和要求，编制了本项目环境影响报告表，供建设单位报生态环境主管部门审批和作为污染防治及生态保护建设的依据。

2、项目组成和规模

本工程项目组成及建设内容详见表 2-2。

表 2-2 福州闽侯大学城（浦南）110 千伏输变电工程项目组成及建设内容一览表

项目工程		建设内容
变电工程	福州大学城（浦南） 110kV 变电站工程	新建 110kV 变电站一座，本期主变规模 2×63MVA（主变户内布置），110kV 出线 2 回，10kV 出线 28 回，10kV 电容器容量 2×（3+6）Mvar，10kV 接地装置 2 套。
线路工程	福州闽侯超山～高岐I回 π入大学城（浦南）变 电站 110kV 线路工程	新建线路路径长 2.8km，其中单回架空 1.14km，双回架空 1.17km，双回电缆 0.49km。

项目组成及规模

间隔改造工程	高岐 220kV 变电站保护改造工程	在220kV高岐变更换110kV线路保护1套。拆除原220kV超山变110kV高岐 I 路间隔1套南瑞继保型号为PCS-941的110kV线路距离保护测控装置，并入库做调拨利旧处理。
	超山220kV变电站保护改造工程	在 220kV 超山变更换 110kV 线路保护 1 套。拆除原 220kV 高岐变 110kV 超山I路间隔 1 套南瑞继保型号为 PCS-941A 的 110kV 线路距离保护装置，并入库做调拨利旧处理。
	塘前110kV变电站保护改造工程	在 110kV 塘前变更换 110kV 线路保护 1 套。拆除原高岐～塘前 II 回线路间隔 1 套国电南瑞继保型号为 NS3560G-DA 的 110kV 线路测控装置并入库做调拨利旧处理。
	拆旧工程	拆除超岐I路#13、#14两基双回路铁塔，导、地线长约 0.389km；拆除现状110kV高平I路#1塔T接110kV超岐I路#28塔段单回电缆线路约0.04km。
系统通信	配套光缆通信工程	配置 2 套 2.5Gb 光端机、1 套综合数据网接入设备、4 台 IAD 设备等相应二次系统。
1、福州大学城（浦南）110kV 变电站工程		
福州大学城（浦南）110kV 变电站工程的主要建设内容见表 2-3。		
表 2-3 福州大学城（浦南）110kV 变电站工程主要建设情况一览表		
项目组成		建设内容
主体工程	占地面积及用地性质	变电站总征地面积：XXm ² ，其中围墙内用地面积：XXm ² ，用地性质：公共设施用地
	主变容量	本期 2×63MVA（1 号主变、2 号主变），终期 3×63MVA，户内布置
	110kV 出线	本期 2 回，终期 3 回
	10kV 出线	本期 28 回，终期 42 回
	无功补偿	10kV 电容器容量：本期 2×（3+6）Mvar，终期 3×（3+6）Mvar
	接地装置	本期建设 2 套，终期按 3 套设置。
	配电装置楼	地上 1 层，层高 8/4.5m（110kV GIS 室及主变压器室层高 8m，其余层高 4.5m），建筑面积 1120m ² ，外形尺寸为 62.5m×20m
辅助工程	辅助用房	辅助用房 49m ² ，层高 3.6m，水泵房 59m ²
	其他构筑物	一座有效容积为 25m ³ 的事故油池；一座 486m ³ 地下消防水池
	给水	市政自来水供水
	排水	生活污水和雨水为分流制排水系统。站内场地和道路的雨水排水采用排水沟分别接入站区围墙外水沟。生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。
环保工程	废水	站内设置一座容积为 2m ³ 的化粪池，值守人员（1 人）和临时检修人员产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。
	环境风险	站区拟设一座有效容积为 25m ³ 的事故油池，满足接纳最大单台主变全部变压器油泄漏的风险防范要求。
	固体废物	站内设置生活垃圾收集桶，值守人员生活垃圾经分类收集后统一清运至指定地点。
	土石方工程	站址总挖方约 XXm ³ ，总填方约 XXm ³ ，借方 XXm ³ ，余方 XXm ³ 。
临时工程	施工场地	设有围挡、材料堆场等，位于新建变电站内
	施工场地	利用已有道路运输设备、材料等。

(1) 变电站占地及土石方平衡 大学城（浦南）110kV 变电站站址位于福建省福州市闽侯县上街镇。变电站站址总用地面积 XXm²，其中围墙内面积为 XXm²。站址区域现状为草地，为规划的公共设施用地。 根据本项目可研说明书，福州大学城（浦南）110kV 变电站工程站址总挖方约 XXm³，总填方约 XXm³，需借方 XXm³，余 XXm³，本项目取土拟从其他建设项目余土取用，余土集中运至合法消纳场处置或其他项目进行综合利用。 (2) 给排水系统 给水管网由市政自来水管网接入，生活污水和雨水为分流制排水系统。站内场地和道路的雨水排水采用排水沟分别接入站区围墙外水沟。生活污水经化粪池处理后委托物业公司（福州亿力电力工程有限公司）定期清掏，不外排。 (3) 事故排油系统 根据 2019 年 8 月 1 日起施行的设计规范《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019），“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”。根据设计提供的资料，本工程终期单台主变压器的最大油量为 22t，折合成体积约为 24.7m³，因此变电站总事故油池容积应不小于 25m³。站区拟设一座有效容积为 25m³ 的事故贮油池，容积可满足设计规范的相关要求。贮油池为油水分离式地下钢筋砼结构，临时放空和清淤用潜水泵抽吸。当变压器发生漏油事故时，变压器油排入事故油池，废变压器油经收集后交由有危险废物处置资质的单位处置。事故油池按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的贮存、防渗要求执行，防渗采用钢筋混凝土结构，防渗等级执行《混凝土质量控制标准》（GB50164-2011）“表 3.3.2 混凝土抗冻性能、抗水渗透性能和抗硫酸盐侵蚀性能的等级划分”中 P8 抗渗等级。 (4) 固废收集 变电站站内设置生活垃圾收集桶，值守人员产生的生活垃圾经分类收集后统一清运至指定地点；变电站内废蓄电池交由有相应危废处理资质的单位回收进行合理处置，不在现场暂存、进行拆解处理，所有蓄电池回收均需做好记录。 (5) 工作制度 变电站为综合自动化系统、无人值班有人值守变电站。变电站安排有 1 名人员值守，日常有巡视人员。 2、福州闽侯超山～高岐I回π入大学城（浦南）变电站 110kV 线路工程 线路分别自己建 110kV 超岐I路#13、#14 塔开断，采用两条单回架空线路往东北方向连续下穿 500kV 福井I、II 路、220kV 超先线后，合并采用双回架空线路继续向东跨福银高速，连续下穿 110kV 高青I路/超蔗线、110kV 岐上线至岐头村西北侧山地，右转改用电缆引下沿溪源江南岸绿地往东敷设至学府路西侧，左转改用双回架空线路跨过学府路和溪源江至变电站南侧绿地拟建电缆终端杆，采用电缆敷设接入 110 千伏大学城(浦南)变。
--

新建线路路径全长约 2.8km，其中单回架空线路长约 1.14km，双回架空线路长约 1.17km（其中双回路铁塔段长约 0.92km，双回路钢管杆段长约 0.25km），双回电缆线路长约 0.49km。

（1）主要技术特性一览表 2-4。

表 2-4 福州闽侯大学城（浦南）110 千伏输变电工程主要技术特性一览表

线路电压	110kV	回路数	单、双回
路径长度	路径全长约 2.8km，其中单回架空线路长约 1.14km，双回架空线路长约 1.17km，双回电缆线路长约 0.49km。	航空距离	1.59km
		曲折系数	1.76
主要气象条件	最高气温+40℃，最低气温-5℃,年平均气温+15℃,基准风速 33m/s，覆冰为 0mm，年平均雷暴日 60 日。		
污区划分	全线按 d2 级污秽区设计绝缘配合，绝缘子的统一爬电比距不小于 47.2mm/kV（对应以往的爬电比距 30mm/kV）		
导线型号	2×JLHA3-275 型中强度铝合金绞线		
地线型号	两根地线均采用 OPGW 光缆		
电缆型号	ZC-YJLW0364/1101×1000mm ² 交联聚乙烯电力电缆		
电缆敷设方式	第一段：采用排管敷设；第二段：采用电缆沟敷设		
绝缘子型号	FXBW-110/70-3 型复合绝缘子；FXBW-110/120-3 型复合绝缘子 FSP-110/0.8 型防风偏复合绝缘子		
杆塔型式	110-EF11D、110-EF11S、110-EF11GS。		
新建塔基数	共新建杆塔 17 基，其中单回路直线塔 2 基，单回路转角塔 4 基，双回路转角塔 7 基，双回路转角钢管杆 4 基。		
转角塔比例	88.2%		
基础型式及使用比例	全掏挖基础 64.2%；灌注桩基础 7.2%；直柱大板基础 14.3%；机械挖孔基础 14.3%		
沿线地形、地貌	沿线地形起伏较大，山体较宽大、地表树木繁茂，岩石出露或密集孤石分布，海拔高程一般在 5~250m 之间，交通比较一般。		
地形比例	80%山地、20%平地		
沿线地质	山地部分：表层为坡残积土层，下部地层主要为花岗岩； 平地部分：表层为素填土，中上层为淤泥，中下为砂质粘性土，下部地层 主要为花岗岩。		
主要交叉跨越	下穿 500kV 线路 2 次、下穿 220kV 线路 1 次、下穿 110kV 线路 2 次、跨越 10kV 线路 8 次、跨越 0.4kV 线路 5 次、跨越通信线 5 次、跨越高速公路 1 次、跨越公路 1 次、跨越水泥路 3 次、跨越土路 4 次、跨越溪流 1 次。		
途经区域	闽侯县上街镇		

(2) 杆塔使用情况见表 2-5，杆塔示意图见附图 4。

表 2-5 福州闽侯超山~高岐I回 π 入大学城（浦南）变电站 110kV 线路工程杆塔使用条件汇总

使用范围	塔型情况	杆塔名称	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	转角角度 (度)	呼称高 (m)	杆塔 基数
全线	单回路直线塔	110-EF11D-ZMC2	480	700	/	27.0	2
	单回路耐张塔	110-EF11D-JC1	450	700	0~20	18.0	2
		110-EF11D-JC4	450	700	60~90	24.0	2
	双回路耐张塔	110-EF11S-JC2	450	700	20~40	18.0	2
						27.0	2
		110-EF11SS-DJC	450	700	0~90 兼终端	24.0	3
	双回路耐张钢管杆	110-EF11GS-J4	200	250	20~40	27.0	4
汇总	共新建铁塔 17 基，其中单回路直线塔 2 基，单回路耐张塔 4 基，双回路耐张塔 7 基，双回路耐张钢管杆 4 基						

(3) 基础

根据地质和基础作用力条件，本工程采用直柱板式基础，掏挖基础，灌注桩基础，机械挖孔桩基础。基础受力主筋材质采用 HRB400，箍筋、架立筋等采用 HRB300。铁塔与基础采用地脚螺栓连接，地脚螺栓材质为 35#优质碳素钢。

直柱大板基础及全掏挖基础采用 C25，垫层采用 C20，灌注桩基础用 C30，铁塔保护帽采用 C20，基础水泥采用普通硅酸盐水泥。

(4) 线路占地及土石方平衡

1) 永久占地

本项目线路工程塔基永久占地 XXm^2 ，地下电缆（转角及直线电缆工井）永久占地 XXm^2 。

2) 临时占地

线路工程施工过程中的临时工程主要有临时施工场地和材料堆场、施工道路和牵张场及跨越场。

项目线路工程临时工程总占地面积 XXm^2 。其中塔基施工区临时占地 XXm^2 ，电缆施工区临时占地 XXm^2 ，机械化施工道路区临时占地面积为 XXm^2 ，人抬道路区临时占地面积为 XXm^2 ，牵张场（2 处）临时占地面积为 XXm^2 ，跨越场（16 处）临时占地面积为 XXm^2 。

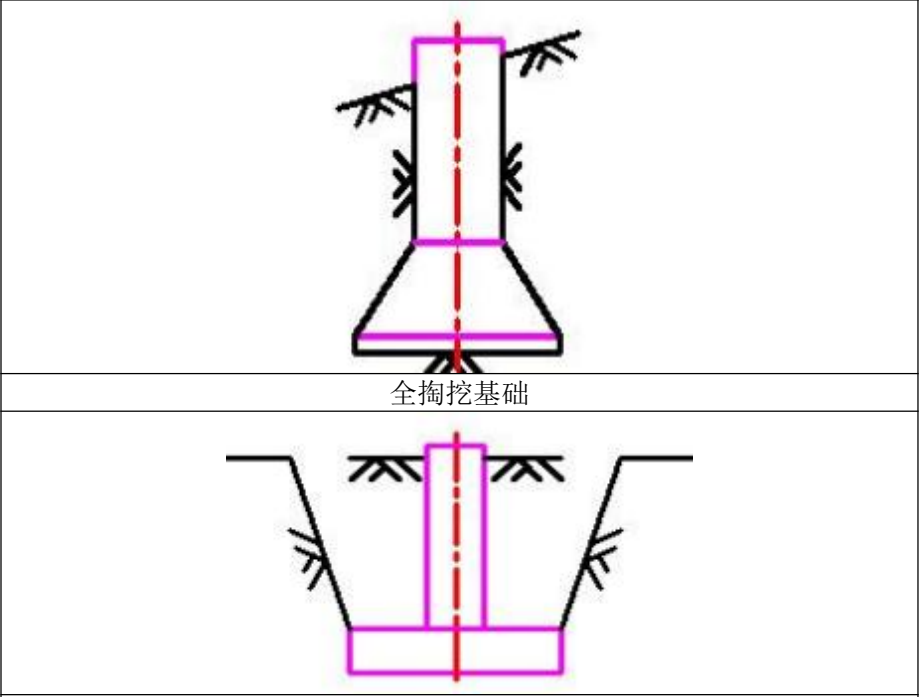
3) 占地类型

林地、园地、草地、公共设施用地。

	4) 土石方平衡 本项目线路土石方量主要产生在塔基施工区、电缆施工区、机械化施工道路区。其中塔基施工区总挖方约 XXm^3, 填方 XXm^3, 余方 XXm^3; 电缆施工场地挖方 XXm^3, 填方 XXm^3, 余方 XXm^3; 机械化施工道路区挖方 XXm^3, 填方 XXm^3。多余土方集中运至合法消纳场处置或其他项目进行综合利用。 3、间隔改造工程 (1) 高岐 220kV 变电站保护改造工程 在 220kV 高岐变更换 110kV 线路保护 1 套。拆除原 220kV 超山变 110kV 高岐I路间隔 1 套南瑞继保型号为 PCS-941 的 110kV 线路距离保护测控装置, 并入库做调拨利旧处理。 (2) 超山 220kV 变电站保护改造工程 在 220kV 超山变更换 110kV 线路保护 1 套。拆除原 220kV 高岐变 110kV 超山I路间隔 1 套南瑞继保型号为 PCS-941A 的 110kV 线路距离保护装置, 并入库做调拨利旧处理。 (3) 塘前 110kV 变电站保护改造工程 在 110kV 塘前变更换 110kV 线路保护 1 套。拆除原高岐~塘前 II 回线路间隔 1 套国电南瑞继保型号为 NS3560G-DA 的 110kV 线路测控装置并入库做调拨利旧处理。 变电站保护改造工程仅拆除并更换保护测控装置, 对环境影响极小, 本次针对保护改造工程不开展环境影响评价。 4、配套光缆通信工程 配置 2 套 2.5Gb 光端机、1 套综合数据网接入设备、4 台 IAD 设备等相应二次系统。 5、拆旧工程 拆除超岐I路#13、#14 两基双回路铁塔, 导、地线长约 0.389km; 拆除现状 110kV 高平I路#1 塔 T 接 110kV 超岐I路#28 塔段单回电缆线路约 0.04km。
总平面及现场布置	1、变电站总平面布置 大学城(浦南) 110kV 变电站站区总布置按照变电站最终规模设计, 站区建筑物、主变基础及油坑按远景规模本期一次建成, 变电站平面布置如下: 采用全户内方案, 站区中央布置配电装置楼, 主变压器户内布置, 沿配电装置楼四周设置环形道路, 满足消防通道要求, 道路宽度为 4m, 转弯半径为 9m, 消防水池及水泵房置于站区西侧, 总事故贮油池等构筑物设置于站区东南侧, 化粪池位于站址西北侧。大学城(浦南) 110kV 变电站总平面布置图见附图 2。 2、输电线路路径 线路分别自己建 110kV 超岐I路#13、#14 塔开断, 采用两条单回架空线路往东北方向连续下穿 500kV 福井I、II 路、220kV 超先线后, 合并采用双回架空线路继续向东跨福银高速, 连续下穿 110kV 高青I路/超蔗线、110kV 岐上线至岐头村西北侧山地, 右转改用电缆引下沿溪源江南岸绿地往东敷设至学府路西侧, 左转改用双回架空线路跨过学府路和溪源江至变电站南侧绿地拟建电缆

	终端杆，采用电缆敷设接入 110 千伏大学城(浦南)变。																		
	新建线路路径全长约 2.8km，其中单回架空线路长约 1.14km，双回架空线路长约 1.17km（其中双回路铁塔段长约 0.92km，双回路钢管杆段长约 0.25km），双回电缆线路长约 0.49km。																		
	具体路径走向详见附图 3。																		
	3、现场布置情况																		
	3.1 变电站施工现场布置																		
	本项目施工场地交通方便，施工人员的生活用地租用民房。站区内道路利用站内永久性道路位置，道路 150mm 厚稳定层提前硬化，作为场内运输道路。建设场地及临时施工场地四周设置临时围挡，临时围挡采用彩钢板，高度为 2.5m，长度约 300m。围挡上方加设水喷雾喷淋系统，以减少扬尘，并在场地内设置雾炮一台。现场布置值班室、项目部办公室、监理部办公室、会议室、卫生间、浴室、仓库、材料加工场、材料堆放场地、机具停放场，并按要求设置四牌一图，施工用水及站址给水采用市政自来水供水，现场设置消防水池、临时沉淀池。																		
	3.2 输电线路施工现场布置																		
	本项目输电线路采用杆塔架设的方式。现场布置按照线路路径走向沿线设置施工项目部、塔基定位、牵张场、临时施工便道等。																		
	（1）施工项目部																		
	输电线路工程施工项目部租用当地民房，不增加施工临时占地。																		
	（2）线路定位																		
	新建杆塔数量共 17 基，占地面积 1710m ² ，新建电缆线路的盘缆区盖板占地面积 25m ² 。严格控制塔基周围的材料堆场范围，尽量在塔基征地范围内进行施工活动。																		
	（3）牵张场及跨越场																		
	本项目路径全长 2.8km，需设置 2 处牵张场及 16 处跨越场，临时占地面积共 5200m ² 。牵张场及跨越场选择线路周边地势平坦的未利用地进行布置，尽量少占用林地，施工结束后，占地区应按照原有土地利用类型进行恢复。																		
	（4）施工道路																		
	本工程线路施工优先利用已有乡村道路、村道、机耕路，共选择 8 基杆塔（#5、#9、#10、#11、#14~#17）可以通过新修进场道路进场（物料运输装备：履带式运输车），其中#5、#9、#10、#11 四基需新修筑进场道路总长度为 800m（宽 4m，高 0.5m），#14~#17 杆段采用钢管杆架设，机械设备进场作业需整平压实路面并铺设钢板，长度约为 350m（宽度 4m，高 0.1m）。																		
	表 2-6 本工程基础机械化施工方案一览表																		
	<table><tr><th>杆塔号</th><th>地貌地形</th><th>地下水情况</th><th>基础型式</th><th>推荐采用的施 工 机械设备</th><th>混凝土使用情况</th></tr><tr><td>#5</td><td>山前小平原</td><td>无地下水</td><td>机械挖孔</td><td>小型挖掘机</td><td>商品混凝土</td></tr><tr><td>#9</td><td>山前小平原</td><td>无地下水</td><td>机械挖孔</td><td>小型挖掘机</td><td>商品混凝土</td></tr></table>	杆塔号	地貌地形	地下水情况	基础型式	推荐采用的施 工 机械设备	混凝土使用情况	#5	山前小平原	无地下水	机械挖孔	小型挖掘机	商品混凝土	#9	山前小平原	无地下水	机械挖孔	小型挖掘机	商品混凝土
杆塔号	地貌地形	地下水情况	基础型式	推荐采用的施 工 机械设备	混凝土使用情况														
#5	山前小平原	无地下水	机械挖孔	小型挖掘机	商品混凝土														
#9	山前小平原	无地下水	机械挖孔	小型挖掘机	商品混凝土														

	#10	山前小平原	无地下水	大板基础	小型挖掘机	商品混凝土
	#11	山前小平原	无地下水	大板基础	小型挖掘机	商品混凝土
	#14	山前小平原	有地下水	灌注桩基础	冲孔打桩机	商品混凝土
	#15	山前小平原	有地下水	灌注桩基础	冲孔打桩机	商品混凝土
	#16	公园绿地	有地下水	灌注桩基础	冲孔打桩机	商品混凝土
	#17	公园绿地	有地下水	灌注桩基础	冲孔打桩机	商品混凝土
施工方案	施工工艺及施工时序					
	1、变电站工程					
	变电站新建工程施工分三通一平及施工备料、土建施工和安装调试三个阶段。三通一平及施工备料阶段要求完成场地开挖、强夯回填、整平、进站道路、施工水源、电源及通讯等工作以及临时设施的建设、主要施工机具、材料、技术力量到达现场。土建施工阶段首先完成变电站围墙的修建，然后进行地基处理、主要建筑物、设备基础沟坑、地下设施、维护结构及辅助生产建筑的施工，要求达到交付安装条件。安装调试阶段主要是变电设备的安装及调试等。					
	在施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法，主要的施工工艺和方法见表 2-7。					
	表 2-7 变电站主要施工工艺和方法					
	序号	施工场所	施工工艺、方法			
	1	新建站区及施工回填区	采用自卸卡车分层立抛填筑，推土机摊铺，并使厚度满足要求，振动碾压密实，边角部位采用平板振动夯实。			
	2	建筑物	采用人工开挖基槽，钢模板浇制钢筋混凝土。砖混、混凝土、预制构件等建材采用塔吊垂直提升，水平运输采用人力推车搬运。			
	3	配电网架	采用人工开挖基槽，钢模板浇制基础，钢管人字桩及螺栓角钢梁构架均在现场组装，采用吊车；设备支架为浇制基础，预制构件在现场组立。			
	4	排水管线、管沟	机械和人工相结合开挖基槽。			
	5	站内外道路	土建施工期间先铺混凝土底层，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。			
三通一平及施工备料 噪声、扬尘、废水、固体废物、生态影响、水土流失 噪声、工频电磁场、变电站生活污水、生活垃圾、事故废油、废蓄电池 投入运营 工程验收 变电站电气设备安装等 土建施工阶段：修建围墙、地基处理、主要建筑物、设备基础沟坑、地下设施、维护结构及辅助生产建筑的施工						
图 2-1 变电站新建工程工序流程及产污环节图						
2、架空输电线路						
2.1 施工准备						
施工现场调查及布置：现场调查塔位状况及其交通条件，制定材料运输方案，规划运输道路						

	路径，对基面进行平面布置策划，综合考虑土方堆放、原材料堆放、机械安置等位置和场内运输通道。 施工备料：将施工用器材、机具、砂石料、杆塔、线材等材料由运输车运送到塔位附近，再由人抬道路人工或施工道路机械运送到每处塔位。 2.2 基础施工 全线各类基础使用比例如下：全掏挖基础 64.2%；灌注桩基础 7.2%；直柱大板基础 14.3%；机械挖孔基础 14.3%。 基础型式一览表详见图 2-2。  全掏挖基础 直柱大板基础
--	---

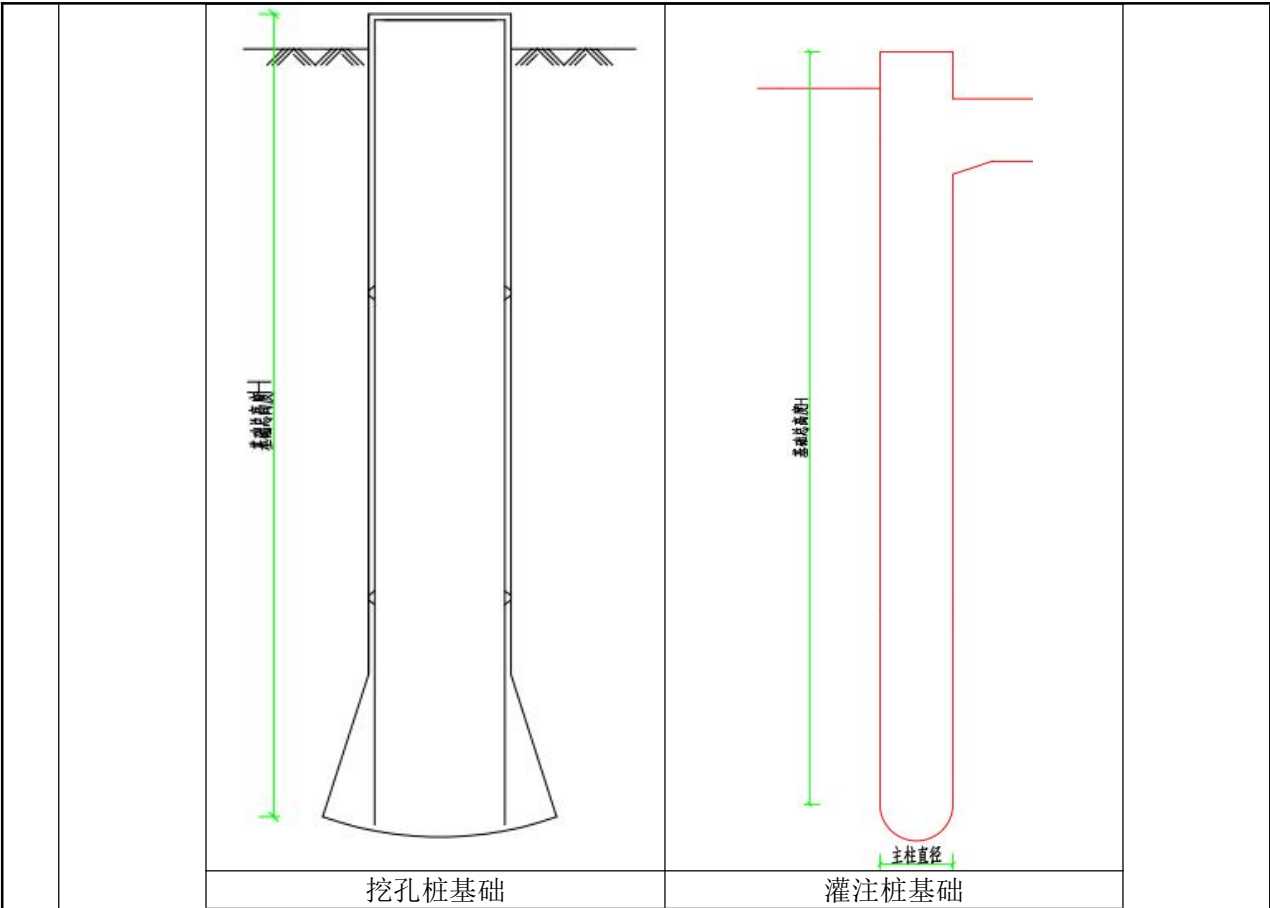


图 2-2 基础型式一览表

2.2.1 全掏挖基础、灌注桩基础、直柱大板基础、机械挖孔基础施工方案

(1) 开挖前准确测量、放线定出各基坑中心点。

(2) 掏挖基础的施工程序是：场地整平→放线、定桩位→挖第一节基坑土方→支模浇筑第一节混凝土护壁→在护壁上二次投测标高及桩位十字轴线→安装活动井盖、垂直运输架、起重电动葫芦或卷扬机等→第二节桩身挖土→清理基坑四壁、校核基坑和垂直度和直径→拆上节模板、支第下节模板浇筑→重复第二节挖土、支模、浇筑第二节混凝土护壁工序，循环作业直至设计深度→扩大头开挖→清理虚土、排除积水、检查尺寸和持力层→吊放钢筋笼就位→浇筑基坑混凝土。

(3) 基坑开挖时，第一节挖深约 1000mm，混凝土护壁，往下施工时，以每一节作为一个循环。一般土层每节高度 1000mm 左右，在流砂、淤泥区段每节高度不宜大于 500mm，特殊地质基坑下挖视护壁的安全情况而定。

(4) 为防止坍塌和保证操作安全，可采用现浇钢筋砼护壁，护壁施工采取一节组合式钢板拼装而成，拆上节支下节，循环周转使用，模板脾 U 形卡连接，上下设两半圆组成的钢圈顶紧，不另设支撑，混凝土用吊桶运输人工浇筑，上部留 100mm 高作浇筑口，拆模后用砌砖或混凝土堵塞，混凝土强度达成即可拆模。

(5) 为保证基坑的垂直度，要求每施工完三节护壁时，须校核基坑的中心线及垂直度一次。

(6) 钢筋笼钢筋采用连接接头，接头须按规范要求错开，水平钢筋（加劲箍、螺旋箍筋）

与纵向钢筋交接处均须连接牢。钢筋笼外侧设砼垫块，以确保砼保护层厚度。

(7) 基坑由人工自上而下逐层用镐、锹进行，遇坚硬土层用锤、钎破碎；挖土次序为先挖中间部分后挖周边，扩底部分采取先挖桩身圆柱体，再按护底尺寸从上到下削土修成扩底形。弃土装入活底吊桶或箩筐内。垂直运输，在基坑上口安支架、工字轨道、电葫芦或搭三木搭，用 1~2 慢速卷扬机提升，吊至地面上后，用机动翻斗车或手推车运出。

(8) 桩中线控制是第一节混凝土护壁上设十字控制点，每一节设横杆吊大线坠作中心线，用水平尺杆后圆周。

(9) 一般在主筋内侧每隔 2m 加设一道直径 25~30mm 的加强箍，每隔一箍在箍内设一井字加强支撑，与主筋连接接牢固组成骨架，为便于吊运，一般分二节制作，钢筋笼的主筋为通长钢筋，其接头采用对连接，主筋与箍筋间隔点连接固定。

(10) 砼浇筑及振捣：混凝土用粒径小于 50mm 石子，水泥用 4.25 号普通水泥或矿渣水泥，坍落度 4~8cm，用机械拌制；用常规方法浇筑封底砼及基坑时，须用串筒下料，出料口离砼面不得大于 2000mm，且应连续浇筑，分层振捣，分层厚度 1000~1500mm，砼坍落度一般取 80~100mm。

(11) 混凝土的养护：当桩顶标高比自然场地标高低时，在混凝土浇筑 12h 后进行湿养护，当桩顶标高比场地标高时，混凝土浇筑 12h 后覆盖草袋，并湿水养护，养护时间不少于 7d。

(12) 基础养护完毕后，应组织有关技术人员对基础各部尺寸进行验收，检查混凝土表面质量及各部尺寸是否满足规范要求，并及时认真填写施工记录。

掏挖基础、挖孔桩基础、板式基础施工工艺流程图详见下图。

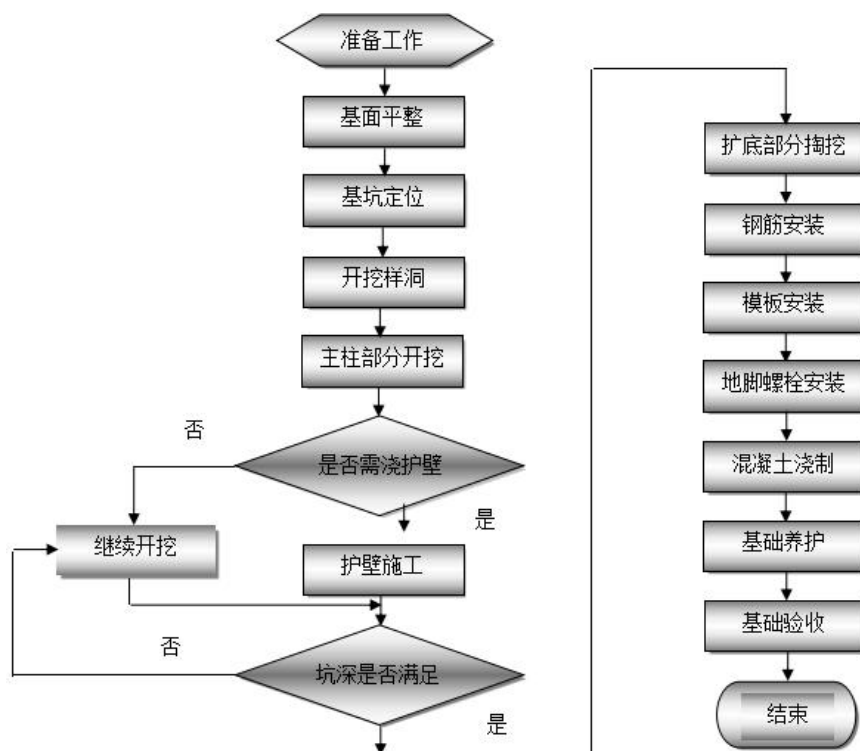


图 2-3 全掏挖基础、直柱大板基础、机械挖孔基础施工工艺流程图

2.2.2 全掏挖基础、直柱大板基础、机械挖孔基础施工方案

(1) 开挖前准确测量、放线定出各基坑中心点。

(2) 基面平整

本工程基础配置以零降基为原则，采用长短腿与不等高基础配合使用。施工时应尽量避免修筑施工平台，基础顶面在自然地面以上时，可不进行降基，只有基础主柱顶面低于自然地面时，才做各腿局部降基，并做到至少有一个方向开通，不能形成深坑形状，如果平基和削坡影响到上坡位置的基础保护距离，可适当减小平基范围，但应保证排水畅通。

基面土石方施工应尽可能减少对塔基周围原有自然植被的破坏，所开挖的土石方，应严格按照设计要求采用沙袋装好后运转至塔位外的合适地方堆放。严禁将弃土往下边坡或塔位周围原有塌方体处堆放，对于坡势较陡的塔位弃土应远离塔位 150m 以上，以免造成水土流失。

基面施工应尽量保留杆塔位中心桩，对施工过程中留不住的塔位中心桩，应钉立相应的辅助桩，并对其位置作详细记录，以便为恢复该中心桩提供数据。

基础中心桩及方向桩等为重要的测量成果，需加以妥善保护，对基础的施工质量的影响至关重要。

(3) 分坑定位

通过现场调查、测量一级计算进行分坑定位。

(4) 护口筒的埋设

护口筒用 4mm 左右钢板制作，其直径应大于钻头直径 100mm，上部开 1~2 个溢浆孔，埋设深度一般约为 1~2m 左右，高出地面约为 0.5~1m。护口筒埋设的位置要正确，筒身要正直，筒的底部及四周要分层夯实，回填黄土以防漏水，所填黄土的干湿要适中，以能夯至密实为准。护口筒应具备足够的强度和刚度，如果护筒刚度不够，可在顶端焊接加强圆环，在筒身外壁焊竖向加肋筋。护口筒要固定牢固，在施工中不能错位。

(5) 搭设施工平台

因护口筒高出地面，所以必须搭设施工平台，如因地下水位比较低，护口筒不需高出地面，施工平台可以不搭。

(6) 安置冲孔桩机

根据不同的地质条件，选用不同的钻头；钻机的成孔一般有正循环钻进成孔和反循环钻进成孔两种方法，根据不同的地质条件和施工习惯进行选择，正循环钻进成孔适用于粘土、淤泥质土、强风化岩石等地质条件，一般工效较低；反循环钻进成孔适用于中粗砂、砾石、卵石等地质条件，一般工效较高。本工程选择反循环钻机。

(7) 设立泥浆池

在平地上的灌注桩基础，选择合理位置开挖泥浆池（按单桩方量的 3 倍开挖）和沉淀池（按单桩方量的 2 倍开挖），待整根灌注桩冲孔完成后，泥浆沉淀池废弃泥浆由泥浆车装运到指定位置处置。

	(8) 冲击钻成孔 冲击钻成孔施工，利用桩机动力装置将具有一定重量的冲击钻头，在一定的高度内使钻头提升，然后使钻头自由落下，利用冲击动能冲剂土层或破碎岩层形成桩孔，再用掏渣筒或其他方法将钻渣岩屑排出，每次冲击之后，冲击钻头在钢丝绳转向装置带动下转动一定的角度，从而使桩孔得到规则的圆形断面。 (9) 钢筋骨架的制作与安装 钢筋骨架宜就地制作，以免装卸、运输中变形。主筋应尽可能用整根钢筋，必须连接时，采用国家建设行业新技术应用示范项目—基础钢筋直螺纹连接技术。钢筋骨架沉放时，用吊车将其吊入桩孔内，应对准孔位，避免碰撞孔壁；钢筋笼入孔前，应保证实际有效孔深满足设计要求，以免钢筋笼放不到设计深度；灌注混凝土前，钢筋笼应用吊环临时固定，固定时应找正位置。两钢筋笼接头时，利用吊车将上部钢筋笼临时吊住进行连接；主筋接口应对齐，先点焊，后施焊；利用垂球由前后左右确认地上部分的垂直度，找正上下节各主筋的相对位置。接头施工完毕后，拔掉临时固定用钢筋，吊入钢筋笼。 (10) 混凝土浇筑 准备工作：灌注混凝土必须连续进行，一般在桩成孔后，在清孔的同时，就应着手进行灌注前的工器具及物资材料的准备工作。 放入导管：导管利用钻架吊装，在桩孔内吊导管时，要防止触碰钢筋骨架。 安装隔水球：导管安装好后，将隔水球放入到导管内。 混凝土浇灌：检查成孔质量合格后应尽快灌注混凝土，最迟不超过 4h。灌注混凝土是一项紧张而细致的工作，要有健全的组织 and 明确的分工，做到各负其责，遇到操作事故，要冷静分析处理。 (11) 单桩灌注桩浮浆、桩头清理 混凝土浇筑完成后，应进行桩头清理，继续浇筑使得泥浆层翻到护筒溢水口；在护筒溢水口前使用土堵住水道，隔离泥浆池水，并清理溢水口形成低洼地，继续浇筑混凝土，将泥浆、孔底沉渣全部浮出，直至护筒内全部出现新鲜混凝土，泥浆色全部被翻出；持续搅动护筒内的商砼，察看是否有泥土块状物或者泥土色，否则继续浇筑混凝土翻浆，大约翻出 800-1000mm 混凝土时，护筒内全部为商混。在混凝土终凝前完成上部结构的模板安装和地脚螺栓安装，并进行上部混凝土连续浇筑。 (12) 模板及地脚螺栓安装 模板安装程序一般是：模板拼装→吊装→调整→支撑加固。在坑外的地面进行将模板拼装成块，然后吊装到坑上，调整尺寸后支撑加固。 模板支座需用水泥砂浆找平，并画出安装位置；模板支好后四周须打稳固支撑，防止混凝土浇制过程模板发生跑位或偏移。按地脚螺栓的规格、数量、根开及对角线等参数进行加工其模具，并吊装定位；
--	---

(13) 上部混凝土浇筑

机械振捣混凝土时应分层进行，每层厚度不超过 200mm，采用插入式振捣器进行振捣，地脚螺栓周围应捣固密实，但要防止振捣过久出现离析漏浆现象。防止发生跑模现象。

灌注桩基础施工工艺流程图详见下图。

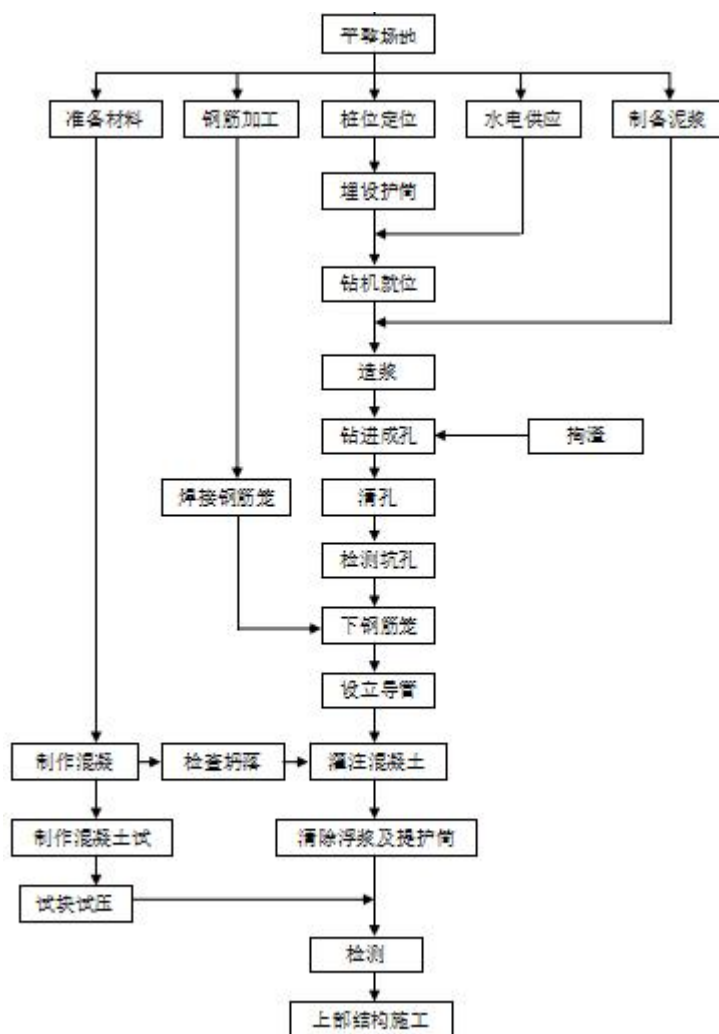


图 2-4 灌注桩基础施工工艺流程图

2.4 接地工程施工

(1) 开挖接地槽

①接地槽开挖前，应先测定土壤电阻率，如实测值与设计图纸规定的型式出入较大，可按实测值选配相应的接地装置。然后根据设计图纸要求及现场地形地貌条件进行接地槽的放样，划出接地槽的开挖线。

②接地体的槽位应避开道路、地下管道及电缆沟等。

(2) 敷设接地装置

接地装置的材质、规格及埋深应符合设计规定。接地槽底面应平整，并清除槽内一切影响接地体与土壤接触的杂物。接地体圆钢应予以矫正，不应有明显弯曲。

	(3) 接地装置的连接 接地装置的连接应可靠，除设计规定的断开点用螺栓连接外，其余应都用焊接连接。连接前应清除连接部位的铁锈等附着物。本工程采用$\phi 10$ 镀锌圆钢，采用搭接焊，焊接的搭接长度设计值为 100mm，在实际施工时塔接长度应为 120mm，并应双面施焊（要求满焊）。 (4) 接地槽的回填 ①接地槽回填之前，必须报请现场监理进行隐蔽检查，检查接地体埋设深度是否达到设计深度，否则应及早采取措施处理，以及焊接长度及质量是否符合规范。经现场监理签字认可后方可进行回填。 ②接地槽回填土应每 30cm 夯实一次，力求回填土密实。 ③如果接地槽为岩石地带或土壤电阻率特高地带时，应按设计要求进行换土回填，不许回填块石。 ④接地槽表面应有 10~20cm 高度的防沉层，在工程竣工移交时，填土不得低于地面。位于耕地的接地槽，回填土必须夯实，但应保持原地面的平整，不妨碍耕作。 ⑤位于易冲刷地带的接地槽，回填土应采取防冲刷措施，如种植草皮、用水泥砂浆护面或砌石灌浆等。 2.5 组装杆塔 对于塔位地形条件较好可机械化施工的塔位，杆塔组立采用吊车进行组立，采用吊车组塔时，预先将塔身组装成塔片，按吊装的顺序按秩序叠放，横担部分组装成整体，以提高吊车吊装的使用效率；对于吊车施工场地不能满足要求的杆塔采用内拉线悬浮抱杆或落地抱杆的方式分段分片吊装。杆塔组立采用分片分段吊装的方法，按吊端在地面分片组装，吊至塔上合拢，地线支架与最上段塔身同时吊装。吊装或大件吊装时，吊点位置要有可靠的保护措施，防止塔材出现硬弯变形。 2.4 架线、附件安装 采用张力架线方式，利用牵引机、张力机等施工机械展放导线，使导线在展放过程中离开地面和障碍物而呈架空状态，再用与张力放线相配合的工艺方法进行紧线、挂线及附件安装等。在展放导线过程中，本工程采用遥控八旋翼无人机展放初级导引绳，再配合牵引机用牵引绳带动导线，可不用开辟放线通道，减少对地面植被的损伤。 采用上述的张力架线方法，由于避免了导线与地面的机械摩擦，在减少了对农作物、树木损失的前提下，也可以有效减轻因导线损伤带来的运行中的电晕损失。 架空线路工程工序流程及产污环节详见图 2-5。
--	---

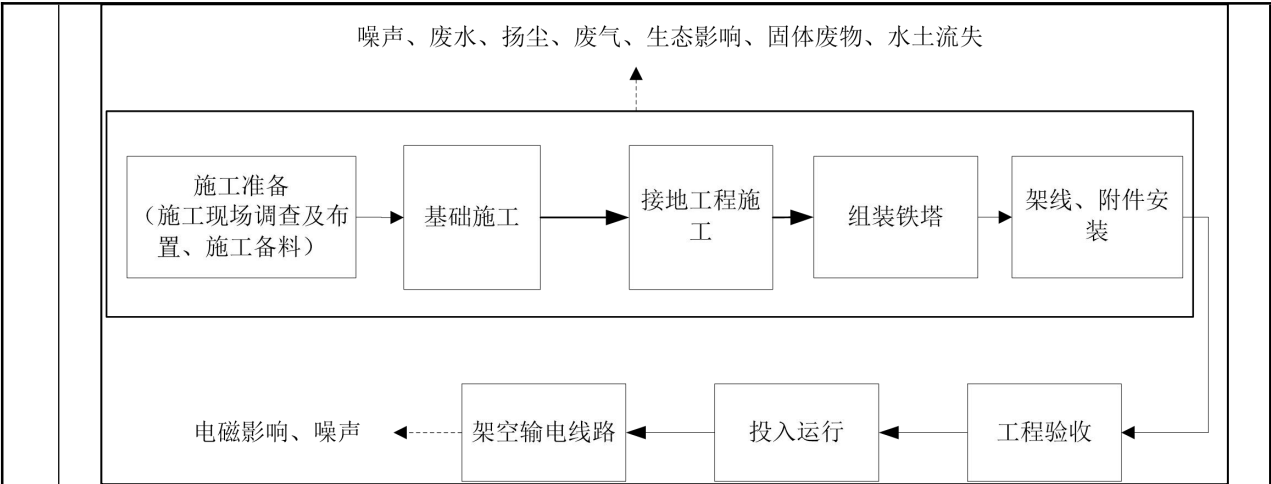


图 2-5 架空输电线路工序流程及产污环节图

3、电缆输电线路

(1) 施工准备

地下管线勘探：施工单位根据图纸进一步勘探核实，对地下管线进行吊装保护，并通知管线单位派人监护。

施工备料：将施工用器材、机具、线材等材料由运输车运送到施工点。

施工围护：用市政护栏牌进行全面封闭围护，每隔 30 米附一面告示牌，夜间应装置红色警示灯。

(2) 电缆沟施工

电缆沟开挖：采用手风钻钻孔、人工凿除方式进行路面破除与工井、电缆沟砼凿除，基础开挖采用人工开挖，开挖时剥离表土，集中堆放，尽量保持坑壁成型完好，土石方临时堆放要采取挡土墙和土工膜覆盖等措施；填埋基坑时分层填埋，将剥离的表土最后填埋。

混凝土结构施工：浇筑混凝土前，应检查和控制模板尺寸、数量和位置，其偏差值应符合现行国家相应标准规范规定。此外，还应检查模板支撑的稳定性及接缝的密合情况。符合要求时方可进行浇筑。

盖板安装：盖板宜按照图纸要求进行工厂化预制，预埋的护口件宜采用热镀锌角钢，盖板敷设后应保证踩踏时无响声，表面无积水，电缆沟盖板下应设置橡胶垫片。盖板四周槽钢一般涂两层红丹底漆，两层黑色面漆。

支架安装：支架安装前应划线定位，保证排列整齐，横平竖直，构件之间的焊缝应满焊，并且焊缝高度应满足设计要求，支架、吊架必须用接地扁铁环通。接地扁铁的规格应符合设计要求。支架安装完毕后，安装塑料保护套，防止磕碰伤人。

集水坑及排水处理：排水沟及集水坑应与侧壁保持足够距离，不影响基坑施工，地坪施工时做好结构泛水，保证表面散水畅通。

电缆敷设：敷设前清理电缆沟内杂物。敷设时，电缆沟底部应放置电缆滑车，直线每隔 3 米放置一个滑车，弯道必须使用转角滑车，每隔 20 米放置一台输送机，并派专人负责，前后使用对

讲机联络。电缆敷设时，电缆应从电缆轴的上端引出，不应使电缆在支架上及地面上摩擦拖拉。注意电缆工井口不得与电缆相磨，注意电缆上不应有铠装压扁等未消除的损伤。

（3）电缆的敷设机械化施工方案

本工程电缆敷设拟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 5m 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。

地下电缆输电线路工序流程及产污环节详见图 2-6。

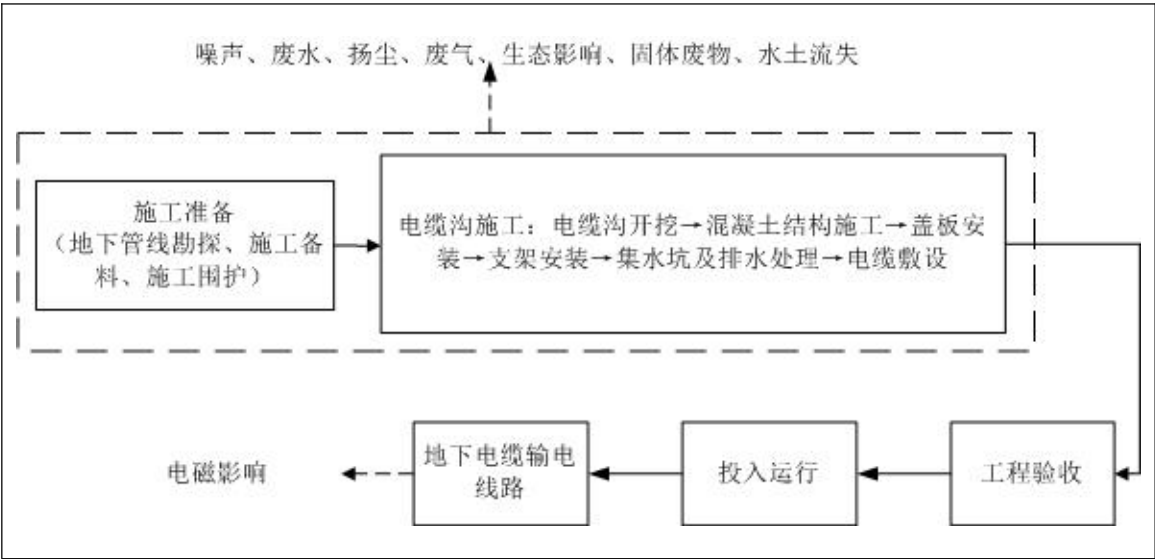


图 2-6 地下电缆输电线路工序流程及产污环节图

4、拆旧工程

本项目需拆除相应铁塔、导线、地线等。

拆除电力线路施工工序包括停电、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。拆除杆塔需停电施工，拆除结束后应清理施工现场，旧导线、金具附件等及时由建设单位回收处置。

建设周期：

本工程预计 2025 年 12 月开工建设，2026 年 11 月投入运行，建设周期 12 个月。

其他	无。
----	----

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	一、生态环境现状调查 主体功能区规划：本工程位于福建省福州市闽侯县上街镇，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），项目所在地主体功能区类型为福建省优化开发区域（详见附图5），其功能定位是：发挥龙头引领作用的省会中心城市；海峡西岸经济区金融服务中心、商贸物流中心、科教文化中心；高新技术产业研发制造基地；国家历史文化名城；滨江滨海、生态优美的现代化宜居城市。 生态功能区划：本工程位于福建省福州市闽侯县上街镇，根据《福建省生态功能区划》闽政文〔2010〕26号，本项目属于I闽东闽中和闽北闽西生态区，I2闽东闽中中低山山原地生态亚区（详见附图6），主要生态系统服务功能为水源涵养、饮用水源保护、土壤保持。 （1）土地利用现状调查 根据现场踏勘，本项目大学城（浦南）110kV变电站站址区域现状为草地、荒地，为规划的供电用地。电缆占地类型为草地、公共设施用地，架空线路占地类型为林地、园地、草地、公共设施用地。 （2）植被类型现状调查 本工程变电站站址及周边区域植被主要为杂草、荒地。本站址位于地处武夷—戴云隆褶带的闽东火山断拗带内，场地内现为荒地，地形较平坦开阔，现地面高差总体变化小。 项目线路沿线为林地、草地、园地、公共设施用地。评价范围内未发现珍稀野生植物及名木古树分布。 （3）动物资源现状调查 根据收集到的有关资料和现场调查可知，项目站址及线路途径区域受人为活动影响，周围动物以常见的鸟类、鼠类及蛙类等为主，评价范围内未发现国家和省级保护动物及濒危动物分布。 （4）自然保护区、水源保护区、森林公园及其他敏感区域现状调查 根据收集到的有关资料和现场调查可知，本工程评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。 二、大气及水环境质量现状 项目所在区域为福建省福州市闽侯县上街镇。根据福建省生态环境厅于2025年2月
--------	---

	6 日在网站上公布的《2024 年 12 月福建省城市环境空气质量状况》（详见图 3-1 及链接 https://sthjt.fujian.gov.cn/zwgk/sjfb/hjsj/zlph/202502/t20250208_6712419.htm）可知： （1）大气环境质量 2024 年 1-12 月，9 个设区城市环境空气质量优良天数比例平均为 98.3%，同比下降 0.2 个百分点；环境空气质量综合指数范围为 2.16~2.81，首要污染物为臭氧，细颗粒物浓度为 $19\mu\text{g}/\text{m}^3$）空气质量从相对较好开始排名，依次为：漳州、三明南平、龙岩、宁德、泉州、厦门、福州、莆田、平潭。福州市环境空气质量达标。 （2）水环境质量 项目所在区域为福建省福州市闽侯县上街镇。根据福建省生态环境厅于 2025 年 2 月 6 日在网站上公布的《福建省流域水环境质量状况（2024 年）》（详见图 3-2 及链接 https://sthjt.fujian.gov.cn/zwgk/sjfb/hjsj/qshjzljtb/202502/t20250208_6712426.htm）可知：2024 年，全省主要流域总体水质为优，国控断面Ⅰ~Ⅲ类水质比例 100%，Ⅰ~Ⅱ类水质比例 77.1%；国控及省控断面Ⅰ~Ⅲ类水质比例 99.7%，其中Ⅰ~Ⅱ类水质比例 80.0%，各类水质比例如下：Ⅰ类占 2.4%，Ⅱ类占 77.6%，Ⅲ类占 19.7%，Ⅳ类占 0.3%，无Ⅴ类和劣Ⅴ类水。 项目区域地表水域主要为闽江，项目所在区域地表水水质现状较好。 本项目跨越溪源江南岸段（现状水体为Ⅳ类），不涉及水源保护区。 三、电磁及声环境质量现状及主要环境问题 1、电磁环境现状监测及评价 电磁环境质量现状详见电磁环境影响专题评价。 根据《福州闽侯大学城（浦南）110 千伏输变电工程环境影响报告表电磁环境评价专题》工频磁场现状监测结果，拟建大学城（浦南）110kV 变电站站址四周各测点处的工频电场强度为 $0.174\text{V}/\text{m}\sim 0.670\text{V}/\text{m}$，工频磁感应强度为 $0.0163\mu\text{T}\sim 0.0353\mu\text{T}$；变电站评价范围内敏感目标各测点处的工频电场强度为 $0.236\text{V}/\text{m}\sim 0.274\text{V}/\text{m}$，工频磁感应强度为 $0.0141\mu\text{T}\sim 0.180\mu\text{T}$。线路沿线测点的工频电场强度为 $2.731\text{V}/\text{m}\sim 34.04\text{V}/\text{m}$，工频磁感应强度为 $0.0318\mu\text{T}\sim 0.3132\mu\text{T}$。所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 $4000\text{V}/\text{m}$、工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值要求。 2、声环境现状评价 1）监测因子、监测方法 监测因子：噪声。 监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）。
--	---

	2) 监测点位布设 变电站厂界排放噪声：大学城（浦南）110kV 变电站四周测点布设在拟建围墙外 1m、距地面 1.2m 高度处。 变电站四周声环境保护目标处：距变电站每侧围墙最近的保护目标建筑物外，靠近变电站一侧，距墙壁或窗户 1m 处，距地面高度 1.2m 处（部分点位根据变电站周边地形情况进行调整）。同时选取有代表性的声环境保护目标的代表性楼层，测量窗外 1m 处的环境噪声。 线路沿线噪声：在拟建线路沿线声环境保护目标处布设噪声现状监测点位，布置在靠近拟建线路侧（部分点位根据地形调整）建筑物外，距墙壁或窗户 1m，距地面高度 1.2m 处。 3) 噪声检测质量保障与控制 为确保检测报告的公正性、科学性和权威性，厦门谱尼测试有限公司已制定了相关的质量控制措施，主要有： ①监测仪器 监测仪器定期校准，并在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器，确保了仪器处在正常工作状态。 ②环境条件 监测时环境条件须满足仪器使用要求。声环境监测工作应在无雨雪、无雷电、风速 <5m/s 条件下进行。 ③人员要求 监测人员经业务培训，并考核合格。现场监测工作不少于 2 名监测人员。 ④数据处理 监测结果的数据处理遵循了统计学原则。 ⑤检测报告审核 制定了检测报告的“一审、二审、签发”的三级审核制度，有效确保监测数据和结论的准确性和可靠性。 ⑥质量管理体系 厦门谱尼测试有限公司具备检验检测机构资质认定证书（CMA 证书编号：23130011B025），制定并实施了质量管理体系文件，实施全过程质量控制。 4) 监测时间、监测天气和监测仪器 监测时间：2025 年 02 月 28 日~3 月 1 日，昼间 12:30-18:30；夜间 22: 00-02: 30 监测天气： 昼间：晴，气温 23.7-25.5℃，湿度 52.0-54.9%，气压 100.62-100.87kpa，风速 0.9-1.7m/s，主要风向东南风
--	---

夜间：气温 16.6-18.5℃，湿度 69.3-72.4%，气压 101.01-101.10kpa，风速 1.6-2.4m/s， 主要风向东风 仪器型号： 噪声：AWA6228+声级计 ①仪器编号：IE-0022(7) 检定有效期：2025.12.08 测量范围：25-125dB（A） 检定单位：厦门市计量检定测试院 检定证书编号：DX2024-11793 ②AWA6021B 噪声校准器 仪器编号：IE-0028（5） 检定有效期：2025.03.31 检定单位：谱尼测试集团北京计量有限公司 检定证书编号：7SMJ06UB002045J7 3、声环境现状评价 根据监测规范的要求布点原则以及变电站站址周围与线路沿线的环境特征，在变电站周边及线路沿线设置声环境监测点位进行监测，项目周边及环境敏感目标的声环境现状监测结果见表 3-1。监测报告见附件 7。				
表 3-1 声环境现状监测结果表 单位：dB（A）				
点位 编号	点位简述	昼间	夜间	标准限值
Z1	变电站西北侧围墙外 1m	52	44	昼间≤60dB（A） 夜间≤50dB（A）
Z2	变电站西南侧围墙外 1m	49	41	
Z3	变电站东南侧围墙外 1m	47	41	
Z4	变电站东北侧围墙外 1m	47	41	昼间≤70dB（A） 夜间≤55dB（A）
Z5	XX 庙（距拟建变电站东南侧约 5m）	47	40	昼间≤60dB（A） 夜间≤50dB（A）
Z6	XX 物（距拟建变电站南侧约 5m）	47	39	
Z7	XX 堂（距拟建变电站东南侧约 55m）	46	40	
Z8	XX 中心（距拟建变电站东北侧约 84m）	52	43	

Z9	XX 一层（距拟建变电站西侧约 109m）	48	40	昼间≤70dB（A） 夜间≤55dB（A）
Z10	XX 三层（距拟建变电站西侧约 109m）	48	41	
Z11	XX 顶楼（距拟建变电站西侧约 109m）	48	41	
Z12	XX 院（距拟建变电站西北侧约 147m）	47	41	昼间≤60dB（A） 夜间≤50dB（A）
Z13	XX 区（距拟建双回架空线路西南侧约 8m，导线对地高度约 18m）	48	40	昼间≤70dB（A） 夜间≤55dB（A）
Z14	XX 民房（距拟建单回架空线路东南侧约 28m，导线对地高度约 15m）	45	37	昼间≤60dB（A） 夜间≤50dB（A）
Z15	XX 民房（距拟建单回架空线路东南侧约 25m，导线对地高度约 15m）	45	38	

由表 3-1 可知，拟建大学城（浦南）变站址声环境现状监测点位 Z1~Z4 现状噪声昼间监测值为（47~52）dB（A），夜间监测值为（41~44）dB（A），Z1~Z3 声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中对应的 2 类标准限值要求（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））；Z4 临近城市次干路（明德路），声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中对应的 4a 类标准限值要求（昼间 70dB（A），夜间 55dB（A））。

大学城（浦南）变声环境敏感目标声环境现状监测点位 Z5~Z12 现状噪声昼间监测值为（47~52）dB（A），夜间监测值为（40~43）dB（A），Z5、Z6、Z7、Z8、Z12 声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中对应的 2 类标准限值要求（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））；Z9~Z11 临近城市次干路（学府南路），声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中对应的 4a 类标准限值要求（昼间 70dB（A），夜间 55dB（A））。

线路沿线现状监测点位 Z13~Z15 昼间噪声监测值为（45~48）dB（A），夜间监测值为（37~40）dB（A），Z13 临近城市次干路（学府南路），声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中对应的 4a 类标准限值要求（昼间 70dB（A），夜间 55dB（A））；Z14、Z15 声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中对应的 2 类标准限值要求（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	福州大学城（浦南）110kV 变电站工程为新建项目，无原有环境污染和生态破坏问题。福州闽侯超山～高岐I回π入大学城（浦南）变电站 110kV 线路工程为开断工程，涉及超山～高岐I回 110kV 线路。环保手续详见附件 13。 超山～高岐I回 110kV 线路属于《福州 220kV 超山变配套 110kV 线路工程》的内容，于 2015 年 3 月 4 日取得原闽侯县环境保护局的批文。于 2021 年 3 月 4 日取得《国网福州供电公司关于印发马头山等风电场 220kV 送出工程等 7 项工程竣工环境保护验收的通知》，文号为榕电发展〔2021〕59 号。环境保护手续齐全，落实了环境影响报告及其批复的要求，各项环境保护措施有效，工频磁感应强度和噪声监测值均达标。
---------------------	---

生态环境
保护
目标

1、评价范围

(1) 电磁环境影响评价范围

变电站：大学城（浦南）110kV 变电站站界外 30m。

线路：110kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 的范围；110kV 电缆输电线路电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

(2) 声环境影响评价范围

变电站：大学城（浦南）110kV 变电站围墙外 200m 范围内区域。

线路：110kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 的范围；地下电缆不进行声环境影响评价。

(3) 生态环境影响评价范围

变电站：大学城（浦南）110kV 变电站围墙外 500m 范围内区域。

线路：拟建 110kV 架空线路生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域，涉及生态敏感区的线路段评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域。电缆管廊两侧边缘各外延 300m（水平距离）；

2、生态保护目标

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），拟建 110kV 输电线路评价范围涉及国家二级公益林（穿越约 277m，立塔 2 基）；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）中其他生态保护目标；同时评价范围内亦不涉及风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条（一）中的环境敏感区。

本工程评价范围内涉及的生态保护目标详见表 3-2。

表 3-2 本工程涉及生态保护目标情况一览表

序号	生态环境保护目标	所属行政区	级别	主管部门	审批情况	与本项目相对位置关系	图号
1	国家公益林	福州市闽侯县	国二级	福建省林业局	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	本项目拟建 110kV 架空线路穿越国家二级公益林，穿越段累计路径长度约 277m，立塔 2 基	附图 15

3、水环境保护目标

《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中水环境保护目标是指饮用水水源保护区、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、越冬场和润游通道、天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。

	通过现场踏勘，本项目评价范围内不涉及上述水环境保护目标。 3、电磁环境敏感目标 根据现场踏勘及工程设计资料，本工程评价范围内电磁环境敏感目表 3-3。 4、声环境敏感目标 根据现场踏勘及工程设计资料，本工程评价范围内声环境敏感目表 3-4。
--	---

评价标准	1、环境质量标准 (1) 声环境 对照 2022 年 6 月福州高新区生态环境局发布的《福州高新区声环境功能区划》，4 类声环境功能区指交通干线两侧一定距离之内，需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域，包括 4a 类和 4b 类两种类型。4a 类为高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路、城市轨道交通（地面段）、内河巷道两侧区域；4b 类为铁路干线两侧区域。明德路、学府南路属于交通干线两侧区域的城市次干，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中对应的 4a 类标准限值要求（昼间 70dB（A），夜间 55dB（A））。 拟建大学城（浦南）110kV 变电站站址所在区域上街镇属于居住、工业混杂，需要维护住宅安静的区域，属 2 类声环境功能区；声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；变电站东北侧临近明德路，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。 项目线路跨越交通干线（G70 福银高速）两侧 35m 内为 4a 类声环境功能区，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准；项目线路途径区域属居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域，即 2 类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。 (2) 电磁环境 输变电工作频率为 50Hz，频率范围属于 0.025kHz~1.2kHz 之间，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：电场强度执行 200/f 标准（f 为频率，下同），磁感应强度执行 5/f 标准，因此，本项目以 4000V/m 作为工频电场强度公众曝露控制限值，以 100μT 作为工频磁感应强度公众曝露控制限值。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，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。 项目项目执行的环境质量标准详见表 3-5。 表 3-5 项目执行环境质量标准一览表				
	要素分类	标准名称	适用情况	标准值	适用区域
				参数名称	
				限值	
	电磁环境	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	50Hz	工频电场	项目评价范围内公众曝露控制限值 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
				4000V/m	
				10kV/m	

			工频 磁场	100μT	项目评价范围内公众 曝露控制限值
声 环 境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	2 类	等效 连续 声级 Leq	昼间 60dB (A) 夜间 50dB (A)	线路经过的区域、大学 城(浦南)110kV 变电 站站址东南侧、西南 侧、西北侧所在区域
		4a 类	等效 连续 声级 Leq	昼间 70dB (A) 夜间 55dB (A)	线路经过交通干线 (G70 福银高速)区 域、大学城(浦南) 110kV 变电站站址东 北侧所在区域
2、污染物排放标准					
(1) 声环境					
施工期排放标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求。大学城(浦南)110kV 变电站运营期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的 2 类、4a 类噪声排放标准。					
项目污染物排放标准详见表 3-6。					
表 3-6 项目执行污染物排放标准一览表					
影 响 因 素	标准名称	标准值		适用区域	
		参数名称	限值		
噪 声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	/	昼间 70dB (A) 夜间 55dB (A)	施工期场界	
	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	等效连续 声级 Leq	昼间 60dB (A) 夜间 50dB (A)	拟建大学城(浦南) 110kV 变电站厂界 东南侧、西南侧、西 北侧	
			昼间 70dB (A) 夜间 55dB (A)	拟建大学城(浦南) 110kV 变电站厂界 东北侧	
(3) 水环境					
输电线路运行期无废水产生。大学城(浦南)110kV 变电站运行期废水主要为值守人员(1 人)产生的少量生活污水。生活污水经化粪池处理后委托物业公司(福州亿力电力工程有限公司)定期清掏,站区污水不外排。					
其他	项目不涉及总量控制指标。				

四、生态环境影响分析

施
工
期
生
态
环
境
影
响
分
析

一、施工期影响因素：

本工程施工期主要影响为：施工废气、废水、噪声、固废、项目占地及植被破坏，对生态的影响。

（1）废气：施工期间的大气污染物来自于变电站场地平整、土建施工的土方挖掘、混凝土浇筑、施工材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

（2）废水：施工期废水包括施工人员产生的生活污水、开挖浇筑时产生的施工废水。

（3）噪声：施工期噪声主要是施工机械噪声和运输车辆交通噪声，其中运输车辆交通噪声主要是运输建筑材料和设备时产生的噪声；变电工程的施工机械噪声主要是由振捣器、静力压桩机、推土机、挖掘机、电锯等产生的，输电线路施工噪声主要由电缆沟施工时各种机械设备产生，主要包括振捣器及运输车辆等。

（4）固体废物：施工期固体废物主要包括施工垃圾、施工人员的生活垃圾、拆旧铁塔、导地线等。

（5）生态环境：变电站永久占地将改变原有土地利用现状，破坏原有植被。线路塔基和电缆沟的开挖造成地表植被的破坏，土石方开挖、填筑，土石料临时堆放，施工便道的开辟和牵张场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。

二、施工期环境影响简要分析：

1、大气环境影响分析

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

线路施工中基础、电缆沟开挖、回填将破坏原施工作业面的土壤结构，干燥天气尤其是大风条件下很容易造成扬尘。杆塔导线等材料和运输装卸作业容易产生粉尘；运输车辆、施工机械设备运行会产生少量尾气（还有 NOX、CO、CmHn 等污染物），这些扬尘、粉尘、尾气等将以无组织排放形式影响环境空气质量，主要发生在施工场地。由于建筑粉尘沉降较快，只要加强管理，进行文明施工，则其影响范围较小，一般仅影响项目施工周边地区；施工场地定期采用洒水降尘，可大大减小建筑粉尘飘散，故线路工程施工期产生的扬尘和粉尘对周围环境影响不大。

本期仅拆除铁塔、导地线等，拆旧工程对站址周围大气影响较小。

2、水环境影响分析

本项目施工期废水主要为施工作业产生的少量施工废水和施工人员的生活污水。

变电站及线路施工时，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车辆及机械设备冲洗废水等，施工废水排入临时沉淀池，经沉淀处理后用于洒水降尘，不外排。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施工废水，经临时沉淀池用于洒水降尘，不外排。浦南变电站在施工阶段，将合理安排施工计划，先行修建临时化粪池，并进行防渗处理，确保在贮存过程中不会渗漏。变电站施工人员的生活污水经临时化粪池处理后定期清理，不外排。线路施工人员临时租用当地民房居住，产生的生活污水利用当地居民区已有化粪池处理，不外排。

综上所述，本项目建设对周围水环境影响较小。

3、声环境影响分析

3.1 福州大学城（浦南）110kV 变电站工程

（1）声源描述

①变电站施工期主要声源

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。

主要施工机械声源声声源及场界噪声限值见表 4-1。

表 4-1 主要施工机械噪声声源及场界噪声限值 单位：dB（A）

设备名称	距设备距离（m）	A 声级 dB(A)	建筑施工场界环境噪声排放标准 (GB12523-2011)	
			昼间	夜间
推土机	10	80~85	70	55
液压挖掘机	10	78~86	70	55
木工电锯	10	90~95	70	55
混凝土输送泵	10	84~90	70	55
商砼搅拌车	10	82~84	70	55
混凝土振捣器	10	75~84	70	55
重型运输车	10	78~86	70	55

注：施工机械噪声声源数据参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）。

高源强施工机械运行噪声，拟采用距离和空气吸收衰减后到达预测点，预测模式为：

$$L_r = L_{r0} - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中： L_r —距声源 r 处的噪声级，dB（A）；

L_{r0} —距声源 r_0 处的噪声级，dB（A）；

r —预测点到噪声源的距离，m；

r_0 —监测设备与噪声源的距离，m。

（2）预测分析

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）

机械种类	距施工机械距离									
	10m	20m	30m	55m	60m	65m	100m	315m	320m	355m
推土机	85	79.0	75.5	70.2	69.4	68.7	65.0	55.0	54.9	54.0
液压挖掘机	86	80.0	76.5	71.2	70.4	69.7	66.0	56.0	55.9	55.0
重型运输车	86	80.0	76.5	71.2	70.4	69.7	66.0	56.0	55.9	55.0

注：根据表 4-2，本次预测选择最大 A 声级进行预测。

根据预测结果，昼间在距推土机约 60m 处、距液压挖掘机和重型运输车约 65m 处可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），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）

机械种类	距施工机械距离									
	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

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》（GB12523-2011）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》（GB12523-2011）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保护目标的影响。

拟建浦南变声环境影响评价范围内分布的声环境保护目标较多，最近声环境保护目标（XX 庙：昼间现状值 47dB（A），夜间现状值 40dB（A））距变电站 5m，变电站源强最大的施工机械昼间施工时在距离施工场界 5m 处对 XX 庙贡献值为 56.0dB（A），经围挡隔声后，浦南变厂

界四周最近的声环境保护目标预测值为（昼间 56.5dB（A），夜间 56.1dB（A）），昼间预测值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，夜间预测值超过《声环境质量标准》

（GB3096-2008）2 类标准。因此，本评价要求，施工过程中应尽量采用低噪声施工设备，变电站施工时应设置施工围挡，优化施工布局，将施工设备尽量远离施工场界；优化施工时间，夜间禁止施工，并加强与周边单位的沟通，取得他们的谅解。由于本工程施工时间较短，施工噪声影响是短暂，在采取以上降噪措施后，可最大限度的降低施工噪声对周边敏感点的影响，变电站新建工程施工期噪声对周围声环境的影响在可接受的范围内。

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》（GB12523-2011）。

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》（GB12523-2011）要求，应采取以下措施控制施工噪声影响：

- ①运输车辆应尽量避免噪声敏感区域和噪声敏感时段，禁止鸣笛；
- ②优化高噪声设备布置，施工场界设置围挡，进场使用的机械设备要定期维护保养；
- ③在施工设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备；
- ④加强施工管理，文明施工，合理安排施工作业时间，禁止夜间施工；
- ⑤针对部分使用高噪声设备施工建设时，对高噪声施工机械采取安装消声器、隔振垫 等措施，以减小变电站施工噪声对周围声环境保护目标的影响；

3.2 福州闽侯超山～高岐I回 π 入大学城（浦南）变电站 110kV 线路工程

输电线路施工噪声主要由塔基施工、电缆通道施工、张力放线时各种机械设备产生，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。本项目输电线路电缆线路路径较短、架空线路每个塔基的施工时间较短，因此施工噪声对周围环境影响不大。

为切实保护项目周边的声环境质量，本评价提出以下环境保护措施：

- ①在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，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；
- ②施工时合理布置施工场地，高噪声设备尽量远离周边居民点；
- ③施工中运输车辆对沿线敏感点进行绕行，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；
- ④加强施工管理，文明施工，合理安排施工作业时间，禁止夜间施工；
- ⑤针对部分使用高噪声设备施工建设时，对高噪声施工机械采取安装消声器、隔振垫 等措施，以减小线路施工噪声对周围声环境保护目标的影响。

4、固体废物影响分析

本工程施工期所产生的固废主要有施工垃圾及施工人员的生活垃圾、拆旧工程产生的铁塔、导电线等。大学城（浦南）110kV 变电站站址土方综合平衡后外弃土方 XXm^3 ，多余土方集中运至合法消纳场处置或其他项目进行综合利用。。施工废弃物应集中收集及时清运至指定地点。施工人员租用当地民房，生活垃圾收集后由环卫部门统一清运处置。

本项目架空线路土石方量主要产生在塔基施工区、电缆施工区、施工道路区，本项目线路土石方量主要产生在塔基施工区、电缆施工区、机械化施工道路区。其中塔基施工区总挖方约 XXm^3 ，填方 $2117m^3$ ，余方 XXm^3 ；；电缆施工场地挖方 XXm^3 ，填方 XXm^3 ，余方 XXm^3 ；机械化施工道路区挖方 XXm^3 ，填方 XXm^3 。多余土方集中运至合法消纳场处置或其他项目进行综合利用。

经妥当收集处置，施工期产生的固体废物对环境影响较小。

5、生态环境影响分析

（1）福州大学城（浦南）110kV 变电站工程

福州大学城（浦南）110kV 变电站工程永久占地将改变站址原有土地利用现状，破坏站内原有植被，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，经自然演替，变电站周边生态系统能恢复稳定；通过土石方平衡、混凝土固化，等水土保持相关措施后，可有效的控制变电站运行时的水土流失情况。变电站建设对周围生态环境影响较小。

（2）福州闽侯超山～高岐I回 π 入大学城（浦南）变电站 110kV 线路工程

①土地占用

本项目架空线路共新建杆塔 17 基，架空线路永久占地为塔基占地，临时占地主要为塔基施工区等，其中永久占地面积共约为 XXm^2 ，临时占地面积共约 XXm^2 ，占地类型主要有林地、园地、草地、公共设施用地；新建电缆线路永久占地主要为转角及直线电缆工井等，面积约 XXm^2 ，临时用地面积约 XXm^2 ，占地类型主要为草地、公共设施用地等。

本项目尽量利用已有道路运输设备、材料等，在现有道路施工无法到达施工场地时设临时施工道路；材料运至施工场地后，应合理布置，减少临时占地；施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌。本项目架空线路需临时布置 2 处牵张场，16 处跨越场（跨越等级输电线路、道路等）；牵张场占地约 XXm^2 ，跨越场占地约 XXm^2 ，临时占地面积共约 XXm^2 ；占地类型主要为公共设施用地、草地等。机械化施工道路区新建道路 1150m，临时占地面积共约 XXm^2 ；占地类型主要为公共设施用地、草地等；人抬道路区人力平均运距 0.5km，临时占地面积共约 XXm^2 ；占地类型主要为公共设施用地、草地等。本项目施工结束后，及时对牵张场、跨越场等区域进行植被恢复，恢复原有土地地貌，对土地利用影响很小。

②植被的影响

本项目施工建设时土地开挖等会破坏施工范围内的地表植被。开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复。项目建成后，

	对临时施工用地及时恢复原有土地功能，景观上做到与周围环境相协调。施工结束后及时对电缆沟周边进行绿化，植被恢复选用灌草结合的方式进行，植被种类选择原有物种，本工程对其影响只是植被面积和覆盖度的减少，不会对植物物种多样性产生影响。 采取上述措施后，本项目建设对周围生态影响很小。 ③水土流失 施工时通过先行修建挡土墙、排水设施；合理安排施工工期，避开雨天土建施工；施工结束后对临时占地采取工程措施恢复水土保持功能，最大程度地减少水土流失。 本项目施工期对生态产生的影响均为短期的，通过采用合理的施工方式，加强施工管理等措施，可以有效降低施工对生态的影响，使本项目的建设对生态的影响控制在可接受的范围。 ④对涉及生态保护目标的影响 对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）、《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），并通过现场及资料调查，拟建 110kV 输电线路评价范围涉及国家二级公益林（穿越约 277m，立塔 2 基）；除此以外，本项目不涉及根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中其他生态保护目标；同时评价范围内亦不涉及风景名胜、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条（一）中的环境敏感区。 施工期通过严格控制施工活动范围，禁止施工人员在国家级公益林范围内取土，不得设置施工营地、牵张场、材料堆场、弃土弃渣点等；妥善处理处置施工产生的废水及固废。 塔基施工主要采取人工开挖方式，架线施工优先利用无人机放线方式，以减少土石方开挖和破坏植被；施工阶段尽量利用已有硬化场地及已有道路，减少临时施工占地面积，同时塔基处设置护坡、挡土墙等水土保持措施，以减少水土流失；工程建成后及时清理施工临时用地并恢复原有土地功能。 本项目在认真落实生态保护措施后，对周围生态影响较小，对国家二级公益林的影响较小，能够满足《福州市 2024 年生态分区管控动态更新成果》的通知（榕环保综〔2025〕1 号）、《福建省生态公益林条例》和《福建省生态环境保护条例》的要求。本项目施工期对生态产生的影响均为短期的，通过采用合理的施工方式，加强施工管理等措施，可以有效降低施工对生态的影响，使本项目的建设对生态的影响控制在可接受的范围。 6、小结 总体而言，项目建设对区域生态稳定性和结构完整性的影响不大，在采取必要的水土保持和生态环境保护措施前提下，可将项目对生态环境的影响降至较低水平，项目建设对生态环境的影响是可接受的。
运营期生	一、运营期影响因素： 1、工频电场、工频磁场 变电站运行时，主变、配电装置等高压带电部件，通过电容耦合，在其附近的导电物体上感

态 环 境 影 响 分 析	应出电压和电流而产生静电感应现象。由于导体内部带有负荷而在周围产生电场，导体上有电流通过而产生磁场。变电站产生的电磁场大小与电压等级、设备性能、平面布置、地形条件等均密切相关。 输电线路运行时，由于导线等导体内部带有电荷而在周围产生电场，导体上有电流通过而产生磁场，称之为工频电磁场。工频电磁场是一种极低频率的电磁场，也是一种准静态场。输电线路运行产生的电磁场大小与线路的电压等级、运行电流、导线排列方式、导线相间距及线间距及周围环境相关。 2、噪声 变电站运行期间的可听噪声主要来自变压器等电器设备所产生的电磁噪声。主变压器噪声以中低频为主，其特点是连续不断、传播距离远，是变电站内最主要的声源设备。 架空线路下的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的。根据相关研究结果及近年来实测数据表明，一般在晴天时，测量值基本和环境背景值相当。 根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ24-2020），电缆输电线路可不进行声环境影响评价。 3、废水 大学城（浦南）110kV 变电站运行期废水主要为值守人员（1 人）产生的少量生活污水。生活污水经化粪池处理后委托物业公司（福州亿力电力工程有限公司）定期清掏，站区污水不外排。输电线路运行期无废水产生。 4、固体废物 本项目大学城（浦南）110kV 变电站值守人员（1 人），运行期间产生的固体废物主要为工作人员产生少量的生活垃圾；生活垃圾收集后由环卫部门统一清运处置。 变电站运行过程中，蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时会产生废铅蓄电池；变压器维护、更换过程中可能产生废变压器油。 变电站蓄电池主要采用铅酸蓄电池，使用寿命较长，可达 5~8 年，废蓄电池一般为一组，约 104 只，总重量约为 1.8t。更换下来的废铅蓄电池约 1.8t/（5~8 年），为危险废物（HW31 含铅废物，危废代码为 900-052-31）由有相应危废处理资质的单位回收进行合理处置，不在站内暂存，不在现场进行拆解、破碎、砸碎。 单台变压器油重为 22t（24.7m³），废事故变压器油（HW08 废矿物油与含矿物油废物，危废代码为 900-220-08）产生量按最不利情况预测，即全部排放或泄漏，则废事故变压器油一次最大产生量约 22t。变电站总事故贮油池的容量按其接入的油量最大的一台设备确定，拟设一座有效容积为 25m³的事故贮油池，容积能满足大学城（浦南）变主变事故排油的需要。每台变压器下设置储油坑并铺设鹅卵石，并通过事故排油管与事故集油池相连。在事故并失控情况下，废事故变压器油流经储油坑内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经事故排油管进入总事故油池，事故油为危险废物，事故油进入事故油池后交由有资质的收集处理单位处置。
---------------------------------	---

输电线路运行期无固体废物产生。

5、生态环境

输变电工程运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度和噪声等均较小，对项目周边的动、植物基本无影响。从已投运工程的调查情况来看，输变电工程周围的生态环境与其他区域并没有显著的差异。

6、环境风险

变电站内主变压器事故状态下，可能会产生一定量的事故油，如果外溢将会具有一定的环境风险。福州大学城（浦南）110kV 变电站工程内采用 SF₆（六氟化硫）气体绝缘全封闭组合电器（GIS），设备事故情况下可能有 SF₆ 气体泄漏。

二、营运期环境影响分析：

1、电磁环境影响分析

以下就电磁环境影响部分进行简要介绍，详细分析见专题一 电磁环境影响评价专题。

根据可研设计资料和现场踏勘，本项目包括 110kV 户内变电站、110kV 架空输电线路、110kV 地下电缆输电线路。本工程新建变电站工程为 110kV 户内变电站，电磁环境影响评价等级为三级；本项目 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，电磁环境影响评价等级为二级；110kV 地下电缆输电线路电磁环境影响评价等级为三级。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价等级为二级。

本次评价采用类比监测的方法对福州大学城（浦南）110kV 变电站工程及项目电缆输电线路进行电磁环境影响分析；采用模式预测的方法对项目架空输电线路进行电磁环境影响预测。

（1）福州大学城（浦南）110kV 变电站工程

类比莆田 XX110kV 变电站运行时站区围墙外及敏感点工频电磁场的监测情况，福州大学城（浦南）110kV 变电站工程建成投运后，变电站厂界四周及敏感点的电磁场强度将小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的控制限值，大学城（浦南）110kV 变电站的建设对周围电磁环境影响不大。

（2）福州闽侯超山～高岐I回π入大学城（浦南）变电站 110kV 线路工程

架空线路：通过模式预测的结果可知，线路设计按《110～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）执行的基础上，尽量优化设计，项目新建 110kV 单回架空输电线路经过非居民区时，导线对地最低高度应不小于 6.0m，经过居民区时，导线对地最低高度应不小于 7.0m。项目新建 110kV 双回架空输电线路经过非居民区时，导线对地最低高度应不小于 6.0m，经过居民区时，导线对地最低高度应不小于 7.0m。项目新建 110kV 单、双回线路跨越建筑物时，下相导线与建筑物之间的垂直距离不小于 5m，如此，线路产生的工频电磁场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的限值要求（工频电场强度小于 4000V/m，工频磁感应强度小于 100μT）。

电缆线路：经类比监测预测结果可知，本项目 110kV 双回电缆线路建成投运后，电缆线路周

围产生的工频电场、工频磁场将满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的限值要求（工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T）。

2、声环境影响分析

声环境影响评价等级：根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）确定本次评价工作的等级。项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 2 类、4a 类地区；项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB（A）以下；评价范围内受影响人口数量变化不大。因此，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中相关规定，本工程的噪声影响评价等级确定为二级。

（1）福州大学城（浦南）110kV 变电站工程

变电站运行期间的可听噪声主要来自变压器等电器设备所产生的电磁噪声。主变压器噪声以中低频为主，其特点是连续不断、传播距离远，是变电站内最主要的声源设备。

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 A 户外声传播的衰减 A.2 基本公式及附录 B 典型行业噪声预测模型 B.1 工业噪声预测计算模型对变电站的声环境影响进行预测。

大学城（浦南）110kV 变电站为户内变。本期建设大学城（浦南）变 1 号、2 号主变。本期工程建设完成正常运行后，声源主要为 1 号、2 号主变噪声。远期还将扩建 3 号主变，远期工程建设完成正常运行后，声源主要为 1 号、2 号、3 号主变噪声。

根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）附录 B 表 B.2，110kV 主变尺寸按主变压器长 5m，宽 4m，高 3.5m 计。按照国家电网公司物资采购标准中交流变压器技术规范书，110kV 主变压器 100%负荷状态下合成噪声级应不大于 60dB（A）。噪声预测时考虑主变室消声百叶窗的噪声削减，隔声量按 15dB（A）计算。

根据《国家电网有限公司企业标准》（Q/GDW13007.4-2018）及设计经验数据，采用低噪声轴流风机，其声压级为 50dB（A）（距风机 1m 处）。

表 4-4 项目噪声源调查清单（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			距室内 边界距 离/m		室内边 界声级 /dB(A)		运行 时段	建筑 物插 入损 失 /dB (A)	建筑物外噪 声		
				(声 压级 距声 源距 离) / (dB (A) /m)		X	Y	Z							声压级 /dB(A)	建筑 物外 距离	
1	1号主变	1号主变	110kV主 变器	60/1	低噪 声主	41.2 6	80. 5	1.7 5	长边	2.5	长边	73. 3	稳定 声源	15	长边	58. 3	1 m
									短边	1.7 5	短边	72. 0			短边	57. 0	

	室				变												
2	2号主变室	2号主变	110kV 主变压器	60/1	低噪声主变	55.12	4.92	1.75	长边	2.5	长边	73.3	稳定声源	15	长边	58.3	1m
									短边	1.75	短边	72.0			短边	57.0	
3	3号主变室	3号主变	110kV 主变压器	60/1	低噪声主变	67.64	2.55	1.75	长边	2.5	长边	73.3	稳定声源	15	长边	58.3	1m
									短边	1.75	短边	72.0			短边	57.0	

注：坐标原点为南侧围墙与西侧围墙交点，东向为 X 轴正方向，北向为 Y 轴正方向，以垂直方向为 Z 轴。

表 4-5 项目噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置			声源源强 (声压级距声源 距离) / (dB (A) /m)	声源控制 措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	本期 1 号主变室轴流风机	/	38.16	3.65	6.5	50/1	低噪声设备	室内温度超过限值时运行
2		/	41.82	2.9	6.5	50/1	低噪声设备	
3	本期 2 号主变室轴流风机	/	51.53	0.9	6.5	50/1	低噪声设备	
4		/	55.55	0.06	6.5	50/1	低噪声设备	
5	远期 3 号主变室轴流风机	/	64.98	-1.92	6.5	50/1	低噪声设备	
6		/	69.33	-2.47	6.5	50/1	低噪声设备	
7	电容器室轴流风机	/	78.97	-4.31	3.3	50/1	低噪声设备	
8		/	84.79	4.67	3.3	50/1	低噪声设备	
9		/	81.96	14.48	3.3	50/1	低噪声设备	
10	10kV 配电装置室轴流风机	/	24.58	10.66	3.3	50/1	低噪声设备	
11		/	25.89	17.88	3.3	50/1	低噪声设备	
12		/	36.15	23.11	3.3	50/1	低噪声设备	
13		/	48.05	21.08	3.3	50/1	低噪声设备	
14		/	62.18	18.27	3.3	50/1	低噪声设备	

注：坐标原点为东南侧围墙与西南侧围墙交点，东向为 X 轴正方向，北向为 Y 轴正方向，以

垂直方向为 Z 轴。

声源和预测点间障碍物的几何参数见下表。

表 4-6 变电站噪声预测主要障碍物参数一览表

参数 项目	尺寸
围墙	高 2.5m 装配式实体围墙
配电装置楼	110kV GIS 室及主变压器室层高 8m，其余层高 4.5m
辅助用房	高 3.6m

根据《噪声影响评价系统(NoiseSystem)》的预测结果，变电站厂界噪声预测点的噪声值见表 4-7，声环境保护目标处噪声预测结果见表 4-6。

表 4-7 变电站厂界噪声预测结果 单位：dB（A）

噪声源	预测点	西南侧厂界	东南侧厂界	西北侧厂界	东北侧厂界
本期主变及轴流风机 总贡献值		38.38	40.19	31.51	40.76
背景值（昼间）		52	49	47	47
预测值（昼间）		52.18	49.54	47.12	47.93
背景值（夜间）		44	41	41	41
预测值（夜间）		45.05	43.62	41.46	43.89
排放 标准	昼间	≤60dB（A）			≤70dB（A）
	夜间	≤50dB（A）			≤55dB（A）

表 4-8 变电站厂界噪声预测结果 单位：dB（A）

噪声源	预测点	西南侧厂界	东南侧厂界	东北侧厂界	西北侧厂界
远期主变及轴流风总 贡献值		41.39	40.23	40.77	31.87
背景值（昼间）		52	49	47	47
预测值（昼间）		52.36	49.54	47.93	47.13
背景值（夜间）		44	41	41	41
预测值（夜间）		45.05	43.62	41.46	43.89
排放 标准	昼间	≤60dB（A）			≤70dB（A）
	夜间	≤50dB（A）			≤55dB（A）

从表 4-7、4-8 可以看出，通过建筑物、变电站围墙隔声等，大学城（浦南）110kV 变电站建成运行后，变电站本期厂界四周噪声预测值为（47.12~52.18）dB（A），夜间预测值为（41.46~45.05）dB（A）。远期厂界四周噪声预测值为（47.13~52.36）dB（A），夜间预测值为（41.5~45.9）dB（A）。

均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类、4a 类标准要求，变电站运行期产生的噪声对周边环境影响较小。

表 4-9 本期工程投运后声环境保护目标噪声预测结果 单位：dB（A）

序号	名称	噪声背景值/ 现状值	噪声标准	噪声贡献值	噪声预测值	较现状增量	超标和达标情况
----	----	---------------	------	-------	-------	-------	---------

			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	XX 庙	1F	47	40	60	50	29.85	29.85	47.08	40.40	0.08	0	达标	达标
2		2F	47	40	60	50	34.84	34.84	47.26	41.16	0.26	1.16	达标	达标
3		3F	47	40	60	50	34.65	34.65	47.25	41.11	0.25	1.11	达标	达标
3	XX 物		47	39	60	50	25.70	25.70	47.03	39.2	0.03	0.2	达标	达标
4	XX 堂	1F	46	40	60	50	22.87	22.87	46.02	40.08	0.02	0.08	达标	达标
5		2F	46	40	60	50	23.74	23.74	46.03	40.10	0.03	0.1	达标	达标
6		3F	46	40	60	50	25.14	25.14	46.04	40.14	0.04	0.14	达标	达标
7	XX 中心	1F	52	43	60	50	20.63	20.63	52.00	43.03	0	0.03	达标	达标
8		2F	52	43	60	50	21.24	21.24	52.00	43.03	0	0.03	达标	达标
9		3F	52	43	60	50	22.40	22.40	52.00	43.04	0	0.04	达标	达标
10		4F	52	43	60	50	22.93	22.93	52.01	43.04	0.01	0.04	达标	达标
11		5F	52	43	60	50	23.45	23.45	52.01	43.05	0.01	0.05	达标	达标
12	XX	1F	48	41	70	55	16.32	16.32	48.01	40.02	0.01	0.02	达标	达标
13		2F	48	41	70	55	17.02	17.02	48.01	41.02	0.01	0.02	达标	达标
14		3F	48	41	70	55	18.28	18.28	48.01	41.02	0.01	0.02	达标	达标
15		4F	48	41	70	55	18.75	18.75	48.01	41.03	0.01	0.03	达标	达标
16		5F	48	41	70	55	19.20	19.20	48.01	41.03	0.01	0.03	达标	达标
17		6F	48	41	70	55	19.56	19.56	48.01	41.03	0.01	0.03	达标	达标
18		7F	48	41	70	55	19.98	19.98	48.01	41.03	0.01	0.03	达标	达标
19		8F	48	41	70	55	20.37	20.37	48.01	41.04	0.01	0.04	达标	达标
20		9F	48	41	70	55	21.06	21.06	48.01	41.04	0.01	0.04	达标	达标
21		10F	48	41	70	55	21.61	21.61	48.01	41.05	0.01	0.05	达标	达标
22		11F	48	41	70	55	21.75	21.75	48.01	41.05	0.01	0.05	达标	达标
23		12F	48	41	70	55	21.99	21.99	48.01	41.05	0.01	0.05	达标	达标

24		13F	48	41	70	55	22.08	22.08	48.01	41.06	0.01	0.06	达标	达标
25		14F	48	41	70	55	22.09	22.09	48.01	41.06	0.01	0.06	达标	达标
26		15F	48	41	70	55	22.09	22.09	48.01	41.06	0.01	0.06	达标	达标
27		16F	48	41	70	55	19.56	19.56	48.01	41.06	0.01	0.06	达标	达标
28	XX院	1F	47	41	60	50	14.22	14.22	47.00	40.01	0	0.01	达标	达标
29		2F	47	41	60	50	14.50	14.50	47.00	41.01	0	0.01	达标	达标
30		3F	47	41	60	50	15.33	15.33	47.00	41.01	0	0.01	达标	达标
31		4F	47	41	60	50	15.61	15.61	47.00	41.01	0	0.01	达标	达标
32		5F	47	41	60	50	15.87	15.87	47.00	41.01	0	0.01	达标	达标
33		6F	47	41	60	50	16.13	16.13	47.00	41.01	0	0.01	达标	达标
34		7F	47	41	60	50	16.37	16.37	47.00	41.01	0	0.01	达标	达标
35		8F	47	41	60	50	16.71	16.71	47.00	41.02	0	0.02	达标	达标
36		9F	47	41	60	50	16.94	16.94	47.00	41.02	0	0.02	达标	达标
37		10F	47	41	60	50	17.18	17.18	47.00	41.02	0	0.02	达标	达标
38		11F	47	41	60	50	17.62	17.62	47.01	41.02	0.02	0.02	达标	达标
39		12F	47	41	60	50	18.10	18.10	47.01	41.02	0.02	0.02	达标	达标
40		13F	47	41	60	50	18.33	18.33	47.01	41.02	0.02	0.02	达标	达标
41		14F	47	41	60	50	18.55	18.55	47.01	41.02	0.02	0.02	达标	达标
42		15F	47	41	60	50	18.75	18.75	47.01	41.03	0.03	0.03	达标	达标
43		16F	47	41	60	50	19.04	19.04	47.01	41.03	0.03	0.03	达标	达标
44		17F	47	41	60	50	19.16	19.16	47.01	41.03	0.03	0.03	达标	达标

表 4-10 本期工程投运后声环境保护目标噪声预测结果 单位: dB (A)

序号	名称		噪声背景值/现状值		噪声标准		噪声贡献值		噪声预测值		较现状增量		超标和达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	XX	1F	47	40	60	50	29.97	29.97	47.09	40.41	0.09	0.41	达	达

	庙												标	标
2		2F	47	40	60	50	34.89	34.89	47.26	41.17	0.26	1.17	达标	达标
3		3F	47	40	60	50	34.70	34.70	47.25	41.12	0.25	1.12	达标	达标
3	XX 物		47	39	60	50	27.02	27.02	47.04	39.27	0.04	0.27	达标	达标
4	XX 堂	1F	46	40	60	50	23.08	23.08	46.02	40.09	0.02	0.08	达标	达标
5		2F	46	40	60	50	23.94	23.94	46.03	40.11	0.03	0.11	达标	达标
6		3F	46	40	60	50	25.32	25.32	46.04	40.15	0.04	0.15	达标	达标
7	XX 中心	1F	52	43	60	50	20.81	20.81	52.00	43.03	0	0.03	达标	达标
8		2F	52	43	60	50	21.41	21.41	52.00	43.03	0	0.03	达标	达标
9		3F	52	43	60	50	22.55	22.55	52.00	43.04	0	0.04	达标	达标
10		4F	52	43	60	50	23.06	23.06	52.01	43.04	0.01	0.04	达标	达标
11		5F	52	43	60	50	23.58	23.58	52.01	43.05	0.01	0.05	达标	达标
12	XX	1F	48	41	70	55	16.52	16.52	48.01	40.02	0.01	0.02	达标	达标
13		2F	48	41	70	55	17.20	17.20	48.01	41.02	0.01	0.02	达标	达标
14		3F	48	41	70	55	18.42	18.42	48.01	41.02	0.01	0.02	达标	达标
15		4F	48	41	70	55	18.88	18.88	48.01	41.03	0.01	0.03	达标	达标
16		5F	48	41	70	55	19.32	19.32	48.01	41.03	0.01	0.03	达标	达标
17		6F	48	41	70	55	19.67	19.67	48.01	41.03	0.01	0.03	达标	达标
18		7F	48	41	70	55	20.09	20.09	48.01	41.04	0.01	0.03	达标	达标
19		8F	48	41	70	55	20.48	20.48	48.01	41.04	0.01	0.04	达标	达标
20		9F	48	41	70	55	21.15	21.15	48.01	41.04	0.01	0.04	达标	达标
21		10F	48	41	70	55	21.69	21.69	48.01	41.05	0.01	0.05	达标	达标
22		11F	48	41	70	55	21.84	21.84	48.01	41.05	0.01	0.05	达标	达标
23		12F	48	41	70	55	22.08	22.08	48.01	41.06	0.01	0.06	达标	达标
24		13F	48	41	70	55	22.18	22.18	48.01	41.06	0.01	0.06	达标	达标
25		14F	48	41	70	55	22.19	22.19	48.01	41.06	0.01	0.06	达	达

													标	标
26		15F	48	41	70	55	22.19	22.19	48.01	41.06	0.01	0.06	达标	达标
27		16F	48	41	70	55	19.67	19.67	48.01	41.06	0.01	0.06	达标	达标
28	XX 院	1F	47	41	60	50	14.39	14.39	47.00	41.01	0	0.01	达标	达标
29		2F	47	41	60	50	14.67	14.67	47.00	41.01	0	0.01	达标	达标
30		3F	47	41	60	50	15.48	15.48	47.00	41.01	0	0.01	达标	达标
31		4F	47	41	60	50	15.76	15.76	47.00	41.01	0	0.01	达标	达标
32		5F	47	41	60	50	16.01	16.01	47.00	41.01	0	0.01	达标	达标
33		6F	47	41	60	50	16.27	16.27	47.00	41.02	0	0.02	达标	达标
34		7F	47	41	60	50	16.51	16.51	47.00	41.02	0	0.02	达标	达标
35		8F	47	41	60	50	16.83	16.83	47.00	41.02	0	0.02	达标	达标
36		9F	47	41	60	50	17.06	17.06	47.00	41.02	0	0.02	达标	达标
37		10F	47	41	60	50	17.30	17.30	47.00	41.02	0	0.02	达标	达标
38		11F	47	41	60	50	17.73	17.73	47.01	41.02	0.01	0.02	达标	达标
39		12F	47	41	60	50	18.20	18.20	47.02	41.02	0.02	0.02	达标	达标
40		13F	47	41	60	50	18.43	18.43	47.02	41.03	0.02	0.02	达标	达标
41		14F	47	41	60	50	18.64	18.64	47.02	41.03	0.02	0.02	达标	达标
42		15F	47	41	60	50	18.85	18.85	47.03	41.03	0.03	0.03	达标	达标
43		16F	47	41	60	50	19.13	19.13	47.03	41.03	0.03	0.03	达标	达标
44		17F	47	41	60	50	19.25	19.25	47.03	41.03	0.03	0.03	达标	达标
通过建筑物、变电站围墙隔声等，本期变电站声环境敏感目标昼间噪声预测结果为（46.02~52.01）dB（A），夜间噪声预测结果为（39.2~43.05）dB（A）；变电站远景声环境敏感目标昼间噪声预测结果为（46.02~52.01）dB（A），夜间噪声预测结果为（39.27~43.05）dB（A）；均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类、4a类标准要求。														
（2）福州闽侯超山~高岐I回π入大学城（浦南）变电站110kV线路工程														
本工程架空段线路采用单、双回路架设方式。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）。本评价采用类比分析方法对架空输电线路声环境影响进行分析。														

①类比对象

根据调查，安徽阜阳 110kVXX881 线电压等级、架设方式、架设回路、导线对地高度与本工程单回路相似，因此选择安徽阜阳 110kVXX881 线作为本工程 110kV 单回架空输电线路的类比对象是可行的。类比监测报告见附件 8。可行性分析见表 4-11。

根据调查，宿州 110kVXX806 线/XX869 线电压等级、架设方式、架设回路、导线对地高度与本工程双回路相似，因此选择安徽省 110kV 孙龙 513 线/514 线作为本工程 110kV 双回架空输电线路的类比对象是可行的。类比监测报告见附件 8。可行性分析见表 4-11。

表 4-11 类比线路可行性分析

对象	本项目	110kVXX881 线	宿州 110kVXX806 线/XX869 线
电压等级	110kV	110kV	110kV
架设方式	架空	架空	架空
架设回路	单、双回	单回	双回
导线架设形式	三角排列、垂直排列	三角排列	垂直排列
导线对地高度	20m	8m	16m
周边环境	平地、丘陵	平地、丘陵	平地、丘陵

②类比监测仪器及方法

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求进行。

监测仪器：见表 4-12。

表 4-12 类比监测仪器表

检测线路	检测仪器及编号	量程	校准单位	检定信息
110kVXX881 线	AWA6228+多功能声级计 (00310533)	频率范围： 10Hz~20kHz 测量范围： 25dB(A)~130dB(A)	南京市计量监督检测院	检定证书编号： E2020-0117273 检定有效期： 2020.12.25~2021.12.24
	AWA6021A 声校准器 (1004726)		南京市计量监督检测院	检定证书编号： 第 01048178 号 检定有效期： 2020.8.28~2021.8.27
110kVXX806/XX869 线	AWA6228+多功能声级计 (00319877)	频率范围： 10Hz~20kHz 测量范围： 25dB(A)~130dB(A)	南京市计量监督检测院	检定证书编号： 第 01033559 号 检定有效期： 2020.7.28~2021.7.27
	AWA6021A 声校准器 (1010756)		南京市计量	检定证书编号： 第 01033560 号 检定有效期：

			监督 检测 院	2020.7.28~2021.7.27
③监测条件及数据来源				
表 4-13 类比监测条件一览表				
线路名称	项目	备注		
110kVXX881 线	数据来源	《阜阳 110kVXX881 线周围声环境现状检测报告》，（2021）苏核环监（综）字第（0530）号，江苏核众环境监测技术有限公司		
	监测时间	2021 年 6 月 25 日		
	气象条件	阴，温度（25~33）℃,风速（1.0~1.2）m/s，相对湿度 52%~57%		
	监测工况	110kVXX881 线：电压（111.87~116.54）kV，电流（4.22~7.03）A		
110kVXX806 线/XX869 线	数据来源	《宿州 110kVXX806 线/XX869 线周围声环境现状检测报告》，（2021）苏核环监（综）字第（0444）号，江苏核众环境监测技术有限公司		
	监测时间	2021 年 7 月 14 日、2021 年 7 月 15 日		
	气象条件	7 月 14 日：多云，温度 30℃，风速 1.4m/s，相对湿度 59%； 7 月 15 日：多云，温度 25℃，风速 1.0m/s，相对湿度 52%；		
	监测工况	7 月 14 日： 110kVXX806 线：电压（112.96~115.24）kV，电流（2.9~10.4）A； 110kVXX869 线：电压（113.56~114.93）kV，电流（25.1~63.3）A； 7 月 15 日： 110kVXX806 线：电压（112.46~115.21）kV，电流（3.3~9.8）A； 110kVXX869 线：电压（113.22~115.01）kV，电流（24.7~66.9）A		
④类比监测结果及结论				
110kVXX881 线噪声结果见表 4-14				
表 4-14 类比项目噪声监测结果				
测点序号	测点位置		昼间测量结果 dB(A))	夜间测量结果 dB(A))
1	110kVXX881 线#42-#43 塔间弧垂最低位置的横截 面方向上，中相导线对地 投影 （线高 8m）	0m	45.4	40.2
2		5m	45.0	40.2
3		10m	45.1	40.1
4		15m	45.0	40.1
5		20m	45.0	40.0
6		25m	45.2	39.7
7		30m	45.0	39.6
8		35m	44.6	39.8
9		40m	44.7	39.4
10		100m	44.5	38.8
注:10#测点位于现状阜阳 110kVXX881 线南侧约 100m 处，噪声测量值接近环境背景值。				
由表 4-10 可知，110kVXX881 线中相导线对地投影 0m~40m 之间昼间噪声监测结果为 44.6dB(A)~45.4dB(A)，夜间噪声监测结果为 39.4dB(A)~40.2dB(A)；由此可见，110kV 单回架空线路运行时对周围声环境影响较小，接近环境背景值。				

根据类比监测结果，可以预测本期 110kV 单回架空线路建成投运后，线路周围 以及本项目沿线声环境保护目标处的噪声值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应功能区标准限值要求。

110kVXX806 线#45-#46/110kVXX869 线噪声结果见表 4-15。

表 4-15 类比项目噪声监测结果

序号	监测点位	昼间监测值	夜间监测值
1	110kVXX806 线 45#~46#/110kVXX869 线 86#~87# 塔间线路中央弧垂最低位置的横截 面方向上，距对应两杆塔中央连线 对地投影（线高 16m）	0m	45.4
2		5m	45.4
3		10m	45.2
4		15m	45.2
5		20m	45.4
6		25m	45.2
7		30m	45.3
8		35m	45.1
9		40	45.0
10		100	44.8

由表 4-6 可知，110kVXX806 线#45-#46/110kVXX869 线两杆塔中央连线对地投影 0m-40m 之间昼间噪声监测结果为 45.0dB(A)~45.4dB(A)，夜间噪声监测结果为 39.6dB(A)~40.2dB(A)；由此可见，110kV 同塔双回架空线路运行时对周围声环境影响较小，接近环境背景值。

根据类比监测结果，可以预测本期 110kV 双回架空线路建成投运后，线路周围以及本项目沿线声环境保护目标处的噪声值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应功能区标准限值要求。

（3）电缆线路声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），110kV 地下电缆线路可不进行声环境影响评价。

3、水环境影响分析

大学城（浦南）110kV 变电站采用综合自动化系统，为无人值班有人值守变电站，变电站正常运行时，变电站值守人员（1 人）及临时检修人员产生少量生活废水。站区排放采用雨污分流制排水系统，生活污水经化粪池处理后委托物业公司（福州亿力电力工程有限公司）定期清掏，不外排。

输电线路运行期无废水产生。

间隔改造工程不新增工作人员，不涉及新增生活污水。变电站值守人员和巡检人员产生的生活污水利用站内已建化粪池处理后委托物业公司（福州亿力电力工程有限公司）定期清掏，不外排。

4、固体废物影响分析

大学城（浦南）110kV 变电站运行期废水主要为值守人员及日常巡视、检修等工作人员产生的少量生活垃圾由垃圾桶收集后，委托环卫部门统一清运处理，不外排，不会对周围的环境造成影响。

变电站运行期当主变压器出现事故时，会产生废事故变压器油（（HW08 废矿物油与含矿物油废物，危废代码为 900-220-08）。每台变压器下铺设鹅卵石层，四周设有排油槽并通过焊接钢管与事故油池相连。若出现变压器事故排油或漏油，所有的油水混合物将渗过鹅卵石层并通过排油槽到达事故油池。事故油进入事故油池后交由有资质的收集处理单位处置，并按《危险废物转移管理办法》的要求做好记录。

变电站内备有铅蓄电池，主要作为事故停电电源，使用寿命较长，可达 5~8 年。变电站更换下来的废蓄电池属于危险废物（类别为 HW31，废物代码为 900-052-31），交由有相应危废处理资质的单位回收进行合理处置，不在现场暂存、进行拆解处理，因此不会对周边环境造成影响。国网福建省电力有限公司福州供电公司 与安徽鲁控环保有限公司签订的废旧物资销售合同（废旧蓄电池）详见附件 11。

输电线路运行期间无固废产生。

对侧间隔改造工程不新增主变台数和容量，不涉及蓄电池和含油设备，亦不新增劳动定员，因此不新增生活垃圾排放量。站内已设置垃圾箱，值守人员和巡检人员产生的生活垃圾集中定点收集后统一清运处理，不会对周围的环境造成影响。

5、生态环境影响分析

输变电工程运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度和噪声等均较小，对项目周边的动、植物基本无影响。从已投运工程的调查情况来看，输变电工程周边的生态环境与其他区域并没有显著的差异。因此，本项目的建设对沿线生态系统影响较小。

运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，进行线路巡检和维护时，以减少对当地地表土壤结构和植被的破坏；强化设备检修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的破坏。

6、环境风险分析

（1）环境风险识别

风险识别范围包括输变电工程的设施风险识别和运行过程所涉及物质风险识别。变电站生产过程中所涉及的存在风险的物质主要有变压器油、SF₆。

（2）环境风险分析

1）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。变电站在正常运行状态下无变压器油外排，变压器一般 3 年检修一次，检修时，变压器油由专用工具收集，存放在事先准备好的容器内，检修完再将变压器油放回变压器内，无变压器油外排。在事故状态下，会有部分变压器油外泄。根据国内目前已运行 110kV 变电站的运行情况，主变事故漏油发生概率极小。

为了防止变压器油泄露至外环境，变电站每台变压器下设置储油坑，并铺设鹅卵石，通过事故排油管与事故油池相连。在事故并失控情况下，泄露的变压器油流经储油坑内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），通过事故排油管自流进入事故油池。事故油收集后回收再利用，不能回收的交由有相应处理资质的单位进行处置。根据 2019 年 8 月 1 日起施行的设计规范《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019），“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”的规定要求，站区拟设一座容量为 25m³ 的事故贮油池，可满足大学城（浦南）变主变事故排油的需要。

2) SF₆:

变电站采用 SF₆（六氟化硫）气体绝缘全封闭组合电器（GIS），设备事故情况下可能有 SF₆ 气体泄漏。SF₆ 气体在常温、常压下为气体，无毒、无色、无味。火花放电或高温时易分解或与气体中水分等杂质合成一些有毒或腐蚀性低氟化学物质，可能刺激工作人员皮肤、眼睛、粘膜，对大气环境产生不良影响。

变电站已按照《电力安全工作规程》（变电站和发电厂电气部分）相关规定，在 SF₆ 配电装置室装设强力通风装置和 SF₆ 气体泄漏报警仪，当 SF₆ 气体压力发生变化时会及时发出警报。根据国内目前已运行 110kV 变电站的运行情况，GIS 装置发生 SF₆ 气体泄漏的概率极小。

若电气设备出现 SF₆ 压力异常，应将设备由运行状态切换为检修状态。用 SF₆ 检漏仪确定具体泄露部位，并采取堵漏措施。开启 SF₆ 气体回收设备将 SF₆ 气体回收至 SF₆ 气瓶内，由检修公司开展回收、运输、处理及回收利用等。

（3）事故应急措施

建设单位需按照“国家电网有限公司电网废弃物环境无害化处置监督管理办法”（详见附件 9）、“突发环境事件应急预案”（详见附件 10）中的要求收集处置废变压器油，并对建设单位提出以下建议：

①定期进行应急救援预案演练，保证事故时应急预案的顺利启动。

②应将当地消防部门列入应急救援预案内，保证在发生火灾时能迅速得到援助。

③变电站设一套遥视系统，对站内的电气设备及运行环境进行图像监视，并能向各级调度传送遥信、遥测、遥控、遥调等信息。

7、退役期环境影响

输变电工程为基础产业项目，一般需要运行较长时间，如需退役，其退役设备均可由电力部门回收，基本上没有废弃物。项目退役后设备大部分可回收利用，无回收利用价值的可送至指定的场所妥善处理，不会对环境产生不利影响。

选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	福州闽侯大学城（浦南）110 千伏输变电工程选址选线不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜區、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等环境敏感区。项目建设对当地居民生活影响较小。线路走线不影响当地土地利用和城市发展规划，在线路工程设计期间设计单位已与相关部门进行了沟通，取得了相关政府部门的原则同意。项目选址选线符合国家环境保护相关法律法规，符合国家产业政策，符合电网规划，符合当地规划，符合“三线一单”管控要求，符合清洁生产要求。 大学城（浦南）110kV 变电站站址用地性质为供电设施用地，变电站选址符合当地规划，闽侯县自然资源和规划局已同意该块土地用于建设变电站。变电站布局紧凑，占地面积小，有效节约了土地资源；同时变电站主变户内布置，110kV 配电装置采用户内布置，对周围电磁及声环境影响较全户外变小；项目临时施工场地选择在已有道路周边、植被稀疏处，避免开新的辟施工便道，有效减少施工便道的水土流失，有效减小了线路建设对周边环境的影响。因此，从环境角度来看，福州闽侯大学城（浦南）110 千伏输变电工程选址选线是合理的。 三、线路协议情况 项目线路工程位于福州市闽侯县上街镇，本项目已取得项目选址用地预审与选址意见书（详见附件 4），闽侯县自然和规划局已同意线路路径方案，路径方案已取得各相关单位的同意意见（协议见附件 5），具体意见汇总如下表所示：
--	---

五、主要生态环境保护措施

施工期 生态环境 保护措施	1、大气环境保护措施 为保护大气环境，建设单位应采取如下措施： ①土石方开挖时可将产生的土石方弃渣堆于站内，利用掩体压实堆放。 ②对临时堆放的土石料应用土工布围护，减小大风天气扬尘的产生量及暴雨时对弃渣的冲刷量。 ③合理布置变电站及线路施工料场，并加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。 ④施工运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施，净车出场。 ⑤对施工道路和施工现场定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬。施工单位应经常清洗运输车辆，以减少扬尘。 ⑥施工单位在基础开挖时，应对临时堆砌的土方进行合理遮盖，减少大风天气引起的二次扬尘，施工完毕后及时进行回填压实。 经采取上述措施，施工废气可以控制在施工场地周边，施工期废气对周围环境影响不大。 2、水环境保护措施 为减小施工期对周围水环境的影响，本评价提出如下措施： ①新建变电站施工前在施工场地修建临时化粪池，临时化粪池应进行防渗处理，施工人员产生的生活污水经临时化粪池处理后委托物业公司（福州亿力电力工程有限公司）定期清掏，不外排；线路施工人员租用当地民房，产生的生活污水纳入到当地污水处理系统中；间隔改造工程施工人员在站内产生的生活污水依托站内现有化粪池处理后委托物业公司（福州亿力电力工程有限公司）定期清掏，不外排。 ②施工废水经简易沉淀池处理后回用于洒水抑尘，不外排。 ③项目施工时设置围挡，严格控制施工扰动范围，严禁漏油施工车辆和机械进入水域，严禁在水域内清洗施工车辆和机械。 经采取上述措施，可以有效地做好施工期污水的防治，项目施工对周围水环境影响较小。 3、声环境保护措施 为切实保护项目周边的声环境质量，本评价提出以下环境保护措施： ①在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，将噪声级较高的设备工作安排在昼间进行，夜间禁止施工，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。
------------------------------	--

	②施工时合理布置施工场地，高噪声设备尽量远离周边居民点。 ③在变电站周围设置围挡，以减少噪声影响；尽量错开施工机械施工时间，避免机械同时施工产生噪声叠加影响。 ④施工中运输车辆对敏感点进行绕行，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。 经采取以上措施，项目产生的噪声对周围环境影响较小。 4、固体废物处置措施 为进一步减小项目施工期产生的固体废物对周围环境的影响，采取以下措施： ①对于塔基开挖暂时不能回用的多余土方在塔基施工区附近的空地上集中堆放，开挖的表土和深层土分开堆放，施工后期剥离的表土用于绿化覆土和复耕，其余临时弃土平铺于塔基连梁内，工程结束后及时进行回填并压实；大学城（浦南）站址土方综合平衡后，多余土方集中运至合法消纳场处置或其他项目进行综合利用。 ②施工废弃物应集中收集及时清运至指定地点；施工人员租用当地的居民房，产生的生活垃圾纳入当地居民原生活垃圾收集处理设施处置。加强施工人员的管理，严禁在施工场地随意丢弃垃圾，施工结束后应对施工场地进行清理。 ③拆旧工程产生的铁塔、导地线等，由建设单位进行回收处置。 经采取以上措施，项目产生的固体废物能够得到妥善处置，对周围环境影响较小。 5、生态环境保护措施 （1）福州大学城（浦南）110kV 变电站工程 ①严格控制变电站施工占地，合理安排施工工序和施工场地，将工程临时占地合理安排在征地范围内，站区的施工活动于围墙内进行。 ②施工结束后，对主变压器场地下方铺设卵石，其余进行硬化处理；搞好站址周边覆土绿化、植被恢复等工作。 ③变电站施工应注意选择适宜的施工季节，尽量避免在雨季施工，并准备一定数量的遮盖物，遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面。土方工程应集中作业，缩短作业时间。松散土要及时清运，或回填压实。雨天前应及时采取碾压等措施，减少作业面松散土量。 ④站区建设区施工前进行表土剥离，剥离的表土集中堆放在站内空地，采用密目网苫盖与装土编织袋拦挡进行防护，施工结束后对站内空地采用碎石压盖，对站外空地覆土，并铺设草皮绿化。 经采取以上措施，站址周边及站内的局部生态环境会逐步得到改善，经自然演替，变电站周边生态系统能恢复稳定，变电站建设对周围生态环境影响较小。 （2）福州闽侯超山～高岐I回π入大学城（浦南）变电站 110kV 线路工程 1）一般区域：
--	---

	①优化塔基定位，不得在基本农田立塔，尽量避开林区、林木茂盛区域，线路选线和塔基定位时，塔位尽量避开陡坡和不良地质段。通过选用转角塔、利用塔头间隙及负荷允许条件下带小转角的直线塔等优化设计可避开陡坡和不良地质段。 ②合理确定基面范围，优先使用掏挖基础、挖孔桩基础等原状土基础，充分利用原状土力学性能，提高基础抗拔能力，加强基面排水，按照水土保持方案对每个塔位提出具体要求，并要求施工单位严格按图施工。 ③严格控制施工占地，合理安排施工工序和施工场地，注意组塔过程中组装器具、塔材的堆放、拦挡措施，尽量减少对地表的扰动，将工程临时占地合理安排在征地范围内；优化塔基设计，在山丘采取长短腿配合加高基础来适应地形情况；用等长腿配合加高基础来适应山脊、山头地形。当杆塔位于斜坡或台阶地时，塔腿之间会形成高差，需用高低腿平衡，当高低腿不能完全平衡地面高差时，应将基础主柱加高露出地面，做到不开方或少开方；施工材料堆放场地等临时占地应选择现有空地，充分利用原有道路，减少临时占地。 ④施工期选用先进的施工手段，按设计要求施工，减少开挖土石方量以及树木的砍伐，及时清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆盖植被。施工现场使用带油料的机械器具，应铺设彩条布防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。 ⑤塔位有坡度时，为防止上山坡汇水对基面的冲刷影响，上坡侧（如果基面有降基挖方，距挖方坡顶水平距离 3m 处）依山势设置环状排水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水。排水沟施工应与降基、基坑开挖等土石方工程同步进行。施工基面各项施工设备全部拆除，对施工临时场地进行全面清理，施工结束后采用覆土绿化、植被恢复等措施，及时恢复临时占地原貌及原有使用功能。 ⑥塔基开挖时剥离表土，集中堆放，尽量保持坑壁成型完好，土石方临时堆放要采取挡土墙和土工膜覆盖等措施；填埋基坑时分层填埋，注意夯实，将剥离的表土最后填埋，并进行植被恢复；塔基开挖后根据地形修建护坡及截洪沟，防止因雨水冲刷导致水土流失。 ⑦尽量不开辟新的临时施工便道，尽量选择缓坡地段设置道路，避开植被良好区域。在林木密集区开路时尽量减少对林草破坏，应尽量避免砍伐乔、灌木，并严格控制砍伐范围，不得随意扩大路面，在施工结束后按“工完料尽场地清”的原则立即进行原貌恢复，减少裸露地面面积。采用钢板铺设牵张场及跨越场，施工结束后及时拆除，重新疏松土地，可恢复原有土地功能。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。在山区林地立塔时，可利用山区防火林带、邻近线路检修道路等。 ⑧土石方开挖应避开梅雨及台风的降雨季节，现场施工时若突遇暴雨等极端天气，应及时终止施工，并对施工迹地进行清理，对施工场地采用塑料薄膜进行临时遮盖；土方工程应集中作业，缩短作业时间。松散土要及时清运，或回填压实。雨天前应及时采取碾压等措施，减少作业面松散土量。
--	--

	⑨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。工程施工过程中应尽量避免伤及野生动物，如无意中伤及，应及时向林业部门报告，并在条件允许的情况下采取紧急救援措施。 ⑩电缆线路施工料场尽量选择周边现有空地，施工材料运输应充分利用现有道路，减少施工临时占地。电缆敷设结束后应及时对电缆沟附近进行覆土固化、植被恢复。 2) 生态保护目标： 国家级公益林： ①线路跨越公益林时，需考虑林木的生长高度并按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）高跨设计，通过加高铁塔、提高导线对地高度的方式，线路需尽量满足一档高跨公益林的要求并保留安全裕度，减少公益林内杆塔的数量。 ②在国家级生态公益林内进行塔基施工时应优化施工组织设计，应根据现场实际情况，合理布置铁塔位置，将塔基布置在林木较少地区，避开大开大挖地段；严格控制施工活动范围，除塔基征地区域外不再另行增加牵张场及跨越场、施工料场等临时占地；应尽量利用人力和畜力进行运输，禁止新开辟机动车施工道路。 ③在国家级生态公益林内施工时，基础开挖应尽量使用人工开挖为主小型便携式机械开挖为辅的方式，杆塔组立使用抱杆吊装；采用增高铁塔直接跨越林业敏感区、采用遥控飞行器张力放线以降低对林区敏感区的生态影响，禁止砍伐运行通道。 ④在公益林附近施工时，不在其中设置牵张场、施工料场，利用现有道路，施工材料由人力、畜力运至公益林和生态保护红线范围外的塔位处。 ⑤在公益林附近施工时，应在塔基施工场地周围设置围挡措施，划定作业范围，禁止越界施工。控制施工人员活动范围，杜绝施工人员在公益林内倾倒废弃物、乱丢弃各类垃圾等。 ⑥施工前应组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严控施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督，避免乱堆乱放、破坏植被和猎捕动物的情况发生。 ⑦加强输变电工程维护人员管理，划定维护人员行走路线，规范维护人员行为，尽量减小输电工程维护工作对土地资源的占用。在沿线明显位置，增设警示牌，警示保护沿线的生态系统。同时，加强管理、宣传，相关工作人员在进出此区域时，尽量减少不必要的人为活动，产生的噪声尽量控制在较小范围，避免对运行通道内的动植物及非生物环境造成明显影响。 一般性原则： 工程下一阶段设计进一步与相关部门沟通，变电站、线路等禁止在国家公园、自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等禁止建设区域内建设；如果涉及上述敏感区域，工程要进行优化调整、避让。 采取以上措施后，项目建设对周边生态环境影响有限；临时占地施工结束后进行植被
--	--

	恢复，基本能够恢复原有生态功能；施工活动采取有效防治措施后可将生态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。 （3）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、导线金具等，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。 采取以上措施后，项目产生的生态影响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总平面布置优化，各功能区分区布置，变电站厂界电磁环境符合相应评价标准。 ②变电站及线路建成后，建设单位应按照《电力设施保护条例》要求，向规划部门申请划定电力保护区，严格按照《电力设施保护条例》要求，禁止在电力保护区内兴建其他建筑物，确保变电站及线路附近居住等场所电磁环境符合相应评价标准。 ③加强对项目所在地居民的科普宣传和解释工作，加强变电站及输电线路日常的运行维护和管理。 采取以上措施后，项目运营期产生的工频电磁场较小，能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的限值要求，对周边环境影响较小。 2、噪声污染防治措施 ①按照国家电网公司物资采购标准中交流变压器技术规范书，采购的主变压器满负荷状态下合成噪声须小于 60dB（A），并加强设备的维护工作，保证设备运转正常，减少设备异常产生的噪声。设备安装时采用减振基础等措施。 ②在设备定购时，选取导线表面光滑，毛刺较少的设备，以减小线路在运行期时产生的噪声。 采取以上措施后，项目运营期产生的噪声对周边环境影响较小。 3、水污染防治措施 变电站内设置化粪池，值守人员（1 人）和临时检修人员产生的少量生活污水经化粪池处理后委托物业公司（福州亿力电力工程有限公司）定期清掏，不外排，不会对水环境产生影响。 采取以上措施后，项目运营期产生的水对周边环境影响较小。 4、固体废物处置措施 ①变电站内设置事故油池（容量约为 25m³），当变压器发生事故时，当变压器发生事故时，事故油进入事故油池后交由有危险废物处置资质的收集处理单位处置，事故废油不在站内停留。 ②更换下来的废铅蓄电池由有相应危废处理资质的单位回收进行合理处置，不在站内暂存，不在现场进行拆解、破碎、砸碎。

	③废事故油及废铅蓄电池需按《危险废物转移管理办法》的要求由有资质的单位收集处置并做好记录。 ④变电站内设置垃圾箱，生活垃圾经垃圾箱收集后，交当地环卫部门处理。 经妥当收集处置，项目运行期固体废物不会影响周边环境。 5、运行期生态保护措施 运行期严格控制架空输电线下方树木的修剪或砍伐，根据设计规范对危害线路运行安全的零星树木进行修剪。 6、环境风险措施 ①在主变压器下方设置集油坑并铺设鹅卵石，设置专用集油管与事故油池相连，事故油池有效容积 25m³；主变压器底部周边范围、事故油池及集油管应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的贮存、防渗要求执行，事故废油经收集后按《危险废物转移管理办法》的要求由有资质的单位收集处置并做好记录。 ②若电气设备出现 SF₆ 压力异常，应将设备由运行状态切换为检修状态。用 SF₆ 检漏仪确定具体泄露部位，并采取堵漏措施。开启 SF₆ 气体回收设备将 SF₆ 气体回收至 SF₆ 气瓶内，由检修公司开展回收、运输、处理及回收利用等。 ③建设单位应完善环境管理制度，落实各项事故应急措施。 经采取上述措施，本工程的环境风险可防可控，对周围影响较小。 7、环境管理及监测计划 根据项目所在区域的环境特点，在运行主管单位分设环境管理部门，配备相应专业的管理人员 1 人。 环境管理人员的职能为： （1）制定和实施各项环境监督管理计划； （2）建立工频电场、工频磁场、声环境监测现状数据档案，并定期向当地环境保护行政主管部门汇报； （3）检查各治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行； （4）协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查等活动。 环境管理 （1）施工期 施工现场的环境管理包括施工期污水处理、防尘降噪、固废处理、生态保护等。组织落实环境监测计划、分析、整理监测结果。并进行有关环保法规的宣传，对用关人员进行环保培训。 （2）运行期 落实有关环保措施，确保其正常运行；组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据；负责安排环保设施的投产运行和环境管理、环保设施的经费；组织人员进
--	--

	行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保意识。 环境监测 本工程投入运行后，应及时委托有资质单位进行工频电场、工频磁场和噪声的环境监测工作。各项监测内容如下： （1）工频电场、工频磁场 监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。 监测执行标准：《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。 监测点位布置：大学城（浦南）110kV 变电站围墙外及敏感点、线路沿线及敏感点。 监测频次及时间：①本工程正式投产后在验收阶段监测 1 次；②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测；③根据电力行业环保规范要求定期监测（变电站投运后每 4 年监测 1 次）或生态环境主管部门要求时进行监测。 （2）噪声 监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）推荐的监测方法。 执行标准：《声环境质量标准》（GB3096-2008）。 监测点位布置：大学城（浦南）110kV 变电站围墙外及敏感点、线路沿线及敏感点。 监测频次及时间：①本工程正式投产后在验收阶段监测 1 次；②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测；③根据电力行业环保规范要求定期监测（变电站投运后每 4 年监测 1 次）或生态环境主管部门要求时进行监测。④若遇到声源大修前后，需对变电站厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。																																								
其他	无																																								
环保投资	本工程总投资为 XX 万元，环保投资约 XX 万元，环保投资占工程动态总投资比例为 XX。本工程环保投资估算详见表 5-1。 表 5-1 环保投资估算表 <table><tr><th>序号</th><th>项目名称</th><th>金额 (万元)</th><th>备 注</th></tr><tr><td>1</td><td>水环境保护费</td><td>XX</td><td>包括沉淀池、化粪池等</td></tr><tr><td>2</td><td>大气污染防治费</td><td>XX</td><td>洒水抑尘、施工围挡、车辆清洗等</td></tr><tr><td>3</td><td>生态环境保护措施费</td><td>XX</td><td>牵张场等临时占地植被恢复等</td></tr><tr><td>4</td><td>声环境污染防治费</td><td>XX</td><td>设置围挡、机械设备维修保养等；主变基础减振、隔声</td></tr><tr><td>5</td><td>环境影响报告编报费</td><td>XX</td><td>/</td></tr><tr><td>6</td><td>竣工环保验收费</td><td>X</td><td>/</td></tr><tr><td>7</td><td>宣传培训费</td><td>X</td><td>纳入验收主体</td></tr><tr><td>8</td><td>废弃物处置及循环利用费</td><td>XX</td><td>设置若干垃圾桶、渣土清运等；设置事故排油系统（事故油池、集油坑和排油管道等）、设置垃圾桶等</td></tr><tr><td colspan="2">环保费用合计</td><td>XX</td><td>/</td></tr></table>	序号	项目名称	金额 (万元)	备 注	1	水环境保护费	XX	包括沉淀池、化粪池等	2	大气污染防治费	XX	洒水抑尘、施工围挡、车辆清洗等	3	生态环境保护措施费	XX	牵张场等临时占地植被恢复等	4	声环境污染防治费	XX	设置围挡、机械设备维修保养等；主变基础减振、隔声	5	环境影响报告编报费	XX	/	6	竣工环保验收费	X	/	7	宣传培训费	X	纳入验收主体	8	废弃物处置及循环利用费	XX	设置若干垃圾桶、渣土清运等；设置事故排油系统（事故油池、集油坑和排油管道等）、设置垃圾桶等	环保费用合计		XX	/
	序号	项目名称	金额 (万元)	备 注																																					
	1	水环境保护费	XX	包括沉淀池、化粪池等																																					
	2	大气污染防治费	XX	洒水抑尘、施工围挡、车辆清洗等																																					
	3	生态环境保护措施费	XX	牵张场等临时占地植被恢复等																																					
	4	声环境污染防治费	XX	设置围挡、机械设备维修保养等；主变基础减振、隔声																																					
	5	环境影响报告编报费	XX	/																																					
	6	竣工环保验收费	X	/																																					
	7	宣传培训费	X	纳入验收主体																																					
	8	废弃物处置及循环利用费	XX	设置若干垃圾桶、渣土清运等；设置事故排油系统（事故油池、集油坑和排油管道等）、设置垃圾桶等																																					
环保费用合计		XX	/																																						

	占动态总投资比例	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) 福州大学城(浦南) 110kV 变电站工程 ①严格控制变电站施工占地，合理安排施工工序和施工场地，将工程临时占地合理安排在征地范围内，站区的施工活动于围墙内进行。 ②施工结束后，对主变压器场地下方铺设卵石，其余进行硬化处理；搞好站址周边覆土绿化、植被恢复等工作。 ③变电站施工应注意选择适宜的施工季节，尽量避免在雨季施工，并准备一定数量的遮盖物，遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面。土方工程应集中作业，缩短作业时间。松散土要及时清运，或回填压实。雨天前应及时采取碾压等措施，减少作业面松散土量。 ④站区建设区施工前进行表土剥离，剥离的表土集中堆放在站内空地，采用密目网苫盖与装土编织袋拦挡进行防护，施工结束后对站内空地采用碎石压盖，对站外空地覆土，并铺设草皮绿化。 (2) 福州闽侯超山~高岐I回π入大学城(浦南) 变电站 110kV 线路工程 1) 一般区域: ①优化塔基定位，不得在基本农田立塔，尽量避开林区、林木茂盛区域，线路选线和塔基定位时，塔位尽量避开陡坡和不良地质段。通过选用转角塔、利用塔头间隙及负荷允许条件下带小转角的直线塔等优化设计可避开陡坡和不良地质段。 ②合理确定基面范围，优先使用掏挖基础、挖孔桩基础等原状土基础，充分利用原状土力学性能，提高基础抗拔能力，加强基面排水，按照水土保持方案对每个塔位提出具体要求，并要求施工单位严格按图施工。	验收落实情况	运行期严格控制架空输电线下方树木的修剪或砍伐，根据设计规范对危害线路运行安全的零星树木进行修剪。	验收落实情况

	③严格控制施工占地，合理安排施工工序和施工场地，注意组塔过程中组装器具、塔材的堆放、拦挡措施，尽量减少对地表的扰动，将工程临时占地合理安排在征地范围内；优化塔基设计，在山丘采取长短腿配合加高基础来适应地形情况；用等长腿配合加高基础来适应山脊、山头地形。当杆塔位于斜坡或台阶地时，塔腿之间会形成高差，需用高低腿平衡，当高低腿不能完全平衡地面高差时，应将基础主柱加高露出地面，做到不开方或少开方；施工材料堆放场地等临时占地应选择现有空地，充分利用原有道路，减少临时占地。 ④施工期选用先进的施工手段，按设计要求施工，减少开挖土石方量以及树木的砍伐，及时清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆盖植被。施工现场使用带油料的机械器具，应铺设彩条布防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。 ⑤塔位有坡度时，为防止上山坡汇水对基面的冲刷影响，上坡侧（如果基面有降基挖方，距挖方坡顶水平距离 3m 处）依山势设置环状排水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水。排水沟施工应与降基、基坑开挖等土石方工程同步进行。施工基面各项施工设备全部拆除，对施工临时场地进行全面清理，施工结束后采用覆土绿化、植被恢复等措施，及时恢复临时占地原貌及原有使用功能。 ⑥塔基开挖时剥离表土，集中堆放，尽量保持坑壁成型完好，土石方临时堆放要采取挡土墙和土工膜覆盖等措施；填埋基坑时分层填埋，注意夯实，将剥离的表土最后填埋，并进行植被恢复；塔基开挖后根据地形修建护坡及截洪沟，防止因雨水冲刷导致水土流失。 ⑦尽量不开辟新的临时施工便道，尽量选择缓坡地段设置道路，避开植被良好区域。在林木密集区开路时尽量减少对林草破坏，应尽量避免砍伐乔、灌木，并严格控制砍伐范围，不得随意扩大路面，在施工结束后按“工完料尽场地清”的原则立即进行原貌恢复，减少裸露地面面积。采用钢板铺设牵张场及跨越场，施工结			
--	---	--	--	--

	束后及时拆除，重新疏松土地，可恢复原有土地功能。不得在基本农田区设置临时占地。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。在山区林地立塔时，可利用山区防火林带、邻近线路检修道路等。 ⑧土石方开挖应避开梅雨及台风的降雨季节，现场施工时若突遇暴雨等极端天气，应及时终止施工，并对施工迹地进行清理，对施工场地采用塑料薄膜进行临时遮盖；土方工程应集中作业，缩短作业时间。松散土要及时清运，或回填压实。雨天前应及时采取碾压等措施，减少作业面松散土量。 ⑨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。工程施工过程中应尽量避免伤及野生动物，如无意中伤及，应及时向林业部门报告，并在条件允许的情况下采取紧急救援措施。 ⑩电缆线路施工料场尽量选择周边现有空地，施工材料运输应充分利用现有道路，减少施工临时占地。电缆敷设结束后应及时对电缆沟附近进行覆土固化、植被恢复。 2) 国家级公益林： ①线路跨越公益林时，需考虑林木的生长高度并按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）高跨设计，通过加高铁塔、提高导线对地高度的方式，线路需尽量满足一档高跨公益林的要求并保留安全裕度，减少公益林内杆塔的数量。 ②在国家级生态公益林内进行塔基施工时应优化施工组织设计，应根据现场实际情况，合理布置铁塔位置，将塔基布置在林木较少地区，避开大开大挖地段；严格控制施工活动范围，除塔基征地范围外不再另行增加牵张场及跨越场、施工料场等临时占地；应尽量利用人力和畜力进行运输，禁止新开辟机动车施工道路。 ③在国家级生态公益林内施工时，基础开挖应尽量使用人工开挖为主小型便携式机械开挖为辅的方式，杆塔组立使用抱杆吊装；采用增高铁塔直接跨越林业敏感区、采用遥控飞行器张力放线以降低对林区敏感区的生态影响，禁止砍伐运行通道。 ④在公益林附近施工时，不在其中设置牵张场、施工料场，利用			
--	--	--	--	--

	现有道路，施工材料由人力、畜力运至公益林和生态保护红线范围外的塔位处。 ⑤在公益林附近施工时，应在塔基施工场地周围设置围挡措施，划定作业范围，禁止越界施工。控制施工人员活动范围，杜绝施工人员在公益内倾倒废弃物、乱丢弃各类垃圾等。 ⑥施工前应组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严控施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督，避免乱堆乱放、破坏植被和猎捕动物的情况发生。 ⑦加强输变电工程维护人员管理，划定维护人员行走路线，规范维护人员行为，尽量减小输电工程维护工作对土地资源的占用。在沿线明显位置，增设警示牌，警示保护沿线的生态系统。同时，加强管理、宣传，相关工作人员在进出此区域时，尽量减少不必要的人为活动，产生的噪声尽量控制在较小范围，避免对运行通道内的动植物及非生物环境造成明显影响。 （3）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、导线金具等，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。			
地表水环境	①新建变电站施工前在施工场地修建临时化粪池，临时化粪池应进行防渗处理，施工人员产生的生活污水经临时化粪池处理后委托物业公司（福州亿力电力工程有限公司）定期清掏，不外排；线路施工人员租用当地民房，产生的生活污水纳入到当地污水处理系统中；间隔改造工程施工人员在站内产生的生活污水依托站内现有化粪池处理后定期清掏，不外排。 ②施工废水经简易沉淀池处理后回用于洒水抑尘，不外排。 ③项目施工时设置围挡，严格控制施工扰动范围，严禁漏油施工车辆和机械进入水域，严禁在水域内清洗施工车辆和机械。	验收落实情况	变电站内设置化粪池，值守人员（1人）和临时检修人员产生的少量生活污水经化粪池处理后委托物业公司（福州亿力电力工程有限公司）定期清掏，不外排。	验收落实情况

地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，将噪声级较高的设备工作安排在昼间进行，夜间禁止施工，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。 ②施工时合理布置施工场地，高噪声设备尽量远离周边居民点。 ③在变电站周围设置围挡，以减少噪声影响；尽量错开施工机械施工时间，避免机械同时施工产生噪声叠加影响。 ④施工中运输车辆对敏感点进行绕行，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。 ④在设备定购时，选取导线表面光滑，毛刺较少的设备，以减小线路在运行期时产生的噪声。	施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准。	/	大学城（浦南）110kV 变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类、4a 类标准；线路经过的区域声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类、4a 类标准要求。
振动	/	/	/	/
大气环境	①土石方开挖时可将产生的土石方弃渣堆于站内，利用掩体压实堆放。 ②对临时堆放的土石料应用土工布围护，减小大风天气扬尘的产生量及暴雨时对弃渣的冲刷量。 ③合理布置变电站及线路施工料场，并加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。 ④施工运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施，净车出场。 ⑤对施工道路和施工现场定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬。施工单位应经常清洗运输车辆，以减少扬尘。 ⑥施工单位在基础开挖时，应对临时堆砌的土方进行合理遮盖，减少大风天气引起的二次扬尘，施工完毕后及时进行回填压实。	执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）标准中的无组织排放对颗粒物的要求。	/	/

固体废物	①对于塔基开挖暂时不能回用的多余土方在塔基施工区附近的空地上集中堆放，开挖的表土和深层土分开堆放，施工后期剥离的表土用于绿化覆土和复耕，其余临时弃土平铺于塔基连梁内，工程结束后及时进行回填并压实；大学城（浦南）站址土方综合平衡后多余土方集中运至合法消纳场处置或其他项目进行综合利用。 ②施工废弃物应集中收集及时清运至指定地点；施工人员租用当地的居民房，产生的生活垃圾纳入当地居民原生活垃圾收集处理设施处置。加强施工人员的管理，严禁在施工场地随意丢弃垃圾，施工结束后应对施工场地进行清理。 ③拆旧工程产生的铁塔、导地线等，由建设单位进行回收处置。	验收落实情况	①变电站内设置事故油池（容量约为25m³），当变压器发生事故时，当变压器发生事故时，事故油进入事故油池后交由有资质的收集处理单位处置，事故废油不在站内停留。 ②更换下来的废铅蓄电池由有相应危废处理资质的单位回收进行合理处置，不在站内暂存，不在现场进行拆解、破碎、砸碎。 ③废事故油及废铅蓄电池需按《危险废物转移管理办法》的要求由有资质的单位收集处置并做好记录。 ④变电站内设置垃圾箱，生活垃圾经垃圾箱收集后，交当地环卫部门处理。 ⑤施工结束后，线路牵张场需及时清理，并恢复原有土地功能，及时进行植被恢复。	验收落实情况
电磁环境	/	/	①总平面布置优化，各功能区分区布置，变电站厂界电磁环境符合相应评价标准。 ②变电站及线路建成后，建设单位应按照《电力设施保护条例》要求，向规划部门申请划定电力保护区，严格按照《电力设施保护条例》要求，禁止在电力保护区内兴建其他建筑物，确保变电站及线路附近居住等场所电磁环境符合相应评价标准。 ③加强对项目所在地居民的科普宣传和解释工作，加强变电站及输电线路日常的运行维护和管理。	变电站周围的工频电场强度、工频磁感应强度依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的限值，居民区线路电场强度控制限值为4000V/m，磁感应强度控制限值为100μT。

环境风险	/	/	①在主变压器下方设置集油坑并铺设鹅卵石，设置专用集油管与事故油池相连，事故油池有效容积 25m³；主变压器底部周边范围、事故油池及集油管应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的贮存、防渗要求执行，事故废油经收集后按《危险废物转移管理办法》的要求由有资质的单位收集处置并做好记录。 ②若电气设备出现 SF₆ 压力异常，应将设备由运行状态切换为检修状态。用 SF₆ 检漏仪确定具体泄露部位，并采取堵漏措施。开启 SF₆ 气体回收设备将 SF₆ 气体回收至 SF₆ 气瓶内，由检修公司开展回收、运输、处理及回收利用等。 ③建设单位应完善环境管理制度，落实各项事故应急措施。	/
环境监测	/	/	工频电场、工频磁场：①本工程正式投产后在验收阶段监测 1 次；②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测；③根据电力行业环保规范要求定期监测（变电站投运后每 4 年监测 1 次）或生态环境主管部门要求时进行监测。 噪声：①本工程正式投产后在验收阶段监测 1 次；②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测；③根据电力行业环保规范要求定期监测（变电站投运后每 4 年监测 1 次）或生态环境主管部门要求时进行监测。④若遇到声源大修前后，需对变电站厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。	验收落实情况
其他	/	/	/	/

七、结论

福州闽侯大学城（浦南）110 千伏输变电工程符合国家环境保护相关法律法规、符合国家产业政策、符合福建电网发展规划，符合当地城乡规划，符合“三线一单”管控要求。虽然工程产生的工频电场强度、磁感应强度以及废水、噪声、固体废物等会对周围环境带来一定程度的影响，但在切实落实项目可研报告以及本报告表提出的污染防治措施和生态保护措施前提下，污染物能够达标排放，生态环境影响不大，项目对周围环境的影响可控制在国家标准允许的范围内。从环境保护角度看，工程建设是可行的。

广西泰能工程咨询有限公司

2025 年 5 月

专题一 电磁环境影响评价专题

1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起施行。
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日起施行。
- (3) 《中华人民共和国电力法》，2018 年 12 月 29 日修正。
- (4) 《中华人民共和国电力设施保护条例》，2011 年 1 月 8 日起施行。
- (5) 《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令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行。
- (6) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》，环办〔2012〕131 号，2012 年 10 月 29 日。
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》国务院令第 682 号规定，2017 年 7 月 16 日修订，自 2017 年 10 月 1 日起施行。
- (8) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）。
- (9) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）。
- (10) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。
- (11) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。
- (12) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）。
- (13) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

2 评价等级和评价范围

(1) 评价等级

根据可研设计资料和现场踏勘，本项目包括 110kV 户内变电站、110kV 架空输电线路、110kV 地下电缆输电线路。本工程新建变电站工程为 110kV 户内变电站，电磁环境影响评价等级为三级；本项目 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围有电磁环境敏感目标，电磁环境影响评价等级为二级；110kV 地下电缆输电线路电磁环境影响评价等级为三级；根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价等级为二级。本工程电磁环境评价等级确定详见表 A-2。

本工程电磁环境评价等级确定详见表 A-1。

表 A-1 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	变电站	户内式	三级
		输电线路	地下电缆	三级
			边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

(2) 评价范围

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求，确定本工程电磁场评价范围如下：项目大学城（浦南）110kV 变电站电磁环境影响评价范围为变电站围墙外 30m 范围内区域；110kV 电缆输电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），110kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 的范围。

3 评价标准

输变电工作频率为 50Hz，频率范围属于 0.025kHz~1.2kHz 之间，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：电场强度执行 200/f 标准（f 为频率，下同），磁感应强度执行 5/f 标准，因此，本项目以 4000V/m 作为工频电场强度公众曝露控制限值，以 100 μ T 作为工频磁感应强度公众曝露控制限值。架空输电线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和保护标志。

4 评价因子

现状监测因子：工频电场、工频磁场；

预测评价因子：工频电场、工频磁场。

5 环境敏感目标

根据工程设计资料及现场踏勘，本工程评价范围内电磁环境敏感目标见表 A-2。

6 电磁环境质量现状

1、监测环境和仪器

表 A-3 监测条件及相关内容一览表

监测条件		
2025 年 02 月 28 日 12:30-18:30	检测因子	工频电场、工频磁场、噪声
	气象条件	天气:晴 温度:23.7-25.5℃ 湿度:52.0-54.9%, 风速 0.9-1.7m/s
主要监测仪器		
仪器名称	全频段电磁辐射分析仪	
型号	NBM550/EHP-50F	
生产厂家	德国 Narda	

测量范围	频率响应范围：50Hz-10kHz， 工频电场强度：0.01V/m~100kV/m，工频磁感应强度 1nT~10mT
天线形式	三维电磁场探头
仪器编号	IE-0035（2）
检定/校准证书编号	WWD202400763
检定/校准期限	2025.03.17
检定/校准单位	华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院
监测方法	
监测项目	方法名称
电磁场	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

根据表 A-3 中监测规范的要求布点原则以及变电站站址周围与线路沿线的环境特征，在变电站周边及线路沿线设置监测点位进行监测，具体监测点位见表 A-4 及附图 14，监测报告见附件 7。监测结果见表 A-4。

表 A-4 工频电磁场现状监测结果

点位编号	测点描述	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度 B(μT)
D1	变电站西北侧围墙外 5m	0.212	0.0266
D2	变电站西南侧围墙外 5m	0.174	0.0353
D3	变电站东南侧围墙外 5m	0.176	0.0206
D4	变电站东北侧围墙外 5m	0.670	0.0163
D5	XX 庙（距拟建变电站东南侧约 5m）	0.236	0.0141
D6	XX 物（距拟建变电站南侧约 5m）	0.274	0.180
D7	XX 区（距拟建双回架空线路西南侧约 8m，导线对地高度约 18m）	19.62	0.0318
D8	XX 民房（距拟建单回架空线路东南侧约 28m，导线对地高度约 15m）	34.04	0.320
D9	XX 民房（距拟建单回架空线路东南侧约 25m，导线对地高度约 15m）	2.731	0.3132
执行标准		4000V/m	100μT

备注：D7、D8 数值较大受 220kV 线路影响。

从工频电磁场现状监测结果可以看出，电磁环境现状监测结果表明，拟建大学城（浦南）110kV 变电站站址四周各测点处的工频电场强度为 0.174V/m~0.670V/m，工频磁感应强度为 0.0163μT~0.0353μT；变电站评价范围内敏感目标各测点处的工频电场强度为 0.236V/m~0.274V/m，工频磁感应强度为 0.0141μT~0.180μT。线路沿线测点的工频电场强度为 2.731V/m~34.04V/m，工频磁感应强度为 0.0318μT~0.3132μT。所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。

7 电磁环境影响分析

7.1 福州大学城（浦南）110kV 变电站工程

由于变电站内的电气设备众多，布置及结构复杂，配电区内的母线与各电压等级进出线上下交织，因此变电站内的电磁场空间分布难以用数学模式来计算，因此本次环评主要采用类比监测的方法分析本工程变电站产生的工频电磁场。

(1) 可比性分析

在选择类比变电站时，主要考虑主变容量和平面布置方式等方面因素，经调查莆田XX110kV变电站的电压等级、主变容量、主变布置方式与本变电站相同，类比变电站围墙内占地面积与本变电站相近，具有较好的可类比性，可作为本次评价类比对象。变电站平面布置对比图详见图 A-1，具体类比监测情况见表 A-5，类比监测报告见附件 8。

表 A-5 莆田 XX110kV 变电站与大学城（浦南）110kV 变电站的类比监测表

项目	莆田 XX110kV 变电站(类比项目)	大学城（浦南）110kV 变电站（本项目）	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	一致
主变容量	2×63MVA	2×63MVA	一致
主变布置形式	户内布置	户内布置	一致
110kV 配电装置	户内 GIS 布置	户内 GIS 布置	一致
110kV 出线	2 回，电缆出线	2 回，电缆出线	一致
平面布置	从北向南依次为：主变压器区、110kV 配电装置楼	从北向南依次为：主变压器区、110kV 配电装置楼、	基本一致，类比可行
无功补偿装置	2×（4.8+6.0）Mvar	2×（3+6）Mvar	基本一致，类比可行
占地面积	围墙内占地面积约 XXm ²	围墙内占地面积 XXm ²	占地相近，类比可行
周围环境	平地	平地	周围环境相似，类比可行

(2) 电磁场类比监测及其影响分析

2023 年 3 月 7 日，为满足莆田 XX110kV 输变电工程竣工环保验收的需要，湖北君邦检测技术有限公司对莆田 XX110kV 变电站的电磁环境进行了监测。

监测条件：

表 A-6 莆田 XX110kV 变电站监测条件

监测单位	湖北君邦检测技术有限公司			
监测仪器及检定有效期	SEM600型工频场强计，2023年1月9日~2024年1月8日			
监测日期	2023年3月7日昼间，电磁环境监测时段：08:00~16:00			
气候条件	天气	环境温度（℃）	相对湿度（%）	风速（m/s）
	晴	12.2~24.7	42.3~48.6	0.1~2.1
监测工况	电压(kV)		电流(A)	有功功率(MW)
1号主变	112.63~115.59		23.3~39.4	4.5~6.9
2号主变	113.54~115.52		0.5~0.1	0.1~0.2

莆田 XX110kV 变电站站区及周围的工频电磁场监测结果见表 A-7，监测点位布置图见图 A-2。

表 A-7 莆田 XX110kV 变电站工频电磁场监测结果

监测编号	监测点位	1.5m 高处 工频电场强度 (V/m)	1.5m 高处 工频磁感应强度 (μT)
EB1	变电站北侧围墙外 5m，距西侧围墙 15m	8.55	0.074
EB2	变电站北侧围墙外 5m，距东侧围墙 10m	10.12	0.079
EB3	变电站东侧围墙外 5m，距北侧围墙 20m	0.16	0.009
EB4	变电站东侧围墙外 5m，距南侧围墙 10m	3.40	0.042
EB5	变电站南侧东大门外 5m	13.55	0.168
EB6	变电站南侧西大门外 5m	15.19	0.190
EB7	变电站西侧围墙外 5m（莆田市第一医院围墙内），距北侧围墙 25m	21.32	0.193
EB8	变电站西侧围墙外 5m（莆田市第一医院围墙内）为起点（距南侧围墙 15m），垂直于变电站围墙向西方向进行	5m	23.78
EB9		10m	21.12
EB10		15m	18.49
EB11		20m	14.92
EB12		25m	10.53
EB13		30m	7.24
EB14		35m	6.15
EB15		40m	5.08
EB16		45m	3.85
EB17		50m	1.27

图 A-2 类比项目监测点位图

由监测结果可见，在验收工况条件下，莆田 XX110kV 变电站四周围墙外监测点位工频电场强度监测值为 0.16~21.32V/m，工频磁感应强度监测值为 0.009~0.193μT；中心 110kV 变电站断面监测点位工频电场强度监测值为 1.27~23.78V/m，工频磁感应强度监测值为 0.008~0.177μT，工频电磁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。变电站所有监测点位监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT 公众暴露控制限值要求。

根据莆田 XX110kV 变电站运行时围墙外电磁场的监测情况，结合本项目的特点，可以预测：大学城（浦南）110kV 变电站建成运行后，变电站厂界四周的工频电、磁场强度值将均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的控制限值。

7.2 福州闽侯超山~高岐 I 回 π 入大学城（浦南）变电站 110kV 线路工程

本工程新建线路路径全长约2.8km，其中单回架空线路长约1.14km，双回架空线路长约1.17km（其中双回路铁塔段长约0.92km，双回路钢管杆段长约0.25km），双回电缆线路长约0.49km。

7.2.1 架空输电线路

本次评价采用模式预测的方法对项目架空输电线路进行电磁环境影响预测；采用类比监测的方法对项目电缆输电线路进行电磁环境影响预测。

（1）计算模式

本工程 110kV 架空输电线路的工频电场、工频磁场影响预测将参照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）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.单位长度导线等效电荷的计算：

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于输电线半径 r 远小于架设高度 h ，因此等效电荷的位置可以认为是在送电导线的几何中心。

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

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

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

式中：〔 U 〕——各导线上电压的单列矩阵；

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

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

对于 110kV 三相导线各导线对地电压分量为：

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

$$U_B = (-33.3 + j57.8) \text{ kV}$$

$$U_C = (-33.3 - j57.8) \text{ kV}$$

(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, ... 表示相互平行的实际导线，用 i' , j' , ... 表示他们的镜像，电位系数可写为：

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

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

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji}$$

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

R_i ——输电导线半径，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：

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

式中：R——分裂导线半径，m；

n——次导线根数；

r——次导线半径，m。

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：

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

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

式中： x_i 、 y_i ——导线 i 的坐标 (i=1、2、...m)；m——导线数目；

L_i 、 L'_i ——分别为导线 i 及镜像至计算点的距离，m。

对于三相交流线路，可求得电荷计算空间任一电场强度的水平和垂直分量为：

$$\begin{aligned}\bar{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \\ \bar{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI}\end{aligned}$$

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。

该点的合成电场强度则为：

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

式中：

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

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

②高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，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，镜像导线位于地下很深的距离 d：

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

式中：ρ——大地电阻率，Ω·m；

f——频率，Hz。

在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图 A-1，不考虑导线 i 的镜像时，可计算其在 A 点产生的磁场强度：

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

式中：I——导线 i 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。

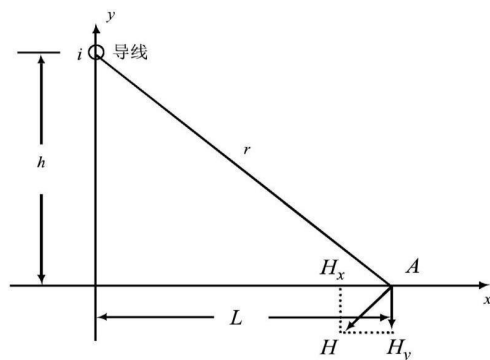


图 A-3 磁场向量图

(2) 计算参数选取

本工程新建架空线路采用单、双回路架设，根据设计报告和建设单位提供的有关资料，通过初步计算后，按照保守原则选择电磁环境影响最大的塔型，即选用 110-EF11D-JC1 为单回路代表塔型，选用 110-EF11S-JC2 为双回路代表塔型，对本项目单、双回架空线路运行产生的电磁环境影响进行理论计算。

预测采用的具体有关参数详见表 A-8 所示，预测杆塔示意图见图 A-4。

表 A-8 预测参数一览表

工程参数	福州大学城（浦南）110 千伏输变电工程			
线路电压	110kV		110kV	
导线型号	2×JLHA3-275 型中强度铝合金绞线		2×JLHA3-275 型中强度铝合金绞线	
导线外径	21.6mm		21.6mm	
导线截面积	275.67mm ²		275.67mm ²	
持续输送容量/回	109MVA		109MVA	
计算电流/相	660A		660A	
预测塔型	110-EF11D-JC1		110-EF11S-JC2	
架设方式	单回		双回	
导线排列方式	三角排列		垂直排列，同相序	
导线型号	2×JLHA3-275-37 型中强度铝合金绞线		2×JLHA3-275-37 型中强度铝合金绞线	
导线相间距	400mm		400mm	
坐标	C A B 		C C1 B B1 A A1	
底相导线对地最小距离（m）	6.0（非居民区）	7.0（居民区）	6.0（非居民区）	7.0（居民区）
排列相序及坐标	C(0.8,9.5) B(-3.3,6) A(3.3,6)	C(0.8,10.5) B(-3.3,7) A(3.3,7)	C (-3.5,14) C1 (3.5,14) B (-3.7,10) B1 (3.7,10) A (-3.9,6) A1 (3.9,6)	C(-3.5,15)C1(3.5,15) B(-3.7,11)B1(3.7,11) A (-3.9,7) A1 (3.9,7)
预测点高度	距离地面 1.5m 高处		距离地面 1.5m 高处	

注：计算电流采用 80℃ 温度下的允许电流。

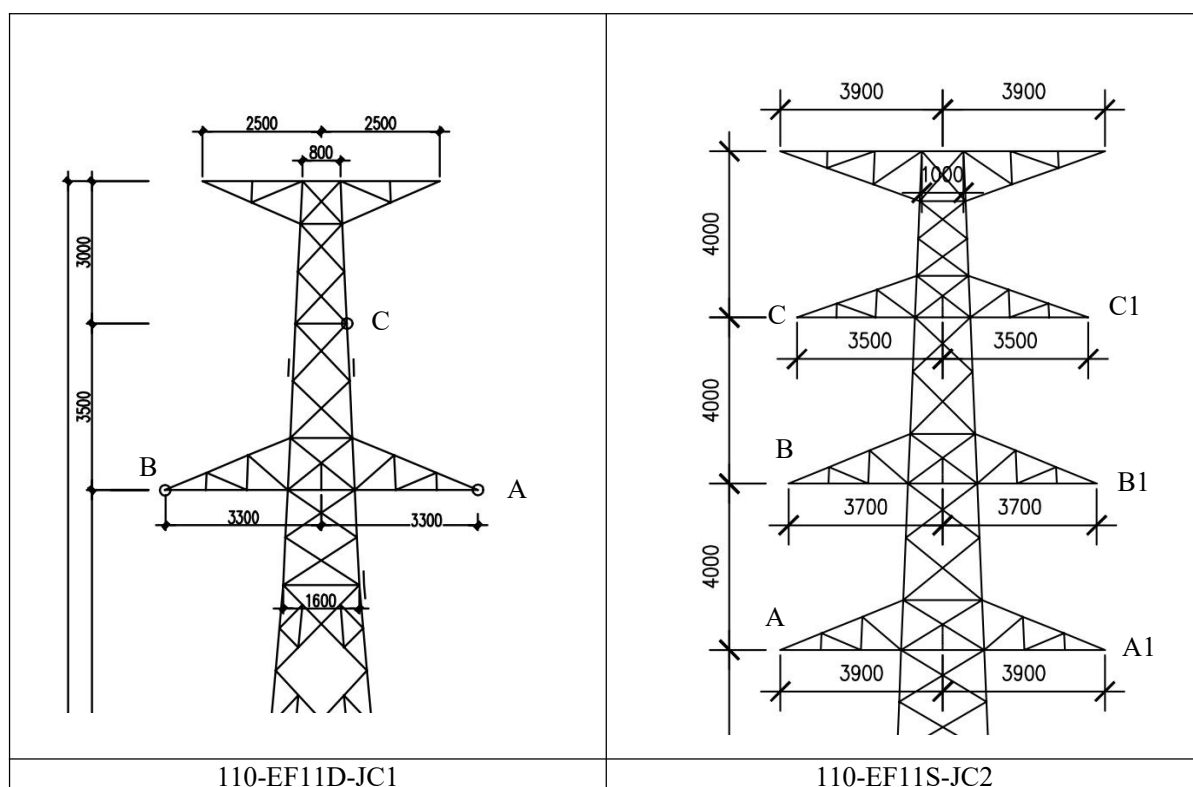


图 A-4 预测杆塔示意图

(3) 预测点设置

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》(GB50545-2010)的规定, 110kV 不同地区导线的对地距离取值如表 A-9 所示。

根据本工程输电线路选用塔型, 本次评价 110kV 架空输电线路在边导线最大弧垂对地高度(线高)为 6.0m、7.0m 时, 以输电线路走廊中心对应导线弧垂最大处的地面投影为预测点, 沿垂直于线路方向进行, 预测点间距为 1m, 计算至杆塔中心地面投影 40m 处, 分别预测离地面 1.5m 处的电场强度、磁感应强度, 同时预测线路沿线各环境敏感目标的电场强度及磁感应强度, 并根据设计线路的预测结果, 进一步推算出线路的环保距离。

表 A-9 不同地区导线的对地距离情况一览表

序号	线路经过地区	最小距离 (m)	备注
1	导线对非居民区地面	6.0	最大弧垂
2	导线对居民区地面	7.0	

7.2.1.1 预测结果分析(单回架设)

项目新建 110kV 单回架空输电线路电场强度、磁感应强度随距离变化预测结果见表 A-10。

表 A-10 项目新建 110kV 单回架空输电线路电场强度和磁感应强度随距离变化预测结果

距边导线距离 (m)	1.5 m 高处电场强度综合量 (V/m)		1.5 m 高处磁感应强度综合量 (μT)	
	导线离地 6.0m	导线离地 7.0m	导线离地 6.0m	导线离地 7.0m
-50m	33	24	0.3	0.3
-45m	40	30	0.4	0.4
-40m	51	38	0.5	0.5
-35m	68	51	0.7	0.6
-30m	95	71	0.9	0.9
-25m	142	108	1.3	1.2
-20m	242	184	1.9	1.9
-19m	275	208	2.1	2.1
-18m	314	237	2.4	2.3
-17m	362	272	2.6	2.5
-16m	421	314	3.0	2.8
-15m	494	366	3.3	3.2
-14m	586	429	3.8	3.6
-13m	701	506	4.3	4.1
-12m	846	600	5.0	4.6
-11m	1031	714	5.8	5.3
-10m	1263	852	6.8	6.1
-9m	1552	1013	8.0	7.1
-8m	1903	1195	9.6	8.3
-7m	2306	1386	11.5	9.7
-6m	2726	1562	13.7	11.2
-5m	3080	1686	16.2	12.8
-4m	3243	1713	18.6	14.3
-3m	3110	1614	20.5	15.5
-2m	2688	1402	21.7	16.4
-1m	2161	1156	22.2	16.9
0m	1869	1497	22.3	17.0
1m	2066	1605	22.1	16.8
2m	2546	1898	21.4	16.3
3m	2950	2168	20.2	15.3
4m	3079	2295	18.2	14.1
5m	2918	2252	15.9	12.6
6m	2571	2077	13.5	11.0

距边导线距离 (m)	1.5 m 高处电场强度综合量 (V/m)		1.5 m 高处磁感应强度综合量 (μT)	
	导线离地 6.0m	导线离地 7.0m	导线离地 6.0m	导线离地 7.0m
7m	2164	1834	11.3	9.6
8m	1775	1573	9.5	8.2
9m	1441	1327	8.0	7.1
10m	1169	1112	6.8	6.1
11m	953	930	5.8	5.3
12m	784	780	5.0	4.6
13m	652	658	4.3	4.0
14m	549	560	3.8	3.6
15m	467	479	3.3	3.2
16m	401	414	3.0	2.8
17m	349	361	2.6	2.5
18m	306	317	2.4	2.3
19m	270	280	2.1	2.1
20m	241	249	1.9	1.9
25m	148	152	1.3	1.2
30m	101	103	0.9	0.9
35m	73	74	0.7	0.6
40m	56	56	0.5	0.5
45m	44	44	0.4	0.4
50m	35	36	0.3	0.3

图 A-5 项目新建 110kV 单回架空输电线路电场强度和磁感应强度衰减趋势图

从表 A-10 及图 A-5 可知：

表 A-11 项目新建 110kV 单回架空输电线路不同架线高度工频电磁场预测结果一览表

架线高度		最大值	
		电场强度 (V/m)	磁场强度 (μT)
非居民区	6.0m	3243 (线路中心外 4m)	22.3 (线路中心外 4m)
居民区	7.0m	1713 (线路中心)	17.0 (线路中心)

a. 经过非居民区时工频磁感应强度

根据预测，当导线对地最低高度为 6.0m 时，地面 1.5m 高度处，项目新建 110kV 单回架空输电线路边导线附近电场强度最大值为 3243V/m，磁感应强度最大值为 22.3 μT 。所采用的设计高度可满足耕地、园地等非居民区域控制限值要求（工频电场强度 10kV/m，工频磁感应强度 100 μT ）。因此在非居民区项目新建 110kV 单回架空输电线路导线对地高

度按设计高度 6.0m 能满足环保要求。

b.经过居民区时工频磁感应强度

根据预测，当导线对地最低高度为 7.0m 时，地面 1.5m 高度处，项目新建 110kV 单回架空输电线路边导线附近工频电场强度最大值为 1713V/m，磁感应强度最大值为 17.0μT，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的限值要求（工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT）。

因此，项目新建 110kV 单回架空输电线路经过非居民区和居民区时，只要线路导线对地最低高度分别满足不低于 6.0m 和不低于 7.0m 的行业设计规范要求时，线路下方的工频电磁场均可满足控制限制要求，线路对沿线环境的电磁影响可控制在国家标准允许的范围内。

（1）电磁环境预测达标等值线图

本次环评按照项目新建 110kV 单回架空输电线路经过电磁环境敏感目标区域时，导线对地高度为 7m，计算了地面上不同高度处工频电磁场等值线图，见图 A-6。

图 A-6 地面上不同高度处工频电磁场等值线图

（2）电磁环境敏感目标处电磁环境影响分析

本工程架空线路电磁环境敏感目标处环境影响预测结果及分析结论见表 A-12。

表 A-12 本工程架空线路电磁环境敏感目标电磁环境影响预测结果及分析结论

序号	敏感点	距边导线最近水平距离	建筑情况	预测点高度	对地最低线高	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	评价结论
项目新建 110kV 单回架空输电线路段								
1	XX 民房	28m	2 层坡顶，高约 6m，不可上人	1.5m	7.0m	106.7	0.98	达标
				4.5m		109.2	0.97	达标
				7.5m		110.3	0.93	达标
2	XX 民房	25m	3 层坡顶，高约 9m，不可上人	1.5m	7.0m	114.9	1.00	达标
				4.5m		117.6	1.03	达标
				7.5m		118.9	1.02	达标
				10.5m		110.6	1.05	达标

（3）小结

根据预测分析可知，项目新建 110kV 单回架空输电线路经过非居民区时，导线对地最低高度按《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）设计高度要求的不低于 6m，线路运行产生的电磁影响能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的限值要求（工频电场强度 10kV/m，工频磁感应强度 100μT）；项目新建 110kV 单回架

空输电线路经过居民区时，导线对地最低高度应不小于 7m，应尽量避免跨越居民房屋，如必须跨越建筑物，110kV 线路在跨越时下相导线与建筑物屋顶之间的垂直距离不小于 5m。如此，线路运行产生的工频电磁场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的限值要求（工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT）。

7.2.1.2 预测结果分析（双回架设）

项目新建 110kV 双回架空输电线路电场强度、磁感应强度随距离变化预测结果见表 A-13。

表 A-13 项目新建 110kV 双回架空输电线路电场强度和磁感应强度随距离变化预测结果

距边导线距离 (m)	1.5m 高处电场强度综合量 (V/m)		1.5m 高处磁感应强度综合量 (μT)	
	导线离地 6.0m	导线离地 7.0m	导线离地 6.0m	导线离地 7.0m
0m	3152	2886	11.0	10.8
1m	3238	2915	11.6	11.1
2m	3434	2972	13.1	11.7
3m	3595	2991	14.9	12.5
4m	3558	2902	16.1	13.0
5m	3256	2672	16.4	13.1
6m	2752	2326	15.8	12.8
7m	2173	1921	14.6	12.1
8m	1623	1514	13.2	11.2
9m	1155	1145	11.8	10.2
10m	783	831	10.5	9.2
11m	503	577	9.3	8.3
12m	308	381	8.3	7.5
13m	199	240	7.4	6.8
14m	180	159	6.6	6.1
15m	210	142	5.9	5.5
16m	246	165	5.4	5.0
17m	275	195	4.9	4.6
18m	294	221	4.4	4.2
19m	306	240	4.0	3.8
20m	312	252	3.7	3.5
25m	290	257	2.5	2.4
30m	243	225	1.8	1.7
35m	199	189	1.3	1.3

距边导线距离 (m)	1.5m 高处电场强度综合量 (V/m)		1.5m 高处磁感应强度综合量 (μT)	
	导线离地 6.0m	导线离地 7.0m	导线离地 6.0m	导线离地 7.0m
40m	163	157	1.0	1.0
45m	135	131	0.8	0.8
50m	113	111	0.7	0.6

图 A-7 项目新建 110kV 双回架空输电线路电场强度和磁感应强度衰减趋势图

从表 A-13 及图 A-7 可知：

表 A-14 项目新建 110kV 双回架空输电线路不同架线高度工频电磁场预测结果一览表

架线高度		最大值	
		电场强度 (V/m)	磁场强度 (μT)
非居民区	6.0m	3595 (线路中心外 3m)	16.4 (线路中心外 5m)
居民区	7.0m	2991 (线路中心外 3m)	13.1 (线路中心外 5m)

a. 经过非居民区时工频磁感应强度

根据预测，当导线对地最低高度为 6.0m 时，地面 1.5m 高度处，项目新建 110kV 双回架空输电线路边导线附近电场强度最大值为 3595V/m，磁感应强度最大值为 16.4 μT 。所采用的设计高度可满足耕地、园地等非居民区域控制限值要求（工频电场强度 10kV/m，工频磁感应强度 100 μT ）。因此在非居民区项目新建 110kV 双回架空输电线路导线对地高度按设计高度 6.0m 能满足环保要求。

b. 经过居民区时工频磁感应强度

根据预测，当导线对地最低高度为 7.0m 时，地面 1.5m 高度处，项目新建 110kV 双回架空输电线路边导线附近工频电场强度最大值为 2991V/m，磁感应强度最大值为 13.1 μT ，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的限值要求（工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μT ）。

因此，项目新建 110kV 双回架空输电线路经过非居民区和居民区时，只要线路导线对地最低高度分别满足不低于 6.0m 和不低于 7.0m 的行业设计规范要求时，线路下方的工频电磁场均可满足控制限制要求，线路对沿线环境的电磁影响可控制在国家标准允许范围内。

(1) 电磁环境预测达标等值线图

本次环评按照项目新建 110kV 双回架空输电线路经过电磁环境敏感目标区域时，导线对地高度为 7m，计算了地面上不同高度处工频电磁场等值线图，见图 A-8。

图 A-8 地面上不同高度处工频电磁场等值线图

(2) 电磁环境敏感目标处电磁环境影响分析

本工程架空线路电磁环境敏感目标处环境影响预测结果及分析结论见表 A-15。

表 A-15 本工程架空线路电磁环境敏感目标电磁环境影响预测结果及分析结论

序号	敏感点	距边导线最近水平距离	建筑情况	预测点高度	对地最低线高	对屋顶最低线高	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	评价结论
项目新建 110kV 双回架空输电线路段									
1	XX 区	8m	1 层平顶, 高约 3m, 不可上人	1.5m	7.0m	/	2152	19.0	达标
				4.5m		/	1514	11.2	达标

(3) 小结

根据预测分析可知, 项目新建 110kV 双回架空输电线路经过非居民区时, 导线对地最低高度按《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 设计高度要求的不低于 6m, 线路运行产生的电磁影响能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的限值要求(工频电场强度 10kV/m, 工频磁感应强度 100μT); 项目新建 110kV 双回架空输电线路经过居民区时, 导线对地最低高度应不小于 7m, 应尽量避免跨越居民房屋, 如必须跨越建筑物, 110kV 线路在跨越时下相导线与建筑物屋顶之间的垂直距离不小于 5m。如此, 线路运行产生的工频电磁场强度能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的限值要求(工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT)。

7.2.2 电缆输电线路

7.2 电缆输电线路

福州闽侯超山~高岐 I 回 π 入大学城(浦南)变电站 110kV 线路工程新建 110kV 双回电缆段路径长约 0.49km。本次评价采用类比监测法对电缆输电线路电磁环境影响进行分析。本评价以莆田 XX110kV 输变电中的 XX110kV 电缆线路为类比对象, 类比监测报告见附件 8。

(1) 可比性分析

类比条件见表 A-16。

表 A-16 本工程电缆线路与现有 110kV 电缆线路的类比条件对照表

项目名称	本工程	类比工程
	项目 110kV 电缆输电线路	XX110kV 线路工程
电压等级	110kV	110kV
回数	双回	双回
敷设形式	电缆沟	电缆沟
电缆类型	ZC-YJLW03-Z-64/110-1×630、	ZC-YJLW03-Z 64/110 1×630、

	ZC-YJLW03-Z-64/110-1×1000	ZC-YJLW03-Z 64/110 1×800
导线截面积	630mm ² 、1000mm ²	630mm ² 、800mm ²

从表 A-15 中可以看出，本工程新建 110kV 电缆线路与类比线路在电压等级相同，回数相同，导线型号一致，具有较好的可比性。

(2) 监测条件

表 A-17 莆田 XX110kV 输变电监测条件

监测单位	湖北君邦检测技术有限公司			
监测仪器及检定有效期	SEM600型工频场强计，2023年1月9日~2024年1月8日			
监测日期	2023年3月7日昼间，电磁环境监测时段：08:00~16:00			
气候条件	天气	环境温度（℃）	相对湿度（%）	风速（m/s）
	晴	12.2~24.7	42.3~48.6	0.1~2.1
监测工况	电压(kV)		电流(A)	
110kV 兰湖I路	113.50~115.48		60.64~80.24	
110kV 兰湖II路	113.49~115.49		65.33~93.73	
110kV 兰中II路	113.54~115.52		20.51~20.91	
110kV 新中线	112.63~115.59		23.20~34.8	
			有功功率(MW)	
			11.63~15.53	
			13.85~16.56	
			4.1~4.2	
			4.5~6.9	

(3) 电磁场类比监测及其影响分析

监测布点从电缆沟上方(0m 处)开始，沿垂直于电缆线方向监测；监测结果见表 A-18。

表 A-18 110kVXXI、II 路电缆线路工频电磁场监测结果

监测编号	监测点位		1.5m 高处 工频电场强度（V/m）	1.5m 高处 工频磁感应强度（μT）
EB27	南门社区南门 西路南侧 垂直于 110kV 兰中II路/110kV 新中线双回电 缆向南方向	电缆正上方	26.52	0.317
EB28		电缆正上方南侧 1m（管廊边缘）	24.35	0.253
EB29		管廊边缘外	1m	0.221
EB30			2m	0.175
EB31			3m	0.152
EB32			4m	0.118
EB33			5m	0.071

由类比监测结果可知，双回电缆线路断面监测点位工频电场强度监测值为 7.37~26.52V/m，工频磁感应强度监测值为 0.071~0.317μT；双回电缆线路段工频电磁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，电缆线路各监测点位监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众暴露控制限值要求。

经类比监测可知，本工程双回电缆线路建成后评价范围内的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足相应控制限值要求，对周边电磁环境影响处于标准允许范围内。

7.3 间隔改造工程

对侧间隔改造工程不增加变电站主变容量，且不改变电压等级，对所在的变电站电磁环境产生的变化不大，故本项目对周围电磁环境影响不大。

8 电磁环境影响防治措施

①总平面布置优化，各功能区分区布置，变电站厂界电磁环境符合相应评价标准。

②变电站及线路建成后，建设单位应按照《电力设施保护条例》要求，向规划部门申请划定电力保护区，严格按照《电力设施保护条例》要求，禁止在电力保护区内兴建其他建筑物，确保变电站及线路附近居住等场所电磁环境符合相应评价标准。

③加强对项目所在地居民的科普宣传和解释工作，加强变电站及输电线路日常的运行维护和管理。

9 专题结论

电磁环境质量现状评价结论：

拟建大学城（浦南）变站址所在区域及线路沿线各监测点的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值。

电磁环境影响预测评价结论：

（1）大学城（浦南）110kV 变电站工程

类比莆田 XX110kV 变电站运行时站区围墙外工频电磁场的监测情况，可以预测，大学城（浦南）110kV 变电站工程建成投运后，变电站厂界四周及敏感目标的电磁场强度将小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值，大学城（浦南）110kV 变电站工程的建设对周围电磁环境影响不大。

（2）福州闽侯超山～高岐 I 回 π 入大学城（浦南）变电站 110kV 线路工程

架空线路：根据专题一中模式预测的结果分析可知，线路设计按《110～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）执行的基础上，尽量优化设计，新建 110kV 单回、双回架空线路经过非居民区时，导线对地最低高度应不低于 6.0m，经过居民区时，导线对地最低高度应不小于 7.0m；如此，线路运行产生的工频电磁场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的限值要求（工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T）。

电缆线路：经类比监测预测结果可知，本项目 110kV 双回电缆线路建成投运后，电缆线路周围产生的工频电场、工频磁场将满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的限值要求（工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T）。