

# 建设项目环境影响报告表

项目名称： 台州温岭路新 110 千伏输变电工程

建设单位（盖章）： 国网浙江省电力有限公司台州供电公司

编制单位： 武汉网绿环境技术咨询有限公司

编制日期： 2022年12月

# 目 录

一、建设项目基本情况 .....	2
二、建设内容 .....	7
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 .....	17
四、生态环境影响分析 .....	28
1 运营期产污环节 .....	34
2 电磁环境影响分析 .....	35
3.2 输电线路类比分析 .....	42
五、主要生态环境保护措施 .....	48
六、生态环境保护措施监督检查清单 .....	56
专题 电磁环境影响评价 .....	62
1 总则 .....	62
注：①泽国~牧岩 $\pi$ 入路新变 110kV 线路工程均无电磁环境敏感目标；②经现场调查， 泽国~光明 $\pi$ 入牧岩变 110kV 线路工程利旧段实际对地垂直线高为 20m。 .....	64
2 电磁环境现状评价 .....	64
3 路新 110kV 变电站电磁环境类比评价 .....	67
4 输电线路电磁环境类比评价 .....	71
6 电磁环境影响专题评价结论 .....	87

**附件：**

附件 1 《温岭市发展和改革局关于台州温岭路新 110 千伏输变电工程项目核准的批复》（温发改证[2022]41 号），温岭市发展和改革局，2022 年 1 月 25 日

附件 2 项目可研评审意见

附件 3 站址意见

附件 4 路径意见

附件 5 《台州温岭路新 110kV 输变电工程监测报告》（网绿环检[2022]S178 号），武汉网绿环境技术咨询有限公司，2022 年 11 月 28 日

附件 6 类比监测报告

附件 7 营业执照

**附图：**

附图 1 台州温岭路新 110kV 输变电工程地理位置示意图

附图 2 路新 110kV 变电站平面布置图

附图 3 台州温岭路新 110kV 输变电工程线路路径图

附图 4 台州温岭路新 110kV 输变电工程监测点位图

附图 5 路新 110kV 变电站外环境关系图

附图 6 线路以及牧岩变间隔扩建侧敏感点示意图

附图 7 台州温岭路新 110kV 输变电工程杆塔一览图

附图 8 本项目与台州市温岭市水环境功能区划位置关系图

附图 9 本项目与台州市温岭市环境管控单元分类位置关系图

附图 10 等声级线图（变电站）

附图 11 本项目与台州市温岭市声环境功能区划位置关系图

附图 12 工程生态评价范围示意图

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	台州温岭路新 110 千伏输变电工程		
项目代码	2111-331081-04-01-627274		
建设单位联系人	陈鹏	联系方式	18868816575
建设地点	路新 110kV 变电站位于温岭市泽国镇马家村 输电线路位于温岭市泽国镇		
地理坐标	路新 110kV 变电站 站址中心坐标	E: 121°21'54.210", N: 28°27'50.90"	
	泽国~光明π入牧岩 变 110kV 线路	E: 121°21'54.881", N: 28°29'5.380"	E: 121°21'50.961", N: 28°27'22.950"
	泽国~牧岩π入路新 变 110kV 线路	E: 121°21'42.880", N: 28°28'4.291"	E: 121°21'54.210", N: 28°27'50.90"
	牧岩 220kV 变电站	E: 121°21'33.510", N: 28°27'34.330"	
建设项目 行业类别	五十五、核与辐射, 161 输变电工程	用地(用海)面积(m <sup>2</sup> ) /长度 (km)	总用地面积 10318.4m <sup>2</sup> ; 其中永久用地面积 5820.4m <sup>2</sup> ; 临时占地面积 4498m <sup>2</sup> /线路路径长度 5.81km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目 申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/ 备案)部门(选填)	温岭市发展和改革 局	项目审批(核准/ 备案)文号(选填)	温发改证(2022)41号
总投资(万元)	10558	环保投资(万元)	76
环保投资占比(%)	0.7	施工工期	12个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 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), 本项目设置电磁环境影响评价专题。		
规划情况	无		
规划环境影响 评价情况	无		
规划及规划环境影 响评价符合性分析	无		

其他符合性分析	<p><b>1 项目建设与法律、法规符合性</b></p> <p>本项目不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》中规定的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区，本项目的建设符合国家相关环境保护法律、法规。</p> <p><b>2 与城市规划的符合性分析</b></p> <p>本工程新建变电站占地 5262.4m<sup>2</sup>，已取得温岭市自然资源和规划局建设项目用地预审与选址意见书见附件 3；线路路径方案已取得温岭市自然资源和规划局的盖章同意意见，工程建设符合温岭市总体规划，线路路径意见详见附件 4。</p> <p><b>3 与《温岭市“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析</b></p> <p><b>（1）生态保护红线相符性</b></p> <p>本工程位于浙江省温岭市泽国镇，不涉及温岭市生态保护红线，工程与温岭市生态保护红线位置关系见附图 9。</p> <p><b>（2）环境质量底线相符性</b></p> <p>路新 110kV 变电站运行期巡检人员生活污水经化粪池收集后纳入城镇污水管网，运行期产生的少量生活垃圾由环卫部门定期清运，输电线路运行期无大气污染物排放，不会对周边大气和地表水环境造成影响。项目在运营期内确保废水、噪声等污染物达标排放，不会使区域的环境质量超标，项目建设符合环境质量底线要求。</p> <p>从水环境优先保护区方面分析，本工程不会对水资源、水环境、水生态造成损害；从大气环境质量优先保护区方面分析，本工程运行期不排放大气污染物；从农用地优先保护区方面分析，本工程不属于需要严格控制或禁止的行业。</p> <p>因此，本工程建设不会改变区域环境功能区质量要求，本项目选址与现有环境质量是相容的，符合环境质量底线的要求。</p> <p><b>（3）资源利用上线相符性</b></p> <p>本项目生产过程不涉及自然资源开发利用，工程建设主要限制资源为土地，本工程新建路新110kV变电站占地面积5262.4m<sup>2</sup>，新建道路占地面积1036m<sup>2</sup>，架空线路塔基占地面积558m<sup>2</sup>。运行期无用水需求，不会突破地区环境资源利用的“天花板”。</p>
---------	--

	<p>(4) 生态环境准入清单相符性</p> <p>本工程位于浙江省温岭市泽国镇，工程涉及台州市温岭市泽国产业集聚重点管控单元与城镇生活重点管控单元。项目为电力供应行业，不属于二类、三类项目，满足管控方案中的空间布局引导条件；项目运行期生活污水纳入城镇污水管网。不新增污染物排放总量。满足污染排放管控要求；项目运行期无资源需求，满足资源开发效率要求。</p> <p>综上所述，项目符合《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号）中“三线一单”的要求。</p> <p>其“三线一单”环境管控生态环境准入清单要求见表1-1。</p>
--	--

表 1-1 温岭市“三线一单”生态环境分区管控方案

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	空间布局约束	污染物排放管控制	环境风险防控	资源开发效率	符合性分析
ZH33108120086	台州市温岭市泽国产业集聚重点管控单元	重点管控单元66	<p>优化完善区域产业布局，合理规划布局三类工业项目，鼓励对三类工业项目进行淘汰和提升改造，进一步调整和优化产业结构，逐步提高区域产业准入条件。重点加快园区整合提升，完善园区的基础设施配套，不断推进产业集聚和产业链延伸。重点发展泵与电机、机床工具、汽摩配、鞋等。</p> <p>合理规划居住区与工业功能区，在居住区和工业区、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带。</p>	<p>严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。加强污水处理厂建设及提升改造，推进工业园区（工业企业）“污水零直排区”建设，所有企业实现雨污分流。实施工业企业废水深度处理，严格重污染行业重金属和高浓度难降解废水预处理和分质处理，加强对纳管企业总氮、盐分、重金属和其他有毒有害污染物的管控，强化企业污染治理设施运行维护管理。全面推进制鞋等重点行业 VOCs 治理和工业废气清洁排放改造，强化工业企业无组织排放管控。二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物全面执行国家排放标准大气污染物特别排放限值，深入推进工业燃煤锅炉烟气清洁排放改造。加强土壤和地下水污染防治与修复。</p>	<p>定期评估沿江河湖库工业企业、工业集聚区环境和健康风险，落实防控措施。相关企业按规定编制环境突发事件应急预案，重点加强事故废水应急池建设，以及应急物资的储备和应急演练。强化工业集聚区企业环境风险防范设施设备建设和正常运行监管，落实产业园区应急预案，加强风险防控体系建设，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制。</p>	<p>推进重点行业企业清洁生产改造，大力推进工业水循环利用，减少工业新鲜水用量，提高企业中水回用率。落实最严格水资源管理制度，落实煤炭消费减量替代要求，提高能源使用效率。</p>	<p>本工程位于该管控单元，本工程属于电力基础设施工程，非二、三类工业企业，不属于环境风险防控中需要禁止或严格管控的行业，本工程投运后，不产生废气、固废等污染物，生活废物收集后定期清运，不涉及污染物总量控制，站址及输电线路运行期不会产生改变站址、塔基附近土壤的性质的化学物质。运行期，符合相应环境功能区准入要求。</p>

<p>ZH33 1081 2002 8</p>	<p>台州市温岭市泽国城镇生活重点管控单元</p>	<p>重点管控单元 79</p>	<p>禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建不得增加污染物排放总量，鼓励现有三类工业项目搬迁关闭。禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放等环境健康风险较大的二类工业项目。除工业功能区（小微园区、工业集聚点）外，原则上禁止新建其他二类工业项目，现有二类工业项目改建、扩建，不得增加控制单元污染物排放总量。严格执行畜禽养殖禁养区规定。推进城镇绿廊建设，建立城镇生态空间与区域生态空间的有机联系。</p>	<p>严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。污水收集管网范围内，禁止新建除城镇污水处理设施外的入河（或湖或海）排污口，现有的入河（或湖或海）排污口应限期拆除，但相关法律法规和标准规定必须单独设置排污口的除外。加快污水处理设施建设与提标改造，加快完善城乡污水管网，强化城区截污管网精细化改造，加强对现有雨污合流管网的分流改造，推进生活小区“污水零直排区”建设。加强污水收集管网特别是支线管网建设，强化城中村、老旧城区和城乡结合部污水截流、纳管及改造。餐饮、宾馆、洗浴（含美容美发、足浴）、修理（洗车）等三产污水，要做到雨、污分离，达标排放，产生油污的行业，污水必须按规范经隔油池预处理后，方可排入市政污水管道，餐饮油烟不得通过下水道排放。全面实施城镇污水纳管许可制度，依法核发排水许可证。加强噪声和臭气异味防治，强化餐饮油烟治理，严格施工扬尘监管。加强土壤和地下水污染防治与修复。</p>	<p>合理布局工业、商业、居住、科教等功能区块，严格控制噪声、恶臭、油烟等污染物排放较大的建设项目布局。</p>	<p>全面开展节水型社会建设，推进节水产品推广普及，限制高耗水服务业用水。到2020年，县级以上城市公共供水管网漏损率控制在10%以内。</p>	<p>本工程位于该管控单元，本工程属于电力基础设施工程，非二、三类工业企业，不属于环境风险防控中需要禁止或严格管控的行业，路新110kV变电站雨水排水利用站内雨水管道管网集中收集排放至站外。路新110kV变电站运行期巡检人员少量污水经化粪池收集后纳入城镇污水管网，实行雨污分流。本工程投运后主要为消防设施以及变电站巡检人员消耗少部分水，不涉及高耗水用水。运行期，符合相应环境功能区准入要求。</p>
-------------------------------------	---------------------------	----------------------	---	---	--	--	---

## 二、建设内容

地理位置	<p>拟建路新 110kV 变电站位于浙江省温岭市泽国镇马家村，站址现状为荒地，拟建输电线路位于温岭市泽国镇，项目地理位置图见附图 1。</p>			
项目组成及规模	<p><b>1 项目组成</b></p> <p>本工程项目组成包括路新 110kV 变电站、泽国~光明<math>\pi</math>入牧岩变 110kV 线路工程、泽国~牧岩 <math>\pi</math> 入路新变 110kV 线路工程、牧岩 220kV 变电站间隔扩建工程。</p> <p>本工程建设规模及主要内容见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2-1 工程项目组成及建设内容</b></p>			
	工程名称	性质	工程名称	
	路新110kV 变电站工程	新建	地理位置	路新110kV变电站位于温岭市泽国镇马家村。
			建设规模	主变容量：本期 2×50MVA；主变户内布置，110kV 配电装置户内 GIS 布置； 110kV 出线：本期 2 回，至泽国变、牧岩变； 无功补偿装置：本期 2×（4800+3600）kvar； 新建一座事故油池，容积约 23m <sup>3</sup> 。
			工程占地	变电站总用地面积 5262.4m <sup>2</sup> ，道路面积 1036m <sup>2</sup> 。
	泽国~光明 $\pi$ 入牧岩变 110kV线路 工程	新建	地理位置	输电线路位于浙江省温岭市泽国镇。
			建设规模	拟建线路路径长度 4.25km，其中 110kV 单回架空线路路径 0.35km，110kV 双回架空线路路径 3.20km，110kV 双回电缆线路路径 0.70km。增容改造原 110kV 泽国~光明线光明变出口段双回架空线路路径 1.0km。
			导线型号	架空线路采用 JL3/G1 A-300/25 钢芯铝绞线，电缆线路采用 YJLW03 64/110 1×630mm <sup>2</sup> 电缆。
			工程占地	拟建 4 基铁塔，单个铁塔占地约 81m <sup>2</sup> ；拟建 23 基钢管杆，单个钢管杆占地约 9m <sup>2</sup> ，塔基永久占地约 531m <sup>2</sup> 。
	泽国~牧岩 $\pi$ 入路新变 110kV线路 工程	新建	地理位置	输电线路位于浙江省温岭市泽国镇。
建设规模			拟建 110kV 双回架空线路路径长度 0.50km，110kV 双回电缆线路路径长度 0.06km。	
导线型号			架空线路采用 JL3/G1 A-300/25 钢芯铝绞线，电缆线路采用 YJLW03 64/110 1×630mm <sup>2</sup> 电缆。	
工程占地			拟建 3 基钢管杆，单个钢管杆占地约 9m <sup>2</sup> ，塔基永久占地约 27m <sup>2</sup> 。	
牧岩220kV 变电站间隔 扩建工程	扩建	地理位置	工程位于浙江省温岭市泽国镇。	
		建设规模	本期扩建 220kV 牧岩变 110kV 间隔 2 个。	
		工程占地	在牧岩 220kV 变电站预留位置进行扩建，不涉及永久占地。	
<p><b>3 项目建设内容及规模</b></p> <p><b>3.1 变电站工程</b></p>				

### 3.1.1 本期变电站建设规模

路新 110kV 变电站建设规模见表 2-2。

表 2-2 路新 110kV 变电站建设规模一览表

项 目	本 期	最 终	本次评价规模
主变压器	2×50MVA	3×50MVA	2×50MVA
110kV 出线	2 回	3 回	2 回
无功补偿装置	2×(4800+3600) kvar	3×(4800+3600) kvar	2×(4800+3600) kvar
10kV 出线	28 回	42 回	28 回

### 3.1.2 公用工程

#### (1) 给排水

##### ① 给水

路新 110kV 变电站生产生活及消防用水采用市政管网，补充至消防水池存储。

##### ② 排水

路新 110kV 变电站雨水排水利用站内雨水管道管网集中收集排放至站外。路新 110kV 变电站运行期巡检人员少量污水经化粪池收集后纳入城镇污水管网。

#### (2) 消防

站区内的整个消防系统主要包括：火灾自动报警及消防子系统、移动式灭火器的配置、消防给水系统、变压器消防和其它消防措施。

### 3.1.3 路新 110kV 变电站占地

本工程路新 110kV 变电站总征地面积 5262.4m<sup>2</sup>。

路新 110kV 变电站临时施工占地布置于征地范围内。

## 3.2 输电线路工程

### 3.2.1 线路建设规模

#### (1) 泽国~光明 $\pi$ 入牧岩变 110kV 线路工程

拟建线路路径长度 4.25km，其中 110kV 单回架空线路路径 0.35km，110kV 双回架空线路路径 3.20km，110kV 双回电缆线路路径 0.70km。增容改造原 110kV 泽国~光明线(线路简称：110kV 泽光线)光明变出口段双回架空线路路径 1.0km。

#### (2) 泽国~牧岩 $\pi$ 入路新变 110kV 线路工程

拟建 110kV 双回架空线路路径长度 0.50km，110kV 双回电缆线路路径长度 0.06km。

### 3.2.2 导线及电缆选型

本工程架空线路导线采用 JL3/G1 A-300/25 钢芯铝绞线，两根地线均为 48 芯 OPGW 光缆；电缆采用 YJLW03 64/110 1×630mm<sup>2</sup> 电缆。

### 3.2.3 架空线路杆塔及基础型式

#### (1) 杆塔

本工程线路杆塔使用情况见下表 2-3，杆塔一览图见附图 7。

表 2-3 杆塔一览表 单位 (m)

序号	塔型	水平档距	垂直档距	呼高	数量	备注
泽国~光明π入牧岩变 110kV 线路工程						
1	110-DF21S-SZCK	450	700	36	1	双回角钢塔
2	110-DF21GS-SJG1	350	550	30	2	
3	110-DF21S-SDJC2	350	550	30	1	
4	110-DF21GS-SZG <sub>1</sub>	150	200	30	5	双回钢管杆
5	110-DF21GS-SZG <sub>2</sub>	200	250	30	6	
6	110-DF21GS-SJG1	150	200	27	8	
7	110-DF21GS-SJG2	150	200	27	1	
8	110-DF21GS-SJG3	150	200	27	1	
9	DLSDGJ1	120	150	24	1	
10	SFZG	200	200	24	1	
小计					27	/
泽国~牧岩π入路新变 110kV 线路工程						
11	110-DF21GS-SJG2	150	200	27	1	双回钢管杆
12	110-DF21GS-SJG3	150	200	27	1	
13	DLSDGJ1	120	150	24	1	
小计					3	/
合计					30	/

#### (2) 基础

本工程杆塔基础采用灌注桩基础。

### 3.2.4 电缆线路敷设方式

本工程电缆线路主要采用排管、电缆沟敷设方式。

### 3.2.5 配套拆除工程

本工程需拆除原 110kV 泽光线#30~#31 塔、#37~#40 塔间的架空导地线，

路径长 1.35km；同时拆除角钢塔 3 基（#38、#39、#40）。

### 3.3 牧岩 220kV 变电站间隔扩建工程

#### 3.3.1 变电站现有规模

牧岩 220kV 变电站位于温岭市泽国镇，站内现有主变容量  $2 \times 240\text{MVA}$ ，220kV 出线 4 回，110kV 出线 8 回，无功补偿  $4 \times 12\text{Mvar}$ 。

#### 3.3.2 本期扩建规模

牧岩 220kV 变电站本期扩建 110kV 出线间隔 2 个，在变电站站内预留位置进行，不新征占地。本期扩建间隔为牧岩变 110kV 出线侧（南侧）东起第 1、2 间隔，牧岩 220kV 变电站间隔扩建侧现场情况见图 2-1。



图 2-1 牧岩 220kV 变电站间隔扩建侧现场照片

### 3.4 工程占地

本工程路新 110kV 变电站总征地面积  $5262.4\text{m}^2$ ，其中围墙内占地面积  $3640\text{m}^2$ ，进站道路面积  $1036\text{m}^2$ ，其他用地面积  $586.4\text{m}^2$ ，站址用地性质为规划建设用地。牧岩 220kV 变电站间隔扩建工程在站内预留位置进行，不涉及永久占地和临时占地。

本工程输电线路新建段与改造段拟建 4 基铁塔，单个铁塔占地  $81\text{m}^2$ ；拟建 26 基钢管杆，单个钢管杆占地约  $9\text{m}^2$ ，故本工程塔基永久占地面积约  $558\text{m}^2$ 。

线路沿线拟设置牵张场 2 个，单个牵张场占地面积约  $200\text{m}^2$ ，共占地面积  $400\text{m}^2$ 。架空线路施工需设置等同于塔基永久占地相当的临时占地作为施工场地和材料临时堆放地，需设置临时施工场地约  $558\text{m}^2$ ，占地类型均为农用地以及交通运输用地。本项目线路施工优先利用现有道路作为临时施工便道，考虑到

	<p>机械化施工设备进场，需修筑临时施工便道，占地面积约 500m<sup>2</sup>，占地类型为农用地、交通运输用地。</p> <p>电缆管沟开挖的土方堆放在沟槽一侧，考虑临时堆土等施工占地，电缆线路施工作业带宽为 4m，线路路径长度 0.76km，电缆线路临时占地面积为 3040m<sup>2</sup>，故本工程总临时占地面积约为 4498m<sup>2</sup>。</p> <p>临时占地主要为架空线路塔基施工区、牵张场、杆塔临时堆料场、电缆沟开挖临时堆土场、施工道路等临时占地，施工结束时施工单位需按照原有土地和植被类型对临时占地进行土地复垦和植被恢复。</p>
<p>总平面及现场布置</p>	<p><b>1 总平面布置</b></p> <p><b>1.1 变电站总平面布置</b></p> <p>路新 110kV 变电站主变压器采用户内布置，110kV 配电装置采用 GIS 户内布置。在总平面布置方案中，配电装置楼单层布置于变电站中心，110kV 配电装置布置于配电装置楼 GIS 室内，电缆出线；10kV 配电装置位于配电装置楼东侧；主变压器分体式布置于配电装置楼西侧主变压器室；10kV 无功补偿装置分别布置于配电装置楼南侧电容器室；事故油池布置于变电站西北角，有效容积约 23m<sup>3</sup>；消防水池、消防泵房及辅助用房位于变电站西南侧；化粪池布置于变电站西南角，站内配电楼四周布置有道路。整体布置紧凑合理，功能分区清晰明确，站区内道路设置合理流畅。</p> <p>路新 110kV 变电站总平面布置详见附图 2。</p> <p><b>1.2 线路路径走向</b></p> <p>(1) 泽国~光明 π 入牧岩变 110kV 线路工程</p> <p>线路自 110kV 泽光 1822 线#30 小号侧新建终端塔开口泽国~光明 1 回线，双回架空向东南跨越光明河至文昌路，沿文昌路中央绿化带，依次跨越南洋王河、新马河、姜河至新许线南侧，双回电缆引下，平行牧岩~S1 路桥牵引站 110kV 电缆线路向南，于 220kV 岭牧岭岩线南侧左转穿越牧联路至牧岩变北侧，沿牧岩变西北侧、东侧围墙绕行，由牧岩变南侧间隔接入。形成泽国~牧岩 1 回，牧岩~光明 1 回。增容改造 110kV 泽光 1822 线 37#~光明变段双回架空线路，路径自原泽光线#37 号塔往东北方向至泽万路南侧，沿西北方向跨越泽万路至光明变东北侧，随后接入光明变。</p>

	<p>(2) 泽国~牧岩π入路新变 110kV 线路工程</p> <p>本工程在姜河北侧新建分支杆开口泽国~牧岩 1 回，双回架空向东南跨越马姜河至路新变北侧，双回电缆引下接入 110kV 路新变。</p> <p><b>2 施工现场布置</b></p> <p><b>2.1 变电站施工现场布置</b></p> <p>根据项目可研设计说明书，本项目施工现场布置如下：站外道路利用拟建站址南侧道路，作为运输道路；为减少施工用地和临建设施，施工人员的生活用地均布置于征地范围内；现场布置项目部办公室、监理部办公室、材料加工场、材料堆放场地、机具停放场等。施工用电可从站外附近的 10kV 线路引接。施工用水采用自来水，从周边市政管网引接。</p> <p><b>2.2 输电线路现场布置</b></p> <p>本工程线路包括架空杆塔架设和地下电缆敷设等两种型式。现场布置按照线路路径走向沿线设置施工项目部、塔基定位、牵张场、临时施工便道及电缆沟开挖等。</p> <p>(1) 施工项目部</p> <p>输电线路路径长度较短且位于路新 110kV 变电站附近，线路施工人员可居住于路新 110kV 变电站项目部，不增加施工临时占地。</p> <p>(2) 塔基定位</p> <p>本工程输电线路拟建 4 基铁塔，单个铁塔占地 81m<sup>2</sup>；拟建 26 基钢管杆，单个钢管杆占地约 9m<sup>2</sup>，故本工程塔基永久占地面积约 558m<sup>2</sup>。线路严格控制塔基周围的材料堆场范围，尽量在塔基占地范围内进行施工活动。</p> <p>(3) 牵张场</p> <p>牵张场应选择地势平坦的未利用地进行布置，施工结束后，占地区应按照原有土地利用类型进行恢复。</p> <p>(4) 临时施工便道</p> <p>施工便道应尽量利用沿线现有道路、鱼塘等。尽量避免开辟施工道路，避免占用鱼塘。</p>
<p>施工 方案</p>	<p><b>1 施工工艺</b></p> <p><b>1.1 变电站施工工艺</b></p>

### (1) 路新 110kV 变电站

本项目变电站主要包括基础施工、主体施工、设备安装及调试等几个阶段。

#### 1) 基础施工

基础施工包括场地平整和地基处理。场地平整过程中拟采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序；地基处理包括配电装置楼基础、辅助用房和消防泵房的开挖、回填、碾压处理等。

#### 2) 主体施工

主体施工主要为集控楼、辅助用房等建（构）筑物施工。预制构件等建材采用塔吊垂直提升，水平运输采用人力推车搬运。基础挖填施工工艺流程为：测量定位、放线→土方开挖→清理→垫层施工→基础模板安装→基础钢筋绑扎→浇捣基础砼→模板拆除→人工养护→回填土夯实→成品保护。

#### 3) 设备安装

电气设备一般采用吊车施工安装，严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装，经过电气调试合格之后，电气设备投入运行。

本项目路新 110kV 变电站施工工艺流程示意图如图 2-2 所示。

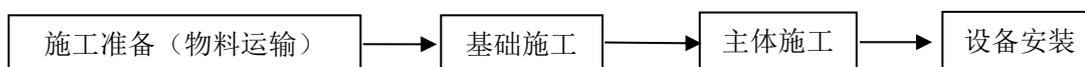


图 2-2 本项目路新 110kV 变电站施工工艺流程示意图

### (2) 间隔扩建

#### 1) 基础施工

##### a、基础开挖

基础开挖采用明挖方式，开挖自上而下进行。

灌注桩基础施工采用钻机钻进成孔，成孔过程中为防止孔壁坍塌，在孔内注入人工泥浆或利用钻削下来的粘性土与水混合自造保护孔壁。当注入人工泥浆或利用钻削下来的粘性土与水混合自造泥浆保护孔壁。当钻孔达到规定深度后，安放钢筋笼，在泥浆下灌注混凝土，浮在混凝土之上泥浆的被抽吸出来，最后就地整平。

##### c、基础开挖余土堆放

基础开挖回填后，尚余一定量的余方，先将土就近堆放在临时施工场地，采取人工夯实方式对基础开挖产生的土石在周边分层碾压。

#### d、混凝土浇筑

浇筑先从一角或一处开始，延入四周。混凝土倾倒入模盒内，其自由倾落高度不超过 2m，超过 2m 时设置溜管、斜槽或串筒倾倒，以防离析。混凝土分层浇筑和捣固，每层厚度为 20cm，留有振捣窗口的地方在振捣后及时封严。

#### 2) 母线支架施工

在实际施工过程中，根据支架的形式、高度重量以及场地、施工设备等施工现场情况，利用支立抱杆，吊装支架构件进行安装。

#### 3) 架线施工

母线架线采用张力架线方法施工，施工人员可充分利用施工道路等场地进行操作，不需新增占地。

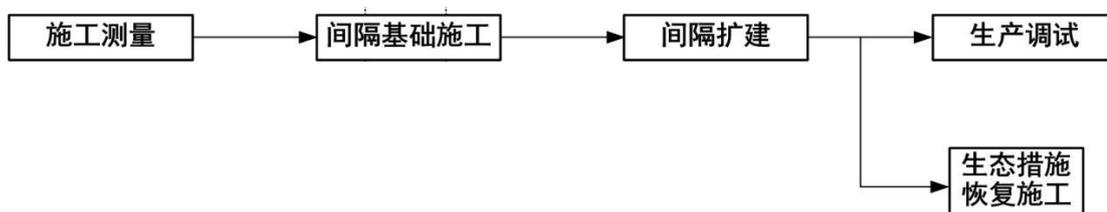


图 2-3 本项目施工期工艺流程示意图

## 1.2 输电线路施工工艺

### (1) 架空线路

本工程拟建输电线路主要包括塔基基础施工、铁塔组立、架设导线、附件安装及拆旧工程等几个阶段，将按照《110kV~750kV 架空输电线路施工及验收规范》（GB50233-2014）和设计图纸执行。

#### 1) 基础施工

基础施工包括基坑开挖、绑钢筋、支模板、混凝土浇筑、拆模保水、基坑回填等几个施工阶段。铁塔施工时优先采用原状土基础，尽可能的不进行场地的平整，减少对地表的扰动，利用原地形、原状土进行施工。

#### 2) 组塔

土方回填后可以组塔施工，分解组塔时要求混凝土强度不小于设计强度的 70%，整体立塔混凝土强度应达到设计强度的 100%，组塔一般采用在现场与基础对接，分解组塔型式。通常采用人字抱杆整体组立或通天抱杆分段组装，吊装塔身。在特殊情况下也可异地组装铁塔，运至现场进行整体立塔，此时混凝土强度须达到 100%。

3) 挂导线采用牵引机、张力机, 牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运达到位, 地形应平坦, 能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。

本工程输电线路拟设置 2 个牵张场, 牵张场布置于线路沿线空地。张力放线后应尽快进行架线, 一般以张力放线施工段作紧线段, 以直线塔为紧线操作塔。紧线完毕后应尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装、防振金具和间隔棒的安装。

#### 4) 拆旧工程

本工程需拆除原 110kV 泽光线 1.35km 的架空导地线、角钢塔 3 基。

旧线路拆除工作分为拆除前准备工作、导地线拆除几个施工阶段。根据杆塔特点分解拆除, 采用先拆导、地线, 再拆杆塔, 最后挖掘基础, 采用张力牵引放线拆除导线。拆解完成后的旧导线、金具、角钢塔材、螺栓按型号分类收集后运至建设单位物资部门, 妥善存放。

本项目架空线路施工工艺流程示意图见图 2-4。

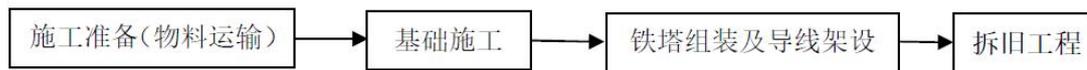


图 2-4 本项目架空线路施工工艺流程示意图

#### (3) 电缆沟施工

本项目电缆沟线路施工分为四个阶段: 施工准备、电缆沟基础施工及基坑回填、电缆敷设及调试等阶段, 其中电缆沟基础施工、电缆敷设等主要阶段施工方案内容如下:

##### 1) 电缆沟基础施工及基坑回填

电缆沟基础施工首先应进行基坑开挖, 基坑、基槽开挖采用机械开挖与人工开挖相结合的方式进行, 基层开挖程序一般是: 测量放线→切线分层开挖→排降水→修坡→整平→留足预留土层。

开挖时, 应由浅而深, 基底应预留 20mm, 采用人工清底找平, 避免超挖和基底土遭受扰动。其次进行土方回填, 回填基坑时必须清除回填土及填土区域内的杂物、积水等, 并在结构四周同时均匀进行。

##### 2) 电缆敷设

采用电缆输送机 and 人工组合的敷设方法, 在隧道内布置电缆输送机和滑车, 布置并调试控制系统和通信系统。施工人员拆除电缆盘护板, 将电缆牵引段引

下，在电缆牵引头和牵引绳之间安装防捻器，通过人工将电缆牵引至电缆沟内，电缆到达电缆输送机后，启动电缆输送机。电缆输送机由三相电动机提供动力，齿轮组、复合履带将输送力作用于电缆。电缆在多台电缆输送机共同作用下，实现在隧道内输送。整盘电缆输送完成后，将电缆放至指定位置，调整蛇形波幅，按要求进行绑扎和固定。

本项目电缆沟施工工艺流程示意图见图 2-5。

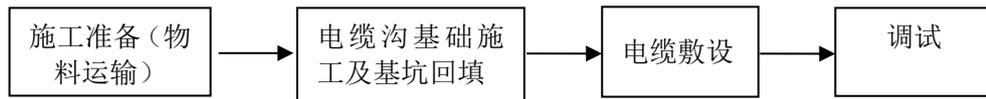


图 2-5 本项目电缆沟施工工艺流程示意图

## 2 施工组织

### (1) 场内外交通

路新 110kV 变电站站址位于温岭市泽国镇马家村。站址南侧为村路，交通运输一般。

线路沿线为道路，交通条件方便，可利用现有道路作为运输道路。

### (2) 施工场地

路新 110kV 变电站施工可利用变电站征地红线范围内空地作施工场地；线路施工利用塔基周边空地作施工用地，工程施工条件较好，施工期人员生产生活等物资设施当地供应方便。

### (3) 建筑材料

工程所需建筑材料主要有钢材、水泥、木材、砂料等，均由市场供应。

## 3 施工时序、建设周期

路新 110kV 变电站施工时序包括基础施工、主体施工、设备安装及调试等几个阶段；架空线路施工时序包括基础施工、组塔、挂线、拆旧、调试等；电缆线路施工时序包括施工准备、电缆通道基础施工及基坑回填、电缆敷设及调试等；间隔扩建施工包括基础施工、母线支架施工、架线施工等。项目建设周期约为 12 个月。

其他	无
----	---

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

#### 1 生态环境现状

##### 1.1 主体功能区划

根据《浙江省主体功能区规划》（浙政发[2013]43号），项目所在地浙江省台州市温岭市为省级重点开发区域。

##### 1.2 生态功能区划

根据《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部、中国科学院公告2015年第61号），项目所在地浙江省台州市温岭市属于重点城镇群人居保障功能区中的温台城镇群（III-2-11）。

##### 1.3 生态环境现状

根据现场踏勘，拟建站址区域为平地，用地性质为建设用地，拟建线路经过区域主要为农田、交通干道，占地类型为农用地、交通运输用地。

站址现状植被主要为灌木及灌草，线路沿线现状植被主要为灌草。未发现国家级或省级保护的野生植物。项目区域内动物以家禽为主，有蛙、蛇等常见的野生动物。未发现国家及地方重点野生珍稀保护野生动物及其集中栖息地。

本项目不涉及国家公园、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、重要湿地等生态敏感区。

本工程路新 110kV 变电站站址以及线路沿线环境照片见图 3-1。

生态环境现状



路新 110kV 变电站站址东侧环境现状



路新 110kV 变电站站址南侧环境现状



路新 110kV 变电站站址西侧环境现状



路新 110kV 变电站站址北侧环境现状



架空线路路径现状



电缆线路路径现状

图 3-1 路新 110kV 变电站站址现状及线路沿线环境现状

## 2 空气环境现状评价

根据《2021 年台州市环境质量公报》，2021 年温岭市二氧化硫、可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）、二氧化氮、一氧化碳、细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）、臭氧年均浓度范围均达到环境空气质量标准（GB3095-2012）二级标准。因此环境空气质量达标，项目所在区域属于达标区。

## 3 地表水环境现状

根据《2021 年台州市环境质量公报》，全市监测的 110 个县控以上断面中，I~III 类 94 个，占 81.0%（I 类 7.8%，II 类 50.8%，III 类 22.4%），IV 类 22 个，占 18.2%；无 V 类及劣 V 类断面。

本项目路新 110kV 变电站北侧约 30m 为马姜河、西侧约 10m 为马家小河、南侧约 220m 处为金清港，马姜河与马家小河均为金清港支流。经查阅《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，站址周边各河流水环境功能区为工业、农业用水区，非饮用水源保护区。

## 4 电磁环境现状

电磁环境现状监测结果表明，本工程路新 110kV 变电站站址区域、工程线路沿线敏感目标工频电场强度为 2.00V/m~135.03V/m，工频磁感应强度为 0.0079 $\mu$ T~2.1315 $\mu$ T，分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

具体电磁环境现状详见电磁环境影响评价专题。

## 5 声环境质量现状

### 5.1 监测期间气象条件及监测单位

#### (1) 监测期间气象条件

表 3-1 监测期间气象条件

日期	2022.11.4	2022.11.5
天气状况	多云	晴
风速 (m/s)	9~17	10~12
温度 (°C)	50~59	51~54
湿度 (%)	0.8~1.5	0.9~1.1

#### (2) 监测单位

武汉网绿环境技术咨询有限公司（具有检验检测机构资质认定证书，编号 171712050426）。

### 5.2 监测工况

监测期间工况见表 3-2。

表 3 检测期间运行工况

检测时间	名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (Mvar)
2022 .11.4	牧岩 220kV 变电站#1 主变	225.33~228.6 8	67.9688~267 .188	26.7919~97.7 903	-0.893062~20 .5404
	牧岩 220kV 变电站#2 主变	225.33~228.6 8	69.1406~266 .016	26.7919~98.6 834	2.23266~24.1 1275
	110kV 泽光线	110.112~113. 4 62	112.971~274 .829	19.4835~50.0 721	4.11524~13.7 839
2022 .11.5	牧岩 220kV 变电站#1 主变	225.33~228.8 1	71.4844~250 .781	27.6849~95.1 112	0.893062~20. 0939
	牧岩 220kV 变电站#2 主变	225.33~228.6 8	71.4844~250 .781	28.1315~94.6 646	2.23266~23.2 196
	110kV 泽光线	110.757~113. 591	106.73~265. 142	20.3004~49.1 0954	4.08668~13.5 336

### 5.3 测量方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

## 5.4 测量仪器

表 3-3 噪声测量仪器一览表

AWA5688 型声级计	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	仪器编号	00323420/11597
	测量范围	28dB~133dB
	频率范围	20Hz~12.5kHz
	检定单位	武汉市计量测试检定（研究）所
	校准日期	2022.8.19~2023.8.18
AWA6021B 声校准器	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	仪器编号	2004759
	测量范围	94.0dB
	频率范围	1000Hz±1%
	检定单位	武汉市计量测试检定（研究）所
	检定日期	2022.5.23~2023.5.22

## 5.5 监测布点

根据本项目现场踏勘结果，本次对拟建路新 110kV 变电站站址四周及线路沿线环境敏感目标处进行布点监测。

### （1）布点原则

变电站：拟建变电站厂界噪声监测点一般情况下在拟建站址每侧厂界设置若干代表性监测点；已建变电站选择在间隔扩建侧厂界设置若干代表性监测点；声环境敏感目标监测布点应考虑其与变电站的相对位置关系，且具有代表性；噪声监测点位一般布置于变电站围墙外、噪声敏感建筑物外1m处、距地面1.2m高。

输电线路：声环境敏感目标监测布点应考虑其与拟建线路的相对位置关系，且测点具有代表性，选取距拟建线路两侧距离较近且具有代表性的声环境敏感点处进行监测布点，测点一般布置于监测噪声敏感建筑物外 1m、距地面 1.2m 高。

### （2）具体点位

#### 1) 路新 110kV 变电站站址

在路新 110kV 变电站拟建站址四周各布设 1 个监测点位，测点高于地面 1.2m，共计 4 个监测点位。

在已建牧岩220kV变电站间隔扩建侧（南侧）布设2个监测点位，测点布置于围墙外1m，高于地面1.2m处。

## 2) 环境敏感目标

变电站：根据声环境敏感目标与变电站相对位置关系，选取变电站四周距离较近且具有代表性的声环境敏感目标进行布点监测，即在马家村A区32号、马家村A区23号共设置2处声环境敏感目标监测点位，测点布置于建筑物外1m、高于地面1.2m处。

架空线路：根据声环境敏感目标与拟建线路相对位置关系，选取与拟建线路距离较近且具有代表性的声环境敏感目标进行布点监测，即在山南村C区16号、章袁王村南洋王172号等位置共设置14处声环境敏感目标监测点位，测点布置于建筑物外1m、高于地面1.2m处。

## 5.6 监测结果及分析

声环境质量现状监测结果见表3-4。

表 3-4 声环境质量现状监测结果

测点编号	监测点位	Leq (dB(A))		执行标准 (dB(A))	达标情况
		昼间	夜间		
拟建路新 110kV 变电站					
N1	站址东侧	47.9	43.1	昼间：65 夜间：55	达标
N2	站址南侧	46.0	42.9		
N3	站址西侧	47.4	43.5		
N4	站址北侧	47.8	43.8		
N5	马家村 A 区 32 号南侧 1m	48.1	42.9		
N6	马家村 A 区 23 号西侧 1m	48.7	43.5		
拟建泽国~光明π入牧岩变 110kV 线路					
N7	山南村 C 区 16 号北侧 1m	50.7	44.2	昼间：70 夜间：55	达标
N8	章袁王村南洋王 172 号东侧 1m	48.2	43.9		
N9	马家村 G 区 4 号西侧 1m	48.6	43.9		
N10	马家村 G 区 1 号西侧 1m	49.8	43.9		
N11	马家村 F 区 25 号西侧 1m	48.1	42.8		
N12	马家村 E 区 45 号西侧 1m	49.1	44.1		
N13	马家村 D 区 21 号东侧 1m	51.2	43.2		
N14	马家村 D 区 9 号东侧 1m	49.9	43.9		
N15	沈家桥村 C 区 209 号东侧 1m	50.7	43.2		
N16	沈家桥村 D 区 10 号西侧 1m	49.4	43.4		
N17	腾蛟村 138 号西侧 1m	43.4	42.3	昼间：60 夜间：50	达标
N18	东环村桥林 319 号东侧 1m	43.8	42.1		
N19	东环村万堂 499 号西侧 1m	44.8	41.0		
N20	东环村万堂 485 号西侧 1m	44.9	42.2		

牧岩 220kV 变电站间隔扩建工程					
N21	牧岩 220kV 变电站南侧偏东(变电站东南角 15m) 围墙外 1m	43.0	41.4	昼间: 65 夜间: 55	达标
N22	牧岩 220kV 变电站南侧偏西(变电站西南角 36m) 围墙外 1m	45.0	42.1		
<p>声环境现状监测结果表明, 路新 110kV 变电站站址四周现状噪声监测值为昼间 46.0dB (A) ~47.9dB (A)、夜间为 42.9dB (A) ~43.8dB (A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准; 牧岩 220kV 变电站间隔扩建侧(南侧) 厂界噪声监测值为昼间 43.0dB (A) ~45.0dB (A)、夜间为 41.4dB (A) ~42.1dB (A), 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准。</p> <p>变电站声环境敏感目标噪声监测值为昼间 48.1dB (A) ~48.7dB (A), 夜间 42.9dB (A) ~43.5dB (A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准。</p> <p>架空线路沿线现状噪声监测值为昼间 43.4dB (A) ~51.2dB (A), 夜间 41.0dB (A) ~44.2dB (A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类与 2 类标准。</p>					
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>与本项目有关的现有工程主要为 220kV 牧岩变电站。</p> <p>(1) 原有工程环保手续</p> <p>220kV 牧岩变电站于 2014 年 1 月 7 日取得了原浙江省环保厅的批复, 批复文号(浙环辐【2009】63 号), 并于 2013 年 10 月通过了工程竣工环保验收。</p> <p>(2) 原有环境污染和生态破坏问题</p> <p>根据现场调查, 相关变电站工程环境保护手续齐全, 落实了环境影响报告表及其批复的要求, 各项环境保护设施正常运行、环保措施有效。</p> <p>根据现场调查及竣工环保验收监测结果, 原有工程站址周边电磁环境及声环境均符合相应评价标准要求, 无明显的环境问题。</p>				
生态环境保护目标	<p><b>1 评价范围</b></p> <p>(1) 电磁环境</p> <p>路新 110kV 变电站: 路新 110kV 变电站站界外 30m;</p> <p>110kV 架空线路: 边导线地面投影处外两侧各 30m;</p>				

110kV 电缆线路：电缆管两侧边缘各外延 5m（水平距离）；

牧岩 220kV 变电站：间隔扩建侧站界外 40m 范围的区域。

### （2） 声环境

路新 110kV 变电站：路新 110kV 变电站站界外 200m；

110kV 架空线路：边导线地面投影处外两侧各 30m；

110kV 电缆线路：地下电缆形式的可不进行声环境影响评价；

220kV 变电站：间隔扩建侧站界外 200m 范围的区域。

### （3） 生态环境

路新 110kV 变电站：路新 110kV 变电站站界外 500m；

110kV 架空线路：边导线地面投影处外两侧各 300m；

110kV 电缆线路：电缆管廊两侧边缘各 300m 内的带状区域；

220kV 变电站：间隔扩建侧站界外 500m 范围的区域。

### （4） 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本工程路新 110kV 变电站运行期生活污水经站内化粪池收集后纳入城镇污水管网，不直接排入地表水，属于间接排放。

## 2 环境敏感目标

### （1） 生态环境敏感目标

根据现场踏勘及查阅相关资料，本项目不涉及法定生态保护区（依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域）、重要生境（重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等）及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。因此，本项目不涉及生态敏感目标。

### （2） 水环境敏感目标

本工程不涉及饮用水水源保护区、涉水的自然保护区、风景名胜区、重要湿地等水环境敏感目标区。

经现场调查，本项目路新 110kV 变电站北侧约 30m 为马姜河、西侧约 10m 为马家小河、南侧约 220m 处为金清港，马姜河与马家小河均为金清港支流。

南侧金清港距离拟建变电站站址约 220m，本工程输电线路跨越金清港 1 次，采用随桥架空架设方式，跨越水面宽约 30m。经查阅《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，该河水功能区为南官河温岭工业、农业用水区（椒江 80），属于工业、农业用水区，水质执行 IV 类标准，本工程变电站及线路周边无水环境敏感目标。

### （3）电磁环境、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)对电磁环境敏感目标、声环境敏感目标的规定，结合现场踏勘情况，确定本项目评价范围内电磁及声环境敏感目标见表 3-5。

表 3-5 本工程评价范围内环境敏感目标一览表

序号	所属行政区	环境敏感目标名称	方位及最近距离	性质	导线对地距离 (预测对地最低线高)	建筑特征	影响户数或人数	环境影响因子及保护要求
路新 110kV 变电站								
1	温岭市泽国镇	马家村 A 区	站址东北侧 70m	居住	/	3~7 层平、坡顶	60 户	噪声
			站址东侧 110m	居住	/	3~5 层平顶	6 户	噪声
2		浙江双森金属科技股份有限公司在建厂房	站址东侧 20m	生产	/	在建 1 层坡顶	约 20 人	工频电场、工频磁场
泽国~光明 π 入牧岩变 110kV 单回架空线路 (利旧段)								
3	温岭市泽国镇	山南村 C 区	线路跨越	居住	20m	1 层坡顶、4 层坡顶	15 户	工频电场、工频磁场、噪声
			线路南侧 25m	居住	20m	3 层坡顶	8 户	工频电场、工频磁场、噪声
泽国~光明 π 入牧岩变 110kV 双回架空线路 (新建段)								
4	温岭市泽国镇	台州亿立达鞋业有限公司	线路东南侧 22m	生产	≥7.0m	4 层平顶	/	工频电场、工频磁场
5		绿美泵业	线路东南侧 22m	生产	≥7.0m	6 层平顶	/	
6		浙诺尔集团股份公司	线路东侧 28m	生产	≥7.0m	6 层平顶	/	
7		宏益鞋业有限公司门卫室	线路东侧 21m	办公	≥7.0m	1 层平顶	2 人	工频电场、工频磁场、噪声
8		文昌路 909 号	线路东侧 16m	办公	≥7.0m	6 层平顶	/	
9		章袁王村	线路西侧 24m	居住	≥7.0m	2 层坡顶	5 户	
10		马家村 G 区	线路东侧 7m	居住	≥7.0m	1 层~2 层、7 层平顶	15 户	
11		马家村 F 区	线路东侧 13m	居住	≥7.0m	2 层坡顶	1 户	
12		马家村 E 区	线路东侧 15m	居住	≥7.0m	2 层平顶、3 层坡顶、5 层坡顶	8 户	
13		马家村 D 区	线路东侧 20m	居住	≥7.0m	2 层、6 层平顶、2 层坡顶	20 户	
14		台州环洋机电有限公司	线路东侧 12m	生产	≥7.0m	8 层平顶	/	

15		浙江巨霸焊接设备制造有限公司	线路东侧 12m	生产	≥7.0m	6 层平顶	/	磁场
16		温岭市牧屿粉末冶金厂	线路东侧 12m	生产	≥7.0m	6 层平顶	/	
17		沈家桥村 C 区	线路西侧 11m	居住	≥7.0m	2 层坡顶	3 户	工频电场、工频 磁场、噪声
18		中利模业有限公司	线路东侧 16m	生产	≥7.0m	6 层平顶	/	工频电场、工频 磁场
19		笨笨家族体育用品有限公司	线路东侧 16m	生产	≥7.0m	8 层平顶	/	
20		人本鞋业	线路东侧 20m	生产	≥7.0m	7 层平顶	/	
21		童璐鞋业	线路东侧 20m	生产	≥7.0m	10 层平顶	/	
22		沈家桥村 D 区	线路东侧 26m	居住	≥7.0m	3 层坡顶	5 户	工频电场、工频 磁场、噪声
			线路西侧 13m	居住	≥7.0m	2 层~3 层坡顶	3 户	
泽国~光明 π 入牧岩变 110kV 单回架空线路（改造增容段）								
23	温岭市泽国镇	腾蛟村 D 区	线路东北侧 22m	居住	≥7.0m	3 层~4 层坡顶、 3 层平顶	10 户	工频电场、工频 磁场、噪声
24		森态净水有限公司	线路东北侧 12m	生产	≥7.0m	8 层平顶	/	工频电场、工频 磁场
25		人杰电气有限公司	线路西南侧 22m	生产	≥7.0m	10 层平顶	/	
26		东环村桥林	线路东南侧 30m	居住	≥7.0m	5 层坡顶	1 户	工频电场、工频 磁场、噪声
27		东环村万堂	线路东北侧 7m	居住	≥7.0m	3 层平顶	8 户	工频电场、工频 磁场、噪声
牧岩变 220kV 变电站南侧间隔扩建侧								
28	温岭市泽国镇	温岭方圆鞋材有限公司	变电站西南角 6m	生产	/	7 层平顶	/	工频电场、工频 磁场

注：①泽国~牧岩π入路新变 110kV 线路工程无环境敏感目标；②经现场调查，泽国~光明π入牧岩变 110kV 线路工程利旧段实际对地垂直线高为 20m。

评价标准	<p><b>1 环境质量标准</b></p> <p>(1) 电磁环境</p> <p>根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014), 50Hz 频率下, 环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m, 工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 100<math>\mu</math>T, 架空输电线路下的耕地、园地和道路等场所, 工频电场强度控制限值为 10kV/m。</p> <p>(2) 声环境</p> <p>根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《温岭市声环境功能区区划》, 变电站周边区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准(昼间 65dB(A), 夜间 55dB(A)); 架空线路位于文昌路 25<math>\pm</math>5m 沿线区域内执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准(昼间 70dB(A), 夜间 55dB(A)), 沿线其余区域执行 2 类标准(昼间 60dB(A), 夜间 50dB(A))。</p> <p>工程与温岭市声环境功能区划图相对位置关系见附图 11。</p> <p><b>2 污染物排放标准</b></p> <p>(1) 噪声</p> <p>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) 中排放限值(昼间 70dB(A), 夜间 55dB(A))。</p> <p>运行期, 路新 110kV 变电站与牧岩 220kV 变电站间隔扩建侧(南侧)厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准(昼间 65dB(A), 夜间 55dB(A))。</p> <p>(2) 生活污水</p> <p>路新 110kV 变电站巡检人员产生的生活污水经化粪池收集后纳入城镇污水管网。</p> <p>(3) 大气污染物(颗粒物)</p> <p>施工期大气污染物(颗粒物)排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中的无组织排放标准, 即颗粒物无组织排放限值为 1.0mg/m<sup>3</sup>。</p>
其他	无

## 四、生态环境影响分析

### 1 施工期产污环节

本项目施工期对环境的主要影响因素有施工噪声、施工废污水、施工扬尘、固体废物以及生态影响。

#### 1.1 路新 110kV 变电站施工产污环节

本项目路新 110kV 变电站施工期产污环节见图 4-1。

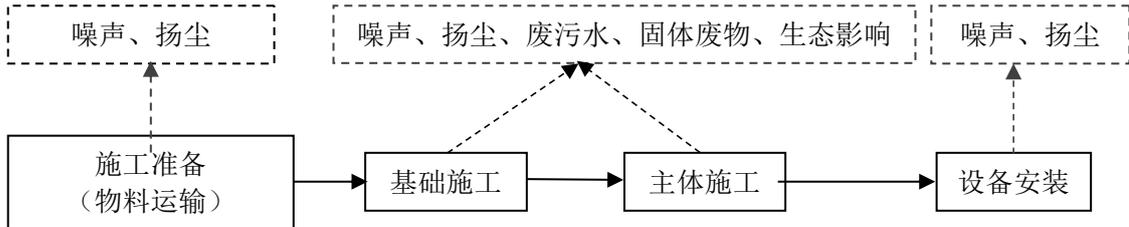


图 4-1 本项目路新 110kV 变电站施工产污环节示意图

#### 1.2 架空线路施工产污环节

本项目架空线路施工期产污环节见图 4-2。

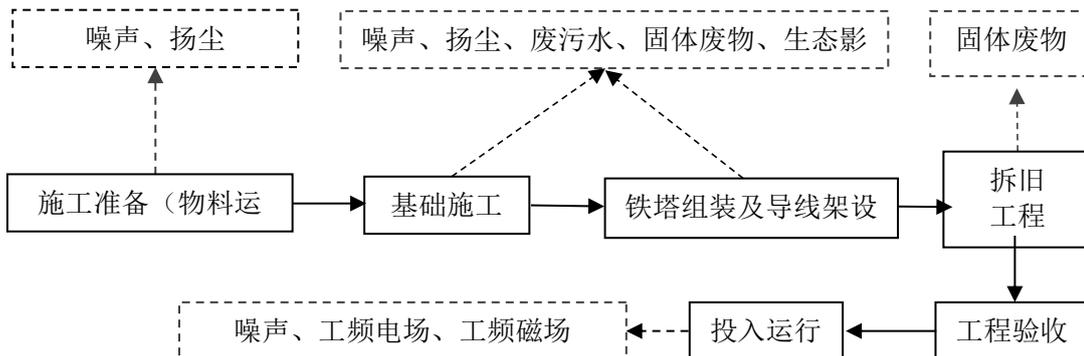


图 4-2 本项目架空线路施工产污环节示意图

#### 1.3 电缆线路施工产污环节

本项目电缆线路施工期产污环节见图 4-3。

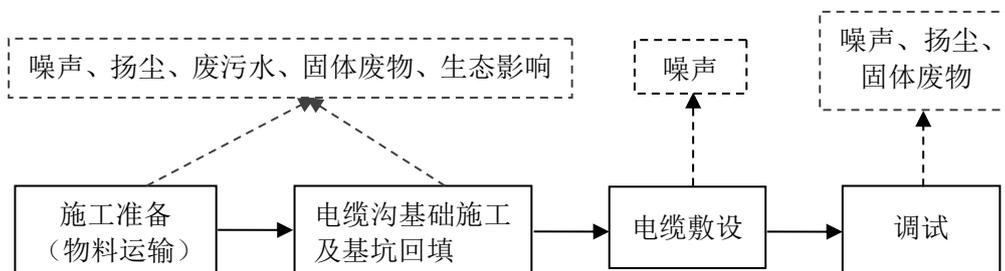


图 4-3 本项目电缆线路施工产污环节示意图

#### 1.4 间隔扩建施工产污环节

本项目间隔扩建施工期产污环节见图 4-4。

施工期生态环境影响分析

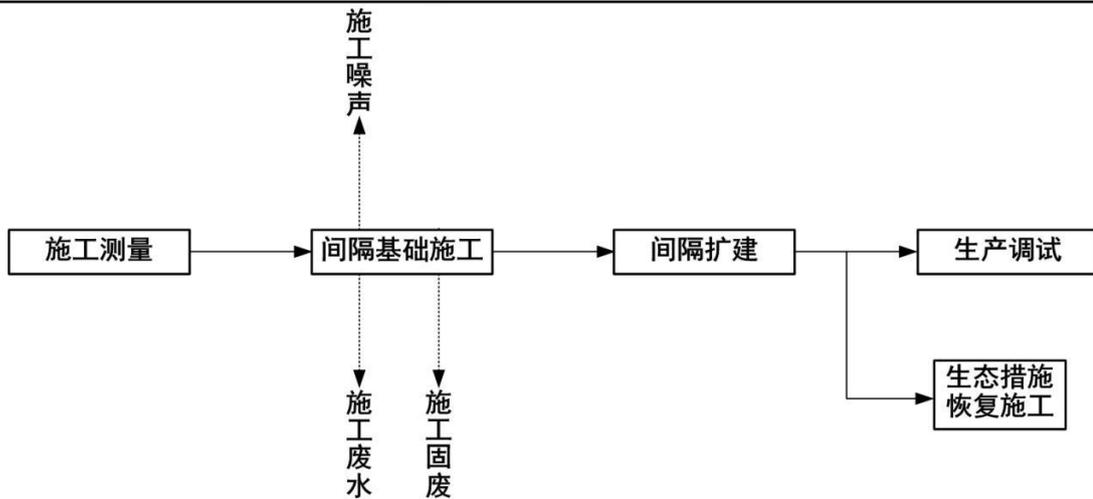


图 4-4 本项目间隔扩建施工产污环节示意图

## 2 施工期生态环境影响分析

本项目施工期对生态的影响主要是工程施工占用土地（永久占地和临时占地）、破坏植被、对动物的影响等。

### （1）土地占用

本工程路新 110kV 变电站总征地面积 5262.4m<sup>2</sup>，其中围墙内面积占地面积 3640m<sup>2</sup>，道路面积 1036m<sup>2</sup>，其他用地面积 586.4m<sup>2</sup>。变电站施工时利用征地红线内范围布置施工场地，临时占地不占用征地红线范围外土地。牧岩 220kV 变电站间隔扩建在原有变电站站内进行，不新征占地，不会对周边的生态环境造成影响。

本工程输电线路拟建 4 基铁塔，单个铁塔占地 81m<sup>2</sup>；拟建 26 基钢管杆，单个钢管杆占地约 9m<sup>2</sup>，故本工程塔基永久占地面积约 558m<sup>2</sup>。线路工程临时占地主要由塔基材料堆放及施工作业面、塔基与电缆沟临时堆土占地、牵张场、施工便道等。本项目输电线路临时占地总面积为 4498m<sup>2</sup>。

施工中尽量控制施工开挖量，减少对基底土层的扰动，开挖后的施工弃土就地回填平整；施工场料选择堆放于沿线空地，施工材料运输应充分利用现有道路，减少施工临时占地。施工结束前清理施工迹地，及时覆土进行植被恢复。

### （2）植被破坏

根据现场踏勘及设计资料，拟建变电站现状区域环境为平地，站址周边无珍稀植被分布，在施工过程将破坏现有地表植被，造成一定生物量损失，但不会对区域生态系统造成明显影响，且通过后期站区植被绿化的恢复，可以有效弥补生物量损失。

拟建输电线路经过区域主要为鱼塘、道路等区域，野生植物主要为灌木及杂草，无珍稀植被分布。线路工程永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，本工程新建塔基数目少，总占地面积小，对当地常见植被的破坏也较少。新建线路工程临时占地对植被的破坏主要为施工人员对绿地的践踏，但由于为点状作业，单塔施工时间短，故临时占地对植被的破坏是短暂的；新建线路与拆除线路基础开挖、立塔以及架线时可能会对周边植物、农作物进行破坏，甚至砍伐部分植物，建设单位砍伐植物需提前取得当地林业部门的砍伐许可证，施工时尽量减小影响范围，如涉及到影响相关农作物，需与相关人员提前协调沟通。项目施工过程中牵张场尽量选择现有平坦、空旷场地进行布置，不占用池塘；施工时尽量使用人畜运输材料等对生态环境破坏较小的方式，对影响区域内的植物进行就地保护，设置围栏和植物保护警示牌。

施工临时占地对植被的破坏是短暂可逆的，施工结束后通过播撒草籽等措施恢复植被，可恢复原有植被及土地功能。

### (3) 对动物影响

工程拟建站址区域和线路沿线人类活动均较为频繁，有蛙、蛇等常见的野生动物。经调查，拟建站址区域及输电线路沿线未发现国家及地方重点野生珍稀保护野生动物及其集中栖息地。施工活动会对施工区附近的野生动物造成一定的影响。工程影响主要集中在施工期，施工结束后即可恢复。

## 3 施工期声环境影响分析

### 3.1 施工噪声源分析

#### (1) 路新 110kV 变电站

路新 110kV 变电站建设期在场地平整、填方、基础施工、设备安装等阶段中，可能产生施工噪声。噪声源主要来源于各类施工机械的运转噪声，如挖掘机、推土机、商砼搅拌车等，距声源 5m 处噪声水平为 80dB (A)~90dB (A)。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013)，常见施工设备的声源声压级见表 4-1。

表 4-1 主要施工设备噪声源不同距离声压级

(单位：(dB (A)))

施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m
液压挖掘机	82~90	78~86
推土机	83~88	80~85
商砼搅拌车	85~90	82~84

混凝土振捣器

80~88

75~84

## (2) 输电线路

本项目 110kV 输电线路施工噪声来源于新建线路的塔基开挖、立塔架线，以及旧线路拆除的导地线、杆塔拆除、基础开挖破碎等各阶段。噪声源主要来源于各类施工机械的运转噪声，包括挖掘机、吊装机械等机械设备以及运输车辆等，噪声水平为 80dB (A) ~90dB (A)。

### 3.2 施工期噪声影响分析

#### (1) 路新 110kV 变电站

施工期噪声预测计算公式如下：

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

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

对路新 110kV 变电站施工场界及周围环境敏感点的噪声环境贡献值，取最大施工噪声源 90dB (A)。

表 4-2 施工噪声源对变电站施工场界噪声贡献值

距噪声源距离 (m)	5	6	10	15	20	25	30	35
距变电站场界外距离 (m)	0	1	5	10	15	20	25	30
有围墙噪声贡献值 dB (A)	71	69	65	62	59	57	55	54
施工场界噪声标准	昼间 70dB (A)，夜间 55dB (A)							

注：假设施工设备距离施工围墙 5m，取施工围墙隔声量为 5dB (A)。

由表 4-2 可知，在设置围墙后，距离厂界 0m 处，施工噪声无法满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》中昼间 70dB (A)、夜间 55dB (A) 的排放要求。根据计算可知在距离施工厂界 1m 处时，施工噪声为 69dB (A)，满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》昼间限值要求，在距离施工厂界 30m 处时，夜间施工噪声为 54dB (A)，同时满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》昼夜间限值要求。

如因工艺需要必须夜间施工，应按照《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，到当地生态环境主管部门办理相应手续，并提前公告附近居民。

#### (2) 输电线路

本工程输电线路沿线主要为露天养殖场和部分居民点，线路大部分利用已有道路进行走线，在道路交通噪声的背景下，本项目线路施工噪声对马路两边居民产生的影响很小。

架空线路施工噪声主要是塔基开挖及铁塔组装施工过程中绞磨机、牵张机、挖掘机等产生的噪声，但噪声影响范围不大，且施工时间短、间歇性施工。

电缆沟开挖、车辆运输、各类施工机械作业等产生间歇性、暂时性的噪声。本工程输电线路施工可通过控制施工时间、设置围栏等方式减少对周围声环境敏感目标的影响。

### (3) 间隔扩建

牧岩 220kV 变电站间隔扩建在变电站围墙内进行，工程量小，施工时间短，对周边声环境影响较小。

## 4 大气环境影响分析

### (1) 拟建路新 110kV 变电站工程

拟建变电站土建施工时，基础开挖和土石方运输会产生扬尘。干燥天气尤其是大风条件下很容易造成扬尘；水泥等材料和运输装卸作业容易产生粉尘；运输车辆、施工机械设备运行会产生少量尾气（含有  $\text{NO}_x$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{C}_m\text{H}_n$  等污染物），这些扬尘、粉尘、尾气等将以无组织排放形式影响环境空气质量，由于扬尘沉降较快，采取洒水降尘等相应措施后即可降低影响。施工期间应严格遵守《建设工程施工扬尘控制技术标准》（DB 33/T 1203-2020）中施工现场扬尘控制相关规定，施工期减少各类建筑材料（尤其是砂石、水泥等）的露天堆放，施工作业面定期洒水，以减少扬尘的产生。

### (2) 输电线路工程

架空线路塔基开挖、电缆沟开挖、电缆沟回填都将破坏原施工作业面的土壤结构，若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染较为突出。土建施工、车辆运输等产生的扬尘将使局部区域空气中 TSP 增加，可能对工程周边环境敏感目标产生暂时影响，但拟建线路路径较短，施工时间短，土建工程结束后即可恢复。

### (3) 间隔扩建工程

变电站间隔扩建本期只需在站内安装电气设备及接入导线即可，不涉及土方开挖，因此对站外大气无影响。

## 5 固体废物影响分析

### (1) 拟建路新 110kV 变电站工程

路新 110kV 变电站施工期的固体废物主要有施工过程中产生的弃土弃渣等建

筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。建筑垃圾与生活垃圾分别堆放，并委托城市管理部门妥善处理，使工程建设产生的垃圾得到安全处置。

路新变总挖方约 9180m<sup>3</sup>，总填方量共约 10606m<sup>3</sup>，弃土约 4440m<sup>3</sup>。综合平衡后本工程需外购土方约 5866m<sup>3</sup>，工程建设产生的弃土需运至政府指定地点消纳。

#### (2) 输电线路工程

本工程拟建线路长度较短、塔基区域范围小，开挖产生的土石方可全部就地回填，不会对周边环境产生影响。

本项目架空线路塔基、电缆沟开挖处土石方应及时回填严实，多余的土石方在塔基周围进行填方平整。

施工过程中产生建筑垃圾不得随意丢弃，应运输至政府部门指定堆放地点。输电线路施工人员居住于变电站施工项目部，产生的生活垃圾统一收集后委托城市管理部门妥善处理。

本工程需拆除原 110kV 泽光线 1.35km 的架空导地线和 3 基角钢塔，施工产生的建筑垃圾主要为拆除产生的导、地线等电气设备，建筑垃圾统一交由建设单位物资部门回收处理，不得随意丢弃。

#### (3) 间隔扩建工程

牧岩 220kV 变电站间隔扩建施工人员产生的生活垃圾利用站内垃圾箱收集，委托环卫部门定期清运处理，不会对外环境造成影响。

因此，本工程在施工期间产生的固体废物不会对周围环境产生影响。

## 6 水环境影响分析

本工程施工废水包括施工生产废水及施工期生活污水。

#### (1) 生产废水

施工生产废水主要为机械设备冲洗废水和混凝土搅拌系统冲洗废水等，变电站施工废水在严格控制生产用水量的基础上，一般采用修筑临时沉淀池的方法进行处理，经沉淀后可回用于施工工艺，不外排，对水环境影响较小；输电线路灌注桩柱基础施工产生的泥浆废水经临时沉淀池沉淀后上层清水回用于施工路段路面洒水、机械和车辆清洗等，多余的泥浆用于塔基临时占地区回填平整，施工结束后泥浆池、沉淀池应回填平整，并进行迹地恢复。

#### (2) 生活污水

	<p>施工人员生活污水包括粪便污水及洗涤废水等，主要污染物有BOD<sub>5</sub>、SS、COD、氨氮等；变电站施工人员产生的生活污水由站区内修建的临时化粪池处理后定期清运，不外排；输电线路施工场地距离站区较近，施工人员生活污水通过站区内的污水处理设施进行处理。</p> <p>(3) 对项目周边地表水体的影响分析</p> <p>本项目路新110kV变电站北侧约30m为马姜河、西侧约10m为马家小河、南侧约220m处为金清港，马姜河与马家小河均为金清港支流。经查阅《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，站址周边各河流水环境功能区为工业、农业用水区，非饮用水源保护区。</p> <p>本项目架空线路跨越水体时将采取一档跨越，不在水中立塔。施工期可能对地表水的影响主要为施工含油废水及施工垃圾等可能对水体产生的污染，输电线路因项目施工期塔基开挖破坏了原有植被，水土流失强度增大，使地表径流的浑浊度增加而产生，如不采取措施，雨水会经地面径流进入河流从而对周围水体水质产生一定的影响。</p>
运营期生态环境影响分析	<p><b>1 运营期产污环节</b></p> <p>本项目通过输电线路将电能接入路新 110kV 变电站，通过站内的配电装置，输送至变压器，再经过 110kV 配电装置接入供电系统电网中。运行期间由于电能的存在将会产生工频电场、工频磁场以及机械性和电磁性噪声，主变在发生事故或设备检修情况下会产生废矿物油，站内铅酸蓄电池发生故障或更换时会产生废旧铅酸蓄电池。</p> <p>运行期产污环节见图 4-5。</p>

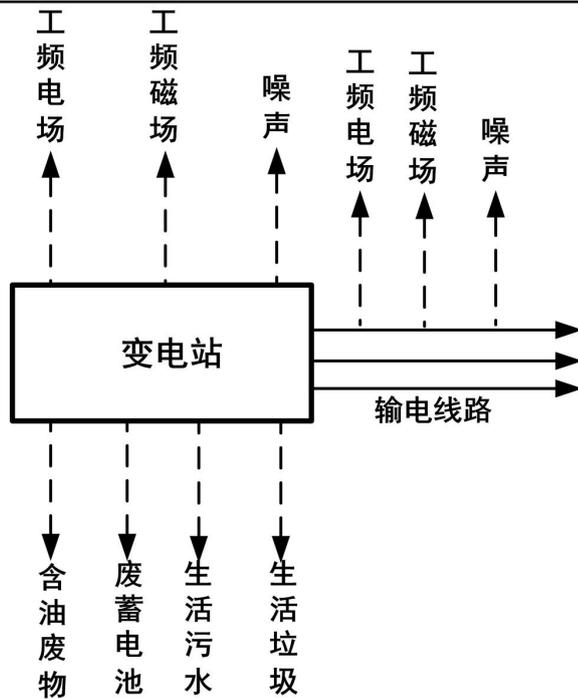


图 4-5 110kV 输变电工程运行工艺流程示意图

## 2 电磁环境影响分析

### (1) 路新 110kV 变电站电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)规定,路新110kV 变电站属于户内式,应进行三级评价,本次评价采用类比监测的方法,用同类规模变电站电磁环境的实测结果对变电站建成投运后的电磁环境影响进行类比分析。

本评价选取与本项目变电站建设规模、电压等级、主变容量、总平面布置、周边环境等条件相同或类似的已运行的晋江市东110kV 变电站作为类比对象。

根据类比分析结果,路新 110kV 变电站建成投运后,路新 110kV 变电站站界外的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4000V/m,工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

### (2) 架空线路电磁环境影响分析

本项目 110kV 架空线路两侧 10m 范围内有环境敏感目标,根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)规定,确定本项目输电线路电磁环境影响评价工作等级为二级,采取模式预测的方式分析本项目架空线路产生的电磁环境影响。

根据模式预测结果,本工程架空线路经过非居民区,导线对地距离 6.0m,工频电场强度能够满足 10kV/m 的标准要求。在经过居民区,下相导线对地距离 7.0m

时，线路沿线的电磁环境分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。本工程 110kV 线路跨越 1 层坡房（4.5m）时，下相导线对地距离应不低于 9.5m。

在满足以上导线对地高度时，导线下方的电磁环境敏感目标工频电磁场强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

### （3）电缆线路电磁环境影响分析

本项目电缆线路电磁环境预测评价采用类比监测的方式。

根据类比监测结果，在不受其他同类污染源的影响、正常运行工况下，产生的工频电磁场将与 110kV 梅岭~市区东(莲屿)线路较为接近。因此，本项目 110kV 电缆线路工频电场强度和工频磁感应强度均将满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准限值要求。

### （4）间隔扩建电磁环境影响分析

牧岩 220kV 变电站间隔扩建电磁环境影响分析选择主变容量和数量、站内布置形式、所处环境条件均一致的牧岩 220kV 变电站自身作为类比监测对象，来分析和评价牧岩 220kV 变电站投运后产生的环境影响。

通过类比监测结果可以预计牧岩 220kV 变电站本期扩建的 110kV 出线间隔投运后在围墙外产生的工频电场强度、工频磁感应强度小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

本工程电磁环境影响详见专题评价。

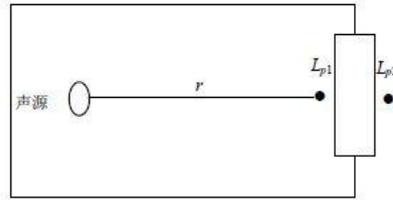
## 3 声环境影响分析

### 3.1 路新 110kV 变电站声环境影响分析

本项目变电站为全户内变电站，噪声主要包括变电站内的电气设备（以主变压器为主）和辅助机械设备（以轴流风机为主）运行产生的噪声。主变位于独立主变室内，为一个整体声源，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中预测模式界定，本评价预测将单台主变作为1个整体声源（面源）进行预测。主要预测模式如下：

#### （1）室内声源等效室外声源声功率级计算方法

路新 110kV 变电站为全户内布置，噪声预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中附录 A 中的室内工业噪声源预测计算模式。



1) 计算某个室内声源在靠近围护结构处的倍频带声压级:

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

式中:

$L_{p1}$ ——某一室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级, dB;

$L_w$ ——某一声源的倍频带声功率级, dB;

$r$ ——声源到靠近围护结构某点处的距离, m;

$R$ ——房间常数,  $m^2$ ;

$Q$ ——指向性因数, 无量纲值。

2) 计算所有室内声源在围护结构处产生的  $i$  总倍频带声压级:

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left( \sum_{j=1}^N 10^{0.1 L_{plj}} \right)$$

3) 计算靠近室外观护结构处的声压级:

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

4) 将室外声级  $L_{p2i}(T)$  和透过面积换算成等效的室外声源, 计算出中心位置位于透声面积 ( $S$ ) 处的等效声源的倍频带的声功率级  $L_w$ :

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

式中:  $S$ ——透声面积,  $m^2$ 。

5) 按室外声源方法计算预测点处的 A 声级。

6) 噪声贡献值计算

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

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

式中：

$t_i$ ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

$t_j$ ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

T——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数；

M——等效室外声源个数。

## (2) 预测点声级预测方法

1) 受声点的预测 A 声级预测模式如下：

$$L_A(r) = L_{Aw} - \sum A_i$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_{Aw}$ ——室外声源或等效室外声源的 A 声功率级，dB(A)；

$\sum A_i$ ——声传播途径上各种因素引起声能量的总衰减量， $A_i$  为第 i 种因素造成的衰减量，dB(A)。

其中，总衰减量： $\sum A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$

式中： $A_{div}$ ——几何发散引起的衰减，dB(A)；

$A_{atm}$ ——大气吸收引起的衰减，dB(A)；

$A_{gr}$ ——地面效应引起的衰减，dB(A)；

$A_{bar}$ ——声屏障引起的衰减，dB(A)；

$A_{misc}$ ——其他多方面效应引起的衰减，dB(A)；

声波在传播过程中能量衰减颇多。根据现场调查，项目所在地地势较为平坦，预测点主要集中在厂界外 1m 及周边敏感目标处，故本次评价只考虑声波几何发散、屏障引起的衰减，不考虑空气吸收衰减、地面效应及其他多方面效应引起的衰减。

2) 点声源户外声传播衰减

而点声源衰减公式按下列公式计算：

$$A_{div} = 20\lg(r) + 8$$

式中： $r$ ——点声源在距声源 r 的预测点处产生的 A 声级；

### (3) 预测点的合成噪声级模式

项目变电站厂界是由各主变室、散热器室户内传声及项目所在地噪声背景值相叠加而成，整体声源在预测点总声级按声场叠加原理计算，计算公式如下：

$$L_{eq} = 10\lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中： $L_{eqg}$ ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

$L_{eqb}$ ——预测点的背景值，dB（A）。

### (4) 预测参数的选取

根据110kV 变电站的设计、主变压器相关型号以及国家电网公司物资采购标准中交流变压器技术规范书，采购的110kV 主变压器100%负荷状态下合成噪声须小于60dB（A）。本次评价根据国网招标要求，主变噪声源强取60dB（A）进行预测。

根据 GB/T1094.10-2003《电力变压器-第10部分：声级测定》，主变的A计权声功率级 $L_{WA}$ ，应由修正的平均A计权声压级 $L_{PA}$ 按下式计算：

$$L_{WA} = \bar{L}_{PA} + 10\lg \frac{S}{S_0} \quad (1)$$

式中：S—距离基准发射面2m处的测量表面面积， $m^2$ 。计算公式见式（2）。

$S_0$ —基准参考面积（ $1m^2$ ）。

$$S = (h+2) l_m \quad (2)$$

式中：h—变压器油箱高度，m；

$l_m$ —规定轮廓线的周长；

2—测量距离，m；

根据设计资料，主变尺寸（长×宽×高）为6m×3m×4.5m；

计算得 $L_{WA}=80.7\text{dB（A）}$ 。

结合设计单位提供资料，变电站噪声主要由站内电气设备（以主变压器为主）和辅助机械设备（以轴流风机为主）运行产生的噪声，声源等效声级一般在50dB（A）~70dB（A）左右。考虑到最不利情况，不计算围墙隔声、空气吸收等衰减，本项目采用轴流风机以70dB（A）计，主变散热器噪声源强值以45dB（A）计。根据设计要求，建设单位将对主变压器室内墙采用吸声材料，主变压器采用降噪变压器，出风窗采用消声百叶窗，保守考虑噪声经主变室墙壁及吸声材料削减

15dB(A)，而散热器本次评价将其对外侧作为全敞开考虑，且与主变位置接近，近似考虑为主变噪声。

根据设计资料，变电站风机东侧布置4台，距离变电站边界7.5m，北侧风机布置2台，距离变电站边界9m，西侧布置风机1台，距离变电站边界10m。

(5) 预测点确定

为全面了解变电站建成后对周边声环境的影响，预测变电站建成后对变电站厂界及评价范围内环境敏感目标的影响。变电站主要声源来自于主变压器、轴流风机以及散热器，根据设计资料，变电站主变室距站址四侧厂界的距离如表4-3所示。

表 4-3 噪声源距预测点位的距离 单位：m

序号	预测点 噪声源	距 1 号主变室及主变室百叶窗 (m)	距 2 号主变室及主变室百叶窗 (m)
		1	20.0
2	20.0	34.5	48.0
3	20.0	12.5	12.5
4	20.0	46.5	33.0
5	马家村 A 区 32 号	116.5	103.0
6	马家村 A 区 23 号	130.0	130.0

(6) 预测结果

结合项目特点，各功能单元面积、隔声量以及经计算得到的各整体声源功率级见表4-4、表4-5。

表 4-4 各单元面积、隔声量以及经计算得到的各整体声源功率级一览表

单元名称	室内声功率级 (dB)	建筑尺寸规格			透声面积 m <sup>2</sup>		墙体隔声量 (dB)	等效室外声源 (dB)	
		长 m	宽 m	高 m	长边	短边		长边	短边
#1 主变室	80.7	10	8	8.9	89	71.2	15	67.16	66.09
#2 主变室	80.7	10	8	8.9	89	71.2	15	67.16	66.09
轴流风机	70dB (A)，点声源，进风口采用内置式，进排风口采取消声措施减噪 15dB (A)							55	

表 4-5 主变室外等效声源源强 单位：dB (A)

预测点 噪声源		主变室外			
		东侧	南侧	西侧	北侧
#1 主变室	面声源	67.16	66.09	67.16	66.09
#2 主变室	面声源	67.16	66.09	67.16	66.09
轴流风机	点声源	55			

根据设计资料，输入主变、轴流风机的源强及位置，通过 CadnaA 噪声预测软件预测得出厂界噪声及声环境敏感目标的总贡献值，变电站厂界及环境敏感目标噪声预测结果见表 4-6，噪声贡献值等声级线图见图 4-6。

表 4-6 变电站厂界及环境敏感目标噪声预测结果 单位：dB (A)

预测点	总贡献值	现状监测值		叠加值		标准值	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
变电站厂界噪声	东侧厂界	46.3	/	/	/	65	55
	南侧厂界	37.1	/	/	/	65	55
	西侧厂界	48.4	/	/	/	65	55
	北侧厂界	35.0	/	/	/	65	55
马家村 A 区 32 号	28.5	48.1	42.9	48.1	43.0	65	55
马家村 A 区 23 号	37.5	48.7	43.5	49.0	44.5	65	55



图 4-6 路新 110kV 变电站主变噪声贡献值等声级线图

根据预测结果，路新110kV变电站主变投运后，变电站四侧厂界噪声预测值为35.0dB (A) ~48.4dB (A)，能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类排放标准。

声环境敏感目标叠加现状噪声值后，昼间噪声预测值为48.1dB (A) ~49.0dB (A)，夜间噪声预测值为43.0dB (A) ~44.5dB (A)，满足《声环境质量标准》

(GB3096-2008) 3类标准。

### 3.2 输电线路类比分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，地下电缆可不进行声环境影响评价。本项目 110kV 单回与双回架空线路声环境影响评价均采用类比监测的方法进行。

#### 1) 新建单回架空线路

##### ①类比对象

本工程 110kV 单回架空线路类比监测选择《孝感应城 110kV 网架优化工程检测报告》中已运行的 110kV 兰彭化线单回线路作为类比对象，类比线路与本工程架空线路电压等级、杆塔型式、导线排列方式及所在区域等方面类似，具有较好的可比性。

可比性分析见表 4-7。

表 4-7 类比线路可行性分析

类比项目	本项目单回线路	类比线路
		110kV 兰彭化线
电压等级	110kV	110kV
导线排列方式	三角排列	三角排列
架设回路	单回	单回
导线对地距离	≥7m	15m
环境条件	平地	平地
建设地点	浙江省台州温岭市	湖北省孝感应城市

##### ②类比监测条件及监测工况

表 4-8 类比输电线路监测条件一览表

监测日期	天气	气温(°C)	相对湿度(%RH)	风速(m/s)
110kV 兰彭化线单回线路				
2021.4.29	晴	17~27	16~62	1.3~1.9

表 4-9 类比输电线路监测期间运行工况一览表

名称	时段	电压(kV)	电流(A)	有功功率	无功功率
110kV 兰彭化线	2021.4.29	115.11~119.75	234.93~269.04	45.50~51.16	12.41~17.26

##### ③类比监测结果及结论

噪声断面监测结果见表 4-10。

表 4-10 单回类比输电线路噪声测试结果

测点编号	测点位置	昼间监测值	夜间监测值
DM2	110kV 兰彭化线 #20~#21 塔弧垂最低位置处(线)	0	38.7
		5	39.2
		10	39.2
		15	39.5

高 15m) 中相导线对地投影点距离 (m)	20	41.5	38.5
	25	42.1	38.7
	30	41.0	39.3
	35	41.7	39.0
	40	42.1	38.9
	45	41.6	38.6
	50	41.3	38.9

由上述监测结果可知，孝感应城 110kV 兰彭化线单回线路声环境衰减断面昼间噪声监测值为 41.0dB (A)~42.7dB (A)，夜间噪声监测值为 38.5dB (A)~39.5dB (A)，线路运行可听噪声对地贡献很小，基本与背景噪声一致。线路周围声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准 (昼间 55dB (A)，夜间 45dB (A)) 要求。因此，可预测本项目单回架空线路运行后，线路周边噪声可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应标准要求。

## 2) 新建双回架空线路

### ① 类比对象

根据调查，定阳~金畈 $\pi$ 入柚香变 110kV 线路电压等级、架设方式、架设回路与本项目相同，因此选择定阳~金畈 $\pi$ 入柚香变 110kV 线路作为本项目新建 110kV 双回架空线路的类比对象是可行的。可比性分析见表 4-11。

表 4-11 类比线路可行性分析

类比项目	本项目双回线路	类比线路
		定阳~金畈 $\pi$ 入柚香变 110kV 线路 (双回)
电压等级	110kV	110kV
导线排列方式	垂直排列	垂直排列
导线型号	JL3/G1A-300/25	JL/LB1A-300/40
载流量	612 (80°C)	628 (80°C)
导线对地距离	$\geq 7m$	20m
架设回路	双回	双回
环境条件	平地	平地
建设地点	浙江省台州温岭市	浙江省衢州市常山县

### ② 类比监测条件及监测工况

表 4-12 监测环境条件

日期	天气	温度 (°C)	湿度 (%RH)	风速 (m/s)
2022.5.17	晴	14~26	56~72	0.5~1.0

表 4-13 监测期间工程运行工况一览表 (区间)

检测时间	名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (Mvar)
2022.5.17	110kV 柚金 1876 线	111.54~114.34	200.45~333.46	31.60~64.93	11.21~26.74
	110kV 柚阳 1872 线	111.54~114.29	184.53~307.57	23.47~54.48	8.35~22.42

### ③类比监测结果及结论

2022年5月17日，武汉网绿环境技术咨询有限公司对定阳~金畈 $\pi$ 入柚香变110kV线路周围声环境进行监测。噪声断面监测结果见表4-14。

表4-14 定阳~金畈 $\pi$ 入柚香变110kV线路周围声环境监测结果

测点位置	昼间测量值	夜间测量值	
距定阳~金畈 $\pi$ 入柚香变110kV线路北侧边导线地面投影处 (110kV柚金1876线、110kV柚阳1872线#9~#10塔之间，线高H=20m)	0m	43.5	41.0
	5m	45.4	41.3
	10m	44.9	41.6
	15m	43.9	42.0
	20m	43.7	41.6
	25m	43.9	42.4
	30m	44.8	42.8
	35m	43.4	41.6
	40m	43.7	41.6
	45m	43.6	42.7
	50m	44.2	42.3

由上述监测结果可知，定阳~金畈 $\pi$ 入柚香变110kV线路#9~#10塔间弧垂最低位置处两杆塔中央连接线对地投影外0~50m内的昼间噪声监测值为43.4dB(A)~45.4dB(A)，夜间噪声监测值为41.0dB(A)~42.8dB(A)，线路运行可听噪声对地贡献很小，基本与背景噪声一致。线路周围声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准(昼间55dB(A)，夜间45dB(A))要求。因此，可预测本项目双回架空线路运行后，线路周边噪声可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准要求。

### 3.3 牧岩变电站间隔扩建

变电站间隔扩建不增加新的噪声源，间隔扩建完工投产后，牧岩220kV变电站厂界噪声仍可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相关排放限值要求。

## 4 地表水环境影响分析

路新110kV变电站正常运行工况下无工业废水产生，属无人值班变电站，运行期有巡检人员的生活污水排放，本工程运行期生活污水经站内化粪池收集后纳入城镇污水管网。

牧岩220kV变电站间隔扩建不新增值守人员，不增加生活污水产生量，即不会改变原有的污水处理及利用方式，不会对周围水环境产生影响。

输电线路运行期间无废污水产生，对附近水环境无影响。

## 5 固体废弃物影响分析

本工程运行期间产生的一般固体废物主要为巡检人员产生的生活垃圾；产生的危险废物主要为废变压器油及废旧蓄电池。输电线路及间隔扩建工程运行期无固体废物产生，无环境影响。

### (1) 一般废物

路新 110kV 变电站运行期间产生的固体废物主要为巡检人员产生的少量生活垃圾，生活垃圾经集中收集统一清运。

### (2) 危险废物

路新110kV变电站直流系统会使用铅酸蓄电池作为备用电源，根据《国家危险废物名录》（2021年版）（生态环境部令第15号），更换下来的废旧蓄电池属于危险废物，编号为HW31（含铅废物），废物代码为900-052-31，危险特性为毒性、腐蚀性（T，C）。当蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时，产生的废旧蓄电池应由具备相应资质的专业单位及时统一回收处理。

在事故并失控情况下，泄漏的变压器油下渗至变压器下方的集油坑，经排油管排入事故油池，废变压器油属于危险废物，编号为 HW08（废矿物油与含矿物油废物），废物代码为 900-220-08，危险特性为毒性、易燃性（T，I），应按照危险废物管理要求经有资质单位回收处理，不外排。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，本评价明确危险废物的名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施等内容。本项目危险废物基本情况详见表 4-15。

表 4-15 本项目危险废物基本情况汇总

序号	危废名称	危废类别	危废代码	产生量	产生工序及装置	危废形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废变压器油	HW08	900-220-08	事故或检修时产生	变压器	液态	矿物油	矿物油	每年进行一次渗漏检查	T, I	事故油池收集后委托有资质单位处置
2	废蓄电池	HW31	900-052-31	使用寿命到期更换	备用电源	固态	酸液、铅	酸液、铅	8~10年更换一次	T、C	委托有资质单位处置

综上所述，本项目产生的危险废物不会对环境产生影响。

## 6 大气环境

本项目运行期无废气产生，不会对大气环境产生影响。

## 7 环境风险分析

### 7.1 环境风险识别

本项目存在的环境风险主要为变压器在突发性事故或设备检修情况下主变废矿物油泄露产生的环境风险。

### 7.2 环境风险分析

路新 110kV 变电站运行中变压器本体设备内含有变压器油，变压器油是电气绝缘用油的一种，有绝缘、冷却、散热、灭弧等作用。根据国内目前的主变运行情况，主变压器发生事故导致变压器油发生泄漏的概率极小。变压器使用或搬运、设备充油的过程，如不小心发生事故，未及时处理的话，有可能会发生油品泄漏、火灾事件，将会对站区人员、周边水环境、土壤及大气环境等造成影响。

变压器下方为铺有鹅卵石的集油坑，其表面为格栅和规定厚度及粒径的卵石层，四周设有排油槽并与事故油池相连。事故油池为全地下埋设结构。事故油池主要利用油的容重比水的容重小及油水不相溶的性质实现油水分离功能。万一变压器事故时排油或漏油，所有油水混合物将渗过卵石层，并通过排油槽到达事故油池，在此过程中卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾。

根据可研资料，路新 110kV 变电站西北侧设有 1 座事故油池，根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB50229-2019) 中第 6.7.8 款规定：“户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20% 设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置”的要求。本项目变压器容量为 50MVA，在变压器壳体内装有主变油重约 18t，体积约为 20.08m<sup>3</sup>，本期拟建的事事故油池有效容积约 23m<sup>3</sup>，可满足设计规范的相关要求。

在下一步设计及施工过程中，应进一步核实主变油量，并根据主变油量核算事故油池容积，确保事故油池容积满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》

(GB50229-2019) 中“总事故储油池的容量应按其接入的油量最大一台设备确定”的要求。

## 1 环境制约因素分析

本项目路新 110kV 变电站站址及输电线路路径不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜區、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、重要湿地、饮用水水源保护区等环境敏感地区。

拟建站址用地已取得温岭市自然资源和规划局建设项目用地预审与选址意见书；本工程线路采用架空架设与电缆敷设，线路路径已取得温岭市自然资源和规划局盖章意见。

本项目的建设没有环境制约因素。

## 2 环境影响程度分析

本项目路新 110kV 变电站采用全户内布置，路新 110kV 变电站四周设置有围墙，对周边的电磁环境影响较小；部分输电线路采用电缆敷设，不涉及永久占地，无噪声影响，减小了周边的电磁环境影响；架空线路路径基本沿着现有道路上方走线。

通过采取各项环境保护措施及环境保护设施后，本项目施工期影响范围较小，影响时间较短，影响程度较小。项目建成投入运行后的主要影响是电磁环境和声环境，根据预测分析结果可知，在落实有关设计规范及本评价提出的环境保护措施条件下，本项目运行产生的电磁环境和声环境影响很小。

## 五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p><b>1 生态环境保护措施</b></p> <p>(1) 路新 110kV 变电站工程</p> <p>①变电站施工期注意选择适宜的施工季节，尽量避免在雨季施工，并准备一定数量的遮盖物，遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面；</p> <p>②施工中尽量控制施工开挖量，减少对基底土层的扰动，开挖后的施工弃土就地回填平整。</p> <p>③在站址四周设置围墙，严格控制施工范围，施工机械设备和材料均布置在站址前期征地范围内，从而减少工程建设对站址周边环境的扰动影响。</p> <p>(2) 架空线路工程</p> <p>①线路施工时减少塔基开挖对周边植被的破坏；基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，并用苫布覆盖进行防护，施工完成后对塔基下方进行植被恢复。</p> <p>②施工便道利用现有通道，施工完成后对施工临时占地进行植被恢复，及时对塔基基面进行植被恢复；</p> <p>③线路施工时牵张场应尽量利用现有荒地或空地设置，减小对施工区域内环境的影响，施工结束后应及时恢复牵张场原有植被类型及地貌。</p> <p>(3) 电缆线路工程</p> <p>①电缆线路施工中尽量控制施工开挖量，施工场料堆场尽量选择周边现有空地，施工材料运输应充分利用现有道路，减少施工临时占地。施工结束后，及时覆土进行植被恢复。</p> <p>②本项目电缆线路路径短，电缆沟开挖量较小，产生的土石方及时回填严实，多余土石方在周围进行平整，施工结束后对周围进行植被恢复。</p> <p><b>2 噪声防治措施</b></p> <p>(1) 工程施工前在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，同时加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声；</p> <p>(2) 在离马路两边居民较近的施工现场，将主要噪声源施工设备放在远离居民区的方向上进行施工；</p> <p>(3) 当施工区域周边有多栋高层建筑时，线路牵张场尽量设置在离居民区更远的地方，并在正常工作时间进行放线；</p>
-------------	---

(4) 施工时在站址周围设置围挡，以减少噪声影响；尽量错开施工机械施工时间，避免机械同时施工产生噪声叠加影响；

(5) 合理布置施工设备，合理安排施工作业时间，避免夜间施工。

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

### **3 施工扬尘治理措施**

(1) 路新 110kV 变电站施工时在施工现场周围设置临时围栏进行遮挡，合理控制施工作业面积；

(2) 在线路塔基及电缆沟开挖时，应对临时堆砌的土方进行合理遮盖，减少大风天气引起的二次扬尘，线路施工完毕后及时进行覆土回填。

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

(4) 使用商品混凝土，减少运输、装卸、搅拌过程中产生的扬尘；

在采取上述扬尘防治措施后，不会对周围大气环境造成明显影响。

### **4 固体废物防治措施**

(1) 路新 110kV 变电站

①为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。

②明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并委托城市管理部门妥善处理，及时清运或定期运至城市管理部门指定的地点安全处置，使工程建设产生的垃圾得到安全处置。

③对工程建设可能产生的弃土弃渣需运至政府指定地点消纳。

(2) 输电线路

①输电线路施工人员居住于变电站施工项目部，产生的生活垃圾统一收集后委托城市管理部门妥善处理；

②线路路径长度较短，塔基及电缆沟开挖时产生的土石方及时回填严实，多余土石方可在周围进行平整，施工结束后进行绿化；

③本工程拆除施工产生的建筑垃圾主要为拆除产生的导、地线等电气设备，建筑垃圾统一交由建设单位物资部门回收处理，不得随意丢弃。

## 5 施工废污水防治措施

(1) 拟建路新 110kV 变电站施工前修建临时化粪池，施工人员产生的生活污水经临时化粪池收集后定期清运。

(2) 拟建路新 110kV 变电站内在工地适当位置建设沉淀池，对施工废水进行沉淀处理，上清液回用于混凝土拌和或洒水抑尘，减少废水对环境的影响。

(3) 输电线路施工场地距离站区较近，施工人员生活污水通过站区内的污水处理设施进行处理。

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

(5) 根据可研设计资料，本项目线路杆塔基础采用灌注桩基础，所需混凝土采用现场拌和，水泥现场拌和和基础浇筑过程中会产生废水，在严格控制生产用水量的基础上，一般采用修筑临时沉淀池的方法进行处理，经沉淀后上清液可回用于混凝土拌和或洒水抑尘，不外排，对水环境影响较小。施工完毕后应对沉淀池进行回填平整，恢复原状。

(6) 变电站施工时应将施工场地设置在远离水体处，严禁向水中排放施工废水，禁止向水体中倾倒建筑垃圾和生活垃圾，施工过程中应加强对含油设施（包括车辆和线路施工设备）的管理，避免油类物质进入附近水体。

(7) 线路在跨越水体时采用一档跨越，不在水中立塔。塔基定位时根据周边地形和地质条件，将塔基设置在岸堤以外，并尽可能的远离岸堤，使其远离河流和汇水区域。

(8) 线路施工时严禁漏油施工车辆和机械进入河流附近，严禁在河流附近清洗施工车辆和机械；杜绝在河流附近施工时随意倾倒废物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾，不能回填利用的弃渣全部及时清运并进行集中处置。

## 6 施工期环保措施责任单位及实施效果

本项目施工期采用的生态环境保护措施和大气、地表水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为施工单位，建设单位具体负责监督，确保措施有效落实。经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水、

	<p>声环境影响较小，固体废弃物能妥善处理，对周围环境影响较小。</p>
<p>运营期生态环境保护措施</p>	<p><b>1 电磁环境保护措施</b></p> <p>(1) 路新 110kV 变电站采用全户内布置，站址四周设置围墙，能够降低对周边的电磁环境影响。</p> <p>(2) 架空线路经过非居民区时，下相导线对地高度应不小于 6.0m，经过居民区时，下相导线对地高度应不小于 7.0m。</p> <p>(3) 部分输电线路采用电缆敷设，有效降低对周边电磁环境的影响。</p> <p>在采取以上措施后，本项目运营期产生的工频电场、工频磁场较小，且能满足相关标准要求。</p> <p><b>2 水环境保护措施</b></p> <p>路新 110kV 变电站运行时无工业废水产生。路新 110kV 变电站运行期巡检人员少量污水经化粪池收集后纳入城镇污水管网，不外排。</p> <p>输电线路运行期间无废污水产生，不会对附近水环境产生影响。</p> <p><b>3 固体废物防治措施</b></p> <p>(1) 一般废物</p> <p>路新 110kV 变电站运行期间产生的固体废物主要为巡检人员产生的少量生活垃圾，生活垃圾经集中收集统一清运。</p> <p>(2) 危险废物</p> <p>路新 110kV 变电站在主变压器发生事故或检修时，可能有变压器油排入事故油池，事故油经收集后统一交由有资质的单位进行安全处置。</p> <p>路新 110kV 变电站运行中产生的废变压器油和废铅酸蓄电池不得随意丢弃，应交由有相应危废处置资质的单位进行处置。</p> <p>采取以上防治措施后，本项目运营期产生的固体废物均能得到妥善处理，对周围环境影响较小。</p> <p><b>4 声环境保护措施</b></p> <p>(1) 在主变设备的选型上，应选用低噪声主变的设备（1m处声压级≤60dB（A））；</p> <p>(2) 在线路设备采购时，应选择表面光滑的导线，毛刺较少的设备，以减小线路在运行时产生的噪声。</p>

(3) 加强设备的运行管理，保证主变等设备运行良好。

在采取以上措施后，本项目运营期产生的噪声较小，且能满足相关标准要求，项目产生的噪声对周围环境影响不大。

## 5 环境风险防范及应急措施

### (1) 变压器油泄漏防范措施

主变压器下方设置储油坑并铺设鹅卵石层(鹅卵石层起到吸热、散热作用)，并设专用集油管道与事故油池连接，事故油池有效容积约23m<sup>3</sup>；主变压器底部周边范围、事故油池及专用集油管道均应按相关规范进行防腐、防渗、防漏处理；当变压器发生事故或设备检修时废矿物油下渗至集油坑后，经排油管道排入事故油池，经油水分离后的废矿物油交由有资质的单位回收处置，不外排。

在下一步设计及施工过程中，应进一步核实主变油量，并根据主变油量核算事故油池容积，确保事故油池容积满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)中“总事故储油池的容量应按其接入的油量最大一台设备确定”的要求。

### (2) 应急措施

①建设单位应建立完善的环境管理制度，明确相关环境管理人员责任，制定完善的突发环境事件应急预案，定期进行应急预案演练，保证事故时应急预案顺利启动。

②路新110kV变电站发生事故漏油时，变压器事故油经集油管道进入事故油池内，经油水分离后，事故油交由有资质单位回收利用，分离后污水主要由雨水组成，进入站内雨水管网后排出站外。

事故油池及专用集油管道均应按相关规范进行防腐、防渗、防漏处理，本工程事故油池有效容积约23m<sup>3</sup>，能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)“总事故储油池的容量应按其接入的油量最大一台设备确定”的要求。

应急事件发生后建设管理单位应启动应急预案，并向当地生态环境主管部门报告，第一时间组织相关人员收集事故漏油，将事故油交由在当地生态环境部门备案的具有危废处理资质的单位进行处理与回收利用；如变压器油泄漏到外环境造成环境污染，应采取应急预案中制定的各项措施，最大程度减轻事故

	<p>油对环境的影响。</p> <p>在采取了以上环境风险防范及应急措施后，本项目的环境风险是可防可控的。</p> <p><b>6 运营期环保措施责任主体及实施效果</b></p> <p>本项目运营期采取的生态环境保护措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实。经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目运营期对生态环境影响较小，电磁及声环境影响能满足标准要求。</p>
其他	<p><b>1 环境管理</b></p> <p>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。</p> <p>(1) 环境管理及监督计划</p> <p>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。</p> <p>环境管理人员的职能为：</p> <p>①制定和实施各项环境监督管理计划；</p> <p>②建立工频电场、工频磁场环境监测现状数据档案；</p> <p>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；</p> <p>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。</p> <p>(2) 环境管理内容</p> <p>①施工期</p> <p>施工现场的环境管理包括施工期废污水处理、防尘降噪、固废处理、生态保护等。组织落实环境监测计划、分析、整理监测结果。并进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。</p> <p>②竣工环境保护验收</p> <p>根据《建设项目环境保护管理条例》，本项目建设应执行污染治理设施与</p>

主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。

本项目正式投产运营前，建设单位应组织竣工环境保护验收，“建设项目竣工环境保护验收调查报告表”主要内容应包括：a.实际项目建设内容及变动情况；b.环境敏感目标基本情况及变动情况；c.环境影响报告表及批复提出的环保措施及设施落实情况；d.环境质量和环境监测因子达标情况；e.环境管理与监测计划落实情况；f.环境保护投资落实情况。

### ③运行期

落实有关环保措施，做好路新110kV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。对输电线路进行定期巡检，保证线路运行良好。

## 2 环境监测计划

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 环境监测计划一览表

监测项目		工频电场强度、工频磁场强度	噪声
监测布点位置	路新 110kV 变电站	路新 110kV 变电站四周厂界围墙外 5m 各布置 1 个电磁监测点位，监测值最大处设置电磁监测断面；	路新 110kV 变电站四周厂界围墙外 1m 各布置 1 个监测点位。
	电缆线路	电缆线路设置 1 处电磁衰减断面	/
	架空线路	架空线路设置 1 处电磁衰减断面，根据电磁环境敏感目标与线路相对位置关系，选择具有代表性的环境敏感点设置监测点位，测点布置于建筑物外 2m，测点高度 1.5m	根据声环境敏感目标与线路相对位置关系，选择具有代表性的环境敏感点设置监测点位，测点布置于建筑物外 1m
监测时间		竣工环境保护验收时监测 1 次，投入运行后定期监测，根据投诉或纠纷情况进行监测	竣工环境保护验收时监测 1 次，投入运行后定期监测，主变大修前后监测 1 次，根据投诉或纠纷情况进行监测
监测方法及依据		《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）

台州温岭路新 110kV 输变电工程总投资 10558 万元，其中环保投资 76 万元，占总投资的 0.7%。具体环保投资明细见表 5-2。

表 5-2 工程环保投资一览表

序号	项目	费用（万元）	备注
----	----	--------	----

	1	环境保护 设施费用	水环境防治费用	18	施工期设置简易沉淀池、变电站内修建化粪池与排水管网、线路施工修筑临时沉淀池等
	2		环境风险防范费用	15	事故油池、主变压器油坑及鹅卵石
	3		噪声环境防治费用	10	采用低噪声主变、主变基础防震减振降噪等设施。
	4	环境保护 措施费用	固体废物处置费用	8	施工期生活垃圾、建筑垃圾处置。
	5		大气污染防治费用	2	施工道路沿线洒水及土工布。
	6		生态环境保护措施费用	8	施工临时占地恢复、塔基植被恢复、路新 110kV 变电站绿化等
	7	环评及环保验收费用		15	/
	合 计			76	项目总投资10558万元，环保投资占总投资的0.7%。

## 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	<p>(1) 路新 110kV 变电站工程</p> <p>①变电站施工期注意选择适宜的施工季节, 尽量避免在雨季施工, 并准备一定数量的遮盖物, 遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面;</p> <p>②施工中尽量控制施工开挖量, 减少对基底土层的扰动, 开挖后的施工弃土就地回填平整。</p> <p>③在站址四周设置围墙, 严格控制施工范围, 施工机械设备和材料均布置在站址前期征地范围内, 从而减少工程建设对站址周边环境的扰动影响。</p> <p>(2) 架空线路工程</p> <p>①线路施工时减少塔基开挖对周边植被的破坏; 基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施, 并用苫布覆盖进行防护, 施工完成后对塔基下方进行植被恢复。</p> <p>②施工便道利用现有通道, 施工完成后对施工临时占地进行植被恢复, 及时对塔基基面进行植被恢复;</p> <p>③线路施工时牵张场应尽量利用现有荒地或空地设置, 减小对施工区域内的环境影响, 施工结束后应及时恢复牵张场原有植被类型及地貌。</p> <p>(3) 电缆线路工程</p> <p>①电缆线路施工中尽量控制施工开挖量, 施工场料堆场尽量选择周边现有空地, 施工材料运输应充分利用现有道路, 减少施工临时占地。施工结束后, 及时覆土进行植被恢复。</p> <p>②本项目电缆线路路径短, 电缆沟开挖量较小, 产生的土石方及时回填严实, 多余土石方在周围进行平整, 施工结束后对周围进行植被恢复。</p>	<p>施工期减少占用农田, 充分利用现有道路及交通干道, 减少施工临时占地, 塔基开挖采用临时拦挡, 土工布覆盖等措施, 多余土石方原地回填绿化; 施工结束后塔基周围、牵张场、塔基占地、电缆通道等临时占地植被恢复良好验收落实情况</p>	<p>加强对巡线人员的环境保护教育, 提高环保意识。</p>	<p>巡线人员不得随意砍伐线路沿线树木, 破坏线路沿线原有生态功能。</p>

水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>(1) 路新110kV变电站施工采取以下措施：  ①拟建路新110kV变电站施工前修建临时化粪池，施工人员产生的生活污水经临时化粪池处理后定期清运。  ②拟建路新110kV变电站内在工地适当位置建设沉淀池，对施工废水进行沉淀处理，上清液回用于混凝土拌和或洒水抑尘，减少废水对环境影响。  ③变电站施工时应将施工场地设置在远离水体处，严禁向水中排放施工废水，禁止向水体中倾倒建筑垃圾和生活垃圾，施工过程中应加强对含油设施（包括车辆和线路施工设备）的管理，避免油类物质进入附近水体。</p> <p>(2) 输电线路施工采取以下措施：  ①输电线路施工场地距离站区较近，施工人员生活污水通过站区内的污水处理设施进行处理；  ②施工过程中，合理安排施工计划和施工工序。雨季尽量减少地面坡度，减少开挖面，土料随挖、随运，减少推土裸土的暴露时间，以避免受降雨直接冲刷；  ③根据可研设计资料，本项目线路杆塔基础采用灌注桩基础，所需混凝土采用现场拌和，水泥现场拌和和基础浇筑过程中会产生废水，在严格控制生产用水量的基础上，一般采用修筑临时沉淀池的方法进行处理，经沉淀后上清液可回用于混凝土拌和或洒水抑尘，不外排，对水环境影响较小。施工完毕后应对沉淀池进行回填平整，恢复原状；  ④线路在跨越水体时采用一档跨越，不在水中立塔，塔基定位时根据周边地形和地质条件，将塔基设置在岸堤以外，并尽可能的远离岸堤，使其远离河流和汇水区域。  ⑤线路施工时严禁漏油施工车辆和机械进入河流附近，严禁在河流附近清洗施工车辆和机械；杜绝在河流附近施工时随意倾倒废物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾，不能回填利用的弃渣全部及时清运并进行集中处置。</p>	<p>施工废水及施工生活污水较得到有效处理，未对周围环境产生影响；线路施工对沿线水体的影响降到最低，不对其水体水质产生影响。</p>	<p>路新 110kV 变电站运行时无工业废水产生。路新 110kV 变电站运行期巡检人员少量污水经化粪池收集后纳入城镇污水管网，不外排。</p>	<p>路新 110kV 变电站运行时无工业废水产生。路新 110kV 变电站运行期巡检人员少量污水经化粪池收集后纳入城镇污水管网，不外排。</p>

地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>(1) 工程施工前在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备,同时加强施工机械和运输车辆的保养,减小机械故障产生的噪声;</p> <p>(2) 在离马路两边居民较近的施工现场,将主要噪声源施工设备放在远离居民区的方向上进行施工;</p> <p>(3) 当施工区域周边有多栋高层建筑时,线路牵张场尽量设置在离居民区更远的地方,并在正常工作时间进行放线;</p> <p>(4) 施工时在站址周围设置围挡,以减少噪声影响;尽量错开施工机械施工时间,避免机械同时施工产生噪声叠加影响;</p> <p>(5) 合理布置施工设备,合理安排施工作业时间,避免夜间施工。</p>	<p>本工程施工期间噪声均满足《建筑施工厂界噪声排放标准》(GB12523-2011)</p>	<p>运行期做好设施的维护和运行管理,定期开展环境监测</p>	<p>路新 110kV 变电站运行期间厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相应标准限值要求,站址周边及输电线路沿线的声环境敏感目标处的声环境均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应功能区标准限值要求。</p>
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>(1) 路新 110kV 变电站施工时在施工现场周围设置临时围栏进行遮挡,合理控制施工作业面积;</p> <p>(2) 在线路塔基及电缆沟开挖时,应对临时堆砌的土方进行合理遮盖,减少大风天气引起的二次扬尘,线路施工完毕后及时进行覆土回填。</p> <p>(3) 对进出场地的施工运输车辆进行限速,运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施;对施工道路和施工场地定时洒水、喷淋,避免尘土飞扬;</p> <p>(4) 使用商品混凝土,减少运输、装卸、搅拌过程中产生的扬尘。</p>	<p>施工期间扬尘控制较好,对周围大气环境影响较小,未发生扬尘扰民引起的投诉事件。</p>	/	/
固体废物	<p>(1) 路新 110kV 变电站</p> <p>①为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响,在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。</p> <p>②明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放,并委托城市管理部门妥善处理,及时清运或定期运至</p>	<p>建筑垃圾按满足当地相关要求进行处理。</p> <p>生活垃圾收集后集中运出。</p>	<p>保证站内建设的生活垃圾收集、转运、处置设施和体系运行良好。</p>	<p>生活垃圾送至当地生活垃圾转运点交由环卫部门妥善处理,危险废弃物交由具有危废处置单位进行处置。</p>

	<p>城市管理部门指定的地点安全处置,使工程建设产生的垃圾得到安全处置。</p> <p>③对工程建设可能产生的弃土弃渣需运至政府指定地点消纳。</p> <p>(2) 输电线路</p> <p>①输电线路施工人员居住于变电站施工项目部,产生的生活垃圾统一收集后委托城市管理部门妥善处理;</p> <p>②线路路径长度较短,塔基及电缆沟开挖时产生的土石方及时回填严实,多余土石方可在周围进行平整,施工结束后进行绿化。</p> <p>③本工程拆除施工产生的建筑垃圾主要为拆除产生的导、地线等电气设备,建筑垃圾统一交由建设单位物资部门回收处理,不得随意丢弃。</p>			
电磁环境	<p>(1) 路新 110kV 变电站采用全户内布置,站址四周设置围墙,能够降低对周边的电磁环境影响。</p> <p>(2) 根据模式预测结果以及《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010),本工程架空线路经过非居民区,下相导线对地距离不小于 6.0m,工频电场强度能够满足 10kV/m 的标准要求。在经过居民区,导线对地距离不小于 7.0m 时,线路沿线的敏感点工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100<math>\mu</math>T 的标准要求。</p> <p>(3) 部分线路采用电缆敷设,有效降低对周边电磁环境影响。</p>	满足设计规程要求,满足标准要求。	运行期做好设施的维护和运行管理,定期开展环境监测	输电线路沿线的电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4000V/m,工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。具体电磁环境影响评价详见电磁环境影响评价专题。
环境风险	/	/	(1)主变压器下方设置储油坑并铺设鹅卵石层,并设专用集油管道与事故油池连接,事故油池有效容积不小于 23m <sup>3</sup> ; ;当变压器发生事故或设备检修时废矿物油下渗至集油坑后,经排油管道排入事故油池,经油水分离后的废矿物油交由有资质的单位回收处	对于产生的事故油及含油废水不得随意处置,必须由具有危险废物处理资格的机构妥善处理。

			<p>置，不外排；主变压器底部周边范围、事故油池及专用集油管道均应按相关规范进行防腐、防渗、防漏处理；</p> <p>(2)建设管理单位制定完善的环境管理制度和突发环境事件应急预案，落实各项突发环境事件应急措施。</p>	
环境监测	/	/	项目投入运行后，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。	验收落实情况
其他	/	/	/	/

## 七、结论

台州温岭路新 110 千伏输变电工程包括路新 110kV 变电站工程、泽国~光明 $\pi$ 入牧岩变 110kV 线路工程、泽国~牧岩  $\pi$  入路新变 110kV 线路工程、牧岩 220kV 变电站间隔扩建工程。

台州温岭路新 110 千伏输变电工程的建设是必要的，符合城市建设规划要求，项目选址选线环境合理；经采取相应环保措施后，工程建设产生的环境影响是可以接受的。因此，从环保角度分析，本工程的建设是可行的。

## 专题 电磁环境影响评价

### 1 总则

#### 1.1 编制依据

- (1) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (2) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (3) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (4) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。

#### 1.2 工程内容及规模

##### (1) 路新 110kV 变电站工程

拟建路新 110kV 变电站，主变容量本期 2×50MVA；110kV 出线本期 2 回；电容器组本期 2×（4800+3600）kvar；主变户内布置，110kV 配电装置 GIS 户内布置；拟建立一个事故油池，容积约 23m<sup>3</sup>。路新 110kV 变电站总用地面积 5262.4m<sup>2</sup>。

##### (2) 泽国~光明π入牧岩变 110kV 线路工程

拟建线路路径长度 4.25km，其中 110kV 单回架空线路路径 0.35km，110kV 双回架空线路路径 3.20km，110kV 双回电缆线路路径 0.70km。增容改造原 110kV 泽国~光明线光明变出口段双回架空线路路径 1.0km。

##### (3) 泽国~牧岩 π 入路新变 110kV 线路工程

拟建线路路径长度 0.56km，其中 110kV 双回架空线路路径长度 0.50km，110kV 双回电缆线路路径长度 0.06km。

##### (4) 牧岩 220kV 变电站间隔扩建工程

在变电站内预留位置扩建 110kV 出线间隔 2 个。

#### 1.3 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），110kV 主变户内布置，电磁环境影响评价工作等级为三级；架空线路 10m 范围内有敏感目标，电磁环境影响评价工作等级为二级；电缆线路电磁环境评价工作等级为三级。

综上，确定本工程电磁环境影响评价工作等级为二级。

#### 1.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本工程电磁环境影响评价范围如下：

路新 110kV 变电站：路新 110kV 变电站站界外 30m；

110kV 架空线路：边导线地面投影处外两侧各 30m；

110kV 电缆线路：电缆管两侧边缘各外延 5m（水平距离）；

牧岩 220kV 变电站：间隔扩建侧站界外 40m 范围的区域。

### 1.5 评价标准

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

### 1.6 电磁环境敏感目标

根据工程特点及工程区域环境状况，确定本工程评价范围内电磁环境敏感目标具体见下表 A-1。

表 A-1 评价范围内的电磁环境敏感目标一览表

序号	所属行政区	环境敏感目标名称	方位及最近距离	性质	导线对地距离（预测对地最低线高）	建筑特征	影响户数或人数	环境影响因子及保护要求
新建路新 110kV 变电站工程								
1	温岭市泽国镇	浙江双森金属科技股份有限公司在建厂房	拟建变电站东侧 20m	生产	/	在建 1 层坡顶	约 20 人	工频电场、工频磁场
泽国~光明 $\pi$ 入牧岩变 110kV 单回架空线路（利旧段）								
2	温岭市泽国镇	山南村 C 区	线路跨越	居住	20m	1 层坡顶、4 层坡顶	15 户	工频电场、工频磁场
			线路南侧 25m	居住	20m	3 层坡顶	8 户	
泽国~光明 $\pi$ 入牧岩变 110kV 双回架空线路（新建段）								
3	温岭市泽国镇	台州亿立达鞋业有限公司	线路东南侧 22m	生产	$\geq 7.0m$	4 层平顶	/	工频电场、工频磁场
4		绿美泵业	线路东南侧 22m	生产	$\geq 7.0m$	6 层平顶	/	
5		浙诺尔集团股份公司	线路东侧 28m	生产	$\geq 7.0m$	6 层平顶	/	
6		宏益鞋业有限公司门卫室	线路东侧 21m	办公	$\geq 7.0m$	1 层平顶	2 人	
7		文昌路 909 号	线路东侧 16m	办公	$\geq 7.0m$	6 层平顶	/	
8		章袁王村	线路西侧 24m	居住	$\geq 7.0m$	2 层坡顶	5 户	
9		马家村 G 区	线路东侧 7m	居住	$\geq 7.0m$	1 层~2 层、7 层平顶	15 户	
10		马家村 F 区	线路东侧 13m	居住	$\geq 7.0m$	2 层坡顶	1 户	

11		马家村 E 区	线路东侧 15m	居住	≥7.0m	2 层平 顶、3 层 坡顶、5 层坡顶	8 户	
12		马家村 D 区	线路东侧 20m	居住	≥7.0m	2 层、6 层平顶、 2 层坡顶	20 户	
13		台州环洋机电 有限公司	线路东侧 12m	生产	≥7.0m	8 层平顶	/	
14		浙江巨霸焊接 设备制造有限 公司	线路东侧 12m	生产	≥7.0m	6 层平顶	/	
15		温岭市牧屿粉 末冶金厂	线路东侧 12m	生产	≥7.0m	6 层平顶	/	
16		沈家桥村 C 区	线路西侧 11m	居住	≥7.0m	2 层坡顶	3 户	
17		中利模业有限 公司	线路东侧 16m	生产	≥7.0m	6 层平顶	/	
18		笨笨家族体育 用品有限公司	线路东侧 16m	生产	≥7.0m	8 层平顶	/	
19		人本鞋业	线路东侧 20m	生产	≥7.0m	7 层平顶	/	
20		童璐鞋业	线路东侧 20m	生产	≥7.0m	10 层平 顶	/	
21		沈家桥村 D 区	线路东侧 26m	居住	≥7.0m	3 层坡顶	5 户	
			线路西侧 13m	居住	≥7.0m	2 层~3 层 坡顶	3 户	
泽国~光明 π 入牧岩变 110kV 单回架空线路（改造增容段）								
22	温岭市 泽国镇	腾蛟村 D 区	线路东北侧 22m	居住	≥7.0m	3 层~4 层 坡顶、3 层平顶	10 户	工频电场、 工频磁场
23		森态净水有限 公司	线路东北侧 12m	生产	≥7.0m	8 层平顶	/	
24		人杰电气有限 公司	线路西南侧 22m	生产	≥7.0m	10 层平 顶	/	
25		东环村桥林	线路东南侧 30m	居住	≥7.0m	5 层坡顶	1 户	
26		东环村万堂	线路东北侧 7m	居住	≥7.0m	3 层平顶	8 户	
牧岩变 220kV 变电站南侧间隔扩建侧								
27	温岭市 泽国镇	温岭方圆鞋材 有限公司	变电站西南角 6m	生产	/	7 层平顶	/	工频电场、 工频磁场

注：①泽国~牧岩 π 入路新变 110kV 线路工程均无电磁环境敏感目标；②经现场调查，泽国~光明 π 入牧岩变 110kV 线路工程利旧段实际对地垂直线高为 20m。

## 2 电磁环境现状评价

为了解台州温岭路新 110kV 输变电工程电磁环境质量现状，我公司于 2021 年 9 月 7 日对路新 110kV 变电站站址区域及线路沿线进行了电磁环境现状监测，监测点位详见附图 4，监测报告见附件 5。

### 2.1 监测期间气象条件及监测单位

(1) 监测期间气象条件

表 A-2 监测期间气象条件

日期	2022.11.4
天气状况	多云
风速	9~17
温度	50~59
湿度	0.8~1.5

(2) 监测单位

武汉网绿环境技术咨询有限公司（具有检验检测机构资质认定证书，编号171712050426）。

## 2.2 监测项目及监测方法

(1) 监测项目

工频电场、工频磁场，各监测点位监测一次。

(2) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

## 2.3 监测仪器

表 A-3 电磁环境测量仪器一览表

序号	仪器设备	有效起止时间	校准证书编号	校准单位	工频电场强度范围	工频磁感应强度范围
1	SEM-600/LF-04 场强仪	2022.5.20~2023.5.19	J202203147524-06-0001	广州广电计量检测股份有限公司	5mV/m~100kV/m	1nT~10mT

## 2.4 布点原则

(1) 电磁环境敏感目标的布点方法以定点监测为主；对于无电磁环境敏感目标的输电线路，需对沿线电磁环境现状进行监测，尽量沿线路路径均匀布点，兼顾行政区、环境特征及各子工程的代表性；站址的布点方法以围墙四周均匀布点为主，如拟建站址附近无其他电磁设施，可在站址中心布点监测。

(2) 监测点位附近如果有影响监测结果的其他源项存在时，应说明其存在情况并分析其对监测结果的影响。

## 2.4 监测布点

具体的监测布点如下：

(1) 路新 110kV 变电站

在拟建路新 110kV 变电站站址四周均匀布点，在其站界四周，距地面 1.5m 处，各设置 1 个监测点位，共设置 4 个监测点位；根据环境敏感目标与拟建变电站相对位置关系，选择具有代表性的环境敏感目标，设置 1 个电磁环境监测点位，测点布置于建筑物外 2m，测点高度离地 1.5m。

### (2) 输电线路

根据环境敏感目标与本项目相对位置关系，选择具有代表性的环境敏感目标，设置 25 个电磁环境监测点位，测点布置于建筑物外 2m，测点高度离地 1.5m。

### (3) 牧岩变 220kV 变电站

在变电站南侧（间隔扩建侧）围墙外、距地面 1.5m 共设置 2 个监测点位。

## 2.5 监测结果

本项目区域的电磁环境现状监测结果见表 A-4。

表 A-4 电磁环境质量现状监测结果

测点编号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
拟建路新 110kV 变电站			
EB1	站址东侧	4.65	0.0122
EB2	站址南侧	3.61	0.0097
EB3	站址西侧	4.73	0.0154
EB4	站址北侧	4.39	0.0079
EB5	浙江双森金属科技股份有限公司在建厂房西侧 2m	5.96	0.0103
拟建泽国~光明π入牧岩变 110kV 线路（利旧段）			
EB6	阿昌私房菜南侧 2m	9.70	0.1895
EB7	山南村 C 区 16 号北侧 2m	45.63	0.4007
拟建泽国~光明π入牧岩变 110kV 线路（新建段）			
EB8	台州亿立达鞋业有限公司西侧 2m	7.43	0.1191
EB9	绿美泵业西侧 2m	6.76	0.0998
EB10	浙诺尔股份有限公司西侧 2m	5.24	0.0826
EB11	宏益鞋业有限公司西侧 2m	7.52	0.0853
EB12	文昌路 909 号厂房西侧 2m	4.75	0.0292
EB13	章袁王村南洋王 172 号东侧 2m	5.20	0.1088
EB14	马家村 G 区 4 号西侧 2m	6.67	0.0366
EB15	马家村 G 区 1 号西侧 2m	5.81	0.0158
EB16	马家村 F 区 25 号西侧 2m	3.67	0.0591
EB17	马家村 E 区 45 号西侧 2m	7.44	0.0796
EB18	马家村 D 区 21 号东侧 2m	14.30	0.1828
EB19	马家村 D 区 9 号东侧 2m	5.67	0.0378
EB20	浙江巨霸焊接设备制造有限公司西侧 2m	7.74	0.0399
EB21	沈家桥村 C 区 209 号东侧 2m	3.76	0.0152
EB22	笨笨家族体育用品有限公司西侧 2m	2.00	0.0301

EB23	人本鞋业西侧 2m	2.58	0.0484
EB24	沈家桥村 D 区 10 号西侧 2m	5.60	0.1025
拟建泽国~光明 $\pi$ 入牧岩变 110kV 线路（增容改造段）			
EB25	腾蛟村 138 号西侧 2m	12.30	0.7178
EB26	森态净水有限公司西侧 2m	11.97	1.3764
EB27	人杰电气有限公司东侧 2m	22.21	2.1315
EB28	东环村桥林 319 号东侧 2m	11.77	0.2468
EB29	东环村万堂 499 号西侧 2m	36.05	0.4996
EB30	东环村万堂 485 号西侧 2m	33.54	0.5800
牧岩 220kV 变电站间隔扩建工程			
EB31	牧岩 220kV 变电站南侧偏东(变电站东南角 15m) 围墙外 5m	99.78	0.4763
EB32	牧岩 220kV 变电站南侧偏西(变电站西南角 36m) 围墙外 5m	106.31	0.9325
EB33	温岭方圆鞋材有限公司(变电站西南侧 6m) 东北侧 2m	135.03	0.4072

## 2.6 现状评价

现状监测结果表明，本工程拟建路新 110kV 变电站站址区域、工程线路沿线工频电场强度值的范围为 2.00V/m~135.03V/m，工频磁感应强度为 0.0079 $\mu$ T~2.1315 $\mu$ T，分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

## 3 路新 110kV 变电站电磁环境类比评价

路新 110kV 变电站电磁环境评价采取类比监测的方式。主要内容如下：

### 3.1 可比性分析

#### (1) 类比对象选取原则

根据《电磁学》中关于电磁场相关理论，工频电场强度主要取决于电压等级，与周围环境、植被及地理地形因子等屏蔽条件密切相关；工频磁感应强度主要取决于电流强度。

对于路新 110kV 变电站围墙外的工频电场，在最近的高压带电构架布置一致、电压相同的情况下，可以认为具有可比性；对于路新 110kV 变电站围墙外的工频磁场，在最近带电导体的布置和电流相同的情况下，可以认为具有可比性。但在实际情况中，工频电场的类比条件相对容易实现，因为路新 110kV 变电站主设备和母线电压基本稳定，不会随时间和负荷的变化而产生大的变化；而产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化，因此工频磁场亦有相应的变化。

根据对多个 110kV 变电站的监测结果分析，站外电磁环境影响程度主要受进出线、110kV 构架等因素影响。

## (2) 类比对象的选择

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

本评价选取晋江市东 110kV 变电站作为类比对象。可比性分析详见表 A-5。

表 A-5 路新 110kV 变电站和晋江市东 110kV 变电站可比性分析

站址名称		晋江市东变电站（类比变电站）	路新变电站（本项目变电站）
地理位置		福建省泉州市晋江市	浙江省台州市温岭市
电压等级		110kV	110kV
布置型式		全户内 GIS 布置	全户内 GIS 布置
主变压器	容量	2×63MVA（监测时）	2×50MVA（本期规模）
	布置	户内布置	户内布置
围墙内占地面积（m <sup>2</sup> ）		3055m <sup>2</sup>	3640m <sup>2</sup>
110kV 出线回数		2 回电缆出线	2 回架空出线
周边环境		站址四周为平地	站址四周为平地

晋江市东 110kV 变电站与本工程平面布置图对比见图 A-1、A-2。

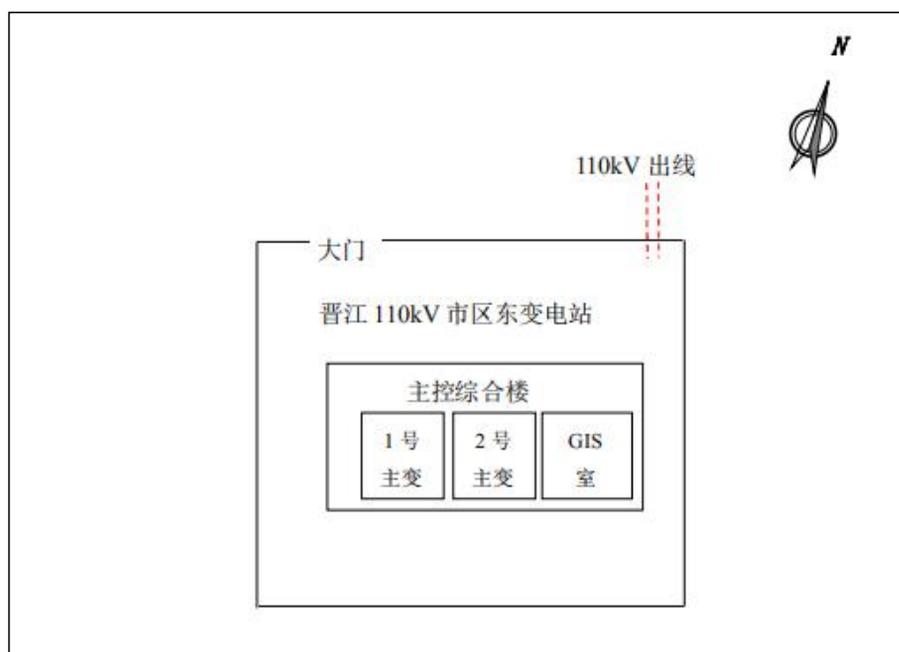


图 A-1 晋江市东 110kV 变电站总平面布置图

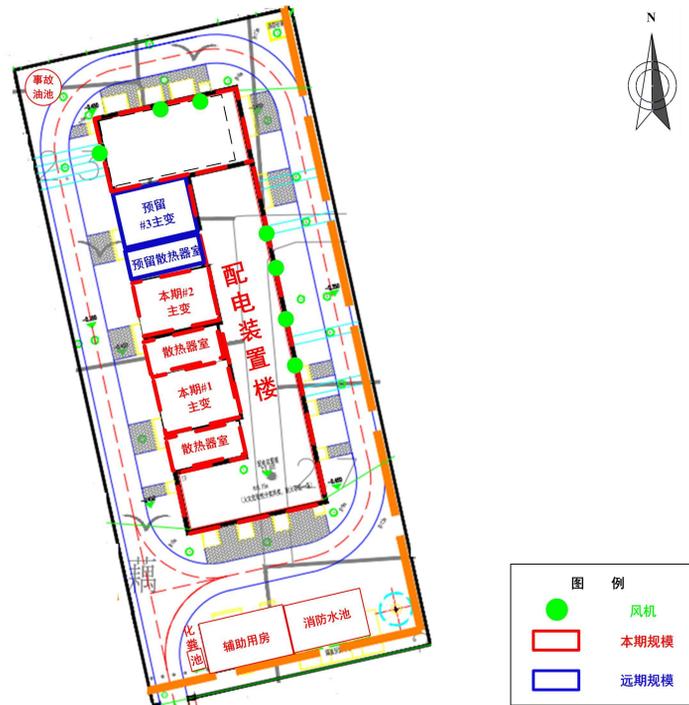


图 A-2 路新 110kV 变电站总平面布置图

从上表中可以看出，晋江市东 110kV 变电站与路新 110kV 变电站主变均户内布置，110kV 配电装置 GIS 户内布置，电压等级相同，周边环境相同，占地面积略小于路新变。晋江市东 110kV 变电站监测时主变容量略大于路新 110kV 变电站投产后规模，对周边电磁环境影响更大，因此从不利因素考虑，选用晋江市东 110kV 变电站作为类比对象是合适的。

### 3.2 电磁环境

#### (1) 类比监测

2016 年 7 月 19 日，福建省电力环境监测研究中心站对晋江市东 110kV 变电站周围的电磁环境进行了监测。

#### 1) 监测点位

晋江市东 110kV 变电站监测布点示意图见图 A-3。

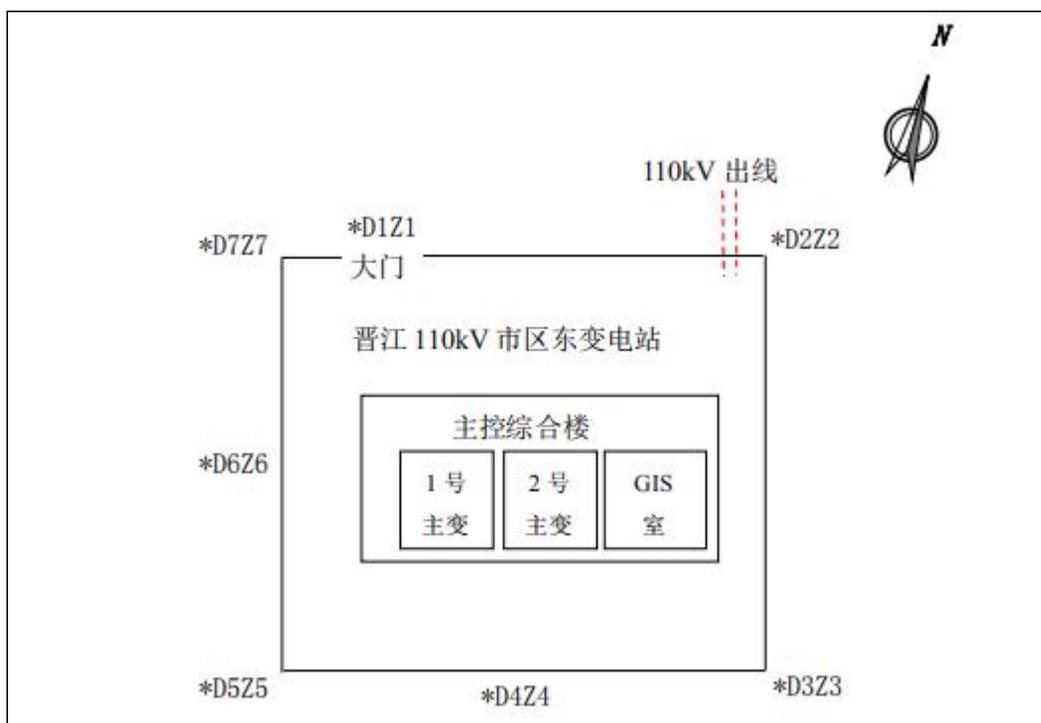


图 A-3 晋江市东 110kV 变电站监测点位示意图

2) 监测仪器

工频电磁场监测仪器：EFA-300 电磁场分析仪。

3) 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

4) 监测期间气象条件

监测期间气象条件见表 A-6。

表 A-6 类比监测期间气象条件

时间	测试项目	测量值	测试项目	测量值
2016年7月9日	气温	31.5°C~33.0°C	天气状况	多云
	湿度	61.0%~61.0%	风速	0.7m/s-1.7m/s

5) 监测期间运行工况

110kV 市区东变 1 号主变：电压：116.59~119.69kV；有功功率：12.80~26.94MW；无功功率：0~8.5Mvar；

110 市区东变 2 号主变：电压：116.59~119.69kV；有功功率：2.21~4.15MW；无功功率：0.60~1.27Mvar。

6) 监测结果

晋江市东 110kV 变电站四周厂界及断面电磁环境监测结果见下表。

表 A-7 晋江市东 110kV 变电站厂界及断面工频电磁场监测结果一览表

测点编号	点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (nT)
D1	变电站北侧大门外 5m	5.290	126.7
D2	变电站东北角围墙外 5m	4.596	21.74
D3	变电站东南角围墙外 5m	4.492	101.6
D4	变电站南侧围墙中间外 5m	4.665	56.43
D5	变电站西南角围墙外 5m	4.530	32.60
D6	变电站西侧围墙中间外 5m	4.533	119.3
D7	变电站西北角围墙外 5m	4.596	21.95
D18	变电站西侧围墙中间外 (5~50m)	5m	4.676
D19		10m	4.602
D20		15m	4.594
D21		20m	4.583
D22		25m	4.556
D23		30m	4.503
D24		35m	4.496
D25		40m	4.447
D26		45m	4.466
D27		50m	4.435

### 7) 监测结果分析

根据类比监测结果：晋江市东 110kV 变电站所有测点工频电场强度在 4.492V/m~5.290V/m 之间，工频磁感应强度在 21.74nT~126.7nT 之间，最大值出现在变电站北侧大门外 5m；变电站西侧衰减断面工频电场强度在 4.435V/m~4.676V/m 之间，工频磁感应强度在 37.77nT~65.92nT 之间，监测值随着与围墙距离的增大而呈现递减的趋势。所有监测点位处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露限值要求。

根据类比分析结果，可知路新 110kV 变电站 2 台主变运行后，变电站厂界及环境敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露限值要求。

## 4 输电线路电磁环境类比评价

### 4.1 电缆线路电磁环境类比评价

本项目部分输电线路为电缆，故电磁环境预测评价采取类比监测的方法。

#### (1) 可比性分析

本评价选择与本项目电缆线路电压等级、电缆型式及所在区域环境等方面类似的已运行的 110kV 梅岭~市区东（莲屿）线路作为类比对象，可比性分析详见表 A-8。

表 A-8 线路可比性分析一览表

项目	110kV 梅岭~市区东（莲屿）线路	本项目线路
电压等级	110kV	110kV
周边环境	沿交通道路敷设	沿交通道路敷设
线路回数	2 回	2 回
所在地	福建省泉州市晋江市	浙江省台州市温岭市
电缆横截面	1000mm <sup>2</sup>	630mm <sup>2</sup>
电缆埋深	2m	2m
沿线地形	平地	平地

从上表可以看出，本项目 110kV 电缆线路电缆型号、出线回数与类比线路相同，类比线路的电缆截面积略大于本项目电缆线路截面积。因此，选择用 110kV 梅岭~市区东（莲屿）线路作为本项目类比对象是合适的。

## （2） 类比监测

2016 年 7 月 19 日，福建省电力环境监测研究中心站对 110kV 梅岭~市区东（莲屿）线路进行了工频电磁场断面监测。

### 1) 监测点位

监测布点从电缆沟上方中心处（0m 处）开始，沿垂直于电缆线方向监测至 5m。

### 2) 监测仪器

工频电磁场监测仪器：EFA300 电磁辐射分析仪。

### 3) 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

### 4) 监测期间气象条件

监测期间气象条件见表 A-9。

表 A-9 类比监测期间气象条件

时间	测试项目	测量值	测试项目	测量值
2016 年 7 月 19 日	气温	31.5°C~33.0°C	天气状况	多云
	湿度	61.0%~61.0%	风速	0.7m/s-1.7m/s

### 5) 监测期间工况

110kV 梅莲红线：电压：116.59~119.69kV；有功功率：12.60~26.80MW；无功功率：0~8.71Mvar；

110kV 梅莲蓝线：电压：116.59~119.69kV；有功功率：2.14~4.15MW；无功功率：

0.54~1.21Mvar。

#### 6) 监测结果

线路断面监测结果见下表。

表 A-10 电缆线路电磁环境断面监测结果

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (nT)
110kV 梅岭~市区东 (莲屿) 线路			
1	和平中路电缆沟上方中心处往东	0m	4.469
2		1m	4.470
3		2m	4.426
4		3m	4.424
5		4m	4.507
6		5m	4.302

#### 7) 监测结果分析

根据类比监测结果, 类比线路 110kV 梅岭~市区东 (莲屿) 工程的工频电场强度值在 4.302V/m~4.470V/m 之间, 工频磁感应强度值在 339.6nT~658.5nT 之间, 均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场 4000V/m, 工频磁感应强度限值 100 $\mu$ T 的公众曝露限值要求。

#### (3) 本项目 110kV 电缆线路电磁环境影响分析

本项目输电线路建成后, 在不受其他同类污染源的影响、正常运行工况下, 产生的工频电磁场将与 110kV 梅岭~市区东 (莲屿) 线路较为接近。因此, 本项目 110kV 电缆线路工频电场强度和工频磁感应强度均将满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准限值要求。

## 4.2 架空线路电磁环境模式预测评价

### 4.2.1 预测模式

交流架空输电线路的电磁环境影响采用模式预测的方法, 按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 附录 C、D 推荐的模式进行计算, 预测本线路工程带电运行后线路下方空间产生的工频电场、工频磁场。

#### 1) 高压送电线下空间工频电场强度的计算

##### A1. 单位长度导线等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷, 由于高压送电线半径  $r$  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，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。

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：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & & & \vdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \cdots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix} \quad \text{A1}$$

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

$$|U_{A110}|=|U_{B110}|=|U_{C110}|=110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 66.5 \text{ kV}$$

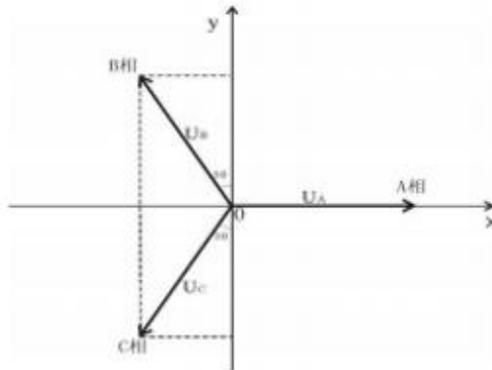


图 A-4 对地电压计算图

各导线对地电压分量为：

$$U_{A110} = (133 + j0) \text{ kV}$$

$$U_{B110} = (-66.7 + j115.5) \text{ kV};$$

$$U_{C110} = (-66.7 - j115.5) \text{ kV}$$

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

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \quad \text{A2}$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L_{ij}'}{L_{ij}} \quad \text{A3}$$

$$\lambda_{ii} = \lambda_{ij} \quad \text{A4}$$

式中:

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

$R_i$ —输电导线半径; 对于分裂导线可以用等效单根半径代入,  $R_i$ 的计算式为:

$$R_i = R \cdot n \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad \text{A5}$$

式中:

$R$ —分裂导线半径, m;

$n$ —次导线根数;

$r$ —次导线半径, m。

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

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

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad \text{A6}$$

相应的电荷也是复数量:

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad \text{A7}$$

式(A1)矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数部分:

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \quad \text{A8}$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \quad \text{A9}$$

## A2. 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值, 通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left( \frac{x - x_i}{L_i^2} - \frac{x - x_i}{(L_i')^2} \right) \quad \text{A10}$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left( \frac{y - y_i}{L_i^2} - \frac{y + y_i}{(L_i')^2} \right) \quad \text{A11}$$

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 (A8) 和 (A9) 求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\begin{aligned} \overline{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \end{aligned} \quad \text{A12}$$

$$\begin{aligned} \overline{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \end{aligned} \quad \text{A13}$$

式中：  $E_{xR}$ —由各导线的实部电荷产生场强的水平分量；

$E_{xI}$ —由各导线的虚部电荷产生场强的水平分量；

$E_{yR}$ —由各导线的实部电荷产生场强的垂直分量；

$E_{yI}$ —由各导线的虚部电荷产生场强的垂直分量；

该点的合成场强为：

$$\begin{aligned} \overline{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} \\ &= \overline{E}_x + \overline{E}_y \end{aligned} \quad \text{A14}$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad \text{A15}$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad \text{A16}$$

在地面处 ( $y=0$ ) 电场强度的水平分量：

$$E_x=0$$

## 2) 高压送电线下空间工频磁感应强度的计算

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  $d$ 。

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

式中： $\rho$ —大地电阻率， $\Omega \cdot m$ ；

$f$ —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。

不考虑导线  $i$  的镜像时，可计算其在 A 点产生的磁场强度：

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

式中：

$I$ —导线  $i$  中的电流值，A；

$h$ —导线与预测点的高差，m；

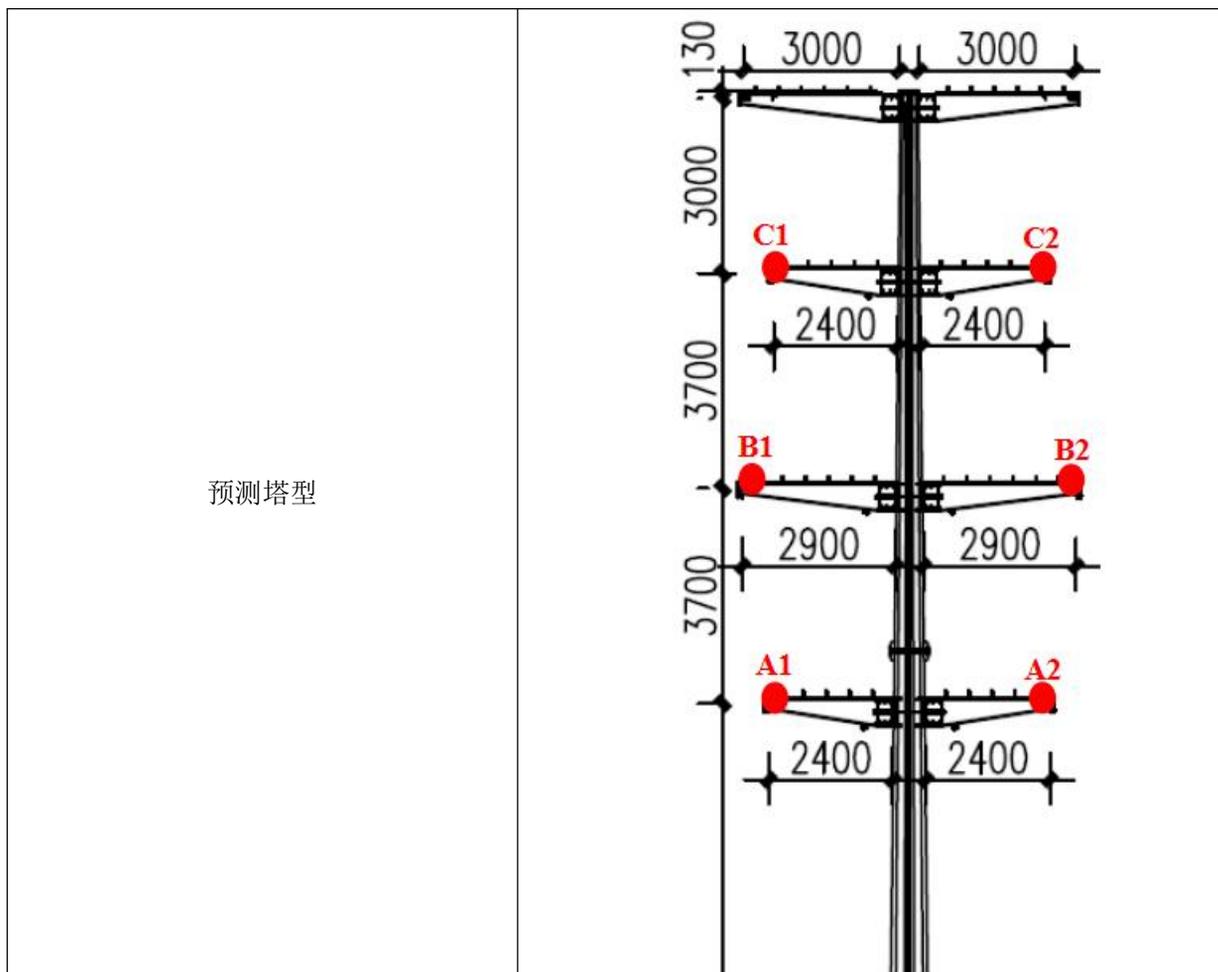
$L$ —导线与预测点水平距离，m。

#### 4.2.2 预测参数

本项目 110kV 输电线路为单双回混合架设，本项目未新建单回塔，单回线路主要是双回分支塔接入已有单回塔，且该部分线路有电磁环境敏感目标，因此，本评价采用现状单回塔型对这些环境敏感目标电磁环境进行预测。参照电磁环境敏感目标的分布，本次电磁环境预测选取数量最多的 110-DF21GS-SJG1 型双回直线塔进行预测，并采用电磁环境影响更大的同相序进行预测，导线型号为 JL3/GIA-300/25 型铝包钢芯铝绞线。

表 A-11 电磁环境预测计算参数一览表

电压等级	110kV
线路架设方式	双回
杆塔型式	110-DF21GS-SJG1
导线类型	JL3/GIA-300/25 型铝包钢芯铝绞线
分裂间距 (m)	不分裂
导线外径 (mm)	23.8
电流 (A)	612 (80℃)
排列相序及相对坐标 (以杆塔中心为原点)	A <sub>1</sub> (-2.4, 0) A <sub>2</sub> (2.4, 0) B <sub>1</sub> (-2.9, 3.7) B <sub>2</sub> (2.9, 3.7) C <sub>1</sub> (-2.4, 7.4) C <sub>2</sub> (2.4, 7.4)
导线预测最低线高	6.0m (非居民区)、7.0m (居民区)



(4) 预测内容

①导线对地距离 6.0m、7.0m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响

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

②线路跨越环境敏感目标处的电磁环境预测

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），在最大计算弧垂情况下，本项目 110kV 输电线路跨越房屋，离地 1.5m 处的电磁环境影响。

③线路环境敏感目标处的电磁环境预测

根据本项目线路与环境敏感目标位置关系、环境敏感目标房屋特征及电磁环境预测一般规律，预测线路所经居民点电磁环境影响。

(5) 预测点位

以档距中央导线弧垂最大处铁塔中心的地面投影点为预测原点，沿垂直于线路方向

进行，10m 内预测点间距为 1m，10m 外预测点间距为 5m，至铁塔中心地面投影点外 50m 处，分别预测离地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

#### 4.2.3 预测结果及分析

(1) 导线对地距离 6.0m、7.0m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响

本工程双回架空线路 110-DF21GS-SJG1 型塔电磁环境结果及变化趋势见表 A-12 及图 A-5、A-6。

表 A-12 110kV 双回线路 110-DF21GS-SJG1 型塔电磁环境影响预测结果

距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 6.0m		导线对地 7.0m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
0	边导线内	<b>3.280</b>	20.076	<b>2.722</b>	<b>16.897</b>
1	边导线内	3.253	20.272	2.685	<b>16.897</b>
2	边导线内	3.135	<b>20.565</b>	2.567	16.810
3	边导线外 0.1	2.865	20.388	2.355	16.460
4	边导线外 1.1	2.450	19.452	2.059	15.747
5	边导线外 2.1	1.965	17.909	1.716	14.712
6	边导线外 3.1	1.493	16.087	1.369	13.486
7	边导线外 4.1	1.085	14.256	1.050	12.204
8	边导线外 5.1	0.758	12.560	0.778	10.960
9	边导线外 6.1	0.508	11.053	0.556	9.809
10	边导线外 7.1	0.326	9.743	0.381	8.771
15	边导线外 12.1	0.172	5.478	0.112	5.162
20	边导线外 17.1	0.205	3.400	0.170	3.276
25	边导线外 22.1	0.181	2.286	0.162	2.229
30	边导线外 27.1	0.149	1.632	0.139	1.603
35	边导线外 32.1	0.121	1.220	0.115	1.204
40	边导线外 37.1	0.099	0.945	0.096	0.935
45	边导线外 42.1	0.082	0.752	0.080	0.746
50	边导线外 47.1	0.069	0.613	0.067	0.609

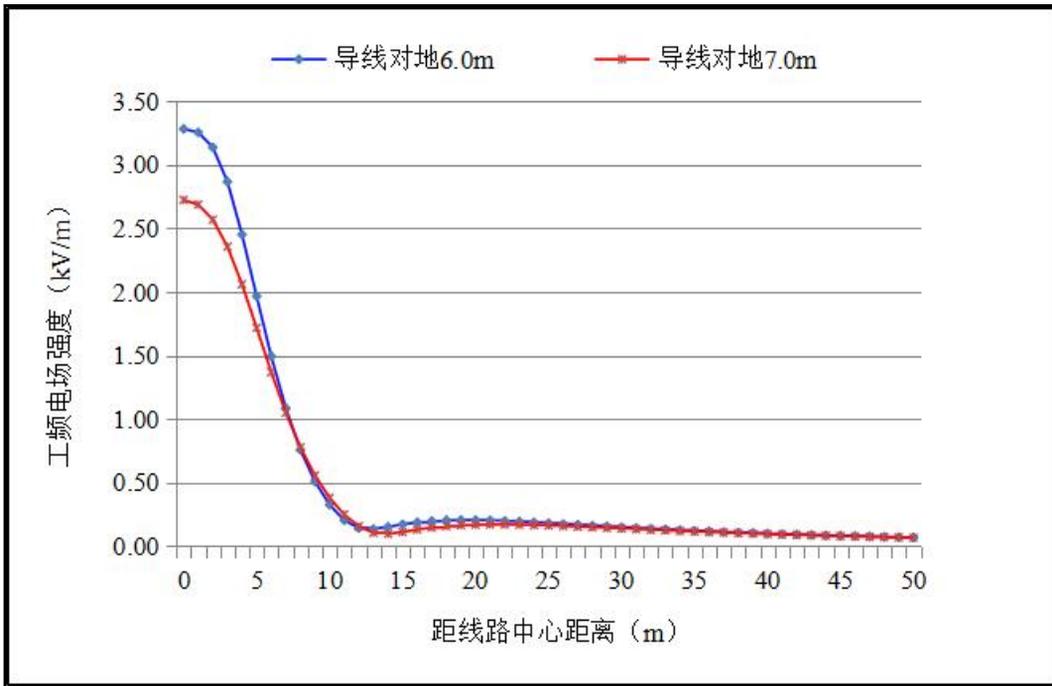


图 A-5 110-DF21GS-SJG1 型双回塔工频电场强度变化趋势图

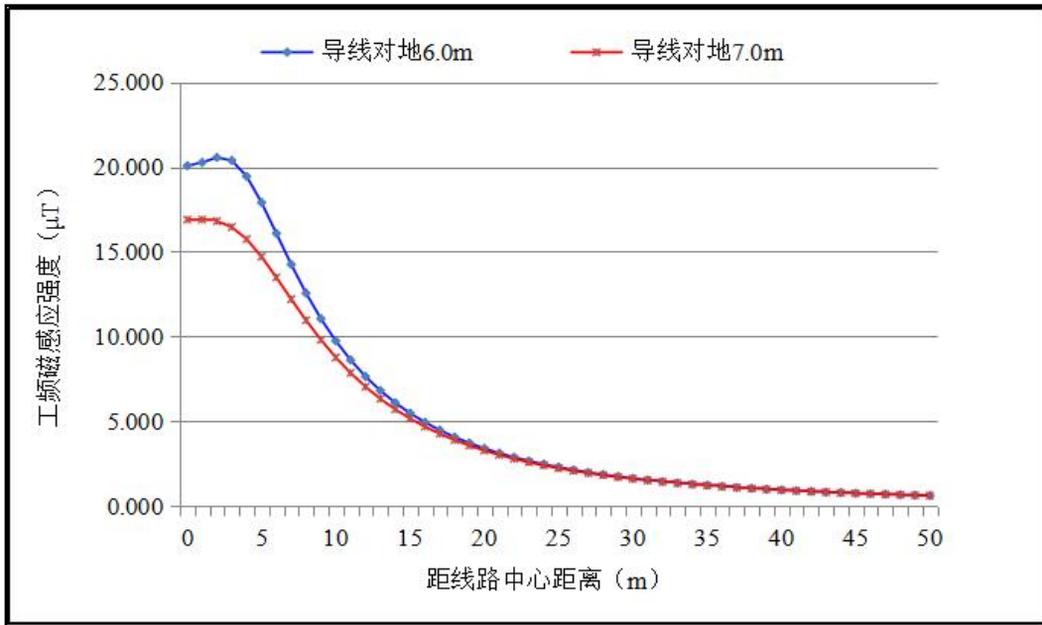


图 A-6 110-DF21GS-SJG1 型双回塔工频磁感应强度变化趋势图

由表 A-13 可知，导线型号为 JL3/GIA-300/25 钢芯铝绞线时，随着预测点与中心线距离的增加，工频电场强度总体呈现出先增大后减小的趋势；工频磁感应强度随着预测点与中心线距离的增大，总体呈现出减小的趋势。

110-DF21GS-SJG1 型塔在导线对地距离为 6.0m（非居民区）时，工频电场强度最大值为 3.280kV/m，出现在距线路中心距离 0m 处，工频磁感应强度最大值为 20.565μT，出现在距线路中心距离 2m 处；在导线对地距离为 7.0m（居民区）时，工频电场强度最大值为 2.722kV/m，出现在距线路中心距离 0m 处，工频磁感应强度最大值为 16.897μT，

出现在距线路中心距离 0m、1m 处。

根据上述预测分析结果可知，本项目双回架空线路对地高度在满足《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）“110kV 线路经过非居民区时对地距离不小于 6m，110kV 线路经过居民区时对地距离不小于 7m”的要求以及跨越一层坡顶房屋时，工频电场强度和工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 $\mu$ T 的标准限值要求。

### （2）线路跨越环境敏感目标处的电磁环境预测

根据输电线路设计规范要求，110kV 线路在跨越房屋时，线路距离房顶距离应不小于 5.0m。根据现场调查，本项目泽国~光明  $\pi$  入牧岩变 110kV 架空线路单回利旧段拟跨越一层坡顶住宅 1 户。因此，本环评预测单回线路跨越 1 层坡顶房屋时的工频电场强度、工频磁感应强度。本项目选用 110kV 泽光线现状#31 塔 CJR34 单回塔型、线高选取已建 110kV 泽光线线高 20m 进行预测，预测结果见表 A-13。

表 A-13 本项目 110kV 架空线路环境敏感目标处电磁环境影响预测结果

编号	建筑特性	导线对地高度 (m)	预测点高度(m)	预测结果	
				工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
1	1F坡顶，高约 4.5m，不可上人	20m	1.5	0.527	3.174

根据预测结果可知，在已建 110kV 泽光线对地距离线高 18m 的情况下，导线跨越 1 层坡顶房屋时的工频电场强度为 0.527kV/m、工频磁感应强度为 3.174 $\mu$ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

### （3）线路环境敏感目标处的电磁环境预测

根据环境敏感目标与工程的相对位置关系，以及本工程输电线路环境敏感目标处的杆塔使用情况，根据前述分析，对各环境敏感目标进行了电磁环境影响预测。预测结果见表 A-14。

表 A-14 本工程输电线路环境敏感目标电磁环境影响预测结果

序号	预测杆塔型号	环境敏感点		方位距离	预测线高	预测点高度	预测结果		是否达标
		名称	建筑特征				工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)	
泽国~光明 $\pi$ 入牧岩变 110kV 单回架空线路（利旧段）									
1	CJR34	山南村 C 区	3 层坡	线路南侧	18m	1.5	0.153	1.356	
						4.5	0.157	1.529	

			顶	25m		7.5	0.164	1.711		
泽国~光明π入牧岩变 110kV 双回架空线路（新建段）										
2	110-D F21G S-SJG 1	台州亿立达鞋业有限公司	4层平顶	线路东南侧 22m	7.0m	1.5	0.171	2.788	是	
						4.5	0.184	3.038		
						7.5	0.204	3.214		
						10.5	0.221	3.283		
						13.5	0.230	3.230		
3			绿美泵业	6层平顶	线路东南侧 22m	7.0m	1.5	0.171	2.788	是
						4.5	0.184	3.038		
						7.5	0.204	3.214		
						10.5	0.221	3.283		
						13.5	0.230	3.230		
4		浙诺尔集团股份有限公司	6层平顶	线路东侧 28m	7.0m	1.5	0.149	1.819	是	
					4.5	0.151	1.922			
					7.5	0.154	1.991			
					10.5	0.157	2.017			
					13.5	0.158	1.997			
5		宏益鞋业有限公司 门卫室	1层平顶(不可上人)	线路东侧 21m	7.0m	1.5	0.171	3.018	是	
6		文昌路 909 号	6层平顶	线路东侧 16m	7.0m	1.5	0.131	4.684	是	
					4.5	0.218	5.437			
					7.5	0.310	6.021			
					10.5	0.376	6.263			
					13.5	0.403	6.077			
7		章袁王村	2层坡顶	线路西侧 24m	7.0m	1.5	0.166	2.396	是	
					4.5	0.174	2.579			
8		马家村 G 区	7层平顶	线路东侧 7m	7.0m	1.5	1.050	12.204	是	
						4.5	1.449	19.731		
						7.5	2.089	29.405		
						10.5	2.454	33.604		
						13.5	2.276	30.395		
						16.5	1.594	21.034		
						19.5	0.999	12.975		
			22.5	0.664	8.455					
			1层平顶	线路东侧 15m	7.0m	1.5	0.112	5.162	是	
		2层平顶	线路东侧 13m	7.0m	4.5	0.232	6.092	是		
					1.5	0.106	6.329			
					4.5	0.297	7.788			
9		马家村 F 区	2层坡顶	线路东侧 13m	7.0m	1.5	0.106	6.329	是	
					4.5	0.297	7.788			
10		马家村 E 区	2层平顶	线路东侧 15m	7.0m	1.5	0.112	5.162	是	
						4.5	0.232	6.092		
						7.5	0.347	6.832		

			3层坡顶	线路西侧 25m	7.0m	1.5	0.162	2.229				
						4.5	0.168	2.387				
						7.5	0.176	2.494				
			5层坡顶	线路东侧 15m	7.0m	1.5	0.112	5.162				
						4.5	0.232	6.092				
						7.5	0.347	6.832				
		10.5				0.427	7.142					
								13.5		0.457	6.903	
		11		马家村D区	2层坡顶	线路西侧 24m	7.0m	1.5		0.166	2.396	是
								4.5		0.174	2.579	
2层平顶	线路东侧 20m				7.0m	1.5	0.170	3.276				
						4.5	0.194	3.628				
						7.5	0.227	3.881				
6层平顶	线路西侧 28m				7.0m	1.5	0.149	1.819				
				4.5		0.151	1.922					
				7.5		0.154	1.991					
				10.5		0.157	2.017					
				13.5		0.158	1.997					
			16.5	0.156	1.934							
			19.5	0.152	1.834							
12		台州环洋机电有限公司	8层平顶	线路东侧 12m	7.0m	1.5	0.157	7.039	是			
						4.5	0.363	8.897				
						7.5	0.562	10.538				
						10.5	0.694	11.258				
						13.5	0.722	10.701				
						16.5	0.656	9.144				
						19.5	0.546	7.278				
						22.5	0.438	5.634				
						25.5	0.349	4.364				
13		浙江巨霸焊接设备制造有限公司	6层平顶	线路东侧 12m	7.0m	1.5	0.157	7.039	是			
						4.5	0.363	8.897				
						7.5	0.562	10.538				
						10.5	0.694	11.258				
						13.5	0.722	10.701				
						16.5	0.656	9.144				
14		温岭市牧屿粉末冶金厂	6层平顶	线路东侧 12m	7.0m	1.5	0.157	7.039	是			
						4.5	0.363	8.897				
						7.5	0.562	10.538				
						10.5	0.694	11.258				
						13.5	0.722	10.701				
						16.5	0.656	9.144				
			19.5	0.546	7.278							
15		沈家桥村C区	2层坡顶	线路西侧 11m	7.0m	1.5	0.249	7.850	是			
						4.5	0.461	10.243				
16		中利模业有限公司	6层平顶	线路东侧 16m	7.0m	1.5	0.131	4.684	是			
						4.5	0.218	5.437				
						7.5	0.310	6.021				
						10.5	0.376	6.263				
			13.5	0.403	6.077							
17		笨笨家族体育用品有限公司	8层平顶	线路东侧 16m	7.0m	1.5	0.131	4.684	是			
						4.5	0.218	5.437				
						7.5	0.310	6.021				
						10.5	0.376	6.263				

						13.5	0.403	6.077	
						16.5	0.393	5.529	
						19.5	0.359	4.788	
						22.5	0.313	4.022	
						25.5	0.268	3.334	
18		人本鞋业	7层平顶	线路东侧 20m	7.0m	1.5	0.170	3.276	是
						4.5	0.194	3.628	
						7.5	0.227	3.881	
						10.5	0.255	3.981	
						13.5	0.269	3.904	
						16.5	0.268	3.668	
						19.5	0.254	3.326	
19		童璐鞋业	10层平顶	线路东侧 20m	7.0m	22.5	0.233	2.939	是
						1.5	0.170	3.276	
						4.5	0.194	3.628	
						7.5	0.227	3.881	
						10.5	0.255	3.981	
						13.5	0.269	3.904	
						16.5	0.268	3.668	
20		沈家桥村D区	3层坡顶	线路东侧 26m	7.0m	1.5	0.158	2.079	是
						4.5	0.162	2.215	
						7.5	0.169	2.307	
			3层坡顶	线路西侧 13m	7.0m	1.5	0.106	6.329	
						4.5	0.297	7.788	
						7.5	0.467	9.027	
2层坡顶	线路西侧 20m	7.0m	1.5	0.170	3.276				
			4.5	0.194	3.628				
泽国~光明π入牧岩变110kV单回架空线路（改造增容段）									
21		腾蛟村D区	3层平顶	线路东北 侧22m	7.0m	1.5	0.171	2.788	是
						4.5	0.184	3.038	
						7.5	0.204	3.214	
			10.5	0.221	3.283				
			3层~4层坡顶	线路东北 侧25m	7.0m	1.5	0.162	2.229	
4.5	0.168	2.387							
7.5	0.176	2.494							
10.5	0.184	2.535							
22	110-D F21G S-SJG 1	森态净水 有限公司	8层平顶	线路东北 侧12m	7.0m	1.5	0.157	7.039	是
						4.5	0.363	8.897	
						7.5	0.562	10.538	
						10.5	0.694	11.258	
						13.5	0.722	10.701	
						16.5	0.656	9.144	
						19.5	0.546	7.278	
23		人杰电气 有限公司	10层平顶	线路西南 侧22m	7.0m	1.5	0.171	2.788	是
						4.5	0.184	3.038	
						7.5	0.204	3.214	
						10.5	0.221	3.283	
						13.5	0.230	3.230	
						16.5	0.229	3.067	

						19.5	0.219	2.824	
						22.5	0.204	2.540	
						25.5	0.185	2.248	
						28.5	0.166	1.970	
						31.5	0.148	1.719	
24	东环村桥林	5层坡顶	线路东南侧 30m	7.0m	1.5	0.139	1.603	是	
					4.5	0.140	1.683		
					7.5	0.142	1.736		
					10.5	0.143	1.756		
					13.5	0.143	1.740		
25	东环村万堂	3层平顶(不可上人)	线路东北侧 7m	7.0m	1.5	1.050	12.204	是	
					4.5	1.449	19.731		
					7.5	2.089	29.405		

从表 A-15 预测结果可知，在满足本评价提出的导线对地最小距离的情况下，各电磁环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

## 5 牧岩 220kV 变电站间隔扩建电磁环境影响分析

为预测牧岩 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程运行后产生的工频电场、工频磁场对站址周围环境影响，采用与本工程变电站电压等级、主变数量和容量、布置形式、拟扩建间隔设备及布置方式相似的变电站产生的工频电场和工频磁场进行类比分析。

### （1）类比对象选择

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的相关要求，类比变电站的建设规模、电压等级、主变容量、总平面布置等情况应与拟建工程相类似。本次环评采用牧岩 220kV 变电站自身的电磁环境监测结果作类比分析。

牧岩 220kV 变电站现有设施中包含已经在运行的 110kV 出线间隔，已投运的 110kV 出线间隔采用的设备、布置形式与拟建的 110kV 间隔相同，且主变容量和数量、站内布置形式、所处环境条件一致，因此牧岩 220kV 变电站本期扩建的 110kV 间隔投运后产生的工频电场强度、工频磁感应强度与现有的工程相似，选择牧岩 220kV 变电站自身作为类比对象从环境保护的角度是可行的。

### （2）类比监测因子

工频电场、工频磁场

### （3）监测期间气象条件

监测时间：2021 年 9 月 7 日。

监测环境条件：

天气：晴；环境温度：25°C~33°C；相对湿度：52%~61%；风力：0.9m/s~1.4m/s。

(4) 监测布点

变电站南侧（110kV 出线间隔处）布置 2 个测点，测点位于围墙外 5m，距地面 1.5m 高处。

(5) 监测工况

监测工况见表 A-15。

表 A-15 监测期间运行工况

检测时间	名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (Mvar)
2022.11.4	牧岩 220kV 变电站#1 主变	225.33~228.68	67.9688~267.188	26.7919~97.7903	-0.893062~20.5404
	牧岩 220kV 变电站#2 主变	225.33~228.68	69.1406~266.016	26.7919~98.6834	2.23266~24.11275
	110kV 泽光线	110.112~113.462	112.971~274.829	19.4835~50.0721	4.11524~13.7839
2022.11.5	牧岩 220kV 变电站#1 主变	225.33~228.81	71.4844~250.781	27.6849~95.1112	0.893062~20.0939
	牧岩 220kV 变电站#2 主变	225.33~228.68	71.4844~250.781	28.1315~94.6646	2.23266~23.2196
	110kV 泽光线	110.757~113.591	106.73~265.142	20.3004~49.10954	4.08668~13.5336

(6) 类比监测结果分析

牧岩 220kV 变电站 110kV 出线侧厂界工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 A-16。

表 A-16 变电站南侧（110kV 出线间隔处）工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

测点编号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
EB30	牧岩 220kV 变电站南侧偏东（变电站东南角 15m）围墙外 5m	166.28	0.5886
EB31	牧岩 220kV 变电站南侧偏西（变电站西南角 36m）围墙外 5m	197.52	0.9706

由上述监测结果可知，牧岩 220kV 变电站南侧 110kV 出线侧厂界工频电场强度值范围为 166.28V/m~197.52V/m，工频磁感应强度范围为 0.5886μT~0.9706μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

牧岩 220kV 变电站本期工程拟建设的 110kV 出线间隔所采用的设备与现在投入运行的 110kV 间隔相同，主变容量和数量、站内布置形式、所处环境条件均一致，所以通过类比监测结果可以预计牧岩 220kV 变电站本期扩建的 110kV 出线间隔投运后在围

墙外产生的工频电场强度、工频磁感应强度小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

## 6 电磁环境影响专题评价结论

### 6.1 现状评价结论

根据现状监测结果可知，本工程站址区域、输电线路沿线的电磁环境现状分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 $\mu$ T 的标准要求。

### 6.2 类比监测评价结论

根据类比分析结果可知，路新 110kV 变电站建成投运后，路新 110kV 变电站围墙厂界的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m、100 $\mu$ T 的限值要求。

根据类比分析结果可知，110kV 电缆线路建成投运后的电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 $\mu$ T 的标准要求。

根据类比分析结果可知，牧岩 220kV 变电站间隔扩建工程建成投运后的电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 $\mu$ T 的标准要求。

### 6.3 模式预测评价结论

根据模式预测结果，可知本工程架空线路经过非居民区，导线对地距离不小于 6.0m 时，工频电场强度能够满足 10kV/m 的标准要求。在经过居民区，导线对地距离不小于 7.0m 时，线路沿线的敏感点工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的标准要求。沿线环境敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的标准要求。

### 6.4 电磁环境保护措施

（1）路新 110kV 变电站采用全户内布置，路新 110kV 变电站四周设置围墙，能够降低对周边电磁环境影响。

（2）架空线路设计按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）执行，线路经过非居民区时，下相导线对地高度应不小于 6.0m，经过居民区时，下相导线对地高度应不小于 7.0m。