

建设项目环境影响报告表

项目名称：福建福州长乐营前~长限 T 接旗山~龙津I路 110kV 线路工程

建设单位：国网福建省电力有限公司福州市长乐区供电公司

编制单位：北京中咨华宇环保技术有限公司

编制日期：二〇二〇年九月

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设项目所在地自然环境简况.....	13
三、环境质量状况.....	17
四、评价适用标准.....	23
五、建设项目工程分析.....	27
六、项目主要污染物产生及预计排放情况.....	32
七、环境影响分析.....	34
八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果.....	44
九、结论与建议.....	49

试用水印

附件:

- 附件 1: 委托书
- 附件 2: 可研评审意见
- 附件 3: 路径协议
- 附件 4: 类比监测报告
- 附件 5: 现状监测报告及监测资质

附图:

- 附图 1: 本工程地理位置图
- 附图 2: 本工程路径图
- 附图 3: 本工程线路 T 接示意图
- 附图 4: 本工程杆塔及基础一览图
- 附图 5: 本工程沿线现状图
- 附图 6: 本工程路径简易图

附表:

- 建设项目环评审批基础信息表

试用水印

一、建设项目基本情况

项目名称	福建福州长乐营前-长限 T 接旗山-龙津 I 路 110kV 线路工程				
建设单位	国网福建省电力有限公司福州市长乐区供电公司				
法人代表	魏 XX	联系人	唐 XX		
通讯地址	福州市长乐区首占镇广场南路 817 号				
联系电话	0591-35886173	邮政编码	350200		
建设地点	长乐区营前街道、航城街道				
立项审批部门	福州市发展和改革委员会	批准文号	/		
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>	行业类别及代码	D4420(电力供应)		
占地面积(平方米)	永久占地: 线路塔基永久占地面积约 20m ²	绿化面积(平方米)	/		
建设内容	<p>线路工程: 线路自 110kV 营限 II 路 #10 塔 T 接, 采用电缆沿长限变围墙敷设至营滨路东侧, 再沿营滨路往北敷设至 S203 省道, 利用地铁 6 号线配套线路电缆管沟至 110kV 旗龙 I 路 #27 杆附近 T 接。新建单回线路路径长约 3.91km, 其中电缆线路约 3.9km, 架空线路约 0.01km。新建塔基 1 基。</p> <p>新建电缆段路径长度约 3.9km, 其中利用地铁 6 号线旗山~新兴 110kV 线路通道敷设 (非开挖拉管、排管混合) 长度约 3.0km; 新建电缆路径长度约 0.9km, 其中新建单回路电缆沟 0.1km、新建双回路非开挖拉管 0.33km, 新建双回路排管 0.47km。</p>				
动态投资(万元)	XX	其中: 环保投资(万元)	XX	环保投资占动态投资比例 (%)	XX
静态投资(万元)	XX				
评价经费(万元)		预期投产日期		2021 年	

内容及规模

1.1 工程背景及建设必要性

目前长乐 110kV 长限变由 220kV 营前变双回线路辐射供电,110kV 龙津变由 220kV 旗山变双回路辐射供电, 110kV 长乐变由 220kV 旗山变双回路辐射供电, 两个 220kV 变电站均在长乐城区内, 主要供电长乐城区负荷。220kV 旗山变长期负载率偏高, 迎峰度夏期间高达 85%以上, 2019 年最大负荷 304.33MW, 最大负载率 84.53%。旗山变已达到终期设计容量, 对外转供电通道有限, 与营前变的联络差, 且北山变项目推迟。为缓解旗山变供电压力, 转移旗山变供电负荷, 旗山变亟需通过本工程线路建设新增与 220kV 营前变电站的站间联络线, 将长乐、龙津转移至营前变供电, 缓解旗山变供电压力。结合 220kV 北山变投产, 将本工程已建线路改接至北山变, 形成营前~长限~北山单链式接线, 同期形成旗山~龙津~北山、旗山~长乐~北山等 2 条单链式接线, 彻底解决旗山变重载问题。

为提高长乐城区电网供电能力和供电可靠性, 加强 110kV 网架结构, 规划 2021 年新建长乐营前~长限 T 接旗山~龙津 I 路 110kV 线路工程是必要的。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日修订)、《建设项目环境保护管理条例》(2017 年 10 月 1 日)等有关规定, 项目须进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2018 年 4 月 28 日修正), 本项目属于“五十、核与辐射: 181、输变电工程”, 需编制环境影响报告表(含电磁环境影响评价专题)。2020 年 7 月 27 日, 北京中咨华宇环保技术有限公司受国网福建省电力有限公司福州市长乐区供电公司委托(见附件 1), 承担了该项目的环境影响评价工作。通过对本项目实地踏勘和调查, 在收集了有关工程资料的基础上编制了《福建福州长乐营前~长限 T 接旗山~龙津 I 路 110kV 线路工程建设项目环境影响报告表》。

1.2 工程概况

本工程主要规模如下:

(1) 线路工程: 线路自 110kV 营限 II 路#10 塔 T 接, 采用电缆沿长限变围墙敷设至营滨路东侧, 再沿营滨路往北敷设至 S203 省道, 利用地铁 6 号线配套线路电缆管沟至 110kV 旗龙 I 路#27 杆附近 T 接。新建单回线路路径长约 3.91km, 其中电缆线路约

3.9km，架空线路约 0.01km。

本工程建设规模一览表见表 1-1。

表1-1 福建福州长乐营前~长限T接旗山~龙津I路110kV线路工程 建设规模一览表

工程名称	性质	地理位置	电压等级	建设规模
福建福州长乐营前~长限 T 接旗山~龙津I路 110kV 线路工程	新建	长乐区营前街道、航城街道	110kV	新建单回线路路径长约 3.91km，其中电缆线路约 3.9km，架空线路约 0.01km。

1.2.1 线路工程具体建设内容

本项目福建福州长乐营前~长限 T 接旗山~龙津I路 110kV 线路工程具体建设内容见表 1-2。

表1-2 福建福州长乐营前~长限T接旗山~龙津I路110kV线路工程一览表

线路电压	110kV	中性点接地方式	直接接地
回路数	单回电缆、架空混合架设	线路长度	新建电缆：3.9km 新建架空：0.01km
依托工程	新建电缆段路径长度约 3.9km，其中利用地铁 6 号线旗山~新兴 110kV 线路通道敷设（非开挖拉管、排管混合）长度约 3.0km；新建电缆路径长度约 0.9km，其中新建单回路电缆沟 0.1km、新建双回路非开挖拉管 0.33km，新建双回路排管 0.47km。		
输送容量	新建线路极限输送容量为 110MVA		
导线	架空部分：1×JL/LB20A-300/25 铝包钢芯铝绞线 电缆部分：ZC-YJLW03-Z-64/110-1×630 型交联聚乙烯电缆		
地线	架空部分：1 根 JLB40-80 良导体地线		
绝缘子型号	采用复合绝缘子组装成串		
塔型/数量	1GGD5A-SJG1(本工程新建单回路钢管杆 1 基)		
电缆通道型式	电缆沟、电缆排管、非开挖拉管		
基础型式及使用比例	灌注桩基础（100%）		
接地装置	采用方环四射线水平圆形接地装置		

1.2.1.1 线路路径选择原则

(1) 路径选择及杆塔排位时应统筹考虑，科学利用走廊，避开军事设施、大型工矿企业及重要设施等，符合城镇规划，尽量减少跨越居民房屋及大面积房屋拆迁，尽量不占或少占耕地和经济效益高的土地。

(2) 路径选择宜避开不良地质地带和采空影响区，当无法避让时，应采取必要的措施；宜避开重冰区、易舞动区及影响安全运行的其他地区；宜避开原始森林、自然保护区和风景名胜區。

(3) 路径选择应考虑与邻近设施如电台、机场、弱电线路等的相互影响。

(4) 路径选择宜靠近现有国道、省道、县道及乡镇公路，改善交通条件，方便施工和运行。

(5) 避开军事设施，使线路对军事设施无影响。

(6) 应与当地总体规划相结合，尽量沿交通道路敷设，减少线路对城镇、当地规划区的影响。

(7) 协调好与已有地下管线设施、规划预留管线设施之间的关系，避免后期不必要的破路迁改。应按电网远景规划并预留适当裕度一次建成，必要时可结合地方规划建设综合管线走廊。

(8) 尽量避开加油站等危及地下管线安全的场所。

(9) 应尽量远离热力管及其他热源。

(10) 尽量避免线路路径穿越小区、办公场所等设施。

(11) 尽量避让地下商场、地下人防设施、地铁站等重要设施，降低对已有重要地下设施的影响。

(12) 综合考虑路径长度、施工、运行、交通条件和维修方便等因素，统筹兼顾，做到线路路径经济合理，安全可行。

1.2.1.2 线路路径

新建电缆线路起自 110kV 营限II路侧 T 接点（营限II路#10 塔），沿长限变围墙敷设至营滨路东侧，随后左转沿营滨路东侧道路红线外规划绿地往北敷设，穿过规划道路（已建成）及现状厂房围墙至 203 省道，接入轨道交通 6 号线配套旗山～新兴 110kV 线路通道预留分支口，利用地铁配套线路新建通道沿 203 省道、峡漳路至旗龙II路#27 终端杆附近分支口。出分支口新建电缆通道至 T 接杆，架空 T 接入旗龙I路#27 杆。线路路径总长约 3.91km，其中电缆段长 3.9km，架空段长 0.01km。

本线路电缆段路径长度约 3.9km，其中利用地铁 6 号线旗山～新兴 110kV 线路通道敷设（非开挖拉管、排管混合）长度约 3.0km；新建电缆路径长度约 0.9km，其中新建单回路电缆沟 0.1km、新建双回路非开挖拉管 0.33km，新建双回路排管 0.47km。

新建电缆线路采用 ZC-YJLW03-Z-64/110-1×630 型交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙

烯外护套纵向阻水电力电缆。

新建线路建设地点位于福州市长乐区营前街道、航城街道。

具体路径走向详见附图 2。

1.2.1.3 线路导线对地距离及交叉跨越情况

本工程导线对地距离及交叉跨越距离见表 1-3。

表1-3 导线对地及交叉跨越物的距离

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	5.0	
4	步行可以到达的山坡	5.0	最大风偏情况：5.0 米
5	步行不可到达的山坡、峭壁和岩石	3.0	最大风偏情况：3.0 米
6	建筑物	5.0	
7	边导线与建筑物	4.0	最大风偏情况：4.0 米
8	导线与非规划建筑物	2.0	水平距离：2.0 米
9	导线与树木	3.5	最大风偏下净空距离
10	高速公路、等级公路	7.0	导线温度 70℃、80℃
11	电信线路	3.0	与边导线水平距离：4.0 米
12	电力线	3.0	与边导线水平距离：5.0 米
13	铁路	电气轨 11.5 标准轨 7.5	杆塔外缘至轨道中心交叉 30 米
14	与通信线路的交叉角		一级 $\geq 45^\circ$
			二级 $\geq 30^\circ$
			三级：不限制

1.2.1.4 线路路径合理性分析

本工程线路位于长乐区营前街道、航城街道，沿路径不存在跨越军事管辖区、自然保护区、采矿区、炸药库等敏感地区的颠覆性因素。本项目所涉及的相关部门意见及路径协议执行情况见表 1-4，路径协议见附件 3。

1.2.1.5 导线及地线

本工程导线采用 JL/LB20A-300/25 型铝包钢芯铝绞线。地线采用 JLB40-80 型铝包钢绞线。

本工程电缆采用铜单芯、交联聚乙烯绝缘、纵向阻水层、皱纹铝护套、阻燃聚乙烯外护套的结构，导体截面采用 630mm²。

1.2.1.6 铁塔与基础

(1) 新建铁塔

本工程共使用铁塔 1 基，具体型号见表 1-5。

本工程新建 1 基单回路钢管杆,新建单回路钢管杆采用垂直排列，杆塔命名为 1GGD5A 模块。铁塔使用条件汇总如下：

表1-5 塔型使用条件汇总表

杆塔名称		可用呼 高(m)	水平档 距(m)	垂直档 距(m)	转角度 数(°)	代表呼 高(m)	使用 基数	单基塔 重(kg)
单回路 直线塔	1GGD5A-SJG1	15-27	150	200	0-10	24	1	12000

(2) 铁塔、基础及电缆构筑物

本工程单回路电缆终端钢管杆采用灌注桩基础。

本工程电缆利用福州地铁公司在建的电缆管沟敷设约 3.0km，其余段分别采用电缆沟、排管、非开挖拉管等方式敷设。

1.2.2 地下电缆线路工程具体建设内容

1.2.2.1 电缆线路路径选择原则

- (1) 避开军事设施，使线路对军事设施无影响。
- (2) 应与当地总体规划相结合，尽量沿交通道路敷设，减少线路对城镇、当地规划区的影响。
- (3) 协调好与已有地下管线设施、规划预留管线设施之间的关系，避免后期不必要的破路迁改。应按电网远景规划并预留适当裕度一次建成，必要时可结合地方规划建设综合管线走廊。
- (4) 尽量避开加油站等危及地下管线安全的场所。
- (5) 应尽量远离热力管及其他热源。
- (6) 尽量避免线路路径穿越小区、办公场所等设施。
- (7) 尽量避让地下商场、地下人防设施、地铁站等重要设施，降低对已有重要地下设施的影响。
- (8) 综合考虑路径长度、施工、运行、交通条件和维修方便等因素，统筹兼顾，做到线路路径经济合理，安全可行。

1.2.2.2 线路路径方案

新建单回线路路径长约 3.91km，其中电缆线路约 3.9km，架空线路约 0.01km。

新建线路建设地点位于福州市长乐区营前街道、航城街道。

线路具体路径走向详见附图 2。

1.2.2.3 地下电缆线位

本工程 110kV 营限II路侧 T 接线路新建电缆通道主要位于营滨路东侧规划绿地范围内，110kV 旗龙I路侧 T 接线路新建电缆通道主要位于峡漳路北侧绿地范围内，其余段路径均利用地铁 6 号线配套线路通道敷设。

1.2.2.4 地下电缆敷设方式

工程新建电缆终端杆塔区域采用电缆沟敷设，沿营滨路东侧规划绿地段具备开挖条件推荐采用电缆排管敷设，穿越市政道路径及厂区围墙段推荐采用非开挖拉管。

新建电缆沟：

(1) 横断面

本工程共涉及 1 种断面尺寸的电缆沟，各电缆沟断面尺寸见表 1-6。

表1-6 电缆沟断面尺寸表

构筑物类别	结构内尺寸 (宽×高)	侧壁及底板厚度	盖板厚度	C15 素混凝土垫 层厚度	外挑高度
电缆沟	0.8m×0.6m	150mm	150mm	100mm	100mm

(2) 接地

沿电缆沟纵向于底板预埋接地埋钢，接地扁钢与镀锌钢支架采用膨胀锚栓固定。沿路径纵向间隔 5m 采用钢筋往地下打一根接地极，接地钢筋上端部与接地扁钢满焊连接。

(3) 排水

电缆沟的横向排水坡度不小于 1%，排水至沟道底板支架侧的排水沟。电缆沟的纵向排水坡度不小于 0.5%。电缆沟纵向标高最低处设置集水坑，通过自渗外排沟内积水。

(4) 防水

电缆沟防水主要采用结构自防水及外防水层防水，刚性和柔性相结合的防水措施，工程防水由专业防水队伍施工，确保通道内干燥无积水。

电缆沟变形缝采用中埋式橡胶止水带进行防水。

(5) 基坑支护

本工程单回路电缆沟基坑均采用放坡开挖。

1.2.2.5 地下电缆运行条件

本工程电缆运行条件见表 1-7。

表1-7 电缆运行条件一览表

系统额定电压	110kV	
系统最高线电压	126kV	
最高相电压	73kV	
系统电网频率	50Hz	
系统中性点直接接地方式	中性点直接接地	
电缆金属护套接地方式	单点接地	
电缆敷设方式	直埋、非开挖拉管	
雷电冲击耐受电压	550kV	
最大短路电流	三相	19.3A
	单相	17.5kA
最大短路电流持续时间	2S	
最高气温	40℃	
最高土壤温度	28℃	
土壤热阻系数	1.2℃·m/W	
设计寿命	30 年	
导线芯工作温度	额定负荷时为 90℃，短路时为 250℃	
输送容量	单回持续极限输送容量 110MVA	

1.2.2.6 地下电缆土建部分

本工程电缆土建部分由电缆排管、拉管、工井、电缆沟和电缆终端区结构组成。电缆构筑物的结构内尺寸、覆土深度及使用数量等详见表表 1-8。

表1-8 电缆构筑物参数表

构筑物类别	结构内尺寸 (宽×高)	覆土深度	使用数量	敷设位置
电缆排管	1.25m×0.68m	1m	470m	营滨路段
拉管	9 孔	2~10m	330m	营滨路段
排管、拉管工井	1.9m×1.9m	0.5m	17 个	营滨路段
接头工井	2.0m×2.0m	0.5m	1 个	营滨路段
单回电缆沟	0.8 m×0.6m	0m	100m	长限变和旗龙I路 T 接杆侧

本工程新建电缆段路径长度约 3.9km，其中利用地铁 6 号线旗山~新兴 110kV 线路通道敷设（非开挖拉管、排管混合）长度约 3.0km；新建电缆路径长度约 0.9km，其中新建单回路电缆沟 0.1km、新建双回路非开挖拉管 0.33km，新建双回路排管 0.47km。简易图见图 1-1。

1.3 工程投资

本工程静态总投资为 XX 万元，动态总投资为 XX 万元，其中环保投资 XX 万元，占静态总投资的 XX%。

1.4 方案合理性及清洁生产分析

1.4.1 工程建设与法律、法规符合性

福建福州长乐营前~长限 T 接旗山~龙津I路 110kV 线路工程在选线 and 设计中严格遵守相关的法律法规，避开了各类自然保护区、饮用水水源保护区、森林公园等环境敏感区，同时避开了城镇规划。

项目运行过程中不产生废水、废气和固废等污染物，选线已经取得长乐区各相关部门同意输电线路路径走向的原则性意见（详见表 1-4 及附件 3）。

因此，本工程的建设符合国家相关环境保护法律、法规。

1.4.2 工程建设与产业政策符合性

中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号《产业结构调整指导目录（2019 年本）》是国家引导投资方向、改善投资结构以及审批基本建设和技术改造项目的主要依据之一，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，福建福州长乐营前~长限 T 接旗山~龙津I路 110kV 线路工程 建设符合国家相关产业政策的要求。

1.4.3 工程建设与当地规划符合性

本工程线路路径由可研设计单位结合区域总体规划、征求相关部门对初选路径方案的指导意见、对路径进行优化，经综合分析比较后，最终选定了本工程推荐线路路径。本工程路径方案未经过军事设施、大型工矿企业及重要设施等，同时也不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区，线路走线不影响当地土地利用和城市发展规划，在线路工程设计期间设计单位已与相关部门进行了沟通，福州市长乐生态环境局、福州市长乐

区林业局、福州市长乐区交通运输局等有关单位原则同意本工程线路建设（沿线各有关单位对本工程路径的意见详见附件3）。

综上，福建福州长乐营前~长限T接旗山~龙津I路110kV线路工程的建设符合长乐区城市规划要求。

1.4.4 “三线一单”符合性分析

（1）生态保护红线

根据《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。

此外，将调整生态公益林等其他需要纳入红线的保护地纳入范围，各类保护地主要涵盖：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。

经核实，本工程不涉及福州市已上报的生态红线，项目建设符合生态保护红线管控要求。

（2）环境质量底线

根据本次环评现场调查项目的监测数据分析可知，本工程所在区域声环境质量能够符合相应的环境功能区划要求；符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求；工频电场强度、工频磁感应强度监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中标准限值。

本项目投产后正常运行不产生废气、废水，线路电晕产生的噪声较小；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后，工频电场强度、工频磁感应强度满足《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。

（3）资源利用上线

本工程永久占地仅为新建 1 基杆塔的塔基占地，地下电缆输电线路无永久占地，工程不占用基本农田，不涉及环保拆迁。项目使用的土地资源占区域资源利用总量很小，符合区域资源利用上线要求。

（4）环境准入负面清单

项目所在区域暂未设置环境准入负面清单，本项目为输电线路工程，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，是《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励发展的项目。因此，项目的建设不在环境准入负面清单内。

综上所述，本项目的建设符合“三线一单”管控要求。

1.4.5 工程选址选线合理性分析

经核实，该项目用地红线范围内未涉及福州市已上报的生态保护红线，亦不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区、森林公园等重点生态功能区。

综上所述，本工程路径方案选线合理。

1.4.6 清洁生产分析

本项目采用的原辅材料均符合清洁生产要求，参照国家电网公司基建部编制的“工艺标准库（2014 年版）”，项目在导地线、基础、铁塔和排水沟砌筑的施工过程中拟采用的施工工艺均符合相应标准。在采取本报告提出环保措施基础上，项目产生的噪声和工频电、磁场强度均能达标排放，退役期产生的固体废物可得到综合利用或妥善处置。综上所述，本项目符合清洁生产要求。

二、建设项目所在地自然环境简况

2.1 地理位置

长乐区位于福建省东部，地处闽江口南岸，东临东海，面对台湾海峡，北沿闽江，南毗福清，西界闽侯。介北纬 25°40′~26°04′、东经 119°23′~119°59′之间。东北交长乐县海界，东南交福清市、平潭县海界，海岸线长 96km。有大小岛屿 34 个，其中以白犬列岛为大。全市陆地面积 658km²，辖吴航、航城、营前、首占、松下、松下、江田、古槐、文武砂、鹤上、漳港、湖南、金峰、文岭、梅花、潭头 16 个镇和罗联、猴屿 2 个乡，255 个村委会、9 个居委会。

本项目途经长乐区营前街道、航城街道。项目地理位置和线路走向示意图见附图 1。

2.2 自然环境

2.2.1 地形地貌、地质

长乐区是一个准半岛，地貌属低山丘陵小区。低山丘陵略成“工”字型，分布于中部和南部。东部为开阔的滨海平原，梗以花岗岩残丘，最低处海拔 2~5 米。西部为营前-玉田平原，贯以溪川，属福州平原一部分。境内山丘属戴云山脉东翼的延伸支脉。西部有大象山、灵隐墓、龙卷墓、黄晶岭，走向北东。蟛蜞山、天台岭、大寨山等为天然屏障雄峙北部。天险、大埔尾、六平、董奉诸山直贯中部，大埔尾为全境之最，天险山次之，崩山、旗山、风洞、御国诸山横踞南部。

场地地形平坦，原始地貌属海陆交互相地貌单元，场地地基土层除表层为人工填土外，主要为海陆交互沉积成因土层和燕山期早期的花岗岩风化层，整个场地内地层结构自上而下依次如下：

①1 填石：为第四系全新统人工填土。灰色，松散~稍密，湿~饱和，以块石成分为主，含粘性土、风化土、和建筑垃圾等，尚未完成自重固结。该层为抛石挤淤堆填形成，硬质成分含量超过 50%，堆填年限 3~5 年，均匀性差，层厚 2~4m，该层主要分布在省道 203 周边区域。

①2 杂填土：灰黑色、灰黄色，湿，松散~稍密。以粘性土、风化土、碎石和建筑垃圾回填为主，尚未完成自重固结，均匀性较差，硬杂质含量约为 30~50%，堆填历史为 3~5 年，层厚 2~4m。

②淤泥：深灰色，饱和，流塑，含有机质及少量腐殖物，见贝壳碎片，粘性较好，局部夹薄层中砂，干强度及韧性中等，摇振反应无，切面光滑，层厚约 8~15m。

③粉质粘土：灰黄色，局部灰绿色，饱和，冲洪积，可塑为主。切面较光滑，以粘性土为主干强度高，韧性中等，无摇振反应，厚度约 2~5m。

④淤泥质土：深灰色，饱和，流塑，海积，含有机质及少量腐殖物，见贝壳碎片，有腥臭味，夹薄层粉细砂，相变为粉质粘土，干强度及韧性中等，摇振反应无，切面光滑，厚度 15~30m。

⑤卵石：灰色、灰白色，冲洪积形成，中密为主，局部稍密，稍湿~饱和状态，卵石含量约占 65%~80%，主要成分为中风化火岩，圆状、次圆状，孔隙填充物为圆砾、各级砂及粉粘粒，层厚约 2~6m。

⑥残积粘性土：土黄、灰黄色，湿，可塑-硬塑，主要成分为长石风化而成的高岭土及石英颗粒，含少量云母细片，系花岗岩残积而成，层厚约 5-8m。

⑦强风化花岗岩：土黄色，浅肉红色，湿，含粗粒石英、长石颗粒及云母片。大部分矿物已显著风化变质，岩石坚硬程度属软岩，岩体完整程度属极破碎-破碎，岩体基本质量等级属V类，层厚约 5~10m。

⑧中风化花岗岩：青灰色、红褐色，含石英、长石、角闪石颗粒及云母片，长石普遍有强烈绿泥石化和高岭土化，存在风化裂隙，裂隙闭合，岩石坚硬程度属较硬岩~坚硬岩，岩体完整程度属较破碎~较完整，岩体基本质量等级属III~IV类，层厚大于 5m。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)和《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010(2016版))有关规定，拟建场地地震基本烈度 7 度，设计地震分组为第三组。场地所属地区 II 类场地的地震动峰值加速度为 0.10g。拟建场地类别为 III 类，调整后设计特征周期 (T_g) 为 0.65s，峰值加速度应为 0.125g。

本场地可不考虑软土震陷影响和砂土液化影响。场地内存在软弱土、液化土，综合判定本场地属建筑抗震不利地段。

2.2.2 气候气象

长乐属亚热带海洋性季风气候区，年平均气温 19.5℃，1 月平均气温 10.7℃，极端低温-1.3℃；7 月平均气温 28.3℃，极端高温 38℃。多年平均降水量 1382.3mm，降水

具有季节性分布特点：春雨季(2~4月)降水强度日均4.7mm，占全年降水量的20%~24%。梅雨季(5~6月)降水强度日均18.9mm，占全年降水量的25%~34%。雷雨季(7~9月)降水强度日均15.1mm，占全年降水量的29%~42%。干季(10月至次年1月)降水强度日均4.7mm，占全年降水量的10%~14%。在地区分配上，由沿海向内陆递增。

长乐位于东海之滨，风日多，风速大，多台风，风害较剧。春季多东风，次为西南风及南风，风力大。秋季多东北风，风力最大。冬季多东北风与北风，风力亦大。年平均风速4.1m/s，全年大于或等于8级大风30天。风害程度沿海大于内陆，高山大于平原，东北坡大于西南坡。境内空气压力较高，湿度较大，年平均相对湿度80%，年际变化不大。年日照时数4400h，无霜期333天。自然灾害以风、涝、旱最重，风、涝灾害多由台风引起。

2.2.3 水文

场地地下水主要为赋存于上部填土和淤泥土中的孔隙水，该含水层富水性强，透水性弱。地下水补给主要为大气降水及地表径流下渗补给，与江水联通密切。场地地下水位埋深为1m~2m，地下水年变幅1m左右。

根据长乐长限110kV变电所及周边区域资料，初步判定地下水和场地土对混凝土结构具有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋在长期浸水条件下具微腐蚀性，在干湿交替条件下具弱腐蚀性，对钢结构具有弱腐蚀。

本项目沿线涉及上洞江，上洞江又称营前港、上港，发源于长乐西部七岩山，接大溪、蕉溪二水，自南而北经玉田、坑田、珠湖、营前入闽江，航道长19.5km。上洞江有7处大河湾，形似“玉带环腰”，曲折流经玉田、首占、航城、营前4个镇的大溪、玉田、东渡、阡仲、琅峰、坑田，礼元、佑林、赤屿、塘屿、屿后、珠湖、岱边，马头，龙津、洋门、洋野，长限、长安、洞头、岐头、营前、海星23个村。自营前至坑田航道长14.8km，宽30~110m，水深3~6m，可通50~100吨级轮船，从坑田到玉田航道长4.4km，宽20~30m，水深1.5~3m，只通10~20吨级船只，大溪、长青、西埔、西社一段长3km，现淤浅不能通船。

2.2.4 植被及生物多样性

本工程线路位于长乐区营前街道、航城街道，工程沿线植物种类单一，生物多样性

较低，未发现珍稀保护植物。工程区域野生动物资源较少，现存的野生动物为常见的家鼠、田鼠、麻雀、青蛙、蟾蜍等，未发现珍稀保护动物。

2.2.5 自然保护区、风景名胜区等敏感区域

本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源地保护区、生态红线等生态敏感区域。

试用水印

三、环境质量状况

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题

3.1 环境质量现状

(1) 大气环境质量现状

根据福州市长乐区人民政府网站发布的2019年1月-12月福州市长乐区环境质量月通报报表可知，2019年整年长乐区环境空气质量现状监测结果详见表3-1。

表3-1 2019年1-12月长乐区环境空气质量监测表

项目	月日均值 (mg/m ³)					
	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	CO	O ₃ h8	PM _{2.5}
2019.1	0.010	0.022	0.049	1.1	0.059	0.028
2019.2	0.010	0.013	0.034	0.9	0.054	0.023
2019.3	0.008	0.023	0.045	0.5	0.082	0.028
2019.4	0.006	0.026	0.050	0.6	0.078	0.029
2019.5	0.006	0.025	0.051	0.5	0.103	0.025
2019.6	0.007	0.019	0.035	0.6	0.095	0.021
2019.7	0.007	0.014	0.033	0.4	0.088	0.021
2019.8	0.007	0.012	0.031	0.6	0.089	0.017
2019.9	0.007	0.012	0.035	0.6	0.103	0.019
2019.10	0.007	0.015	0.047	0.8	0.113	0.027
2019.11	0.005	0.020	0.050	0.7	0.094	0.024
2019.12	0.006	0.029	0.048	1	0.073	0.026
超标率 (%)	/	/	/	/	/	/
GB3095-2012 二级标准	0.060	0.040	0.070	4.000	0.160	0.350
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由表3-1 长乐区环境空气质量现状监测表可知，2019年1-12月长乐区SO₂、NO₂、PM₁₀、CO、O₃ h8、PM_{2.5}六项污染物全部符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求，空气质量良，可以说明项目所在区域属于达标区。

(2) 水环境质量现状

本项目所在区域为上洞江，距离上洞江最近的距离为32m。根据《2019年11月福州市长乐区环境质量月通报报表》可知，其水质可符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中相应标准，可知项目所在区域水系质量良好。详见表3-2。

表3-2 2019年11月长乐区水环境质量监测结果表

水域类型	水域名称	监测断面	执行标准	本月份水质标准	均值超标项目及超标倍数	达标率
河流	上洞江	三叉港大桥	III类	III类	/	100%
	下洞江	洋屿闸	IV类	IV类	/	100%

3.2 声环境、电磁环境质量现状

为全面了解项目周边的声环境及电磁环境状况，本单位委托南京基越环境检测有限公司于2020年8月14日对项目所在区域的声环境、电磁环境质量现状进行了监测。

3.2.1 监测条件

本次监测项目、条件、采用规范以及仪器见表3-3。

表3-3 监测条件及相关内容一览表

2020年8月14日	昼间	天气：阴，气温：20~26℃，相对湿度：60~69%，风速：1.0m/s		
	夜间	天气：阴，气温：17~20℃，相对湿度：53~60%，风速：1.2m/s		
监测仪器				
仪器名称	电磁辐射分析仪	多功能声级计	噪声校准器	
型号	NBM550/EHP-50F	AWA6228	AWA6221B	
生产厂家	德国 Narda	杭州爱华仪器有限公司	杭州爱华仪器有限公司	
测量范围	1Hz-400kHz	10 Hz~20 kHz	94dB±0.1dB	
天线形式	三维电磁场探头	/	/	
测量高度	探头中心离地 1.5m	离地 1.2m	/	
仪器编号	JYYQ115	JYYQ17	JYYQ19	
检定有效期至	2021.5.11	2020.11.04	2021.6.24	
检定单位	江苏省计量科学研究院	南京市计量监督检测院	南京市计量监督检测院	
监测方法				
监测项目	方法名称			
电磁场	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）			
噪声	《声环境质量标准》（GB3096—2008）			

根据表3-3中监测规范的布点原则，以及线路周围的环境特征，在沿线周边设置监测点位进行监测，具体监测点位见表3-4和图3--1，监测报告见附件5。

表3-4 监测点位及项目一览表

序号	测点名称	监测项目及条件
1	110kV 营限 II 路#10 塔 T 接处	①1-4监测点位建筑物墙外1m处靠近线路一侧，测量距地面1.2m处的昼、夜间连续等效A声级； ②1-4监测点位测量距地面1.5m处的工频电场强度、工频磁感应强度，其中敏感目标测点设置在建筑墙外2m靠近线路
2	拟建电缆监测点位 1	
3	拟建电缆监测点位 2	
4	110kV 旗龙 I 路#27 杆附近 T 接处	

3.1.2 监测结果及分析

监测结果见表3-5、表3-6。

表3-5 项目所在区域声环境现状监测结果 单位：dB(A)

测点序号	测点位置	昼间		夜间		评价标准
		监测值	评价结果	监测值	评价结果	
Z1	110kV 营限 II 路#10 塔 T 接处	48.6	达标	43.2	达标	昼间 60dB 夜间 50dB
Z2	拟建电缆监测点位 1	47.5	达标	42.5	达标	
Z3	拟建电缆监测点位 2	47.3	达标	42.3	达标	

Z4	110kV 旗龙 I 路#27 杆附近 T 接处	49.2	达标	43.1	达标
----	--------------------------	------	----	------	----

由表 3-5 可知,本期工程昼间噪声值为 47.3~49.2dB(A),夜间噪声值为 42.5~43.2dB(A),满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准要求。根据现场实际情况,该道路正常运营,车流量不大。Z1 监测点位噪声值较大,是由于附近在施工;Z4 监测点位噪声值较大,是受周边万圣汽贸厂影响。

表 3-6 工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

点位编号	点位简述(离地 1.5m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (nT)
D1	110kV 营限 II 路#10 塔 T 接处	295	117.7
D2	拟建电缆监测点位 1	108.3	632.6
D3	拟建电缆监测点位 2	322	92.5
D4	110kV 旗龙 I 路#27 杆附近 T 接处	105.8	200.6

根据表 3-6 统计的监测结果可知,福建福州长乐营前~长限 T 接旗山~龙津 I 路 110kV 线路工程各监测点工频电场强度测量值的范围为 108.3V/m~322V/m,工频磁感应强度测量值的范围为 92.5nT~632.6nT,即 0.00925 μ T~0.633 μ T;其中,拟建电缆监测点位 2 的工频磁感应强度为 632.6nT,是受华能~营前 220kV 线路的影响。各测点工频电场强度、工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的频率 50Hz 时公众曝露控制限值(电场强度 4000V/m,磁感应强度 100 μ T)。

3.2 生态环境现状

(1) 土地利用现状

根据现场勘查可知,本工程评价范围内不涉及重要矿产、自然保护区及军事设施。主要占地类型为平地。

(2) 植被现状调查

线路沿线未发现珍稀野生植物及名木古树分布。

(3) 动物现状调查

线路沿线分布的野生动物均为常见类型,主要是家鼠、田鼠、麻雀、青蛙、蟾蜍等,未发现珍稀保护野生动物。

3.3 主要环境保护目标(列出名单及保护级别)

(1) 电磁环境保护目标

本项目电磁环境评价范围为 110kV 架空线路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）；根据现场踏勘及工程设计资料，本项目评价范围内无电磁环境保护目标。

（2）声环境保护目标

本项目声环境评价范围为 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m，地下电缆可不进行声环境影响评价；根据现场踏勘及工程设计资料，本项目评价范围内无声环境保护目标。

（3）水环境保护目标

根据 2016 年 3 月 23 日《福建省人民政府关于福州市地表水环境功能区划定方案的批复》（闽政文[2016]133 号），福州市辖区内主要河流及湖库划定范围为：闽江包括主干流、古田溪、安仁溪、梅溪、大目溪、源里溪、井下溪、小目溪、荆溪、中房溪、西源溪、梧溪、大樟溪、清凉溪、十八重溪、陶江、上洞江、下洞江、莲柄港、三溪、拉溪、石门溪以及福州城区内河、西湖、闽侯县城内河、南通内河等。由此可知，上洞江属于河流。

根据福州市地表水功能区划定方案，上洞江执行 III 类标准。

根据现场勘查及设计资料可知，本项目沿线涉及上洞江河流，水环境保护目标详见表 3-7。

表 3-7 本工程水环境保护目标一览表

环境保护目标名称	水环境功能区划	水环境质量标准	保护要求
上洞江	III 类	III 类	严格控制城镇生活污染

四、评价适用标准

(1) 大气环境

本工程位于长乐区营前街道、航城街道，本工程评价范围内为二类环境空气质量功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准。详细标准值见表 4-1。

(2) 电磁环境

项目评价范围内的电磁环境保护目标处公众曝露控制限值执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：4.1 公众曝露控制限值（表 1）规定的限值要求。本工程的电磁频率为 50Hz，频率范围在 0.025kHz~1.2kHz 之间，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值的确定方法，项目电场强度限值为 $E=200/f=200/(50/1000)=4000V/m$ ，磁感应强度限值为 $B=5/(50/1000)=100\mu T$ ，详细标准值见表 4-1。

架空输电线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m。

(3) 声环境

福建福州长乐营前~长限 T 接旗山~龙津 I 路 110kV 线路工程位于长乐区营前街道、航城街道，项目所在区域为 2 类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）及声环境功能区划分技术规范（GB/T15190-2014）中对乡村声环境功能的确定：“集镇执行 2 类声环境功能区要求”。根据本项目路径实际情况，线路途经长乐区营前街道、航城街道区域声环境应满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，运行期线路沿线跨越交通干线（S203）两侧 35m 范围区域内为 4a 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。

详细标准值见表 4-1。

污染物排放标准

(1) 大气环境

本工程工期大气污染物排放标准执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放监控浓度限值。详细标准值见表 4-1。

(2) 声环境

工期排放标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求。

表 4-1 项目执行标准一览表

要素分类	标准名称	适用情况	标准值		适用区域	
			参数名称	限值		
质量标准	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单	二级	SO ₂	年平均	60ug/m ³	项目所在区域
				24 小时平均	150ug/m ³	
				1 小时平均	500ug/m ³	
			NO ₂	年平均	40ug/m ³	
				24 小时平均	80ug/m ³	
				1 小时平均	200ug/m ³	
			CO	24 小时平均	4mg/m ³	
				1 小时平均	10mg/m ³	
			O ₃	日最大 8 小时平均	160ug/m ³	
				1 小时平均	200ug/m ³	
	PM10	年平均	70ug/m ³			
		24 小时平均	150ug/m ³			
	PM2.5	年平均	35ug/m ³			
24 小时平均		75ug/m ³				
电磁环境	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)	50Hz	工频电场	4000V/m	项目评价范围内电磁环境保护目标处公众暴露限值	
				10kV/m	架空输电线路线下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所	
			工频磁场	100μT	项目评价范围内公众暴露限值	
声环境	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	2 类		昼间 60dB (A) 夜间 50dB (A)	110kV 营限 II 路#10 塔 T 接处所在区域	
		4a 类		昼间 70dB (A) 夜间 55dB (A)	交通干道沿线跨越(S203)两侧35m 范围内区域	
排放标准	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	/	/	昼间70dB (A) 夜间 55dB (A)	施工期场界	
				《大气污染物	/	颗粒物

	气 环 境	综合排放标 准》 (GB16297-1 996)	氮氧化物	0.12mg/m ³	度限值(周界外浓度 最高点)														
			二氧化硫	0.40mg/m ³															
总量 控制 指标	无																		
评价 工作 等级	<p>(1) 电磁环境</p> <p>本工程主要的建设内容为 110kV 架空输电线路、地下电缆线路，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)，110kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标分布时，电磁环境评价等级为三级。110kV 地下电缆电磁环境评价等级为三级。综上所述，本工程电磁环评评价等级为三级。</p> <p>本工程的电磁环境评价工作等级确定如下：</p> <p style="text-align: center;">表 4-2 本工程电磁环境影响评价工作等级</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>分类</th> <th>电压等级</th> <th>工程</th> <th>条件</th> <th>相应评价 工作等级</th> <th>综合评价 工作等级</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">交流</td> <td rowspan="2">110kV</td> <td rowspan="2">输电线路</td> <td>边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的 架空线</td> <td>三级</td> <td rowspan="2">三级</td> </tr> <tr> <td>地下电缆</td> <td>三级</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 声环境</p> <p>按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009) 确定本次评价工作的等级，线路途径区域为 2 类、4a 类声环境功能区，按二级评价。因此，本工程的噪声评价工作等级确定为二级。</p> <p>(3) 生态环境</p> <p>本工程永久占地面积为 20m²，线路长度为 10m。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，当工程影响区域敏感性为一般区域时，若工程占地范围的面积≤2km² 或长度≤50km，则项目生态环境影响评价等级为三级。故本项目</p>					分类	电压等级	工程	条件	相应评价 工作等级	综合评价 工作等级	交流	110kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的 架空线	三级	三级	地下电缆	三级
分类	电压等级	工程	条件	相应评价 工作等级	综合评价 工作等级														
交流	110kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的 架空线	三级	三级														
			地下电缆	三级															

生态环境影响评价等级划分为三级。生态影响评价工作等级划分情况见表 4-3。

表 4-3 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥20km ² 或长度≥100km	面积 2km ² ~20km ² 或长度 50km~100km	面积≤2km ² 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

(4) 大气环境

本项目运营期无废气排放，本次大气环境影响评价不确定评价等级，仅对施工期开展影响分析。

(5) 地表水环境

本工程主要的建设内容为 110kV 架空输电线路、地下电缆线路，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.2-2018），本项目运行期无废水排放，地表水环境评价工作等级为三级 B。

(6) 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目属于 E 电力-35 送（输）变电工程-其他（不含 100kV 以下），地下水环境影响评价项目类别为 IV 类，故不开展地下水环境影响评价。

(7) 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境》（HJ964-2018），本项目土壤环境影响评价项目类别为 IV 类，故不开展土壤环境影响评价。

评价范围

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

(2) 声环境：架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 的范围；地下电缆无需进行评价。

(3) 生态环境：输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 的带状区域。

五、建设项目工程分析

工艺流程简述（图示）：

本工程架空、地下电缆输电线路工艺流程和产物环节分别见图 5.1-1 和 5.1-2。

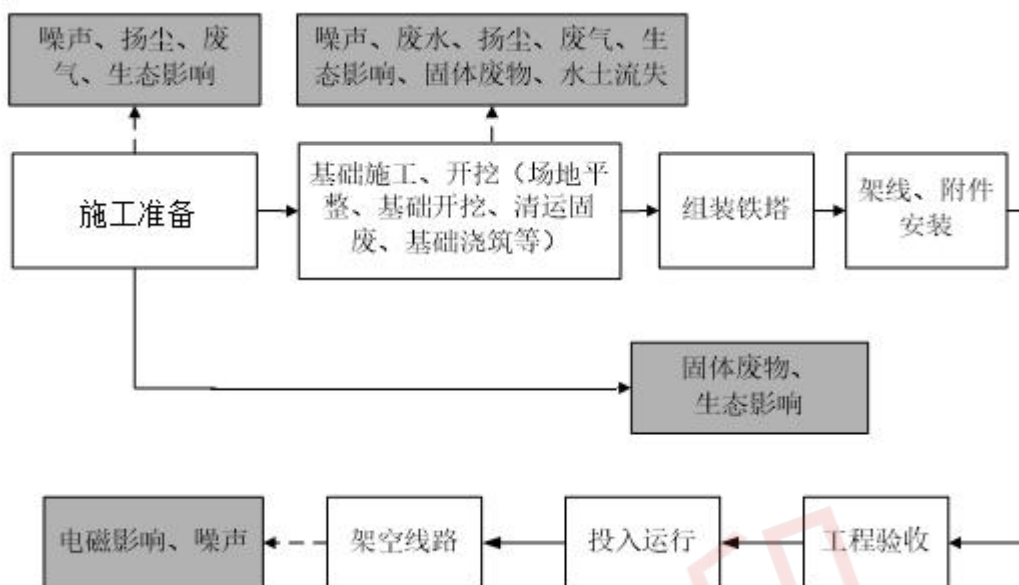


图 5-1.1 架空线路工程工艺流程及产污环节图

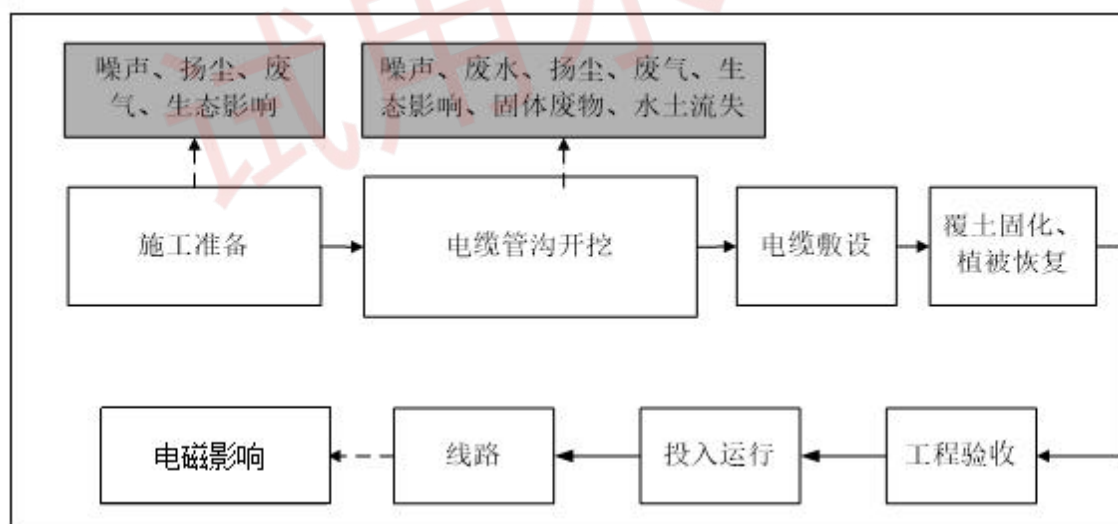


图 5-1.2 地下电缆工艺流程及产污环节图

5.1 施工期影响因素分析

(1) 废气

项目施工过程中土石方开挖、回填会破坏作业面原有的土壤结构，干燥天气，特别是大风条件下裸露地面容易造成尘土飞扬；施工机械设备运行和车辆行驶产生一定量的尾气，这些都会对施工场地周围的环境空气质量产生影响。

①扬尘

项目施工扬尘主要来自施工过程中塔基、电缆沟施工、土石方挖方、填方和建筑用材运输过程所产生的扬尘。

②施工机械排放废气、车辆尾气

施工时各种动力机械（如自卸卡车等）与运输车辆产生的尾气产生一定的污染，尾气中所含的有害物质主要是 CO、NO_x、CO₂ 和少量的 SO₂ 等。

(2) 噪声

施工期噪声主要是施工机械噪声和运输车辆交通噪声，其中运输车辆交通噪声主要是运输建筑材料和设备时产生的噪声。

架空输电线路施工噪声主要由塔基施工以及张力放线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；电缆施工噪声主要由振捣器、卷扬机、运输车辆和管沟开挖设备等产生。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）并结合本项目的实际情况，机械设备施工作业期间产生的噪声见表 5-1。

表 5-1 主要施工机械噪声声源标准 单位：dB (A)

序号	设备名称		距声源 m 声源理论值
1	输电 线路 施工	牵张机组	60~65
2		运输车辆	90~95
3		振捣器	80~88
4	地下 电缆 施工	卷扬机	60~90
5		运输车辆	90~95
6		振捣器	80~88
7		管沟开挖设备	60-95

(3) 废水

施工期废水包括施工人员产生的生活污水、施工产生的废水。施工过程将使用少量的水用于拌合混凝土和混凝土养护，因用水量很少，废水的产生量很小；施工人员一般租用当地民房，生活污水纳入原有排污系统。

①生活污水

根据《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2003）（2009版）中的指标，生活污水按每人每天用水 50L 计算，本项目施工期所需施工人员约 20 人，则施工期用水量约 1.0t/d，污水排放量按用水量的 80%计算，则生活污水排放量约 0.8t/d。参考《给水排水设计手册》（第五册城镇排水），本项目施工期生活污水污染物浓度选取为 COD_{Cr}400mg/L、BOD₅200mg/L、SS220mg/L，类比相关资料：氨氮 35mg/L，则施工期生活污水水质及其污染物产生量见表 5-2。

表 5-2 施工期生活污水水质情况一览表

项目	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮
浓度（mg/L）	400	200	220	35
产生量（kg/d）	0.32	0.16	0.176	0.028

②施工废水

本工程线路工程施工零散，不设集中生活区。施工人员租用当地民房，产生的生活污水线路塔基施工所需混凝土量较少，一般在施工现场采用人工拌和，本项目线路每个塔基施工产生的废水约 1m³/d，其中含有大量悬浮物，SS 约为 1000~6000mg/L，则污染物产生量 SS 的产生量为 1~4kg/d，施工废水利用电缆施工修建的简易沉淀池，沉淀处理后用于施工场地的洒水抑尘，不外排。

严禁漏油施工车辆和机械进入水域，严禁在上洞江内清洗施工车辆和机械。基础施工时采用人工拌和水泥，拌和好后利用防渗漏容器人工运至塔基处，无施工污水产生。

电缆施工期间沿线涉及上洞江，不存在大量开挖，开挖位置位于营宾路，排管深度 2m，宽度 1.5m；位于上洞河北面最近距离 64m；产生的少量施工废水主要为悬浮物，废水产生量 1m³/d，在电缆施工的过程中修建简易沉淀池进行沉淀后用于洒水抑尘，避免了施工废水对周边环境产生影响。

（4）固废

施工期固体废物主要包括施工垃圾、施工人员的生活垃圾。

①施工垃圾

项目产生的施工垃圾主要为开挖的土石方和建筑垃圾。

本工程架空线路土石方量主要产生在塔基处，对于暂时不能回用的多余挖方在塔基施工区附近的空地上集中堆放，其中开挖的表土和深层土分开堆放，施工后期剥离的表

土用于绿化覆土和复耕，其余临时弃土平铺于塔基连梁内，挖填方平衡，无弃土。

本工程新建电缆段路径长度约 3.9km，其中利用地铁 6 号线旗山~新兴 110kV 线路通道敷设（非开挖拉管、排管混合）长度约 3.0km；新建电缆路径长度约 0.9km，其中新建单回路电缆沟 0.1km、新建双回路非开挖拉管 0.33km，新建双回路排管 0.47km。其中，本项目 0.9km 新建电缆沟路段的土石方充分利用凹地合理堆放弃土，施工结束后全部用于电缆沟的回填覆土，无弃土。

②施工人员的生活垃圾

本项目施工人数为 20 人，每人每天排放生活垃圾按 0.5kg 计，则生活垃圾每天产生量为 10kg。施工人员租用当地民房，生活垃圾收集后由环卫部门统一清运处置。

（5）生态环境影响

本项目所在区域为海陆交互地貌单元，场地较为平坦。

其中，新建架空线路仅为 10m，线路塔基开挖造成地表植被的破坏，土石方开挖、填筑，土石料临时堆放等临时场地的设置等活动将对周边地表植被造成一定扰动，同时可能造成施工场地的水土流失。

新建电缆段路径长度约 3.9km，埋地电缆沟的开挖造成地表植被的破坏，土石方开挖、填筑，土石料临时堆放，施工便道的开辟等临时场地的设置等活动将对周边地表植被造成一定扰动，同时可能造成施工场地的水土流失。

5.2 运行期

5.2.1 架空输电线路

（1）电磁环境

输电线路运行时，在线路导线的周围空间形成了工频电场、工频磁场，对周围环境产生一定的影响。输电线路运行产生的电磁场大小与线路的电压等级、运行电流、导线排列方式、导线相间距及线间距及周围环境相关。

（2）噪声

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。

（3）废水

线路运行期无废水产生。

(4) 大气环境

本工程运行期无大气污染物产生。

(5) 固体废物

线路运行期无固体废物产生。

(6) 生态环境

项目工程为架空输电线路工程，对兽类、两栖类、爬行类不会产生影响，但架空线路对飞行经过线路区域的鸟类可能会构成障碍物影响。

5.2.2 地下电缆工程

(1) 电磁环境

本工程敷设埋地电缆 3.9km，由于电缆敷设于电缆套管中，且覆土填埋，电缆沟盖板和保护管都对电磁场有较强的屏蔽作用，可有效降低电磁场的影响。

地下电缆线路运行期间对电磁环境影响不大。

(2) 噪声

电缆线路采用电缆沟、电缆排管、非开挖拉管方式敷设，基本没有噪声产生，对沿线的声环境几乎无影响。

(3) 废水

地下电缆线路运行期间无废水产生。

(4) 大气环境

地下电缆线路运行期无大气污染物产生。

(5) 固体废物

地下电缆线路运行期无固体废物产生。

(6) 生态环境

地下电缆线路运行期间对生态环境影响不大。

六、项目主要污染物产生及预计排放情况

内容		排放源	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	施工作业	施工扬尘、机械废气	少量	少量
	运行期	无			
水污染物	施工期	施工人员	生活污水	0.8t/d	生活污水纳入租住地的原有排污系统，
			施工废水	1m ³ /d	施工废水沉淀处理后用于洒水抑尘，不外排
	运行期	无			
固体废物	施工期	施工人员	生活垃圾	10kg/d	委托清运，合理处置，不外排
	运行期	施工固废	土石方、废旧电力设备	少量	土石方就近回填，无弃土；废旧电力设备回收处置
电磁	施工期	无			
	运行期	输电线路	工频电场	≤4000V/m(公众暴露限值)	≤4000V/m(公众暴露限值)
				≤10kV/m(架空输电线路线下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所)	≤10kV/m(架空输电线路线下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所)
		工频磁场	≤100μT	≤100μT	
噪声	施工期	施工机械设备、运输车辆	噪声	60~95dB(A)	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
	运行期	输电线路	主要来自架空输电线路电晕放电，噪声值较小		

主要生态影响：

(1) 本工程占地分为永久占地和临时占地，永久占地为线路塔基占地；临时占地为线路工程塔基施工临时占地和地下电缆临时占地。施工期间线路塔基等永久占地处的开挖活动和项目临时占地将破坏地表植被，干扰野生动物的栖息，并可能造成水土流失。永久占地为线路塔基占地，本工程仅新建 1 基杆塔，占地面积较小，且为点式分布，对周边生态环境影响有限；临时占地施工结束后进行植被恢复，基本能够恢复原有生态功能；施工活动采取有效防治措施后可将生态环境影响控制在较小的范围内，且随着施工活动的结束影响随之消失；工程运行期不排放废水、废气、固废，输电线路产生的工频电磁场和噪声均较小，对附近动植物影响较小。

试用水印

七、环境影响分析

7.1 施工期环境影响分析

7.1.1 水环境影响分析

(1) 施工期废水影响分析

施工废水包括基础开挖、机械设备冲洗和混凝土搅拌系统冲洗等产生的废水，废水中含有大量悬浮物，混凝土冲洗废水还含有较高的碱性。本项目架空输电线路单个塔基和电缆沟施工所需的混凝土量较少，一般在施工现场采用人工拌和，施工废水产生量较少，在塔基和电缆沟开挖的过程中修建简易沉淀池，沉淀处理后用于附近施工场地的洒水抑尘，不外排。

(2) 生活污水影响分析

施工期产生的生活污水包括粪便污水和洗涤污水等，主要含有 SS、COD_{Cr}、BOD₅ 等污染物。线路工程不设集中生活区，施工人员租用当地民房，产生的生活污水纳入到当地污水处理系统中。

(3) 对上洞江的影响分析

根据现场勘查及设计资料可知，本工程沿线涉及上洞江。输电线路在运行时无废气、废水产生，其主要影响是工频电场、工频磁场和噪声，因此不会对上洞江水质产生影响。

拟采取的环保措施：

- ①施工人员租用当地民房，产生的生活污水纳入到当地污水处理系统中。
- ②施工废水经过施工场地修筑的沉淀池沉淀处理后，用于施工场地喷洒降尘，不外排。

7.1.2 环境空气影响分析

(1) 施工期废气影响分析

塔基基础和电缆沟开挖、回填，材料及电气设备运输过程产生的扬尘，以及施工机械、机动车产生的废气，将对大气环境造成一定的影响。

施工中土石方的基础开挖、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（还有 NO_x、CO、CmHn 等污染物），这些扬尘、粉尘、尾气等将以无组织排放形式影响周围大气环境。由于建筑粉尘沉降较快，只要加强管理，进行文明施工，则其影响范围较小，一般仅影响项目施工周边地区；施工场地定期采用洒水降尘，可大大减小建筑粉尘飘散，故施工期产生的扬尘和粉尘对周围环境影响不大。

（2）拟采取的环保措施

①合理布置线路施工料场，并加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作；

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；

④施工单位在塔基、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，施工完毕后及时进行回填压实。

经采取以上措施后，项目施工期对大气环境的影响较小。

7.1.3 施工期固体废物影响分析

本项目施工期产生的固体废物主要有施工弃渣、施工废物料及施工人员的生活垃圾等。其中对于暂时不能回用的多余挖方在杆塔施工区和电缆沟附近的空地上集中堆放，将开挖的表土和深层土分开堆放，施工后期剥离的表土用于绿化覆土和复耕，其余临时弃土平铺于塔基连梁内或用于电缆沟回填；施工废料集中堆放并及时清运交由相关部门进行处理；输电线路施工属移动式施工方式，施工人员较少，一般租用当地民居，停留时间较短，产生的生活垃圾量很少，大约 10kg/d，可纳入当地生活垃圾收集处理系统。

拟采取的环保措施

为进一步减小工程施工期固体废物对周围环境影响，采取以下措施：

①工程临时开挖土石方临时堆砌时应尽量选择周边空地，及时进行回填并压实；

②项目产生的固体废物严禁随意丢弃，应根据周边地形、地势和植被分布情况合理选择临时收集存放点，并对采取水土保持措施；

③加强施工人员的管理，严禁在施工场地随意丢弃垃圾，施工结束后应对施工场

地进行清理。

④施工人员租用当地民居，产生的生活垃圾纳入当地生活垃圾收集处理系统。

7.1.4 施工期声环境影响分析

(1) 输电线路施工期噪声影响分析

施工期噪声主要是施工机械噪声和运输车辆交通噪声，其中运输车辆交通噪声主要是运输建筑材料和设备时产生的噪声；输电线路施工噪声主要由电缆管沟、塔基施工以及张力放线时各种机械设备产生，主要包括牵引机组、振捣器、卷扬机和运输车辆等。

高源强施工机械运行噪声，拟采用距离和空气吸收衰减后到达预测点，预测模式为：

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

式中： L_r —距声源 r 处的噪声级，dB；

L_{r_0} —距声源 r_0 处的噪声级，dB；

r —预测点到噪声源的距离，m；

r_0 —监测设备与噪声源的距离，m。

两个声源在同一点的影响量的叠加按下式计算：

$$L_{1+2} = 10\lg\left[10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}}\right]$$

式中： L_{1+2} —预测点处的噪声值，dB；

L_1 —声源 1 传播至预测点的噪声值，dB；

L_2 —声源 2 传播至预测点的噪声值，dB。

由查表方法可以迅速地给出两个声源影响叠加时分贝和的增加量，具体见表 7-1，即有 $L_{1+2} = \max\{L_1, L_2\} + \Delta L$ 。由表可知，当两个设备影响声级相差较大时（大于 10dB），则叠加后声级与高声级设备的影响量相近。

表 7-1 分贝和的增值表

单位：dB (A)

L1-L2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
增值 ΔL	3.0	2.5	2.1	1.8	1.5	1.2	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4

为了分析施工设备的噪声影响，现将不同等级声源在不同距离的影响量分析计算

出来，列表于 7-2。

表 7-2 不同声源等级 dB (A) 在不同距离 (m) 的噪声影响水平

距离 设备	5	10	20	30	40	50	80	100	150	200
牵张机组	65.0	59.0	53.0	49.5	47.0	45.0	40.9	39.0	35.5	33.0
运输车辆	95.0	89.0	83.0	79.5	77.0	75.0	70.9	69.0	65.5	63.0
振捣器	88.0	82.0	76.0	72.4	69.9	68.0	63.9	62.0	58.5	56.0
卷扬机	90	84	78	72	68.5	66	64	58	55	54.5

施工期期间高噪声的机械设备基本上因施工阶段不同而移动，根据表 7-2 的预测结果，本工程线路施工过程中，施工机械最大声源为运输车辆，运输车辆经 100m 距离衰减能达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求。

架空输电线路塔基开挖主要施工机械振捣器的声源在经过 40m 距离衰减后能达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求。本工程仅新建 1 基杆塔，施工时间很短，施工噪声影响很小。

地下电缆施工期主要施工机械卷扬机的声源经过 40m 距离衰减后能达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求。本工程电缆线路长仅为 3.9km，施工时间很短，施工噪声影响很小。

为减小运输车辆等施工机械噪声产生的影响，在本工程施工期间必须严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）表 1 中规定的排放限值（昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)）。昼间施工不能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）时应在施工场界四周设置隔声屏障，以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；夜间如确实因工程或施工工艺需要连续操作的高噪声，则应征得环保部门的同意，同时满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

为确保项目周边的声环境质量，本评价提出以下环境保护措施：

①在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，将噪声级较高的设备工作安排在昼间进行，同时加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声；

②施工中运输车辆尽量对沿线村庄进行绕行，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尽量避免夜间施工，如因工程或施工工艺需要连续操作，需要夜间施工时，应取得当地环保部门的同意，并事先进行公告告知周围民众。

经以上措施后，项目的建设对周围声环境影响不大。

7.1.5 生态环境影响分析

本项目线路工程位于长乐区营前街道、航城街道，占地分为永久占地和临时占地，永久占地为线路塔基占地；临时占地为线路工程施工临时占地、地下电缆临时占地、施工临时道路占地。施工期间线路塔基等永久占地处的开挖活动和项目临时占地将破坏地表植被，干扰野生动物的栖息。

(1) 土地占用

本工程永久占地约为 20m²，但本项目施工实际施工过程由于地理条件的限制，可能会造成临时施工占地面积的变化。

在施工结束后，临时占地可以进行植被恢复。为切实减小工程占地对周边生态环境的影响，本评价提出以下环境保护措施：

- ①施工中基础开挖尽量选择掏挖式，控制施工开挖量；
- ②施工料场尽量选择周边现有空地；
- ③施工人员生活采取租住周边民房；
- ④施工材料运输应充分利用现有道路等，减小施工场地占地。

在采取本评价提出的各项防治措施前提下，项目可有效减少工程占地，施工完毕后项目通过对临时占地尽快恢复原有土地利用性质，可有效控制项目占地对生态环境的影响。

(2) 对动物的影响

根据现场调查以及收资情况，项目所在地受人为活动影响非常明显。沿线动物主要为常见的家鼠、田鼠、麻雀、青蛙、蟾蜍等，线路评价范围内未发现珍稀及受保护的野生动物。工程施工过程中应尽量避免伤及野生动物，如无意中伤及，应及时向林业部门报告，并在条件允许的情况下采取紧急救援措施。项目的建设对动物的影响很小。

(3) 水土流失

本工程的水土流失主要由塔基建设、电缆施工产生。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，其形式以水力侵蚀为主。

输电线路施工期对水土流失的影响主要是塔基基面、基坑开挖破坏地表植被所造成，会产生一部分弃土。本工程不存在大开挖，塔基设计时采用掏挖式基础，可减少基础土方量的开挖，基础开挖土待基础施工完成后基本都作为基础回填土，产生的弃土量较小。工程施工结束后将对塔基周围进行植被恢复。线路杆塔、导线等施工材料堆放场地等临时占地应选择现有空地，减少对植被的破坏。

电缆的施工破坏了地表原有植被，造成裸露地面，在雨水的冲刷下会引起一定的水土流失。输电线路施工过程中，开挖出的土石方堆放不当，也可能造成水土流失。因此，必须采取有效的措施来防止水土流失，比如：在电缆上方修建排水沟疏导坡面径流，以减少对电缆的冲刷；电缆施工开挖量较大的地点，要求做到文明施工，尽可能少破坏周围的植被。对开挖面和部分裸露地表应采取播撒草籽、栽植乔灌木等绿化措施，加快植被恢复，减少水土流失，恢复自然景观。

为防止水土流失，在施工过程中可采用如下措施：

①开挖时剥离表土，集中堆放，土石方临时堆放要采取挡土墙和土工膜覆盖等措施；

②填埋基坑时分层填埋，并将剥离的表土最后填埋，进行植被恢复，防止水土流失。

通过加强对施工期的管理，并切实落实以上的措施，可有效的减少水土流失。

7.2 运行期环境影响分析：

输电线路运行期间的环境影响主要为工频电磁场、声环境的影响。

7.2.1 电磁环境影响评价

以下就电磁环境影响部分预测结果进行简要介绍，详细分析见专题一：电磁环境影响评价。

7.2.1.1 输电线路电磁环境预测影响分析

(1) 110kV 架空输电线路周围工频电场强度、磁感应强度预测结果

110kV 架空输电经过非居民区时，对地高度最低为 6m，根据预测，架空输电线路边导线附近电场强度最大值为 2.342kV/m，磁感应强度最大值分别为 39.215 μ T。所采用的设计高度可满足农田区等非居民区域标准要求。

110kV 架空输电线路经过居民区时，当导线对地最低高度为 7m 时，地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大值为 1.794kV/m，磁感应强度最大值分别为 34.526 μ T，满足 4000V/m 的公众曝露控制限值。

7.2.1.2 架空线路类比分析与评价

由于本工程部分线路采用架空单回架设，故本次环评同时采用类比分析的方法分析本工程架空线路产生的工频电磁场。

本评价 110kV 单回架空输电线路选取本莆田 110kV XX 输变电工程中 110kVXXI 路单回架空线路作为类比对象。在验收监测时的运行工况条件下，110kVXXI 路工频电场强度为 9.733~231.0V/m，工频磁感应强度为 134.7~220.7nT（即 0.135~0.221 μ T）。工频电场强度、工频磁感应强度均分别低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。由类比监测结果可知，本工程 110kV 单回路线路沿线电磁环境能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

7.2.1.3 电缆线路电磁环境影响分析

本评价采用单回地下电缆线路选择莆田 110kV XX 输变电工程中已运行的 110kVXXI 路电缆线路作为类比对象。经调查，110kVXXI 路电缆路段电压等级，电缆敷设方式、电缆型号相同，具有较好的可比性。根据验收监测结果，110kVXXI 路周围

电缆线路衰减断面监测处工频电场强度在（4.893~8.226）V/m 之间，工频磁感应强度在（126.5~228.2）nT 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率 50Hz 时公众曝露控制限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T）。新建后的电缆线路对沿线环境的电磁影响均可控制在国家标准允许的范围内。

7.2.2 声环境影响分析

7.2.2.1 架空输电线路

（1）输电线路声环境影响预测与评价

输电线路运行时噪声来自导线电晕放电产生的噪声，本次评价采用类比监测的方法对本工程输电线路正常运行工况下的声环境影响进行预测评价。

（2）输电线路噪声类比监测分析

①类比对象

本工程新建线路采用单回塔架设。因此本工程选择莆田 XXI、II 回 110kV 线路工程作为类比对象（见附件 4）。类比线路可行性分析见表 7-3。

表 7-3 类比线路可行性分析

线路名称	福建福州长乐营前~长限 T 接旗山~龙津 I 路 110kV 线路工程	莆田 XXI、II 回 110kV 线路
电压等级	110kV	110kV
架设方式	架空	架空
架设回路	单回	单双回路混合架设
导线架设形式	三角布设	三角布设
沿线地形	丘陵	丘陵

由上表可知，莆田 XXI、II 回 110kV 线路与本工程线路电压等级相同、沿线周边环境相似，架设方式为单双回路混合架设，相较于本工程更为不利，因此，选择 XXI、II 回 110kV 线路作为本工程的类比线路能够较好的反映本工程运行后对周边声环境的影响。

②监测因子

等效 A 声级。

③监测单位

福建省电力环境监测研究中心站

④监测时间

监测时间：2019年4月18日。

监测气象条件：天气：晴、温度：19.8~28.6℃，相对湿度：55.2~62.1%，风速：0.2~0.8m/s。

⑤监测工况

110kV XXI回运行电压在 113.37~113.78kV 之间，运行电流在 15.85~15.89A；110kV XXII 回运行电压在 113.37~113.78kV 之间，运行电流在 16.25~16.35A。

⑥监测布点

线路沿线线下及周边敏感目标。

⑦类比监测结果

类比监测结果见表 7-4。

表 7-4 类比监测结果

测点编号	点位简述	昼间监测值	夜间监测值	备注
Z1	秀屿区东埔镇度下村 XX 养殖看护房西北侧外 1m	45	42	110kVXXI、II路 8~9 号塔间，线路下方，导线对地高度 17.5m
Z2	秀屿区 XX 西北侧外 1m	45	42	110kVXXI、II路 11~12 号塔间，线路下方，导线对地高度 24.5m
Z3	秀屿区 XX 东北侧外 1m	44	40	110kVXXI、II路 13 号电缆终端塔西南侧外 17m，导线对地高度 24.5m
Z4	福建省 XX 公司综合楼西南侧外 1m	45	41	110kVXXI、II路 19~20 号塔间，XXI路线路边导线地面投影东北侧外 27m 导线对地高度 60m

注：编号为监测报告中编号

由监测结果可知，正常运行状态下，110kVXXI、II路双回路输电线路线下及沿线敏感目标处噪声值昼间在 44dB(A)~45dB(A) 之间；夜间噪声值在 40dB(A)~42dB(A) 之间。因此，本工程线路投产后，对周边环境噪声的贡献值较小，可以满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的相应标准限值要求。

(3) 拟采取的环保措施

①在满足相关电磁环境的规范和标准的前提下，适当增加导线对地高度，减小线路在运行期的噪声影响。

②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。

7.2.3 生态影响分析

(1) 输电线路对鸟类的影响

项目工程为输变电线路工程，对兽类、两栖、爬行类不会产生影响，但架空线路对飞行经过线路区域的鸟类会构成障碍物影响。

项目所在区域周边已有多条高压线路，经过调查和实地踏勘尚未发现鸟类撞线导致死亡和受伤，且项目线路不在福建省已知的鸟类主要迁徙通道上，因此项目工程线路对鸟类迁徙潜在影响相对很小。

7.3 退役期环境影响

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

试用水印

八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

类型 内容		排放源 (编号)	污染物 名称	防治措施	预防治理 效果
大气 污染物	施工期	施工作业	扬尘、运输车辆和 施工机械设备尾 气	对施工便道和施工场地进行洒水抑尘、文 明施工，运输车辆封闭；车辆和设备应安 装尾气处理器。	对周围环境影响 较小
	运行期	/	/	/	/
水污 染物	施工期	施工机械 设备	施工废水	施工废水沉淀处理后用于洒水抑尘	不外排
		施工人员	生活污水	生活污水依托租住民房现有处理设施处 置	对环境影响较小
	运行期	/	/	/	/
固体 废物	施工期	施工固废	建筑垃圾、废旧的 电力设备	建筑垃圾集中收集外运处理；废旧的电 力设备由电力部门回收合理处置	对环境影响较小
			土石方	挖填方平衡，无弃土	
		施工人员	生活垃圾	纳入当地生活垃圾收集处理系统	
	运行期	/	/	/	/
噪 声	施工期	施工机械 设备、运 输车辆	噪声	选用符合国家噪声标准的低噪声施工设 备；合理安排施工时间，施工机械设备合 理布局，严格按施工管理要求不安排夜间 施工；加强施工机械的维护管理，保证施 工机械处于低噪声的正常工作状态	满足《建筑施工 场界环境噪声排 放标准》 (GB12523-201 1)
	运行期	/	/	/	/
电 磁 环 境	施工期	/	/	/	/
	运行期	输电线路	工频电磁、工频磁 场	①线路设计按《110~750kV 架空输电线 路设计规范》(GB50545-2010)执行的 基础上，尽量优化设计，当线路经过居民 区时，下相导线对地高度应不小于7m， 经过非居民区时，下相导线对地高度应不 小于6m。	工 频 电 场 ≤4kV/m (公众曝 露限值)、工频 电 场 ≤10kV/m (架空输电线路 线下耕地、园地、

			<p>②线路建成后,严格按照《电力设施保护条例》要求,禁止在电力保护区内兴建其他建筑物,确保线路沿线电磁环境符合相应评价标准。</p> <p>④安装明显的警示牌,严禁攀爬,以确保周围民众的安全。</p>	<p>畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所);</p> <p>工频磁场 ≤100μT</p>
生态环境	施工期	<p>一、土地占用:①施工中基础开挖尽量选择掏挖式,控制施工开挖量;②施工料场尽量选择周边现有空地;施工人员生活优先采取租住周边民房;③施工材料运输应充分利用现有道路等,减小施工场地占地;④工程牵张场设置在地势平缓、交通便利的地方,牵张场地铺垫钢板,施工结束后及时拆除牵张场钢板,重新疏松土地,恢复原有土地功能。</p> <p>二、植被保护措施:①对于临时占地所破坏的植被,施工完毕后采用复土绿化、植被恢复等措施;在施工过程中尽量减少人员对绿地的践踏,施工时合理堆放弃石、弃渣,以免土石滚落对植物造成伤害;②对输电线路的施工临时占地和塔基未固化的部分,根据原占地类型进行生态恢复,尽量保持与周围环境一致。</p> <p>三、动物保护措施:工程施工过程中应尽量避免伤及野生动物,如无意中伤及,应及时向林业部门报告,并在允许的情况下采取紧急救援措施。</p> <p>四、水土保持措施:①开挖时剥离表土,集中堆放,土石方临时堆放要采取挡土墙和土工膜覆盖等措施;②填埋基坑时分层填埋,并将剥离的表土最后填埋,并进行植被恢复,防止水土流失;③对开挖面和部分裸露地表应采取播撒草籽、栽植乔灌木等绿化措施,加快植被恢复,减少水土流失,恢复自然景观。</p>	对区域生态环境影响可接受	
	运行期	严格控制架空输电线下方树木的修剪或砍伐,根据设计规范进行砍伐树木	最大程度地保护走廊内植被。	

8.1 环保投资

本工程动态投资为 XX 万元,环保投资约 XX 万元,环保投资占工程动态总投资比例为 XX%。本项目的环保投资估算详细情况,见表 8-1。

表 8-1 环保投资估算表

编号	项目名称	费用(万元)	备注
1	废水防治费用	XX	主要包括施工期沉淀池、清运费等
2	固体废物防治费用	XX	施工期固废处置
3	废气污染防治	XX	施工期场地洒水以及土工布
5	水土保持费用	XX	主要包括电缆沟的挡土墙、排水沟以及防洪排水等
6	生态恢复费	XX	包括占地植被修复等
7	环评及竣工环保验收费用	XX	-
8	合计	XX	-
占动态总投资		1.06%	XX

8.2 经济、社会效益分析

本项目的建设可提高长乐城区电网供电能力和供电可靠性，加强 110kV 网架结构。因此，福建福州长乐营前~长限 T 接旗山~龙津I路 110kV 线路工程的建设将大力推动当地经济社会的发展，本工程具有良好的经济和社会效益。

8.3 环境管理监测计划

环境管理是采用技术、经济和法律等多种手段，强化保护环境、协调生产和经济发展，对输电线路而言，通过加强环境保护工作，可树立良好的形象，减轻项目对环境的不良影响。

8.3.1 环境管理及监督计划

根据项目所在区域的环境特点，配备相应专业的管理人员 1 人。环境管理人员的职能为：

- (1) 制定和实施各项环境监督管理计划；
- (2) 建立工频电场、工频磁场环境监测现状数据档案，并定期向当地环境保护行政主管部门汇报；
- (3) 检查各治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行；
- (4) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查等活动。

8.3.2 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废水处理、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，确保其正常运行；组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据；负责安排环保设施的投产运行和环境管理、环保设施的经费；组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保意识。

8.3.3 环境监测

本工程投入试运行后，应及时委托有资质单位进行工频电场、工频磁场环境监测工作。各项监测内容如下：

(1) 工频电场、工频磁场

监测方法：执行国家相关的监测技术规范、方法。

监测因子：工频电场、工频磁感应强度。

执行标准：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

监测点位布置：线路沿线及 T 接点。

监测频次及时间：本工程正式投产后监测一次。

(2) 噪声

监测方法：声级计法。

监测因子：等效连续 A 声级。

执行标准：《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

监测点位布置：线路沿线及 T 接点。

监测频次及时间：本工程正式投产后监测一次。

8.4 “三同时”竣工验收清单

根据《建设项目环境保护管理条例》，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、同步投产使用。建设单位应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）的要求，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用。环保三同时竣工验收清单见表 8-2。

表 8-2 “三同时”竣工验收清单

序号	验收调查项目		污染防治措施	验收调查标准
1	噪声	施工期	施工过程中尽量使用低噪声机械设备、禁止夜间施工等措施	施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准
		运行期	加强对项目线路的日常维护	执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）
2	水环境	施工期	施工区布置沉淀池，沉淀处理后用于施工场地洒水抑尘，不外排；施工人员产生的生活污水依托租住民房现有处理设施处置	验收落实情况
3	固体废物	施工期	建筑垃圾集中收集外运处理；废旧的电力设备由电力部门回收合理处置；土石方挖填方平衡；施工人员产生的生活垃圾纳入当地生活垃圾收集处理系统	验收落实情况

4	环境空气	施工期	对施工便道和施工场地进行洒水抑尘、文明施工，运输车辆封闭；车辆和设备应安装尾气处理器。	执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）标准中的无组织排放对颗粒物的要求
5	生态	施工期	合理设置施工场地、牵张场和施工便道，施工时考虑设置挡土墙、排水沟、护坡和临时废水处理设施等生态防护措施。土地开挖时，应避免雨季，及时采取碾压、开挖排水沟等工程措施，避免水土流失。线路架设后应及时恢复被破坏的地表植物，保护好周边的生态环境。	验收落实情况
		运行期	严格控制架空输电线路下方树木的修剪或砍伐，根据设计规范进行砍伐树木。	
6	电磁环境	运行期	所有线路、高压设备和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，输电线路经过居民区时对地最低高度应不小于7m，经过非居民区时对地最低高度应不小于6m。线路跨越房屋时，保证线距房顶距离不小于7m；在下一步设计阶段，结合现场情况，合理优化调整线路走向，经过居民区时，适当抬高线高。	输电线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的限值，居民区电场强度执行4000V/m，磁感应强度执行100μT；非居民区线下电场强度执行10kV/m

九、结论与建议

9.1 工程概况

本工程主要规模如下：

线路工程：线路自 110kV 营限Ⅱ路#10 塔 T 接，采用电缆沿长限变围墙敷设至营滨路东侧，再沿营滨路往北敷设至 S203 省道，利用地铁 6 号线配套线路电缆管沟至 110kV 旗龙Ⅰ路#27 杆附近 T 接。新建单回线路路径长约 3.91km，其中电缆线路约 3.9km，架空线路约 0.01km。

9.2 环境质量现状

根据本次环评现场调查项目的监测数据分析可知，本工程所在区域声环境质量能够符合相应的环境功能区划要求；符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求；工频电场强度、工频磁感应强度监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中标准限值。

9.3 项目环境影响及污染物达标排放分析结论

9.3.1 施工期环境影响及污染物达标排放分析

（1）废水

本工程线路工程施工零散，不设集中生活区。施工人员租用当地民房，产生的生活污水纳入到当地污水处理系统中；本项目电缆线路和架空输电线路单个塔基施工所需的混凝土量较少，一般在施工现场采用人工拌和，施工废水产生量较少，在塔基和电缆沟开挖的过程中修建简易沉淀池，沉淀处理后用于附近施工场地的洒水抑尘，不外排。

严禁漏油施工车辆和机械进入水域，严禁在上洞江内清洗施工车辆和机械。基础施工时采用人工拌和水泥，拌和后利用防渗漏容器人工运至塔基处，无施工污水产生。

电缆施工期间沿线涉及上洞江，不存在大量开挖，产生的少量施工废水主要为悬浮物，废水产生量 1m³/d，在电缆施工的过程中修建简易沉淀池进行沉淀后用于洒水抑尘，避免了施工废水对周边环境产生影响。

（2）废气

由于施工扬尘沉降较快，只要加强管理，进行文明施工，对施工道路和施工现场采取定时洒水、喷淋、苫盖等措施，则其影响范围较小，一般仅影响项目施工周边地区，

对周围环境影响不大。

(3) 声环境

施工期噪声主要是施工机械噪声和运输车辆交通噪声，其中运输车辆交通噪声主要是运输建筑材料和设备时产生的噪声；输电线路施工噪声主要由电缆管沟、塔基施工以及张力放线时各种机械设备产生，通过采取低噪声的施工设备，将噪声级较高的设备工作安排在昼间进行，同时加强施工机械和运输车辆的保养；施工中运输车辆尽量对沿线村庄进行绕行，如因交通问题必须经过时，采取限速、禁止鸣笛等措施；尽量避免夜间施工，如因工程或施工工艺需要连续操作，需要夜间施工时，应取得当地环保部门的同意，并事先进行公告告知周围民众等措施，工程施工对周边环境的影响在可接受范围内。

(4) 固体废物

项目线路塔基施工开挖、地下电缆开挖，土石方基本用于回填，挖填方基本平衡，无弃方产生；工程施工期间施工人员租用当地民居，产生的生活垃圾纳入当地生活垃圾收集处理系统；拆除的电力设备不得随意丢弃，应该由电力部门回收合理处置。施工期产生的固体废物经妥善处置不会对周围环境产生不良影响。

(5) 生态环境

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环境影响是短暂和可逆的，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本评价提出的措施进行污染防治，加强监管，使本项目施工对周围环境的影响程度降到最低。

9.3.2 运行期环境影响及污染物达标排放分析

(1) 工频电磁场

根据理论计算结果，架空线路按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求设计杆塔高度，当线路经过电磁环境敏感区时，下相导线对地高度应不小于 7m，经过非电磁环境敏感区时，下相导线对地高度应不小于 6m。线路跨越房屋时，保证线距房顶距离不小于 7m；在下一步设计阶段，结合现场情况，合理优化调整线路走向，经过居民区时，适当抬高线高。根据预测分析可知，线路沿线环境的工频电场强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 限值，工频磁感应强度将均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定 100 μ T 限值。

根据类比分析，本工程输电线路及沿线环境目标处的工频电场强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 限值，工频磁感应强度将均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定 100 μ T 限值。

（2）噪声

线路运行期间噪声影响较小，不会对线路周围的声环境噪声明显不良影响。

（3）水环境

线路工程运行期无污水产生。

（4）固体废物

线路工程运行期无固体废物产生。

（5）大气环境

项目运行期间无大气污染物排放。

（6）生态

项目线路占用的领空较小，不会对线路区域的鸟类栖息和迁徙造成明显不良影响。同时运行期严格控制架空输电线下方树木的修剪或砍伐，根据设计规范进行砍伐树木，对生态环境影响不大。

9.4 环境影响经济损益分析

福建福州长乐营前~长限 T 接旗山~龙津 I 路 110kV 线路工程的建设，能提高长乐城区电网供电能力和供电可靠性，加强 110kV 网架结构。因此，本工程具有良好的经济和社会效益。

9.5 总结论

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

北京中咨华宇环保技术有限公司

2020 年 9 月

试用水印

福建福州长乐营前~长限 T 接旗山~龙津I路 110kV 线路工程
电磁环境影响评价专题

试用水印

北京中咨华宇环保技术有限公司

2020年9月

1 前言

为提高长乐城区电网供电能力和供电可靠性，加强 110kV 网架结构，规划 2021 年新建长乐营前~长限 T 接旗山~龙津 I 路 110kV 线路工程是必要的。

线路工程运行期对周围环境的主要影响为电磁环境影响，本评价对项目的电磁环境影响进行专题评价。

2 编制依据

2.1 国家法律及法规

- (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 日修订并施行。
- (3) 《中华人民共和国电力法（修订本）》，2015 年 4 月 24 日起施行。
- (4) 《电力设施保护条例》，2011 年 1 月 8 日起施行。

2.2 部委规章

(1) 《电磁辐射环境保护管理办法》，原国家环境保护总局第 18 号令，1997 年 3 月 25 日起施行。

(2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，中华人民共和国环境保护部令第 44 号，2018 年 4 月 28 日修正。

(3) 《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。

(4) 《建设项目环境保护管理条例》国务院令第 682 号，2017 年 7 月 16 日修订，自 2017 年 10 月 1 日起施行。

2.3 标准、技术规范及规定

- 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 输变电工程》（HJ24-2014）。
- (3) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。
- (4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

3 评价等级

本工程建设内容包含架空输电线路、地下电缆线路，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），110kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标分布时，电磁环境评价等级为三级；110kV 地下电缆电磁环境评价等级为三级，见表 A-1。

表 A-1 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级
		地下电缆	电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）	三级

4 评价范围

按照《环境影响评价技术导则—输变电工程》（HJ24-2014）的要求，确定本工程电磁场评价范围为：110kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 的范围；电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

5 评价标准

项目工频电磁场评价标准按照《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相关要求执行，即项目评价范围内电磁环境保护目标处公众曝露限值按 4000V/m 执行，架空输电线路下的耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其工频电场强度控制限值按 10kV/m 执行；项目评价范围内的工频磁感应强度按 100 μ T 执行。

6 环境保护目标

本项目评价范围为 110kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 的范围和电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。根据现场踏勘及工程设计资料，评价范围内无电磁环境保护目标。

7 电磁环境影响评价

本专题中线路电磁环境影响评价主要采用模式预测和类比分析的方法，分析项目建成后产生的工频电磁场强度达标情况。

7.1 输电线路电磁环境理论预测

本项目电压等级为 110kV。

7.1.1 计算模式

本工程架空输电线路的工频电场、工频磁场影响预测将参照《环境影响评价技术导则—输变电工程》（HJ24-2014）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

①高压送电线下空间电场强度分布的理论计算（附录 C）

a.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，由于输电线半径 r 远小于架设高度 h ，因此等效电荷的位置可以认为是在送电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上

的等效电荷。

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \dots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \dots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \dots & \lambda_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \dots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q \\ Q_2 \\ \dots \\ Q_{n1} \end{bmatrix}$$

式中：[U_i]——各导线上电压的单列矩阵；

[Q_i]——各导线上等效电荷的单列矩阵；

[λ_{ij}]——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。

[λ]矩阵由镜像原理求得。

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，通常取夏天满负荷有最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

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

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

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

L_i、L_i'——分别为导线 i 及镜像至计算点的距离。

由于接地架空线对于地面附近场强的影响很小，对 110kV 线路排列的几种情况计算表明，没有架空地线时较有架空地线时的场强增加约 1%~2%，所以常不计架空地线影响而使计算简化。

② 高压送电线下空间工频磁场强度分布的理论计算（附录 D）

导线下方 A 点处的磁场强度（见图 A-1）：

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

式中：I——导线 i 中的电流值；

h——计算 A 点距导线的垂直高度；

L——计算 A 点距导线的水平距离。

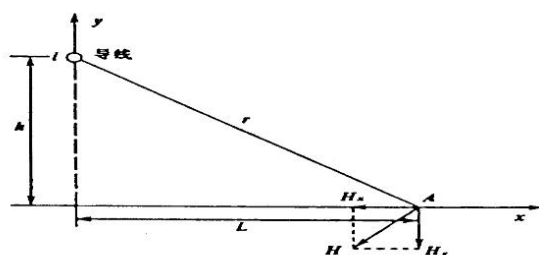


图 A-1 磁场向量图

本工程为三相线路，水平和垂直场强分别为：

$$H_x = H_{1x} + H_{2x} + H_{3x}$$

$$H_y = H_{1y} + H_{2y} + H_{3y}$$

H_{1x} 、 H_{2x} 、 H_{3x} 为各相导线的场强的水平分量；

H_{1y} 、 H_{2y} 、 H_{3y} 为各相导线的场强的垂直分量；

H_x 、 H_y 为计算点合成后水平分量和垂直分量（A/m）。

为了与环境标准相对应，需要将磁场强度转换为磁感应强度（mT）（一般也简称磁场强度），转换公式的单位为亨利，换算为特斯拉用下列公式：

$$B = \mu_0 H$$

式中：B——磁感应强度（T）；

H——磁场强度（H）；

μ_0 ——常数，真空中相对磁导率（ $\mu_0=4\pi\times 10^{-7}\text{H/m}$ ）。

7.1.2 计算参数选取

预测杆塔型式的选取主要根据杆塔的代表性及数量、对敏感点的影响等方面考虑。根据可研报告和建设单位提供的资料，本项目 110kV 单回路架空段选取 1GGD5A-SJG1 为代表塔型进行理论预测。预测采用的具体有关参数详见表 A-2 所示，预测典型杆塔示意图见图 A-2。

表 A-2 预测塔型、导线参数一览表

序号	参数名称	110kV 单回路段
1	导线型号	1GGD5A-SJG1
2	导线外径	23.76mm
3	导线截面积（mm ² ）	333.31
4	载流量（A）	654
5	导线排列形式	三角排列
6	预测塔型	1B8A-ZMC1

7	底相导线对地最小距离 (m)	6 (非电磁环境敏感区), 7 (电磁环境敏感区)
8	预测点高度	距离地面1.5m 高处
9	相序排列信息	非居民区 A (2.4, -6) B (0, 16.4) C (2.4, 6) 居民区 A (2.4, -7) B (0, 17.4) C (2.4, 7)

注: ①根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的相关要求, 非电磁环境敏感区指架空输电线路下的耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 其工频电场强度控制限值为 10kV/m。

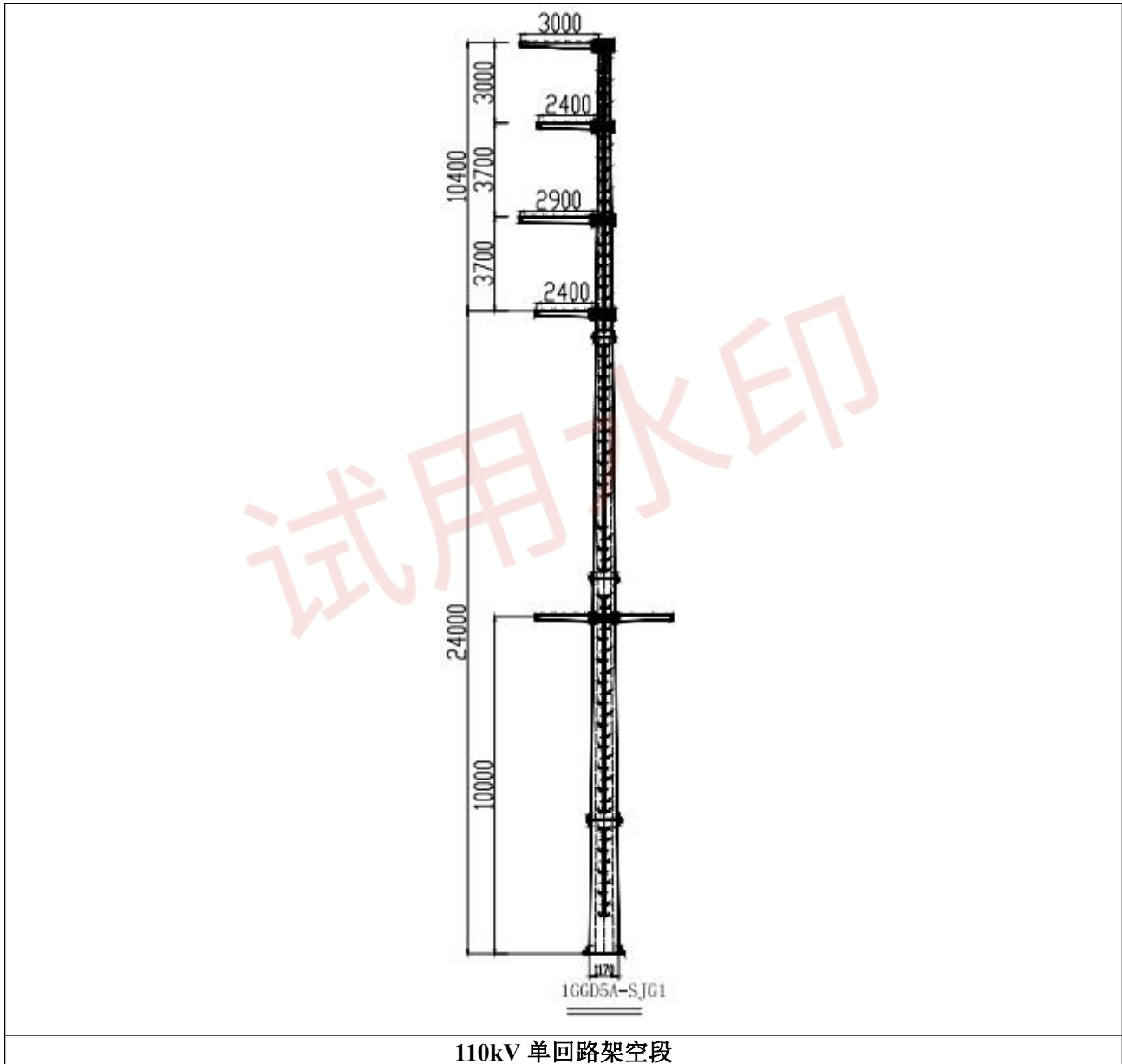


图 A-2 本项目预测典型杆塔示意图

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)的要求, 110kV 导线对居民区 (即《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的电磁环境敏感区) 地面的距离不小于 7m, 对非居民区 (非电磁环境敏感区) 的地面距离不小于 6m; 故选取 6m, 7m 作为

线路对地最低距离进行预测。导线高度的要求见表 A-3。

表 A-3 导线对地距离情况一览表

电压等级	类别	最小距离 (m)	备注
110kV	非电磁环境敏感区	6	最大计算弧垂情况下
	电磁环境敏感区	7	最大计算弧垂情况下

7.1.3 预测结果分析

(1) 架空输电线路周围工频电场强度、磁感应强度预测结果

① 设计规范高度预测结果

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)的要求,架空输电线路 110kV 导线对非电磁环境敏感区的地面距离不小于 6m,对电磁环境敏感区的地面距离不小于 7m。本评价预测导线高度为 6m、7m,垂直线路方向为-40~40m,计算点离地面高 1.5m,其线下工频电场强度(非畸变场强)。计算结果见表 A-4。

表 A-4 110kV 架空输电线路周围工频电场强度、磁感应强度预测结果

预测点	导线对地高度 6m		导线对地高度 7m	
	电场强度 (kV/m)	磁场强度 (μ T)	电场强度 (kV/m)	磁场强度 (μ T)
距原点-40m	0.091	5.641	0.088	5.621
距原点-39m	0.094	5.784	0.091	5.763
距原点-38m	0.098	5.936	0.095	5.913
距原点-37m	0.102	6.095	0.098	6.070
距原点-36m	0.106	6.263	0.102	6.237
距原点-35m	0.110	6.440	0.106	6.412
距原点-34m	0.115	6.628	0.110	6.597
距原点-33m	0.120	6.827	0.115	6.793
距原点-32m	0.125	7.039	0.119	7.002
距原点-31m	0.130	7.263	0.124	7.223
距原点-30m	0.136	7.503	0.129	7.458
距原点-29m	0.142	7.758	0.134	7.709
距原点-28m	0.148	8.032	0.140	7.978
距原点-27m	0.154	8.325	0.145	8.265
距原点-26m	0.161	8.641	0.151	8.574
距原点-25m	0.168	8.981	0.157	8.906
距原点-24m	0.175	9.349	0.164	9.264
距原点-23m	0.183	9.747	0.171	9.651
距原点-22m	0.191	10.181	0.178	10.072
距原点-21m	0.200	10.654	0.186	10.529
距原点-20m	0.209	11.173	0.195	11.029
距原点-19m	0.219	11.744	0.206	11.576
距原点-18m	0.231	12.374	0.219	12.178
距原点-17m	0.246	13.075	0.235	12.843
距原点-16m	0.265	13.856	0.256	13.580
距原点-15m	0.289	14.732	0.284	14.400
距原点-14m	0.324	15.721	0.322	15.317
距原点-13m	0.372	16.843	0.373	16.345

距原点-12m	0.439	18.124	0.441	17.502
距原点-11m	0.531	19.594	0.530	18.807
距原点-10m	0.657	21.289	0.644	20.278
距原点-9m	0.823	23.248	0.786	21.932
距原点-8m	1.036	25.503	0.957	23.771
距原点-7m	1.298	28.066	1.154	25.776
距原点-6m	1.603	30.889	1.363	27.883
距原点-5m	1.921	33.800	1.563	29.960
距原点-4m	2.194	36.440	1.718	31.808
距原点-3m	2.342	38.326	1.794	33.212
距原点-2m	2.322	39.163	1.782	34.061
距原点-1m	2.195	39.215	1.723	34.435
距原点 0m	2.121	39.119	1.690	34.526
距原点 1m	2.195	39.215	1.723	34.435
距原点 2m	2.322	39.163	1.782	34.061
距原点 3m	2.342	38.326	1.794	33.212
距原点 4m	2.194	36.440	1.718	31.808
距原点 5m	1.921	33.800	1.563	29.960
距原点 6m	1.603	30.889	1.363	27.883
距原点 7m	1.298	28.066	1.154	25.776
距原点 8m	1.036	25.503	0.957	23.771
距原点 9m	0.823	23.248	0.786	21.932
距原点 10m	0.657	21.289	0.644	20.278
距原点 11m	0.531	19.594	0.530	18.807
距原点 12m	0.439	18.124	0.441	17.502
距原点 13m	0.372	16.843	0.373	16.345
距原点 14m	0.324	15.721	0.322	15.317
距原点 15m	0.289	14.732	0.284	14.400
距原点 16m	0.265	13.856	0.256	13.580
距原点 17m	0.246	13.075	0.235	12.843
距原点 18m	0.231	12.374	0.219	12.178
距原点 19m	0.219	11.744	0.206	11.576
距原点 20m	0.209	11.173	0.195	11.029
距原点 21m	0.200	10.654	0.186	10.529
距原点 22m	0.191	10.181	0.178	10.072
距原点 23m	0.183	9.747	0.171	9.651
距原点 24m	0.175	9.349	0.164	9.264
距原点 25m	0.168	8.981	0.157	8.906
距原点 26m	0.161	8.641	0.151	8.574
距原点 27m	0.154	8.325	0.145	8.265
距原点 28m	0.148	8.032	0.140	7.978
距原点 29m	0.142	7.758	0.134	7.709
距原点 30m	0.136	7.503	0.129	7.458
距原点 31m	0.130	7.263	0.124	7.223
距原点 32m	0.125	7.039	0.119	7.002
距原点 33m	0.120	6.827	0.115	6.793
距原点 34m	0.115	6.628	0.110	6.597
距原点 35m	0.110	6.440	0.106	6.412
距原点 36m	0.106	6.263	0.102	6.237

距原点 37m	0.102	6.095	0.098	6.070
距原点 38m	0.098	5.936	0.095	5.913
距原点 39m	0.094	5.784	0.091	5.763
距原点 40m	0.091	5.641	0.088	5.621

从表 A-4 可知：

a. 经过非居民区时工频磁感应强度

根据预测，对地高度为 6m 时，110kV 架空输电线路边导线附近电场强度最大值为 2.342kV/m，磁感应强度最大值分别为 39.215 μ T。

b. 经过居民区时工频磁感应强度

根据预测，当导线对地最低高度为 7m 时，地面 1.5m 高度处，110kV 架空输电线路边导线附近工频电场强度最大值为 1.794kV/m，磁感应强度最大值分别为 34.526 μ T，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4000V/m、100 μ T 公众曝露控制限值要求。因此在居民区，本工程所有设计高度均能满足环保要求。

（4）敏感点电磁环境影响分析

根据本工程资料和现场踏勘，本工程无电磁环境保护目标。

（5）小结

按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求设计杆塔高度，当本项目 110kV 线路经过电磁环境敏感区时，下相导线对地高度应不小于 7m，经过非电磁环境敏感区时，下相导线对地高度应不小于 6m。线路跨越房屋时，保证线距房顶距离不小于 7m；在下一步设计阶段，结合现场情况，合理优化调整线路走向，经过居民区时，适当抬高线高。根据预测分析可知，线路沿线和涉及的环境敏感目标的线路路段工频电场强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 限值，工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定 100 μ T 限值。

综上所述，只要严格按《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）进行设计，满足线路对地最低线高及交叉跨越的相关要求，本工程建成运行后，线路对沿线环境的电磁影响可控制在国家标准允许的范围内。

7.1.4 架空线路类比分析与评价

由于本工程采用单回路架设，本次环评采用类比分析的方法分析本工程架空线路产生的工频电磁场。

7.1.4.1 110kV 单回路类比对象

本评价单回路段线路选取莆田 110kV XX 输变电工程（陆域部分）中 110kVXXI 路单回

线路作为类比对象（见附件4），类比项目与本项目情况对比分析见表A-5。

表 A-5 本项目与莆田 110kVXX 输变电工程情况对比分析表

类型	本项目 110kV 单回路线路	单回路类比项目
项目名称	福建福州长乐营前~长限 T 接旗山~龙津 I 路 110kV 线路工程	莆田 110kV XX 输变电工程(陆域部分)
电压等级	110kV	110kV
杆塔情况	单回路	单回路
导线型号	JL/GIA-300/25	1*JLHA3(DFY)-335
导线排列形式	三角排列	三角排列
周围环境	丘陵	平地

由表A-8可知，本项目单回路架空路段与110kVXXI路有相同的电压等级、导线排列方式，导线参数相同，具有较好的可比性，因此选择110kVXXI路的监测数据同本项目实际运营情况做类比分析是合适的。

(1) 类比监测因子

工频电场强度、工频磁感应强度。

(2) 类比监测单位

福建省电力环境监测研究中心站

(3) 监测时间

监测时间：2017年12月19日。

监测气象条件：天气：晴、温度：10.8~15.1℃，相对湿度：39.5~50.2%，风速：1.5~2.3m/s。

(4) 监测工况

110kVXXI路运行电压在 111.0~118.68kV 之间，运行电流在 25.0~27.9A。

(5) 监测布点

在线路档距中央导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测起点，沿垂直于线路方向进行，以 5m 为间距（最大值附近加密布点）测值 50m 处，分别测量距地 1.5m 高处工频电场强度和工频磁感应强度。

(6) 监测结果

类比监测结果见表 A-6。

根据监测结果的统计，在验收监测时的运行工况条件下，110kVXXI路工频电场强度为 9.733~231.0V/m，工频磁感应强度为 134.7~220.7nT（即 0.135~0.221μT），工频电场强度、工频磁感应强度均分别低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的标准限值。由类比监测结果可知，本工程 110kV 单回路架空线路沿线电磁环境能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场

强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

7.1.5 地下电缆线路电磁环境影响分析

本工程地下电缆线路电磁环境影响预测采用类比分析法。

(1) 类比对象

本次评价单回地下电缆线路选择莆田 110kV XX 输变电工程已运行的 110kVXXI 路电缆线路作为类比对象。

经调查，110kVXXI 路电缆路段电压等级，电缆敷设方式、电缆型号相同，具有较好的可比性，可作为本次评价类比对象。可比性分析见下。

表 A-7 本工程 110kV 单回电缆线路与类比电缆线路的类比条件对照表

类型	本工程电缆线路	类比工程
项目名称	福建福州长乐营前~长限 T 接旗山~龙津 I 路 110kV 线路工程	莆田 110kV XX 输变电工程
电压等级	110kV	110kV
回数	单回	单回
敷设形式	电缆沟、排管	电缆沟、排管、工井
导线类型	ZC-YJLW03-Z 64/110 1×800	ZC-YJLW03-64/110 1×630
导线截面积	630mm ²	630mm ²
导线排列形式	三角排列	三角排列
极限输送容量 (MVA)	110.9	120

(2) 电磁场类比监测及其影响分析

本次类比数据采用《莆田 110kV XX 输变电工程竣工环境保护验收调查表》中的验收监测数据。监测时间为 2017 年 12 月 29 日。监测时 110kVXXI 路运行工况为电流 25.0~27.9A。监测布点从电缆管沟上方（0m 处）开始，沿垂直于电缆线方向监测，电磁场监测结果见表 A-8。

表 A-8 110kV 厚峰~鳌山 I 路线路周围电缆线路衰减断面工频电磁场监测结果

点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (nT)	
110kVXXI 路电缆沟中心上方西北侧外（城港大道线路段）	0m	8.226	228.2
	1m	6.524	194.7
	2m	6.086	175.4
	3m	5.390	143.3
	4m	5.419	134.2
	5m	5.051	136.8
	6m	5.181	133.6
	7m	4.893	126.5

由类比监测结果可知，110kVXXI 路电缆线路周围电缆线路衰减断面监测处工频电场强

度在（4.893~8.226）V/m 之间，工频磁感应强度在（126.5~228.2）nT 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率 50Hz 时公众曝露控制限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T）。

根据 110kVXXI 路电缆线路的类比监测结果，预计本工程电缆线路建成运行后，在正常运行工况下产生的工频电场场强和磁感应强度大小及分布规律等与类比线路相似，新建后的电缆线路周边的工频电场场强和磁感应强度均小于居民区评价标准限值（工频电场场强 4000V/m、磁感应强度 100 μ T）。

7.2 电磁环境影响评价结论

按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求设计杆塔高度，当线路经过电磁环境敏感区时，下相导线对地高度应不小于 7m，经过非电磁环境敏感区时，下相导线对地高度应不小于 6m。根据预测分析和类比分析可知，本工程架空线路沿线的工频电场强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 限值，工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定 100 μ T 限值。

根据 110kVXXI 路电缆线路监测数据，通过类比分析可知，本工程电缆线路沿线工频电场强度小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的 4000V/m 限值要求，工频磁感应强度小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的 100 μ T 限值要求。

本工程建成运行后，线路对沿线环境的电磁影响可控制在国家标准允许的范围内，从电磁环境保护的角度来讲，项目的建设是可行的。