

福建省建设项目环境影响 报告表

(供生态环境部门信息公开使用)

项目名称 泉州晋江宫前（坑尾）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晋江市供电公司

法人代表 *****
(盖章或签字)

联系人 *****

联系电话 0595-8560*****

邮政编码 *****

环保部门填写	收到报告表日期	
	编号	

福建省生态环境厅制

目 录

一、	建设项目基本情况	1
二、	建设项目所在地的自然环境简况	11
三、	环境质量状况	13
四、	评价适用标准	19
五、	建设项目工程分析	21
六、	项目主要污染物产生及预计排放情况	24
七、	环境影响分析	25
八、	建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果	46
九、	结论	54
专题一	电磁环境影响评价	61

一、 建设项目基本情况

项目名称	泉州晋江宫前（坑尾）110 千伏输变电工程				
建设单位	国网福建省电力有限公司晋江市供电公司				
法人代表	****	联系人	****		
通讯地址	福建省泉州市晋江市梅岭街道梅山社区世纪大道 679 号电力大厦				
联系电话	0595-8560****	传真	/	邮政编码	****
建设地点	福建省泉州市晋江市内坑镇				
立项审批部门	泉州市发展和改革委员会	批准文号	泉发改审[2020]99 号		
建设性质	■新建 □改扩建 □技改	行业类别及代码	电力供应业 D4420		
占地面积 (m ²)	变电站永久占地面积为****, 线路塔基占地为****		绿化面积 (m ²)	****	
总投资 (万元)	****	环保投资 (万元)	****	环保投资占总投资比例	****
评价经费	/	预期投产日期	2021 年		

工程内容及规模:

1 项目背景

拟建的宫前（坑尾）110kV 变电站位于晋江市内坑镇土垵村，承担晋江市内坑镇东部片区的供电。目前该区域由 110kV 熊山变供电，2019 年熊山变最大负荷 105MW，最大负载率达到 88%、已重载。随着内坑镇东部片区负荷的进一步发展，预计至 2025 年片区负荷将达 134MW，电网现状难以满足负荷增长的供电需求。为满足内坑镇东部负荷增长的需要，提高区域电网供电能力和供电可靠性，解决 110kV 熊山变重载问题，梳理区域 10kV 网架结构，建设泉州晋江宫前（坑尾）110 千伏输变电工程是必要的。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号公布，2021 年 1 月 1 日起施行），本项目属于“五十五、核与辐射 161 输变电工程 其他（100 千伏以下除外）”，应编制环境影响报告表。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目不需开展地下水环境影响评价。本项目为核与辐射建设项目，不适用于《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），不开展土壤环境影响评价。

2 编制依据

2.1 相关法律、法规及政策

- (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日修正；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日起施行；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日修正；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年9月1日起施行；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》，2019年8月26日修正；
- (8) 《中华人民共和国电力法》，2018年12月29日修正；
- (9) 《中华人民共和国城乡规划法》，2019年4月23日修正；
- (10) 《电力设施保护条例》，2011年1月8日修正；
- (11) 《电力设施保护条例实施细则》（国家经贸委、公安部令（1999）第8号，国家发展和改革委员会令第10号修订，2011年6月30日）；
- (12) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年7月16日修订；
- (13) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，2021年1月1日起施行；
- (14) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第29号），2020年1月1日起施行；
- (15) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》，生态环境部令第9号，2019年11月1日起施行；
- (16) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号），2012年8月7日；
- (17) 《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；
- (18) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号），2012年7月3日；
- (19) 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》（环境保护部环办[2012]134号），2012年10月30日；
- (20) 《关于印发<建设项目环境影响评价信息公开机制方案>的通知》（环发

[2015]162号)，2015年12月11日；

(21) 《福建省生态环境厅关于明确输变电工程环保监管有关事项的通知》（闽环保辐射[2020]21号），2020年9月13日；

2.2 相关导则、标准及规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (8) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (9) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (10) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (11) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- (12) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (13) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- (14) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- (15) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）
- (16) 《消防给水及消防栓系统技术规范》（GB50974-2014）；
- (17) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

2.3 工程相关文件

(1)《福建泉州晋江宫前(坑尾)110千伏输变电工程可行性研究报告(收口版)》，南瑞电力设计有限公司；

(2) 《宫前变 T 接湖池~龟山、湖池~东山 110kV 线路工程可行性研究报告（收口版）》，南瑞电力设计有限公司；

(3) 《国网福建电力关于泉州百崎（后海）220千伏变电站 110千伏送出工程、晋江宫前（坑尾）110千伏输变电工程可行性研究报告的批复》（闽电发展[2020]554号），国网福建省电力有限公司；

(4) 《泉州市发展和改革委员会关于泉州晋江宫前（坑尾）110千伏输变电工程

项目核准的批复》（泉发改审〔2020〕99号），泉州市发展和改革委员会

2.4 委托文件

《委托书》，国网福建省电力有限公司晋江市供电公司发展建设部。

3 项目概况

3.1 项目组成

根据《国网福建电力关于泉州百崎（后海）220千伏变电站110千伏送出工程、晋江宫前（坑尾）110千伏输变电工程可行性研究报告的批复》（见附件4），并结合《泉州市发展和改革委员会关于泉州晋江宫前（坑尾）110千伏输变电工程项目核准的批复》（泉发改审〔2020〕99号）（见附件5），本工程项目组成具体见表1-1。

表 1-1 工程项目组成及建设内容一览表

项目组成	建设内容
新建宫前（坑尾）110kV 变电站工程	新增 2 台主变，容量为 2×63MVA
宫前变 T 接湖池~龟山、湖池~东山 110kV 线路工程	本工程新建线路路径长约 0.58km，新建 110kV 架空线路路径长 0.45km，其中双回架空线路路径长 0.22km，单回架空线路路径长 0.23km；新建 110kV 电缆线路路径长 0.13km，其中双回电缆线路路径长 0.095km，单回电缆线路路径长 0.035km。

3.2 地理位置

宫前（坑尾）110kV 变电站拟建站址位于晋江市内坑镇土垵村，拟建场地现状为山坡林地，拟建站址东北侧约 40m 为内坑镇双垵公路，站址东北侧约 75m 为宫前居民点，东南侧、西南侧及西北侧均为自然山坡体，土地性质为一般林地。项目地理位置图见图 1-2。

4 新建宫前（坑尾）110kV 变电站工程

4.1 建设规模

（1）变电站主变规模

本期 2×63MVA。

（2）变电站出线规模

110kV 出线：本期 2 回，分别为 T 接湖池~龟山 110kV 线路、T 接湖池~东山 110kV 线路。

10kV 出线：本期 28 回。

（3）无功补偿装置

10kV 电容器容量：本期 2×（4+6）Mvar。

4.2 总平面布置

拟建宫前（坑尾）110kV 变电站为全户内变电站。根据电气总平面布置特点，配电装置楼位于变电站中央，按一层建设，主变压器布置于配电装置楼东侧中部；10kV 配电装置和接地变装置布置于配电装置楼西侧中部；110kV 配电装置采用户内 GIS 布置于配电装置楼东南部；二次设备室布置于 110kV 配电装置西侧；10kV 无功补偿装置布置于配电装置楼南部；进出线采用电缆出线；消防泵房及消防水池等辅助建筑物结合其使用功能特点布于站区东南侧；事故油池位于站区西北角。大门入口位于站区北侧，运输道路环形布置。

4.3 公用工程

（1）给排水

变电站站区生活用水为打井供水。

站区排水为雨污分流制。站区雨水经雨水管收集后排入站外排水沟。站区生活污水经化粪池处理后，用于站区绿化，不外排。

（2）事故油池

变电站采用全户内布置，变电站设计建设 1 座有效容积为 25m³ 的事故油池。

（3）消防水池

变电站设计建设 1 座消防水池作为消防水源，当发生火灾或者其他紧急情况时，能提供消防用水量，确保解除险情。

4.4 变电站占地

宫前（坑尾）110kV 变电站永久占地面积为 6412m²，其中围墙内占地面积为 3640m²，围墙外护坡、挡墙、排洪沟及进站道路等用地面积 2772m²。

5 宫前变 T 接湖池~龟山、湖池~东山 110kV 线路工程

5.1 建设内容及规模

本工程新建 110kV 架空线路路径长 0.45km，其中双回架空线路路径长 0.22km，单回架空线路路径长 0.23km，新建 110kV 电缆线路路径长 0.13km，其中双回电缆线路路径长 0.095km，单回电缆线路路径长 0.035km。。

5.2 线路路径走向

本工程线路在 110kV 湖东/湖龟线 13 号小号侧约 15m 处新建十字交跨塔 T 接 110kV 湖东/湖龟线后，以同塔双回路向东平行 110kV 湖东/湖龟线向东至 110kV 湖东/湖龟线 14 号西北侧约 90m 处新建分支塔，分为两个单回路连续穿越 220kV 晋湖 1 路/220kV 晋湖 2 路、220kV 湖官I线/湖官II线后分别至 110kV 坑尾变西南角新建电缆终

端塔，改为电缆沿站外围墙南侧向东敷设至站外围墙东南角，向北转沿站外围墙东侧敷设约 40 米后左转接入宫前（坑尾）110kV 变电站，同时拆除湖龟线 13#/湖东线 13# 塔。本工程线路路径图见图 1-3。

5.3 线路路径比选分析

根据工程设计资料可知，本工程比选方案：线路在 110kV 湖东/湖龟线 16 号大号侧约 90m 处新建十字交跨塔 T 接 110kV 湖东/湖龟线后，沿水泥路西侧向西北方向至 220kV 湖官I路/湖官II路 41 号东南侧约 40m 处，改为电缆沿水泥路西侧穿越 220kV 湖官I路/湖官II路后，改为架空线路沿水泥路南侧向西至变电站东北侧，改为电缆沿变电站东侧围墙向南接入新建宫前（坑尾）110kV 变电站。新建双回线路路径长度 0.7km，其中新建双回架空线路 0.42km，新建双回电缆线路 0.28km。本工程推荐方案与比选方案路径方案对比见表 1-2。

表 1-2 线路路径方案对比一览表

比较项目		推荐方案	比选方案	比较结果
线路长度		0.45km（架空） +0.13km（电缆）	0.42km（架空） +0.28km（电缆）	比选方案较推荐方案增加约 0.12km
地形		山地、丘陵	山地、丘陵	相同
交通情况		一般	一般	相同
主要交叉跨（钻）越	电力线	下穿 220kV 线路 2 次	下穿 220kV 线路 1 次	推荐方案比比选方案多下穿 220kV 线路 1 次
环境影响程度		较小	较小	相同
环境制约因素		线路避开公墓区范围，基本在山上走线	线路经过公墓区范围，基本沿已建水泥道路走线	比选方案对公墓区的影响及后续施工协调的难度较大，受环境制约程度较大。

5.4 导、地线、电缆选型

本工程 110kV 线路单双回导线均采用 JL/LB20A-300/25 型铝包钢芯铝绞线，双回路地线采用 2 根 48 芯 OPGW 复合光缆，单回路地线一根采用 48 芯 OPGW 复合光缆，一根采用 JLB40-80 型铝包钢绞线。本工程将湖龟线 20.1#塔~湖龟线 21#塔、湖龟线 46#塔~湖龟线 48#塔的两根地线同时更换为 OPGW 光缆。

本工程电缆选用截面积为 630mm² 的电缆，其典型结构为铜单芯、交联聚乙烯绝缘、含纵向阻水层、铝护套、聚乙烯外护套。

5.5 电缆敷设方式

本工程电缆线路采用排管及电缆沟敷设。

5.6 杆塔、基础型式

根据本工程的导线选型、气象条件、海拔高度及使用档距等，双回路铁塔选用国

网通用设计 1D13 模块，单回路铁塔选用国网通用设计 1A7 模块，十字交跨塔采用深化设计模块 SFZ32。

表 1-3 本工程杆塔选型一览表

序号	杆塔型式	水平档距	垂直档距	数量	备注
1	1A7-JC1-15	480	850	1	单回耐张塔
2	1A7-JC2-15	450	650	1	
3	1A7-DJC-15	450	650	2	
4	1D13-SDJC-18	450	650	1	双回耐张塔
5	1D13-SDJC-21	450	650	1	
6	SFZ32-21	650	1000	1	
小计				7	/
合计	新立杆塔共 7 基，其中单回路耐张塔 4 基，双回路耐张塔 3 基				

6 工程占地及拆迁

拟建宫前（坑尾）110kV 变电站永久占地面积为 6412m²，其中围墙内占地面积为 3640m²，围墙外护坡、挡墙、排洪沟及进站道路等用地面积 2772m²。

本工程输电线路采用架空线路和电缆沟敷设，线路工程占地主要为塔基永久占地及电缆沟开挖临时占地，本工程架空线路塔基永久占地约 650m²，本工程线路设置 2 处牵张场，每个牵张场占地面积约 300m²，则牵张场临时占地总面积约 600m²，本工程新建电缆沟约 0.13km，临时占地约 700m²，因此本工程共需设置临时占地面积 1300m²。

本工程线路不涉及房屋拆迁。

7 工程总投资及环保投资

泉州晋江宫前（坑尾）110 千伏输变电工程总投资约****万元，其中环保投资****万元，占总投资的****%。

8 工程与规划相符性分析

8.1 工程建设与法律、法规符合性

本工程不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018 年修订）中规定的自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区，本项目的建设符合国家相关环境保护法律、法规。

8.2 工程建设与产业政策符合性

本项目属于电力行业中“城乡电网改造和建设”项目，根据《产业结构调整指导目

录(2019年本)》，电力行业中“电网改造与建设，增量配电网建设”是该目录中鼓励发展的项目。因此，本项目建设符合国家相关产业政策的要求。

8.3 工程建设与电网规划符合性

本工程属于国网福建省电力有限公司泉州供电公司规划建设的项目，项目已取得国网福建省电力有限公司可研批复。因此，本项目符合泉州市电网规划。

8.4 工程建设与当地规划符合性

宫前（坑尾）110kV 变电站选址符合国家环境保护相关法律法规，符合国家产业政策，符合城乡规划要求，本工程变电站及线路已向当地各有关政府部门及单位征求路径方案意见，并根据提出的修改意见，进行了优化调整，最终确定站址位置及路径方案，并取得了相关协议，站址用地性质为市政公用设施用地，项目各项技术指标符合规划要求。建筑物退让主干道、次干道、用地边界线符合《晋江市建设用地规划管理暂行规定》及《晋江市规划建设与房产管理局关于调整城市主干道两侧建筑退让道路红线距离的通知》（晋建综〔2010〕304号）要求，并满足日照及防火间距要求。

工程建设符合晋江市城市总体规划要求。

8.5 工程选址选线合理性分析

泉州晋江宫前（坑尾）110千伏输变电工程选址符合国家环境保护相关法律法规，符合国家产业政策，符合城乡规划要求，本工程变电站及线路已向当地各有关政府部门及单位征求路径方案意见，并根据提出的修改意见，进行了优化调整，最终确定路径方案并取得了相关协议。站址及线路路径不涉及自然保护区、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。

从环境保护角度来看，福建泉州晋江宫前（坑尾）110千伏输变电工程的选址选线是合理的。

表 1-5 本工程变电站及线路沿线主要部门单位路径意见

序号	协议单位	本工程协议情况	处理情况
1	晋江市自然资源局	原则上同意站址及路径方案，应依法依规办理相关手续。	已执行
2	晋江市林业和园林化局	该项目涉及林地，必须依法办理林地征占用审核审批手续。	已按相关要求办理了相关手续
3	晋江市内坑镇人民政府	在征地过程中，如遇重点项目建设，较大祖坟或长期未能解决的纠纷地，建议尽量回避。	已按相关要求办理了征地手续
4	晋江市内坑镇人民政府规划建设办公室	原则上同意站址及路径方案，应依法依规办理相关手续。	已执行
5	泉州市晋江环境生态环境局	项目后期应根据环境影响评价文件要求，进一步优化路线，应根据规	后续严格按环评批复要求施工

定向有审批权限的环境管理部门报批其环境文件。

8.6 与“三线一单”的相符性分析

(1) 与生态保护红线的符合性分析

目前福建省生态保护红线划定工作正在进行，福建省生态保护红线划定成果尚未发布。按照福建省人民政府办公厅 2017 年 7 月 21 日发布的《福建省人民政府办公厅关于印发福建省生态保护红线划定成果调整工作方案的通知》（闽政办〔2017〕80 号），福建省生态保护红线划定成果调整工作方案如下：“二、调整范围和内容 （四）调整禁止开发区域纳入的内容。根据科学评估结果，将评估得到的生态功能极重要区和生态环境极敏感区进行叠加合并，并与以下保护地进行校验，形成生态保护红线空间叠加图，确保划定范围涵盖国家级和省级禁止开发区域。国家级和省级禁止开发区域包括：① 国家公园；② 自然保护区；③ 森林公园的生态保育区和核心景观区；④ 风景名胜区的核心景区；⑤ 地质公园的地质遗迹保护区；⑥ 世界自然遗产的核心区和缓冲区；⑦ 湿地公园的湿地保育区和恢复重建区；⑧ 饮用水水源地的一级保护区；⑨ 水产种质资源保护区的核心区等。以及（五）调整生态公益林等其他需要纳入红线的保护地纳入范围。此前省级以上生态公益林作为一个单独的红线保护类型，调整以后不再单列。结合我省实际情况，根据生态功能重要性，将有必要实施严格保护的各类保护地纳入生态保护红线范围，主要涵盖：国家一级公益林、重要湿地、沙（泥）岸沿海基干林带等重要生态保护地”。

对照福建省生态保护红线划定成果调整工作方案的内容，本工程变电站站址及输电线路沿线区域不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源地的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区、国家一级公益林等禁止开发区域。因此，本工程建设符合生态保护红线的要求。

(2) 与环境质量底线的符合性结论

根据本次环评现状监测的数据分析可知，本工程所在区域工频电场强度、工频磁感应强度监测值均符合《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中限值要求；声环境质量能够满足相应的声环境功能区划要求。

本项目投产后正常运行不产生废气，产生的噪声对声环境贡献值较小。在按照规程规范设计的基础上，采取本报告表提出的环保措施，是可以达到《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）相关标准，对周围环境影响较小，不会对区域环境质量底线

造成冲击。因此，本工程建设符合环境质量底线要求。

(3) 与资源利用上线的符合性结论

本项目为输变电工程，拟建变电站占地为公共设施用地，占地面积 6412m²，变电站施工临时占地均设置在征地红线范围内。线路工程占地面积较少，且占用的均为山坡林地和荒地，因此没有突破区域资源利用上线。

(4) 与环境准入负面清单的符合性结论

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》国家发展和改革委员会令第 29 号，本工程建设属于“第一类 鼓励类，四、电力，10、电网改造与建设”项目，未列入环境准入负面清单。

与本项目有关的原有环境状况及主要环境问题：

本工程不涉及自然保护区、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敏感区域。

本工程 T 接的湖池～东山 110kV 线路工程于 2010 年 5 月取得了原泉州市环保局的验收意见。湖池～龟山 110kV 线路工程于 2011 年 12 月取得了原福建省环境保护厅的验收批复（闽环辐验〔2011〕17 号）（见附件 5）。工程采取了有效的生态保护措施，植被恢复状况良好；建设单位严格遵守了国家环境保护的法律、法规，并认真执行了环境影响评价和环保“三同时”制度；线路沿线电磁环境和声环境监测值均满足标准要求。

根据现场调查及现状监测结果，本工程拟建站址和拟建线路评价范围内电磁环境及声环境均符合相应评价标准要求，工程周边植被主要为果树、杂树及灌木等，未发现重点保护野生植物；线路沿线未发现国家及地方重点保护野生动物及其集中栖息地，沿线野生动物主要为鸟类、鼠类、蛙类以及爬行类等常见物种，未发现重点保护野生动物，无明显的环境问题。

二、 建设项目所在地的自然环境简况

自然环境简况：

1 地理位置

晋江市为泉州市下辖的县级市，位于福建省东南沿海，泉州市东南部，晋江下游南岸。地理坐标介于北纬 24°30'~24°54'，东经 118°24'~118°43'，辖区面积 721.7km²。

宫前（坑尾）110kV 变电站站址位于晋江市内坑镇土垵村，拟建场地现状为林地，土地性质为一般林地。

2 地形地貌、地质

晋江市全境地形比较平缓，主要以平原和丘陵为主。平原主要位于东北部靠近泉州湾和西南部围头湾一带。丘陵则大小分布在各个地方，海拔均比较低。海拔较高的山峰有北部紫帽山和中部灵源山。晋江最高点在紫帽山，海拔 517.8m。地貌成因属复式的地堑地垒构造。北东向主干断裂通过地段，地貌上表现为侵蚀一剥蚀的阶地及断块丘陵分布区。

拟建场地位于晋江市内坑镇土垵村，地貌单元属剥蚀残丘地貌，地势东侧高、西侧低，地形起伏较大，坡度约 10~20 度，周边为自然山坡体，植被发育，场地现状标高约在 63.00~73.00m(1985 国家高程基准)。站址紧邻内坑镇双垵公路，交通运输方便。站址北侧双垵公路地面标高 54.1m~56.03m，选址场地与公路高差大。

3 水文特征

晋江市域溪河除晋江、九十九溪外，其他溪河均发源于县境的丘陵、台地，源近流短，且自成单元向东、向南独流入海。河道浅窄、河网密度大。流量、水位季节变化明显，春夏季溪河水量多、水位上涨，为丰水期，尤其 7 月~9 月受台风的影响，流量激增，水位暴涨，在干旱季节则多为断流。晋江市域的湖泊中，龙湖、鳧湖是境内两大淡水湖，也是福建省境著名的淡水湖。

本工程周边地表水体为双宅水库，根据现场调查，拟建宫前（坑尾）110kV 变电站距离双宅水库最近距离为 230m。双宅水库不属于饮用水水源保护区等敏感区域，水体功能为农田灌溉用水。

4 气候气象

晋江市属亚热带海洋性季风性气候，热量丰富，夏长无酷暑，冬短无严寒；日照充足，基本无霜，蒸发旺盛，水分欠缺；气候受季风影响明显，盛行风向随季节转化

的规律很明显，常年主导风向为东北风，频率为 21%，夏季主导风向为西南风，冬季主导风向为东北风，多年平均风速 3.9m/s，台风季节较长，集中在 7~9 月份，最大风力可达 12 级，本地区降水受季风控制，有干湿季之分。本地区年平均气温一般在 20°C~21°C 之间。最冷月出现在 1 月份，月平均气温为 11.5°C~11.9°C；最热月在 7 月份，月平均气温为 27.5°C~29.4°C。历年平均降水量为 911~1231mm，年降水量分配不均，雨旱季明显，属年蒸发量大于降雨量的干旱区。一年中 5 月至 9 月为雨季，5、6 月份降水量最多，占全年降水量的 35%，12 月份降水量最少。常年蒸发量远超过降水量，全年除 5~6 月的蒸发量小于降雨量外，其余各月均大于降水量。年平均绝对湿度（水汽压）为 20 毫巴左右，年平均相对湿度为 78%。全年平均日照约 2100 小时左右，日照率 50%，全年无霜期达 350 天以上，光热资源非常丰富。

5 植被及动植物资源

晋江市植被总体可分为乔木林、管草丛和滨滩沼生植被三大类型，植物种类一般生态习性为适应干热、风大的气候和贫瘠的土壤等环境特点，具亚热带特点的种类。其中不少具耐污和净化大气二氧化硫等污染物的植被，如黄花夹竹桃，石榴、木麻黄、大叶欢等。本区主要作物有水稻、番薯、大麦、大豆、花生、甘蔗等；果树主要有龙眼、芒果、柑桔、香蕉、桃等；此外还有蔬菜及观赏花草等。晋江市境内野生动物哺乳类中，曾有猫科的虎、豹，灵猫科的狼、狸，猪科的野猪，还有鼬科的水獭、黄鼬，猴科的猕猴，刺猬科的刺猬，鼠科的松鼠、花鼠、田鼠、黑家鼠，鲛鲤科的穿山甲等。

根据现场勘察，工程周边植被主要为果树、杂树及灌木等，未发现重点保护野生植物；线路沿线未发现国家及地方重点保护野生动物及其集中栖息地，沿线野生动物主要为鸟类、鼠类、蛙类以及爬行类等常见物种，未发现重点保护野生动物。

6 环境敏感区域

经现场调查及查询有关资料，本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区和海洋特别保护区等环境敏感区域。

三、 环境质量状况

建设项目所在区域环境质量状况及主要环境问题:

1 大气环境质量现状

根据泉州市生态环境局发布的《泉州市生态环境状况公报（2019年度）》，2019年，泉州市环境质量状况总体良好，市区空气质量达标天数比例为96.4%，各县（市、区）空气质量保持优良水平，全市平均达标天数比例为97.1%。本工程位于泉州市晋江市，属于泉州市辖区十个县（市）之一。根据上述数据显示，本工程所在区域环境空气质量良好。

2 水环境质量现状

根据泉州市生态环境局发布的《泉州市生态环境状况公报（2019年度）》，2019年，泉州市水环境质量总体保持良好。晋江水系水质为优；13个县级及以上集中式饮用水水源地水质达标率为100%；小流域水质稳中向好；近岸海域一、二类水质比例87.5%。泉州市52条小流域的58个监测断面（厝上桥断流暂停监测）I~III类水质比例为93.1%（54个），IV类水质比例为6.9%（4个），无V类和劣V类水质断面。

3 电磁环境及声环境质量现状

3.1 监测期间气象条件、监测单位、监测因子及监测方法、监测仪器

本工程电磁及声环境质量现状监测期间气象条件、监测单位、监测因子及监测方法、监测仪器见表3-1。

表 3-1 监测情况说明

(1)监测期间气象条件				
监测日期	天气	温度(°C)	湿度(%RH)	风速(m/s)
2020.7.14	晴	27~39	42~47	0.6~1.1
(2)监测单位				
武汉网绿环境技术咨询有限公司				
(3)监测因子及监测方法				
① 工频电场、工频磁场：《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)				
② 等效连续A声级：《声环境质量标准》(GB3096-2008)				
(4)监测仪器				
仪器名称及型号	EFA300工频场强仪	AWA5688多功能声级计	AWA6222A声校准器	
频率范围	30Hz~2kHz	20Hz~12.5kHz	1000Hz±1%	

测量范围	工频电场强度： 0.7mV/m~100kV/m工频 磁感应强度：4nT~32mT	A声级： 28dB(A)~133dB(A)	准确度：1级 标称声压级：94dB
测量高度	探头中心离地1.5m	离地1.2m	/
仪器编号	AV-0070/Y-0008/Z-0012	00323415	1004143
校准/检定有效期	2019.10.16~2020.10.15	2019.9.6~2020.9.5	2019.11.26~2020.11.25
校准/检定单位	广州广电计量检测股份 有限公司	湖北省计量测试技术研 究院	湖北省计量测试技术 研究院

3.2 监测点位及布点方法

具体监测点位见表3-2及图3-1、图3-2。

表 3-2 监测点位一览表

序号	监测对象	监测点位	布点方法
1	宫前（坑尾）110kV 变电站	变电站拟建站址东南侧、西南侧及西北侧监测工频电磁场，噪声。	(1)电磁环境监测：变电站拟建站址东南侧、西南侧及西北侧各布置 1 个测点，共布置 3 个监测点位（变电站站址东北侧为林地，不具备电磁环境监测条件）；根据电磁环境敏感目标与本工程相对位置关系，选择具有代表性的环境敏感点，设置 2 处电磁环境敏感点监测点位，测点布置于建筑物外 3m。 (2)噪声监测：变电站拟建站址东南侧、西南侧及西北侧各布置 1 个测点，共布置 3 个监测点位。
2	110kV 电缆线路	电缆线路上方背景测点。	电磁环境监测：拟建电缆线路上方，设置 1 处电缆线路背景监测点位
3	110kV 架空线路	架空线路下方背景测点。	(1)电磁环境监测：拟建架空线路下方，设置 1 处架空线路背景监测点位。 (2)噪声监测：拟建架空线路下方，设置 1 处架空线路背景监测点位

3.3 监测结果

(1) 电磁环境质量现状

本工程区域及敏感目标的工频电磁场现状监测结果见表 3-3。

表 3-3 工频电磁、工频磁场现状监测结果

测点编号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (nT)
拟建宫前（坑尾）110kV 变电站			
EB1	宫前（坑尾）110kV 变电站拟建站址东南侧（E: 118.50255, N: 24.76177）	9.64	24.06
EB2	宫前（坑尾）110kV 变电站拟建站址西南侧（E: 118.50216, N: 24.76209）	15.16	20.32
EB3	宫前（坑尾）110kV 变电站拟建站址西北侧（E: 118.50211, N: 24.76246）	24.10	31.13
EB4	宫前养殖户（变电站西南侧 6m）西北侧 3m（E: 118.50218, N: 24.76192）	15.38	25.19
EB5	宫前****（变电站西北侧 24m）东北侧 3m（E: 118.50183, N: 24.76250）	7.54	18.48

拟建湖池~龟山、湖池~东山 T 接宫前（坑尾）变 110kV 线路（电缆段）			
EB6	湖池~龟山、湖池~东山 T 接坑尾变 110kV 线路电缆沟上方 (E: 118.50257, N: 24.76182)	31.13	29.66
拟建湖池~龟山、湖池~东山 T 接宫前（坑尾）变 110kV 线路（架空段）			
EB7	湖池~龟山、湖池~东山 T 接坑尾变 110kV 线路架空线路下方 (E: 118.50281, N: 24.76132)	223.5	129.2

注：变电站站址东北侧为林地，不具备电磁环境监测条件。EB6、EB7 的检测值受已建 220kV 线路及 110kV 湖池~龟山、湖池~东山线路的影响，故检测值偏大。

监测结果表明，本工程区域工频电场强度值在 7.54V/m~223.5V/m 之间，工频磁感应强度值在 18.48nT~129.2nT 之间，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值，工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值。

(2) 声环境质量现状

本工程变电站周边和敏感目标的声环境质量监测结果见表 3-4。

表 3-4 声环境现状监测结果 单位：dB (A)

测点 编号	监测点位描述	昼间监测值		夜间监测值		执行 标准	达标 情况
		检测值	修约后 结果	检测值	修约后 结果		
拟建宫前（坑尾）110kV 变电站							
N1	拟建宫前（坑尾）110kV 变 电站拟建站址东南侧 (E: 118.50252, N: 24.76180)	44.3	44	40.1	40	昼间 ≤ 60 dB (A)	达标
N2	拟建宫前（坑尾）110kV 变 电站拟建站址西南侧 (E: 118.50221, N: 24.76206)	44.7	45	40.4	40	夜间 ≤ 50 dB (A)	达标
N3	拟建宫前（坑尾）110kV 变 电站拟建站址西北侧 (E: 118.50212, N: 24.76243)	44.9	45	40.8	41	昼间 ≤ 70 dB (A)	达标
N4	宫前****（变电站东北侧 75m） 门前 1m (E: 118.50282, N: 24.76317)	46.4	46	41.4	41	夜间 ≤ 55 dB (A)	达标
拟建湖池~龟山、湖池~东山 T 接宫前（坑尾）变 110kV 线路（架空段）							
N5	湖池~龟山、湖池~东山 T 接 坑尾变 110kV 线路架空线路下 方 (E: 118.50281, N: 24.76132)	45.7	46	40.9	41	昼间 ≤ 60 dB (A) 夜间 ≤ 50 dB (A)	达标

注：本工程拟建湖池~龟山、湖池~东山 T 接宫前（坑尾）变 110kV 线路评价范围内无声环境敏感目标

监测结果表明，拟建宫前（坑尾）110kV 变电站站址东南侧、西南侧声环境质量

修约后昼间监测值在 44dB (A) ~45dB (A) 之间, 夜间监测值为 40dB (A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准要求; 变电站站址西北侧声环境质量修约后昼间监测值为 45dB (A), 夜间监测值为 41dB (A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4a 类标准要求; 变电站周边敏感点监测点噪声昼间监测修约值为 46dB (A), 夜间监测修约值为 41dB (A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4a 类声环境功能区限值要求。线路背景监测点噪声昼间监测修约值为 46dB (A), 夜间监测修约值为 41dB (A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类声环境功能区限值要求。

4 生态环境质量现状

(1) 植物

拟建宫前(坑尾)110kV 变电站站址所在地植被主要为果树、杂树及灌木等; 拟建线路工程沿线植被主要是果树、杂树及灌木等。根据现场踏勘及咨询相关单位, 本工程评价范围内未发现国家或地方重点保护野生植物和当地林业部门登记在册的古树名木分布。

(2) 动物

线路沿线未发现国家及地方重点保护野生动物及其集中栖息地, 沿线野生动物主要为鸟类、鼠类、蛙类以及爬行类等常见物种, 未发现重点保护野生动物。

拟建工程区域生态环境现状见图 2-1。

主要环境保护目标:

1 评价工作等级

(1) 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014),本工程宫前(坑尾)110kV 变电站为全户内变电站,电磁环境影响按三级进行评价;本工程110kV 输电线路为架空线路与地下电缆线路相结合的方式设计,且架空线路边导线地面投影外两侧10m 范围内没有电磁环境敏感目标。根据《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ24-2014),本工程输电线路电磁环境影响评价工作等级为三级。

(2) 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009),本工程所处声环境功能区为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的2类地区,声环境影响评价工作等级为二级;但项目建成前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在3dB(A)以下,且受影响人口数量变化不大,声环境影响评价工作等级为三级。在确定评价工作等级时,如建设项目符合两个以上级别的划分原则,按较高级别的评价等级评价。因此,本工程声环境影响评价工作等级为二级。

(3) 生态环境

根据工程设计资料,本工程变电站永久占地面积为6412m²,线路塔基永久占地为650m²,小于2km²;本工程新建线路路径长度为0.58km,新建线路长度小于50km;因此,根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011),本工程生态环境影响评价等级为三级。

2 评价范围

(1) 电磁环境

110kV 架空线路: 架空输电线路边导线地面投影外两侧各30m 范围内的区域
110kV 电缆线路: 地下电缆管廊两侧边缘各外延5m(水平距离)的范围;
110kV 变电站: 四周厂界外30m 范围内的区域。

(2) 声环境

110kV 架空线路: 架空输电线路边导线地面投影外两侧各30m 范围内的区域;
110kV 电缆线路: 地下电缆不进行声环境影响评价;
110kV 变电站: 四周厂界外200m 范围内的区域。

(3) 生态环境

110kV 架空线路：线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域；

110kV 电缆线路：地下电缆管廊两侧边缘各外延 300m 的带状区域；

110kV 变电站：四周厂界外 500m 范围内的区域。

3 环境保护目标

(1) 电磁及声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)和《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)对电磁环境保护目标、声环境保护目标的规定，结合现场踏勘情况，确定本工程评价范围内电磁及声环境保护目标见表 3-5。环境保护目标与工程线路相对位置关系见图 3-2。

表3-6 本工程电磁敏感保护目标一览表

编号	所属行政区	环境保护目标	方位及最近距离	建筑特性	性质	影响户数或人数	环境影响因子
宫前（坑尾）110kV变电站							
1	晋江市内坑镇	土垵村宫前养殖户	拟建宫前（坑尾）110kV变电站西南侧6m	1F坡顶	养殖	1户	工频电场 工频磁场
2		土垵村宫前****宅	拟建宫前（坑尾）110kV变电站西北侧24m	1F坡顶	厂房	1户	
3		土垵村宫前****宅	拟建宫前（坑尾）110kV变电站东北侧75m	3F坡顶	居住	1户	噪声
拟建湖池~龟山、湖池~东山 T 接宫前（坑尾）变 110kV 线路评价范围内无电磁及声环境敏感目标							

(2) 生态环境保护目标

根据现场踏勘及查阅相关资料，本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等生态敏感区，本工程无生态环境保护目标。

(3) 水环境保护目标

根据现场踏勘及查阅相关资料，拟建宫前（坑尾）110kV 变电站距离双宅水库约 230m，双宅水库不属于饮用水水源保护区，水体功能为农田灌溉用水。因此，本工程评价范围内无水环境保护目标。

四、 评价适用标准

<p style="text-align: center;">环 境 质 量 标 准</p>	<p>1 电磁环境</p> <p>根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014), 50Hz 频率下, 环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m, 工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 100μT。架空输电线路下的耕地、园地和道路等场所, 工频电场强度控制限值为 10kV/m。</p> <p>2 声环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014), 本工程地下电缆可不进行声环境影响评价; 根据《晋江市人民政府办公室关于印发晋江市声环境功能区划分的通知》(晋政办〔2019〕1号), 本工程宫前(坑尾)110kV 变电站西北侧评价范围内位于双垵公路两侧 35\pm5m 区域的声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类标准(昼间\leq70dB(A), 夜间\leq55dB(A)), 东北侧、东南侧、西南侧其他区域声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准(昼间\leq60dB(A), 夜间\leq50dB(A)); 本工程架空线路沿线区域位于 2 类声环境功能区, 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准。</p>
<p style="text-align: center;">污 染 物 排 放 标 准</p>	<p>1 变电站运行期厂界噪声</p> <p>宫前(坑尾)110kV 变电站运行期西北侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)4 类标准(昼间\leq70dB(A), 夜间\leq55dB(A)), 东北侧、东南侧、西南侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准(昼间\leq60dB(A), 夜间\leq50dB(A))。</p> <p>2 施工场界噪声</p> <p>施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中昼间噪声排放限值\leq70dB(A), 夜间\leq55dB(A)。</p> <p>3 施工大气污染物(颗粒物)</p> <p>施工期大气污染物(颗粒物)排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的无组织排放标准, 即颗粒物无组织排放限值为 1.0mg/m³。</p> <p>4 变电站运行期固体废物</p> <p>一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》</p>

(GB18599-2001) 及其 2013 年修改单。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其 2013 年的修订单。

5 变电站运行期污水

项目运行期不产生生产废水，只有值守人员及巡检人员产生的少量生活污水。生活污水本期经过化粪池沉淀后应达到《城市污水再利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002) 中相关指标要求，用于站区绿化，不外排。远期，待项目所在区域市政管网铺设完善后，接入市政污水管网系统，项目废水经预处理后达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 三级标准、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) 及晋江市西北片区污水处理厂进水水质要求后，通过市政污水管网纳入晋江市西北片区污水处理厂统一处理，晋江市西北片区污水处理厂执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 表 1 中一级 A 标准，详见表 4-1。

表 4-1 项目废污水排放标准

标准	标准类别	主要指标	最高允许排放浓度
《城市污水再利用城市杂用水水质》 (GB18920-2002)	/	TDS	1000mg/L
		BOD ₅	20mg/L
		DO	1mg/L
		LAS	1mg/L
		氨氮	20mg/L
《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)	三级标准	COD	500mg/L
		BOD ₅	300mg/L
		SS	400mg/L
		动植物油	100mg/L
《污水排入城镇下水道水质标准》(CJ343-2010)	B 等级	COD	500mg/L
		BOD ₅	350mg/L
		SS	400mg/L
		氨氮	45mg/L
《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (GB18918-2002)	一级 A 标准	COD	50mg/L
		BOD ₅	10mg/L
		SS	10mg/L
		氨氮	5mg/L

总量
控制
指标

由于本工程属输变电工程，运行期间工频电场、工频磁场、噪声目前仅有排放标准要求，故建议本工程不设总量控制指标。

五、 建设项目工程分析

工艺流程简述（图示）：

1 施工期

本工程施工包括基础施工、主体施工、设备安装、电缆敷设等工序。

工程施工流程见图 5-1。

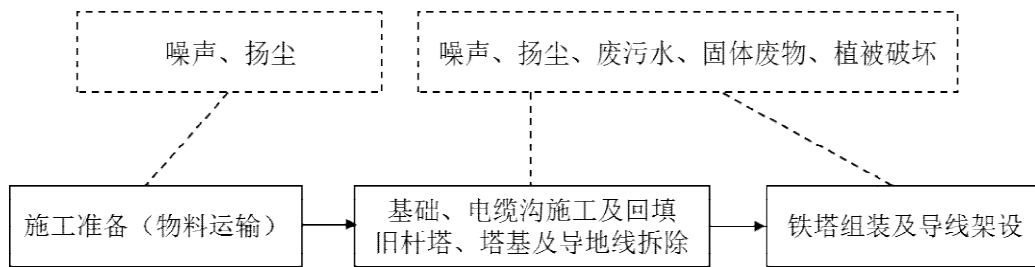


图 5-1 输变电工程施工期工艺流程示意图

2 运行期

变电站的作用是传输电能和降低电压。110kV 的电能通过 110kV 输电线路进入 110kV 变电站，经 110kV 配电装置，输送至 110kV 变压器，降压为 10kV 电能，再经过 10kV 配电装置送出变电站。变电和送电的过程中只是存在电压的变化和电流的传输现象，没有其他生产活动存在。

运行期工艺流程见图 5-2。

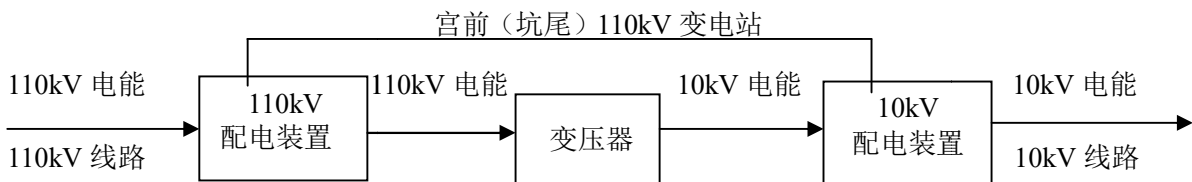


图 5-2 本工程运行期工艺流程示意图

环境影响因素：

1 施工期

(1) 施工噪声

变电站施工噪声主要由各类施工机械和运输车辆产生，其中施工机械噪声主要由施工时打桩机、挖掘机、推土机等产生的施工噪声；运输车辆交通噪声主要为运输材料及设备时产生的噪声。

输电线路施工噪声主要由塔基开挖、电缆沟施工、旧杆塔的拆除时各类施工机械和运输车辆产生，其中施工机械主要包括起重机、砼振捣器、商砼搅拌车自卸卡车和运输车辆等。

(2) 施工废污水

施工废污水包括施工生产废水及施工期生活污水。

施工生产废水包括施工废水包括机械设备冲洗废水和混凝土搅拌系统冲洗废水等。

施工期生活污水主要为施工人员的生活污水，产生量与施工人数有关，包括粪便污水及洗涤废水等。

(3) 施工扬尘

施工中土石方的开挖、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；物料运输及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，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。

(4) 固体废物

固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾、线路塔基、电缆线路及 T 接的 110kV 湖龟线 13# / 湖东线 13# 杆塔、基础拆除施工过程中产生弃土弃渣及建筑垃圾等。

(5) 生态环境

变电站工程对生态环境的影响主要为变电站永久占地，将改变站址原有土地利用现状，破坏站内原有植被及生态环境，从而对站址及周边的植被及动物分布产生一定的扰动；本工程线路工程施工期对生态的影响主要为线路塔基开挖、电缆线路开挖的永久占地和临时占地造成地表植被破坏、水土流失的影响，土石方开挖、填筑，土石料临时堆放，施工便道的开辟等临时施工场地的设置等活动将对周边地表植被造成一

定扰动。

2 运行期

(1) 电磁环境

变电站及输电线路运行时，由于导线、金属构件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。表征静电感应的物理量主要有工频电场强度、感应电压和感应电流等。

(2) 声环境

变电站运行期间的噪声主要来自变压器，主变噪声主要为电磁噪声、机械噪声。架空线路噪声主要是由导线、金具及绝缘子的电晕放电产生。在晴朗干燥天气条件下，导线通常在起晕水平以下运行，很少有电晕放电现象，因而产生的噪声不大。

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），地下电缆可不进行声环境影响评价。

(3) 水环境

变电站运行期废水主要为值守人员产生的少量生活污水。

输电线路运行期不产生废水。

(4) 大气环境

项目运行期间无大气污染物产生。

(5) 固体废物

变电站运行期间固体废物主要为值守人员产生的少量生活垃圾和废旧铅酸蓄电池以及废变压器油。

输电线路运行期不产生固体废物。

(6) 生态环境

本工程运行期对生态环境无影响。

六、项目主要污染物产生及预计排放情况

内容类型		排放源(编号)	污染物名称	处理前产生浓度及产生量	排放浓度及排放量
大气污染物	施工期	材料装卸, 运输车辆、施工机械	施工扬尘 (TSP)	少量	满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
	运行期	本工程运行期不产生废气			
水污染物	施工期	施工机械设备	生产废水	少量	沉淀处理后定期清理, 不外排
		施工人员	生活污水 (COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮)	90L/(人*d)	变电站施工人员经过临时化粪池处理后, 定期清运
	运行期	值守人员及巡检人员	生活污水 (COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮)	50L/(人*d)	纳入变电站化粪池处理后用于站区草地绿化, 不外排
固体废物	施工期	变电站、输电线路	弃土弃渣、建筑垃圾、施工废物料等	少量	分类收集、及时清运至政府指定地点
		施工人员	生活垃圾	0.5kg/(人*d)	集中收集后由环卫部门统一清运
	运行期	值守人员及巡检人员	生活垃圾	0.5kg/(人*d)	集中收集后由环卫部门统一清运
		变电站	废旧铅酸蓄电池	废旧铅酸蓄电池委托具有相应资质的单位进行处置	
			废变压器油	废变压器油委托具有相应资质的单位进行处置	
输电线路	输电线路运行期不产生固体废物				
噪声	施工期	施工机械、运输车辆等	等效连续 A 声级	砼搅拌机: 70~85dB (A) 混凝土振捣器: 70~85dB (A)	昼间: 70dB(A) 夜间: 55dB(A)
	运行期	主变压器	等效连续 A 声级	主变压器 (声压级): 60dB (A)	相应厂界排放限值标准
电磁环境	变电站、输电线路	工频电场 工频磁场	/	工频电场强度≤4000V/m 工频磁感应强度≤100μT	

主要生态影响:

宫前(坑尾) 110kV 变电站永久占地面积为 6412m², 其中围墙内占地面积为 3640m², 变电站工程对生态环境的影响主要为变电站永久占地, 将改变站址原有土地利用现状, 破坏站内原有植被及生态环境, 从而对站址及周边的植被及动物分布产生一定的扰动。

本工程架空线路塔基永久占地约 650m², 本工程共需设置临时占地面积 1300m², 施工需对地表进行开挖, 造成地表植被的破坏, 土石方开挖、填筑, 土石料临时堆放, 施工便道的开辟等临时施工场地的设置等活动将对周边地表植被造成一定扰动。

七、环境影响分析

施工期环境影响简要分析：

1 声环境影响分析

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

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），常见施工设备的声源声压级见表7-1。

表 7-1 主要施工设备噪声源不同距离声压级（dB（A））

施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m
电动挖掘机	80~86	75~85
商砼搅拌车	85~90	82~84
混凝土振捣器	80~88	75~84

（1）变电站声环境影响分析

施工期噪声预测计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中， L_1 、 L_2 —为与声源相距 r_1 、 r_2 处的施工噪声级，dB（A）。

取距声源 10m 处最大施工噪声源值 85dB（A）对变电站施工场界及周围环境敏感点的噪声环境贡献值进行预测，预测结果见表 7-2。

表 7-2 施工噪声源对变电站施工场界噪声贡献值

距变电站场界外距离（m）	0	10	20	30	80	100	150
无围墙噪声贡献值 dB（A）	71	61	57	54	46	44	41
有围墙噪声贡献值 dB（A）	66	56	52	49	41	39	36
标准限值	昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）						

*假设施工设备距离变电站围墙 5m，取变电站围墙隔声量为 5dB（A）。

由表 7-2 可知，变电站施工区无围墙时，变电站施工噪声为 71dB（A），不能够满足昼间 70dB（A）和夜间 55dB（A）的要求；施工区设置围墙后，施工区设置围墙后，施工活动对场界的贡献值可降低 5dB（A），场界噪声为 66dB（A），可满足昼间 70dB（A）的限制要求，但夜间仍不能满足施工场界噪声标准限值 55dB（A）的要求，因此，本评价提出夜间禁止高噪声设备施工。

距离变电站施工场界最近声环境敏感目标为站址东北侧土垵村宫前 10 号住宅，直线距离约 75m。为了减小施工噪声影响，本工程施工过程中应加强管理，文明施工，运输

车辆进出施工现场应尽量控制或禁止鸣喇叭，减少交通噪声；施工设备合理布局，高噪声设备不集中施工，并相对远离周边敏感目标。

(2) 输电线路声环境影响分析

本工程输电线路施工过程中，旧杆塔拆除、塔基施工及张力放线时各种机械设备产生的噪声，对周边居民会产生一定影响。本工程线路主要位于林地走线，作业时间较短（每个塔基的施工时间仅为半个月左右），影响时间短。随着施工期的结束，输电线路的施工噪声对声环境的影响也随之消失。

(3) 拟采取的噪声防治措施

① 在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，同时加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声；

② 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；

③ 合理布置施工设备，合理安排施工作业时间，避免夜间施工。如因工艺需要必须夜间施工，应到当地生态环境主管部门办理相应手续，并提前公告附近居民。

通过以上分析，本工程施工期的噪声对周边环境的影响能控制在标准范围之内，不会构成噪声扰民问题，同时，工程工期较短，噪声影响随施工结束后即可消失。

2 水环境影响分析

(1) 废污水影响分析

施工废污水包括施工生产废水及施工期生活污水。

① 施工生产废水

施工生产废水主要为机械设备冲洗废水和混凝土搅拌系统冲洗废水等。在严格控制生产用水量的基础上，一般采用修筑临时沉淀池的方法进行处理，经沉淀后可回用于施工工艺，不外排，对水环境影响较小。

② 施工生活污水

施工人员生活污水包括粪便污水及洗涤废水等，主要污染物有 BOD₅、SS、COD、氨氮等；变电站及输电线路工程施工人员生活污水由施工项目部修建的临时化粪池处理。

(2) 废污水防治措施

① 修筑临时沉淀池对施工废水进行沉淀处理，上清液回用于混凝土拌和或洒水抑

尘，减少废水对环境的影响；

② 施工过程中，合理安排施工计划和施工工序。雨季尽量减少地面坡度，减少开挖面，土料随挖、随运，减少推土裸土的暴露时间，以避免受降雨直接冲刷；

③ 施工人员产生的生活污水经施工项目部修建的临时化粪池处理后定期清理，不外排。

采取上述措施后，可以有效地做好施工期污水的防治，加之施工活动周期较短，因此本工程施工对周围水环境影响较小。

3 大气环境影响分析

(1) 影响源及影响分析

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。

线路施工中塔基及电缆沟开挖、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；水泥等材料和运输装卸作业容易产生粉尘；运输车辆、施工机械设备运行会产生少量尾气（含有 NO_x 、 CO 、 C_mH_n 等污染物），这些扬尘、粉尘、尾气等将以无组织排放形式影响环境空气质量。

(2) 施工扬尘防治措施

① 施工时在施工现场周围设置临时围栏进行遮挡，合理控制施工作业面积。

② 对进出场地的施工运输车辆进行限速，运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施；对施工道路和施工场地定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬。

③ 使用商品混凝土，减少运输、装卸、搅拌过程中产生的扬尘。

④ 在线路塔基及电缆沟开挖时，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，线路施工完毕后及时进行覆土回填。

在采取上述扬尘防治措施后，不会对周围大气环境造成明显影响。

4 固体废物影响分析

(1) 影响源及影响分析

本工程施工过程中产生的固体废物主要是生活垃圾、拆除的废旧杆塔、多余土石方和施工建筑垃圾。

变电站施工过程中,施工人员产生的生活垃圾可经施工项目部内垃圾桶集中收集后定期外运至环卫部门指定处置地点,不会对环境产生污染。

根据设计资料,变电站工程施工土石方总挖方量约为 16982m^3 ,填方量约为 5476m^3 ,产生弃土 11506m^3 。对于产生的弃土应统一收集,并委托有资质单位处置或外运至政府部门指定的建筑垃圾填埋场处置。对于施工建筑垃圾,由施工单位统一收集后,外运至政府部门指定堆放地点,不得随意乱弃。

本工程新建线路路径较短,并且主要处于变电站施工区域附近。因此线路工程施工期生活垃圾可与变电站工程产生的生活垃圾一并集中收集后暂存,定期外运至环卫部门指定处置地点,不会对环境产生污染。

本工程架空线路塔基开挖及电缆沟开挖土石方量约 2200m^3 ,需填方约 1500m^3 ,弃方约 700m^3 。线路工程施工过程中,尽量做到土石方平衡,减少弃土的产生。少量的余方可在基础回填后的开挖范围内制作防沉降垫层,既保证挖填平衡,也有利于铁塔安全运行又可控制扰动范围。本工程需拆除 1 基铁塔杆,为湖龟线 13#/湖东线 13#塔。拆除的废旧杆塔由晋江市供电公司物资部门回收处置。

(2) 固体废物防治措施

① 施工人员产生的生活垃圾经施工项目部内垃圾桶收集后,委托环卫部门定期清运处理。

② 变电站、线路塔基、电缆沟施工中产生的弃土弃渣及建筑垃圾

根据工程设计资料估算,变电站工程施工土石方总挖方量约为 16982m^3 ,填方量约为 5476m^3 ,产生弃土 11506m^3 ;本工程架空线路塔基开挖及电缆沟开挖土石方量约 2200m^3 ,需填方约 1500m^3 ,弃方约 700m^3 ;产生的弃土应需集中堆放运送至政府指定弃土弃渣点;施工过程中产生建筑垃圾不得随意丢弃,可回收利用的回收利用,不能回收利用的,应运输至政府部门指定堆放地点。

③ 拆除工程产生的废旧杆塔及电气设备

本工程需拆除 1 基铁塔杆,为湖龟线 13#/湖东线 13#塔,拆除产生的建筑垃圾外运至当地建筑垃圾填埋场处置,废旧塔材移交晋江市供电公司物资回收部门。

采取以上防治措施后,本工程产生的固体废物均能得到妥善处理,对周围环境影响较小。

5 生态环境影响分析

(1) 影响源及影响分析

本工程对生态环境的影响主要为工程永久占地、临时占地及施工活动对周边动植物的影响、水土流失等。

① 土地占用

本工程变电站用地包括变电站围墙内占地、进站道路占地以及站前代征用地。站址总占地面积为 6412m²，其中围墙内占地面积 3640m²。变电站施工时使用变电站征地红线空地作为施工临时场地，不占用征地红线外土地。变电站用地类别为公共设施用地，用地符合泉州市城乡总体规划。

本工程架空线路塔基永久占地约 650m²，本工程线路设置 2 处牵张场，每个牵张场占地面积约 300m²，则牵张场临时占地总面积约 600m²，本工程新建电缆沟约 0.13km，临时占地约 700m²，本工程共需设置临时占地面积 1300m²。临时占地主要由塔基材料堆放及施工作业面、塔基临时堆土占地、牵张场、跨越施工场地、施工便道等。施工中尽量控制施工开挖量，施工场料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。施工结束后，及时覆土进行植被恢复。

本工程塔基及电缆沟开挖时，尽量减少土方开挖，减少对基底土层的扰动。开挖后的施工弃土就地回填平整，在施工结束前清理施工迹地，并进行绿化恢复。

② 对动植物的影响

根据现场踏勘及设计资料，拟建变电站位于林地，人为活动影响不明显。拟建变电站站址现状植被主要为果树、杂树以及杂草等，无珍稀植被分布，在施工过程将破坏现有地表植被，造成一定生物量损失，但不会对区域生态系统造成明显影响，且通过后期站区植被绿化的恢复，可以有效弥补生物量损失。

本工程线路沿线以山地和丘陵为主，局部为平地，经现场踏勘及查阅资料，线路沿线无国家及地方重点保护野生植物和古树名木分布，沿线野生植物主要为果树以及杂树等。线路施工完成后对施工临时占地进行植被恢复，对塔基基面进行植被恢复；线路牵张场尽量选择现有空地及道路旁进行布置，避免对沿线植被产生破坏。

本工程项目所在地受人为活动影响不明显，根据现场踏勘及查阅资料，线路沿线未发现国家及地方重点保护野生动物及其集中栖息地，沿线野生动物主要为鸟类、鼠类、蛙类以及爬行类等常见物种。根据本工程的特点，对野生动物的影响主要发生在施工期，本工程的施工对其影响为间断性、暂时性的，施工完成后，动物仍可以到原栖息地附近

区域栖息。为切实减轻工程施工对周边动物的影响，施工时间应避开野生动物活动的高峰时段，施工中尽量减少对动物栖息地生境的破坏。

③ 水土流失

变电站总占地面积 6412m²，站址区扰动面积基本等同于占地面积 6412m²。变电站施工临时占地选取在站址征地范围内，不占用征地范围外土地。因此本工程的水土流失主要因站址施工产生，由于站址土方的开挖、回填、材料临时堆放等活动扰动、损坏原有植被，造成少量水土流失。变电站建设通过土方平衡，施工期不产生弃方。施工后期在站内道路采用混凝土固化，并种植草皮等相关措施，可有效控制项目建设的水土流失。

本工程水土流失主要由塔基及电缆沟施工建设而产生。由于土石方的开挖、填筑、临时堆放等活动将扰动、损坏地貌，破坏原有植被，导致涉及区域的水土流失。塔基及电缆沟开挖产生的土石方及时回填严实，多余土石方在周围进行平整，施工结束后对周围进行植被恢复，水土流失量较小。

(2) 拟采取的生态保护措施

变电站施工采取以下措施，可减小对周边生态环境的影响。

① 变电站施工期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；

② 土方工程应集中作业，缩短作业时间，可回填的松散土要及时回填压实。雨天前应及时采取碾压等措施，减少作业面松散土量。

架空线路施工采取以下措施，可减小对周边生态环境的影响。

① 在初步设计阶段，结合最新勘探资料，尽量减少塔基数量，选择占地相对较小的塔基基础和杆塔形式；结合山区丘陵等地形，采用高低脚塔基基础等。

② 线路施工时，基础开挖时选用影响较小开挖方式，减少塔基开挖对周边植被的破坏；基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，回填多余土石方选择合适弃渣点堆放，并采取工程及植物措施进行防护。

③ 塔基开挖时，应避开雨季，及时采取碾压、开挖排水沟等工程措施，避免水土流失，同时准备一定数量的遮盖物，遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面；

④ 施工便道尽量利用现有通道，施工完成后对施工临时占地进行植被恢复，及时对塔基基面进行人工植被恢复。

电缆线路施工采取以下措施，可减小对周边生态环境的影响。

① 电缆线路施工中尽量控制施工开挖量，施工场料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。施工结束后，及时覆土进行植被恢复。

② 本工程电缆沟开挖量较小，产生的土石方及时回填严实，多余土石方在周围进行平整，施工结束后对周围进行植被恢复，水土流失量较小。

分析可见，施工期采取本评价提出的各项环境保护措施后，项目施工期对生态环境的影响是短暂的、可逆的，并随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照有关规定，采取上述各项污染防治措施，并加强监管，使本工程施工对周围生态环境的影响程度降到最低。

营运期环境影响分析：

1 电磁环境影响分析

本工程 110kV 变电站为全户内布置，据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)规定，本工程变电站电磁环境影响评价工作等级为三级，本工程输电线路架空线路电磁环境影响评价工作等级为三级，电缆线路电磁环境影响按三级进行评价。故本评价采取类比分析的方法分析本工程变电站及电缆线路产生的电磁环境影响。采取模式预测的方法分析本工程架空线路产生的电磁环境影响。

1.1 变电站电磁环境影响分析

(1) 类比对象选择

在选择类比变电站时，选取与本工程变电站建设规模、电压等级、主变容量、总平面布置等条件相同或类似的已运行变电站进行电磁环境的实际测量，以预测分析变电站建成运行后的电磁环境影响。

本评价选取****110kV 变电站作为类比对象。可比性分析详见表 7-3。

表 7-3 宫前（坑尾）变和****变可比性分析一览表

类比项目	宫前（坑尾）110kV 变电站扩建后规模	****110kV 变电站实际规模
电压等级	110kV	110kV
主变容量	2×63MVA	2×63MVA
平面布置	全户内 GIS 布置	主变户外布置，配电装置 GIS 户内布置
110kV 出线	2 回电缆	2 回电缆
变电站占地面积	3640m ²	2501m ²
周围环境	林地	平地
建设地点	福建省泉州市晋江市	福建省漳州市龙海市

从表 7-3 可以看出，****110kV 变电站现有主变数量、主变容量与本工程宫前（坑尾）110kV 变电站相同，变电站平面布置方式较接近，变电站占地面积相近，能较好反映本工程投入运行后的电磁环境影响。因此，选用****110kV 变电站作为类比对象是合适的。

(2) 类比结果分析

****110kV 变电站所有测点工频电场强度最大值为 28.21V/m，工频磁感应强度最大值为 0.214μT，所有监测点位处的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足 4000V/m、100μT 的标准要求。

根据类比分析结果，可以预测宫前（坑尾）110kV 变电站两台主变投运后围墙外的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100 μ T 的相应评价标准。

1.2 电缆线路电磁环境类比评价

(1) 类比对象选择

本工程 110kV 输电线路电缆线路段类比监测数据选择已运行的 110kV 梅岭～市区东（莲屿）线路作为类比对象。类比线路与本工程架空线路电压等级、电缆型式及所在区域等方面类似。

表 7-4 本工程线路与类比线路可比性分析一览表

类比项目	本工程线路规模	类比线路规模
	本工程 110kV 电缆线路	110kV 梅岭～市区东（莲屿）线路
电压等级	110kV	110kV
电缆型式	ZC-YJLW ₀₃ -64/110kV-1 \times 630mm ²	YJLW03-1 \times 1000mm ² 型导线
出线回数	2 回	2 回
沿线地形	林地	平原
所在地	福建省泉州市晋江市	福建省泉州市晋江市

从表 7-4 可以看出，本工程 110kV 线路导线型号、出线回数与类比线路相近，类比线路的电缆截面积略大于本工程电缆截面积。因此，选用 110kV 梅岭～市区东（莲屿）线路作为本工程类比对象是合适的。

根据监测结果可知，类比线路 110kV 梅岭～市区东（莲屿）工程的工频电场强度值在 4.302~4.470V/m 之间，工频磁感应强度值在 0.3396~0.6585 μ T 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中规定的限值（工频电场强度公众曝露限值 4000V/m，工频磁感应强度限值 100 μ T）。

根据类比分析结果，可以预测本工程电缆线路建成投运后线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100 μ T 相应评价标准。

1.3 输电线路电磁环境影响预测分析

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）中推荐的计算模式，在其他参数一致的情况下，输电线路的相线间距将影响到线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度，根据预测模式，相间距越大，对地面环境影响的范围越大。据此，考虑最不利影响，并结合对本工程拟建线路使用塔型的初步预测结果，本次预测选取 1A7-JC2 单回耐张塔和 SFZ32 型双回耐张塔进行预测，导线选择 JL/LB20A-300/25 型铝包钢芯铝绞线。

根据预测结果，可知 1A7-JC2 型单回塔在导线对地距离 6m 时，工频磁感应强度能

满足 100 μ T 的要求，工频电场强度能够满足架空线路下经过耕地、道路等场所时电场强度 10kV/m 的标准要求；在经过居民区，对地距离 7m 时，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

根据预测结果，可知 SFZ32 型双回塔在导线对地距离 6m 时，工频磁感应强度能满足 100 μ T 的要求，工频电场强度能够满足架空线路下经过耕地、道路等场所时电场强度 10kV/m 的标准要求；在经过居民区，对地距离 7m 时，满足 4000V/m 和 100 μ T 的要求。

根据上述预测分析结果可知，本工程线路对地高度在满足《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）“110kV 线路经过非居民区时对地距离不小于 6m，110kV 线路经过居民区时对地距离不小于 7m”的要求时，工频电场强度和工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

2 声环境影响分析

本次环评主要采用理论计算的方法对本工程的声环境影响进行预测及评价。

2.1 变电站声环境影响分析

本工程变电站为全户内变电站，运行期噪声主要包括变电站内的电器设备（如变压器）运行产生的电气及机械噪声，轴流通风风机运行时产生的噪声。

（1）预测参数

根据110kV 变电站的设计、主变压器相关型号以及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110kV 主变压器100%负荷状态下合成噪声须小于60dB（A）。本次评价根据国网招标要求，主变噪声源强取60dB（A）进行预测。

（2）预测点的确定

为全面了解变电站建成后对周边声环境的影响，本评价采用预测模式，预测变电站建成后对变电站站界及评价范围内敏感点的影响。拟建变电站主要声源来自1、2号主变压器，主变室至变电站各边厂界及敏感点的预测距离详见表7-5。

表 7-5 主变距离厂界的距离

序号	预测点 噪声源	距 1 号主变室及主 变室百叶窗 (m)	距 2 号主变室及主 变室百叶窗 (m)	距配电楼外墙距离 (m)
1	变电站东南侧围墙外 1m	58m	44m	22m
2	变电站西南侧围墙外 1m	22m	22m	12m
3	变电站西北侧围墙外 1m	16m	35m	12m
4	变电站东北侧围墙外 1m	12m	12m	12m

（3）声环境影响预测

拟建变电站主变位于独立主变室内，是一个整体声源。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4—2009）中预测模式界定，本评价预测将单台主变作为 1 个整体声源（面源）进行预测。预先求得该整体声源的声功率级，然后计算该整体声源辐射的声能在向受声点传播过程中由各种因素引起的衰减，最后求得预测受声点的噪声级。主要预测模式如下：

1) 点声源预测模式

点声源预测模式，计算公式如下：

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg(r) - 8$$

式中： $L_p(r)$ ——点声源在距声源 r 的预测点处产生的 A 声级；

L_w ——点声源声功率级。

2) 整体声源预测模式

① 声源等效室外声源声功率级计算方法

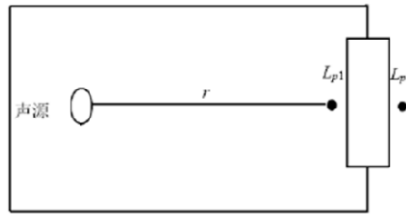


图 7-1 室内声源等效为室外声源图示

如图 7-1 所示，首先计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中：

L_{p1} ——某一室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级，dB；

L_w ——某一声源的倍频带声功率级，dB；

r ——声源到靠近围护结构某点处的距离，m；

R ——房间常数， m^2 ；

Q ——指向性因数，无量纲值。

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，按下列公示计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中： $L_{p2}(T)$ ——靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB (A)；
 TL_i ——围护结构 i 倍频带的隔声量，dB (A)。

然后按下列公式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_W = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

② 面声源的几何发散衰减

一个大型机器设备的振动表面，车间透声的墙壁，均可以认为是面声源。如果已知面声源单位面积的声功率为 W ，各面积元噪声的位相是随机的，面声源可看作由无数点声源连续分布组合而成，其合成声级可按能量叠加法求出。

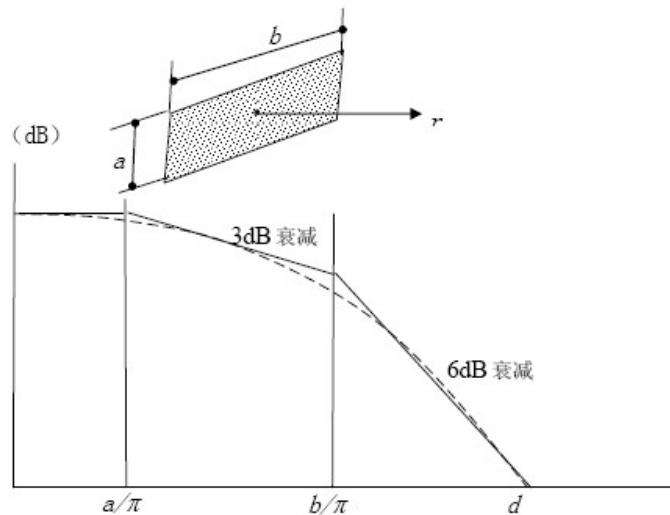


图 7-2 长方形面声源中心轴线上的衰减特性

图 7-2 给出了长方形面声源中心轴线上的声衰减曲线。当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时，可按下述方法近似计算： $r < a/\pi$ 时，几乎不衰减 ($A_{div} \approx 0$)；当 $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性 ($A_{div} \approx 10 \lg (r/r_0)$)；当 $r > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性 ($A_{div} \approx 20 \lg (r/r_0)$)。其中面声源的 $b > a$ 。图中虚线为实际衰减量。

3) 噪声贡献值计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 (L_{eqg}) 为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中：

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

T——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数；

M——等效室外声源个数。

4) 合成噪声级模式

项目变电站厂界及声环境敏感目标是由各主变室内传声及项目所在地噪声背景值相叠加而成，合成噪声级模式按照以下公式计算。

$$L = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \right)$$

式中：L----多个噪声源的合成声级；

L_i ----某噪声源的噪声级。

(4) 预测结果

结合项目特点，各功能单元面积、隔声量以及经计算得到的各整体声源功率级见表 7-6、表 7-7。

表 7-6 各单元面积、隔声量以及经计算得到的各整体声源功率级一览表

单元名称	室内声压级 (dB (A))	建筑尺寸规格			透声面积 m ²		墙体隔声量 (dB)	等效室外声功率级 (dB (A))	
		长 m	宽 m	高 m	长边	短边		长边	短边
#1 主变室	60	10	7.5	9	90	67.5	15	60.8	59.6
#2 主变室	60	10	7.5	9	90	67.5	15	60.8	59.6
主变室外百叶窗	60	1.5	0.6	/	0.9		10	45.8	
轴流风机	80dB (A)，点声源，进风口采用内置式，进排风口采取消声措施减噪 20dB (A)								

表 7-7 主变室外等效声源源强 单位：dB(A)

噪声源	预测点	室外等效声源源强 (dB (A))			
		东南侧	西南侧	西北侧	东北侧
#1 主变室	面声源	60.8	59.6	60.8	59.6
#2 主变室	面声源	60.8	59.6	60.8	59.6

根据预测，对周围声环境的影响见表 7-8。

表 7-8 变电站厂界及敏感点噪声预测结果 单位：dB(A)

预测点		总贡献值	现状监测值		叠加值		标准值	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
变电站厂界噪声	东南侧厂界	34.5	/	/	/	/	60	50
	西南侧厂界	37.1	/	/	/	/	60	50
	西北侧厂界	38.7	/	/	/	/	70	50
	东北侧厂界	40.1	/	/	/	/	60	50
土垵村宫前****宅		31.9	46	41	46.2	41.5	70	55

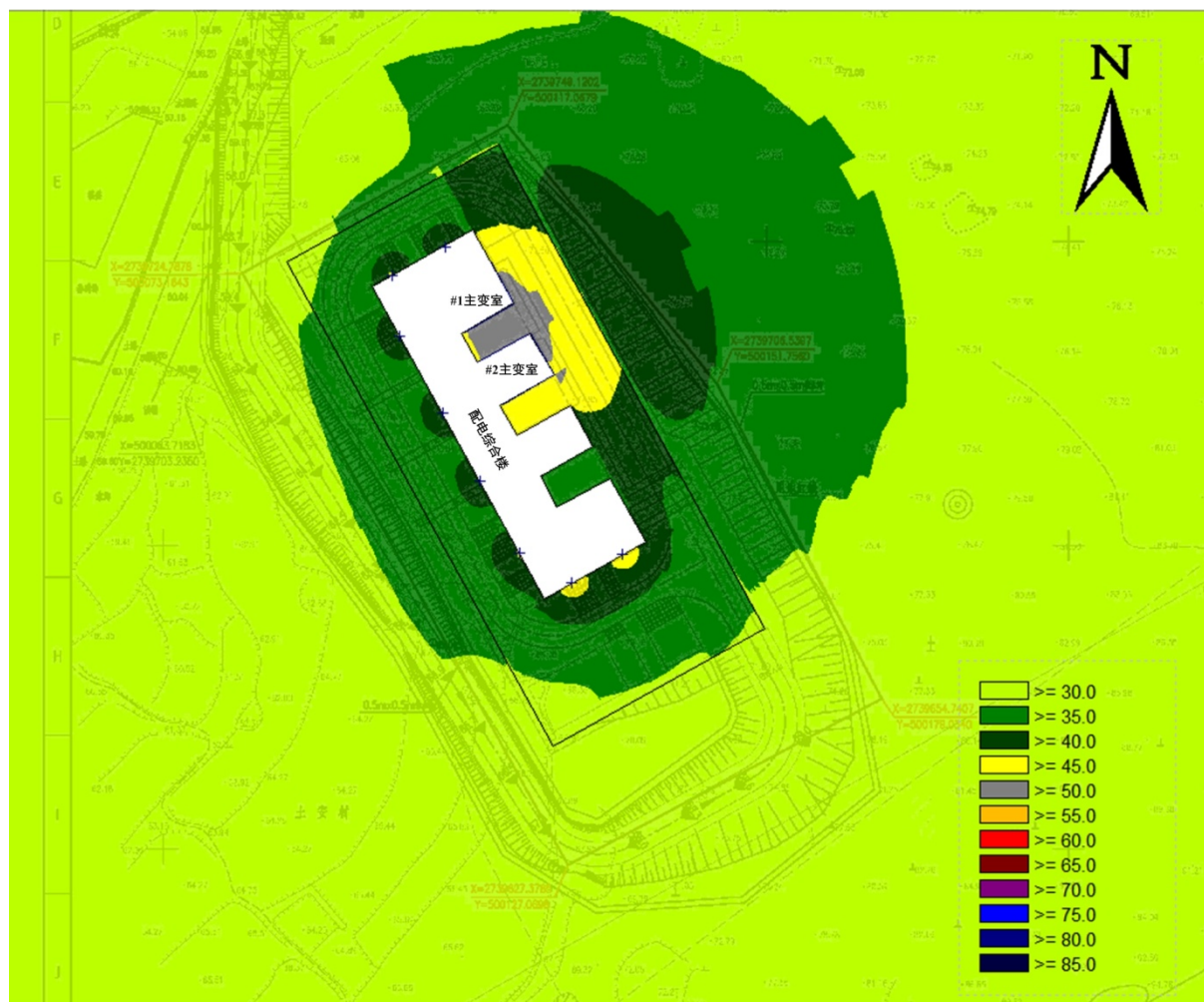


图 7-3 主变噪声贡献值等声值线图

从表7-8计算数据可以看出，变电站运行后，东南侧、西南侧、东北侧厂界噪声贡献值在34.5dB(A)~40.1dB(A)之间，可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类声环境功能区要求；西北侧厂界噪声贡献值为38.7dB(A)，可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类声环境功能区要求；土垵村宫前10号宅的昼间噪声叠加值为46.1dB(A)，夜间噪声叠加值为41.3dB(A)，可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类声环境功能区要求。

为进一步减小本工程建设产生的噪声对周围声环境的影响，本评价提出：

- (1) 主变设备选型时，应确保选择符合国家电网公司物资采购标准的电气设备

变压器，主变压器 100%负荷状态下合成噪声须小于 60dB（A）。并加强设备的运行管理，减少因设备陈旧产生的噪声；

（2）变压器基础采用整体减震基础，主变室墙体采用微孔纤维复合吸声板；

（3）主变室、GIS 室等设备间的进排风口处应采用消声措施，进风口宜采用折板式消声器、微孔板消声器等。主变室风机布置在屋顶，屋顶风机出风口宜选用阻抗复合式消声器。风机安装应加紧加固，保持风机各部件合理润滑并定期检修，减少因松动或润滑不够产生的机械噪声级振动噪声；

（4）变电站配电装置楼通风系统应选用低噪声轴流风机，合理布置风机位置，选择远离敏感建筑物一侧。风机进出口应采取消声减振措施，进风口采用内置式，安装消声通道，通风风机应安装紧固，保持风机各部件合理润滑并定期检修，减少因松动或润滑不够产生的机械噪声级振动噪声。

2.2 输电线路声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），地下电缆可不进行声环境影响评价，本工程输电线路架空段声环境影响评价采用类比分析的方法进行。

（1）类比对象

根据调查，镇江 110kV南运 868 线/南吕 867 线电压等级、架设方式、架设回路与本工程相同，因此选择镇江 110kV南运 868 线/南吕 867 线作为本工程新建 110kV线路的类比对象是可行的。可比性分析见表 7-9。

表 7-9 类比线路可行性分析

类比项目	本工程双回线路	类比线路
		镇江 110kV 南运 868 线/南吕 867 线（双回）
电压等级	110kV	110kV
导线排列方式	垂直排列	垂直排列
导线对地距离	21m	20m
架设回路	双回	双回

（2）类比监测条件及监测工况

2016 年 6 月 13 日，天气多云，气温 23~29℃，相对湿度 55%~65%，风速 1.2~2.0m/s。

镇江 110kV南运 868 线/南吕 867 线运行时电压为 117.0kV~117.1kV，电流为 42.3A~45.0A。

（3）类比监测结果及结论

2016 年 6 月 15 日，江苏省苏核辐射科技有限责任公司对镇江 110kV南运 868 线/

南吕 867 线周围声环境进行监测。噪声断面监测结果见表 7-10。

表 7-10 镇江 110kV 南运 868 线/南吕 867 线周围声环境监测结果

检测点位描述	昼间等效声级 (dB (A))	夜间等效声级 (dB (A))	
距#13~#14 塔间弧垂最低位置处两杆塔中央连接线对地投影点	0m	45.3	42.5
	5m	45.1	42.6
	10m	44.8	42.3
	15m	44.9	42.3
	20m	45.2	42.5
	25m	45.1	42.5
	30m	44.7	42.0
	35m	44.5	42.2
	40m	44.7	42.3
	45m	44.6	42.1
	50m	44.8	42.0

由上述监测结果可知，镇江 110kV 南运 868 线/南吕 867 线#13~#14 塔间弧垂最低位置处两杆塔中央连接线对地投影外 0~50m 内的昼间噪声监测值为 44.5dB (A)~45.3dB (A)，夜间噪声监测值为 42.0dB (A)~42.6dB (A)，线路运行可听噪声对地贡献很小，基本与背景噪声一致。线路周围声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准 (昼间 55dB (A)，夜间 45dB (A)) 要求。因此，可预测本工程架空线路运行后，线路周边噪声可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应标准要求。

为进一步减小新建线路运行期对周边声环境的影响，在线路设备采购时，应选择表面光滑的导线，毛刺较少的设备，以减小线路在运行时产生的噪声。

3 水环境影响分析

拟建宫前 (坑尾) 110kV 变电站属无人值班有人值守变电站，运行期只有 1 名门卫值守，产生的生活污水量为 50L/(人*d)，运检人员每月巡检 1~2 次，站内生活污水年产生量约为 19.45m³/a，产生的少量生活污水经化粪池处理后用于站区草地绿化，不外排。站区的绿化面积为 395m²，生活污水含有大量的有机物，不含有害物质，有利于站内的植被生长。

加强站内导流管沟、雨水沟等排水设施的疏通，增加污水排放口和雨水排放口的应急阀门开合等。正常情况下，阀门均处于关闭状态；发生强降雨时打开污水阀，15-20 分钟后关闭污水阀，打开雨水阀；降雨结束后，关闭雨水阀。

输电线路运行期无污废水产生，对周围水环境无影响。

4 大气环境影响分析

本工程运行期无废气产生，不会对大气环境产生影响。

5 固体废物影响分析

本工程固体废物主要包括一般固体废物（生活垃圾）和危险废物。依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，变电站应当“建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，实现工业固体废物可追溯、可查询，并采取防治工业固体废物污染环境的措施”；依据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)，变电站应建造“专用的危险废物贮存设施，也可利用原有构筑物改建成危险废物贮存设施”，应当满足标准规定的防渗、防风、防雨等相关要求进行堆放，并委托持有危险废物综合经营许可证的单位进行环境无害化处置。

（1）一般固体废物（生活垃圾）

宫前（坑尾）110kV 变电站运行期间产生的一般固体废物主要为值守人员产生的少量生活垃圾，值守人员产生的生活垃圾量为 0.5kg/（人*d），运检人员每月巡检 1~2 次，站内生活垃圾年产生量约为 0.1945t/a，生活垃圾经集中收集由环卫部门统一清运处理。

（2）危险废物

变电站直流系统使用铅酸蓄电池，废弃的铅酸蓄电池属于危险废物，编号为 HW31，废物代码 900-052-31，危险特性为毒性（T）、腐蚀性（C），蓄电池完成使用寿命后不得随意丢弃，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》（国网（科/3）968-2019）的规定，经报废技术鉴定为废旧蓄电池的，暂存于国网泉州供电公司配套建设的危废暂存间，需委托有资质单位定期回收处置，转移废旧蓄电池过程中严格执行危险废物管理规定。

在事故并失控情况下，泄漏的变压器油流经变压器下方的集油池，经事故排油管排入事故油池，根据《国家危险废物名录》（生态环境部令第 15 号，2021 年 1 月 1 日起施行），废变压器油属危险废物，废物代码 HW08（废矿物油与含矿物油废物），废物代码 900-220-08，危险特性毒性（T），易燃性（I），事故油池收集后的油品优先考虑回收利用，不能回收利用的需由建设单位委托有资质的单位处置。

国网福建省电力有限公司已制定废变压器油、废旧铅酸蓄电池处置流程及方法，建设单位将严格按照《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》（国网（科/3）968-2019）中的废变压器油、废旧铅酸蓄电池处置流程及方法执行，因此本项目产生的废变压器油、废旧铅酸蓄电池不会对环境产生影响。

输电线路运行期无固体废物产生，无环境影响。

6 环境风险及应急措施

6.1 环境风险识别

环境风险识别范围包括生产设施风险识别和生产过程所涉及物质风险识别。本工程变电站存在环境风险的主要包括：

- (1) 变压器事故状态下油泄漏、变压器检修过程充油设备充油操作失误造成油泄漏等；
- (2) 变压器、配电装置楼等发生火灾产生的次伴生环境污染；
- (3) 废蓄电池、变压器事故废油及废油处置过程中产生的危险废物泄漏。

6.2 环境风险分析

(1) 变压器油泄漏

变电站可能引发环境风险事故的隐患主要为运行过程中的变压器油泄漏。变压器油是电气绝缘用油的一种，是石油的一种分馏产物，其主要成分是烷烃、环烷族饱和烃及芳香族不饱和烃等化合物，起绝缘、冷却、散热、灭弧等作用。变压器油属危险废物。

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，检修完毕后，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。

变电站内设置污油排蓄系统，变压器下方为事故集油坑，其表面为格栅和规定厚度及粒径的卵石层，四周设有排油槽并与事故油池相连。事故油池为全地下埋设结构。事故油池主要利用油的容重比水的容重小及油水不相溶的性质实现油水分离功能。当事故油从进口进入油池时，油上浮，水沉底，从而实现油水分离。万一变压器事故时排油或漏油，所有油水混合物将渗过卵石层，并通过排油槽到达事故油池，在此过程中卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾。

各变压器位置范围内均设有鹅卵石，同时对变压器位置底部周边范围及专用集油管道建设均按化学品建设规范进行了防腐、防渗、防漏措施，并设有专用集油管道，统一与站内设置的事故油池连接。变压器出现大型事故泄漏时，事故油经集油管道收集后，统一进入事故油池内。

本工程变电站设计建设一座有效容积为25m³的事故油池，目前国内现有同类型的110kV户内变电站主变容量为63MVA的主变压器油重一般为20t左右（折合容积约为22.3m³），经核算拟建事故油池有效容积满足事故状态下最大单台主变油量100%不

外排需要。

(2) 消防应急

当主变区、配电设施、主控综合楼意外短路造成火灾事故时，由站内的干粉灭火器、泡沫灭火器、消防沙池及氮气消防系统进行灭火，其可能的次生污染为消防沙土等，产生的伴生污染为燃烧产物，主要为 CO、CO₂ 等；如果使用消防水灭火时，不产生消防含油废水，消防废水污染程度较轻，主要含悬浮物及固体颗粒杂质，可经雨水系统排放；站外无地表径流，不会对临近水域造成影响。

变电站属普通场所（不属有毒有害场所），依据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）相关规定：“单台容量为 125MVA 及以上的油浸变压器、200Mvar 及以上的油浸电抗器应设置水喷雾灭火系统或其他固定式灭火装置。其他带油电气设备，宜配置干粉灭火器”，本项目两台主变容量均为 63MVA，小于 125MVA。因此，按照《消防给水及消防栓系统技术规范》（GB50974-2014），本工程拟采用 2 台 50kg 磷酸铵盐推车式干粉灭火器及消防砂作为主变和其他带油电气设备消防措施，消防砂及推车式灭火器放置于主变附近。并配置一定数量的消防铲、消防斧等消防设施。建筑物内重要房间装设火灾探测报警装置，采用移动式化学灭火器灭火。室内消火栓用水从室外消防给水管网引接。站内消防栓主要用作建筑灭火，室外设 2 处消防栓，建筑物设置 9 处室内消防栓，禁止对带油电气设备采取喷淋消防方式，不产生消防含油废水，消防废水污染程度较轻，主要含悬浮物及固体颗粒杂质，可经雨水系统排放。

在变电站南侧道路与围墙之间建设消防水池及消防水泵房，消防水池容积为 490m³，消防水泵及稳压设施安装在消防泵房内，并在泵房屋顶设置 12m³ 水箱。

表 7-11 拟建宫前（坑尾）110kV 变电站站内应急消防物资

序号	名称	主要用途	储备量
1	磷酸铵盐推车式干粉灭火器	用于主变室、110kV GIS 室、10kV 配电装置室、蓄电池室、二次设备室等电气设备灭火	2 台
2	消防砂	用于主变室、110kV GIS 室、10kV 配电装置室、蓄电池室、二次设备室等电气设备灭火、吸油	6m ³
3	室外消防栓	用于室外消防水灭火	2 具
4	室内消防栓	用于室内非电气设备等区域消防水灭火	9 具

(3) 火灾事故应急水池

火灾事故应急容积主要用于区内发生事故或火灾时，控制、收集和存放污染事故水（包括污染雨水）及污染消防水。应急容积根据《化工建设项目环境保护设计规范》

(GB50483-2009)和《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(Q/SY1190-2013)中的相关规定设置。事故应急容积按下式计算:

$$V_{\text{事故应急容积}} = (V_1 + V_2 + V_{\text{雨}})_{\text{max}} - V_3$$

$$V_{\text{雨}} = 10q \cdot f$$

$$q = qa/n$$

式中:

$(V_1 + V_2 + V_{\text{雨}})_{\text{max}}$ ——为应急事故废水最大计算量, m^3 ;

V_1 ——为最大一个容器的设备(装置)或贮罐的物料贮存量, m^3 ;

V_2 ——为在装置区或贮罐区一旦发生火灾及泄漏时的最大消防水量,包括扑灭火灾所需用水量和保护临近设备或贮罐(最少3个)的喷淋水量, m^3 ;

$V_{\text{雨}}$ ——为发生事故时可能进入该废水收集系统的当地的最大降雨量, m^3 ;

V_3 ——为事故废水收集系统的装置或罐区围堰、防火堤内净空容量(m^3)与事故废水导排管道容量(m^3)之和;

根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2019)消防给水量的规定:工厂、仓库、堆场、储罐(区)和民用建筑的室外消防用水量,按同一时间内的火灾次数和一次灭火用水量确定。根据变电站现状,变电站主控楼的一次灭火用水量按20L/S计算,火灾延续时间按0.5h计,合计 $V_2 = 20 \times 10^{-3} \times 30 \times 60 = 36\text{m}^3$ 。

V_3 根据设计单位提供的变电站排水管网分布图中的管道参数及事故油池容积计算得出,约为 25m^3 。

经计算,变电站所需的最小应急容积见下表所示。

表 7-12 变电站所需的最小应急容积表

变电站名称	f	V_1	V_2	$V_{\text{雨}}$	V_3^*	$V_{\text{事故应急容积}}$
宫前(坑尾)变电站	0.3640 hm^2 (站区围墙内用地面积)	0 m^3	36 m^3	0 m^3	约5 m^3	9 m^3

*注:变电站内设置有导流沟、雨水沟等,其容积按设计要求计算。

由表可知,拟建宫前(坑尾)110kV变电站本期新建一座有效容积为 25m^3 的事故油池,变电站导流管沟、雨水沟及事故油池等容积不满足消防废水的量及雨水的量,因此,变电站需要设置不少于2个 5m^3 消防废水应急收集桶,废水收集后经检测若其中含废矿物油,需交由有资质的单位处置。为保证对突发事故消防废水等的应急处置,变电站应加强站内导流管沟、雨水沟等排水设施的疏通,增加污水排放口和雨水排放口的应急阀门开合等。正常情况下,阀门均处于关闭状态;发生强降雨时打开污水阀,15-20

分钟后关闭污水阀，打开雨水阀，降雨结束后，关闭雨水阀。

6.3 环境风险防范措施

(1) 合理布置站内电气设备，保证各带电设备适当的安全距离，定期对站内设施进行巡检。

(2) 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。

(3) 变电站设置事故油池，在事故并失控情况下，泄漏的变压器油流经变压器下方的集油池，经事故排油管排入事故油池，废变压器油经有资质单位回收处置。

(4) 定期对站内环保设施和消防设施进行维护和管理，保证环保设施和消防设施的正常运行。

(5) 变电站直流系统会使用铅酸蓄电池，废弃的铅酸蓄电池属于危险废物，应委托有危险废物处置资质的单位进行安全处置。

6.4 环境风险应急措施

(1) 为进一步保护环境，环评提出本工程投运后，建设单位必须针对变电站的电气火灾等可能事故，设立相应的事故应急管理部门，并制定相应的环境风险应急预案，以防风险发生时紧急应对，及时进行救援和减少环境影响。

(2) 根据国网福建省电力有限公司关于印发《国网福建省电力有限公司突发环境事件应急预案》的通知（闽电科信〔2018〕990号），变电站发生事故漏油时，建设管理单位应启动应急预案，并向当地环保行政主管部门报告，第一时间组织相关人员收集事故漏油，将事故油交由在当地生态环境部门备案的具有危废处理资质的单位进行处理与回收利用；如变压器油泄漏到外环境造成环境污染，应采取应急预案中制定的各项措施，最大程度减轻事故油对环境的影响。

八、 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容 类型	排放源 (编号)	污染物 名称	防治措施	防治效果	
大气 污染 物	施工期	材料装 卸, 运输 车辆、施 工机械	施工 扬尘 (TSP)	<p>(1) 施工时在施工现场周围设置临时围栏进行遮挡, 合理控制施工作业面积。</p> <p>(2) 对进出场地的施工运输车辆进行限速, 运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施; 对施工道路和施工场地定时洒水、喷淋, 避免尘土飞扬。</p> <p>(3) 使用商品混凝土, 减少运输、装卸、搅拌过程中产生的扬尘。</p> <p>(4) 在线路塔基及电缆沟开挖时, 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, 线路施工完毕后及时进行覆土回填</p>	有效抑制扬尘产生, 对周边大气环境影响较小。
	运行期	本工程运行期不产生大气污染物			
水污 染物	施工期	材料装 卸, 运输 车辆、施 工机械	生产废水	<p>(1) 修筑临时沉淀池对施工废水进行沉淀处理, 上清液回用于混凝土拌和或洒水抑尘, 减少废水对环境影响;</p> <p>(2) 施工过程中, 合理安排施工计划和施工工序。雨季尽量减少地面坡度, 减少开挖面, 土料随挖、随运, 减少推土裸土的暴露时间, 以避免受降雨直接冲刷;</p>	对工程周边水体水质没有影响。
		施工人员	生活污水	施工人员产生的生活污水经施工项目部修建的临时化粪池处理后定期清理, 不外排。	
	运行期	值守人员	生活污水	<p>(1) 变电站值守人员产生的生活污水经化粪池处理后用于站区草地绿化, 不外排。</p> <p>(2) 加强站内导流管沟、雨水沟等排水设施的疏通, 增加污水排放口和雨水排放口的应急阀门开合等。正常情况下, 阀门均处于关闭状态; 发生强降雨时打开污水阀, 15-20 分钟后关闭污水阀, 打开雨水阀; 降雨结束后, 关闭雨水阀。</p>	对站址周边水体水质没有影响。
固体 废物	施工期	设备安 装、拆除 的废旧杆 塔	建筑垃圾	<p>(1) 根据工程设计资料估算, 变电站工程施工土石方总挖方量约为 16982m³, 填方量约为 5476m³, 产生弃土 11506m³; 本工程架空线路塔基开挖及电缆沟开挖土石方量约 2200m³, 需填方约 1500m³, 弃方约 700m³; 产生的弃土应需集中堆放运送至政府指定弃土弃渣点; 施工过程中产生建筑垃圾不得随意丢弃, 可回收利用的回收利用, 不能回收利用的, 应运输至政府部门指定堆放地点。</p> <p>(2) 本工程需拆除 1 基铁塔杆, 为湖龟线 13#/湖东线 13#塔, 拆除产生的建筑垃圾外运至当地建筑垃圾填埋场处置, 废旧塔材移交晋江市供电公司物资回收部门。</p>	对周围环境影响较小。

		施工人员	生活垃圾	施工人员产生的生活垃圾经施工项目部内垃圾桶收集后,委托环卫部门定期清运处理。	
	运行期	值守人员	生活垃圾	变电站运行期间值守人员产生的少量生活垃圾经集中收集后统一清运处理。	对周围环境影响较小。
		变电站	危险废物(废铅酸蓄电池、废变压器油)	变电站运行中产生的废变压器油和废铅酸蓄电池不得随意丢弃,应交由有相应危废处置资质的单位进行处置。	
噪声	前期	主变压器	等效连续A声级	优选低噪声源强的主变压器。变压器选型时,控制主变噪声源强值声压级不高于60dB(A)。	周边声环境满足相关标准限值要求。
	施工期	材料装卸,运输车辆、施工机械	等效连续A声级	(1)在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备,同时加强施工机械和运输车辆的保养,减小机械故障产生的噪声; (2)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; (3)合理布置施工设备,合理安排施工作业时间,避免夜间施工。如因工艺需要必须夜间施工,应到当地生态环境主管部门办理相应手续,并提前公告附近居民。	周边声环境满足相关标准限值要求。
	运行期	主变压器	等效连续A声级	定期对电气设备进行检修,保证主变等运行良好。	周边声环境满足相关标准限值要求。

生态保护措施及预期效果:

1 生态保护措施

变电站施工采取以下措施,可减小对周边生态环境的影响。

① 变电站施工期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;

② 土方工程应集中作业,缩短作业时间,可回填的松散土要及时回填压实。雨天前应及时采取碾压等措施,减少作业面松散土量。

架空线路施工采取以下措施,可减小对周边生态环境的影响。

① 在初步设计阶段,结合最新勘探资料,尽量减少塔基数量,选择占地相对较小的塔基基础和杆塔形式;结合山区丘陵等地形,采用高低脚塔基基础等。

② 线路施工时,基础开挖时选用影响较小开挖方式,减少塔基开挖对周边植被的破坏;基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施,用苫布覆盖,回填多余土石方选择合适弃渣点堆放,并采取工程及植物措施进行防护。

③ 塔基开挖时,应避开雨季,及时采取碾压、开挖排水沟等工程措施,避免水土

流失，同时准备一定数量的遮盖物，遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面；

④ 施工便道尽量利用现有通道，施工完成后对施工临时占地进行植被恢复，及时对塔基基面进行人工植被恢复。

电缆线路施工采取以下措施，可减小对周边生态环境的影响。

① 电缆线路施工中尽量控制施工开挖量，施工场料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。施工结束后，及时覆土进行植被恢复。

② 本工程电缆沟开挖量较小，产生的土石方及时回填严实，多余土石方在周围进行平整，施工结束后对周围进行植被恢复，水土流失量较小。

2 预期效果

通过采取以上生态保护措施，可使本工程施工对周围生态环境的影响程度降到最低。

1 环保投资估算

泉州晋江宫前（坑尾）110 千伏输变电工程概算总投资约****万元，其中环保投资****万元，占总投资的****%。工程环保投资估算见表 8-1。

表 8-1 环保投资估算表

序号	项 目	费用(万元)	备 注
1	水环境防治费用	****	主要包括施工期简易沉淀池、清运费等，以及运行期的化粪池、排水管道等污水处理措施。
2	噪声污染防治费用	****	采用低噪声主变、消声百叶窗、主变基础防震减振降噪等措施。
3	大气污染防治费用	****	施工期场地洒水以及土工布等。
4	固体废物处置费用	****	包含施工期、运行期固废处理。
5	环境风险防范措施费用	****	包括修建事故油池、事故油坑及排油管道
6	生态环境保护措施费用	****	站区、施工临时占地植被恢复，排水沟等生态保护措施
7	环评及环保验收费用	****	/
合 计		****	工程总投资****万元，环保投资占总投资的****%。

2 环境管理及监测计划

环境管理是采用技术、经济、法律等多种手段，强化环境保护、协调生产和经济发展，对输变电工程而言，通过加强环境保护工作，可树立良好的企业形象，减轻项目对环境的不良影响。

(1) 环境管理及监督计划

其他

根据项目所在区域的环境特点，在建设单位和运行单位分设环境管理部门，配备相应专业管理人员各 1 人。

环境管理人员的职能为：

- ① 制定和实施各项环境监督管理计划；
- ② 建立工频电场、工频磁场环境监测现状数据档案；
- ③ 检查各环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施的正常运行；
- ④ 协调配合上级主管部门和环保部门所进行的环境调查等活动，并接受监督。

(2) 环境管理内容

① 施工期

施工现场的环境管理包括施工期废污水处理、防尘降噪、固废处理、生态保护等。组织落实环境监测计划、分析、整理监测结果。并进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。

② 运行期

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

3 环境监测

本工程投入运行后，应及时委托有资质的单位进行工频电场、工频磁场和环境噪声环境监测工作，各项监测内容详见表 8-2。

表 8-2 环境监测内容一览表

监测项目		工频电场强度、工频磁场强度	噪声
监测布点位置	变电站	变电站四周厂界围墙外 5m 各布置 1 个电磁监测点位，监测值最大处设置电磁监测断面；根据电磁环境敏感目标与变电站相对位置关系，选择具有代表性的环境敏感点设置监测点位，测点布置于建筑物外 3m	变电站四周厂界围墙外 1m 各布置 1 个监测点位；根据电磁环境敏感目标与变电站相对位置关系，选择具有代表性的环境敏感点设置监测点位，测点布置于建筑物外 1m
	电缆线路	电缆线路设置 1 处电磁衰减断面	/
	架空线路	架空线路设置 1 处电磁衰减断面	架空线路设置 1 个背景监测点/
监测时间		竣工环境保护验收时监测 1 次，投运后每 4 年监测一次，根据投	竣工环境保护验收时监测 1 次，投运后每 4 年监测一次，主变大修前后监

	诉或纠纷情况进行监测	测 1 次, 根据投诉或纠纷情况进行监测
监测方法及依据	《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)

当发生工程突发性环境事件时, 建设单位应急情况监测小组应定期或不定期编写监测快报(一般水污染在 4 小时内, 气污染在 2 小时内作出快报)。污染跟踪监测则根据监测数据、预测污染迁移强度、速度和影响范围以及主管部门的意见定时编制报告。

4 环境保护“三同时”竣工验收内容

本工程投产后, 建设单位应根据本工程建设完成运行期间, 建设单位应依据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]号), 对照表 8-3 所列内容自主开展竣工环境保护验收工作。

表 8-3 本工程竣工环保验收调查内容一览表

序号	验收调查项目	污染防治措施	验收调查标准
1	大气环境 施工期	(1) 施工时在施工现场周围设置临时围栏进行遮挡, 合理控制施工作业面积。 (2) 对进出场地的施工运输车辆进行限速, 运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施; 对施工道路和施工场地定时洒水、喷淋, 避免尘土飞扬。 (3) 使用商品混凝土, 减少运输、装卸、搅拌过程中产生的扬尘。 (4) 在线路塔基及电缆沟开挖时, 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, 线路施工完毕后及时进行覆土回填。	验收落实情况
2	水环境 施工期	(1) 修筑临时沉淀池对施工废水进行沉淀处理, 上清液回用于混凝土拌和或洒水抑尘, 减少废水对环境的影响; (2) 施工过程中, 合理安排施工计划和施工工序。雨季尽量减少地面坡度, 减少开挖面, 土料随挖、随运, 减少推土裸土的暴露时间, 以避免受降雨直接冲刷; (3) 施工人员产生的生活污水经施工项目部修建的临时化粪池处理后定期清理, 不外排。	验收落实情况
	运行期	(1) 生活污水本期经过化粪池沉淀后应达到《城市污水再利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)中相关指标要求, 用于站区绿化, 不外排。远期, 待项目所在区域市政管网铺设完善后, 接入市政污水管网系统, 项目废水经预处理后达到《污水综合排放标准》	《城市污水再利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002); 《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准;《污水排入城镇

			<p>(GB8978-1996)表4三级标准、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)及晋江市西北片区污水处理厂进水水质要求后,通过市政污水管网纳入晋江市西北片区污水处理厂统一处理,晋江市西北片区污水处理厂执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)表1中一级A标准。</p> <p>(2)加强站内导流管沟、雨水沟等排水设施的疏通,增加污水排放口和雨水排放口的应急阀门开合等。正常情况下,阀门均处于关闭状态;发生强降雨时打开污水阀,15-20分钟后关闭污水阀,打开雨水阀;降雨结束后,关闭雨水阀。</p>	<p>下水道水质标准》(GB/T31962-2015)B等级,《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准。</p>
3	固体废物	施工期	<p>(1)施工人员产生的生活垃圾经施工项目部内垃圾桶收集后,委托环卫部门定期清运处理。</p> <p>(2)根据设计资料,变电站工程施工土石方总挖方量约为16982m³,填方量约为5476m³,产生弃土11506m³;本工程架空线路塔基开挖及电缆沟开挖土石方量约2200m³,需填方约1500m³,弃方约700m³;产生的弃土应需集中堆放运送至政府指定弃土弃渣点;施工过程中产生建筑垃圾不得随意丢弃,可回收利用的回收利用,不能回收利用的,应运输至政府部门指定堆放地点。</p> <p>(3)本工程需拆除1基铁塔杆,为湖龟线13#/湖东线13#塔,拆除产生的建筑垃圾外运至当地建筑垃圾填埋场处置,废旧塔材移交晋江市供电公司物资回收部门。</p>	<p>验收调查满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)</p>
		运行期	<p>(1)变电站设有垃圾箱,生活垃圾经集中收集,委托环卫部门定期清运处理;</p> <p>(2)应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染防治责任制度,建立工业固体废物管理台账,如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息,实现工业固体废物可追溯、可查询,并采取防治工业固体废物污染环境的措施;</p> <p>(3)应建造“专用的危险废物贮存设施,也可利用原有构筑物改建成危险废物贮存设施”,应当满足标准规定的防渗、防风、防雨等相关要求进行堆放,并委托持有危险废物经营许可证的单位进行环境无害化处置。</p>	<p>《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001),《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)</p>
4	声环境	前期、施工期及运行期	<p>(1)优选低噪声源强的电气设备。变压器选型时,控制主变噪声源强值不高于60dB(A);</p> <p>(2)根据设计要求,对主变室内墙采用吸声材料,出风窗均采用消声百叶窗。</p> <p>(3)在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备,同时加强施工机械和运输车辆的保养,减小机械故障产生的噪声;</p>	<p>施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中昼间噪声排放限值≤70dB(A),夜间≤55dB(A);宫前(坑</p>

			<p>(4) 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;</p> <p>(5) 合理布置施工设备,合理安排施工作业时间,避免夜间施工。如因工艺需要必须夜间施工,应到当地生态环境主管部门办理相应手续,并提前公告附近居民。</p> <p>(6) 定期对电气设备进行检修,保证主变等运行良好。</p>	<p>尾)110kV变电站运行期西北侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)4类标准(昼间≤70dB(A),夜间≤55dB(A)),东北侧、东南侧、西南侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类标准(昼间≤55dB(A),夜间≤45dB(A))。</p>
5	电磁环境	前期及运行期	<p>变电站采取全户内布置方式,能够有效降低对周边的电磁环境影响。</p> <p>架空线路设计按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)执行,线路经过非电磁敏感区时,下相导线对地高度应不小于6m,经过居民区时,下相导线对地高度应不小于7m,线路跨越建筑时下相导线对屋面高度应不小于7m。</p>	<p>满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)工频电场≤4000V/m,工频磁感应强度≤100μT;架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,其频率50Hz的工频电场强度控制限值为10kV/m。</p>
6	生态环境	前期及施工期	<p>变电站施工采取以下措施,可减小对周边生态环境的影响:</p> <p>① 变电站施工期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;</p> <p>② 土方工程应集中作业,缩短作业时间,可回填的松散土要及时回填压实。雨天前应及时采取碾压等措施,减少作业面松散土量。</p> <p>架空线路施工采取以下措施,可减小对周边生态环境的影响:</p> <p>① 在初步设计阶段,结合最新勘探资料,尽量减少塔基数量,选择占地相对较小的塔基基础和杆塔形式;结合山区丘陵等地形,采用高低脚塔基基础等。</p> <p>② 线路施工时,基础开挖时选用影响较小开挖方式,减少塔基开挖对周边植被的破坏;基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施,用苫布覆盖,回填多余土石方选择合适弃渣点堆放,并采取工程及植物措施进行防护。</p> <p>③ 塔基开挖时,应避开雨季,及时采取碾压、开挖排水沟等工程措施,避免水土流失,同时准备一定数量的遮盖物,遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面;</p> <p>④ 施工便道尽量利用现有通道,施工完成后对施工临时占地进行植被恢复,及时对塔基基面</p>	<p>验收落实情况</p>

			<p>进行人工植被恢复。</p> <p>电缆线路施工采取以下措施，可减小对周边生态环境的影响：</p> <p>① 电缆线路施工中尽量控制施工开挖量，施工场料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。施工结束后，及时覆土进行植被恢复。</p> <p>② 本工程电缆沟开挖量较小，产生的土石方及时回填严实，多余土石方在周围进行平整，施工结束后对周围进行植被恢复，水土流失量较小。</p>	
7	环境风险	运行期	<p>(1) 主变压器下方设置储油坑并铺设鹅卵石层，并设专用集油管道与事故油池连接，事故油池有效容积25m³。当变压器发生事故导致变压器油泄露时，将事故油排入事故油池，事故油委托有资质的单位处置不外排。</p> <p>(2) 依据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)相关规定，本项目两台主变容量均为63MVA，小于125MVA，因此本工程采用2台50kg磷酸铵盐推车式干粉灭火器及消防砂作为主变和其他带油电气设备消防措施。站内消防栓主要用作建筑灭火，室外设2处消防栓，建筑物设置9处室内消防栓，禁止对带油电气设备采取喷淋消防方式，不产生消防含油废水，消防废水污染程度较轻，主要含悬浮物及固体颗粒杂质，可经雨水系统排放。</p>	<p>验收落实情况，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)的要求：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，且能容纳油量最大的一台变压器的全部排油，并设置油水分离装置。</p> <p>落实相关消防应急要求。</p>

九、 结论

1 工程概况

泉州晋江宫前（坑尾）110 千伏输变电工程建设内容包括：

（1）新建宫前（坑尾）110kV 变电站工程：新增 2 台主变，容量为 2×63MVA

（2）宫前变 T 接湖池~龟山、湖池~东山 110kV 线路工程：本工程新建线路路径长约 0.58km，新建 110kV 架空线路路径长 0.45km，其中双回架空线路路径长 0.22km，单回架空线路路径长 0.23km；新建 110kV 电缆线路路径长 0.13km，其中双回电缆线路路径长 0.095km，单回电缆线路路径长 0.035km。

工程总投资约****万元，其中环保投资****万元，占总投资的****%。

2 与政策、法规、标准及规划的相符性

泉州晋江宫前（坑尾）110 千伏输变电工程选址符合国家环境保护相关法律法规，符合国家产业政策，符合城乡规划要求，符合泉州市电网规划。变电站站址及线路路径不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、重要湿地、饮用水水源保护区等环境敏感区。

3 环境质量现状

（1）电磁环境质量现状

本工程区域工频电场强度值在 7.54V/m~223.5V/m 之间，工频磁感应强度值在 18.48nT~129.2nT 之间，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值，工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值。

（2）声环境质量现状

监测结果表明，拟建宫前（坑尾）110kV 变电站站址东南侧、西南侧声环境质量修约后昼间监测值在 44dB（A）~45dB（A）之间，夜间监测值为 40dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求；变电站站址西北侧声环境质量修约后昼间监测值为 45dB（A），夜间监测值为 41dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准要求；变电站周边敏感点监测点噪声昼间监测修约值为 46dB（A），夜间监测修约值为 41dB（A），满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a 类声环境功能区限值要求。线路背景监测点噪声昼间监测修约值为 46dB（A），夜间监测修约值为 41dB（A），满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类声环境功能区限值要求。

4 环境影响评价结论

4.1 电磁环境影响

(1) 变电站电磁环境影响分析结论

根据类比预测分析，预计本工程建成投运后，变电站及线路工程周围及敏感目标处的工频电磁场和工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的4000V/m和100 μ T的评价标准要求。

(2) 架空线路电磁环境影响分析结论

经过模式预测可知，本工程110kV架空线路经过居民区时导线对地最小距离为7m，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m的公众曝露控制限值，工频磁感应强度100 μ T的公众曝露控制限值；经过非居民区时导线对地最小距离6m，能满足架空输电线路下的耕地、园地、养殖水面、道路等场所工频电场强度10kV/m标准限值要求。

(3) 电缆线路电磁环境影响分析结论

根据类比分析结果，可以预测本工程输电线路建成投运后，输电线路沿线环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m，工频磁感应强度100 μ T的公众曝露控制限值要求。

4.2 声环境影响

(1) 施工期

为减少施工期对周围声环境的影响，在施工过程中选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，同时加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声。运输车辆对沿途居民区进行绕行，如因交通问题必须经过时，采取限速、禁止鸣笛等措施，减少对工程周边的影响。

(2) 运行期

根据预测计算，变电站运行后，东南侧、西南侧、东北侧厂界噪声贡献值在34.5dB(A)~40.1dB(A)之间，可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类声环境功能区要求；西北侧厂界噪声贡献值为38.7dB(A)，可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类声环境功能区要求；

为确保厂界噪声满足排放标准要求，主变设备选型时，应确保选择符合国家电网公司物资采购标准的电气设备及变压器，选择主变噪声源强值不得高于60dB(A)。并

加强设备的运行管理，减少因设备陈旧产生的噪声；主变室风机布置在屋顶，配电装置楼通风系统应合理布置风机位置，尽量避免正对周边敏感目标。均应选用低噪声轴流风机，风机出口采取消声措施，并安装紧固，保持风机各部件合理润滑并定期检修，减少因松动或润滑不够产生的机械噪声级振动噪声厂界噪声可满足国家排放标准要求，对周边声环境影响较小。

4.3 水环境影响

(1) 施工期

施工生产废水主要为机械设备冲洗废水和混凝土搅拌系统冲洗废水等。在严格控制生产用水量的基础上，一般采用修筑临时沉淀池的方法进行处理，经沉淀后可回用于施工工艺，不外排，对水环境影响较小。施工人员生活污水包括粪便污水及洗涤废水等，主要污染物有BOD5、SS、COD、氨氮等；变电站及输电线路工程施工人员生活污水由施工项目部修建的临时化粪池处理。

(2) 运行期

拟建宫前（坑尾）110kV变电站值守人员产生的生活污水经化粪池处理后用于站区绿化，不外排。线路施工会产生少量施工废水，施工废水经简易沉淀池沉淀后用于施工场地洒水抑尘。施工人员可租住附近民房，生活污水通过租住地原有的污水处理设施进行处理。

线路运行期对工程周围水环境无影响。

4.4 固体废物影响

(1) 施工期

施工过程中产生建筑垃圾不得随意丢弃，可回收利用的回收利用，不能回收利用的，应运输至政府部门指定堆放地点；施工人员产生的生活垃圾经施工项目部内垃圾桶收集后，委托环卫部门定期清运处理。

(2) 运行期

变电站值守人员产生的少量生活垃圾经收集后，委托环卫部门清运处理，不外排。主变压器下方设置储油坑并铺设鹅卵石层，并设专用集油管道与事故油池连接，事故储油池容积 25m³。当变压器发生事故导致变压器油泄露时，将事故油排入事故储油池，事故油委托有资质的单位处置不外排。废蓄电池统一收集后有资质的单位处置。不会对周围的环境产生污染影响。

线路运行期无固体废物产生，不会对周围环境产生不良影响。

4.5 大气环境影响

(1) 施工期

施工中土石方的开挖、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；物料运输及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，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。采取喷淋压尘及使用封盖车辆运输，对施工区域进行临时围挡，对临时堆放的土石料应用土工布围护等措施可有效减小施工扬尘对附近大气环境的影响。

(2) 运行期

本工程运行期对大气环境无影响。

4.6 生态环境影响

(1) 施工期

拟建泉州宫前（坑尾）110kV 变电站站址现状为山坡林地，站址用地范围内植被主要为果树、杂树及灌木等。施工过程对地表扰动将造成一定程度的水土流失，需采取避开雨季、开挖面彩布条覆盖、施工区域设置截排水沟等水土流失防治措施。变电站施工仅局限于站址征地范围内，对生态环境的破坏较小。

(2) 运行期

定期对变电站内及站区周边绿化进行养护。线路运行后不再进行挖方活动，不再产生不利生态环境影响。

4.7 环境风险分析结论

根据工程设计资料，拟在主变压器下方设置储油坑并铺设鹅卵石层（鹅卵石层起到吸热、散热作用），并设有专用集油管道与事故油池连接。本工程变电站设计建设一座有效容积为 25m^3 的事故油池。变压器位置底部周边范围及专用集油管道建设均按规范进行了防腐、防渗、防漏措施。变压器出现事故油泄漏时，事故油经集油管道收集后，统一进入事故油池内。事故油池收集后的油品优先考虑回收利用，不能回收利用的交由有资质的单位处置。

变电站发生火灾时，燃烧产生的 CO 及气态污染物可能会扩散到变电站附近的居民区，引起周围人群身体不适；如果使用消防水灭火时，不产生消防含油废水，消防废水污染程度较轻，主要含悬浮物及固体颗粒杂质，可经雨水系统排放；站外无地表

径流，不会对临近水域造成影响。

依据《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）相关规定，本项目两台主变容量均为 63MVA，小于 125MVA，因此本工程拟采用 2 台 50kg 磷酸铵盐推车式干粉灭火器及消防砂作为主变和其他带油电气设备消防措施。站内消防栓主要用作建筑灭火，室外设 2 处消防栓，建筑物设置 9 处室内消防栓，禁止对带油电气设备采取喷淋消防方式，不产生消防含油废水，消防废水污染程度较轻，主要含悬浮物及固体颗粒杂质，可经雨水系统排放。

为进一步保护环境，环评提出本工程投运后，建设单位必须针对变电站的电气火灾等可能事故，设立相应的事故应急管理部门，并制定相应的环境风险应急预案，以防风险发生时紧急应对，及时进行救援和减少环境影响。

5 公众参与

参照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》及《环境影响评价公众参与办法》（原生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日起施行），目前建设单位已于 2020 年 8 月 3 日通过环评互联网进行了首次公示（<http://www.eiabbs.net/thread-320684-1-1.html>），公开建设项目相关信息，公示截图见图 9-1；并于 2020 年 12 月 2 日通过环评互联网进行了征求意见稿公示（<http://www.eiabbs.net/thread-380426-1-1.html>），公示截图见图 9-2。在公示期间，未收到公众对本工程环境保护方面的意见和建议。



图 9-1 本项目首次公示截图



图 9-2 本项目征求意见稿公示截图

6 综合评价结论

综上分析，泉州晋江宫前（坑尾）110 千伏输变电工程符合国家产业政策，符合晋江市城市总体规划和泉州市电网规划。在严格执行本环境影响报告表提出的各项环保措施和风险防范措施，工程建设产生的环境影响是可以接受的，从环境保护角度分析，本工程的建设是可行的。

武汉网绿环境技术有限公司

2021 年 2 月 20 日

国网福建省电力有限公司晋江市供电公司

泉州晋江宫前（坑尾）110 千伏输变电工程
电磁环境影响评价专题

武汉网绿环境技术咨询有限公司

2021 年 2 月

1 编制依据

- (1) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）；
- (2) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (3) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

2 工程建设内容

(1) 新建宫前（坑尾）110kV 变电站工程：新增 2 台主变，容量为 2×63MVA，新增 110kV 出线 2 回，新增 10kV 出线 28 回，新增无功补偿装置 2×（4+6）Mvar。

(2) 宫前变 T 接湖池~龟山、湖池~东山 110kV 线路工程：本工程新建 110kV 架空线路路径长 0.45km，其中双回架空线路路径长 0.22km，单回架空线路路径长 0.23km，新建 110kV 电缆线路路径长 0.13km，其中双回电缆线路路径长 0.095km，单回电缆线路路径长 0.035km。

3 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)，本工程宫前（坑尾）110kV 变电站为全户内变电站，电磁环境影响按三级进行评价；本工程 110kV 输电线路为架空线路与地下电缆线路相结合的方式设计，且架空线路边导线地面投影外两侧 10m 范围内没有电磁环境敏感目标。根据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2014），本工程输电线路电磁环境影响评价工作等级为三级。

4 评价范围

110kV 架空线路：架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域

110kV 电缆线路：地下电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）的范围；

110kV 变电站：四周厂界外 30m 范围内的区域。

5 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），50Hz 频率下，环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 100 μ T；架空输电线路下的耕地、园地和道路等场所，工频电场强度控制限值为 10kV/m。

6 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）对电磁敏感目标的规定，通过查看现有资料包括可研报告等，结合现场踏勘结果，确定本工程评价范围内电磁环境保护目标详见表 A-1。

表 A-1 本工程电磁环境保护目标一览表

编号	所属行政区	环境保护目标	方位及最近距离	建筑特性	性质	影响户数或人数	环境影响因子
宫前（坑尾）110kV变电站							
1	晋江市内坑镇	土垵村宫前养殖户	拟建宫前（坑尾）110kV变电站西南侧6m	1F坡顶	养殖	1户	工频电场 工频磁场
2		土垵村宫前****宅	拟建宫前（坑尾）110kV变电站西北侧24m	1F坡顶	厂房	1户	
拟建湖池~龟山、湖池~东山 T 接宫前（坑尾）变 110kV 线路评价范围内无电磁环境敏感目标							

7 电磁环境质量现状评价

7.1 监测期间气象条件、监测单位、监测因子及监测方法、监测仪器

本工程电磁环境质量现状监测期间气象条件、监测单位、监测因子及监测方法、监测仪器见表 A-2。

表 A-2 监测情况说明

(1) 监测期间气象条件				
监测日期	天气	温度（℃）	湿度（%RH）	风速（m/s）
2020.7.14	晴	27~39	42~47	0.6~1.1
(2) 监测单位 武汉网绿环境技术咨询有限公司				
(3) 监测因子及监测方法 工频电场、工频磁场，《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）				
(4) 监测仪器				
仪器名称及型号	EFA300工频场强仪			
频率范围	30Hz~2kHz			
测量范围	工频电场强度：0.7mV/m~100kV/m 工频磁感应强度：4nT~32mT			
测量高度	探头中心离地1.5m			
仪器编号	AV-0070/Y-0008/Z-0012			
校准/检定有效期	2019.10.16~2020.10.15			
校准/检定单位	广州广电计量检测股份有限公司			

7.2 监测点位及布点方法

具体监测点位详见表A-3。

表 A-3 监测点位一览表

序号	监测对象	监测点位	布点方法
----	------	------	------

1	宫前(坑尾) 110kV 变电站	变电站拟建站址东南侧、西南侧及西北侧监测工频电磁场, 噪声。	电磁环境监测: 变电站拟建站址东南侧、西南侧及西北侧各布置 1 个测点, 共布置 3 个监测点位(变电站站址东北侧为林地, 不具备电磁环境监测条件); 根据电磁环境敏感目标与本工程相对位置关系, 选择具有代表性的环境敏感点, 设置 2 处电磁环境敏感点监测点位, 测点布置于建筑物外 3m。
2	110kV 电缆线路	电缆线路上方背景测点。	电磁环境监测: 拟建电缆线路上方, 设置 1 处电缆线路背景监测点位
3	110kV 架空线路	架空线路下方背景测点。	电磁环境监测: 拟建架空线路下方, 设置 1 处架空线路背景监测点位。

7.3 电磁环境现状监测结果及分析

本输电线路电磁环境现状监测结果详见表A-4。

表 A-4 电磁环境现状监测结果

测点编号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (nT)
拟建宫前(坑尾) 110kV 变电站			
EB1	宫前(坑尾) 110kV 变电站拟建站址东南侧 (E: 118.50255, N: 24.76177)	9.64	24.06
EB2	宫前(坑尾) 110kV 变电站拟建站址西南侧 (E: 118.50216, N: 24.76209)	15.16	20.32
EB3	宫前(坑尾) 110kV 变电站拟建站址西北侧 (E: 118.50211, N: 24.76246)	24.10	31.13
EB4	宫前养殖户(变电站西南侧 6m) 西北侧 3m (E: 118.50218, N: 24.76192)	15.38	25.19
EB5	宫前****(变电站西北侧 24m) 东北侧 3m (E: 118.50183, N: 24.76250)	7.54	18.48
拟建湖池~龟山、湖池~东山 T 接宫前(坑尾) 变 110kV 线路(电缆段)			
EB6	湖池~龟山、湖池~东山 T 接坑尾变 110kV 线路电缆沟上方 (E: 118.50257, N: 24.76182)	31.13	29.66
拟建湖池~龟山、湖池~东山 T 接宫前(坑尾) 变 110kV 线路(架空段)			
EB7	湖池~龟山、湖池~东山 T 接坑尾变 110kV 线路架空线路下方 (E: 118.50281, N: 24.76132)	223.5	129.2

注: 变电站站址东北侧为林地, 不具备电磁环境监测条件。EB6、EB7 的检测值受已建 220kV 线路及 110kV 湖池~龟山、湖池~东山线路的影响, 故检测值偏大。

从表 A-4 电磁环境现状监测结果可以看出, 本工程区域工频电场强度值在 7.54V/m~223.5V/m 之间, 工频磁感应强度值在 18.48nT~129.2nT 之间, 均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值, 工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值。

8 电磁环境影响评价

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2014) 的要求, 本工程变电站

电磁环境影响评价工作等级为三级，本工程输电线路架空线路电磁环境影响评价工作等级为三级，电缆线路电磁环境影响按三级进行评价。故本评价采取类比分析的方法分析本工程变电站及电缆线路产生的电磁环境影响。采取模式预测的方法分析本工程架空线路产生的电磁环境影响。

8.1 变电站电磁环境影响类比分析

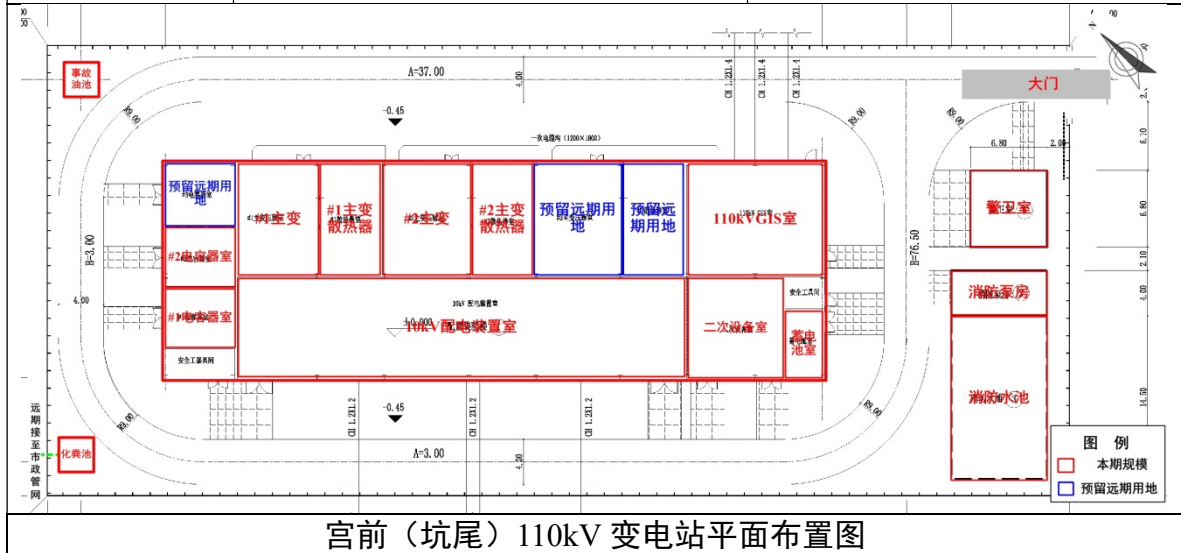
(1) 类比对象选择

在选择类比变电站时，选取与本工程变电站建设规模、电压等级、主变容量、总平面布置等条件相同或类似的已运行变电站进行电磁环境的实际测量，以预测分析变电站建成运行后的电磁环境影响。

本评价选取龙海青阳 110kV 变电站作为类比对象。可比性分析详见表 A-5。

表 A-5 宫前（坑尾）变和市区东变可比性分析一览表

类比项目	宫前（坑尾）110kV 变电站扩建后规模	龙海青阳 110kV 变电站实际规模
电压等级	110kV	110kV
主变容量	2×63MVA	2×63MVA
平面布置	全户内 GIS 布置	主变户外布置，配电装置 GIS 户内布置
110kV 出线	2 回电缆	2 回电缆
变电站占地面积	3640m ²	2501m ²
周围环境	林地	平地
建设地点	福建省泉州市晋江市	福建省漳州市龙海市



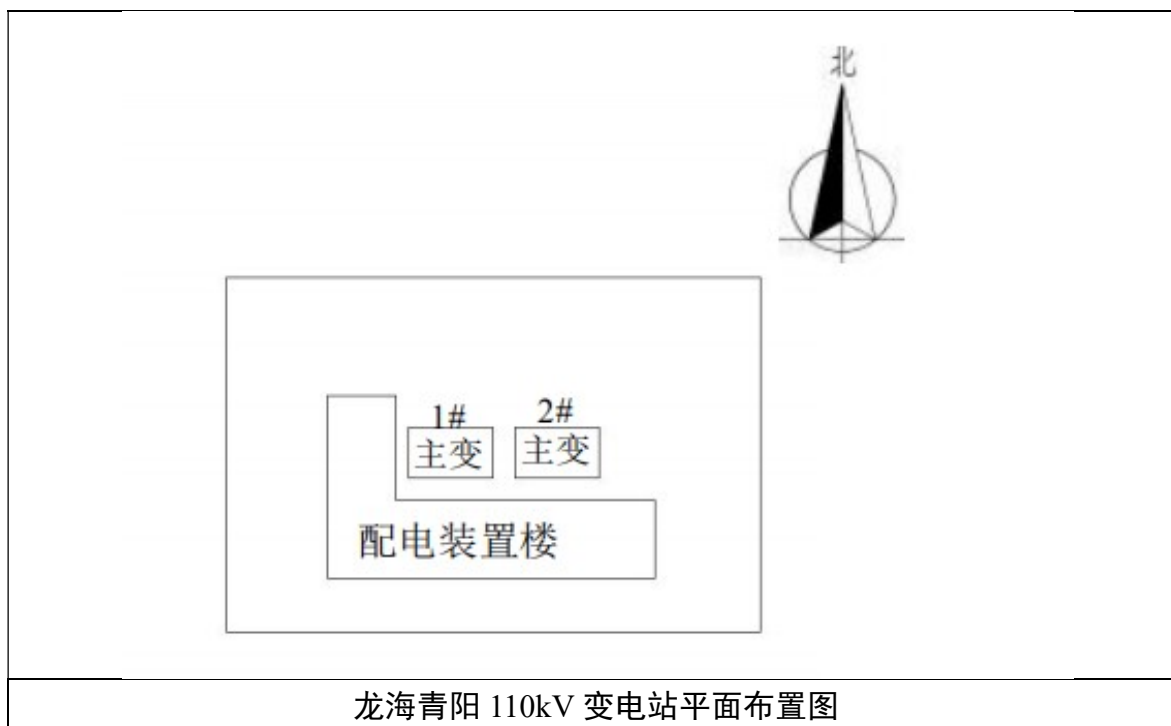


图 A-1 宫前（坑尾）110kV 变电站与龙海青阳 110kV 变电站平面布置对比图

从表 A-5 可以看出，龙海青阳 110kV 变电站现有主变数量、主变容量与本工程宫前（坑尾）110kV 变电站相同，变电站平面布置方式较接近，变电站占地面积相近，能较好地反映本工程投入运行后的电磁环境影响。因此，选用龙海青阳 110kV 变电站作为类比对象是合适的。

（2）类比结果分析

2018 年 6 月 12 日，福建省电力环境监测研究中心站对龙海青阳 110kV 变电站周围的工频电磁场进行了监测，《龙海 110kV 青阳输变电工程竣工环境保护验收环境因子监测报告》见附件 6。监测时变电站的变压器及相关配电装置均正常运行，工频电磁场监测结果见表 A-6。

表 A-6 龙海青阳 110kV 变电站周围工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

序号	点位简述	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
D1	变电站北侧围墙内 2m，距西侧围墙 10m	3.922	0.173
D2	变电站北侧围墙外 5m，距东侧围墙 10m	4.005	0.170
D3	变电站东侧围墙外 5m，距北侧围墙 10m	28.21	0.179
D4	变电站东侧围墙外 5m，距南侧围墙 10m	4.034	0.192
D5	变电站南侧围墙外 5m，距东侧围墙 10m	3.914	0.189
D6	变电站南侧大门外 5m	3.923	0.214
D7	变电站西侧围墙内 2m，距南侧围墙 10m	3.939	0.169
D8	变电站西侧围墙内 2m，距北侧围墙 10m	3.926	0.168

从表 A-6 监测结果可知，龙海青阳 110kV 变电站监测点处工频电场强度范围为 3.914V/m~28.21V/m，工频磁感应强度监测值范围为 0.169μT~0.214μT，均满足《电磁

环境控制限值》（GB8702—2014）中规定的限值，即工频电场强度公众曝露限值为4000V/m，工频磁感应强度限值为100 μ T。

根据类比分析结果，可以预测宫前（坑尾）110kV变电站两台主变投运后围墙外的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足4000V/m、100 μ T的相应评价标准。

8.2 电缆线路电磁环境影响类比分析

(1) 类比对象选择

本工程110kV输电线路电缆线路段类比监测数据选择已运行的110kV梅岭~市区东（莲屿）线路作为类比对象。类比线路与本工程架空线路电压等级、电缆型式及所在区域等方面类似。

表 A-7 本工程线路与类比线路可比性分析一览表

类比项目	本工程线路规模	类比线路规模
	本工程110kV电缆线路	110kV梅岭~市区东（莲屿）线路
电压等级	110kV	110kV
电缆型式	ZC-YJLW ₀₃ -64/110kV-1 \times 630mm ²	YJLW03-1 \times 1000mm ² 型导线
出线回数	2回	2回
沿线地形	林地	平原
所在地	福建省泉州市晋江市	福建省泉州市晋江市

从表A-7可以看出，本工程110kV线路导线型号、出线回数与类比线路相近，类比线路的电缆截面积略大于本工程电缆截面积。因此，选用110kV梅岭~市区东（莲屿）线路作为本工程类比对象是合适的。

(2) 类比监测因子

工频电场、工频磁场

(3) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

(4) 监测布点

监测布点从电缆沟上方中心处（0m处）开始，沿垂直于电缆线方向监测至5m。

(5) 类比监测结果分析

2016年7月19日，福建省电力环境监测研究中心站对110kV梅岭~市区东（莲屿）线路进行了工频电磁场断面监测，监测时线路正常运行。类比监测结果见表A-8。

表 A-8 类比线路工频电场强度、工频磁感应强度监测结果一览表

序号	监测点位	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（nT）
110kV梅岭~市区东（莲屿）线路			

1	和平中路电缆沟上方中心处往东	0m	4.469	658.5
2		1m	4.470	627.3
3		2m	4.426	567.8
4		3m	4.424	478.6
5		4m	4.507	456.7
6		5m	4.302	339.6

根据监测结果可知，类比线路 110kV 梅岭~市区东（莲屿）工程的工频电场强度值在 4.302~4.470V/m 之间，工频磁感应强度值在 0.3396~0.6585 μ T 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中规定的限值（工频电场强度公众曝露限值 4000V/m，工频磁感应强度限值 100 μ T）。

根据类比分析结果，可以预测本工程电缆线路建成投运后线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100 μ T 相应评价标准。

8.3 架空线路电磁环境影响预测分析

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）的要求，本工程架空输电线路的电磁环境影响预测采用模式预测的方法进行。

(1) 预测因子

工频电场、工频磁场。

(2) 预测模式

交流架空输电线路的电磁环境影响采用模式预测的方法，按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）附录 C、D 推荐的模式进行计算，预测本线路工程带电运行后线路下方空间产生的工频电场、工频磁场。

1) 高压送电线下空间工频电场强度的计算

根据“国际大电网会议第 36.01 工作组”推荐的方法，利用等效电荷法计算高压送电线下空间工频电场强度。

A1. 单位长度导线下等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压送电线半径 r 远小于架设高度 h ，因此等效电荷的位置可以认为是在送电导线的几何中心。设送电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。

利用下列矩阵方程可计算多导线线路中导线上的等效电荷：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & & & \vdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \cdots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix}$$

式中：

[U]—各导线对地电压的单列矩阵；

[Q]—各导线上等效电荷的单列矩阵；

[λ]—各导线的电位系数组成的 n 阶方阵(n 为导线数目)。

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

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

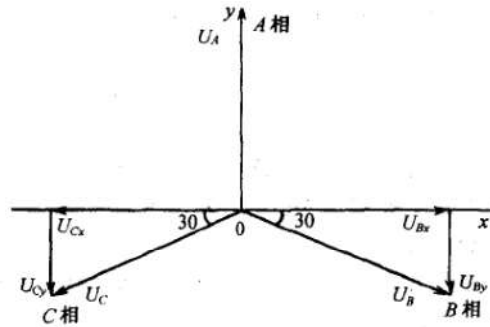


图 A-2 对地电压计算图

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面被认为是电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 i, j, ……表示相互平行的实际导线，用 i', j', ……表示它们的镜像，如图所示，电位系数可写成：

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

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

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

式中：

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

R_i —各导线半径；对于分裂导线可以用等效半径代入， R_i 的计算式为：

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

式中:

R —分裂导线半径;

n —次导线根数;

r —次导线半径。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵, 利用(A1)式即可解出 $[Q]$ 矩阵。

对于三相交流线路, 由于电压为时间变量, 计算时各相导线的电压要用复数表示:

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iI}$$

相应的电荷也是复数量:

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI}$$

式(A1)矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数部分:

$$[U_R] = [\lambda][Q_R]$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I]$$

A2. 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值, 通常取满负荷最大弧垂时导线的最小对地高度。因此, 所计算的地面场强仅对档距中央一段(该处场强最大)是符合的。

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

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

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

式中: x_i, y_i —第 i 根导线的坐标;

m —导线总数;

L_i, L_i' —分别为各导线及其对地的镜像导线至计算点的距离。

对于三相交流线路, 可根据式(A8)和(A9)求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为:

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

$$\begin{aligned}\overline{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI}\end{aligned}$$

式中： E_{xR} —实部电荷产生场强的水平分量；

E_{xI} —虚部电荷产生场强的水平分量；

E_{yR} —实部电荷产生场强的垂直分量；

E_{yI} —虚部电荷产生场强的垂直分量；

该点的合成场强为：

$$\begin{aligned}\overline{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} \\ &= \overline{E}_x + \overline{E}_y\end{aligned}$$

式中：

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

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

2) 高压送电线下空间工频磁感应强度的计算

根据“国际大电网会议第 36.01 工作组”的推荐方法计算高压送电线下空间工频磁场强度。

由于工频情况下电磁性能具有准静态性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离。在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。

不考虑导线 i 的镜像时，110kV 导线下方 A 点处的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

式中：

I—导线 i 中的电流值，A；

h—计算 A 点距导线的垂直高度，m；

L—计算 A 点距导线的水平距离，m。

由下式可将计算出的磁场强度转换为磁感应强度：

$$B = \mu_0(H + M)$$

式中：

H—磁场强度，A/m；

B—磁感应强度，T；

M—磁化强度，A/m；

μ_0 —真空磁导率， $\mu_0=4\pi\times 10^{-7}\text{H/m}$ 。

(3) 预测参数

本工程 110kV 输电线路为单回架设和双回架设，线路预测一般采用直线塔，综合考虑杆塔的代表性、数量等因素，输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定。理论计算主要参数确定过程如下。

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）中推荐的计算模式，在其他参数一致的情况下，输电线路的相线间距将影响到线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度，根据预测模式，相间距越大，对地面环境影响的范围越大。据此，考虑最不利影响，并结合对本工程拟建线路使用塔型的初步预测结果，本次预测选取 1A7-JC2 单回耐张塔和 SFZ32 型双回耐张塔进行预测，导线选择 JL/LB20A-300/25 型铝包钢芯铝绞线。预测计算有关参数详见表 A-9 和图 A-3。

表 A-9 电磁环境预测计算参数一览表

电压等级		110kV	
线路架设方式		单回	双回
杆塔	型号	1A7-JC2	SFZ32
	导线排列方式	三角排列	垂直排列
	排列相序及相对坐标 (以杆塔下相导线绝缘子悬挂点连线中心为原点)	A(-3.5, 0) B(0, 3.5) C(3.5, 0)	A ₁ (-4.4, 0) A ₂ (4.4, 0) B ₁ (-4.9, 7) B ₂ (4.9, 7) C ₁ (-3.9, 14) C ₂ (3.9, 14)
导线	导线型号	JL/LB20A-300/25 型铝包钢芯铝绞线	
	截面积 (mm ²)	333.31	
	分裂间距(m)	不分裂	
	导线外径(mm)	23.76	
	计算载流量(A)	628(70℃)	

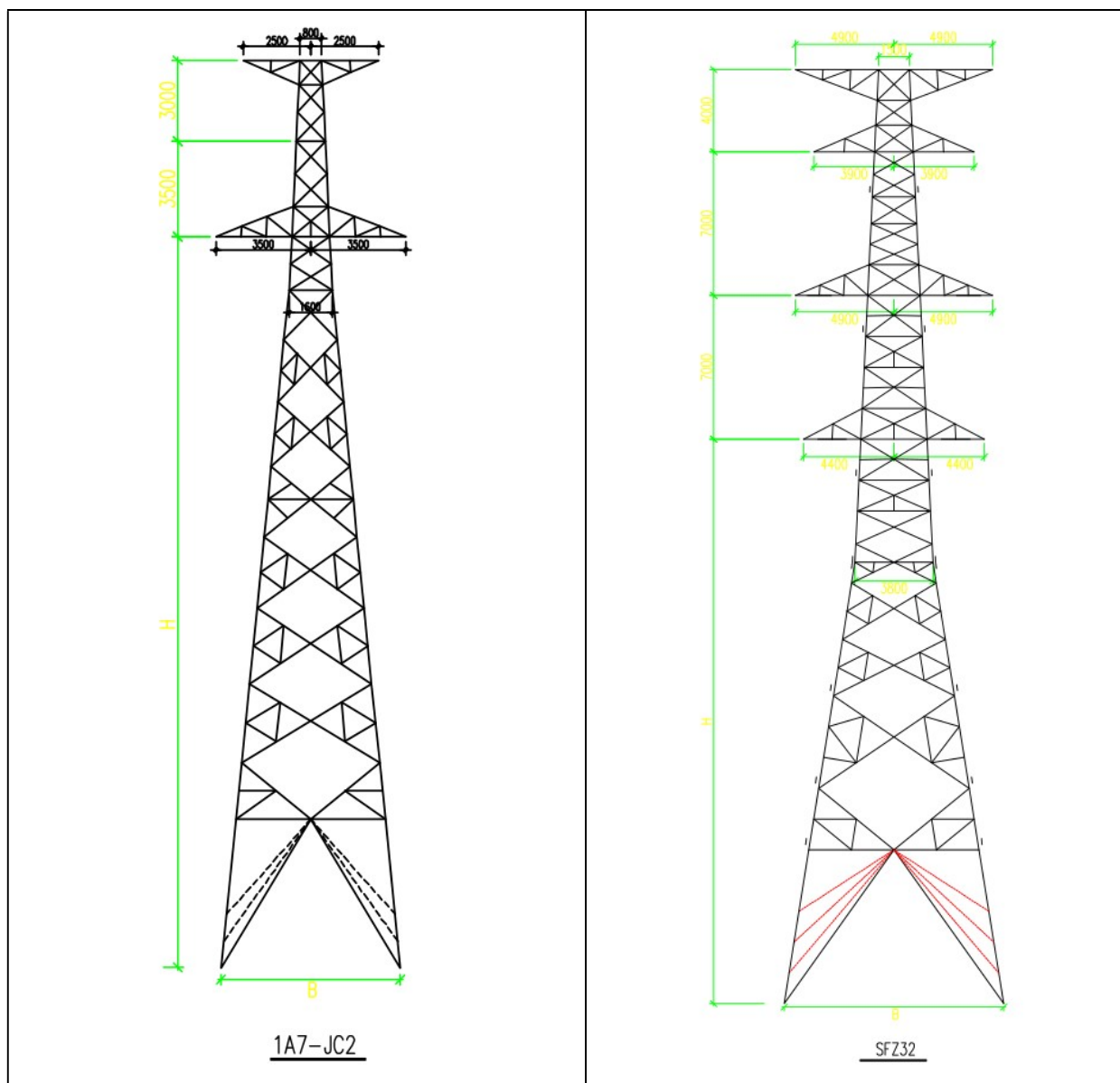


图 A-3 本工程预测塔型图

(4) 预测内容

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

(5) 预测点位

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

(6) 预测结果及分析

1A7-JC2 型单回塔工频电场强度和工频磁感应强度的计算结果及变化趋势见表 A-10、图 A-4 和图 A-5。

表 A-10 1A7-JC2 型单回塔工频电场强度、工频磁感应强度预测结果

距线路中心距离(m)	导线对地高度为 6m		导线对地高度为 7m	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
0	1.230	23.489	0.986	18.062
1	1.421	23.361	1.105	17.914
2	1.815	22.863	1.360	17.438
3	2.157	21.752	1.594	16.577
4	2.300	19.896	1.720	15.325
5	2.222	17.484	1.715	13.781
6	1.989	14.913	1.604	12.118
7	1.694	12.524	1.432	10.502
8	1.402	10.476	1.239	9.038
9	1.145	8.792	1.052	7.770
10	0.932	7.430	0.886	6.696
15	0.367	3.636	0.381	3.459
20	0.183	2.112	0.193	2.052
25	0.109	1.371	0.114	1.346
30	0.073	0.960	0.076	0.947
35	0.053	0.708	0.054	0.702
40	0.040	0.544	0.041	0.540
45	0.031	0.431	0.032	0.428
50	0.025	0.349	0.025	0.348

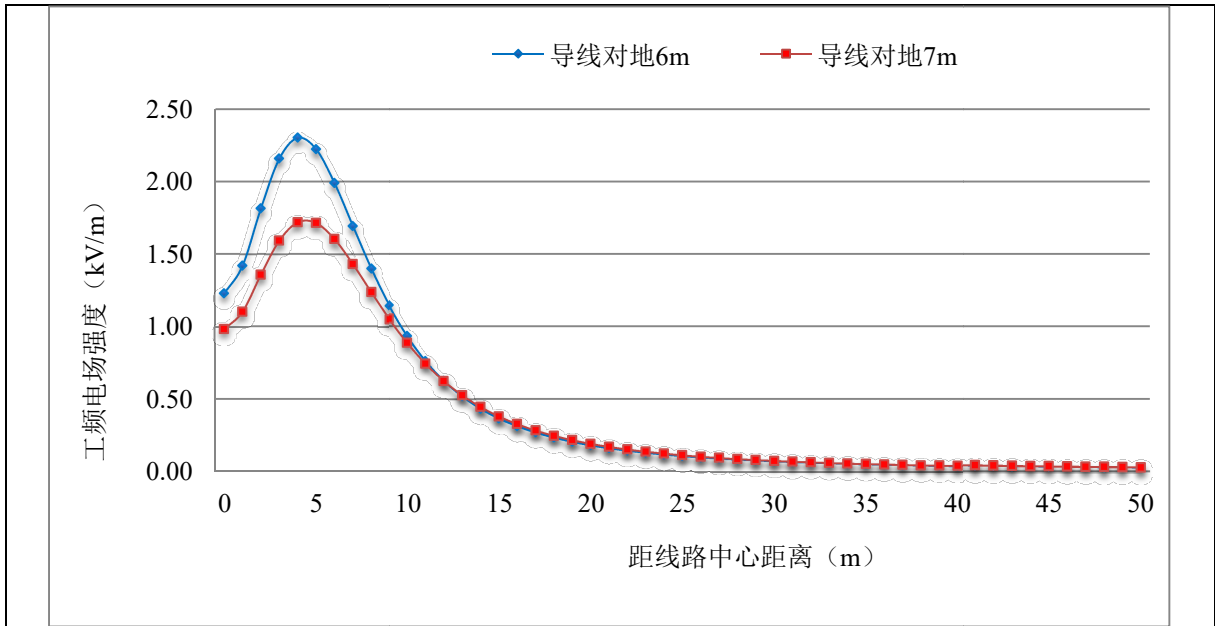


图 A-4 1A7-JC2 塔型工频电场强度变化趋势图

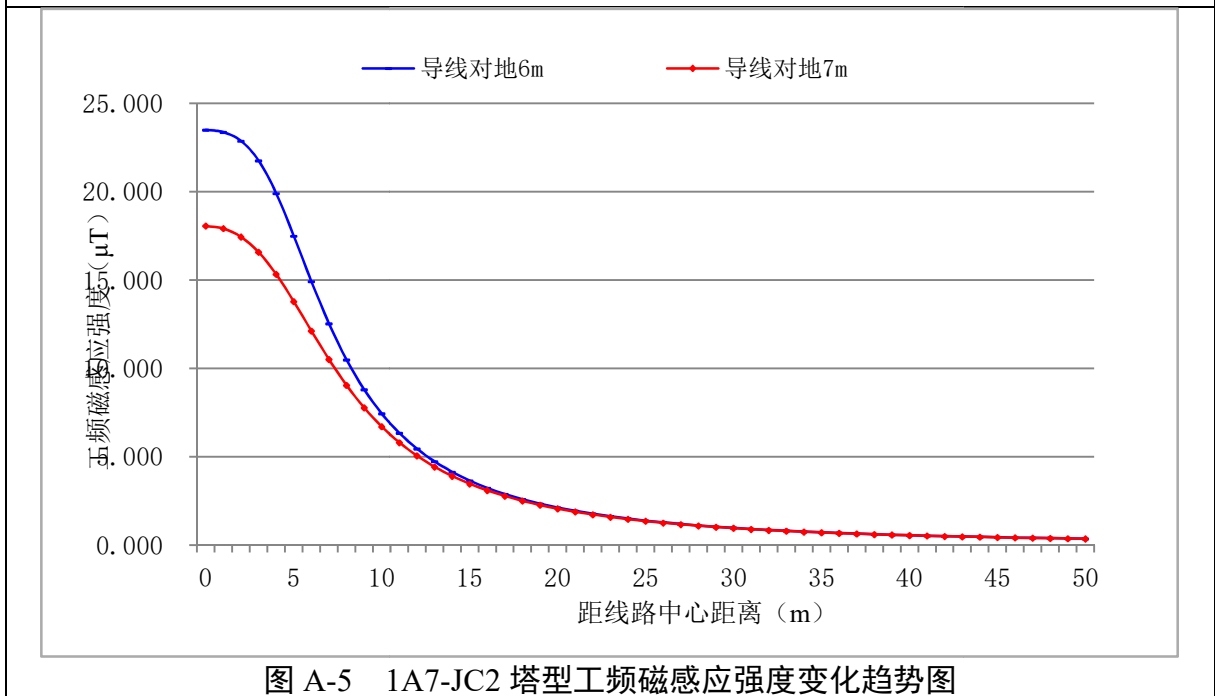


图 A-5 1A7-JC2 塔型工频磁感应强度变化趋势图

由表 A-11、图 A-4 和图 A-5 可知，采用单回路塔预测时，随着预测点与中心线距离的增加，工频电场强度总体呈现出先增加后减小的趋势；工频磁感应强度随着预测点与中心线距离的增加而减小。

1A7-JC2 型单回塔导线对地距离为 6m 时，工频电场强度最大值为 2.300kV/m，出现在距中心线 4m 处；工频磁感应强度最大值为 23.489μT，出现在中心线处。满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中非居民区域标准要求(工频电场强度限值 10kV/m，工频磁感应强度限值 100μT)。

1A7-JC2 型单回塔导线对地距离为 7m 时，工频电场强度最大值为 1.720kV/m，出

现在距中心线 4m 处；工频磁感应强度最大值为 18.062 μ T，出现在中心线处。满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中居民区域标准要求（工频电场强度限值 4kV/m，工频磁感应强度限值 100 μ T）。综上所述，1A7-JC2 型单回塔在导线对地距离 6m 时，工频磁感应强度能满足 100 μ T 的要求，工频电场强度能够满足架空线路下经过耕地、道路等场所时电场强度 10kV/m 的标准要求；在经过居民区，对地距离 7m 时，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。根据以上预测结果，得出以下结论：1A7-JC2 型单回塔导线经过非居民区时，导线对地距离应不小于 6m；经过居民区时，导线对地距离应不小于 7m。

SFZ32 型双回塔工频电场强度和工频磁感应强度的计算结果及变化趋势见表 A-12、图 A-6 和图 A-7。

表 A-12 SFZ32 型双回塔工频电场、工频磁场预测结果

距线路中心距离 (m)	导线对地 6m		导线对地 7m	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
0	2.603	13.648	2.414	13.660
1	2.664	14.326	2.438	13.985
2	2.817	16.097	2.495	14.841
3	2.979	18.321	2.542	15.917
4	3.038	20.222	2.524	16.835
5	2.910	21.161	2.406	17.288
6	2.599	20.945	2.185	17.154
7	2.182	19.843	1.896	16.508
8	1.747	18.283	1.583	15.526
9	1.353	16.597	1.280	14.386
10	1.021	14.971	1.010	13.215
15	0.205	9.057	0.232	8.448
20	0.168	5.894	0.121	5.635
25	0.191	4.090	0.160	3.964
30	0.181	2.983	0.162	2.915
35	0.160	2.261	0.148	2.222
40	0.138	1.769	0.130	1.744
45	0.119	1.418	0.114	1.403
50	0.102	1.161	0.099	1.151

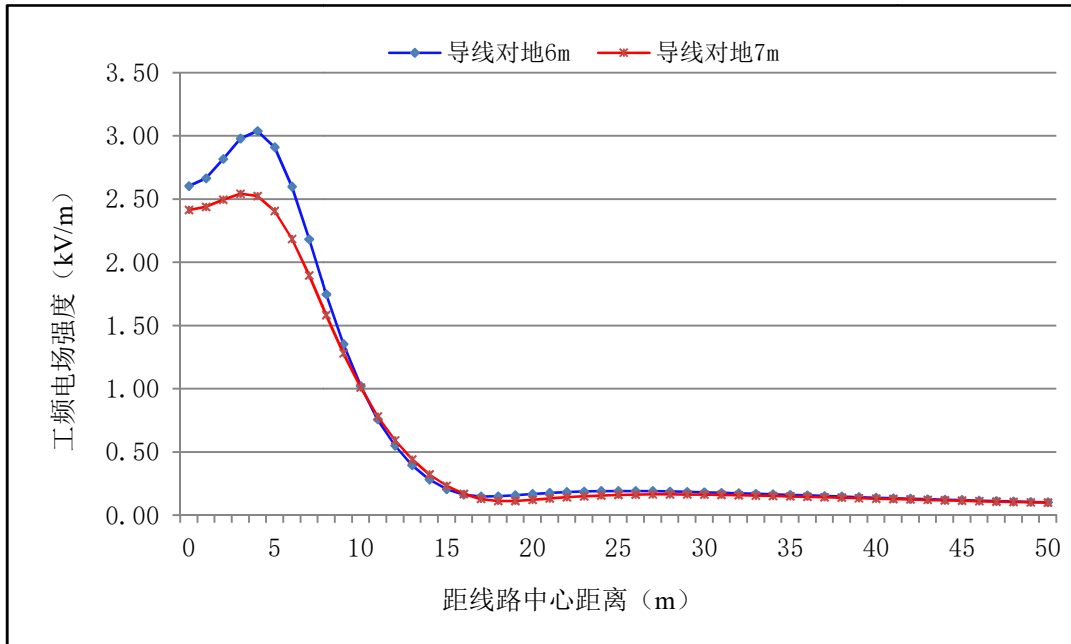


图 A-6 SFZ32 塔型工频电场强度变化趋势图

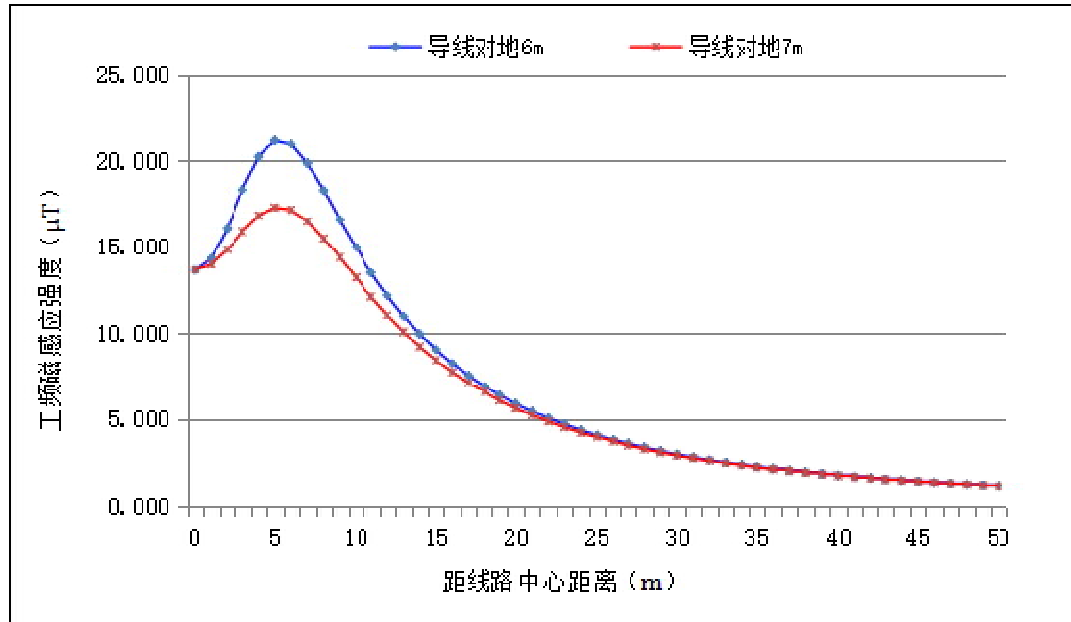


图 A-7 SFZ32 塔型工频磁感应强度变化趋势图

由表 A-12、图 A-6 和图 A-7 可知，采用 SFZ32 型双回塔预测时，随着预测点与中心线距离的增加，工频电场强度总体呈现出先增大后减小的趋势；工频磁感应强度随着预测点与中心线距离的增大，总体呈现出先增大后减小的趋势。

SFZ32 型双回塔导线对地距离为 6m 时，工频电场强度最大值为 3.038kV/m，出现在距中心线 4m 处；工频磁感应强度最大值为 21.161μT，出现在距中心线 5m 处。满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中非居民区域标准要求（工频电场强度限值 10kV/m，工频磁感应强度限值 100μT）。

SFZ32 型双回塔导线对地距离为 7m 时，工频电场强度最大值为 2.542kV/m，出现

在距中心线 3m 处；工频磁感应强度最大值为 17.288 μ T，在距中心线 5m 处。满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中居民区域标准要求（工频电场强度限值 4kV/m，工频磁感应强度限值 100 μ T）。

综上所述，SFZ32 型双回塔在导线对地距离 6m 时，工频磁感应强度能满足 100 μ T 的要求，工频电场强度能够满足架空线路下经过耕地、道路等场所时电场强度 10kV/m 的标准要求；在经过居民区，对地距离 7m 时，满足 4000V/m 和 100 μ T 的要求。

根据上述预测分析结果可知，本工程线路对地高度在满足《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）“110kV 线路经过非居民区时对地距离不小于 6m，110kV 线路经过居民区时对地距离不小于 7m”的要求时，工频电场强度和工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

10 电磁环境影响防治措施

为确保本项目建成投运后输电线路产生的工频电场强度和工频磁感应强度达到相应标准，应做到以下措施：

（1）导线对地及交叉跨越严格按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关规定要求，选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

（2）110kV 架空线路经过居民区时，导线对地距离不小于 7m；经过非居民区时，导线对地距离不下于 6m。

（3）运行期加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。加强对附近居民有关高电压知识和环保知识的宣传和教育。

11 结论

本工程变电站采用全户内布置方式，110kV 输电线路为架空线路与地下电缆线路相结合的方式设计，从现状监测结果以及预测分析可以看出，本工程运行后对周边的电磁环境影响很小，电磁环境满足相应标准限值要求，不构成项目建设的制约因素。

武汉网绿环境技术咨询有限公司

2021 年 2 月 20 日