

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(公示版)

项目名称：泉州晋江前林（安海）220kV 变电站 110kV 送出工程

建设单位（盖章）：国网福建省电力有限公司晋江市供电公司

编制日期：二〇二三年十一月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况	- 1 -
二、建设内容	- 7 -
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	- 15 -
四、生态环境影响分析	- 20 -
五、主要生态环境保护措施	- 28 -
六、生态环境保护措施监督检查清单	- 34 -
七、结论	- 36 -
专题一、电磁环境影响专题评价	- 37 -

一、建设项目基本情况

建设项目名称	泉州晋江前林（安海）220kV 变电站 110kV 送出工程		
项目代码	2304-350500-04-01-272639		
建设单位联系人	张工	联系方式	0595-68586829
建设地点	福建省泉州市晋江市安海镇、东石镇		
地理坐标	/		
建设项目 行业类别	161 输变电工程	用地(用海)面积(m ²) /长度(km)	永久用地 3247m ² 临时用地 10402m ² 线路长度 3.59km
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目 申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/ 备案）部门（选 填）	泉州市发展和改革委员会	项目审批（核准/ 备案）文号（选填）	泉发改审[2023]27 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	17 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情 况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中规定，本评价设 电磁环境影响专题评价。		
规划情况	《国网福建电力关于印发2023年一体化电网前期工作计划、前期费用计划 的通知》（闽电发展〔2023〕59号），见附件3。		
规划环境影响 评价情况	无		
规划及规划环境 影响评价符合性	本工程为《国网福建电力关于印发2023年一体化电网前期工作计划、前期 费用计划的通知》中规划建设的项目（见附件3），因此，本工程建设符		

分析	合国网福建省电力有限公司电网规划。
其他符合性分析	1.1.1 工程建设与产业政策的符合性分析 本项目属于电力行业中“电网改造与建设，增量配电网建设”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。 1.1.2 工程建设与法律、法规的符合性分析 本工程不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年）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、海洋特别保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区，工程建设符合国家相关的环保法律法规。 1.1.3 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 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。本工程不涉及生态保护红线范围，符合生态保护红线要求。 （2）与环境质量底线的符合性分析 根据本环评现状监测的数据分析可知，本项目所在区域工频电场强度、工频磁感应强度监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

中公众曝露限值要求；声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关限值要求。

本项目投运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境保护措施，可以达到《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）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，本项目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

本项目尽量避开了农用地和密集林地，利用的资源主要为土地资源，工程架空线路、电缆路径及铁塔选择均进行优化，永久占地面积约 3247 m²。本工程永久占地及施工期临时用地通过合理的选址选线，施工临时占地在施工活动结束后恢复为原有土地利用功能，不影响土地的利用，工程项目利用的土地资源总量小，工程用地符合资源利用上线的要求。

（4）与生态环境准入清单的符合性结论

根据《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）中全省生态环境总体准入要求，全省陆域空间布局约束及污染物排放管控未对输变电项目设置准入要求。

根据《泉州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（泉政文〔2021〕50 号）中关于管控的相关要求，符合性对比分析如下：

表1-1 本工程与《泉州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》的符合性分析一览表

序号	泉政文（2021）50 号要求			本工程情况	符合性分析
1	泉州市总体准入要求（	空间布局约束	1.除湄洲湾石化基地外，其他地方不再布局新的石化中上游项目。 2.泉州高新技术产业开发区（鲤城园）、泉州经济技术开发区、福建晋江经济开发区五里园、泉州台商投资区禁止引进耗水量大、重污染等三类企业。 3.福建洛江经济开发区禁止引入新增铅、汞、镉、铬和砷等重点重金属污染物排放的建设项目，现有化工（单纯混合或者分装除外）、蓄电池企业应限制规模，有条件时逐步退出；福建南安经济开发区禁止新建制浆造纸和以排放氨氮、总磷等主要	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，不涉及禁止建	符合

		陆域)		污染物的工业项目；福建永春工业园区严禁引入不符合园区规划的三类工业，禁止引入排放重金属、持久性污染物的工业项目。 4.泉州高新技术产业开发区（石狮园）禁止引入新增重金属及持久性有机污染物排放的项目；福建南安经济开发区禁止引进电镀、涉剧毒物质、涉重金属和持久性污染物等的环境风险项目。 5.未经市委、市政府同意，禁止新建制革、造纸、电镀、漂染等重污染项目。	设相关项目	
	2		污 染 物 排 放 管 控	涉新增 VOCs 排放项目，实施区域内 VOCs 排放 1.2 倍削减替代。	项目不涉及 VOCs 排放	符合
	3	晋江市重点管控单元 5	空 间 布 局 约 束	1.严禁在人口聚集区新建涉及化学品和危险废物排放的项目，城市建成区内现有有色等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭。城市主城区内现有有色等重污染企业环保搬迁项目须实行产能等量或减量置换。 2.新建高 VOCs 排放的项目必须进入工业园区。	项目不涉及化学品和危险废物排放，不涉及 VOCs 排放	符合
	4		污 染 物 排 放 管 控	1.在城市建成区新建大气污染型项目，二氧化硫、氮氧化物排放量应实行 1.5 倍削减替代。 2.加快单元内污水管网的建设工程，确保工业企业的所有废（污）水都纳管集中处理，鼓励企业中水回用。 3.制革、合成革与人造革建设项目新增污染物排放量，应实行化学需氧量不低于 1.2 倍、氨氮不低于 1.5 倍的削减替代。	项目线路工程不产生废水	符合
	5		环 境 风 险 防 控	单元内现有化学原料和化学制品制造业、皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业等具有潜在土壤污染环境风险的企业，应建立风险管控制度，完善污染治理设施，储备应急物资。应定期开展环境污染治理设施运行情况巡查，严格监管拆除活动，在拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施活动时，要严格按照国家有关规定，事先制定残留污染物清理和安全处置方案。	项目线路工程不涉及环境风险	符合
	6		资 源 开 发 效 率 要 求	高污染燃料禁燃区内，禁止使用高污染燃料，禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料的设施。	项目线路工程不涉及资源开发	符合
	同时，根据《晋江市国家重点生态功能区产业准入负面清单（2018 年）》，本项目不在该负面清单之列。					

1.1.4与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的符合性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中关于线路工程等相关技术要求，符合性对比分析如下：

表1-2 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析一览表

序号	内容	HJ1113-2020 要求	本工程情况	符合性分析
1	基本规定	输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。建设单位应当将环境保护设施纳入施工合同，保证环境保护设施建设进度和资金，并在项目建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。	本工程配套的环境保护设施已与主体工程同时设计，在后续中还应做到同时施工、同时投产使用。要求建设单位应当将环境保护设施纳入施工合同，保证环境保护设施建设进度和资金，并在项目建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。	符合
2	选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本工程选址选线符合生态保护红线管控要求，已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
3	设计总体要求	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	本工程在可行性研究报告和初设报告中均设置有环境保护专章，开展了环境保护专项设计并落实了相应资金。	符合
4	电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	工程设计采用电气设备接地等措施来确保电磁环境影响满足国家标准要求。根据现场监测及类比监测数据可知，本工程投产后电磁环境影响能够满足国家标准要求。	符合
		架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	经过居民区时，下相导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离 7.0m，经过非居民区导线对地面最小距离 6.0m	符合
5	生态环境	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	工程在设计过程中已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
		输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	工程施工结束后将结合土地原有情况对临时用地进行硬化或草皮铺设等措施。	
6	运行	运行期做好环境保护设施的维	环境保护目标涉及投诉纠	符合

		护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB 8702、GB 12348、GB 8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	纷时监测，执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的限值，居民区电场强度执行 4000 V/m（架空输电线路下的耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其电场强度控制限值为 10 kV/m），磁感应强度执行 100μT	
综上所述，本工程建设符合相关法律法规、产业政策及输变电建设项目环境保护技术要求，选线合理，并符合“三线一单”的管控要求。				

二、建设内容

地 理 位 置	晋江市地处福建东南沿海，位于北纬 24°30'44"~24°54'21"，东经 118°24'56"~118°41'10"。东濒台湾海峡，西和南安市接壤，南与金门隔海相望，北同鲤城区、丰泽区毗邻，东北与石狮相连，境内陆地面积 649 平方公里；三面临海，海岸线长 122 公里，海域面积 6345 平方公里。 拟建工程途经晋江市安海镇、东石镇，工程地理位置见附图 1，线路路径图详见附图 2。		
项 目 组 成 及 规 模	2.2.1 建设内容及规模 本工程主要建设内容包括：①永东I线开断进前林（安海）变 110kV 线路工程，新建线路长度约为 3.35km，其中电缆线路长度约为 0.17km，架空线路长度约为 3.18km；②永安II线开断进前林（安海）变 110kV 线路工程，线路全长约为 0.24km，其中双回电缆路段长约为 0.13km，单回电缆路段长约为 0.08km，利用前林（安海）变站内土建约 0.03km。 本项目主要建设内容情况见表 2-1。 表2-1本工程主要建设内容一览表		
	工程名称	泉州晋江前林（安海）220kV变电站110kV送出工程	
	子工程名称（一）	永东I线开断进前林（安海）变110kV线路工程	
	线路工程	电压等级	110kV
		线路概况	线路从拟建 220kV 前林（安海）变 110kV GIS 终端朝西南出线，采用电缆沟方式敷设至新建四回路终端塔 AJ1，后线路往东南走线跨越 110kV 永安II线#30-#31 档（同塔 110kV 湖电线#39-#40 档）至新建四回路终端塔 AJ2，该段与同期建设的蓬山~湖池 220kV I、II 回开断接入前林（安海）变线路工程蓬山侧采用同塔四回路架设，右转经前林村、前埔村至瑶前村西侧，避开南天庵寺，右转避开新天天乐钓场，接着左转往东南方向走线跨过 X325 县道，接入 110kV 永东I线#12-#13 档中。 新建线路长度约为 3.35km，其中电缆线路长度约为 0.17km，架空线路长度约为 3.18km。 本工程利用站内双回电缆沟长度约为 0.03km，利用同期建设的永安II线开断进前林（安海）变 110kV 线路工程双回电缆沟长度约为 0.06km，新建双回路电缆沟长度约为 0.06km，新建单回电缆沟长度约为 0.04km。共新建铁塔 10 基，其中双回路直线塔 3 基，双回路转角塔 7 基。
		架设方式	双回电缆敷设；双回、四回路混合架设
		线路长度	新建线路长度约为3.35km，其中电缆线路长度约为0.17km，架空线路长度约为3.18km。

		导线型号	架空导线型号：2×JL/LB20A-240/30型铝包钢芯铝绞线 电缆导线型号：ZC-YJLW03-Z-64/110-1*1000
		地线型号	OPGW-13-90-1
		杆塔型号	新建10基塔，杆塔采用国网通用设计中110-EF11S子模块的双回路角钢塔
		基础型式	灌注桩基础、板式基础
		拆旧工程	无
		沿 线 地 形 地貌	线路沿线所经区域的地貌单元主要为晋江中下游冲海积小平原及残坡积台地与微丘相间地形，沿线多被开垦为果园、菜地，交通条件较好。
		主 要 交 叉 跨越	跨越110kV湖电线1次、10kV线路1次、通信光缆6次、X325县道1次。
	子工程名称（二）		永安II线开断进前林（安海）变110kV线路工程
	线路工程	电压等级	110kV
		线路概况	线路从拟建 220kV 前林（安海）变 110kV GIS 终端朝西南出线，采用电缆沟方式往东南方向敷设至永安II线#30-#31 档中新立的两基电缆终端塔（永和变侧电缆终端塔 BJ1、安东变侧电缆终端塔 BJ2）。 全线采用双回路电缆沟敷设，长度约为 0.24km，其中双回路段长约为 0.13km，单回路段长约为 0.08km，利用前林（安海）变站内土建约 0.03km。共新建铁塔 2 基，其中双回路电缆终端塔 2 基。
		架设方式	单回、双回电缆沟敷设
		线路长度	线路全长约为0.24km，其中双回电缆路段长约为0.13km，单回电缆路段长约为0.08km，利用前林（安海）变站内土建约0.03km。
		导线型号	电缆导线型号：ZC-YJLW03-Z-64/110-1*630（安东变侧）、ZC-YJLW03-Z-64/110-1*1000（永和变侧）
		地线型号	OPGW-11-70-2
		杆塔型号	新建2基塔，杆塔采用国网通用设计中110-EF11S子模块的双回路角钢塔，110-DF11S子模块的双回路角钢塔
		基础型式	板式基础
		拆旧工程	无
		沿 线 地 形 地貌	线路沿线所经区域的地貌单元主要为缓丘地貌。缓丘地貌区地形起伏较缓，呈阶梯形式，海拔在10~50m。沿线多被开垦为菜地，交通条件较好。
		主 要 交 叉 跨越	跨河沟1次、10kV线路1次、通信线1次。

2.2.2 工程占地

(1) 永久占地

根据设计资料，本工程共新建 12 基铁塔，工程塔基总占地面积约 1633m²，电缆沟占地 1614m²。线路塔基不占用基本农田，不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等生态敏感区。

(2) 临时占地

本工程线路拟设 4 处牵张场，牵张场占地面积约 1200m²，设 2 处跨越场，跨越场占地面积约 700m²。本工程线路施工优先利用已有乡村道路、村道、机耕路，对于部分拟建塔基无现有道路到达的，需设置施工便道。本工程设置的施工便道宽度应控制在 3.5 m 以内，临时施工便道占地面积约 4900m²。因此本工程共需设置临时占地面积 10402m²。

本工程占地情况详见表 2-2。

表 2-2 工程占地情况一览表

项目分区	占地类型及占地面积 (hm ²)				合计 (hm ²)	占地性质	
	灌木林地	其他园地	旱地	其他草地		永久 (hm ²)	临时 (hm ²)
电缆工程区	/	/	/	0.39	0.3863	0.1614	0.2249
塔基工程区	0.03	0.09	0.06	0.12	0.2986	0.1633	0.1353
牵张及跨越场	0.02	0.08	/	0.09	0.1900	/	0.1900
施工道路区	/	/	/	0.49	0.4900	/	0.4900
合计	0.05	0.17	0.06	1.09	1.3649	0.3247	1.0402

2.2.3 主要交叉跨越

根据工程可行性研究报告及现场勘查，本工程主要交叉跨越跨 110kV 线 1 次，10kV 线 2 次，通信 7 次、X325 县道 1 次。根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中规定，110kV 线路导线对地及交叉跨越距离基本要求详见表 2-3。

表2-3 线路导线对地及交叉跨越距离基本要求一览表

序号	对地和交叉跨越物	最小垂直距离 (m)	备注
1	居民区	7.0	
2	非居民区	6.0	
3	交通困难地区（车辆、农业机械不能到达地区）	5.0	
4	建筑物（垂直/最大风偏后净空）	5.0/4.0	

5	建筑物（无风时边导线与建筑物之间的水平距离）	2.0	
6	对树木自然生长高（垂直/最大风偏后净空）	4.0/3.5	
7	导线与果树、经济作物、城市绿化灌木及街道树之间的最小垂直距离	3.0	
8	高速公路、国道、省道及简易公路	7.0	高速公路、一级公路不得接头，其他不限制
9	电力线路	3.0	110kV 及以上不得接头，110kV 以下不限制

2.2.6 杆塔和基础

本工程新建杆塔 12 基，其中双回路直线铁塔 2 基，双回路转角铁塔 9 基，双回路 T 接铁塔 1 基。工程杆塔基础型式采用灌注桩基础和板式基础。

表2-4 杆塔形式一览表

序号	塔型	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	转角角度 (°)	呼高 (m)	数量(基)	
永东I线开断进前林（安海）变 110kV 线路工程							
1	双回路 直线塔	110-EF11S-ZC1	380	550	/	30	1
2		110-EF11S-ZC2	480	700	/	36	2
3	双回路 转角塔	110-EF11S-JC1	450	700	0~20	30	3
4		110-EF11S-JC2	450	700	20~40	30	2
5		110-EF11S-JC3	450	700	40~60	30	1
6	双回路 T 接塔	110-EF11S-SJT	400/300	700	0-10(线路侧)/0-90(分支侧)	27	1
永安II线开断进前林（安海）变 110kV 线路工程							
7	双回路 转角塔	110-DF11S-DJC	450	700	0~90	24	1
8		110-EF11S-DJC	450	700	0~90	24	1
9	合计						12

2.2.7 导线

本工程拟采用的架空导线型号为 2×JL/LB20A-240/30，导线的主要技术参数见表 2-5。

表2-5 导线主要技术参数一览表

	型号		JL/LB20A-240/30
	结构 根数/直径 mm	铝股	24/3.60
		钢股	7/2.40
	计算面积 (mm ²)	铝	244
		钢	31.7
		总计	275.7
	外径 (mm)		21.6
	计算重量 (kg/km)		883.6
	弹性系数 (N/mm ²)		67200
	线膨胀系数(1/°C)		20.6×10 ⁻⁶
	计算拉断力(N)		77090
总 平 面 及 现 场 布 置	本工程新建杆塔 12 基，其中双回路直线铁塔 2 基，双回路转角铁塔 9 基，双回路 T 接铁塔 1 基。本项目路径图见附图 2。施工现场设置 4 处牵张场，本工程线路施工优先利用已有乡村道路、村道、机耕路，对于部分拟建塔基无现有道路到达的，需设置机械化施工便道，施工便道宽度应控制在 3.5m 以内。		
施 工 方 案	按照《国网福建电力关于全面推进输电线路机械化施工的通知》（闽电建设〔2022〕593 号）的要求，推进全过程机械化施工，提升工程建设安全和质效水平。实行输电线路全过程机械化施工，降低人工投入和作业风险，有利于进一步提升工程建设质量、效率，提升经济、环境和社会效益，是今后电网建设的必然趋势。全过程机械化施工是一种新的工程建设模式，也是一项系统工作，要求全过程、各专业协同配合，要在工程设计、专用装备、施工工艺、技术规范等方面形成系列化技术成果。本工程结合实际情况和目前常用的机械化施工装备及目前机具租赁市场上可供选择的机械化施工装备，确定全过程机械化施工方案。 2.4.1 临时道路修筑及物料运输 根据施工阶段对道路的要求，以及考虑现场实际情况，为方便机械设备进场施工以及材料的运输，部分地段需修筑约 3.5m 宽临时施工道路，临时道路的修筑主要采用挖掘机、装载机为主，根据道路情况选择轻型卡车、履带式运输车和炮车（轮胎式运输车）等运输方式。 2.4.2 基础开挖机械化施工方案 在结合线路路径的地形地质情况下，根据基础的经济性，确定基础选型，		

依据机械化施工特点再做优化，以适应机械化施工要求，本工程机械化施工塔位基础采用灌注桩基础和板式基础。

①板式基础

当地下水位较浅，无法使用原状土基础时，采用直柱板式基础。该基础具有适用地质范围广、施工方便的优点。采用加大基础底板或埋深，通过修正基础埋深的深度来提高地基耐力，以满足承载力的要求。此类基础适用于具备一定承载力的素填土、软塑及淤泥质粘性土，可采取基础浅埋方式来降低基坑施工开挖难度。该基础适用于地下水浅层分布的水田地质。

②灌注桩基础

当基础力较大，地基承载力差，普通的倾覆浅基础不满足设计要求时，考虑采用灌注桩基础。本工程部分塔位地下水位较浅，土壤含沙量过高，基坑开挖困难，而选用普通基础开挖面大，地基处理费用相对较高，因此考虑采用灌注桩基础。灌注桩基础施工完毕后，应根据桩径大小和长度采用低应变法或超声波法检测桩基础的完整性。

2.4.3 杆塔组立机械化施工

本工程在道路条件良好的塔基位置采用流动式 25 吊车分段组立，不具备进场条件的塔基位置采用内悬浮抱杆组立铁塔。

吊车分段组立杆塔的方式：

①铁塔塔腿采用分片吊装，塔身采用分片和整段吊装。

②耐张塔吊装时自下向上吊装，先吊装导线横担，最后吊装地线横担。

2.4.4 架线机械化施工

本工程采用张力架线，在各特殊交叉跨越段及一般山地段，推荐使用遥控飞行器展放初级导引绳，其经济性高于其他的引绳展放型式。在地形相对平坦、树木稀疏地段，可以采用常规的张力放线进行导线展放。

2.4.5 电缆段机械化施工

①基坑土方的开挖

本工程电缆通道采用明挖的施工方式。基坑开挖采用反铲式挖掘机施工，采用轻型卡车外运土方，在距坑底 300~500mm 左右时改为人工开挖，以免扰动坑底原状土。另外要避免挖掘机在开挖过程中，由于自身重量及弃土堆载在坑边，造成基坑坍塌事故。

	②电缆的敷设 电缆敷设主要采用电缆盘及电缆滑车，通过牵引将电缆放置到预定位置，详见图 2-2。 ③电缆土建回填 电缆沟（隧道）回填采用推土机和挖掘机回填机制砂，并适当平整压实。多余的土方量运到指定弃土场处理。 2.4.6 施工工序 本工程架空输电线路工艺流程见图 2-3。 <pre> graph LR A[施工准备 (施工备料、施工便道施工)] --> B[基础施工、开挖(场地平整、基础开挖、清运固废、基础浇筑等)] B --> C[组装铁塔] C --> D[架线、附件安装] D --> E[工程验收] E --> F[投入运行] F --> G[架空线路] G --> H[电磁影响、噪声] A --> I[噪声、扬尘、废气、生态影响] B --> J[噪声、废水、扬尘、废气、生态影响、固体废物、水土流失] A --> K[固体废物、生态影响] B --> K F --> L[电磁影响、噪声] </pre> 图 2-3 线路工程工艺流程及产污环节图 2.4.7 建设周期 本工程拟于 2023 年 12 月开工，于 2024 年 12 月竣工，计划建设工期 17 个月。
其他	(1) 永东I线开断进前林（安海）变 110kV 线路工程 本工程 220kV 前林（安海）变电站采用电缆出线，本次拟开断的 110kV 永东I线位于变电站南侧，变电站东南侧为东石镇控制规范范围，东北侧已建快速通道安海东连接线绿化带及道路南侧路边因本期同步建设蓬山～湖池 220kVI、II 回线路开断进前林（安海）变工程已占用该走廊通道，只有东侧中间部分空地可进行本工程线路架设，东侧中间部分地带村庄居民房及厂房密布，为避开村庄、居民房及其他建筑物设施、已建厂房及规划区，避开两侧房屋后路径比较唯一，本工程不进行多方案比较。

	(2) 永安II线开断进前林（安海）变 110kV 线路工程 本工程 220kV 前林（安海）变电站采用电缆出线，本次拟开断的 110kV 永安II线位于变电站东侧，变电站西南侧为东石镇控制规范范围，本次结合永东I线开断进前林（安海）变 110kV 线路前林（安海）变走向以及远期 110kV 湖电线开断接入前林（安海）变，前林（安海）变出线段采用 6 回电缆同沟敷设，因本工程路径较短，路径比较唯一，本工程不进行多方案比较。
--	--

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	3.1.1 生态功能区划 根据《晋江生态市建设规划（修编）》，本工程位于晋江西南低丘台地农业与饮用水源地生态功能小区(520358205)（见附图4），该小区生态环境特点如下： 本区地形复杂，有梧桉溪、阳溪、坝头溪和梅塘溪等水系周边的河谷小平原，及周边的低丘、台地。主要土壤类型水稻土、红壤和风沙土。区域内有溪边水库、草洪塘水库、达群水库，其中溪边水库、草洪塘水库已规划为饮用水源地。东部是以灵秀山为界的梧桉溪流域和阳溪流域农业区，中部为溪边水库及坝头溪流域农业区，西南部为草洪塘水库、达群水库其南面的沿海旱作农业区。本区农田以旱地为主，有少量水浇地和零星的林地分布。区域内林地很少，仅少量林地分布于坝头溪源头西面的大山村，以及溪边水库和草洪塘水库周边等地。本区雨量少，水资源贫乏，灌溉条件较差，农业以种植旱作农作物为主。 主导功能：农业生态环境和水源地保护 辅助功能：水土保持、景观生态 3.1.2 生态环境质量现状 （1）土地利用 拟建线路占地类型主要是其他草地，沿线多被开垦为果园、菜地，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、饮用水源保护区等环境敏感区域。 （2）植物 拟建线路工程沿线多被开垦为果园、菜地等。根据现场踏勘及咨询相关单位，本工程线路未经过林木保护区，评价范围内没有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。 （3）动物 本线路所在区域受人类活动影响频繁，动物主要为蛙、蛇、鼠及鸟类等常见种类。经调查，工程区域未发现国家重点保护野生动物及其集中栖息地。 本工程区域生态环境现状见图3-1。
--------	---

3.1.3 声环境质量现状

为了解工程区域声环境质量现状，2023 年 3 月 15 日，我公司委托福建中试所电力调整试验有限责任公司对工程周围地区的声环境进行了现状监测，监测点位见图 3-2。

(1) 监测项目、监测条件及监测规范

表 3-1 监测条件及相关内容一览表

监测项目	噪声声级
监测时间	2023 年 3 月 15 日
环境条件	天气：晴 昼间：风速:<0.6~0.71m/s 温度：16.7~17.8℃ 湿度：61.1~62.0% 夜间：风速:<0.6~1.25m/s 温度：13.4~14.1℃ 湿度：64.7~65.9%
监测规范	GB 3096-2008 声环境质量标准
监测仪器	B&K2250L 积分声级计、B&K4231 声校准器

(2) 现状监测结果及分析

本项目周边声环境现状监测结果见表 3-3，监测点位图详见图 3-2。

表 3-3 声环境现状监测结果

测点编号	测点名称	昼间等效声级 [dB(A)] (9:00—11:00)	夜间等效声级 [dB(A)] (22:00—23:00)	标准限值 (dB(A))
Z1	安海镇前林村看护房 1 西南侧外 1m	46.0	44.3	昼间：60 夜间：50
Z2	安海镇金瓯村看护房 4 南角外 1m	48.8	45.9	
Z3	安海镇金瓯村看护房 5 西南角外 1m	47.0	44.6	
Z4	安海镇瑶前村看护房 6 东北角外 1m	43.3	42.6	
Z5	安海镇瑶前村二区 XX 号饭店西 南角外 1m	48.5	45.2	
Z6	安海镇许西坑村二区 XX 号民宅 西南角外 1m	46.9	44.5	

注：测点离地 1.2m。

从声环境现状监测结果可以看出，拟建线路走廊周围环境保护目标处昼间噪声监测值为 43.3dB(A)~48.8dB(A)，夜间噪声监测值为 42.6~45.9dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准限值要求。

	3.1.4 电磁环境质量现状 为了解工程区域电磁环境现状，2023 年 3 月 15 日，我公司委托福建中试所电力调整试验有限责任公司对工程周围地区的电磁环境进行了现状监测，具体监测点位及监测数据详见“专题一：电磁环境影响专题评价”。 从电磁环境现状监测结果可以看出，本工程拟建线路走廊周围环境保护目标处的工频电场强度为 0.179V/m~10.56V/m，工频磁感应强度为 0.0035μT~0.0802μT，监测结果均满足《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暴露控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度的公众暴露控制限值为 100μT 的要求。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	与本工程有关的原有工程为永和~安海 110kV 回开断进安东变线路工程，是晋江安东 110kV 输变电工程的子工程。 (1) 现有工程环保手续履行情况 晋江安东 110kV 输变电工程环评于 2008 年 1 月 29 日取得原泉州市环境保护局的批复（泉环监审[2008]表 8 号）。该工程于 2011 年 10 月 27 日通过泉州市环境保护局的竣工环境保护验收（泉环验[2011]79 号，详见附件 6）。 (2) 原有环境污染和生态破坏问题 根据原有相关工程的竣工环保验收调查结果及验收意见，与本工程有关的原有线路工程的工频电场、工频磁感应强度均能满足相关限值的要求，未出现环境污染事故和环保纠纷及投诉等问题。
生态环境保护目标	3.3.1 评价范围 (1) 电磁环境 110kV 架空输电线路工程电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30 m，电缆线路工程评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。 (2) 声环境 架空输电线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30 m 范围，地下电缆线路不进行声环境影响评价。 (3) 生态环境 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）的相关规定，不涉及生态敏感区的输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影

外两侧各300 m内的带状区域，涉及生态敏感区的输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各1000 m内的带状区域。本工程拟建线路沿线不涉及国家公园、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园等特殊或重要生态敏感区。因此，架空线路工程生态环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各300 m范围，电缆线路工程生态环境影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延300m(水平距离)的带状区域。

3.3.2 环境敏感目标

(1) 电磁及声环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)和《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)对电磁敏感目标、噪声敏感目标的规定，结合现场踏勘情况，确定本工程评价范围内电磁及声环境敏感目标见表 3-4。生态环境影响评价范围及环境敏感目标与工程相对位置关系见附图 3。

表3-4 本工程环境敏感目标一览表

编号	所属行政区	环境敏感目标	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
1	晋江市安海镇	安海镇前林村看护房1	拟建线路东北侧外约10m	2层坡顶，高约6m	居住	约2人	E、B、Z
2		安海镇金瓯村金瓯北区XX号厂房	拟建线路西南侧外约25m	1层坡顶，高约3m	生产	约10人	E、B
3		安海镇金瓯村看护房2	拟建线路东北侧外约28m	1层坡顶，高约3m	居住	约2人	E、B、Z
4		安海镇金瓯村看护房3	拟建线路东北侧外约8m	1层坡顶，高约3m	居住	约2人	E、B、Z
5		安海镇金瓯村看护房4	拟建线路东北侧外约8m	1层坡顶，高约3m	居住	约2人	E、B、Z
6		安海镇金瓯村看护房5	拟建线路东北侧外约6m	1层坡顶，高约3m	居住	约2人	E、B、Z
7		安海镇瑶前村二区XX号厂房	拟建线路东北侧外约27m	1层坡顶，高约3m	生产	约5人	E、B
8		安海镇瑶前村看护房6	拟建线路西南侧外约29m	1层坡顶，高约3m	居住	约2人	E、B、Z
9		晋江市顺安卫生用品有限公司厂房	拟建线路东北侧外约30m	1层坡顶，高约3m	生产	约20人	E、B
10		安海镇瑶前村二区XX号饭店	拟建线路东北侧外约	1层坡顶，高约3m	商业	约3人	E、B、Z

			12m				
11		安海镇南泰建材 厂房	拟建线路西 南侧外约 29m	1层坡顶， 高约3m	生 产	约20人	E、B
12		安海镇许西坑村 二区XX号民宅	拟建线路东 北侧外约 28m	4层平顶， 高约12m	居 住	约3人	E、B、 Z
评价 标准	(2) 生态环境敏感目标 根据现场勘查及设计资料可知，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等生态敏感区。因此，本工程评价范围内无生态环境敏感目标。 (3) 水环境敏感目标 根据现场调查，本工程评价范围内不涉及饮用水源保护区，且周边无河流、湖泊等地表水体分布。因此，本工程评价范围内无水环境敏感目标。						
	3.4.1 环境质量标准 (1) 电磁环境 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、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10 kV/m。 (2) 声环境 本工程线路主要途径以居住、商业、工业混杂区域，按照《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）中声环境功能区划分原则，本工程线路声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准，即昼间≤60 dB(A)，夜间≤50 dB(A)。						
	3.4.2 污染物排放标准 (1) 噪声 施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即昼间≤70 dB（A），夜间≤55 dB（A）。 (2) 废气 施工期大气污染物（颗粒物）排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中的无组织排放标准，即颗粒物无组织排放限值为 1.0 mg/m³。						
	运行期无废气、废水产生。根据国家总量控制要求，本工程无总量控制指标。						
其他							

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	4.1.1 生态环境 (1)工程占地 输变电工程的占地分为永久占地和临时占地两部分，永久占地为输电线路的塔基占地，临时占地包括临时施工场地、施工临时道路、建筑材料临时堆放场和牵张场占地等。临时占地只暂时改变土地的利用性质，在工程施工结束后可恢复原有利用方式。 本工程线路新建杆塔 12 基，永久占地面积约 1633m²，主要占地类型为灌木林地、其他园地、旱地和其他草地；电缆线路采用电缆沟敷设，永久占地面积约 1614 m²，主要占地类型为其他草地，项目占地面积较小。输电线路塔基处植被清除、土方开挖，永久性改变了土地利用方式，但由于塔基开挖面积相对较小和分散，且部分永久占地还可以进行绿化，破坏的植被为常见种，不会对植被多样性产生影响。施工期应避免雨季，因地制宜选用合适的施工方式，减少动土面积，严禁随意开挖，开挖土方优先回填。 另外，输电线路在施工过程中，需要设置牵张场、跨越场场和临时施工便道，这部分占地属于临时占地，本工程临时占地约 10402m²，主要占地类型为灌木林地、其他园地和其他草地。施工活动会造成区域地表土体扰动、植被破坏，土壤抵抗侵蚀能力降低，水土流失加剧，对区域生态环境造成一定不利的影响。由于临时施工占地面积小、干扰程度较轻、干扰时间短以及工程占地分散，工程在设计和施工过程中采取一系列环境保护措施，可以有效降低施工活动对生态环境的不利影响。施工结束后，通过及时对临时施工占地扰动区域进行恢复，可以有效降低施工对生态系统功能的损害。因此，本工程临时占地对区域生态环境的影响可以接受。 (2)对植被的影响 根据设计资料，本工程拟建线路沿线所经区域的地貌单元主要为晋江中下游冲海积小平原及残坡积台地与微丘相间地形，沿线多被开垦为果园、菜地，交通条件较好，线路为节约林木资源，减少植被的破坏，全线采用跨树设计。 本工程架空线路工程施工需对塔基区的植被进行清理和对塔基施工区域的少量树木进行砍伐，和对线下部分极少数过高植株进行修剪。树木砍伐后在
-------------	---

林内形成林窗，使塔基周围处的微环境如光辐射、温度、湿度、风等因素发生变化，但由于项目砍伐造成的林窗数量少，因此不会对原有林地造成系统性破坏，不会促使演替的逆向发展，同时少量林窗的形成有利于实生苗的更新，促进林下喜光植物的定居、生长，一定程度上可能会增加物种多样性。因此本工程塔基占地和空中架线不会造成大幅度的林地面积和生物量的减少，不会造成原有植被逆向演替。施工临时占地区域也将破坏植被，引起生物量的减少。在施工活动结束后及时进行耕地复耕及植被恢复，用于植被恢复及复耕的植物种类宜选用本土物种，以保证生态稳定性不受破坏。

本工程新建电缆线路部分路径位于前林变围墙内区域及部分围墙外区域走线，电缆沟开挖施工将对线路路径上的植被造成一定破坏。通过在挖掘作业面周围设置临时挡土墙、排水沟，将表层所剥离的 15~40cm 耕植土临时堆放等措施，减少土方堆砌对植被的破坏等措施，开挖的多余土方在电缆沟周边选择地势低洼位置平整夯实堆放，可有效减小电缆线路施工对生态环境影响。

另外经调查，拟建线路沿线未发现国家或地方重点保护植物和当地林业部门登记在册的古树名木分布。因此，工程建设对保护植物没有影响，对非保护植被影响较小，及时进行植被恢复能较好恢复原有生态。

(3) 对动物的影响

根据现场踏勘，拟建输电线路沿线区域人为活动较频繁，动物以常见类型为主，如蛙、蛇、鼠及鸟类等野生动物，未发现国家重点保护野生动物及其集中栖息地。以上动物的活动范围较大，觅食范围也较广，项目塔基及电缆施工时，这些动物将在施工期间可迁移至附近干扰较小的区域。待工程完工后，随着植被的恢复，生态环境的好转，人为干扰的减少，许多外迁的动物将会陆续回到原来的栖息地。因此，工程建设对动物的影响很小。

(4) 水土流失

线路工程的水土流失主要由塔基建设、电缆沟开挖及施工道路而产生。土石方开挖、回填、临时堆放，将损坏施工区及塔基原地貌，破坏原有植被，改变其水土保持状况，容易引起水土流失。工程土方平衡情况详见表 4-1。

表 4-1 工程土方平衡表

项目分区	挖方 (m ³)	填方 (m ³)	外购 (m ³)	弃方 (m ³)
电缆工程区	3016	2379	0	637
塔基工程区	6243	5623	0	620
施工道路区	1470	1470	2450	2450
合计	10729	9472	2450	3707

注：此部分内容根据水保方案分析。

4.1.2 大气环境

输电线路属于线性工程，由于作业点分散，单塔施工时间较短，影响区域较小，且拟建线路经过的区域主要为平原，通过杆塔附近的树木遮挡、吸尘，可减少扬尘污染。由于建筑扬尘沉降较快，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。电缆线路部分新建电缆沟以明挖的施工方式建设，大风天气易造成扬尘，以无组织形式排放，由于电缆线路路径位于变电站围墙内区域及部分围墙外区域，新建电缆线路长度短，且电缆沟施工挖掘作业面仅限于电缆沟上方管沟宽度区域，施工结束后电缆沟上方将恢复原有土地利用功能，因此项目施工对周围环境影响是暂时的、小范围的，并且随着施工结束影响随之消失。

4.1.3 声环境

根据现场调查，本工程大部分路段沿平原走线，远离居民聚集区。输电线路施工噪声主要由塔基施工、张力放线以及电缆线路部分电缆沟建设时各种机械设备产生，主要包括牵引机组、张力机组、振捣器、卷扬机和运输车辆等，产生的噪声主要集中在塔基附近。线路施工点较为分散、施工时间较短，且线路施工集中在白天。因此施工噪声对环境的影响是小范围、短暂的，并随着施工期结束，其对环境的影响也随之消失。

4.1.4 地表水环境

本工程施工期间的生活污水主要为施工废水和施工人员产生的少量生活污水。

输电线路施工属于移动式施工方式，施工人员租用当地民房，停留时间较短，产生的生活污水很少，生活污水纳入当地生活污水处理系统。

输电线路施工废水主要为塔基施工中混凝土浇筑、机械设备冲洗产生的废水，以及表土开挖遇大雨冲刷形成的地表径流浑浊度较高的雨水。本工程线路施工所需混凝土量较少，一般在采用商品混凝土，生产废水产生量较少，采用

	修筑临时沉淀池对其沉淀处理，上清液回用于混凝土拌和或洒水抑尘等，不外排。 因此，本工程施工期对周围水环境影响较小。 4.1.5 固体废物 施工期固体废物主要为施工人员产生的少量生活垃圾以及施工废料等。施工人员较少，停留时间较短，产生的少量生活垃圾统一收集，纳入当地生活垃圾收集处理系统。施工期固体废物能够妥善处置，不会对周边环境产生不利影响。 综上分析，本工程施工期间，施工扬尘、噪声、废污水及固体废物等对周围环境影响较小，在有效落实污染防治和生态环境保护措施的前提下，不会对周边环境造成显著不利影响，同时，通过控制本工程的施工工期，对周边环境影响是暂时的、短暂的，施工结束后，周边环境可以恢复。
运营期生态环境影响分析	本工程运行期工艺流程见图 4-1。 图 4-1 本工程运行期工艺流程示意图

4.2.1 生态环境

线路建成运行后，造成的生态影响主要是由电力设施维护活动产生的。但输变电设施的维护具有工作量小、人员少，对地面扰动范围小、程度轻等特点，基本不会产生水土流失影响。电缆输电线路运行后不再产生生态环境影响。

从国内已建成输变电工程运行情况来看，不会影响鸟类的飞行和生活习性。根据已运行的输变电工程监测表明，即使在电晕噪声最高时，输电线路走廊下或附近地区各种野生动物活动均照常进行，工程运行对动物的生活习性没有影响。

因此，本工程架空线路运行期对生态环境的影响不大，不会对区域动植物资源造成系统性影响。

4.2.2 电磁环境

本工程架空线路与电缆线路分别采用理论计算与类比监测分析的方法来开展电磁环境影响评价，详见“专题一：电磁环境影响专题评价”。

根据本线路预测结果，在严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）进行设计的基础上，项目建成运行后线路双回架设段工频电场强度及工频磁感应强度预测最大值均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的4kV/m、100μT的限值要求。电磁敏感目标处的工频电场强度和工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的4kV/m、100μT的限值要求。

4.2.3 声环境

本工程电缆线路位于地下走线，运行期间基本不产生噪声。架空线路噪声主要是由线路导线、金具及绝缘子的电晕放电产生。在晴朗干燥天气条件下，导线通常在起晕水平以下运行，很少有电晕放电现象，基本不产生噪声，主要在下雨或大雾时会产生电磁性噪声，但其噪声以中低频为主，其源强较小。

为了全面了解泉州晋江前林（安海）220kV 变电站 110kV 送出工程建成后线路运行噪声对周围环境影响的范围和程度，本评价采用类比监测的方法对线路产生的声环境影响进行预测。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的相关要求，类比线路的建设规模、电压等级、架线型式、线高、环境条件及运行工况等情况应与拟建工程相类似。如国内没有同类工程，可通过收集国外资料、模拟数据等手段取得数据、资料进行评价。

根据资料收集，本项目采用 2022 年 1 月 6 日福建中试所电力调整试验有限责任公司监测的，与本项目电压等级相同的的晋江燃气电厂~湖池I、II回开断接入蓬山 220kV 线路工程监测结果进行类比监测，晋江燃气电厂~湖池I、II回开断接入蓬山 220kV 线路工程已通过竣工环境保护验收，监测数据可信。本项目与晋江燃气电厂~湖池I、II回开断接入蓬山 220kV 线路工程情况对比资料见表 4-1。本项目与晋江燃气电厂~湖池I、II回开断接入蓬山 220kV 线路工程平面布置及监测点位图见图 4-2。

表 4-1 线路可比性分析一览表

类比项目	本工程架空线路	晋江燃气电厂~湖池I、II回开断接入蓬山 220kV 线路工程（类比线路）
电压等级	110kV/220kV	110kV/220kV
架线型式	双回、四回混合架空	双回、四回混合架空
线高	经过居民区时，下相导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离 7.0m，经过非居民区导线对地面最小距离 6.0m	下相导线对地面距离 17m~24m
周边环境	平原	平原

线路噪声大小与电压等级、运行工况、线高密切相关。由表 4-1 及图 4-2 可以看出，晋江燃气电厂~湖池I、II回开断接入蓬山 220kV 线路工程与本工程线路的电压等级、架线型式、运行工况、线高及周围环境均相似，能够较好反映本工程投入运行后的声环境影响。因此，选用泉州蓬山 220kV 输变电工程作为类比对象是合适的。

4.2.3.1 类比监测

2020 年 12 月 30 日，福建中试所电力调整试验有限责任公司对晋江燃气电厂~湖池I、II回开断接入蓬山 220kV 线路工程周围的声敏感点进行了监测。

4.2.3.2 类比监测结果及分析

本项目周边环境噪声监测结果见表 4-2，监测点位图详见图 4-2。

表 4-2 晋江燃气电厂~湖池 I、II 回开断接入蓬山 220kV 线路工程周围环境噪声检测结果（节选）			
测点	点位描述	昼间等效声级 [dB(A)] (14:30—17:00)	夜间等效声级 [dB(A)] (22:00—23:00)
N13	张塘区 141 号（1F 坡顶，220kV 蓬池 I、II 路 2-3#塔间，蓬池 I 路边导线地面投影东北侧外 5m，低导线对地面高度 21m）东南侧外 1m	48	45
N14	220kV 石蓬 I、II 路 2-3#塔间，线路中心线下方（低导线对地面高度 21m）	48	45
N15	220kV 石蓬 I、II 路 60-61#塔间，线路中心线下方（低导线对地高度 48m，下层 110kV 蓬峰 I、II 路底导线对地面高度 21m）	48	46
N16	竺雲禅寺（1F 平顶，石蓬 I、II 路 60-61#塔间，蓬池 I 路边导线地面投影东南侧外 34m，110kV 蓬峰 I、II 路底导线对地面高度 21m）西北侧外 1m	52	46
N17	张塘村兴发果蔬农业合作社农场小屋（2F 坡顶，220kV 蓬池 I、II 路 5~6#间，线路下方，底导线对地面高度 21m）	48	45
表4-2监测结果可知，蓬山220kV输变电线路工程各监测点处昼间等效声级、夜间等效声级监测值分别为48 dB(A)~52 dB(A)、45 dB(A)~46dB(A)，符合《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中2类标准，即昼间≤60 dB(A)，夜间≤50 dB(A)。 根据与蓬山220kV输变电线路工程的可比性分析及监测结果分析，输电线路正式运行后，在晴好天气情况下人耳在110kV 架空线路下听不出输电线路的运行噪声，基本与背景噪声相同，对线下的声环境基本不造成影响。因此，本期工程新建段评价范围内声环境保护目标处声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中2类标准（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）要求。 综上所述，输电线路工程建成投运后，对线路沿线所在区域声环境影响较小。			
4.2.4 地表水环境 输电线路运行期无污废水产生，对周围水环境无影响。			
4.2.5 大气环境 输电线路运行期无废气产生，不会对周边大气环境产生影响。			
4.2.6 固体废物 输电线路运行期间无固废产生。			

选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	(1) 经本次现场勘查, 拟建的 110kV 线路路径避开了国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等相关敏感区域, 工程的建设与运行对周围环境的影响较小。 (2) 本工程 110kV 线路路径获得了沿线政府部 门及相关单位的同意, 对沿线的乡镇规划无影响。征求意见情况汇总详见表 4-2, 路径协议详见附件 5。				
	表 4-2 线路工程路径协议征求意见表				
	序号	收资单位名称	线路路径的意见情况	备注	执行情况
	1	晋江市安海镇人民政府	原则同意该线路工程推荐路径方案, 应依法依规办理相关手续。		已执行
	2	晋江市东石镇人民政府	原则同意该线路工程推荐路径方案, 应依法依规办理相关手续。		已执行
	3	晋江市自然资源局	原则同意该线路工程推荐路径方案, 应依法依规办理相关手续。		已执行
	4	晋江市林业和园林绿化局	请建设单位对涉及林地依规报批	下一步施工阶段按审批流程进行报批	已执行
综上, 从环境保护角度看, 本工程选线合理。					

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	5.1.1 生态环境 为降低本工程对沿线生态环境的影响，本工程施工期间，建设单位应采取如下措施： （1）优化设计，尽量减少塔基数量，同时选择占地相对较小的塔基基础和杆塔形式。根据林木自然生长高度采取高跨设计，减少植被砍伐。规划选线过程中尽量减少林木砍伐，工程建设过程中除塔基占地必须进行砍伐外，应尽量减少对非塔基区植被的砍伐。 （2）临时施工占地，尽量减少用地面积以及选择空地、荒草地；尽量利用沿线现有道路，包括机耕路、田埂及林间小道等，减小施工便道的工程量；施工结束后应及时清理临时占地，拆除临时设施，恢复地表植被等，尽量保持生态原貌。工程牵张场设置在地势平缓、交通便利的地方，施工结束后重新疏松土地，恢复原有土地功能。 （3）塔基处及电缆表层所剥离的 15~30 cm 耕植土临时堆放，采取土工膜覆盖等措施，后期用于塔基及临时施工场地，并进行绿化，施工结束后耕地进行复耕，其余占地选择当地的乡土植物进行自然或人工植被恢复，降低工程施工对当地植被的不利影响。必要时可进行一定程度的人工抚育（如回覆含种子库的表土、植草、植小灌木），缩短植被恢复时间。 （4）地下电缆输电线路工程土方采用机械开挖和人工挖土相结合方式。电缆沟开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土堆渣的防护。 （5）在施工过程中，文明施工，施工单位应规范施工人员的行为，施工应严格限制在划定的施工范围内，加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，尽量减少施工人员对耕地、绿地的践踏。施工时合理堆放弃石、弃渣，以免土石滚落压覆植被。避免伤及野生动物，禁止猎杀兽类、鸟类，捕蛇捉蛙等，施工结束后，应该尽量通过实施生态恢复措施逐步恢复野生动物的生境。 5.1.2 水环境 为降低本工程对周围水环境的影响，本工程施工期间，建设单位应采取如下措施：
-------------	--

①施工生活污水依托当地现有污水处理系统；

②施工废水经沉淀后回用于混凝土拌和或洒水抑尘等，不外排。

本工程施工废水和生活污水生产量小，不外排，污水处理措施合理可行。

5.1.3 大气环境

为降低本工程对周围大气环境的影响，本工程施工期间，建设单位应采取如下措施：

①加强运输车辆的管理，施工单位应当将车辆清理干净，方可驶离；对进出场地的车辆进行限速；土石方、水泥等建筑材料运输采取一定的遮盖措施。

②施工期间应当实行围挡作业，并采取防尘措施；合理布置线路的施工料场，对于临时堆放的建筑材料等应用土工布围护，并加强材料转运与使用管理，合理装卸，规范操作。对易产生扬尘的裸露地面，施工单位应当进行平整或采取其他防尘措施。施工场地定期洒水抑尘。

③施工作业应当采取防止扬尘的措施。塔基区、电缆沟区域、施工临时占地表土要分层开挖、分层堆放，施工结束后分层回填。对临时堆放的土石方应用土工布遮盖，避免大风天气引起的二次扬尘污染，施工结束后及时回填压实。重污染天气期间，暂停塔基土石方开挖等产生扬尘污染的施工作业。

5.1.4 噪声环境

施工期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机械设备，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。施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备或带隔声、消声的设备，控制设备噪声源强。

②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。

③施工期应规范施工人员活动、划定作业范围，对工程按照规范正确施工，合理安排施工时间（一般应安排在上午 8:00~12:00，下午 14:00~18:00 之间）。夜间（22:00~06:00）和午休（12:00~14:00）时间禁止高噪声设备施工，如因施工工艺需要夜间施工的，施工单位应提前向当地相关主管部门办理夜间施工手续，提前张贴公告告知附近居民。施工时合理布置施工场地，加强施工噪声管理，做到预防为主，文明施工，最大程度减轻施工噪声对周围环境的影响。

	④在导线订货时要求提高导线加工工艺，防止由于导线缺陷处的空气电离产生的电晕，降低线路运行时产生的可听噪声水平； ⑤在设备订购时，选取导线表面光滑，毛刺较少的设备，以减小线路在运行期产生的噪声。 5.1.5 固体废物 建设单位应采取如下控制措施减少并降低施工固体废物对周围环境影响： ①线路工程土石方量主要产生在电缆沟及线路塔基处，基础挖掘土方量小，土石方可用于回填、塔基周围就地平整。塔基施工期剥离的表层土集中堆放并利用土工布临时遮挡，待施工期结束后用作场地平整和植被恢复，弃土在塔基临时占地范围内就地平整，或就近用于施工便道中部分低洼段的填平。 ②线路施工属于移动式施工方式，施工人员租住当地民房，停留时间较短，产生的少量生活垃圾统一收集，纳入当地生活垃圾收集处理系统。 5.1.6 电磁环境 本工程施工期拟采取的电磁污染防治措施： ①架空输电线路设计按《110～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）执行，110 kV 线路经过居民区导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离 7.0m，经过非居民区导线对地面最小距离 6.0m； ②所有线路、高压设备、建筑物钢铁件接地良好，设备导电元件间接触部件连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电； ③在线路经过居民区时，应按规定在居民区安装明显的警示牌。
--	--

运营期 生态环境 保护措施	5.2.1 生态环境 架空输电线路运行后不再进行挖方活动，不会有新的水土流失影响，电缆线路运行后电缆沟上方已恢复原有土地利用功能。架空线路下方的走廊内，为了输电线运行安全，可能需要砍伐树木。运行期应严格控制架空输电线下方树木的修剪或砍伐。 5.2.2 电磁环境 加强线路日常管理和维护，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。 5.2.3 噪声环境 加强线路日常管理和维护，使线路保持良好的运行状态。 5.2.4 地表水环境 输电线路运行期无污水产生。 5.2.5 大气环境 输电线路运行期无废气产生。 5.2.6 固体废物 输电线路运行期间无固废产生。 5.2.7 环境管理与环境监测 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）环境管理机构 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生态环境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 5-1。		
	表 5-1 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	线路沿线及环境敏感目标	线路沿线及环境敏感目标
监测时间	竣工环境保护验收监测 1 次； 环境保护目标涉及投诉纠纷时监测	竣工环境保护验收监测 1 次； 环境保护目标涉及投诉纠纷时监测	
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）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	
其他	无		

环 保 投资	本工程建设周期为 17 个月，工程总投资 XX 万元，其中环保投资 XX 万元，环保投资占工程总投资的 XX%，工程环保投资估算见表 5-2。			
	表 5-2 本工程环保投资估算一览表			
	序号	项目名称	投资费用(万元)	备注
	1	水环境保护费用	XX	施工期废水沉淀池、隔油池等
	2	大气污染防治费用	XX	施工期场地洒水、围挡以及土工布等
	3	固体废物防治费用	XX	生活垃圾及建筑渣土清运等
	4	生态环境保护措施费用	XX	施工临时占地植被恢复、修建输电线路下方树木等
	5	宣传培训费用	XX	施工环境保护、电磁环境及环境法律知识培训
	6	环境管理与监测费用	XX	环境管理与监测、建设环境管理部门等
	7	环境影响评价费用	XX	环境影响报告编报、检测费用等
	8	环保竣工验收费用	XX	竣工环保验收报告编制、检测费用等
	9	合计	XX	环保投资占工程总投资的 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塔基施工期需将剥离的表层土集中堆放并用土工布临时遮挡维护，待施工期结束后回填，用作植被恢复；塔基周围土质松散，无植被或植被稀疏地形，应砌护坡、挡土墙，并留有排水边沟，以防止水土流失； ②施工时根据地形选择全方位不等高接腿铁塔及高低基础、深浅基础，以减少尖峰土石方量。对部分地形较陡的塔位，设计塔基时采用 0 基面设计；线路经过林地时，按其自然生长高度，采用高跨设计。同时要求文明施工，尽可能少的破坏周围的原始植被；仅就塔位周围以及影响施工放线通道处砍伐少量林木，减少砍伐树木和植被破坏； ③施工料场及牵张场尽量选择周边地势平坦的未利用地进行布置减少施工临时占地。在施工结束后，恢复施工料场及牵张场的植被； ④对施工人员进行生态环境保护相关知识的培训，在施工过程加强对植被及野生动物的保护，严禁随意践踏施工区域以外的耕地及植被，严禁捕杀野生动物； ⑤工程施工过程中，尽量利用沿线现有道路，包括机耕路、田埂及林间小道等，减小施工便道的工程量，减少植被破坏。 ⑥地下电缆输电线路工程土方采用机械开挖和人工挖土相结合方式。电缆沟开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土堆渣的防护。电缆敷设结束后应及时对电缆沟附近进究覆土固化、植被恢复。	落实情况	线路下方的走廊内，为了输电线运行安全，可能需要砍伐树木。运行期应严格控制输电线下方树木的修剪或砍伐。	落实情况
水生生态	—	—	—	—
地表水环境	①施工废水经沉淀处理后回用于洒水抑尘，不外排； ②施工生活污水依托当地现有污水处理系统。	落实情况	—	—
地下水及土壤环境	—	—	—	—
声环境	①施工过程中选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，定期对机械设备进行维护和保养，确保各机械设备处于良好的运行状态； ②运输车辆进出施工现场应采取限速、禁止鸣笛等措施，减少对沿线居民的影响； ③加强高噪声设备的管理，严禁夜间、午休时间高噪声设备施工，如确有需要时，施工单位应提前向当地生态环境主管部门办理手续；	落实情况	加强线路日常管理和维护，使线路保持良好的运行状态。	线路执行 GB 3096-2008《声环境质量标准》1 类标准

	④在设备订购时，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。			
振动	—	—	—	—
大气环境	①合理布置施工料场，并加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作； ②施工运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施； ③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。	落实情况	—	—
固体废物	生活垃圾委托环卫部门清运处理。	固废均得到妥善处理	—	—
电磁环境	①架空输电线路设计按《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)执行，110 kV 线路经过居民区时，下相导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离 7.0m，经过非居民区时，下相导线对地面最小距离 6.0m； ②所有线路、高压设备、建筑物钢铁件接地良好，设备导电元件间接触部件连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电； ③在线路经过居民区时，应按规定在居民区安装明显的警示牌。 ④杆塔醒目位置应设置警示和防护指示标志，避免居民攀爬或线下高位操作发生意外。	—	加强线路日常管理和维护，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。	执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的限值，居民区电场强度执行 4000 V/m（架空输电线路线下的耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其电场强度控制限值为 10 kV/m），磁感应强度执行 100μT
环境风险	—	—	—	—
环境监测	—	—	监测项目：工频电场强度、工频磁场强度、噪声 监测点位：线路沿线及环境敏感目标 监测时间：竣工环境保护验收监测 1 次； 环境保护目标涉及投诉纠纷时监测	落实情况
其他	—	—	—	—

七、结论

综上分析，泉州晋江前林（安海）220kV 变电站 110kV 送出工程运行后能满足泉州市晋江市的发展需要，对当地社会经济发展具有较大的促进作用，其经济效益和社会效益明显。本工程建设符合相关法律法规、产业政策、泉州市电网规划，并符合“三线一单”的管控要求。工程建设施工、运行所产生的工频电场强度、工频磁感应强度以及废水、固体废物、噪声等对周围环境带来一定程度的影响，在切实落实环境影响报告表提出的污染防治措施后，污染物能够达标排放，工程对周围环境的影响可控制在国家标准允许的范围内。因此，从环境角度看，没有制约本工程建设的环境问题，本工程建设是可行的。

福建亿兴电力设计院有限公司

2023 年 11 月 14 日

专题一、电磁环境影响专题评价

1 编制依据

- (1)《环境影响评价技术导则 输变电》HJ24-2020;
- (2)《交流输变电工程电磁环境监测方法试行》HJ681-2013;
- (3)《城市电力规划规范》GB50293-2014;
- (4)《电磁环境控制限值》GB8702-2014;
- (5)《输变电建设项目环境保护技术要求》HJ1113-2020。

2 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），确定本工程电磁环境影响评价因子，详见表 A-1。

表 A-1 本项目电磁环境影响评价因子一览表

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

3 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 100μT；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10 kV/m。

4 评价等级

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）确定本次评价工作的等级。本工程为 110kV 输电工程，经调查，本工程为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，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定，本工程架空线路的电磁环境评价工作等级确定为二级，电缆线路的电磁环境评价工作等级确定为三级。

5 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为：边导线地面投影外两侧各 30m。电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

6 主要环境保护目标

根据现场踏勘及工程设计资料，本工程评价范围内的电磁环境敏感目标见下表。

表A-2 本工程电磁环境敏感目标一览表

编号	所属行政区	环境敏感目标	方位及最近距离	建筑特性	性质	影响人数
1	晋江市 安海镇	安海镇前林村看护房1	拟建线路东北侧外约10m	2层坡顶， 高约6m	居住	约2人
2		安海镇金瓯村金瓯北区XX号厂房	拟建线路西南侧外约25m	1层坡顶， 高约3m	生产	约10人
3		安海镇金瓯村看护房2	拟建线路东北侧外约28m	1层坡顶， 高约3m	居住	约2人
4		安海镇金瓯村看护房3	拟建线路东北侧外约8m	1层坡顶， 高约3m	居住	约2人
5		安海镇金瓯村看护房4	拟建线路东北侧外约8m	1层坡顶， 高约3m	居住	约2人
6		安海镇金瓯村看护房5	拟建线路东北侧外约6m	1层坡顶， 高约3m	居住	约2人
7		安海镇瑶前村二区XX号厂房	拟建线路东北侧外约27m	1层坡顶， 高约3m	生产	约5人
8		安海镇瑶前村看护房6	拟建线路西南侧外约29m	1层坡顶， 高约3m	居住	约2人
9		晋江市顺安卫生用品有限公司厂房	拟建线路东北侧外约30m	1层坡顶， 高约3m	生产	约20人
10		安海镇瑶前村二区XX号饭店	拟建线路东北侧外约12m	1层坡顶， 高约3m	商业	约3人
11		安海镇南泰建材厂房	拟建线路西南侧外约29m	1层坡顶， 高约3m	生产	约20人
12		安海镇许西坑村二区XX号民宅	拟建线路东北侧外约28m	4层平顶， 高约12m	居住	约3人

7 电磁环境现状监测与评价

为了解工程区域环境现状，2023 年 3 月 15 日，我公司委托福建中试所电力调整试验有限责任公司对工程周围地区的电磁环境进行了现状监测，监测点位见图 A-1。

7.1 监测项目、监测条件及监测规范

表 A-3 监测条件及相关内容一览表

监测项目	工频电场强度、工频磁感应强度
监测时间	2023 年 3 月 15 日
环境条件	天气：晴 昼间：风速：<0.6~0.71m/s 温度：16.7~17.8℃ 湿度：61.1~62.0%
监测规范	HJ681-2013《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》
监测仪器	NBM-550 电磁场分析仪

7.2 现状监测结果及分析

本项目周边电磁场现状监测结果见表 A-4，监测点位图详见图 A-1。

表 A-4 电磁环境现状监测结果

测点 编号	点位描述	电场强度 E(V/m)	磁感应强度 B(μT)
D1	安海镇前林村看护房 1（二层坡顶，拟建线路东北侧外约 10m）西南侧外 2m N 24°41.725′，E 118°29.548′	10.56	0.0802
D2	安海镇金瓯村金瓯北区 XX 号厂房（一层坡顶，拟建线路西南侧外约 25m）东北侧外 2m N 24°41.475′，E 118°29.659′	0.380	0.0066
D3	安海镇金瓯村看护房 4（一层坡顶，拟建线路东北侧外约 8m）南角外 2m N 24°41.441′，E 118°29.747′	0.396	0.0081
D4	安海镇金瓯村看护房 5（一层坡顶，拟建线路东北侧外约 6m）西南角外 2m N 24°41.182′，E 118°29.990′	6.404	0.0353
D5	安海镇瑶前村二区 XX 号厂房（一层坡顶，拟建线路东北侧外约 27m）西南侧外 2m N 24°41.074′，E 118°30.091′	0.267	0.0035
D6	安海镇瑶前村看护房 6（一层坡顶，拟建线路西南侧外约 29m）东北角外 2m N 24°40.730′，E 118°30.193′	0.233	0.0090
D7	晋江市顺安卫生用品有限公司厂房（一层坡顶，拟建线路东北侧外约 30m）南角外 2m N 24°40.748′，E 118°30.234′	0.179	0.0063
D8	安海镇瑶前村二区 XX 号饭店（一层坡顶，拟建线路东北侧外约 12m）西南角外 2m N 24°40.674′，E 118°30.320′	0.570	0.0107
D9	安海镇南泰建材厂房（一层坡顶，拟建线路西南侧外约 29m）东北侧外 2m N 24°40.589′，E 118°30.383′	8.764	0.0422
D10	安海镇许西坑村二区 XX 号民宅（四层坡顶，拟建线路东北侧外约 28m）西南角外 2m N 24°40.566′，E 118°30.477′	10.07	0.0750

电磁环境现状监测结果可以看出，本工程拟建线路走廊周围及环境保护目标处的工频

电场强度为0.179V/m~10.56V/m，工频磁感应强度为0.0035μT~0.0802μT，监测结果均满足《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的要求。

8 电磁环境影响评价

本工程架空线路采用模式预测的方式来开展电磁环境影响评价。地下电缆为三级评价，根据输变电导则，环境影响预测可采用定性分析的方式，本工程为了更好的说明地下电缆对环境的影响，采用类比监测的方式对地下电缆进行环境影响分析。

8.1 架空输电线路电磁环境影响分析

(1) 预测模式

拟建工程输变电架空线路段的工频电场、工频磁场环境影响的预测分别采用《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中附录C、D推荐的计算模式进行。

① 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

a) 单位长度导线上等效电荷的计算

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径 r 远远小于架设高度 h ，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程（公式 Y-1）：

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

式中： U —各导线对地电压的单列矩阵；

Q —各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ —各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

$[U]$ 矩阵可由输电线的电压和相位确定，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（图 Y.1 所示）各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 220(\text{或 } 110) \times 1.05 / \sqrt{3} = 133.4\text{kV} \quad (\text{或 } 66.7\text{kV})$$

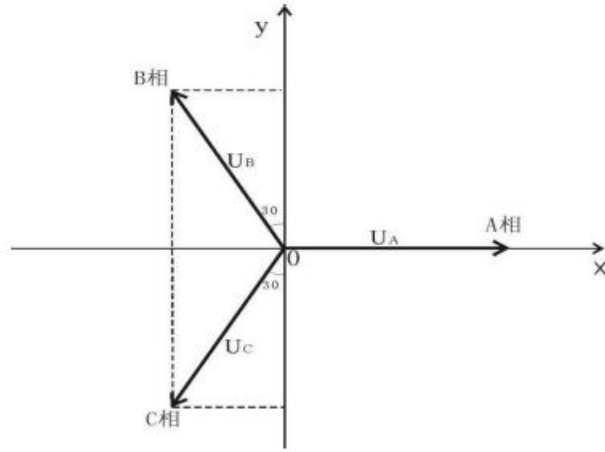


图 Y.1 对地电压计算图

110kV 线路各导线对地电压分量为：

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

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

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

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 $i, j, \dots$ 表示相互平行的实际导线，用 $i', j', \dots$ 表示它们的镜像，如图 Y.2 所示，电位系数可写为（公式 Y-2~Y-4）：

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

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

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

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

R_i —各导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入， R_i 的计算式为（公式 Y-5）：

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

式中： R —分裂导线半径，m；（如图 Y.3）

n —次导线根数；

r —次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式（Y-1）即可解出[Q]矩阵。

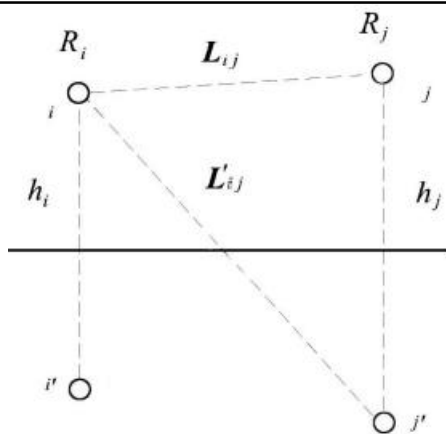


图 Y.2 电位系数计算图

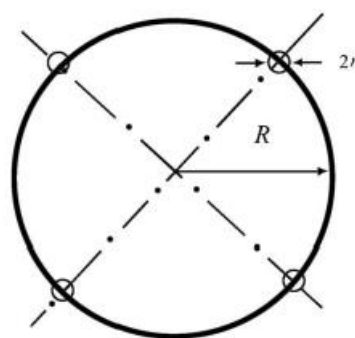


图 Y.3 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

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

相应地电荷也是复数量：

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

式（Y-1）矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

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

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

b) 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

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

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

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

m —导线数目；

L_i, L'_i —分别为导线 i 及其镜像导线至计算点的距离，m。

对于三相交流线路，可根据式（Y-8）和（Y-9）求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

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

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

式中： E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

式中：

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

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

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量： $E_x=0$

② 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

由于工频电磁场具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 d ：

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

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

f ——频率， Hz。

在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图 Y.4，不考虑导线 i 的镜像时，可计算其在 A 点产生的磁场强度：

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

式中： I —导线中的电流值， A；

h —导线与预测点的高差， m；

L —导线与预测点水平距离， m。

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

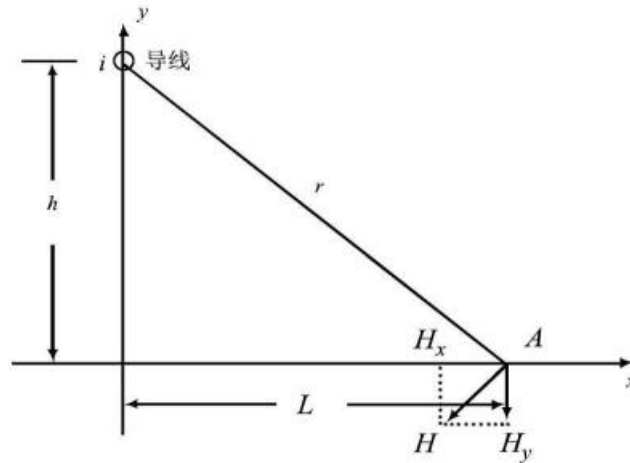


图 Y.4 磁场向量图

(2) 预测参数

输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的相间距、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定。工频电磁场越大，对环境的影响越不利。本线路工程按《110～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）进行设计，架设方式为双回、四回线路混合架设。

根据设计和建设单位提供的有关资料，从环境不利条件考虑，本次环评以 110-EF11S-JC3 型为双回路代表塔型，以 VFJ133 型为四回路代表塔型，以 2×JL/LB20A-240/30 钢芯铝绞线、2×JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线进行理论预测，预测高度距地面 1.5 m，本次 110kV 架空线路占用下层双回通道。

具体预测参数见表A-5，预测杆塔示意图见图A-2。

表 A-5 预测参数一览表

电压等级	110kV	下层：110kV、上层：220kV
架设方式	双回路架设	双回、四回路混合架设
塔型型号	110-EF11S-JC3	VFJ133
悬挂方式	垂直排列	垂直排列
垂直相间距（m）	4.00	4.00
水平相间距（m）	6.6/7.0/7.4/(上/中/下)	7.6/8.6/7.6/8.6/9.6/8.6（详见下图）
导线型号	2×JL/LB20A-240/30	110kV：2×JL/LB20A-240/30 220kV：2×JL/LB20A-630/45
分裂数	2	110kV：2 220kV：2
分裂间距（mm）	400	110kV：400 220kV：600
导线外径（mm）	21.6	110kV：21.6 220kV：33.6
计算载流量（A）	562.2	110kV：562.2 220kV：1058
截面积（mm ² ）	275.7	110kV：275.7 220kV：666.55
导线排序	同相序	同相序

根据《110 kV～750 kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）的要求，在最大计算弧垂情况下，110 kV 线路经过居民区导线对地面最小距离 7.0m，经过非居民区导线对地面最小距离 6.0m。因此预测架空线路经过居民区导线对地面最小距离 7.0m 时，地面 1.5m 高处的电磁环境；预测架空线路经过非居民区导线对地面最小距离 6.0m 时，地面 1.5m 高处的电磁环境。

（3）电磁环境影响预测评价

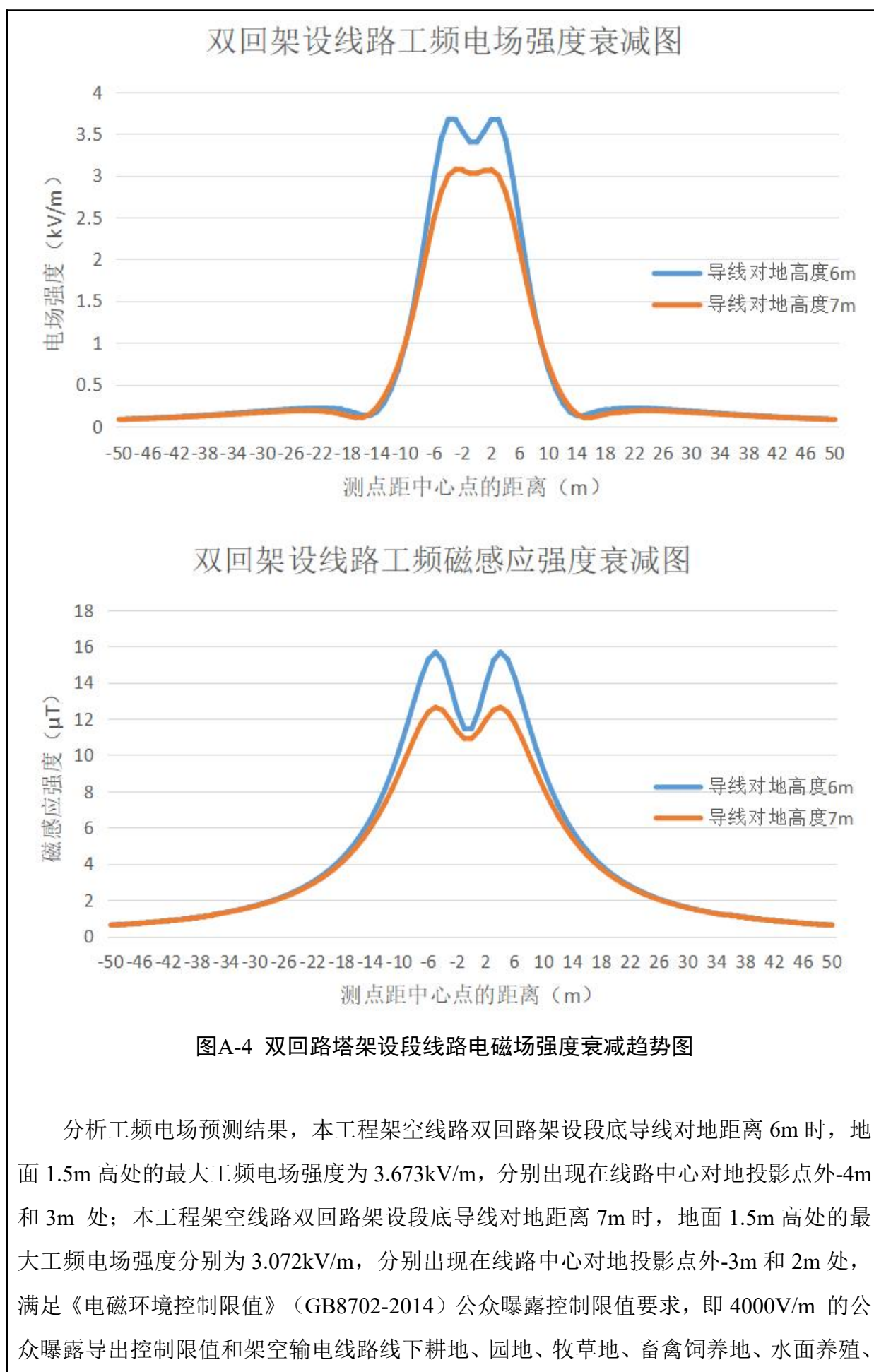
1) 双回路架设段

本线路通过非居民区导线最低允许离地高度 6.0m、通过居民区导线最低允许离地高度 7.0m 情况下，预测距线路中心对地投影点-50m～50m 范围内、计算点离地面高 1.5m 时，线下电磁环境计算结果见表 A-6，电磁环境变化趋势图见图 A-3。

表 A-6 110kV 双回路电磁环境理论计算结果

距线路中心 对地投影点 水平距离（m）	离地 1.5m 高处工频电场强度 E （kV/m）		离地 1.5m 高处工频磁感应强度 B （ μ T）	
	6.0m （非居民区）	7.0m （居民区）	6.0m （非居民区）	7.0m （居民区）
-50	0.084	0.082	0.624	0.619
-45	0.102	0.099	0.768	0.761
-40	0.125	0.119	0.968	0.957
-35	0.152	0.143	1.255	1.237

-30	0.185	0.169	1.689	1.655
-25	0.216	0.187	2.382	2.314
-20	0.213	0.162	3.573	3.423
-15	0.126	0.143	5.811	5.413
-10	0.986	1	10.299	9.029
-9	1.382	1.325	11.583	9.96
-8	1.868	1.699	12.944	10.893
-7	2.423	2.101	14.256	11.736
-6	2.982	2.488	15.275	12.361
-5	3.436	2.804	15.67	12.626
-4	3.673	3.001	15.191	12.46
-3	3.67	3.072	13.943	11.945
-2	3.527	3.058	12.457	11.323
-1	3.401	3.028	11.447	10.904
0	3.401	3.028	11.447	10.904
1	3.527	3.058	12.457	11.323
2	3.67	3.072	13.943	11.945
3	3.673	3.001	15.191	12.46
4	3.436	2.804	15.67	12.626
5	2.982	2.488	15.275	12.361
6	2.423	2.101	14.256	11.736
7	1.868	1.699	12.944	10.893
8	1.382	1.325	11.583	9.96
9	0.986	1	10.299	9.029
10	0.677	0.732	9.144	8.149
15	0.134	0.103	5.234	4.911
20	0.219	0.173	3.276	3.149
25	0.211	0.185	2.213	2.155
30	0.178	0.164	1.586	1.556
35	0.146	0.138	1.189	1.172
40	0.12	0.115	0.922	0.912
45	0.098	0.095	0.736	0.729
50	0.081	0.079	0.6	0.596



道路等场所 10kV/m 工频电场强度控制限值的要求。

分析工频磁场预测结果，本工程架空线路双回路架设段底导线对地距离 6m 时，地面 1.5m 高处的最大工频磁感应强度分别为 15.67 μ T，出现在线路中心对地投影点外-5m 和 4m 处；本工程架空线路双回路铁塔段底导线对地距离 7m 时，地面 1.5m 高处的最大工频磁感应强度为 12.626 μ T，出现在线路中心对地投影点外-5m 和 4m 处，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100 μ T 的公众暴露导出控制限值要求。

2) 四回路架设段

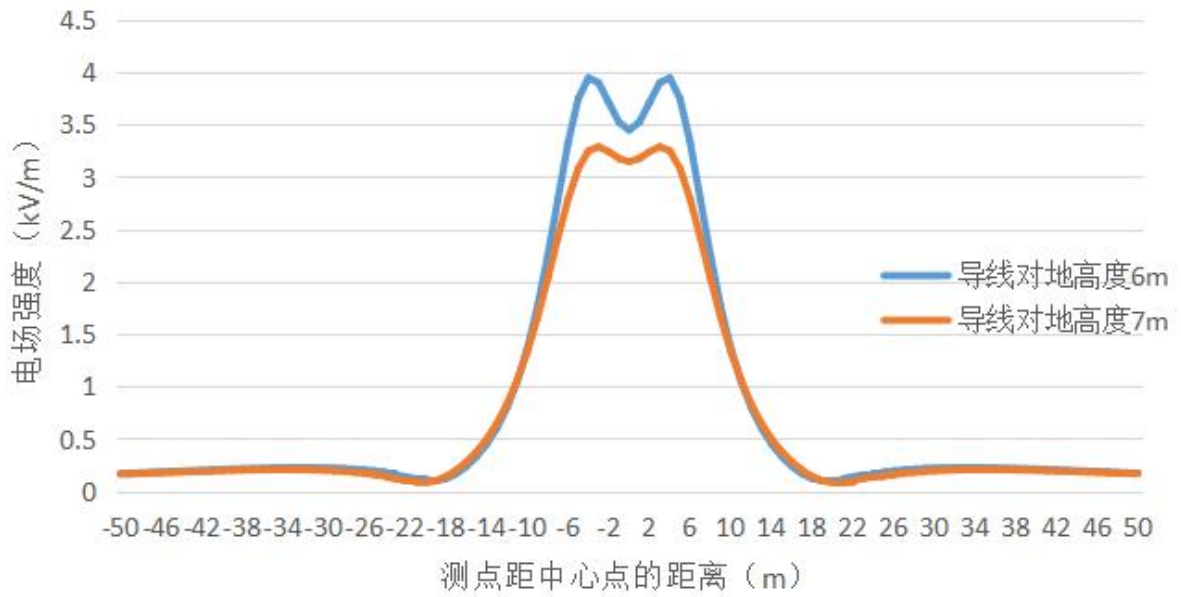
本线路四回混压架设段下层为 110kV 线路，上层为 220kV 线路，通过非居民区导线最低允许离地高度 6.0m、通过居民区导线最低允许离地高度 7.0m 情况下，预测距线路中心对地投影点-50m~50m 范围内、计算点离地面高 1.5m 时，线下电磁环境计算结果见表 A-6，电磁环境变化趋势图见图 A-3。

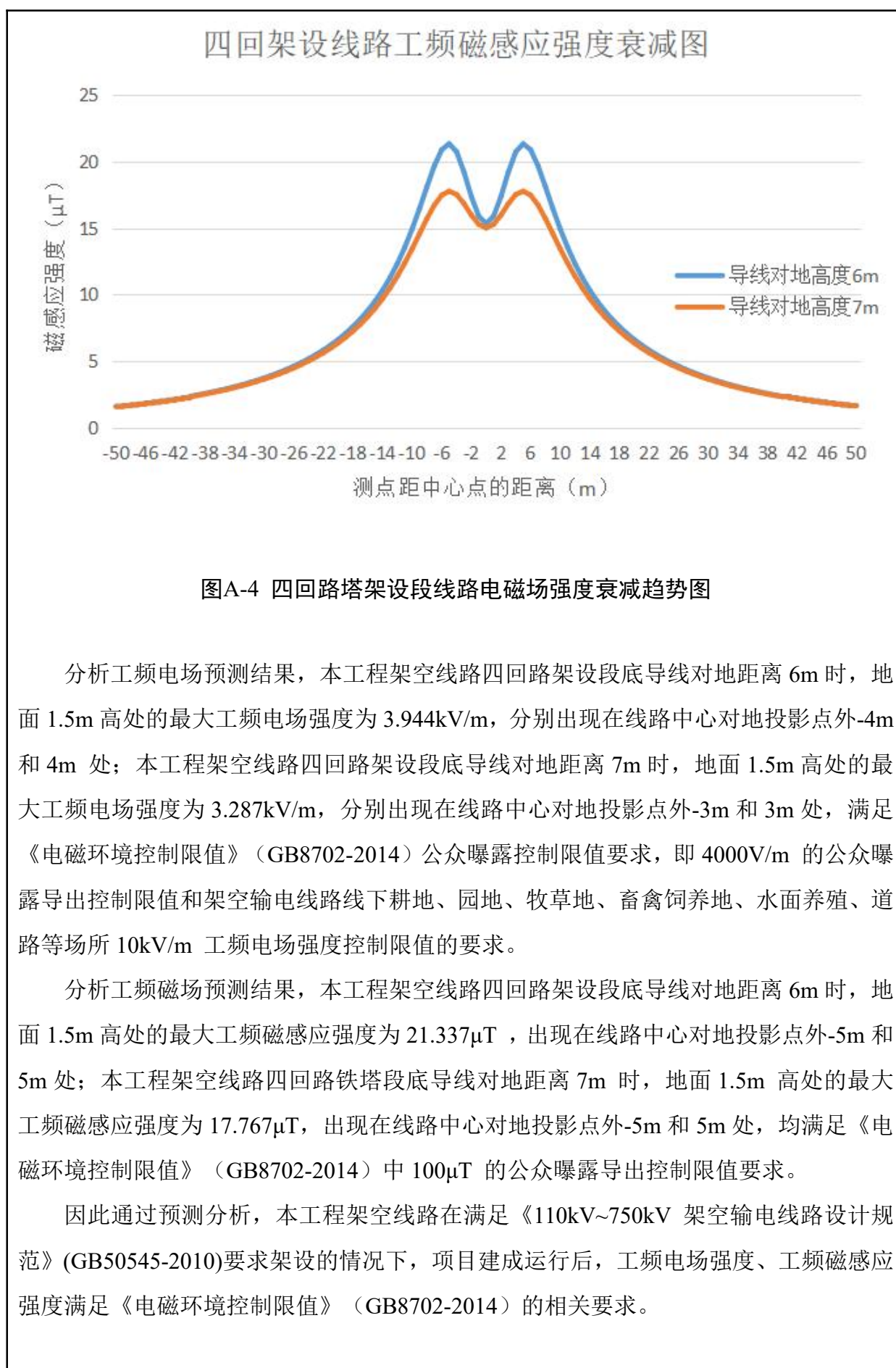
表 A-6 110kV 四回路电磁环境理论计算结果

距线路中心 对地投影点 水平距离(m)	离地 1.5m 高处工频电场强度 E (kV/m)		离地 1.5m 高处工频磁感应强度 B (μ T)	
	6.0m (非居民区)	7.0m (居民区)	6.0m (非居民区)	7.0m (居民区)
-50	0.168	0.162	1.594	1.576
-45	0.188	0.18	1.918	1.892
-40	0.208	0.196	2.345	2.307
-35	0.222	0.205	2.921	2.864
-30	0.22	0.196	3.721	3.632
-25	0.185	0.151	4.87	4.724
-20	0.101	0.079	6.611	6.353
-15	0.328	0.375	9.502	8.972
-10	1.363	1.332	14.928	13.437
-9	1.762	1.657	16.47	14.574
-8	2.243	2.027	18.107	15.709
-7	2.786	2.418	19.68	16.73
-6	3.325	2.787	20.892	17.474
-5	3.747	3.079	21.337	17.767
-4	3.944	3.248	20.733	17.523
-3	3.898	3.287	19.217	16.835
-2	3.709	3.24	17.366	15.973
-1	3.521	3.175	15.89	15.274
0	3.446	3.146	15.329	15.007
1	3.521	3.175	15.89	15.274
2	3.709	3.24	17.366	15.973
3	3.898	3.287	19.217	16.835

4	3.944	3.248	20.733	17.523
5	3.747	3.079	21.337	17.767
6	3.325	2.787	20.892	17.474
7	2.786	2.418	19.68	16.73
8	2.243	2.027	18.107	15.709
9	1.762	1.657	16.47	14.574
10	1.363	1.332	14.928	13.437
15	0.328	0.375	9.502	8.972
20	0.101	0.079	6.611	6.353
25	0.185	0.151	4.87	4.724
30	0.22	0.196	3.721	3.632
35	0.222	0.205	2.921	2.864
40	0.208	0.196	2.345	2.307
45	0.188	0.18	1.918	1.892
50	0.168	0.162	1.594	1.576

四回架设线路工频电场强度衰减图





(4) 环境保护目标电磁环境影响分析

对工程架空线路对环境保护目标处产生的电磁环境进行预测，环境保护目标处电磁环境预测结果见表 A-7。

表 A-7 环境保护目标电磁环境理论计算结果

序号	环境保护目标	建筑特征	距线路中心距离 (m)	导线对地最低高度 (m)	预测点高度	预测结果		是否达标
						工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)	
1	安海镇前林村看护房1	2层坡顶，高约6m	13	7	1.5m	0.646	10.484	达标
2	安海镇金瓯村金瓯北区XX号厂房	1层坡顶，高约3m	28	7	1.5m	0.184	4.021	达标
3	安海镇金瓯村看护房2	1层坡顶，高约3m	31	7	1.5m	0.2	3.457	达标
4	安海镇金瓯村看护房3	1层坡顶，高约3m	11	7	1.5m	1.057	12.362	达标
5	安海镇金瓯村看护房4	1层坡顶，高约3m	11	7	1.5m	1.057	12.362	达标
6	安海镇金瓯村看护房5	1层坡顶，高约3m	9	7	1.5m	1.657	14.574	达标
7	安海镇瑶前村二区XX号厂房	1层坡顶，高约3m	30	7	1.5m	0.196	3.632	达标
8	安海镇瑶前村看护房6	1层坡顶，高约3m	32	7	1.5m	0.203	3.294	达标
9	晋江市顺安卫生用品有限公司厂房	1层坡顶，高约3m	33	7	1.5m	0.204	3.141	达标
10	安海镇瑶前村二区XX号饭店	1层坡顶，高约3m	15	7	1.5m	0.375	8.972	达标
11	安海镇南泰建材厂房	1层坡顶，高约3m	32	7	1.5m	0.203	3.294	达标
12	安海镇许西坑村二区XX号民宅	4层平顶，高约12m	31	7	1.5m	0.2	3.457	达标
					13.5m	0.287	1.929	达标

由分析表 A-7 预测结果可知，在严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）进行设计的基础上，项目建成运行后对环保目标处电磁环境影响可以控制在国家相关标准限值允许范围内（公众曝露控制限值工频电场强度小于 4000V/m，工频磁感应强度小于 100 μ T）。

8.2 地下电缆输电线路电磁环境影响分析

本评价采用类比监测的方法对电缆线路产生的电磁环境影响进行预测。

(1) 类比对象选择

本工程电缆线路类比监测数据选择厦门湖边 220kV 变电站配套 220kV 线路工程工程作为类比对象，该工程正常运行且已通过国网厦门供电公司竣工环境保护验收。

(2) 类比对象可比性分析

根据查找相关资料，厦门湖边 220kV 变电站配套 220kV 线路工程与本期拟建电缆线路工程电缆回数类似，电压等级更高，具有较好的可比性。类比电缆线路监测点位见图 A-5，具体类比分析情况见表 A-8。

表 A-8 厦门湖边 220kV 变电站配套 220kV 线路工程与本期电缆线路类比分析表

项目	厦门湖边 220kV 变电站配套 220kV 线路工程	本工程电缆线路
电压等级	220kV	110kV
电缆回数	双回、四回混合敷设	单回、双回、四回混合敷设
电缆型号	两根地线均采用 OPGW，新建双回路一段一根采用 OPGW，另一根采用 JLB40-80 铝包钢绞线。	永东I线：ZC-YJLW03 -64/110-1×630 型导线； 永安II线：永和变侧电缆采用 ZC-YJLW03-Z-64/110-1×1000mm ² ； 安东变侧电缆采用 ZC-YJLW03-Z-64/110-1×630mm ²

根据上表可知，厦门湖边 220kV 变电站配套 220kV 线路工程与本工程电缆线路、电缆回数相似，电压等级更高，周边环境情况类似，具有较好的可比性。

(3) 类比监测结果及影响分析

2015 年 8 月 19 日，福建省电力环境监测研究中心站对厦门湖边 220kV 变电站配套 220kV 线路工程进行了工频电磁场断面监测，监测时线路正常运行，工频电磁场监测结果见表 A-9。

表 A-9 厦门湖边 220kV 变电站配套 220kV 线路工程周围电场强度、磁感应强度监测结果

序号	点位简述		电场强度 E(V/m)	磁感应强度 B (μT)
D1	东湖 220kV 电缆、安湖 220kV II 路电缆、湖半 220kV I 路电缆、湖半 220kV II 路电缆、湖半 220kV VIII 路电缆（五林路	0m	1.877	1.016
D2		1m	1.875	0.9214
D3		2m	1.873	0.7502
D4		3m	1.867	0.6214

D5	段)中心正上方往北	4m	1.863	0.5223
D6		5m	1.853	0.4098
D7		6m	1.847	0.3201
D8		7m	1.834	0.2164
D9	厦门市湖里区湖边花园小区南侧前 5m		2.012	0.8112
D10	东湖 220kV 电缆、安湖 220kV II 路电缆、湖半 220kV I 路电缆、湖半 220kV II 路电缆、湖半 220kV III 路电缆(金钟路段)中心正上方往南	0m	2.241	2.025
D11		1m	2.235	1.814
D12		2m	2.224	1.480
D13		3m	2.215	1.109
D14		4m	2.210	0.7985
D15		5m	2.206	0.5778
D16		6m	2.195	0.4602
D17		7m	2.190	0.3556

注：编号引用监测报告中的编号。

根据监测结果可知，类比线路厦门湖边 220kV 变电站配套 220kV 线路工程的工频电场强度值在 1.834 V/m~2.241V/m 之间，工频磁感应强度值在 0.2164 μ T~2.025 μ T 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中规定的限值（工频电场强度公众曝露限值 4000 V/m，工频磁感应强度限值 100 μ T）。

根据厦门湖边 220kV 变电站配套 220kV 线路工程的监测数据，以及可比性分析，可预测泉州晋江前林（安海）220kV 变电站 110kV 送出工程电缆线路建成运行后，沿线的工频电场强度、工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）限值要求。

9 环境保护设施、措施分析

本工程拟采取电磁环境保护设施、措施如下：

①架空输电线路设计按《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）执行，110 kV 线路经过居民区导线对地面（如有跨越则对屋面）最小距离 7.0m，经过非居民区导线对地面最小距离 6.0m；

②所有线路、高压设备、建筑物钢铁件接地良好，设备导电元件间接触部件连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电；

③在线路经过居民区时，应按规定在居民区安装明显的警示牌。

④运行期加强设备日常管理和维护，同时加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。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。

10 专题结论

根据本工程的电磁环境预测结果，在满足本报告提出的环保措施的前提下，可以预测本工程线路投运后，线路及电磁敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的4000V/m、100μT的限值要求。

福建亿兴电力设计院有限公司

2023 年 11 月 16 日

县级生态环境行政主管部门审批（审查）意见：

（盖 章）

经办人：

年 月 日

地（市）级生态环境行政主管部门审批（审查）意见：

（盖 章）

经办人：

年 月 日