

编号：BG-ZFFB25220129

# 核与辐射 输变电工程 建设项目环境影响报告表 (报批稿)

项目名称： 台州路桥青陶 110kV 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：中辐环境科技有限公司

编制日期：二〇二六年一月

# 环评编制主持人职业资格证书（复印件）



## 目录

一、 建设项目基本情况 .....	1
二、 建设内容 .....	9
三、 生态环境现状、保护目标及评价标准 .....	19
四、 生态环境影响分析 .....	33
五、 主要生态环境保护措施 .....	55
六、 生态环境保护措施监督检查清单 .....	65
七、 结论 .....	74
电磁环境影响专项评价 .....	75

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	台州路桥青陶 110kV 输变电工程		
项目代码	2205-331004-04-01-596814		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	浙江省台州市路桥区		
地理坐标	拟建青陶 110kV 变电站中心：（ <u>121 度 24 分 34.593 秒</u> ， <u>28 度 31 分 29.877 秒</u> ） 白枫 220kV 变电站中心：（ <u>121 度 23 分 29.057 秒</u> ， <u>28 度 32 分 51.066 秒</u> ） 线路：起于（ <u>121 度 23 分 31.423 秒</u> ， <u>28 度 32 分 49.247 秒</u> ） 止于（ <u>121 度 27 分 01.416 秒</u> ， <u>28 度 32 分 30.942 秒</u> ）		
建设项目行业类别	55_161 输变电工程	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）/长度	用地面积：8687.00m <sup>2</sup> /线路长度 19.18 公里
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <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）	台州市路桥区发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	路发改许可（2025）80 号
总投资（万元）	13879	环保投资（万元）	120
环保投资占比（%）	0.86	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）及《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》表1要求，需设置电磁环境影响专项评价。		
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	<b>1.1 产业政策符合性分析</b>				
	依据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会第 7 号令），本项目为 110kV 输变电工程，是“第一类 鼓励类”中的“电力基础设施建设”类项目。				
	<b>1.2 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的相符性分析</b>				
	根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中选址选线、设计等相关技术要求，对比分析可得本工程相关符合性见下表 1-1。				
	<b>表 1-1 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析</b>				
	序号	内容	HJ 1113-2020具体要求	本工程符合性分析	符合
	1	基本规定	输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	本工程环境保护设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	符合
	2	选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管理要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程选址选线不涉及生态保护红线；已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
			变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19的要求开展生态现状调查，避让保护对象集中分布区。	本工程拟建变电站已按终期规模考虑进出线，进出线已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
			户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程在选址选线时已综合考虑对以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域的影响，在采取相关措施后，电磁和声环境影响满足相应标准要求。	符合
原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。			本工程不位于0类区域。	符合	
		输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程不涉及林区。	符合	
3	电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应保护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	根据电磁预测结果，本工程符合建设后评价范围内的电磁环境影响满足国家标准要求。	符合	

		输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	本工程设计阶段已选取适宜的杆塔、导线、相序布置等，以减少电磁环境影响。根据电磁预测结果，本工程符合建设后评价范围内的电磁环境影响满足国家标准要求。	符合
		架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	本工程架空输电线路经过敏感目标时，已按照设计规范要求选取适宜的杆塔、导线参数、相序布置及架设高度，电磁环境影响满足标准要求。	符合
4	声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足GB12348和GB3096要求。	本工程拟建变电站噪声控制设计已考虑采用低噪声设备，并采取了隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，能确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足GB12348和GB3096要求。	符合
5	生态环境保护	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本工程设计过程中已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	符合
		输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程输电线路全线位于市区，不涉及山区林地。线路架空段已选择合适的塔基基础，减少了土方开挖，尽可能的减小了对生态环境的破坏。	符合
		输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本工程临时占地将进行绿化或恢复原状。	符合
6	水环境保护	变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	本工程拟建变电站施工废水经隔油沉淀后回用于场地洒水抑尘，运行期采取雨污分流。	符合
		变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、埋地式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	本工程拟建变电站运行期生活污水主要为变电站检修人员产生的少量生活污水经站内化粪池预处理后由环卫部门定期清运，待后期具备纳管条件后，排入市政管网。	符合
<p>综上，本工程符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的相关要求。</p> <p><b>1.3 与生态环境分区管控方案符合性分析</b></p> <p>根据《台州市生态环境分区管控动态更新方案》（台州市生态环境局，2024</p>				

年7月10日，台环发〔2024〕31号），本项目所在地为台州市路桥区横街-新桥产业集聚重点管控单元（ZH33100420070）和台州市路桥区中部产业集聚重点管控单元（ZH33100420076）（见附图7）。本工程与管控单元的生态环境准入清单符合性分析见表1-2。

**表 1-2 项目与环境管控单元准入清单相符性分析**

环境管控单元名称	“三线一单”生态环境准入清单		本项目相符性分析
台州市路桥区横街-新桥产业集聚重点管控单元（ZH33100420070）	空间布局约束	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。新桥重点发展汽摩配、农机、洁具、模具等产业，横街重点发展卫浴、机电、休闲度假等产业。合理规划布局居住、医疗卫生、文化教育等功能区块，与工业区块、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带。	本工程为输变电项目，是属于符合地区电网规划、国家鼓励的基础设施项目，不属于工业类项目。
	污染物排放管控	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。新建二类、三类工业项目污染物排放水平要达到同行业国内先进水平。深化工业园区（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。推动企业绿色低碳技术改造。新建、改建、扩建高耗能、高排放项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，强化“两高”行业排污许可证管理，推进减污降碳协同控制。重点行业按照规范要求开展建设项目碳排放评价。	本工程营运期无废气及生产性废水排放，无需进行污染物总量控制。站区排水采用雨污分流制，工作人员产生的少量生活污水经化粪池预处理后由环卫部门定期清运，待后期具备纳管条件后，排入市政管网，雨水经雨水管网收集后排至站外沟渠。

		环境 风险 防控	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。	本工程不属于工业类项目，遵循“定期风险评估+落实防控措施、编制环境突发事件应急预案、强化风险防范设施运行监管+建立常态化隐患排查整治机制”的全流程要求。
		资源 开发 效率 要求	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。	本项目除少量水资源外，无其他能源消耗，使用的水资源来自于市政供水管网，满足资源开发效率要求。
台州市路桥区中部产业集聚重点管控单元 (ZH33100420076)		空间 布局 约束	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。合理规划布局居住、医疗卫生、文化教育等功能区块，与工业区块、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带。	本工程属于符合地区电网规划、国家鼓励的基础设施项目，不属于三类工业项目。本项目已取得选址意见书，布局合理。
		污染 物排 放管 控	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。新建二类、三类工业项目污染物排放水平要达到同行业国内先进水平。加强路桥污水处理厂建设及提升改造，深化工业园区（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。推动企业绿色低碳技术改造。新建、改建、扩建高耗能、高排放项目须符合生态环境保	本工程营运期无废气及生产性废水排放，无需进行污染物总量控制。站区排水采用雨污分流制，工作人员产生的少量生活污水经化粪池预处理后排入市政管网，待后期具备纳管条件后，排入市政管网，雨水经雨水管网收集后排至站外沟渠。

		护法律法规和相关法定规划，强化“两高”行业排污许可证管理，推进减污降碳协同控制。重点行业按照规范要求开展建设项目碳排放评价。	
	环境风险防控	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。	本工程不属于工业类项目，遵循“定期风险评估+落实防控措施、编制环境突发事件应急预案、强化风险防范设施运行监管+建立常态化隐患排查整治机制”的全流程要求。
	资源开发效率要求	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。	本项目除少量水资源外，无其他能源消耗，使用的水资源来自于市政供水管网，满足资源开发效率要求。

综上所述，本工程符合相应管控单元生态环境准入清单的要求。

#### 1.4 “三线一单”符合性分析

本项目与“三线一单”符合性分析见表 1-3。

表 1-3 “三线一单”符合性分析

三线一单		符合性分析
生态保护红线		根据台州市最新划定的“三区三线”，本工程生态环境评价范围内不涉及生态红线。
环境质量底线	大气环境质量底线目标	本项目施工期对大气的主要影响因素为施工扬尘，在采取定期对施工场地进行洒水增湿、施工车辆进出场地减速慢行等措施后，本工程对周围环境空气基本无影响。营运期无废气产生，不会改变环境质量现状，符合大气环境质量底线目标要求。
	水环境质量底线目标	本项目施工期施工人员租用当地民房，生活污水利用当地已有污水处理设施处理，施工废水经收集、沉砂、澄清处理后回用于车辆冲洗及施工场地洒水抑尘；检修人员产生的少量生活污水经站内化粪池预处理后由环卫部门定期清运，待后期具备纳管条件后，排入市政管网，不会对周边水环境产生影响，符合水环境质量底线目标要求。
	土壤环境风险防控底线目标	变电站内设置了事故油池，主变压器事故工况下泄漏的废变压器油经事故排油管汇集后汇入事故油池，不会外排到土壤中，不会突破土壤环境质量底线。
	电磁环境质量底线目标	本项目拟建站址、变电站间隔扩建侧及输电线路沿线工频电场强度、工频磁感应强度现状监测值满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 和工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值目标。
资源利用上线	能源利用上线目标	本工程为基础电力供应类行业，不涉及工业生产，无能源消耗，不会突破地区能源、消耗上线。

	水资源利用 上线目标	本工程用水包括施工用水、施工人员生活用水、运行期检修人员生活用水。施工用水仅冲洗施工机械时用到，施工人员生活用水及检修人员生活用水来自市政供水管网，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，不会突破地区水资源消耗上线。
	土地资源利用 上线目标	本项目总用地面积为 8687.00m <sup>2</sup> 。永久占地已取得建设项目用地预审与选址意见书和路径协议，符合国土空间用途管制要求。故本项目不会突破地区土地资源消耗上线。
生态环境准入清单		符合生态环境准入清单相关要求，具体见表 1-2。

综上所述，本项目不涉及生态保护红线，不触及环境质量底线和资源利用上线，符合该管控单元生态环境准入清单中要求，因此本项目符合“三线一单”要求。

### 1.5 与电网规划的相符性分析

根据浙江省能源局发布的《浙江省电网发展“十四五”规划》浙能源〔2021〕7号，本工程属于《浙江省电网发展“十四五”规划》中“附表4浙江电网‘十四五’220千伏以下输配电网”中的建设项目。因此，本工程的建设符合浙江电网发展规划的要求。

### 1.6 “三区三线”符合性分析

自然资源部、生态环境部及国家林业和草原局三部门于2022年8月16日联合印发了《关于加强生态保护红线管理的通知》（自然资发〔2022〕142号），其中要求：“生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动。”

根据《自然资源部办公厅关于浙江等省（市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2080号）要求，“三区三线”划定成果作为建设项目用地用海组卷报批的依据。其中“三区”具体指农业空间、生态空间、城镇空间三种类型的国土空间，“三线”分别对应永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界三条控制线。

根据台州市“三区三线”划定方案，本工程输电线路评价范围内不涉及生态保护红线，本工程线路穿越台州市基本农田，基本农田内塔基数8基，塔基占用面积约480m<sup>2</sup>（塔基位置在路径协议中已标注）。位于基本农田的线路建议施工的时候合理布置塔位，尽量减少对基本农田的占用。严格控制基本农田内施工占地，选择空地或道路等空旷地带设置牵张场等临时占地。

塔基及施工生产防治区环境保持措施总体布局包括对塔基基础承台的表土

剥离，施工期间布设临时泥浆池、沉沙池、排水沟、塑料彩条布等临时措施，工程建设土石方移挖作填，塔基开挖时进行表土剥离，分层取土，分层开挖，施工完成后分层回填。线路灌注桩基础塔基将产生一定的钻渣泥浆，钻渣泥浆经临时沉淀池固化处理后就近在塔基永久占地范围内做填筑处置，不能回填的由合法运输单位运至合法消纳场处置，施工产生的边角料、建筑垃圾、生活垃圾等应进行分类收集并及时进行托运清理，严禁在基本农田内堆存，施工结束后及时对基本农田内施工迹地进行恢复。因此输电线路的建设对基本农田的影响较小。

根据《浙江省国土空间用途管制规则（试行）》：“第四十六条 在符合国土空间规划的前提下，允许以下情形的开发建设活动准入：5.交通、能源、水利等线性基础设施建设”。

根据《浙江省电力条例》（2023年1月1日实施）第十三条中“架空电力线路走廊（包括杆、塔基础）和地下电缆通道建设不实行土地征收。杆、塔基础占用的土地，电力设施建设单位应当给予一次性经济补偿”，线路工程的输电线路走廊不征地，因此本工程与永久基本农田保护不冲突，本项目已取得台州市自然资源和规划局原则性同意意见，见附件2、附件3。

线路涉及部分永久基本农田，本工程与“三区三线”的相对位置见附图8。

### **1.7 城乡发展规划符合性分析**

台州路桥青陶110kV输变电工程位于浙江省台州市路桥区，在项目选线阶段已征求所涉地区地方政府及自然资源和规划局等部门意见，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划；已取得工程所在地人民政府、自然资源和规划局等部门对选线的原则同意意见，与工程沿线区域的相关规划不冲突，选址意见书及路径协议见附件2、附件3，故本工程的建设符合当地城乡发展的规划。

## 二、建设内容

地理位置	<p><b>2.1 地理位置</b></p> <p>本项目拟建青陶 110kV 变电站位于台州市路桥区新桥镇经八路以西，新横中心河以北地块。输电线路位于路桥区。地理位置图见附图 1，工程周边环境关系示意图见附图 5。</p>
项目组成及规模	<p><b>2.2 工程建设必要性及项目的由来</b></p> <p>拟建的青陶 110kV 变电站位于台州市路桥区新桥镇经八路以西，主供中部产业园区及周边部分工业、居民用电。目前该区域主要有新桥镇 35kV 新桥变、横街镇 110kV 横街变和峰江街道 110kV 沧前变、峰江变四座变电站供电，变压器总容量为 340MVA，2023 年新峰横片区网供负荷总量约为 230MW，区域 110kV 容载比仅为 1.48，供电形势较为严峻。因此，为了提高区域供电能力，提升供电可靠性，完善网架结构，2026 年建成青陶 110kV 输变电工程是必要的。</p> <p>因此，国网浙江省电力有限公司台州供电公司委托中辐环境科技有限公司开展台州路桥青陶 110kV 输变电工程的辐射环评工作。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于“五十五、核与辐射 161、输变电工程—其他（100 千伏以下除外）”，应编制环境影响报告表。</p> <p><b>2.3 工程内容及建设规模</b></p> <p>台州路桥青陶 110kV 输变电工程建设内容具体如下：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>（1）新建青陶 110 千伏变电站，新增主变容量 2×5 万千伏安。</li><li>（2）将 110 千伏金清～横街其中 1 回线路 π 入白枫变，形成 110 千伏金清～白枫、白枫～横街各 1 回线路；将上述形成的 110 千伏金清～白枫线路 π 入青陶变，形成 110 千伏金清～青陶、白枫～青陶各 1 回线路，新建架空线路 11.32 公里、电缆 7.86 公里。</li><li>（3）扩建白枫变 110 千伏出线间隔 2 个。</li><li>（4）新建通信光缆 19.22 公里。</li></ul> <p><b>2.4 工程具体情况</b></p> <p>本期新建主变 2×50MVA，110kV 进线 2 回，采用内桥接线，10kV 出线 24 回，采用单母线分段接线。终期主变规模为 3×50MVA，110kV 进线 3 回，采用内桥+线变组接线，10kV 出线 36 回，采用单母线四分段接线。变电站本期装设 2</p>

× (5000+4000) kvar 电容器组, 远景装设 3× (5000+4000) kvar 电容器组。本期 10kV 配置 2×1200kVA 接地变及消弧线圈成套装置 (消弧线圈 2×1000kVA), 接地变兼作站用变, 远期配置 3 台接地变及消弧线圈成套装置, 远期配置的接地变不作站用变。

**表 2-1 本工程建设规模及主要工程参数一览表**

项目构成		建设规模及主要工程参数		
主体工程	新建变电站	主变	本期评价规模 2×50MVA (终期 3×50MVA), 主变户内布置	
		进出线回数	110kV 出线 2 回 (终期 3 回), 10kV 出线 24 回 (终期 36 回)	
		配电装置	110kV 配电装置均 GIS 户内布置	
		容性无功补偿装置	本期: 2×(5000+4000)kVar; 终期: 3×(5000+4000)kVar	
	白枫 220kV 变电站间隔扩建	本期扩建 110kV 出线间隔 2 个, 扩建工程位于站内空地, 不新增征地		
	输电线路	架空	线路	新建双回架空线路全长 11.32 公里, 架空线导线型号 1×JL3/G1A-300/25。
			杆塔	新建双回路杆塔 41 基
		电缆	线路	新建双回电缆线路长度 2×7.70 公里, 单回电缆线路长度 0.16 公里, 导线型号 YJLW03-64/110-1×630mm <sup>2</sup> 型单芯电缆
			敷设形式	电缆沟、排管、拖拉管
	辅助工程	供水系统		由市政供水管网供给
排水系统		采用雨污分流制, 雨水直接排至雨水管网, 检修人员产生的少量生活污水经站内化粪池预处理后由环卫部门定期清运, 待后期具备纳管条件后, 排入市政管网		
进站道路		从站区东侧引接, 新建进站道路宽度 4 米, 长约 17 米		
环保工程	事故油坑		每台主变下设事故油坑, 与站内事故油池相连, 油坑容积为 15m <sup>3</sup>	
	事故油池		1 座, 设油水分离装置, 有效容积为 28m <sup>3</sup>	
	化粪池		1 座	
依托工程		本项目为新建工程		
临时工程	施工营地		位于变电站征地范围内, 设有围挡、材料堆场、办公区、临时排水沟、洗车平台、临时隔油沉淀池、临时化粪池等	

### 2.5 变电站总平面布置

拟建青陶 110kV 变电站总占地面积为 6227.00m<sup>2</sup>, 其中站区围墙内面积为 3640m<sup>2</sup>, 总建筑面积 1167m<sup>2</sup>, 站内道路面积 935m<sup>2</sup>, 绿化地坪面积 546m<sup>2</sup>, 广场地面面积 193m<sup>2</sup>, 为全户内变电站, 全站设配电装置楼一幢, 配电装置楼布置于站区中部, 所有电气设备都安装在配电装置楼内, 周围布置环形道路。站址东侧设进站大门一座, 为变电站的出入口。

总平面及现场布置

本方案配电装置楼结构类型为装配式钢框架结构，建筑总面积约为 1131m<sup>2</sup>，建筑高度 9.65m，室内外高差 0.450m，火灾危险性为丙类，耐火等级一级。一层设主变室、散热器室、110kV GIS 室、10kV 配电装置室、电容器室、二次设备间、资料室、安全工具间等，110kV GIS 室层高 8.00m，10kV 配电装置室层高 5.00m，一层地下电缆沟深度约为 1.80m。事故油池位于配电装置楼西南角，化粪池位于辅助用房北侧。

变电站总平面布置见附图 2。

## 2.6 白枫 220kV 变电站间隔扩建

白枫 220kV 变电站于 2012 年 5 月投运，现有主变容量（2×180）MVA，电压等级采用 220/110/35kV。220kV 采用双母线接线，目前进线 2 回，户外 AIS 单列布置。110kV 配电装置采用户外 AIS 双列布置，远景规划出线 16 回，已出线 7 回，其中架空出线 4 回，已出线 4 回（白东 1699 线、白路 1700 线、升白 1923 线、白山 1704 线）。电缆出线 12 回，已出线 3 回（白铁 1692 线、白沧 1696 线、白前 1697 线），剩余 9 回未出线（峰江、新桥、青陶 I、青陶 II、石浜 II、石浜 I、3 个备用间隔）。本期拟在白枫 220kV 变电站扩建 110kV 出线间隔 2 个。

扩建工程在站内现有空地进行，站内已有化粪池、分类垃圾桶等设施，施工过程中产生的污水和垃圾可在站内进行处置。

## 2.7 输电线路路径

线路自白枫变青陶 I、II 间隔出线后，向东走线至正在修建的经二路，沿经二路中间绿化带走线，至经二路与肖洋高架下方道路的交叉口，线路左转至万达村内民房与肖洋高架之间绿化带后电缆下塔，顶管钻越肖洋高架下方道路，至其与玉浮路的交叉口的侧边顶管出土后上陶村内与肖洋高架相邻的村道排管敷设，电缆向东走线至肖洋高架与路泽太高架的交叉口后转为架空。

随后架空沿着路泽太高架西侧向南走线至路泽太高架与新桥浦交叉处后，采用电缆钻越路泽太高架至路泽太高架东侧，然后电缆转为架空沿着新桥浦北岸走线，在架空线路向东走线至七彩花田大门附近时，线路跨越新桥浦至河南岸走线，至元龙庙西侧空地后架空再次跨越新桥浦，沿新桥浦北岸走线。在线路走线到新桥浦与新横中心河的交叉口西北侧后，架空线路为避开机场起飞面转为电缆沿河敷设，线路  $\pi$  入青陶变。

线路过青陶变后电缆线路继续沿河敷设，依次顶管钻越经八路，排管钻越后

洋管桥北侧至后洋管桥东侧空地后，顶管钻越新横中心河至河南岸，排管敷设至南岸厂房旁后再经顶管钻越新文路。之后电缆线路沿新文路与新大街之间道路敷设，顶管钻越新大街后继续沿河敷设，依次钻越新新路、环镇东路后电缆转为架空走线至机新路西侧，继续沿着机新路向北走线，至机新路及东方大道交叉口后，跨越机新路，沿着东方大道南侧继续向东走线依次跨越中心北路、新兴路、亿利达路、绿田大道后，在绿田大道东侧线路由架空转电缆向北钻越东方大道，后沿东方大道北侧排管走线至金横金街迁改工程预留的三通井。

本工程新建线路路径长 19.18 公里，其中双回架空线路长 11.32 公里，双回电缆路径长 7.70 公里，单回路电缆路径长 0.16 公里。地形：平地及河网。

全线共新建杆塔 41 基，其中钢管杆 28 基、角钢塔 13 基。

本工程路径曲折系数 1.31。

线路路径见附图 3。

## 2.8 线路的主要技术参数

线路主要技术参数见下表 2-2。

表 2-2 线路主要技术参数表

项目	110kV 金清~青陶、白枫~青陶线路工程
电压等级	110kV
中性点接地方式	直接接地系统
回路数	单回电缆、双回电缆，双回架空
线路长度	新建线路路径长 19.18 公里，其中双回架空线路长 11.32 公里，双回电缆路径长 7.70 公里，单回路电缆路径长 0.16 公里
导线型号	1×JL/G1A-300/25 钢芯高导电率铝绞线
导线直径	23.8mm
电缆型号	YJLW03-64/110-1×630mm <sup>2</sup> 型单芯电缆
杆塔基数	新建 41 基
杆塔型式	国网通用设计 110-DF21S 子模块、110ZJ-DF21GS 子模块
基础型式	钻孔灌注桩基础
电缆敷设型式	电缆沟、排管、拖拉管

## 2.9 杆塔型号

杆塔型号见下表 2-3。

表 2-3 杆塔情况一览表

项目	塔基
杆塔形式	钢管杆：110-DF21GS-J1G、110-DF21GS-J3G、110-DF21GS-Z2、110-DF21GS-J1、110-DF21GS-J2、110-DF21GS-J3、110-DF21GS-J4、110-DF21GS-DJ1DL 角钢塔：110-DF21S-ZC2、110-DF21S-JC1、110-DF21S-JC2、110-DF21S-DJC1、110-DF21S-DJC1DL
基础型式	钻孔灌注桩基础
杆塔基数	钢管杆 28 基、角钢塔 13 基

2.10 导线对地和交叉跨越情况

110kV 架空线路的导线对地和交叉跨越距离应满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求。本项目导线对地和交叉跨越距离见表 2-4。

表2-4 110kV架空线路导线对地和交叉跨越距离

交跨物名称	最小允许垂直距离（m）
居民区	7.0
非居民区	6.0
交通困难地区	5.0
房屋建筑物顶	5.0
等级公路	7.0
通航河流至五年一遇洪水位	6.0
通航河道至桅顶	3.0
通讯线	3.0
电力线	3.0

根据设计资料及现场踏勘，本工程拟建线路主要跨越情况详见表 2-5。

表 2-5 线路交叉跨越情况

序号	交叉跨越物类型	交叉跨越物名称	交叉跨越数量	备注
1	10kV 电力线	/	1 次	电缆钻越
2	380V 及以下电力	/	4 处	架空跨越

	线			
3	非通航河流（宽 50 米内）	/	16 处	架空跨越
4	公路	经八路、后洋管桥、新文路、新大街、新新路、环镇东路	6 处	电缆钻越
5	高架	肖洋高架、路泽太高架、拟建机场高架	3 处	电缆钻越
6	苗圃	/	9 处	架空跨越
	厂房	/	5 处	架空跨越
	庙	元龙庙	1 处	架空跨越
	房	/	33 处	架空跨越

## 2.11 工程占地及土石方量

### 1. 工程占地

本工程项目建设区占地：

青陶 110kV 变电站总占地面积 6227.00m<sup>2</sup>，土地占用类型为建设用地。本项目变电站拟设置 1 处施工营地。因工程拟建地与当地村庄较近，故施工人员租住当地民房，营地内不设生活区。施工营地设置在变电站永久征地内，营地内设有围挡、材料堆场、堆土场、办公区、临时排水沟、洗车平台、临时隔油沉淀池、临时化粪池等。变电站进站道路从东侧经八路引接，新建进站道路长度约 17m，设备、材料等可利用该道路运输至施工场地。

根据规划的路径走向（已取得台州市自然资源和规划局路桥分局同意并盖章，见附件 3），本工程布设杆塔 41 基（路径走向图标注位置），永久占地面积约 2460m<sup>2</sup>，土地占用类型为农田和建设用地。布设牵张场 3 处，临时占地面积约 600m<sup>2</sup>，塔基施工等临时占地面积共计约 4100m<sup>2</sup>；电缆施工临时用地面积约 1500m<sup>2</sup>。布设施工临时道路 305m，道路宽度 3.5m，临时道路占地面积 1067.5m<sup>2</sup>。临时用地设置在台州市自然资源和规划局路桥分局认可的用地红线范围内，所有占地均为合法占地，不涉及非法占地。

### 2. 工程土石方量

路桥青陶 110kV 变电站工程：

本工程青陶 110kV 变电站共计土石方开挖约 8201m<sup>3</sup>，外购土约 5905m<sup>3</sup>，填

	<p>方约 10253m<sup>3</sup>，产生的弃土由施工单位运至指定场所，不随意倾倒。</p> <p>本工程共使用杆塔 41 基，塔基施工共计土石方开挖约 5900m<sup>3</sup>，回填土石方 1600m<sup>3</sup>；电缆沟施工共计土石方开挖约 1100m<sup>3</sup>，回填土石方 200m<sup>3</sup>。</p>
<p>施 工 方 案</p>	<p><b>2.12 变电站施工方案</b></p> <p><b>2.12.1 新建变电站</b></p> <p>（1）变电站基础</p> <p>①建筑物基础</p> <p>配电装置楼采用柱下钢筋混凝土独立基础；构支架柱采用现浇混凝土基础。</p> <p>②变压器基础</p> <p>主变压器基础采用条形块式混凝土基础，变压器基础与其他设施的基础分开浇筑，减小振动对外环境的影响。</p> <p>（2）施工方案</p> <p>①土石方工程与地基处理方案</p> <p>土建工程地基处理方案包括：场地平整、排水沟基础、设备支架基础、主变基础开挖、浇筑、回填、碾压处理等。</p> <p>场地平整顺序：将场地有机物、表层耕植土清除堆放至指定的地方。将填方区的填土分层夯实填平，整个场地按设计标高进行平整。</p> <p>场地平整施工时宜避开雨季，严禁大雨期进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。</p> <p>②混凝土工程</p> <p>为了保证混凝土质量，工程施工期需尽量避开大风、大雨等异常天气，做好防雨措施。基础施工期，以先打桩、再开挖、后做基础为原则。</p> <p>③电气施工</p> <p>变电站建筑物内的电气设备视土建部分进展情况机动进入，但须以保证设备的安全为前提。另外，须与土建配合的项目，如接地母线敷设等可与土建同步进行。</p>

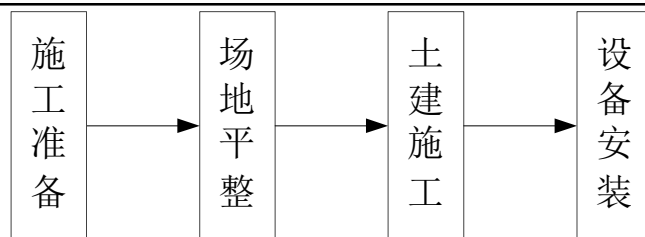


图 2-1 本工程变电站施工工艺流程

### 2.12.2 白枫 220kV 变电站间隔扩建

#### ①设备采购与检验

按图纸要求采购一次设备、二次设备，进场前进行开箱检验，核对设备型号、数量、附件完整性，测试设备绝缘性能、机械特性，不合格设备严禁进场。

#### ②施工环节。

设备吊装采用专用吊具，吊装角度符合厂家要求，避免设备变形；基础面清理找平，铺设减震垫，设备就位后调整水平度、垂直度，误差控制在规范允许范围内；设备拼接时，清理法兰面杂质，均匀涂抹密封胶，螺栓对称紧固，确保密封良好，拼接后进行气体泄漏检测。

### 2.13 输电线路施工方案

#### 2.13.1 架空线路

##### (1) 施工准备

施工准备阶段主要是施工备料，工程所需材料均为当地购买，采用汽车、人力两种运输方式。

##### (2) 塔基基坑

在塔基基坑开挖前要熟悉开挖基坑的施工图及施工技术手册，了解基坑的尺寸等要求。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土堆渣的防护，避免水土流失以及影响周围环境。

##### (3) 杆塔组立

为配合机械化施工的需要，并结合本工程的地形、地质条件，角钢塔组塔方式主要分为两种：①地势平坦和交通便利的地方，采用轮式起重机立塔，立塔方式采用整体组塔（普通直线塔和耐张塔）或分解组塔（跨越塔），尽可能的减少工人高空安装作业；②其它地方采用内悬浮外拉线和落地摇（平）臂抱杆方式立塔。

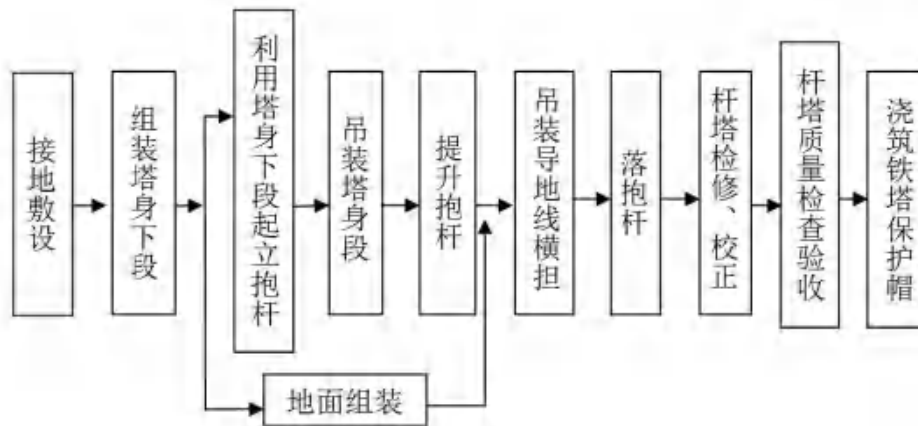


图 2-2 本工程杆塔组立施工工艺流程

#### (4) 导线架设

线路架线施工主要指张力放线，机械化程度较高，拟使用的主要机械设备有张力机、牵引机、导线线轴支架、牵引绳重绕机、导引绳展放支架、导引绳、牵引绳及抗弯连接器、牵引板、防捻连接器及连接网套等。

同时，根据地形、沿线植被情况、道路交通条件、施工组织、进度与施工安全、质量等因素。

#### (5) 工程开挖弃土处置

架空线塔基基坑挖方部分回填于基坑，余方运至黄礁岛消纳场消纳处置。

### 2.13.2 电缆线路

地下电缆施工主要涉及电缆管沟建设、电缆敷设。

#### (1) 施工准备

施工准备阶段主要开展材料筹备工作，工程所需建材均就近采购，采用汽车运输与人力搬运相结合的运输方式。

#### (2) 电缆沟或排管施工

新建电缆沟施工工艺流程主要包括施工材料的准备、电缆沟基槽开挖、浇筑混凝土底板垫层、电缆沟墙体砌筑、电缆沟盖板混凝土施工、电缆沟扁铁安装、覆盖电缆沟盖板、土方回填等过程。电缆排管施工是将电缆敷设于埋入地下的电缆保护管的安装方式。包括施工场地清理以及材料运输、基槽开挖及混凝土垫层施工、排管铺设及包封、电缆穿管、土方回填等过程。

#### (3) 电缆敷设

电缆敷设作业时，需先将电缆盘稳固安装在放线架上，依据线盘标识的牵引方向，采用人工或机械牵引方式将电缆滚放至设计位置。

	<p>(4) 工程开挖土处置</p> <p>本工程电缆线路距离较短，土方开挖量有限。施工过程中，开挖土方部分回填至管沟上部区域，并采取播撒草籽或人工绿化等生态恢复措施，余方运至黄礁岛消纳场消纳处置。</p> <p><b>2.14 施工时序及建设周期</b></p> <p>本工程施工时序包括材料运输、土建施工、电气施工等。工程计划于 2026 年 6 月开工，于 2027 年 6 月建成投运，建设周期约 12 个月。</p>
其他	无

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

#### 3.1 生态功能区划

对照原环境保护部 2015 年发布的《全国生态功能区划（修编版）》，本项目所在区域生态功能大类为人居保障，生态功能类型为重点城镇群人居保障功能区（III-02-11 温台城镇群）。

根据《浙江省生态功能区划》（2013），工程所处生态功能区为浙东沿海及近岸生态功能区。根据《浙江省主体功能区规划》（浙江省人民政府 浙政发〔2013〕43 号文件），本项目建设地属于省级重点开发区域。

#### 3.2 生态环境现状

##### （1）土地利用类型

根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），将土地利用类型分为耕地、园地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他用地等 12 个一级类、73 个二级类。根据现场勘查，本工程拟建变电站站址规划用地类型为建设用地，现状拆迁后空地；拟建输电线路沿线土地利用类型主要为耕地、住宅用地、工矿仓储用地。本工程所在区域土地利用现状见附图 12。

##### （2）植被类型及野生动植物

根据资料收集，项目所在区域属于亚热带季风气候，植被属于中亚热带常绿阔叶林植被带。本项目位于台州市路桥区，根据现场勘查，变电站所在区域现状植被类型为草地；输电线路沿线植被类型为农作物、绿化带落叶阔叶灌丛及杂草，未发现古树名木等特殊保护植被，未发现《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）及《浙江省重点保护野生植物名录》（2025 年 2 月 7 日起施行）中收录的国家重点保护野生植物以及地方重点保护野生植物。

本工程所在区域植被类型见附图 13。

区域内人类活动频繁，野生动物分布很少，主要以蛇、鼠类、蛙类等常见小型野生动物为主，未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《浙江省重点保护野生植物名录》（2025 年 3 月 12 日起施行）中收录的国家重点保护野生动植物以及地方重点保护野生动物。

生态环境现状



图 3-1 拟建站址现状地貌图（站址东西向）



图 3-2 拟建站址现状地貌图（站址南北向）

### 3.3 环境质量状况

#### 3.3.1 地表水环境

根据《2024 年台州市生态环境状况公报》，椒江水系总体水质为优。36 个断面均达到或优于 III 类（I 类 13.9%，II 类 69.4%，III 类 16.7%）；所有断面均满足功能要求。与上年相比，总体水质保持稳定。

本项目附近水体为永宁河，根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，属于椒江水系，编号 71，水功能区为南官河黄岩、路桥农业、工业用水区，目标水质为 III 类，水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

III类标准。

表 3-1 水环境功能区划表

水功能区	水环境功能区	流域	水系	河流 (湖、库)	长度 km	目标 水质
南官河黄岩、路桥农业、工业用水区	农业、工业用水区	浙闽皖	椒江 (温黄平原)	温黄平原河网	23.5	III

为了解项目附近地表水水质现状，本环评引用台州市椒江区人民政府发布2024年利民断面（位于本项目北侧约5316m处）的常规监测数据来评价本项目周围水体水质，详见标3-2。

表 3-2 利民测点水质常规监测结果统计表（单位：mg/L）

断面名称	监测项目	pH	溶解氧	COD <sub>Mn</sub>	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	总磷
利民	平均值	7	6.9	3.4	15	0.2	1.16	0.18
	III类标准	6~9	≥5	≤6	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2
	水质类别	I	II	II	I	I	IV	III

根据上表可知，利民断面现状水质除氨氮外总体评价为III类，能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，本项目所在区域水环境质量现状满足水环境功能要求。

### 3.3.2 大气环境

根据大气环境功能区划分方案，项目所在区域为大气二类区，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。项目所在地的环境空气基本污染物环境质量现状引用《2024年台州市生态环境状况公报》相关数据进行分析。

2024年台州市区环境空气质量基本保持稳定，其中PM<sub>2.5</sub>年均浓度24微克/立方米，空气台州市区（椒江区、台州湾新区、黄岩区、路桥区）大气基本污染物达标情况见下表。

表 3-3 2024年环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	是否 达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	24	35	69	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	40	70	57	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	19	40	48	达标
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	6	60	10	达标
CO	第95百分位数日平均	700	4000	18	达标
O <sub>3</sub>	第90百分位数8小时平均质量浓度	133	160	83	达标

根据上述结果，项目所在区域环境空气能满足二类功能区的要求，属于环境空气质量达标区。

### 3.3.3 声环境现状监测

为了解本项目所在区域声环境质量现状，委托浙江建安检测研究院有限公司于2025年8月12日~8月13日对本项目拟建区域进行了现状监测。

#### (1) 监测项目

声环境：等效连续 A 声级（LeqdB(A)）。

#### (2) 监测方法

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

#### (2) 监测仪器及参数

表 3-4 噪声测量仪器参数

仪器名称	噪声振动分析仪	声校准器
仪器型号	AHAI6256-1	AHAI2601
生产厂家	杭州爱华仪器有限公司	杭州爱华仪器有限公司
仪器编号	05037558	05037565
量程	20dB(A)~143dB(A)	/
检定单位	浙江省计量科学研究院	浙江省计量科学研究院
检定证书	XZJS-20250650380	XZJS-20250650324
检定有效期	2025年6月9日~2026年6月8日	2025年6月6日~2026年6月5日

#### (3) 监测时间及监测条件

表 3-5 监测时间及监测条件

监测日期		天气	温度	相对湿度	风速
2025年8月12日	昼间	晴	29.2°C~30.5°C	70.1%~72.2%	0.8m/s~2.4m/s
	夜间	晴	27.8°C~28.6°C	79.3%~81.0%	0.7m/s~1.8m/s
2025年8月13日	昼间	晴	30.6°C~33.1°C	67.4%~70.9%	0.9m/s~2.5m/s
	夜间	晴	28.2°C~29.1°C	75.4%~77.6%	0.6m/s~1.2m/s

#### (5) 质量保证措施

①合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性。

②监测方法采用国家有关部门颁布的标准，监测人员经考核并持有合格证书

上岗。

③监测仪器每年定期经计量部门检定，检定合格后方可使用。

④由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。

⑤监测报告严格实行三级审核制度，经过校核、审核，最后由技术总负责人审定。

#### (6) 监测结果

本项目周围现状噪声监测结果见表格 3-6，监测报告见附件 5。

表 3-6 声环境现状监测结果

监测报告编号	监测点位置	执行标准	昼间		夜间	
			监测值	标准值	监测值	标准值
2-1	拟建 110kV 青陶变电站北侧	1 类	51	55	43	45
2-2	拟建 110kV 青陶变电站南侧	1 类	54	55	45	45
2-3	拟建 110kV 青陶变电站西侧	1 类	47	55	44	45
2-4	拟建 110kV 青陶变电站东侧	1 类	49	55	43	45
2-5	220kV 白枫变 110kV 间隔扩建侧围墙外 1m (1)	2 类	50	60	47	50
2-6	220kV 白枫变 110kV 间隔扩建侧围墙外 1m (2)	2 类	49	60	45	50
2-7	葛家村五区 51 号一层西侧	2 类	47	60	47	50
2-8	葛家村五区 51 号三层西侧	2 类	48	60	/	50
2-9	葛家村五区 27 号一层北侧	2 类	50	60	45	50
2-10	葛家村五区 27 号三层北侧	2 类	54	60	/	50
2-11	葛家村五区 30 号一层西侧	2 类	48	60	47	50
2-12	葛家村五区 30 号三层西侧	2 类	46	60	/	50
2-13	万达村葛家 696 号一层东侧	2 类	50	60	48	50
2-14	万达村葛家 696 号三层东侧	2 类	52	60	/	50
2-15	路桥区博奥学校一层西侧	2 类	52	60	43	50
2-16	路桥区博奥学校三层西侧	2 类	50	60	/	50
2-17	路桥区博奥学校五层西侧	2 类	47	60	/	50
2-18	万达村葛家 507 号一层东侧	2 类	56	60	48	50

2-19	万达村葛家 507 号三层东侧	2 类	54	60	/	50
2-20	万达村葛家 489 号一层西侧	2 类	55	60	47	50
2-21	万达村葛家 489 号三层西侧	2 类	54	60	/	50
2-22	上陶村二区 84 号一层南侧	2 类	54	60	49	50
2-23	上陶村二区 84 号三层南侧	2 类	57	60	/	50
2-24	下陶村四区 43 号一层东侧	2 类	57	60	46	50
2-25	下陶村四区 43 号三层东侧	2 类	58	60	/	50
2-26	下陶村四区 14 号一层东侧	4a 类	60	70	53	55
2-27	下陶村四区 14 号三层东侧	4a 类	61	70	/	55
2-28	池仙福民房一层南侧	1 类	53	55	41	45
2-29	池仙福民房三层南侧	1 类	53	55	/	45
2-30	下陶村三区 58 号一层南侧	1 类	53	55	40	45
2-31	下陶村三区 58 号三层南侧	1 类	53	55	/	45
2-32	蒋僧桥村 585 号一层北侧	1 类	50	55	40	45
2-33	蒋僧桥村 585 号三层北侧	1 类	49	55	/	45
2-34	田际村一区 39 号一层南侧	1 类	48	55	41	45
2-35	田际村一区 39 号三层南侧	1 类	46	55	/	45
2-36	蒋僧桥村 73 号北侧	1 类	47	55	42	45
2-37	田际村四区 35 号南侧	1 类	48	55	42	45
2-38	湘约川菜馆北侧	1 类	53	55	42	45
2-39	前七份村民房一层北侧	1 类	54	55	41	45
2-40	前七份村民房三层北侧	1 类	52	55	/	45
2-41	七份六区 113 号一层北侧	1 类	46	55	41	45
2-42	七份六区 113 号三层北侧	1 类	45	55	/	45
2-43	前洋潘村蔬菜大棚看护房 1 东侧	1 类	47	55	42	45
2-44	前洋潘村蔬菜大棚看护房 2 北侧	2 类	56	60	43	50
2-45	前洋潘村 18 号北侧	1 类	50	55	44	45
2-46	沙园南路 1 号一层西侧	2 类	51	60	44	50

2-47	沙园南路 1 号三层西侧	2 类	53	60	/	50
2-48	中心北路 213 号一层北侧	1 类	52	55	43	45
2-49	中心北路 213 号三层北侧	1 类	54	55	/	45
2-50	上云村三区 89 号一层北侧	2 类	51	55	42	45
2-51	上云村三区 89 号三层北侧	2 类	53	55	/	45
2-52	上云村三区 89 号五层北侧	2 类	48	55	/	45
2-53	下云小区 7 幢北侧	4a 类	63	70	53	55
2-54	下云小区 1 幢北侧	1 类	54	55	42	45
2-55	重庆小面一层北侧	1 类	52	55	44	45
2-56	重庆小面三层北侧	1 类	52	55	/	45
2-57	双回电缆背景点 1	1 类	42	55	42	45
2-58	双回电缆背景点 2	1 类	43	55	38	45
2-59	单回电缆背景点 3	4a 类	65	70	53	55

注：葛家村五区 51 号、葛家村五区 27 号、万达村葛家 696 号、路桥区博奥学校、万达村葛家 507 号、万达村葛家 489 号、上陶村二区 84 号、下陶村四区 43 号、下陶村四区 14 号、池仙福民房、下陶村三区 58 号、蒋僧桥村 585 号、田际村一区 39 号、前七份村民房、七份六区 113 号、沙园南路 1 号、中心北路 213 号、上云村三区 89 号、重庆小面夜间三层不可达。

由上表可知，本项目拟建青陶 110kV 变电站噪声昼间监测值为 49dB(A)~54dB(A)，夜间监测值为 43dB(A)~45dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值要求；白枫 220kV 变电站扩建间隔侧厂界外 1m 处噪声昼间监测值为 49dB(A)~50dB(A)，夜间监测值为 45dB(A)~47dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求。

拟建输电线路沿线及本项目环境敏感目标处噪声昼间监测值为 45dB(A)~65dB(A)，夜间监测值为 38dB(A)~53dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

### 3.3.4 电磁环境现状监测

为了解本项目所在区域电磁环境质量现状，特委托浙江建安检测研究院有限公司于 2025 年 8 月 12 日~8 月 13 日对本项目所在区域进行了现状监测。

	<p>本项目拟建青陶 110kV 变电站、白枫 220kV 变电站扩建间隔侧厂界外 5m 处、拟建线路沿线及本项目环境敏感目标处工频电场强度现状监测值为 0.19V/m~134.1V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.02<math>\mu</math>T~2.90<math>\mu</math>T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100<math>\mu</math>T 的公众曝露控制限值。</p> <p>电磁环境质量现状详见电磁环境影响专项评价。</p>
与项目有关的原有环境问题和生态破坏问题	<p><b>3.4 与项目有关的原有环境情况</b></p> <p>本工程扩建的 220kV 白枫变属于台州 220kV 东海变、白枫变 110kV 配套输电线路工程。2007 年 5 月 31 日，台州 220kV 东海变、白枫变 110kV 配套输电线路工程取得《关于台州 220kV 东海变、白枫变 110kV 配套输电线路工程环境影响报告表审核意见的函》（台环辐[2007]26 号），见附件 10。根据现场勘查及收集的相关资料可知，220kV 白枫变目前运行良好，站址周围及敏感目标处工频电磁、工频磁场、噪声等均可满足相应的标准限值要求，运行至今未发生环境污染和环境风险事故，未收到有关环保方面的投诉，不存在原有环境污染和生态破坏问题。</p> <p>本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等敏感区域。</p> <p>电磁环境：本期拟扩建间隔的白枫 220kV 变电站已建成投运，站内主变、送电线路、配电装置等电气设备是现有主要电磁环境污染源。</p> <p>声环境：白枫 220kV 变电站内部已运行的主变压器及其他电气设备是现有主要噪声污染源。根据现状监测数据，白枫 220kV 变电站间隔扩建侧厂界噪声监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类功能区标准限值要求。</p> <p>生态环境：本项目拟扩建间隔变电站生态恢复情况良好，未有遗留生态问题。</p> <p><b>3.5 与项目有关的主要环境问题</b></p> <p>根据现场踏勘和调查，本项目拟扩建间隔变电站及拟建输电线路沿线环境质量良好，生态环境较好，结合现状监测结果，项目所在地附近电磁环境和声环境现状可满足相应国家标准要求，本项目不存在原有环境问题。</p>

### 3.6 评价因子

本项目主要环境影响评价因子见表 3-6。

**表 3-6 本项目主要评价因子一览表**

评价阶段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级 Leq	昼间、夜间等效声级 Leq
	地表水环境	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类
	生态环境	生态系统及生物因子、非生物因子	生态系统及生物因子、非生物因子
运营期	电磁环境	工频电场	工频电场
		工频磁场	工频磁场
	声环境	昼间、夜间等效声级 Leq	昼间、夜间等效声级 Leq
	地表水环境	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类

### 3.7 评价等级及范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中有关内容及规定，110kV 户内式评价等级为三级，110kV 架空线路边导线地面投影外两侧 10m 范围内有电磁环境敏感目标，电磁环境按二级进行评价，110kV 电缆线路电磁环境影响评价等级为三级。本项目的环境影响评价范围如下：

#### （1）电磁环境

- 拟建青陶 110kV 变电站站界外 30m 以内区域；
- 白枫 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧围墙外 40m 范围内区域；
- 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 区域；
- 110kV 电缆线路管廊两侧边缘各外延 5m 区域（水平距离）。

#### （2）声环境

- 拟建青陶 110kV 变电站站界外 50m 以内区域；
- 白枫 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧围墙外 50m 范围内区域；

注：根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）第 5.2.1 条，“b）二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小”，本工程拟建青陶 110kV 变电站 200 米范围内为 1 类声环境功能区，白枫 220kV 变电站 200 米范围内为 2 类声环境功能区，现状主要为荒地、道路，环境条件简单。故将本工程变电站声环境评价范围缩小至站界外 50 米。

- 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 区域；
- 地下电缆线路可不进行声环境影响分析。

### (3) 生态环境

拟建青陶 110kV 变电站站界外 500m 以内区域；

白枫 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧围墙外 500m 范围内区域；

110kV 架空线路边导线地面投影两侧各 300m 内的带状区域；

110kV 电缆线路为管廊两侧边缘各外延 300m 的带状区域（水平距离）。

## 3.8 主要环境敏感目标（列出名单及保护级别）

### (1) 生态环境保护目标

为确定本项目主要环境保护目标，对变电站及输电线路评价范围内的区域进行了现场调查。根据现场调查结果、工程设计资料以及对工程所在地区情况的了解，本工程评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等法定生态保护区；也不涉及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重要生境。本项目无生态环境保护目标。

### (2) 水环境保护目标

根据现场踏勘及调查，本项目周边不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地。重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中规定的水环境保护目标。本项目无水环境保护目标。

### (3) 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标指电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象，包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

经现场调查，本项目评价范围内有 36 处电磁环境敏感目标。

### (4) 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标指法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区，根据《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行），噪声敏感建筑物是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等的建

筑物。

经现场调查，本项目评价范围内有 25 处声环境保护目标。

本工程环境影响评价范围内的声环境及电磁环境敏感目标见表 3-7。其中，“方位及距离”中的“距离”是指环境敏感目标与变电站厂界、输电线路边导线地面投影及电缆管廊边缘的最近距离。

表 3-7 本工程声环境、电磁环境敏感目标一览表

序号	环境保护目标	方位及距离	功能	建筑结构及建筑高度	环境保护要求
青陶 110kV 变电站工程					
1	田际村四区 35 号等 8 户	拟建青陶变电站西北侧约 21m	民房	两层尖顶 7m	E、B、N <sub>1</sub>
白枫 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程					
2	葛家村五区 51 号等 3 户	白枫变电站东南侧约 26m	民房	三层尖顶 10m	E、B、N <sub>2</sub>
白枫~青陶 110kV 线路工程					
3	葛家村五区 27 号等 3 户	架空线路西南侧约 25m	民房	三层平顶 8m	E、B、N <sub>2</sub>
4	葛家村五区 30 号	架空线路东南侧约 16m	民房	四层尖顶 13m	E、B、N <sub>2</sub>
5	万达村葛家 696 号等 18 户	架空线路西北侧约 24m	民房	三层平顶 9m	E、B、N <sub>2</sub>
6	路桥区博奥学校	架空线路东南侧约 20m	学校	五层平顶 17m	E、B、N <sub>2</sub>
7	万达村葛家 507 号等 16 户	架空线路西北侧约 24m	民房	三层平顶 9m	E、B、N <sub>2</sub>
8	万达村葛家 489 号等 21 户	架空线路东南侧约 20m	民房	四层平顶 11m	E、B、N <sub>2</sub>
9	陶文虎民房	电缆线路西南侧约 3m	民房	一层尖顶 3m	E、B
10	上陶村二区 84 号等 5 户	电缆线路西北侧约 4m	民房	四层平顶 13m	E、B
11	下陶村四区 43 号等 4 户	架空线路西北侧约 11m	民房	三层尖顶 10m	E、B、N <sub>1</sub>
12	下陶村四区 14 号等 12 户	跨越	民房	三层平顶 7m	E、B、N <sub>4a</sub>
13	池仙福民房	架空线路东北侧约 24m	民房	三层尖顶 8m	E、B、N <sub>1</sub>
14	下陶村三区 58 号等 9 户	架空线路西南侧约 13m	民房	三层尖顶 10m	E、B、N <sub>1</sub>
15	蒋僧桥村 585 号	架空线路西南侧约 5m	民房	三层平顶 8m	E、B、N <sub>1</sub>
16	台州市荣大无缝钢管厂	跨越	工厂	一层尖顶 7m	E、B
17	台州花木城园林看护房	跨越	看护房	一层尖顶 2m	E、B

18	元龙庙	跨越	庙	一层尖顶 8m	E、B
19	田际村一区 39 号等 8 户	架空线路东北侧约 18m	民房	三层平顶 10m	E、B、N <sub>1</sub>
20	蒋僧桥村 73 号等 21 户	架空线路西南侧约 26m	民房	两层平顶 6m	E、B、N <sub>1</sub>
金清~青陶 110kV 线路工程					
21	管氏宗祠	电缆线路西南侧约 5m	祠堂	两层平顶 6m	E、B
22	湘味川菜馆	电缆线路东南侧约 1m	商铺	一层平顶 4m	E、B
23	万春堂	架空线路西北侧约 17m	祠堂	一层尖顶 5m	E、B
24	前七份村民房	架空线路东南侧约 5m	民房	三层尖顶 8m	E、B、N <sub>1</sub>
25	七份六区 113 号等 2 户	架空线路东南侧约 17m	民房	三层尖顶 8m	E、B、N <sub>1</sub>
26	上岙村道观	架空线路东南侧约 2m	道观	一层尖顶 7m	E、B
27	前洋潘村蔬菜大棚看护房 1	架空线路东南侧约 1m	看护房	一层平顶 3m	E、B、N <sub>1</sub>
28	前洋潘村蔬菜大棚看护房 2	架空线路东南侧约 16m	看护房	一层尖顶 3m	E、B、N <sub>1</sub>
29	前洋潘村 18 号等 12 户	架空线路南侧约 5m	民房	两层尖顶 7m	E、B、N <sub>1</sub>
30	沙园南路 1 号等 5 户	跨越	民房	三层尖顶 8m	E、B、N <sub>2</sub>
31	中心北路 213 号等 2 户	架空线路东南侧约 22m	民房	四层平顶 12m	E、B、N <sub>1</sub>
32	上云村三区 89 号等 54 户	架空线路东南侧约 24m	民房	五层尖顶 17m	E、B、N <sub>1</sub>
33	下云小区 7 幢	架空线路东南侧约 20m	居民楼	十三层平顶 39m	E、B、N <sub>4a</sub>
34	下云小区 1 幢	架空线路东南侧约 20m	居民楼	六层平顶 16m	E、B、N <sub>1</sub>
35	绿田机械	架空线路东南侧约 23m	工厂	四层平顶 13m	E、B
36	重庆小面等 4 户	架空线路东南侧约 21m	商铺	三层平顶 10m	E、B
注：E-工频电场强度；B-工频磁场强度；N <sub>x-x</sub> 类声环境标准					

评价标准

### 3.9 环境质量标准

#### (1) 电磁环境评价标准

工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100μT。

架空线路下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等工频电

场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

## (2) 声环境质量标准

根据《路桥区声环境功能区划分方案（2023年修编）》（见附图9）可知，村庄原则上执行1类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行4类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行2类声环境功能区要求。本项目变电站及架空线路部分区域为2类和4a类声环境功能区，需执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类和4a类声环境标准，未划分声功能区的区域执行1类声环境标准。

表 3-8 本次工程具体执行的声环境质量标准 单位 dB(A)

项目	标准名称	级别	标准限值	
			昼间	夜间
白枫 220kV 变电站间隔扩建侧	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	2类	60	50
拟建青陶 110kV 变电站	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	1类	55	45
输电线路	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	1类	55	45
		2类	60	50
		4a类	70	55

### 3.11 污染物排放标准

#### (1) 噪声

本工程施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）。具体指标参见表3-9。

表3-9 建筑施工场界环境噪声排放限值

项目	评价标准		标准来源
	昼间	夜间	
施工噪声	昼间	70dB (A)	《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）
	夜间	55dB (A)	

本工程青陶 110kV 变电站、白枫 220kV 变电站间隔扩建侧厂界营运期噪声分别执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1类、2类标准限值要求，具体指标参见表 3-10。

表 3-10 变电站厂界环境噪声排放限值

项目	评价标准	标准来源		
		昼间	夜间	
运行噪声	青陶 110kV 变电站厂界	昼间	55dB (A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1类
		夜间	45dB (A)	
	白枫 220kV 变电站扩建侧厂界	昼间	60dB (A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2类
		夜间	50dB (A)	

## (2) 固体废物

施工期：固废按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《浙江省固体废物污染环境防治条例》的要求，妥善处理，不得形成二次污染。一般固体废物应按照《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198 2020)进行分类贮存或处置，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

运行期：变电站内产生的废旧蓄电池、废变压器油/含油污水贮存、处置执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)相关规定。

## 四、生态环境影响分析

### 4.1 施工期产污环节简述

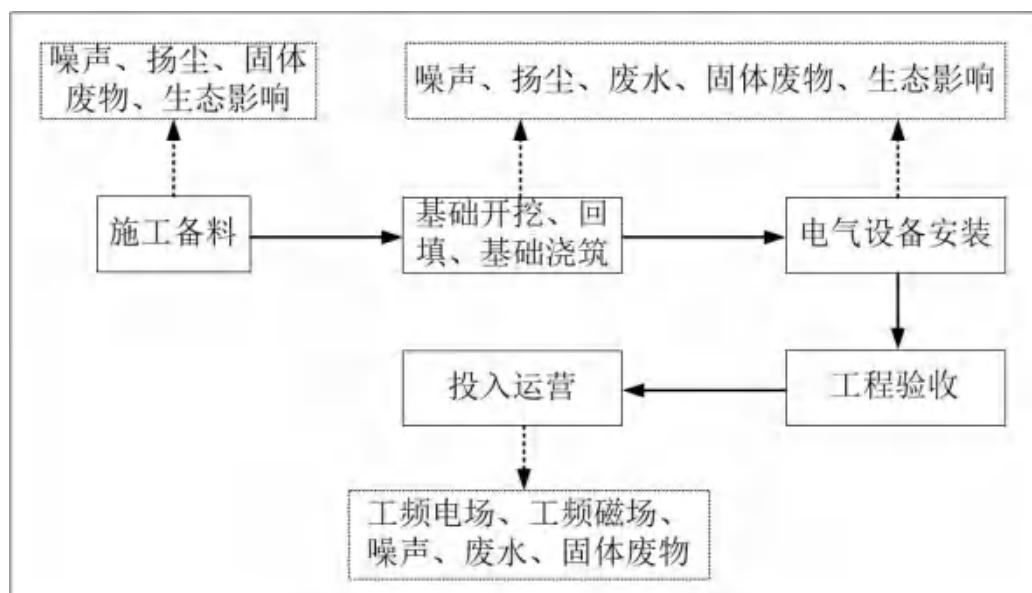


图 4-1 变电站新建流程产污环节图

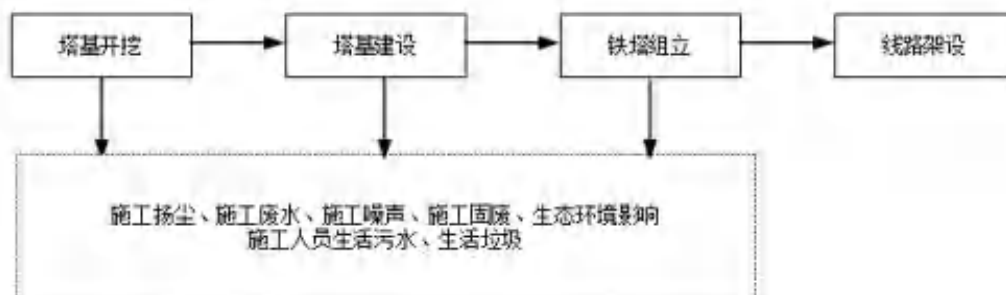


图 4-2 输电线路流程产污环节图

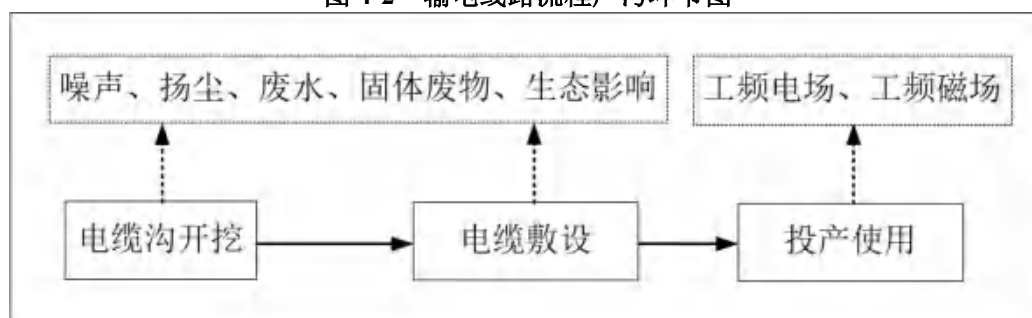


图 4-3 新建电缆线路流程产污环节图

### 4.2 主要的污染工序及环节

施工期主要污染工序有施工机械、车辆产生的噪声、施工场地扬尘、施工废水、建构筑物建设过程中产生的建筑垃圾、土地占用、植被破坏和水土流失等。

### 4.3 工程环保特点

本工程为输变电工程，施工期可能产生一定的环境空气、水环境、噪声、固体废物及生态影响，但采取相应保护及恢复措施后，施工期的环境影响是可逆的，可在一定时间内得到恢复。

施工期生态环境影响分析

#### 4.4 施工期生态影响分析

##### 4.4.1 环境空气影响分析

施工期对环境空气的影响主要来源于场地清理、土方开挖和回填、物料装卸及堆放、运输车辆扬尘及尾气、沥青摊铺废气等环节。

施工扬尘是施工期最主要的大气污染源，主要产生于土建施工阶段，具体环节包括：土方开挖、场地平整、基坑回填等土石方作业，会产生大量颗粒物（TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>）；施工车辆在场内及进场道路行驶，轮胎碾压起尘及车辆尾气携带扬尘。施工过程中使用的挖掘机、装载机、起重机、柴油发电机等燃油机械，会排放 CO、NO<sub>x</sub>、HC（碳氢化合物）、颗粒物等污染物，主要集中在设备安装阶段。本工程现场不设沥青拌和站，全程采用商品沥青。变电站沥青路面铺设会产生含苯并[a]芘、酚类、多环芳烃等有毒有害污染物的沥青烟，异味显著；采用商品沥青可有效降低此类废气污染影响。

施工时应采取以下措施：

（1）在施工场地边界设置高度不低于 2.5m 的硬质围挡，变电站施工区围挡应做到全封闭；

（2）土石方作业、物料装卸时段，每 2 小时洒水 1 次，干燥大风天气加密至每 1 小时 1 次，确保场地表面湿润无明显扬尘；

（3）砂石、水泥等易起尘物料采用密闭仓或覆盖防尘网储存，拌合设备安装除尘装置；弃土、建筑垃圾及时清运，临时堆场覆盖防尘布并设置防风抑尘网；

（4）进场道路硬化处理，车辆出场前冲洗轮胎及车身；运输散装物料的车辆采用密闭车厢或覆盖篷布，限速（≤15km/h）行驶；

（5）优先选用国四及以上排放标准的施工机械，严禁使用淘汰类老旧设备；使用符合国家标准的低硫柴油，定期对机械进行维护保养，确保尾气达标排放；

（6）变电站沥青路面铺设采用环保型沥青及密闭式拌合设备，施工时间避开居民休息时段；作业区域设置临时围挡，引导废气扩散方向远离敏感点。

通过采取上述环保措施，施工扬尘对周围环境影响较小。

##### 4.4.2 水环境影响分析

施工期污水主要来自两个方面：一是施工废水，二是施工人员的生活污水。

施工废水是施工期的主要水污染源，按产生环节可分为两类：①土建施工废水：产生于变电站站区场地平整、基坑开挖、混凝土浇筑、塔基基础施工等环节，

主要为基坑排水，基坑排水污染物以 SS（悬浮物）为主；②混凝土搅拌设备冲洗废水：产生于混凝土搅拌设备的冲洗环节，废水中含少量油污，排放量相对较小；③车辆冲洗废水：废水中污染物以悬浮物（SS）为主，伴随少量石油类污染物（来自车辆底盘油污）。

施工人员生活污水来自临时生活区及施工现场。

施工期应采取以下措施：

（1）施工废水分类收集处理：①土建施工废水：在施工场地设置沉淀池（三级沉淀池，容积不小于 10m<sup>3</sup>），废水经沉淀处理后，SS 去除率可达 80%以上，上清液回用于场地洒水抑尘、混凝土养护，实现不外排；②混凝土搅拌设备冲洗废水：经沉淀池沉淀处理，出水回用于设备清洗或场地冲洗；③车辆冲洗废水：设置隔油沉淀池，洗车平台地面做硬化防渗处理，并设置，引导冲洗废水流入配套的隔油沉淀池沉淀处理，处理后的废水用于施工场地降尘、混凝土养护；

（2）临时生活区施工人员租住在当地民房，产生的生活污水纳入当地污水系统处理；

（3）输电线路跨越河道，施工时避开雨天，塔基选址远离河道，采用“无跨越架跨越”技术（如张力放线、直升机放线），减少岸线占用与生态扰动。

通过采取上述环保措施，施工过程中产生的废水不会影响周围水环境。

#### 4.4.3 噪声影响分析

##### 1、变电站施工噪声

本次变电站工程施工场界噪声影响分析依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中的模式进行。

##### （1）施工期主要声源

变电站工程施工大体分为以下阶段：施工场地平整、土石方开挖、土建施工及设备安装。本次环评将分析预测变电站工程施工期声环境影响。施工期主要噪声源有运输车辆的交通噪声以及施工期各种机具的设备噪声等。本工程施工期施工机械设备一般为露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。施工机械设备均为室外声源，且可等效为点声源，参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）附录 A.2“常见施工设备噪声源不同距离声压级”，本工程施工期噪声源强见表 4-1。

表 4-1 施工期主要噪声源强一览表（单位：dB(A)）

序号	设备名称	距声源 5m 处声压级
----	------	-------------

1	液压挖掘机	90
2	静力压桩机	75
3	商砼搅拌车	90
4	重型运输车	90
5	混凝土振捣器	88
6	空压机	92

## (2) 噪声预测

运用点声源几何发散衰减公式，预测变电站施工期施工设备噪声对周围环境的影响。

点声源衰减模式如下：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中：

$L_A(r)$ —距声源  $r$  处的声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ —参考位置的声级，dB(A)；

$r_0$ —参考位置与点声源之间的距离，m；

$r$ —预测点与点声源之间的距离，m。

等效声级贡献值计算公式如下：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

式中：

$L_{eqg}$ —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

$L_{Ai}$ — $i$  声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

$T$ —预测计算的时间段，本次评价取夜间 8h，昼间 16h；

$t_i$ — $i$  声源在  $T$  时间段内的运行时间， $t_i$  按夜间 8h，昼间 16h 计算。

预测点的预测等效声级 ( $L_{eq}$ ) 计算公式：

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

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)。

各施工阶段典型施工设备组合见表 4-4，施工噪声影响见表 4-2。

表 4-2 各施工阶段典型施工设备组合一览表

施工阶段	典型施工设备组合
施工场地平整、土石方开挖阶段	液压挖掘机、重型运输车
土建施工阶段	静力压桩机、商砼搅拌车、混凝土振捣器
设备安装阶段	重型运输车、空压机

施工期噪声排放执行《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025)中的相关要求,即昼间不得超过70dB(A),夜间不得超过55dB(A),夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于15dB(A)。

将各施工机械噪声声级代入以上公式进行计算,各施工阶段单台机械设备噪声随距离扩散衰减情况详见表4-3。

表4-3 不同施工阶段施工噪声影响预测结果 单位: dB(A)

距离	各施工阶段施工噪声		
	施工场地平整阶段	土建施工阶段	设备安装阶段
10	84	69~84	84~86
15	80	65~80	80~82
20	78	63~78	78~80
30	74	59~74	74~76
40	72	57~72	72~74
50	70	55~70	70~72
60	68	53~68	68~70
70	67	52~67	67~69
80	66	51~66	66~68
90	65	50~65	65~67
100	66	49~66	66
120	64	47~64	64
140	63	46~63	63
160	62	45~62	62
180	61	44~61	61
200	60	43~60	60
300	56	39~56	56

由表4-3可知,本工程施工作业场地平整阶段、施工阶段及设备安装阶段,考虑各施工设备同时运行时噪声达到70dB(A)的距离为50m、50m、60m。施工期施工设备通常布置在站区场地中央,距离围墙一般有十几米的距离,且机械噪声一般为间断性噪声。本项目主要施工位于变电站围墙内,考虑围墙具有一定隔声效果(隔声量约15dB(A)),可进一步降低施工噪声。

青陶110千伏变电站施工时,施工单位应通过合理进行施工组织,缩短工期,优化施工时段,考虑围墙具有一定隔声效果(隔声量约15dB(A)),能进一步减

小施工噪声影响的时段和对周围环境的影响。本工程青陶变电站站址最近声环境敏感目标位于变电站西北侧围墙外约 21m，与噪声声级最大单台施工设备的最近距离约为 74m，修建围墙后施工期昼间噪声对环境敏感目标的影响预测值不大于 48.6dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）昼间 1 类标准限值要求。

## 2、输电线路施工噪声

### (1) 声源描述

本工程沿线交通条件便利，现场运输采用汽车和人抬相结合的运输方案，单个施工点的运输量相对较小，在靠近施工点一般靠人抬运输材料。

交通运输噪声对周围环境影响较小。架空线路施工主要包括基础开挖、塔基混凝土浇筑、铁塔组立和架线4个阶段，主要噪声源为基础开挖过程中的钻机、架线过程中的绞磨机等设备噪声及运输车辆的交通噪声；施工汽车运输交通量小，交通噪声影响很小。工程线路施工历时较短，线路施工噪声对周围环境不会有明显的不良影响。

输电线路施工期施工机械设备一般为露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。施工机械设备均为室外声源，且可等效为点声源，本项目施工期噪声源强见表4-4、表4-5。

**表 4-4 塔基主要施工机械设备噪声源不同距离声压级（单位：dB(A)）**

机械设备	距声源 5m
电动挖掘机	80
运输车	82
混凝土振捣器	80

**表 4-5 牵张场主要施工机械设备噪声源不同距离声压级（单位：dB(A)）**

机械设备	距声源 5m
牵引机组	85
卷扬机	90
柴油发电机	95

### (2) 噪声预测

线路施工噪声影响分析依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的模式进行。

户外声传播衰减包括几何发散（ $A_{div}$ ）、大气吸收（ $A_{atm}$ ）、地面效应（ $A_{gr}$ ）、屏障屏蔽（ $A_{bar}$ ）、其他多方面效应（ $A_{misc}$ ）引起的衰减。

在只考虑几何发散衰减时，预测点r处的A声级为：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

点声源几何发散衰减为：

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$$

机械施工取多台设备施工噪声源叠加值 85.5dB(A)（距声源 5m 处）对施工场界的噪声环境贡献值进行预测。

施工期，施工单位应在施工场界四周设置围挡，围挡降噪量不小于 15dB(A)，预测结果参见表 4-6、表 4-7。

**表 4-6 施工机械噪声对环境的影响预测（单位：dB(A)）**

场界外距离（m）	0.3	5	10	25	30	50	100	150
有围挡噪声贡献值 dB(A)*	70.0	64.5	61.0	54.9	53.6	49.7	44.1	40.7
施工场界噪声标准	昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)							
*注：根据本项目施工场地布置，主要噪声源设备与场界围挡距离为 10m。								

在设置围挡后，昼间施工噪声在场界外 0.3m 处可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）昼间限值要求，夜间禁止施工。

**表 4-7 牵张场施工机械噪声对环境的影响预测（单位：dB(A)）**

场界外距离（m）	1	5	10	19	50	105	150	200
有围挡噪声贡献值 dB(A)*	79.9	75.5	71.9	69.9	60.7	55.0	51.7	49.2
施工场界噪声标准	昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)							
*注：根据本项目施工场地布置，主要噪声源设备与场界围挡距离为 10m。								

在设置围挡后，牵张场昼间施工噪声在场界外 19m 处可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）昼间限值要求，夜间禁止施工。

为保护线路施工沿途周围工作和生活的人群不受施工期噪声干扰，本环评要求工程施工只在昼间进行施工，施工单位要加强管理，提高作业人员的环境保护意识，在施工场地设置临时隔声围挡，以减少对周围环境的影响。

### 3、电缆线路施工噪声

电缆线路施工噪声来源于电缆土建部分。本工程电缆土建施工时以人力和小型机械施工为主，主要的噪声源有小型挖掘机、吊车及各种车辆等，噪声源强约

为（80~85）dB。根据表 4-6 可知，电缆昼间施工时距声源 0.3m 外能够满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）中的 70dB(A)标准要求。

本工程线路施工长度和施工时间均较短，且线路施工集中在白天，在采用低噪声设备、设置隔声围挡等措施条件下，施工噪声对环境的影响是小范围、短暂的，并随着施工期结束，其对环境的影响也随之消失。

#### 4.4.4 固体废物影响分析

施工期固体废物包括变电站基础开挖产生的弃土、弃渣，建筑垃圾以及施工人员生活垃圾。

架空线路塔基基坑开挖、电缆线路管沟开挖产生的土石方部分就近回填于周边用于迹地绿化，工程余方运至黄礁岛消纳场消纳处置。

变电站购方工程购方主要为绿化覆土和塘渣，绿化土拟从周边园林公司商购，塘渣拟从附近合法料场商购，不设置自采料场。本工程开挖后需回填的土方就近暂存于站址南侧设置的堆土场，并设置围挡及防尘网。

施工期应采取以下措施：

（1）变电站站区开挖的土石方优先用于场地回填、路基填筑和塔基护坡工程，实现“挖填平衡”，减少外排量；表层耕植土单独剥离堆放，覆盖防雨布和防尘网，施工结束后用于场地植被恢复和复垦；无法回用的弃渣需运至当地政府备案的合规弃渣场堆放，严禁随意倾倒；

（2）混凝土碎块、碎石等惰性建筑垃圾，可破碎后用于临时道路垫层或场地平整；无法回收的轻质建筑垃圾，集中收集后运至城市建筑垃圾消纳场处置，严禁露天焚烧或随意丢弃；

（3）施工营地设置分类垃圾桶（可回收、不可回收），生活垃圾由专人每日收集，定期转运至当地环卫部门指定的生活垃圾填埋场或焚烧厂处置。

#### 4.4.5 生态环境影响分析

本工程不涉及生态红线区，项目建设对生态环境的影响主要为土地占用、植被破坏和水土流失。本线路沿线主要为平地，沿线植被主要为绿化植物。白枫 220kV 变电站扩建工程在站内扩建，不会对区域生态系统影响。

##### （1）土地占用

本项目工程永久占地总面积 8687.00m<sup>2</sup>。

材料运至施工场地后，应合理布置；本工程临时占地施工结束后将通过植被

恢复、表土回填等方法恢复其原有土地功能，对土地利用的影响是短暂的、可恢复的对土地利用的影响轻微。

### (2) 植被破坏

本项目变电站及新建线路施工建设时土地开挖等工序会破坏施工范围内的地表植被。开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复。牵张场选址尽可能不占用耕地，因地制宜选择已平整的空旷场地，不破坏原有地形。项目建成后，及时拆除临时实施，恢复临时占地原有用途，并对变电站周围、架空线路塔基处、牵张场区土地进行绿化处理，景观上做到与周围环境相协调。采取上述措施后，本项目建设对周围生态环境影响很小。

### (3) 对动物的影响

根据现场调查及查阅相关资料，工程建设区域人类活动较频繁。项目评价范围内未发现国家重点珍稀保护动物，根据生态调查，区域活动的野生动物主要有鸟类中斑鸠、燕子、麻雀等留鸟以及鼠类、蛙类等陆生动物。项目评价范围内未发现国家或省级重点保护动物集中繁殖场以及栖息地。

拟建变电站评价范围内野生保护动物分布种类及数量很少。变电站施工建设对区域野生保护动物影响很小。输电线路对野生动物的影响主要体现在塔基施工人员生活及工作对其生境的干扰，施工人员的生活及工作会使野生动物远离施工场地，往更远的地方迁移，短时间内，施工场地周边野生动物的数量将会有一定程度的减少。由于大多野生动物生性机警，易受惊扰，施工噪声及人为干扰会使其迅速逃离施工现场，施工结束后仍可在塔基附近活动。线路占地为占位间隔式的空间线性方式，占地面积小而分散，单塔开挖量小，施工时间短，对土地的扰动较小待施工结束后，动物会慢慢重新回到该区域。

工程占地会直接占用动物生境，使其生境面积缩小。评价区及其附近存在大面积的相似生境，可以供这些动物转移，因此工程占地对生境占用影响较小。同时由于塔基占地范围小，工程占地对动物影响的范围不大且影响时间较短，因此对动物不会造成大的影响。根据现场调查，塔基占地未对其投影下的地面进行全部硬化，仅对塔基四个边角进行了硬化，投影面积下以及塔基周围多生长有一些低矮的灌丛；塔基周围为林地生境的区域，因此塔基占地对野生动物的生境破坏较小。

因此,从长期来看,项目的施工对野生动物的数量及种群物种组成影响很小。

#### (4) 水土流失

本项目施工时在土方开挖、回填以及临时堆土等工序会导致地表裸露和土层结构破坏,若遇大风或降雨天气将加剧水土流失。施工时应先行修建挡土墙、排水设施,合理安排施工工期,避开雨天土建施工;施工结束后,对临时占地采取工程措施恢复水土保持功能,最大程度的减少水土流失。

#### (5) 对农田生态系统的影响

工程占地处的农作物将被清除,使农作物产量减少,农作物的损失以成熟期最大;另外塔基挖掘、土石堆放、人员的践踏、施工机具的碾压,亦会伤害部分农作物,同时还会伤及附近植物的根系,影响农作物的正常生长。本工程塔基占用农田面积小,输电线路下方的农作物与周边区域相比,其株高、色泽、产量也并无差别,即输电线路工程并不能影响农作物的正常生长。由此可见,工程建设对农业生态系统的生态功能影响较小。

综上所述,通过采取上述施工期污染防治措施,并加强施工管理,本项目在施工期的环境影响是短暂的,对周围环境影响较小。

### 4.5 运营期生态环境影响分析

运营期生态环境影响分析

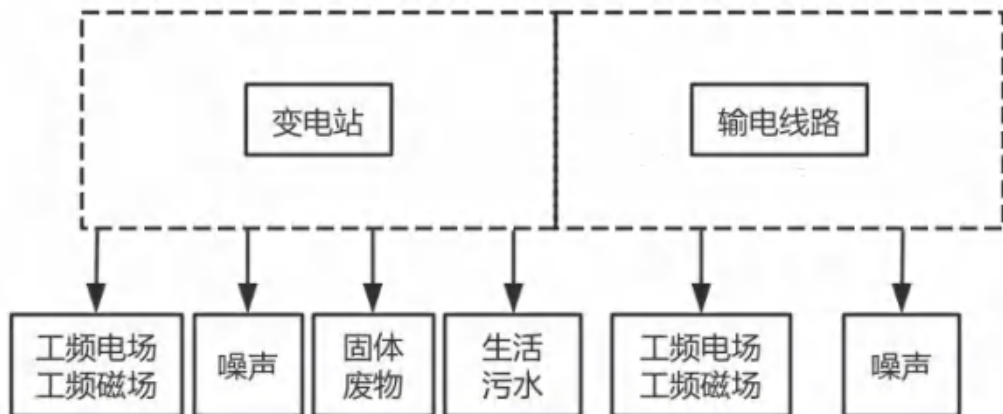


图 4-4 输电线路运营期产污环节

#### 4.5.1 大气环境影响分析

本工程运行期不产生废气,对大气环境无影响。

#### 4.5.2 水环境影响分析

本项目拟建青陶 110kV 变电站为无人值守智能化变电站,运行期仅检修人

员检修时产生少量生活污水，检修人员产生的少量生活污水经站内化粪池预处理后由环卫部门定期清运，待后期具备纳管条件后，排入市政管网；雨水经雨水管道收集后排入雨水管网，对周围水环境基本无影响。

白枫 220kV 变电站间隔扩建工程不新增工作人员，运行期不新增污水排放，污水处理依托变电站内原有处理设施。

110kV 输电线路运行期不产生废水。

综上，本项目对周边水环境影响较小。

### **4.5.3 声环境影响分析**

#### **4.5.3.1 新建 110kV 变电站**

##### **(1) 噪声源**

由于 110kV 变电站电容器噪声很小，不属于本项目主要噪声源，其相对于主变和风机噪声可忽略，因此噪声预测中不予考虑。本工程变电站运行期间的主要噪声源为主变压器及风机，根据可研设计提供的资料，主变压器本体噪声 1m 处最大声压级为 63.7dB(A)，风机 1m 处最大声压级为 40dB(A)、43dB(A)、52dB(A)、63dB(A)。主变采用油浸自然冷却方式，户内布置。本环评按变电站本期建设规模安装 2 台主变压器预测噪声影响。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）附录 A，本次环评需将位于室内的 110kV 主变本体声源等效为室外声源。

本工程变电站噪声源强见下表 4-8 和表 4-9。

表 4-8 噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置			声源源强		声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声功率级/dB(A)	声压级/距声源距离 dB (A) /m		
1	1#风机（西墙）	ZTF-5F/ZS型（方形壁式轴流风机）	10.5	14.2	0.2	50.3	43	选用低噪声风机	0:00~24:00
2	2#风机（西墙）		10.5	16.1	0.2				0:00~24:00
3	3#风机（北墙）		26.9	29.5	2.8				0:00~24:00
4	4#风机（北墙）		39.75	29.5	2.8				0:00~24:00
5	5#风机（北墙）		44.5	29.5	2.8				0:00~24:00
6	6#风机（北墙）		56	29.5	2.8				0:00~24:00
7	7#风机（北墙）		12.5	29.5	7.2				0:00~24:00
8	8#风机（北墙）		14.5	29.5	7.2				0:00~24:00
9	9#风机（北墙）		18.5	29.5	7.2				0:00~24:00
10	10#风机（北墙）		20.5	29.5	7.2				0:00~24:00
11	11#风机（屋顶）	DWT-I-5型（低噪音屋顶风机）	63.9	13.3	9.95	72.0	63	选用低噪声风机	0:00~24:00
12	12#风机（屋顶）		63.9	18.8	9.95				0:00~24:00
13	13#风机（屋顶）		63.9	24.3	9.95				0:00~24:00
14	14#风机（GIS室电缆沟）	ZTF-3F/ZS型（方形壁式轴流风机）	21.35	8.94	5.05	59.1	52	选用低噪声风机	0:00~24:00
15	15#风机（消防水泵房西墙）	DWT-I-3型（低噪音屋顶风机）	88.8	3.9	2.3	50.3	40	选用低噪声风机	0:00~24:00
		注：针对本表，特定义变电站西南角为坐标原点，东侧墙为X轴（东向为正），北侧墙为Y轴（北向为正），表中所列X、Y、Z值均是相对于该坐标系而言。							

表 4-9 噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强		声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				(声压级/距声源距离/ dB(A)/m)	声功率级 (dB(A))		X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑物外 距离
1	1#主变室	主变压器	/	63.7/1	82.9	采用低噪声设备	51.5	16	1.5	5.5	73.7	全天	5	62.7	1m
2	2#主变室		/	63.7/1	82.9		38.1	16	1.5	5.5	73.7		5	62.7	1m

注：针对本表，特定义变电站围墙西南角为坐标原点，南侧围墙为 X 轴（东向为正），北侧围墙为 Y 轴（北向为正），表中所列 X、Y、Z 值均是相对于该坐标系而言；主要声源设备主变压器对应的声功率级数值来源于《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）。

## (2) 预测模式

变电站噪声预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)中工业噪声预测计算模式,根据主要噪声设备的源强,并考虑各声源离地面的不同高度,根据声源特性和传播距离,计算预测点的噪声级,绘制等声级线图。

本项目主变声源为室内声源,本次评价将室内声源等效成室外声源,然后按室外声源方法计算预测点处的A声级。

### ①室内声源等效室外声源声功率级计算方法:

声源位于室内,室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处(或窗户)室内、室外某倍频带的声压级分别为 $L_{p1}$ 和 $L_{p2}$ 。若声源所在室内声场为近似扩散声场,则室外的倍频带声压级可按式(式1)近似求出:

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad (\text{式 1})$$

式中:

$L_{p1}$ ——靠近开口处(或窗户)室内某倍频带的声压级或A声级, dB;

$L_{p2}$ ——靠近开口处(或窗户)室外某倍频带的声压级或A声级, dB;

$TL$ ——隔墙(或窗户)倍频带的隔声量, dB。

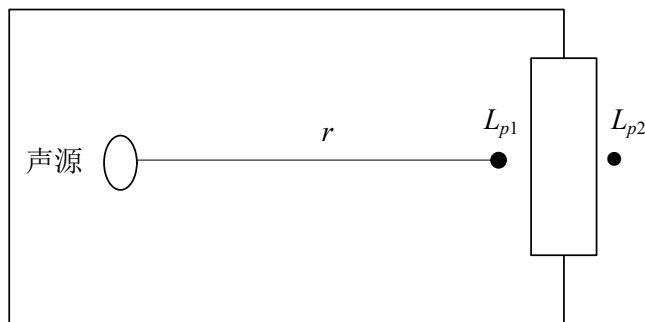


图 4-4 室内声源等效为室外声源图例

也可按式(式2)计算某一室内声源靠近围护结构处产生的声压级:

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

式中:

$L_{p1}$ ——靠近开口处(或窗户)室内某倍频带的声压级或A声级, dB;

$L_w$ ——点声源声功率级(A计权或倍频带), dB;

$Q$ ——指向性因数,通常对无指向性声源,当声源放在房间中心时, $Q=1$ ,当放在一面墙的中心时, $Q=2$ ;当放在两面墙夹角处时, $Q=4$ ,当放在三面墙夹

角处时， $Q=8$ ；本项目声源放在房间中心时， $Q=1$ ；

$R$ ——房间常数； $R=Sa/(1-\alpha)$ ， $S$ 为房间内表面面积， $S$ 约为 $418\text{m}^2$ ， $\alpha$ 为平均吸声系数， $\alpha$ 取 $0.1$ ；

$r$ ——声源到靠近围护结构某点处的距离， $\text{m}$ ，本项目取 $5.5\text{m}$ 。

根据设计资料，每个主变室对外一侧设置两个通风口，并设置通风消声百叶，尺寸约 $2.4\text{m}$ （长） $\times 1.5\text{m}$ （宽），主变室通风消声百叶的消声量取 $5\text{dB}$ 。主变到靠近通风消声百叶处（室内）产生的噪声声压级 $L_{p1}$ 代入式1，计算得到靠近通风消声百叶处（室外）的噪声声压级为 $L_{p2}=62.7\text{dB(A)}$ 。

按式3将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（ $S$ 约为 $5.3\text{m}^2$ ）处的等效声源的倍频带声功率级 $L_w=67.6\text{dB(A)}$ 。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10\lg S \quad (\text{式} 3)$$

按室外声源预测方法计算预测点处的A声级。

本变电站噪声预测需考虑变电站围墙隔声作用，变电站围墙高度为 $2.3\text{m}$ 。

### （3）计算结果

#### ①变电站运行期噪声预测结果

本期工程投运后变电站厂界环境噪声排放值预测计算结果见表4-10。本工程噪声等值线分布图（无敏感点侧离地 $1.2\text{m}$ ，有敏感点侧离地 $2.8\text{m}$ ）见图4-5、图4-6。

**表 4-10 变电站厂界环境噪声排放贡献值 单位：dB(A)**

预测点		预测高度	噪声贡献值 (单侧最大值)	昼间		夜间	
				现状监测值	标准值	现状监测值	标准值
变电站厂界外 1m	东侧	1.2m	24.1	49	55	43	45
	南侧		26.8	54	55	45	45
	西侧		24.3	47	55	44	45
	北侧	2.8m	28.7	51	55	43	45

注：变电站主变、风机按全天24小时稳定运行计，因此昼、夜噪声贡献值相同。

由预测结果可见，本工程变电站按本期规模投运后，拟建变电站厂界四周昼间和夜间厂界噪声贡献值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1类标准要求。

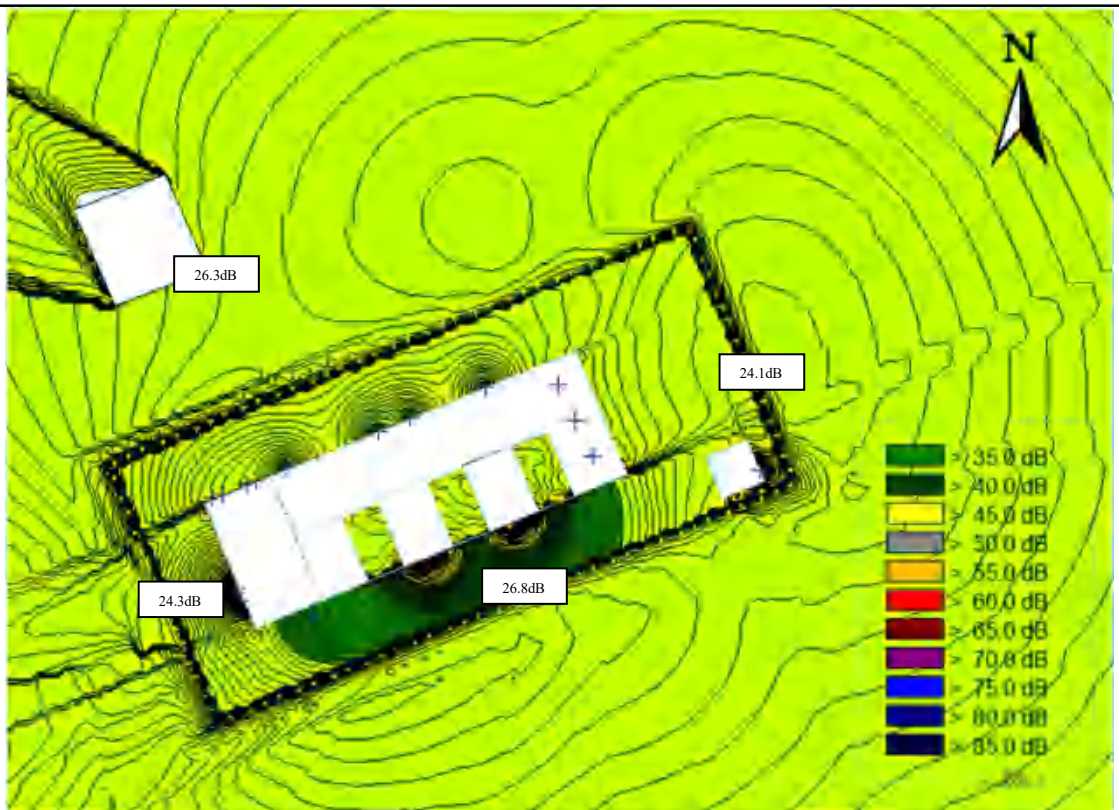


图 4-5 本项目噪声等值线分布图（预测高度 1.2m）

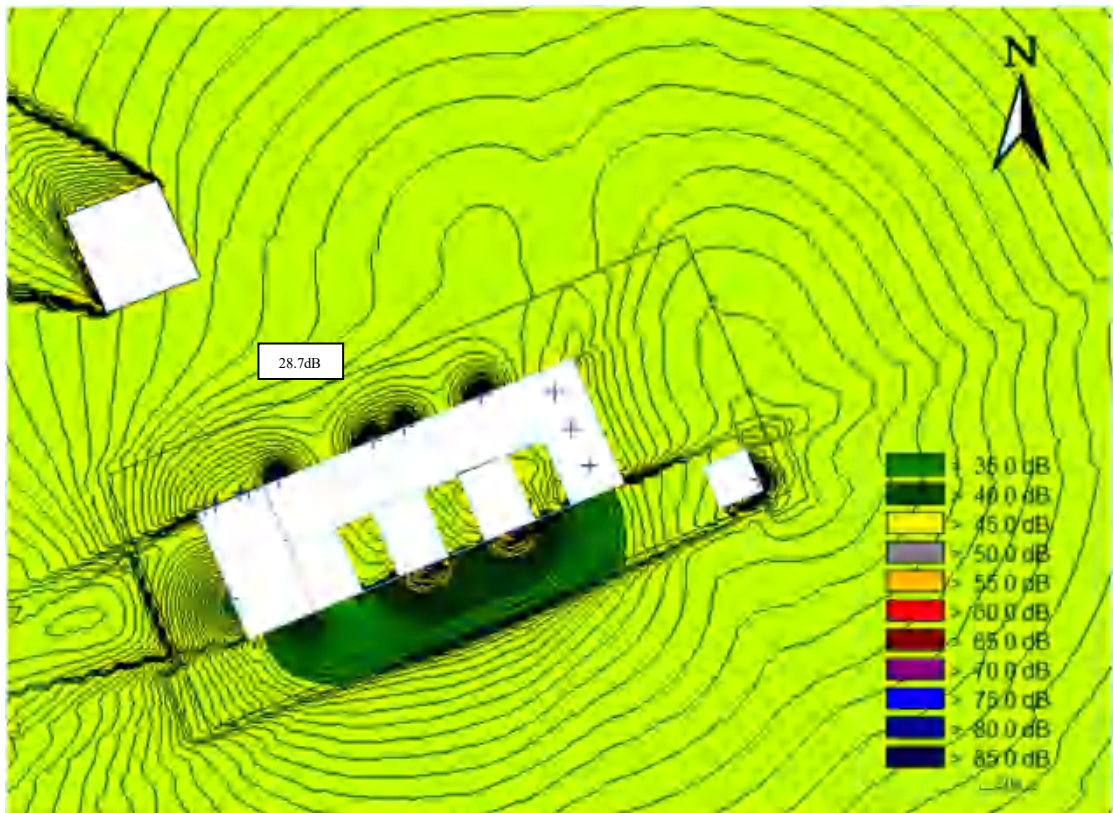


图 4-6 本项目噪声等值线分布图（预测高度 2.8m）

②变电站声环境保护目标处噪声预测结果

青陶 110kV 变电站评价范围内有 1 处声环境保护目标，本工程声环境保护

目标详见表 4-11。

**表 4-11 敏感目标处环境噪声排放预测值 单位: dB(A)**

声环境 保护目 标名称	噪声背景值 /dB(A)		噪声现状值 /dB(A)		噪声标准 /dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)		噪声预测值 /dB(A)		较现状 增量 /dB(A)		超标和 达标情 况	
	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间
田际 村四 区 35 号	48	42	48	42	55	45	26.3	26.3	48	42	0	0	达 标	达 标

根据预测结果,本期工程建设完成后,变电站周围环境敏感目标处声环境的预测值能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准(昼间 55dB(A),夜间 45dB(A))

#### 4.5.3.2 白枫变电站

根据现状监测结果,白枫 220kV 变电站扩建间隔侧厂界外 1m 处噪声昼间监测值为 49dB(A)~50dB(A),夜间监测值为 45dB(A)~47dB(A),满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准限值要求。本期工程仅扩建 2 个间隔,无需新增声源设备,噪声影响不大,因此工程建设完成后,满足相应标准。

#### 4.5.3.3 双回架空线路

##### (1) 类比对象的选取

为预测架空线路运行期噪声环境影响,类比对象应选择与拟建工程电压等级、架设形式等类似的已运行的输电线路进行类比监测。本工程 110kV 双回架空线路选择在运行的 110kV 闻萧 1171 线/闻山 1172 线作为类比分析对象。

**表 4-14 类比线路可行性分析表**

项目	110kV 闻萧 1171 线/闻山 1172 线	本工程双回架空线路
电压等级	110kV	110kV
架设方式	同塔双回	同塔双回
排列方式	垂直排列	垂直排列
导线型号	JL3/GIA-300/25	JL3/G1A-300/25
导线对地高度	17m	15m
周边环境	无其他噪声源影响	无其他噪声源影响

本工程 110kV 双回架空线路与类比线路电压等级、排列方式、架线型式、周边环境与本项目基本相同。因此,选用 110kV 闻萧 1171 线/闻山 1172 线作为类比线路是可行的。

(2) 监测方法

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。

(3) 监测单位

浙江建安检测研究院有限公司。

(4) 监测时间及监测环境

2023年2月27日，天气：晴；温度：3~12℃；环境湿度：64~70%；风速：0.8~1.2m/s。

(5) 监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 4-15。

表 4-15 监测期间运行工况

线路名称	监测日期	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
闻萧 1171 线	2023.2.27	117.10/117.18	180.01/181.39	-7.57/11.57	11.10/37.31
闻山 1172 线		117.11/117.20	53.17/99.36	0.24/11.71	13.34/39.24

(6) 监测结果

类比输电线路中心下方距离地面 1.2m 高处，噪声类比监测结果见表 4-16。

表 4-16 类比线路噪声监测结果

序号	监测点位描述		监测结果		备注
			昼间	夜间	
◆1	110kV 闻萧 1171 线、闻山 1172 线输电线路 10#~11# 塔噪声断面监测（档距 380m）	线路中心正下方	51.8	43.7	线高约 17m
		边导线正下方	51.4	43.5	
		边导线南侧 5m	51.1	43.3	
		边导线南侧 10m	51.7	43.6	
		边导线南侧 15m	51.6	43.2	
		边导线南侧 20m	51.7	43.5	
		边导线南侧 25m	51.8	43.7	
		边导线南侧 30m	51.2	43.6	
		边导线南侧 35m	51.5	43.5	
		边导线南侧 40m	51.4	43.8	
		边导线南侧 45m	51.8	43.2	
边导线南侧 50m	51.5	43.4			

由类比监测结果可知，运行状态下 110kV 双回架空线路弧垂中心离地面 1.2 m 处断面 50m 范围内的噪声水平为昼间 51.2dB(A)~51.8dB(A)，夜间 43.2dB(A)~43.8dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）。

因此，可以预计本工程新建线路投运后产生的噪声对周围环境及敏感目标的

影响均可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应区域标准限值要求。

#### 4.5.4 电磁环境影响分析

根据现状监测结果可知，白枫 220kV 变电站间隔扩建侧及敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4000V/m 和 100 $\mu$ T 的公众曝露限值要求。

通过类比分析可知，本项目拟建青陶 110kV 变电站各厂界工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的 4000V/m 和 100 $\mu$ T 的公众曝露限值要求。

通过理论预测可知，架空输电线路沿线及环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的 4000V/m 和 100 $\mu$ T（架空输电线路下的耕地、园林、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度限值为 10kV/m）的公众曝露限值要求。

电磁环境影响分析详见《电磁环境影响专项评价》。

#### 4.5.5 固体废物环境影响分析

本工程运行期的固体废物主要来自变电站检修人员产生的少量生活垃圾、变电设备产生的废旧蓄电池及废变压器油。

少量生活垃圾由站内垃圾箱收集后，交由环卫部门统一处理。

变电站蓄电池是站内电源系统中直流供电系统的重要组成部分，主要担负着为站内二次系统负载提供安全、稳定、可靠的电力保障，确保继电保护、通信设备的正常运行。变电站直流系统的蓄电池都是免维护阀控密封铅酸蓄电池，使用一段时间后，会因活性物质脱落、板栅腐蚀或极板变形、硫化等因素，使容量降低直至失效。变电站铅酸蓄电池使用年限不一，一般浮充寿命为 10 年左右。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部令第 36 号），变电站产生的废旧蓄电池废物类别属于 HW31（含铅废物），废物代码为 900-052-31，建设单位拟将更换下来的废旧蓄电池立即交由具有相应危险废物处理资质的单位进行处置，不在站内暂存，整个过程严格执行国家危险废物转移联单制度，从而确保退役的蓄电池按国家有关规定进行转移、处置。

站内变压器维护、更换过程中可能产生的少量废变压器油，对照《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部令第 36 号），废变压器油属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，危废代码 900-220-08，废变压器油

产生后立即交由有资质的单位处置。

间隔扩建工程运营期不产生固体废物；110kV 输电线路运营期不产生固体废物。

#### 4.5.6 环境风险分析

变电站变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内充装有变压器油。变压器油为矿物油，是由天然石油加工炼制而成，其成分有烷烃、环烷烃及芳香烃三大类，密度为  $0.895\text{t/m}^3$ 。

本项目拟建 110kV 变电站每台主变下方均设有事故油坑，通过排油管道与站内拟建的事故油池相连，事故油池设置油水分离装置。根据设计资料，本工程 110kV 主变压器油量为 23t，即油体积  $25.7\text{m}^3$ ，站内拟建的单台主变事故油坑容积为  $15\text{m}^3$ ，大于单台主变油量的 20%，拟建的事故油池容积约  $28\text{m}^3$ ，能容纳油量最大的一台变压器的全部排油。故本工程事故油坑、事故油池设计能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）中“6.7.8 通常变压器事故排油是集中排至总事故贮油池。总事故贮油池应设有油水分离设施以防止大量事故排油进入下水道，污染环境。事故贮油池的容量，根据《大中型火力发电厂设计规范》GB 50660-2011 中的要求，应能容纳油量最大的一台变压器的全部排油。”及“6.7.9 卵石层下应有足够的空间容纳设备 20%的油量。”的要求。

变电站运行期正常情况下，变压器无漏油产生，一旦发生事故，事故油及油污水经事故油坑收集后，通过排油管道排入事故油池。事故油由建设单位进行回收再利用；根据《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部令第 36 号），油污水属于危险废物，废物类别为 HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液，危废代码 900-007-09，油污水最终交由有资质的单位处置。事故油池、事故油坑及排油管道均采取防渗防漏措施，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。因此，本项目运行后的环境风险可控。

针对输变电工程范围内可能发生的突发环境事件，建设单位应按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。

#### 4.6 选址选线环境合理性分析

本工程拟建变电站及输电线路均位于浙江省台州市路桥区，项目在选址选线过程中征询了当地规划部门的意见。

##### (1) 环境制约因素分析

本项目评价范围内无国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区、文物保护单位、具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地、学校、医院、工厂等。

根据台州市“三区三线”划定方案，本工程输电线路评价范围内不涉及生态保护红线，本工程线路穿越台州市基本农田，基本农田内塔基数 8 基，塔基占用面积约 480m<sup>2</sup>。位于基本农田的线路建议施工的时候合理布置塔位，尽量减少对基本农田的占用。严格控制基本农田内施工占地，选择空地或道路等空旷地带设置牵张场等临时占地。根据对国内已投入运行的多个 110kV 输变电项目调查结果显示，类似工程投运后对农田生态没有影响，农作物生长没有异常，也未发现影响农业作物的生长和产量，故从基本农田上方架空跨越为无害化跨越。

根据环境质量现状监测可知，拟建变电站四周、变电站间隔扩建侧、环境敏感目标及输电线路沿线电磁环境现状监测值满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值的要求；拟建变电站四周、变电站间隔扩建侧、环境敏感目标及输电线路沿线声环境现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准限值要求。

因此，本项目的建设无环境制约因素。

##### (2) 环境影响程度分析

本项目施工期加强对施工现场的管理，在采取本报告提出的环境保护措施后，可最大限度地降低施工期间对周围环境的影响。

本项目建成后，变电站及输电线路不产生废气，变电站检修人员产生的少量生活污水经站内化粪池预处理后由环卫部门定期清运，待后期具备纳管条件后，排入市政管网；生活垃圾由环卫部门负责收集和处置；废旧蓄电池、废变压器油及油污水由有资质的单位处置。青陶变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准限值要求，白枫变电站间隔扩建侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准限值，输电线路沿线声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类、2 类及

4a 类标准限值要求。变电站厂界及输电线路沿线工频电场强度满足 4000V/m 标准限值的要求，工频磁感应强度满足 100 $\mu$ T 标准限值的要求。

综上所述，本项目无环境制约因素，污染物均能达标排放。从环保角度分析，本项目的选址是合理的。

## 五、主要生态环境保护措施

施工  
期生  
态环  
境保  
护措  
施

### 5.1 施工期生态环境保护措施

#### 5.1.1 环境空气保护措施

施工扬尘造成的污染是短期和局部的影响，施工完成后便会消失。降低施工期扬尘的有效措施如下：

1.开挖土方应集中堆放，缩小粉尘影响范围，及时回填或清运，减少粉尘影响时间。建筑垃圾、工程渣土在 48 小时内不能完成清运的，应当在施工工地内设置临时堆放场，临时堆放场应当采取围挡、遮盖等防尘措施，施工面集中的地方应采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。

2.在施工场地设立简易隔离围屏，将施工工区与外界环境隔离，减少施工扬尘及废气对外环境的不利影响。

3.施工现场设专人负责保洁工作，定期洒水清扫运输车进出的主干道，保持车辆出入口路面清洁、湿润。加强运输管理，坚持文明装卸。运输车辆卸完货后应清洗车厢，工作车辆及运输车辆在离开施工区时应冲洗轮胎，检查装车质量。

4.加强施工管理，合理安排施工车辆行驶路线，尽量避开居民点，控制施工车辆行驶速度；运输渣土、砂石的车辆采用密封、遮盖等防尘措施，不得沿途撒、漏；加强运输管理，坚持文明装卸。

5.施工过程中，建设单位应在塔基、电缆沟施工过程中，对塔基坑、电缆沟沟槽等施工区域的裸露地面采取“随挖随盖、分段覆盖”措施，避免裸露地面长时间暴露。

6.施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。在采取各项扬尘防治措施后，可有效控制施工期扬尘污染影响。

7.工程现场不设置沥青拌和站，采取商品沥青，沥青铺浇时，应尽量避开风向针对附近居民区等环境空气敏感点的时段，同时要注意加强对操作人员的防护。

经过严格采取上述一系列措施，施工期扬尘可控制在合理范围内。

#### 5.1.2 水环境保护措施

施工期废水主要来自于塔基基础施工及电缆沟开挖产生的泥浆废

水、设备及车辆冲洗等产生的少量施工废水及施工人员产生的生活污水。

施工期水环境保护措施如下：

1.修筑临时沉淀池对施工废水进行沉淀处理，上清液回用于洒水抑尘，减少废水对环境的影响。

2.变电站及输电线路施工人员均租住当地民房，其产生的生活污水可依托当地现有污水收集处理系统统一处置。

3.为防止施工区临时堆放的散料被雨水冲刷造成流失，引起地表水的二次污染，散料堆场应进行苫盖，并在四周用沙袋等围挡，作为临时性挡护措施。

4.注意场地清洁，定期对施工机械进行维护保养；施工机械及车辆的检修、维护工在汽修站内开展，严禁在施工现场进行维修作业。同时，采取有效措施防止施工机械机油跑冒滴漏，若出现滴漏，应及时采用专用装置收集并妥善处置。

5.车辆冲洗区旁设置小型隔油沉淀池，处理后的上清液回用于施工场地降尘洒水、车辆冲洗补水。

6.加强对施工废水收集处理系统的清理维护，及时清理处理设施的沉泥沉渣，保证系统的处理效果。加强对施工人员的教育，贯彻文明施工的原则，严格按施工操作规范执行，避免和减少污染事故发生。

本工程输电线路跨越河道时，本环评要求施工时应采取如下措施：

1.施工场地要尽量远离河道和水体，并划定明确的施工范围，不得随意扩大。

2.施工时应先设置拦挡措施，后进行工程建设。架线时采用无人机放线等先进的施工放线工艺。

3.施工中临时堆土点应远离跨越的河道和水体。

4.基础钻孔或挖孔的渣不能随意堆弃，应运到指定地点堆放。

5.严禁施工废水和生活污水排入河流影响受纳水体的水质。

6.合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨天施工。

7.河流两岸的塔基采用一档跨越，不在水体中立塔。

在采取上述水环境保护措施后，本工程建设对跨越的河流和附近区域地表水环境基本无影响。

在采取各项水环境保护措施后，可有效控制施工期废水影响。

### **5.1.3 声环境保护措施**

施工期噪声主要为施工设备噪声，大多为不连续性噪声，产噪设备均置于室外。

本工程施工期应严格做到以下几点：

1.合理安排施工时间，禁止夜间施工。

2.选用优质低噪声设备，加强施工机械的维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态。

3.将强噪声设备安装在工棚内，实施封闭、半封闭施工，以减轻对周围声环境的影响。

4.闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。

采取上述措施后，施工期噪声经距离衰减和隔声后能够满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）的要求。

### **5.1.4 固体废物环境保护措施**

施工期固体废物包括变电站基础开挖产生的弃土、弃渣，电缆沟和塔基基础开挖施工产生的土方，建筑垃圾和施工人员的生活垃圾。

架空线塔基基坑挖方部分回填于基坑，剩余部分全部回填于塔基四周并进行迹地恢复，电缆沟挖方部分回填于电缆沟上方，其余就地平整于电缆沟周边。

1.变电站站区开挖的土石方优先用于场地回填、路基填筑和塔基护坡工程，实现“挖填平衡”，减少外排量；表层耕植土单独剥离堆放，覆盖防雨布和防尘网，施工结束后用于场地植被恢复和复垦；无法回用的弃渣需运至当地政府备案的合规弃渣场堆放，严禁随意倾倒；

2.无法回收的轻质建筑垃圾，集中收集后运至合法的建筑垃圾消纳场处置，严禁露天焚烧或随意丢弃；

3.施工人员产生的生活垃圾由当地环卫部门清运并集中处理。经实施以上措施后，施工期产生的固体废物均可得到妥善处置，不会对周围环境产生不利影响。

经实施以上措施后，施工期产生的固体废物均可得到妥善处置，不会对周围环境产生不利影响。

### **5.1.5 生态环境保护措施**

## 1.避让措施

### (1) 设计阶段

①合理选线和布点：工程路径在设计阶段优化塔基点位布设，尽量减少对基本农田的占用。

②合理划定施工范围：施工前加强现场踏勘，优化施工场地范围、牵张场、材料场等布局；优化施工便道设计，合理规划施工便道，充分利用现有道路。

③优化杆塔设计：杆塔设计时尽量选用档距大、根开小的塔型；在保证线路运行安全的前提下，适当增加档距，减少杆塔数量。尽量少占土地、减少土石方开挖量及水土流失。

### (2) 施工阶段

①严格按照施工红线进行施工，尽量避免对基本农田造成破坏。

②禁止将施工废水排入水体。施工材料的堆放远离水源，尤其是粉状材料。

③合理安排施工方式和施工时间，不在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。

## 2.减缓措施

(1) 合理开挖，保留表土：对工程占用区域可利用的表土进行剥离，单独堆存，加强表土堆存防护及管理，确保有效回用。在耕地较为集中分布的区段立塔施工时，应将表层土与下层土分开，暂时保存表层土用于今后的回填，临时表土堆场应采取临时防护措施。

(2) 减少生态扰动：采用绿色施工工艺，减少地表开挖，合理设计高陡边坡支档、加固措施，减少对脆弱生态的扰动。加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，禁止猎杀兽类、鸟类和捉蛙，施工过程中遇到鸟等动物的卵应妥善移置到附近类似的环境中。为消减施工队伍对野生动植物的影响，要标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动。

(3) 防止外来物种入侵：可利用工程建设的机会，对项目区评价范围内存在的一年蓬等外来入侵植物，采取连根铲除的方式进行破坏。同时采用本土物种进行植被恢复和边坡绿化。

(4) 经过植被较好的区域时应采用高塔架设和等施工架线工艺；施工现场使用带油料的机械器具，应铺设彩条布防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。

### 3.修复措施

(1) 新建线路施工期间开挖的土石方和表土分别堆放于塔基范围内，并采取临时防护措施，施工完成后土石方分别就地回填，避免开挖土方覆压周围植被，并进行表土回覆和植被恢复。

(2) 施工结束后施工单位应及时清理施工场地，根据原占地类型进行生态恢复，植被恢复时，应根据当地土壤和气候条件，选择当地乡土植物进行恢复，杜绝采用外来物种。通过采取以上生态保护措施，可最大限度的保护好工程区域的生态环境。

### 4.管理措施

(1) 建设单位在施工招标时应要求施工单位，在编制的施工组织大纲中应有完善的生态环境保护措施和方案，在工程监理中应设置相应的监理人员，随时对施工过程进行监理；

(2) 在施工人员进入施工现场前，建设单位应组织进行生态环境保护相关法规方面的宣传、教育，提高环境保护意识。

#### 5.1.6 基本农田保护措施

施工场地布置过程中，为减少对周边耕地的扰动，工程施工前对工程沿线占用的耕地进行表土剥离，剥离厚度 30cm。表土剥离后集中堆置，堆置期间采用塑料彩条布进行苫盖。牵张场及施工便道采用钢板铺设保护表土。施工过程中随挖、随运、随填、随夯，尽量缩短施工周期，同时避免倒运或二次占压；合理安排施工时间，尽量避开雨天和汛期，植被恢复等在土石方工程基本完成后及时进行。

塔基及施工生产防治区环境保持措施总体布局包括对塔基基础承台的表土剥离，施工期间布设临时泥浆池、沉沙池、排水沟、塑料彩条布等临时措施，施工建设土石方移挖作填，塔基开挖时进行表土剥离，分层取土，分层开挖，施工完成后分层回填。线路灌注桩基础塔基将产生一定的钻渣泥浆，钻渣泥浆经临时沉淀池固化处理后就近在塔基永久占地范围内做填筑处置，不能回填的由合法运输单位运至合法消纳场处置，施工产生的边角料、建筑垃圾、生活垃圾等应进行分类收集并及时进行托运清理，严禁在基本农田内堆存，施工结束后及时对基本农田内施工迹地进行恢复。因此输电线路的建设对基本农田的影响较小。

	<p><b>5.1.7 施工期环保责任单位</b></p> <p>本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、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。</p> <p><b>5.1.8 施工期措施的经济、技术可行性分析</b></p> <p>本着以预防为主、在项目建设的同时保护好环境的原则，本项目在施工期采取生态环境保护措施和大气、水、噪声、固废污染防治措施均是根据已运行输电工程施工期实际经验总结而来，投资少、效果好，因此本项目拟采取的环保措施在技术上、经济上是可行的。</p>
运营期生态环境保护措施	<p><b>5.2 运营期生态环境保护措施</b></p> <p><b>5.2.1 水环境保护措施</b></p> <p>本项目青陶 110kV 变电站运营期无人值班，仅门卫值守人员、检修人员在检修时会产生少量生活污水，门卫值守人员、检修人员产生的少量生活污水经站内化粪池预处理后由环卫部门定期清运，待后期具备纳管条件后，排入市政管网。</p> <p>本项目白枫 220kV 变电站间隔扩建工程不新增工作人员，运行期不新增污水排放，检修人员产生的少量生活污水经站内化粪池预处理后由环卫部门定期清运，待后期具备纳管条件后，排入市政管网。</p> <p>本项目 110kV 输电线路运行期不产生废水。对周边水环境无影响。</p> <p>本项目对周边水环境影响较小。</p> <p><b>5.2.2 大气环境保护措施</b></p> <p>本项目运营期不产生废气，对周边大气环境无影响。</p> <p><b>5.2.3 声环境保护措施</b></p> <p>(1) 选用低噪声主变及风机，110kV 主变 1m 处声源源强不高于 63.7dB(A)，风机 1m 处声源源强不高于 63dB(A)。</p> <p>(2) 合理布置声源设备，将主要噪声源布置于远离有人居住办公的一侧。</p> <p>(3) 主变采用室外布置设计，采用隔声门、消声百叶窗、隔声墙等隔声措施来降低电气设备及风机运行时对周围环境的影响。</p> <p>(4) 加强设备维护保养，确保厂界环境噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准限值。</p> <p><b>5.2.4 固体废物污染防治措施</b></p>

(1) 一般固体废物

值守人员产生的少量生活垃圾由站内垃圾箱分类收集后，交由环卫部门统一处理。

(2) 危险废物

变电站运行过程中，更换下来的废铅蓄电池及检修产生的少量废变压器油由建设单位收集后立即交有资质的单位回收处理；事故工况下产生的事故油由建设单位回收处理，油污水最终交由有资质的单位处置。废铅蓄电池、废变压器油及事故油污水等危险废物转移时，办理相关转移登记手续。

白枫 220kV 变电站间隔扩建工程不增加人员编制，无新增固体废物产生。

110kV 输电线路运行期不产生固体废物，不会对沿线环境产生影响。

### 5.2.5 电磁环境保护措施

(1) 110kV 配电装置采用 GIS 配电装置，对高压一次设备采用均压措施。

(2) 控制导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置等，同时在变电站设备定货时，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低静电感应的影响。

(3) 变电站选用符合国家标准的电气设备并加强变电站运营管理。

(4) 输电线路架空部分合理提高导线对地高度，经过非居民区时对地距离应不小于 6m，经过居民区时对地距离应不小于 7m，优化导线相间距离以及导线布置。

(5) 架空线路跨越房屋时，采用加高杆塔提升导线高度，选用低弧垂导线并加密杆塔布置，减少导线摆动幅度；电缆线路增加埋深，居民区周边设置电缆路径标识桩。

### 5.2.6 环境风险防范与应急措施

工程在运营过程中可能引发的环境风险事故隐患主要是变压器油外泄。

本项目拟建事故油池的容积为 28m<sup>3</sup>，可以满足变压器绝缘油及油污水在事故并失控情况下泄漏时不外溢至外环境。每台变压器下设置事故油坑（容积 15m<sup>3</sup>）并铺设卵石层，通过事故排油管与总事故油池相连。在事故并失控情况下，泄漏的变压器油及流经事故油坑内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经事故排油管自流进入总事故油池。事故油池、事故油坑及排油管道均采取防渗防漏措施，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏，避

免变压器油及油污水泄漏到环境中而污染土壤及地下水。

针对本项目范围内可能发生的突发环境事件，建设单位应按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练，将上述环境风险控制在可接受的水平。

### 5.3 运行期环保责任单位

本项目运营期采取的生态环境保护措施和电磁、噪声、水、固废污染防治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。

### 5.4 运行期环保措施的经济、技术可行性分析

本项目运行期的污染防治措施是根据已运行变电工程的实际运行经验，并结合国家环境保护要求而设计的，故在技术上合理易行。由于在设计阶段就充分考虑，避免了“先污染后治理”的被动局面，减少了财务浪费，既保护了环境，又节约了经费。

因此，本项目已采取的环保措施在技术上、经济上是可行的。

### 5.5 环境监测

根据项目的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，环境监测计划的主要要求是：收集环境状况基本资料，监测项目实施后的环境影响情况，整理、统计分析监测结果，并上报至本工程所在地生态环境部门。环境监测计划应由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测。具体的环境监测计划见表 5-1。

表 5-1 环境监测计划

时期	监测因子	监测目的	监测单位	监测频率
环保竣工验收	工频电场、工频磁场和噪声	检查环保设施建设情况及其效果	有相关资质的环境监测单位	结合竣工环境保护验收监测一次。
正式投运后	工频电场、工频磁场和噪声	监督工程运行期的环境影响	有相关资质的环境监测单位	建设单位按自定监测计划进行监测，有环保投诉时监测。此外，变电站主要声源设备大修前后，对变电站厂界排放噪声进行监测。

#### (1) 监测项目

- ①地面 1.5m 高处的工频电场、工频磁场。
- ②等效连续 A 声级。

#### (2) 监测点位

	<p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标的布点方法以定点监测为主，本次选择距线路边导线最近的房屋布点；站址的布点方法以围墙四周均匀布点为主，本次选择站址四周各布一个点。</p> <p>工频电场、工频磁场：选择变电站场界、敏感目标、架空线路断面、电缆线路断面进行监测，优先选择本次环境质量现状评价设置的监测点位。</p> <p>噪声：变电站厂界、敏感目标。</p> <p><b>(3) 监测方法</b></p> <p>工频电场及工频磁场监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。</p> <p>环境噪声监测方法执行《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）。</p>
其他	<p><b>5.6 环境管理</b></p> <p>本项目建成后，建设单位应指派人员具体负责执行有关的环境保护对策措施，并接受有关部门的监督和管理。监理单位在施工期间应协助地方生态环境部门加强对施工单位环境保护对策措施落实情况的监督和管理。</p> <p><b>5.6.1 施工期的环境管理</b></p> <p>施工期的环境管理包括施工期废水处理、防尘降噪、固废处理、水土保持、生态保护等。施工期间环境管理的责任和义务，由建设单位和施工单位共同承担。建设单位需安排一名人员具体负责落实工程环境保护设计内容，监督施工期环保措施的实施，协调好各部门或团体之间的环保工作和处理施工中出现的环保问题。</p> <p>施工单位在施工期间应指派人员具体负责执行有关的环保对策措施，并接受生态环境部门对环保工作的监督和管理。</p> <p>监理单位在施工期间应协助当地生态环境部门加强对施工单位环境保护对策措施落实的监督和管理。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><b>5.6.2 运行期的环境管理</b></p> <p>建设单位的环保人员对本工程的运行全过程实行监督管理，其主要工作内容如下：</p> <p>①落实有关环保措施，做好变电站设备及输电线路的维护和管理，确保其</p>

	<p>正常运行。</p> <p>②参与制定建设项目环保治理方案和竣工验收等工作。</p> <p>③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。</p> <p>④组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，建立环境监测数据档案。</p> <p>⑤协调配合上级主管部门和生态环境部门进行环境调查等活动，确保本项目各污染防治措施与变电站主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。</p>																																								
环保投资	<p><b>5.7 环保投资</b></p> <p>本项目环保投资共计 120 万元，环保投资占比 0.88%，具体情况见下表。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 5-2 环保投资表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;"></th> <th style="width: 30%;">治理项目</th> <th style="width: 40%;">环境保护设施、措施</th> <th style="width: 10%;">费用（万元）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;">污染防治</td> <td style="text-align: center;">扬尘治理</td> <td>设置施工围挡，帆布遮盖，洗车平台等</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">废污水治理</td> <td>临时沉淀池、隔油池，简易厕所、化粪池等</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">噪声治理</td> <td>低噪声设备，施工围挡等</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">固废处理</td> <td>生活垃圾、建筑垃圾清运等</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">风险控制</td> <td>事故油池、事故油坑、排油管道，事故油及油污水交有资质单位处理处置；针对变电站可能发生的突发环境事件，制定突发环境事件应急预案，并定期演练</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">水土保持和生态</td> <td style="text-align: center;">植被恢复、水土保持等</td> <td>施工完成后及时进行场地平整，清除建筑垃圾，将其送至指定的场所处置</td> <td style="text-align: center;">50</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">其他环保投资（环评、验收、培训等费用）</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">环保投资合计</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">120</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">工程总投资</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">13633</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">环保投资占比</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">0.88%</td> </tr> </tbody> </table> <p>注：本工程环保投资纳入主体工程，不单列。</p>		治理项目	环境保护设施、措施	费用（万元）	污染防治	扬尘治理	设置施工围挡，帆布遮盖，洗车平台等	10	废污水治理	临时沉淀池、隔油池，简易厕所、化粪池等	10	噪声治理	低噪声设备，施工围挡等	15	固废处理	生活垃圾、建筑垃圾清运等	5	风险控制	事故油池、事故油坑、排油管道，事故油及油污水交有资质单位处理处置；针对变电站可能发生的突发环境事件，制定突发环境事件应急预案，并定期演练	15	水土保持和生态	植被恢复、水土保持等	施工完成后及时进行场地平整，清除建筑垃圾，将其送至指定的场所处置	50		其他环保投资（环评、验收、培训等费用）	/	15		环保投资合计	/	120		工程总投资	/	13633		环保投资占比	/	0.88%
	治理项目	环境保护设施、措施	费用（万元）																																						
污染防治	扬尘治理	设置施工围挡，帆布遮盖，洗车平台等	10																																						
	废污水治理	临时沉淀池、隔油池，简易厕所、化粪池等	10																																						
	噪声治理	低噪声设备，施工围挡等	15																																						
	固废处理	生活垃圾、建筑垃圾清运等	5																																						
	风险控制	事故油池、事故油坑、排油管道，事故油及油污水交有资质单位处理处置；针对变电站可能发生的突发环境事件，制定突发环境事件应急预案，并定期演练	15																																						
水土保持和生态	植被恢复、水土保持等	施工完成后及时进行场地平整，清除建筑垃圾，将其送至指定的场所处置	50																																						
	其他环保投资（环评、验收、培训等费用）	/	15																																						
	环保投资合计	/	120																																						
	工程总投资	/	13633																																						
	环保投资占比	/	0.88%																																						

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	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严格按照施工红线进行施工，尽量避免对基本农田造成破坏。</p> <p>②禁止将施工废水排入水体。施工材料的堆放远离水源，尤其是粉状材料。</p> <p>③合理安排施工方式和施工时间，不在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。</p> <p>④合理开挖，保留表土：对工程占用区域可利用的表土进行剥离，单独堆存，加强表土堆存防护及管理，确保有效回用。在耕地较为集中分布的区段立塔施工时，应将表层土与下层土分开，暂时保存表层土用于今后的回填，临时表土堆场应采取临时防护措施。</p> <p>⑤减少生态扰动：采用绿色施工工艺，减少地表开挖，合理设计高陡边坡支档、加固措施，减少对脆弱生态的扰动。加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，禁止猎杀兽类、鸟类和捉蛙，施工过程中遇到鸟等动物的卵应妥善移置到附近类似的环境中。为消减施工队伍对野生</p>		<p>相关措施落实，施工区域生态恢复情况良好。</p>	—	—

	<p>动植物的影响，要标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动。⑥防止外来物种入侵：可利用工程建设的机会，对项目区评价范围内存在的一年蓬等外来入侵植物，采取连根铲除的方式进行破坏。同时采用本土物种进行植被恢复和边坡绿化。⑦经过植被较好的区域时应采用高塔架设和等施工架线工艺；施工现场使用带油料的机械器具，应铺设彩条布防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。⑧新建线路施工期间开挖的土石方和表土分别堆放于塔基范围内，并采取临时防护措施，施工完成后土石方分别就地回填，避免开挖土方覆压周围植被，并进行表土回覆和植被恢复。⑨施工结束后施工单位应及时清理施工场地，根据原占地类型进行生态恢复，植被恢复时，应根据当地土壤和气候条件，选择当地乡土植物进行恢复，杜绝采用外来物种。⑩建设单位在施工招标时应要求施工单位，在编制的施工组织大纲中应有完善的生态环境保护措施和方案，在工程监理中应设置相应的监理</p>			
--	---	--	--	--

	人员，随时对施工过程进行监理；在施工人员进入施工现场前，建设单位应组织进行生态环境保护相关法规方面的宣传、教育，提高环境保护意识。			
水生生态	—	—	—	—
地表水环境	<p>①修筑临时沉淀池对施工废水进行沉淀处理，上清液回用于洒水抑尘，减少废水对环境的影响。②变电站及输电线路施工人员均租住当地民房，其产生的生活污水可依托当地现有污水收集处理系统统一处置。③为防止施工区临时堆放的散料被雨水冲刷造成流失，引起地表水的二次污染，散料堆场应进行苫盖，并在四周用沙袋等围挡，作为临时性挡护措施。④注意场地清洁，定期对施工机械进行维护保养；施工机械及车辆的检修、维护工在汽修站内开展，严禁在施工现场进行维修作业。同时，采取有效措施防止施工机械机油跑冒漏滴，若出现滴漏，应及时采用专用装置收集并妥善处置。⑤车辆冲洗区旁设置小型隔油沉淀池，处理后的上清液回用于施工场地降尘洒水、车辆</p>	<p>相关措施落实，对周围水环境无影响。</p>	<p>检修人员产生的少量生活污水经站内化粪池预处理后由环卫部门定期清运，待后期具备纳管条件后，排入市政管网。</p>	<p>相关措施落实，对周围水环境无影响。</p>

	<p>冲洗补水。⑥加强对施工废水收集处理系统的清理维护，及时清理处理设施的沉泥沉渣，保证系统的处理效果。加强对施工人员的教育，贯彻文明施工的原则，严格按施工操作规范执行，避免和减少污染事故发生。</p> <p>在跨越河流施工时应采取如下措施：</p> <p>①施工场地要尽量远离河道和 水体，并划定明确的施工范围，不得随意扩大。②施工时应先设置拦挡措施，后进行工程建设。架线时采用无人机放线等先进的施工放线工艺。③施工中临时堆土点应远离跨越的河道和 水体。④基础钻孔或挖孔的渣不能随意堆弃，应运到指定地点堆放。⑤严禁施工废水和生活污水排入河流影响受纳水体的水质。⑥合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨天施工。⑦河流两岸的塔基采用一档跨越，不在水体中立塔。</p>			
地下水及土壤环境	—	—	—	—
声环境	①合理安排施工时间，禁止夜间施工。②选用优质低噪声设备，加强施工机械的维修、管理，保	施工期噪声满足《建筑 施工噪声排放标准》 (GB 12523-2025)。	110kV 主变声源源强不高于 63.7dB(A)，风机声源源强不高于 63dB (A)；合理布置声源设备，将主要	青陶变电站四周厂界噪声满足《工业企业厂界环境 噪声排放标准》（GB

	证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态。③将较强的噪声源尽量设在远离居住区的地方。④闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。		噪声源布置于远离有人居住办公的一侧；主变采用室内布置设计，采用隔声门、消声百叶窗、隔声墙等隔声措施来降低电气设备及风机运行时对周围环境的影响；合理选择导线截面和导线结构以降低线路的电晕噪声水平；加强设备维护保养，确保拟建青陶 110kV 变电站厂界环境噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准限值。	12348-2008）1 类标准限值，白枫变电站间隔扩建侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准限值，线路沿线声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类、2 类及 4a 类标准限值要求。
振动	—	—	—	—
大气环境	①开挖土方应集中堆放，缩小粉尘影响范围，及时回填或清运，减少粉尘影响时间。建筑垃圾、工程渣土在 48 小时内不能完成清运的，应当在施工工地内设置临时堆放场，临时堆放场应当采取围挡、遮盖等防尘措施，施工面集中的地方应采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。②在施工场地设立简易隔离围屏，将施工工区与外界环境隔离，减少施工扬尘及废气对外环境的不利影响。③施工现场设专人负责保洁工作，定期洒水清扫运输车进出的主干	相关措施落实，对周围大气环境无影响。	—	—

	<p>道，保持车辆出入口路面清洁、湿润。加强运输管理，坚持文明装卸。运输车辆卸完货后应清洗车厢，工作车辆及运输车辆在离开施工区时应冲洗轮胎，检查装车质量。④加强施工管理，合理安排施工车辆行驶路线，尽量避开居民点，控制施工车辆行驶速度；运输渣土、砂石的车辆采用密封、遮盖等防尘措施，不得沿途撒、漏；加强运输管理，坚持文明装卸。⑤施工过程中，建设单位应在塔基、电缆沟施工过程中，对塔基基坑、电缆沟沟槽等施工区域的裸露地面采取“随挖随盖、分段覆盖”措施，避免裸露地面长时间暴露。⑥施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。在采取各项扬尘防治措施后，可有效控制施工期扬尘污染影响。⑦工程现场不设置沥青拌和站，采取商品沥青，沥青铺浇时，应尽量避开风向针对附近居民区等环境空气敏感点的时段，同时要注意加强对操作人员的防护。</p>			
--	--	--	--	--

<p>固体废物</p>	<p>①变电站站区开挖的土石方优先用于场地回填、路基填筑和塔基护坡工程，实现“挖填平衡”，减少外排量；表层耕植土单独剥离堆放，覆盖防雨布和防尘网，施工结束后用于场地植被恢复和复垦；无法回用的弃渣需运至当地政府备案的合规弃渣场堆放，严禁随意倾倒。②无法回收的轻质建筑垃圾，集中收集后运至合法的建筑垃圾消纳场处置，严禁露天焚烧或随意丢弃。③施工人员产生的生活垃圾由当地环卫部门清运并集中处理。</p>	<p>落实相关措施，无乱丢乱弃、随意堆放的现象。</p>	<p>少量生活垃圾由站内垃圾箱收集后交由环卫部门统一处理；废铅蓄电池、检修产生的少量废变压器油由建设单位统一收集后立即交有资质的单位处置，事故工况下产生的事故油由建设单位回收处理，油污水最终交由有资质的单位处置。</p>	<p>固体废物均按要求进行处理处置。</p>
-------------	--	------------------------------	--	------------------------

电磁环境	—	—	<p>变电站 110kV 配电装置采用 GIS 布置，主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影响；架空线路合理设计导线对地高度，经过非居民区时对地距离应不小于 6m，经过居民区时对地距离应不小于 7m，优化导线相间距离以及导线布置；运行期做好设备维护和运行管理，加强巡检，确保变电站周围及敏感目标处工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 相应限值要求。</p>	<p>变电站周围、线路沿线工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 相应限值要求。</p>
环境风险	—	—	<p>事故油及油污水经事故油坑收集后，排入事故油池，事故油由建设单位回收处理，油污水最终交由有资质的单位处置，不外排；针对变电站可能发生的突发环境事件，制定突发环境事件应急预案，并定期演练。</p>	<p>事故油坑、事故油池容积、防渗措施满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019) 中 6.7.7 等相关要求；制定了突发环境事件应急预案及定期演练计划。</p>

环境监测	—	—	有投诉时进行电磁环境及噪声监测；在变电站主要声源设备大修前后，对变电站厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测。	确保电磁、噪声等符合国家标准要求，并制定了监测计划。
其他	—	—	竣工后应及时验收。	竣工后应在3个月内及时进行自主验收。

## 七、结论

台州路桥青陶110kV输变电工程在落实本报告提出的各项污染防治措施和环境管理制度后，工程所在区域电磁环境、声环境均满足相应环境质量标准，工程建设造成的土地占用、植被破坏、水土流失等生态影响能有效减缓，不会影响所在区域生态系统的结构和功能。因此，从生态环境保护的角度论证，本项目的建设是可行的。

# 电磁环境影响专项评价

## 1 总则

### 1.1 编制依据

#### 1.1.1 国家法律、法规及规范性文件

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版），国家主席令第九号公布，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年修正版），中华人民共和国主席令第24号，2018年12月29日起施行；

(3) 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院第682号，自2017年10月1日起施行。

#### 1.1.2 评价导则、技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；

(3) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；

(4) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；

(5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；

(6) 《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》（环办环评〔2020〕33号）。

(7) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）。

#### 1.1.3 建设项目资料

《台州路桥青陶 110kV 输变电工程可行性研究报告》（2024年12月，台州宏远电力设计院有限公司）。

## 1.2 工程概况

台州路桥青陶 110kV 输变电工程建设内容包含青陶 110kV 变电站新建工程、白枫 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程及 110kV 金清~青陶、白枫~青陶线路工程，具体如下：

(1) 新建青陶 110 千伏变电站，新增主变容量  $2 \times 5$  万千伏安。

(2) 将 110 千伏金清~横街其中 1 回线路  $\pi$  入白枫变，形成 110 千伏金清~白枫、白枫~横街各 1 回线路；将上述形成的 110 千伏金清~白枫线路  $\pi$  入青陶变，形成 110 千伏金清~青陶、白枫~青陶各 1 回线路，新建架空线路 11.32 公里、电缆 7.86 公里。

(3) 扩建白枫变 110 千伏出线间隔 2 个。

(4) 新建通信光缆 19.22 公里。

### 1.3 评价因子与评价标准

#### (1) 评价因子

工频即指工业频率，我国输变电工业的工作频率为50Hz，工频电场、工频磁场即指以50Hz交变的电场和磁场。本工程变电站及输电线路在运行时，对环境的影响主要为工频电场、工频磁场。故本工程电磁环境现状评价因子和电磁环境影响预测评价因子均为工频电场、工频磁场。

#### (2) 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），本工程环境影响评价执行如下标准：以 4000V/m 作为工频电场强度公众曝露控制限值，以 100 $\mu$ T 作为工频磁感应强度公众曝露控制限值。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

### 1.4 评价工作等级

本工程 110kV 变电站为全户内变电站，110kV 输电线路包括架空线路和电缆线路，110kV 架空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，依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中有关规定，变电站电磁环境评价等级为三级，本项目 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧 10m 范围内有电磁环境敏感目标，电磁环境按二级进行评价，110kV 电缆线路电磁环境评价等级为三级。

### 1.5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）有关规定，110kV 变电站电磁环境评价范围为围墙外 30m，110kV 架空线路电磁环境评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域，110kV 电缆线路电磁环境评价范围为管廊两侧边缘各外延 5m 的区域，白枫 220kV 变电站电磁环境评价范围为间隔扩建侧围墙外 40m。

### 1.6 评价重点

电磁环境评价重点为工程运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响。

### 1.7 电磁环境敏感目标

本项目电磁环境评价范围内有 36 处电磁环境敏感目标。

表 1 本工程电磁环境敏感目标一览表

序号	行政区划	环境保护目标	方位及最近距离	功能	建筑结构及建筑高度	环境保护要求
----	------	--------	---------	----	-----------	--------

一、拟建青陶 110kV 变电站						
1	路桥区	田际村四区 35 号	拟建青陶 110kV 变电站西北侧约 21m	民房	两层尖顶 7m	E、B
二、白枫 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧						
2	路桥区	葛家村五区 51 号	变电站东南侧约 26m	民房	三层尖顶 10m	E、B
三、110kV 输电线路						
①架空线路						
3	路桥区	葛家村五区 27 号	线路西南侧约 25m	民房	三层平顶 8m	E、B
4		葛家村五区 30 号	线路东南侧约 16m	民房	四层尖顶 13m	E、B
5		万达村葛家 696 号	线路西北侧约 24m	民房	三层平顶 9m	E、B
6		路桥区博奥学校	线路东南侧约 20m	学校	五层平顶 17m	E、B
7		万达村葛家 507 号	线路西北侧约 24m	民房	三层平顶 9m	E、B
8		万达村葛家 489 号	线路东南侧约 20m	民房	四层平顶 11m	E、B
9		下陶村四区 43 号	线路西北侧约 11m	民房	三层尖顶 10m	E、B
10		下陶村四区 14 号	跨越	民房	三层平顶 7m	E、B
11		池仙福民房	线路东北侧约 24m	民房	三层尖顶 8m	E、B
12		下陶村三区 58 号	线路西南侧约 13m	民房	三层尖顶 10m	E、B
13		蒋僧桥村 585 号	线路西南侧约 5m	民房	三层平顶 8m	E、B
14		台州市荣大无缝钢管厂	跨越	工厂	一层尖顶 7m	E、B
15		台州花木城园林看护房	跨越	看护房	一层尖顶 2m	E、B
16		元龙庙	跨越	庙	一层尖顶 8m	E、B
17		田际村一区 39 号	线路东北侧约 18m	民房	三层平顶 10m	E、B
18		蒋僧桥村 73 号	线路西南侧约 26m	民房	两层平顶 6m	E、B
19		万春堂	线路西北侧约 17m	祠堂	一层尖顶 5m	E、B
20		前七份村民房	线路东南侧约 5m	民房	三层尖顶 8m	E、B
21		七份六区 113 号	线路东南侧约 17m	民房	三层尖顶 8m	E、B
22		上岙村道观	线路东南侧约 2m	道观	一层尖顶 7m	E、B
23		前洋潘村蔬菜大棚看护房 1	线路东南侧约 1m	看护房	一层平顶 3m	E、B
24		前洋潘村蔬菜大棚看护房 2	线路东南侧约 16m	看护房	一层尖顶 3m	E、B

25		前洋潘村 18 号	线路南侧约 5m	民房	两层尖顶, 7m	E、B
26		沙园南路 1 号	跨越	民房	三层尖顶 8m	E、B
27		中心北路 213 号	线路东南侧约 22m	民房	四层平顶 12m	E、B
28		上云村三区 89 号	线路东南侧约 24m	民房	五层尖顶 17m	E、B
29		下云小区 7 幢	线路东南侧约 20m	居民楼	十三层平顶 39m	E、B
30		下云小区 1 幢	线路东南侧约 20m	居民楼	六层平顶 16m	E、B
31		绿田机械	线路东南侧约 23m	工厂	四层平顶 13m	E、B
32		重庆小面	线路东南侧约 21m	商铺	三层平顶 10m	E、B
②电缆线路						
33	路桥区	陶文虎民房	线路西南侧约 3m	民房	一层尖顶 3m	E、B
34		上陶村二区 84 号	线路西北侧约 4m	民房	四层平顶 13m	E、B
35		管氏宗祠	线路西南侧约 5m	祠堂	两层平顶 6m	E、B
36		湘味川菜馆	线路东南侧约 1m	商铺	一层平顶 4m	E、B

注：E-工频电场强度；B-工频磁场强度

## 2.电磁环境现状调查与评价

为了解本项目所在区域电磁环境质量现状，特委托浙江建安检测研究院有限公司于 2025 年 8 月 12 日-8 月 13 日对本工程电磁环境现状进行了监测。

### 2.1 监测项目

距离地面 1.5m 高处工频电场、工频磁场。

### 2.2 监测点位及布点方法

#### (1) 监测点位

本次监测点位见图 1~图 14。



图 1 监测点位示意图

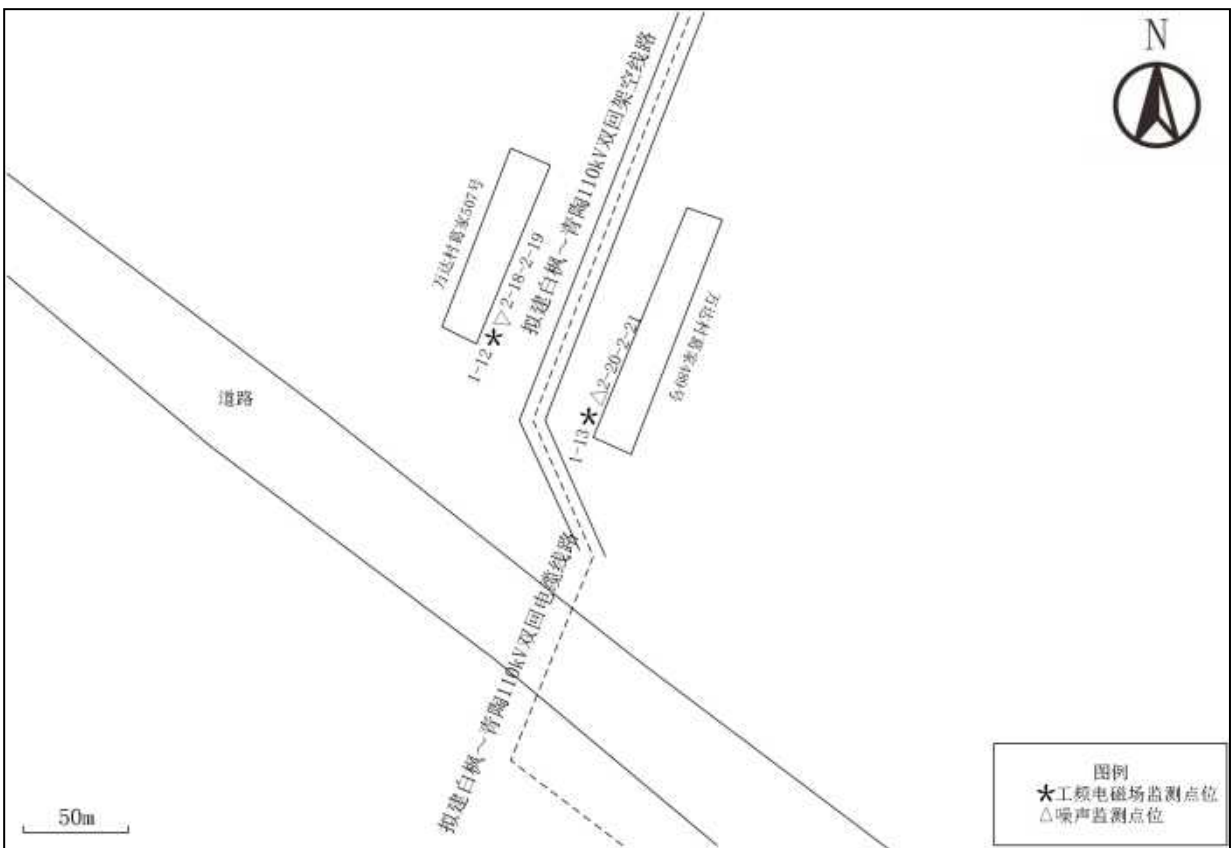


图 2 监测点位示意图

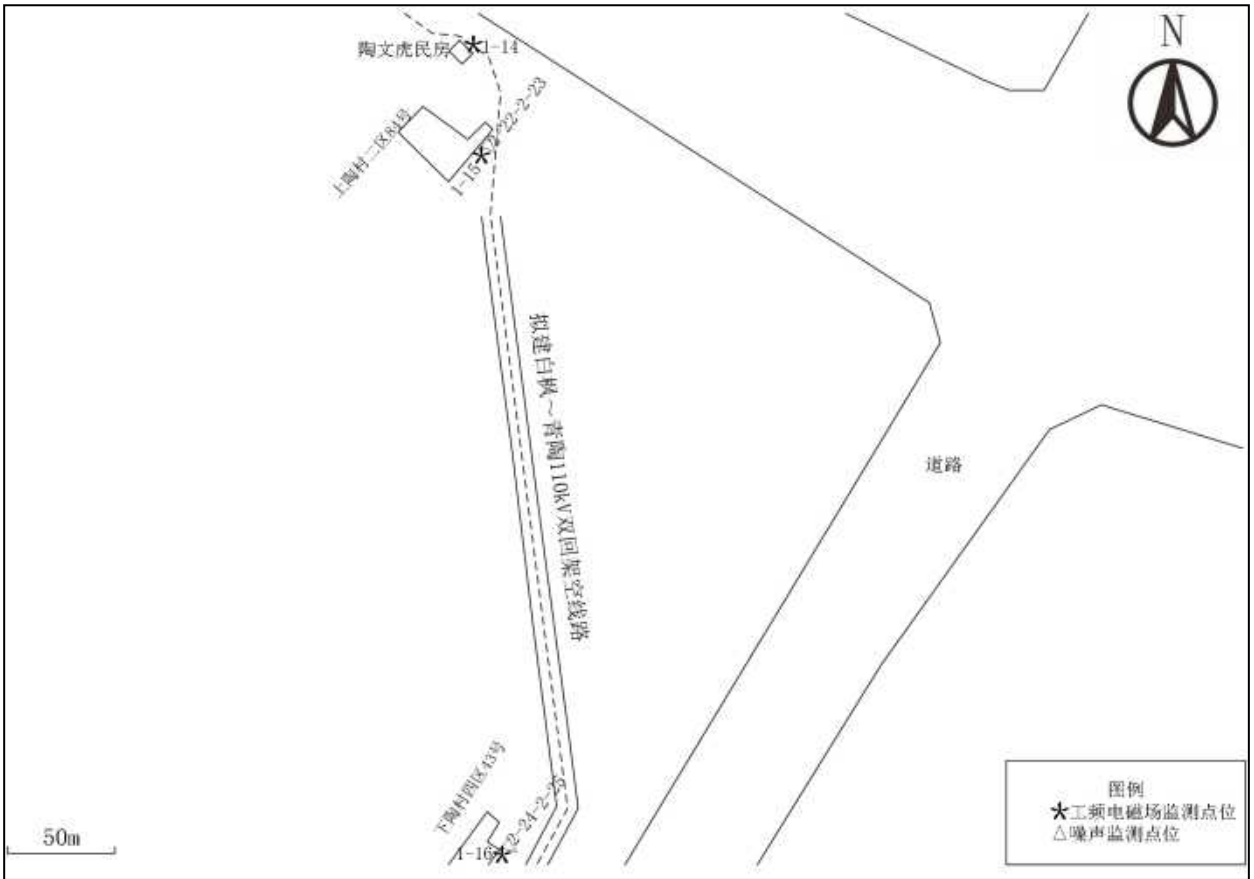


图3 监测点位示意图

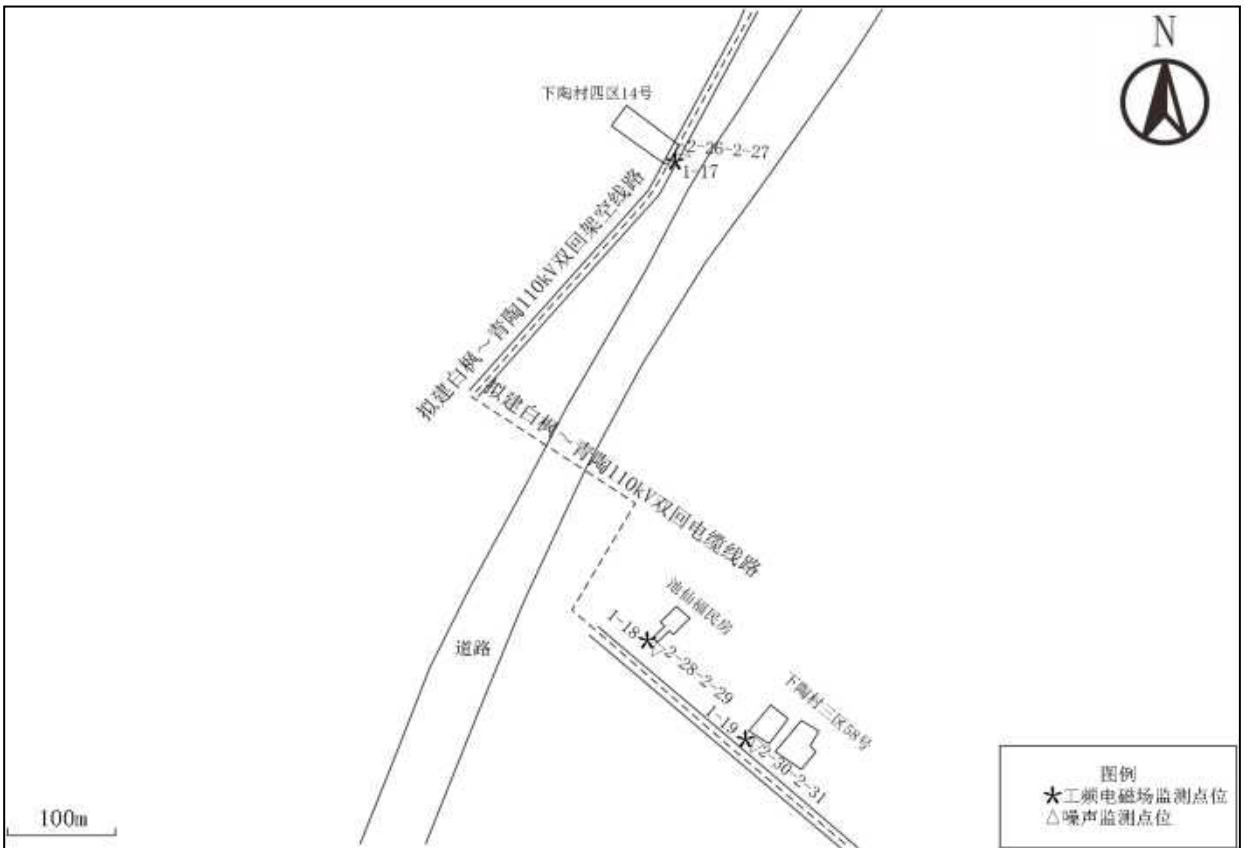


图4 监测点位示意图

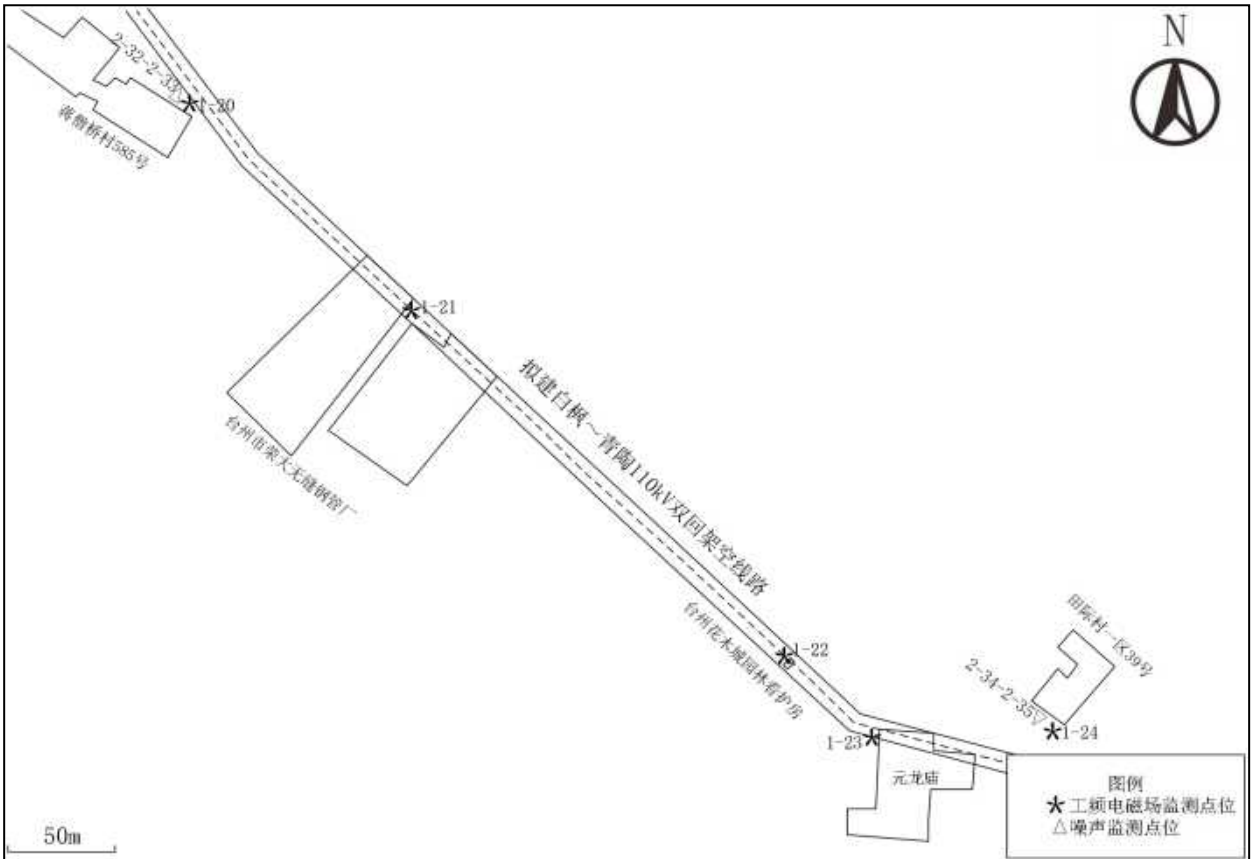


图5 监测点位示意图

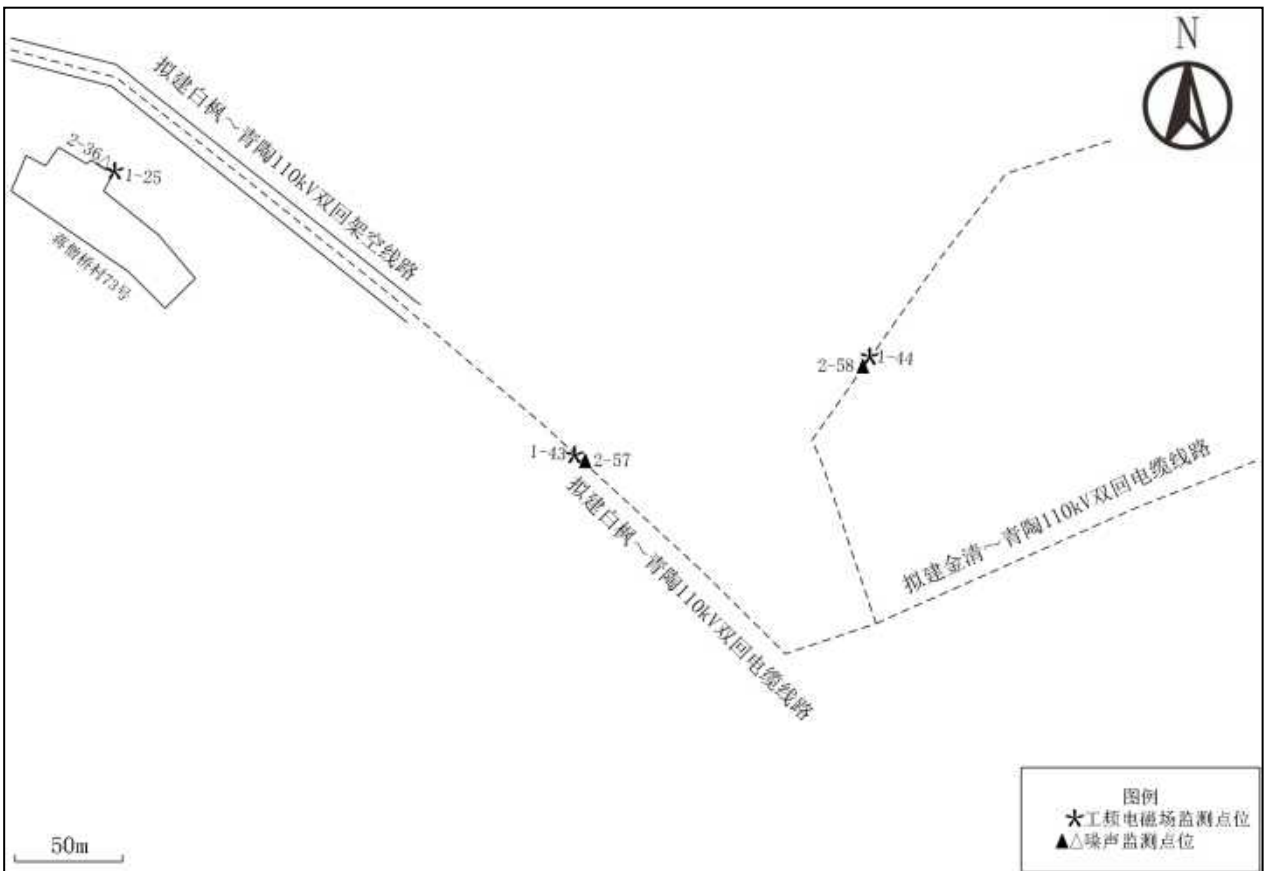


图6 监测点位示意图

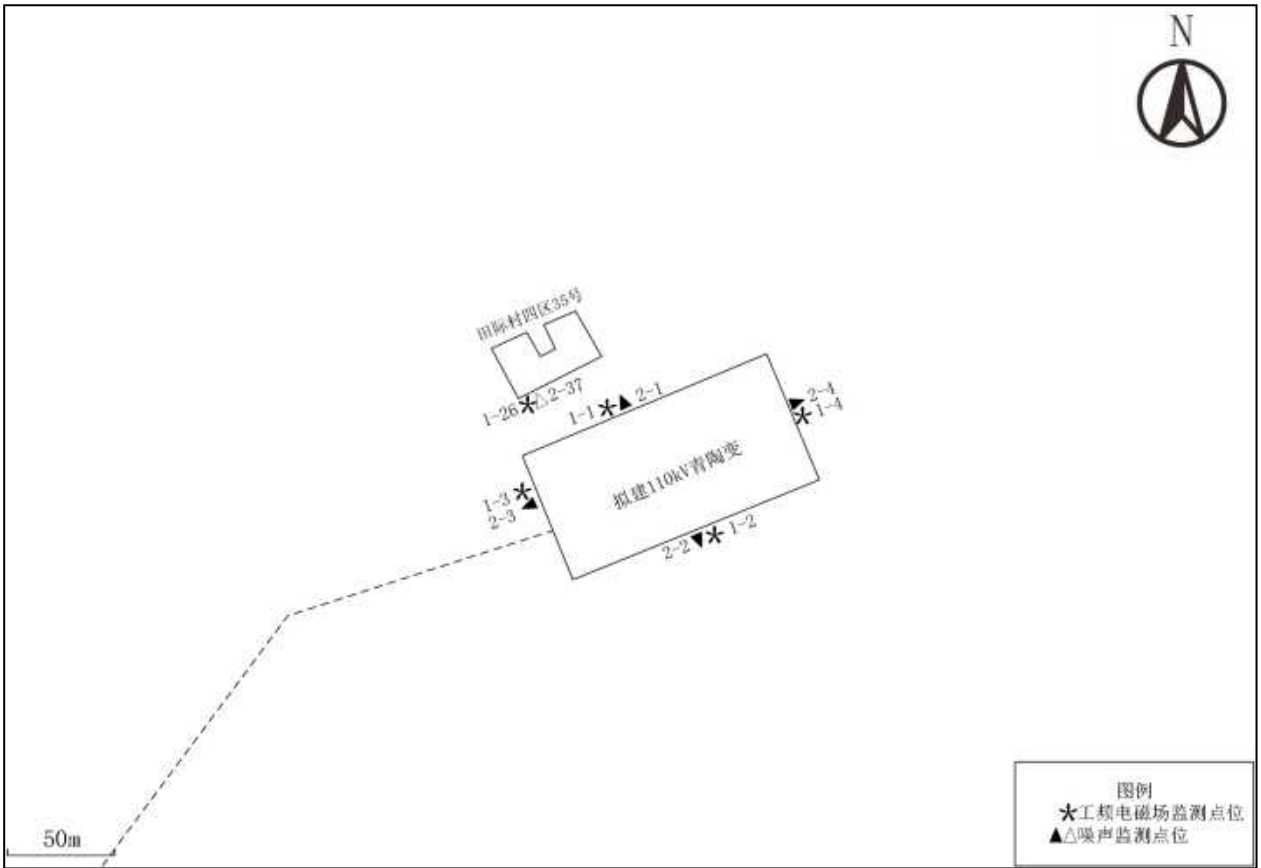


图7 监测点位示意图

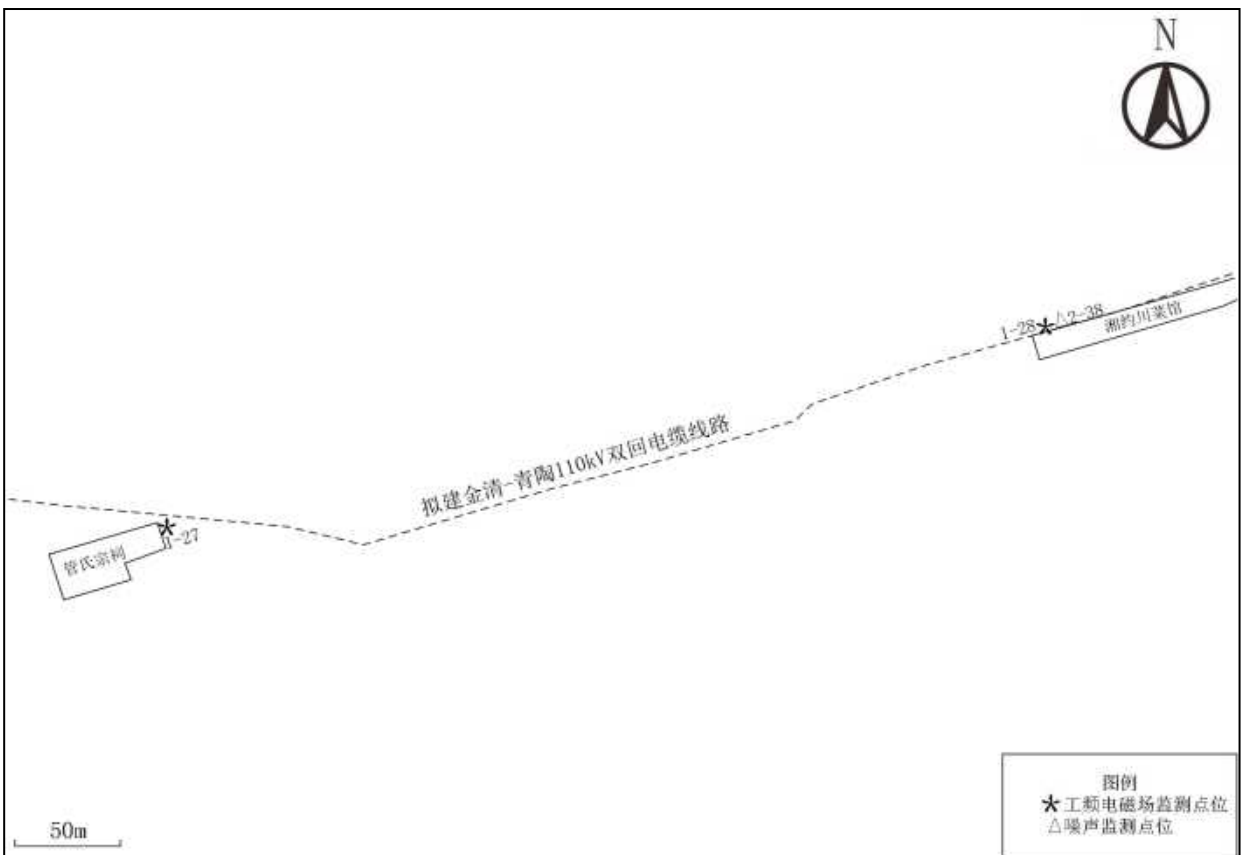


图8 监测点位示意图

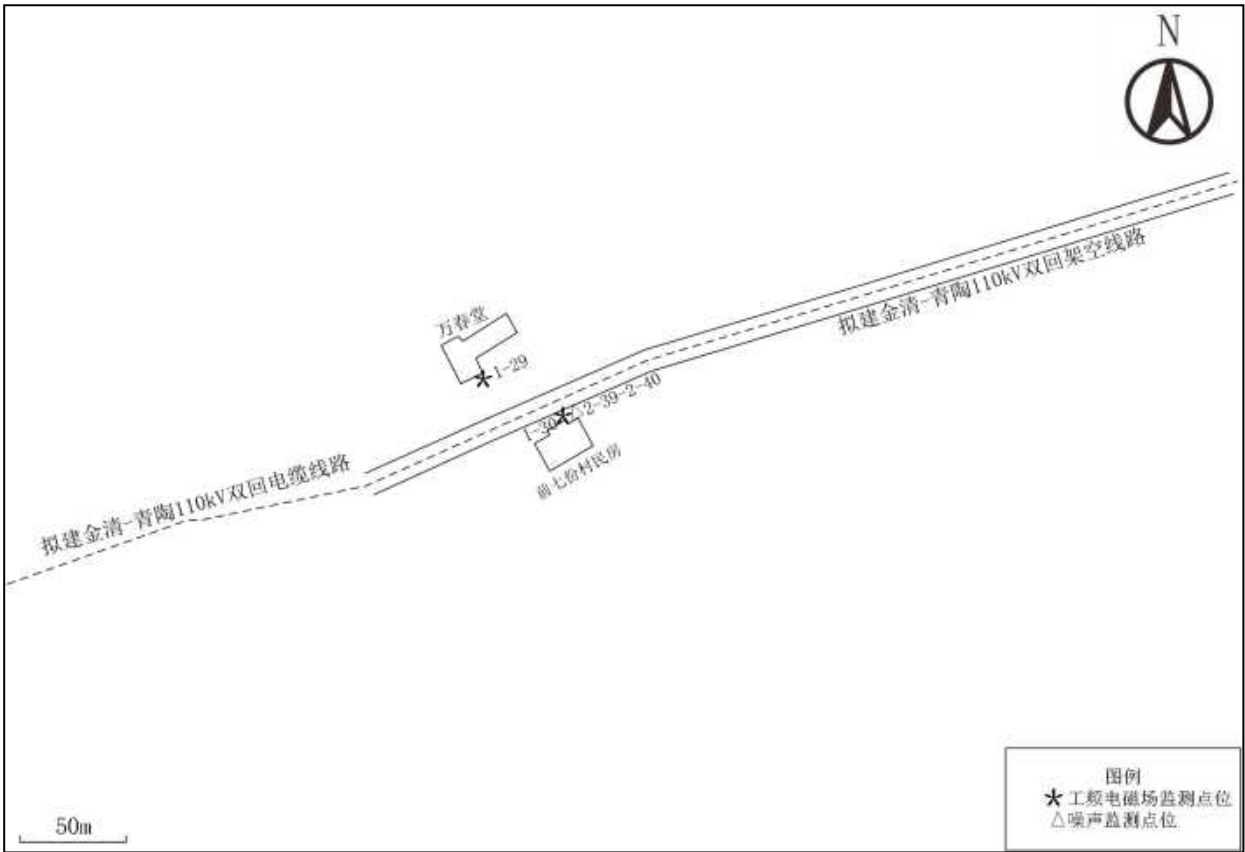


图9 监测点位示意图

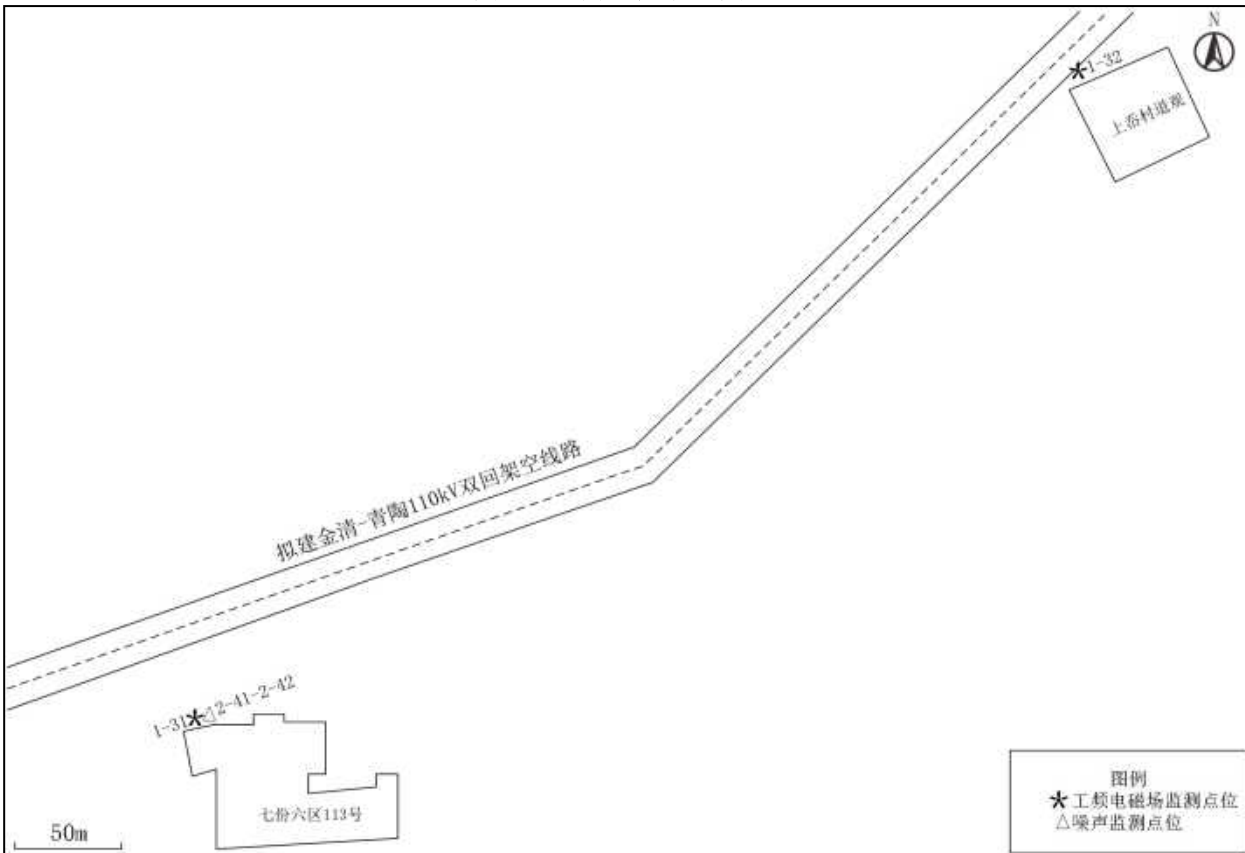


图10 监测点位示意图

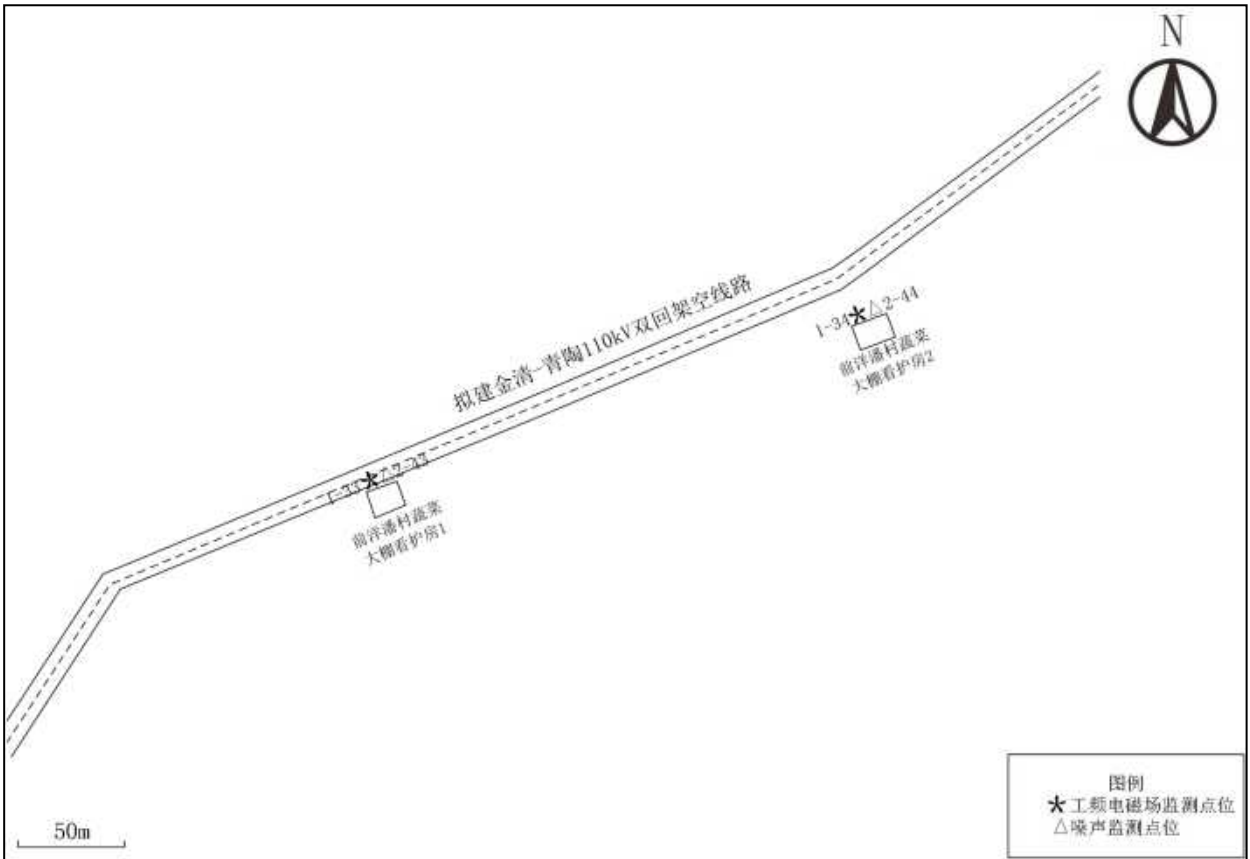


图 11 监测点位示意图

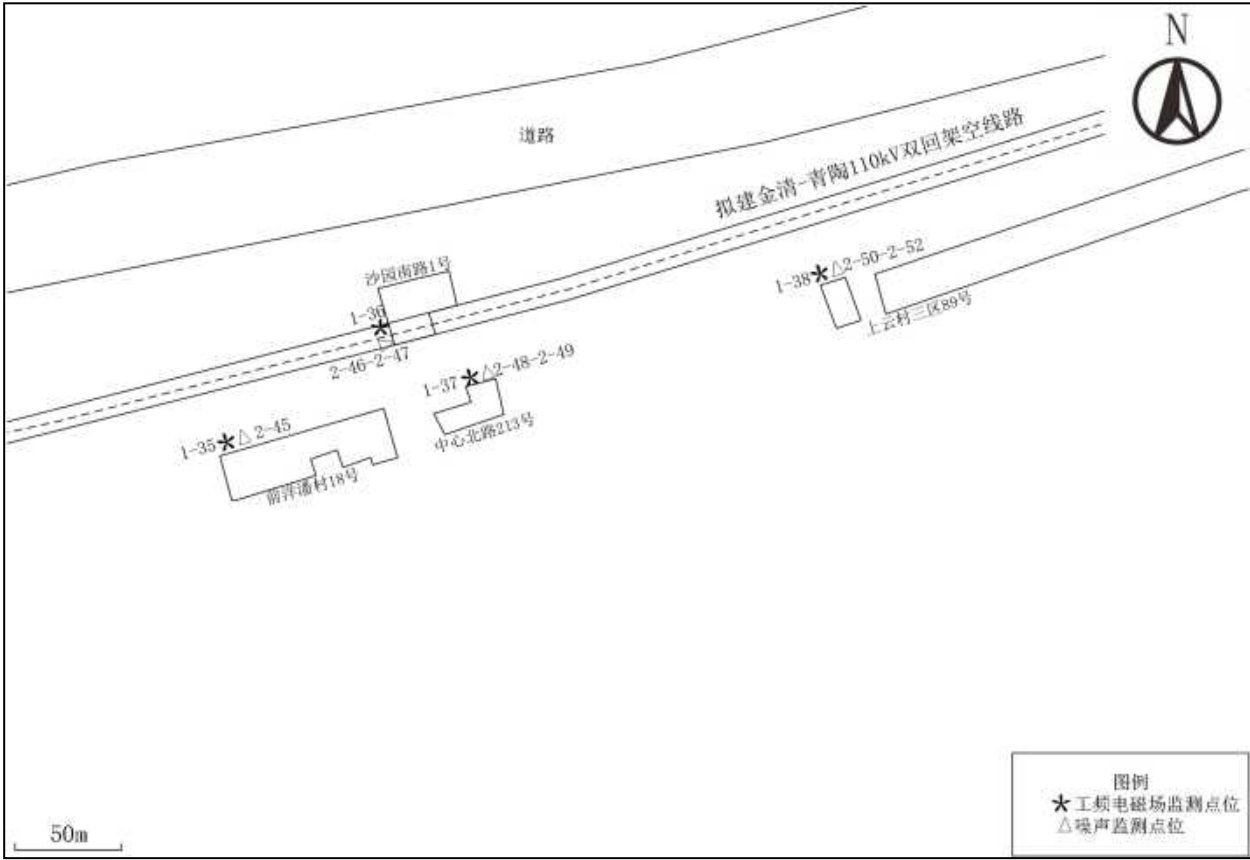


图 12 监测点位示意图

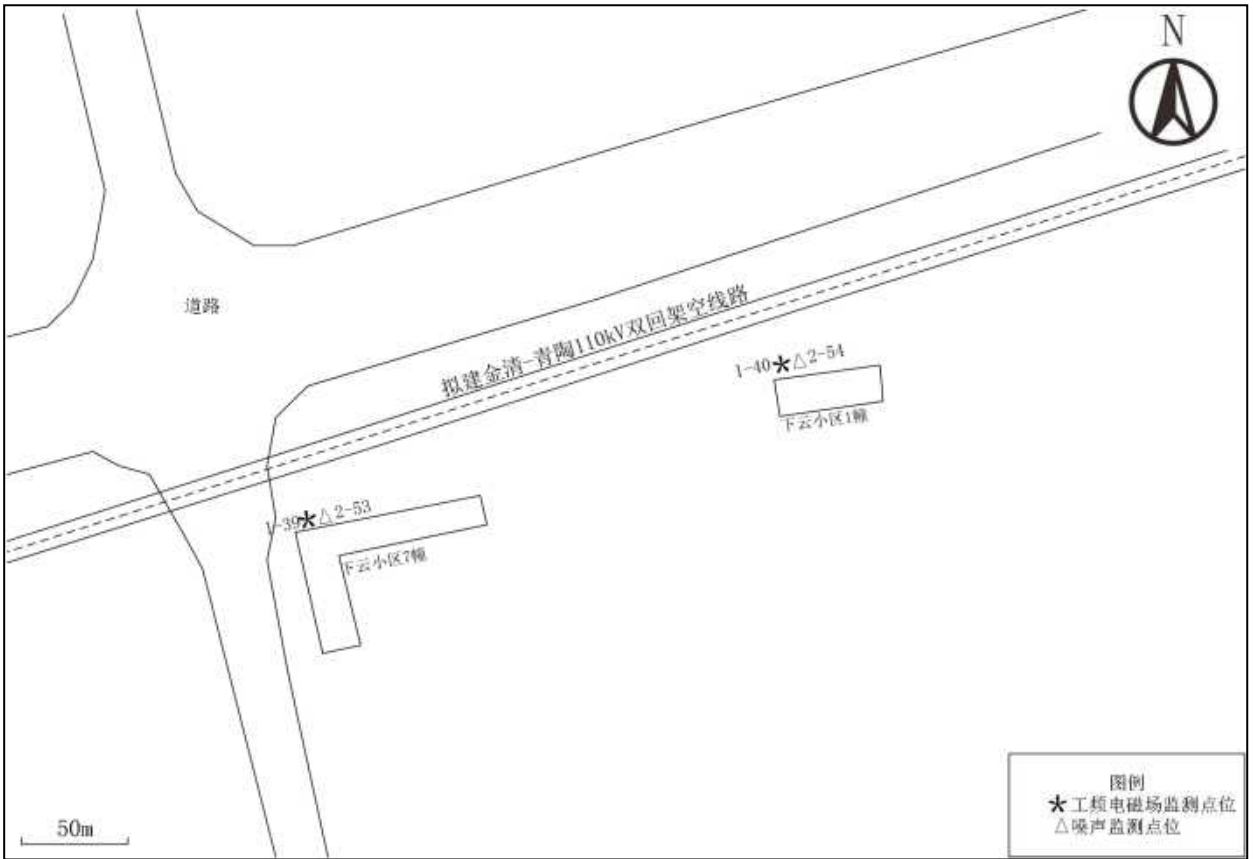


图 13 监测点位示意图

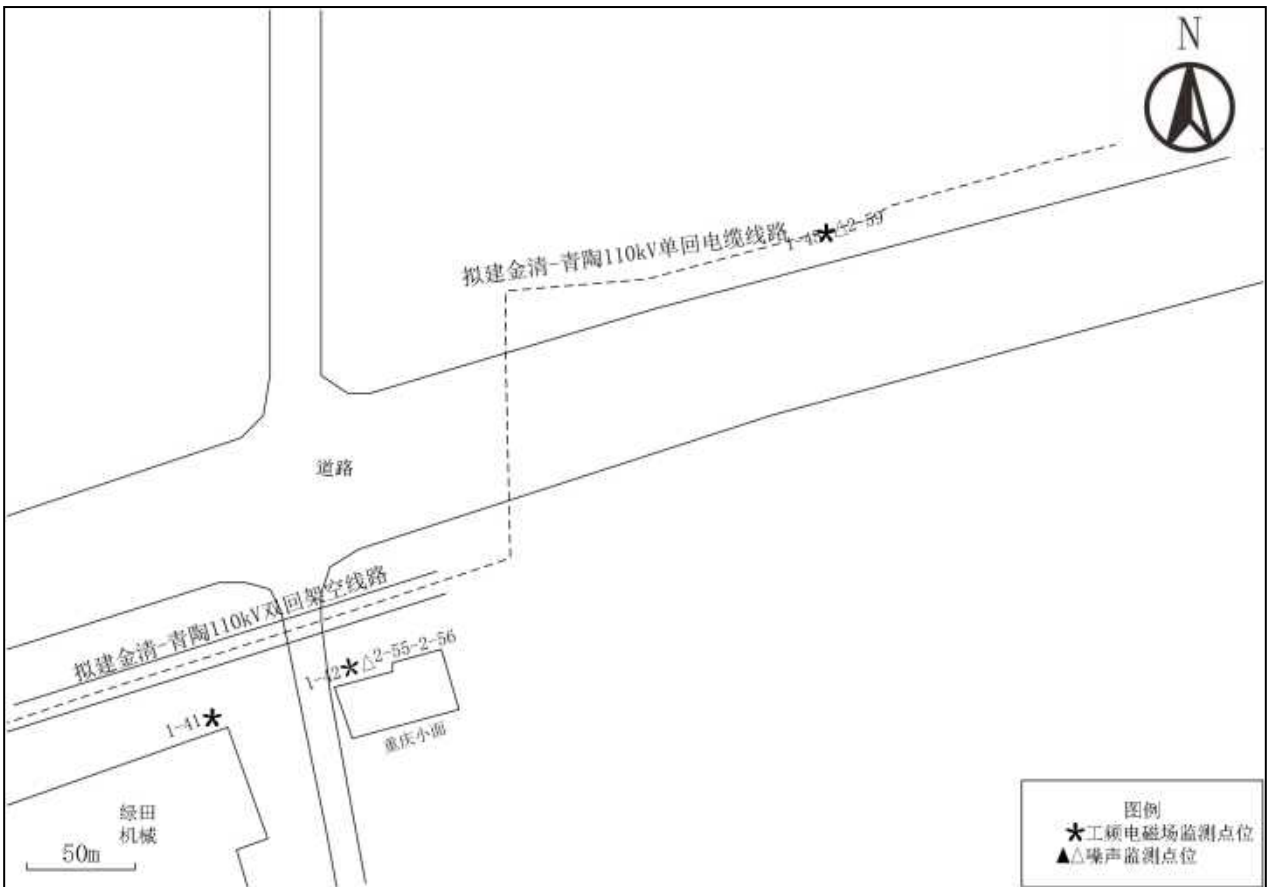


图 14 监测点位示意图

(2) 布点方法

本项目在拟建变电站四周、环境敏感目标处及变电站间隔扩建侧进行了布点监测。

### 2.3 监测频次

每个监测点连续测 5 次，每次监测时间不少于 15 秒，并读取稳定状态的最大值。

### 2.4 监测方法

工频电场及工频磁场监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

### 2.5 监测仪器及参数

表 2 工频电场、工频磁场测量仪器参数

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	SEM-600/LF-04
生产厂家	北京森馥科技股份有限公司
仪器编号	05038014
量程	电场强度：0.01V/m~100kV/m 磁感应强度：1nT~10mT
校准单位	上海市计量测试技术研究院
校准证书	2025F33-10-5944179002
校准有效期	2025 年 6 月 17 日-2026 年 6 月 16 日

### 2.6 监测时间及监测条件

表 3 监测时间及监测条件

监测日期	天气	温度	相对湿度
2025 年 8 月 12 日	晴	29.2°C~30.5°C	70.1%~72.2%
2025 年 8 月 13 日	晴	30.6°C~33.1°C	67.4%~70.9%

### 2.7 质量保证措施

- ①合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性。
- ②监测方法采用国家有关部门颁布的标准，监测人员经考核并持有合格证书上岗。
- ③监测仪器每年定期经计量部门校准，校准合格后方可使用。
- ④由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。
- ⑤监测报告严格实行三级审核制度，经过校核、审核，最后由技术总负责人审定。

### 2.8 监测结果

本项目电磁环境现状监测结果见表 4。

表4 工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

检测点编号	检测地点	工频电场 (V/m)	工频磁场 ( $\mu$ T)
1-1	拟建 110kV 青陶变电站北侧	0.28	0.02

1-2	拟建 110kV 青陶变电站南侧	0.38	0.03
1-3	拟建 110kV 青陶变电站西侧	0.25	0.02
1-4	拟建 110kV 青陶变电站东侧	0.30	0.02
1-5	220kV 白枫变 110kV 间隔扩建侧围墙外 5m(1)	134.10	2.90
1-6	220kV 白枫变 110kV 间隔扩建侧围墙外 5m(2)	22.20	0.14
1-7	葛家村五区 51 号西侧	5.06	0.14
1-8	葛家村五区 27 号一层北侧	1.32	0.14
1-9	葛家村五区 30 号西侧	7.94	0.34
1-10	万达村葛家 696 号东侧	0.29	0.06
1-11	路桥区博奥学校西侧	0.48	0.04
1-12	万达村葛家 507 号东侧	0.21	0.03
1-13	万达村葛家 489 号西侧	0.37	0.02
1-14	陶文虎民房北侧	0.62	0.11
1-15	上陶村二区 84 号南侧	0.32	0.16
1-16	下陶村四区 43 号东侧	0.36	0.02
1-17	下陶村四区 14 号东侧	0.58	0.04
1-18	池仙福民房南侧	3.40	0.02
1-19	下陶村三区 58 号南侧	1.74	0.02
1-20	蒋僧桥村 585 号北侧	0.30	0.02
1-21	台州市荣大无缝钢管厂南侧	0.22	0.02
1-22	台州花木城园林看护房西侧	0.25	0.02
1-23	元龙庙西侧	0.42	0.02
1-24	田际村一区 39 号南侧	3.03	0.06
1-25	蒋僧桥村 73 号北侧	0.19	0.02
1-26	田际村四区 35 号南侧	2.82	0.03
1-27	管氏宗祠东侧	1.38	0.16
1-28	湘味川菜馆北侧	2.03	0.29
1-29	万春堂南侧	1.55	0.02
1-30	前七份村民房北侧	5.23	0.02
1-31	七份六区 113 号北侧	1.27	0.23
1-32	上岙村道观北侧	0.99	0.04
1-33	前洋潘村蔬菜大棚看护房 1 北侧	0.47	0.02
1-34	前洋潘村蔬菜大棚看护房 2 北侧	0.40	0.02
1-35	前洋潘村 18 号北侧	0.33	0.02
1-36	沙园南路 1 号西侧	0.28	0.08
1-37	中心北路 213 号北侧	0.20	0.02
1-38	上云村三区 89 号北侧	0.31	0.02
1-39	下云小区 7 幢北侧	1.66	0.23
1-40	下云小区 1 幢北侧	1.48	0.19
1-41	绿田机械北侧	0.21	0.05
1-42	重庆小面北侧	0.30	0.02

1-43	双回电缆背景点 1	0.58	0.03
1-44	双回电缆背景点 2	0.54	0.03
1-45	单回电缆背景点 3	0.41	0.08

由上表可知，拟建 110kV 青陶变电站四周工频电场强度现状监测值为 0.25V/m~0.38V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.02 $\mu$ T~0.03 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。白枫 220kV 变电站间隔扩建侧工频电场强度现状监测值为 22.2V/m~134.10V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.14 $\mu$ T~2.90 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。输电线路沿线及各环境敏感目标处工频电场强度现状监测值为 0.19V/m~7.94V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.02 $\mu$ T~0.29 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

### 3 电磁环境影响预测与评价

本项目拟建 110kV 变电站、110kV 电缆线路的电磁环境影响评价工作等级均为三级，110kV 架空线路的电磁环境影响评价工作等级为二级。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本次评价对青陶 110kV 变电站电磁环境影响预测采用类比监测的方式，对 110kV 架空输电线路电磁环境影响预测采用模式预测的方式，对 110kV 电缆线路电磁环境影响预测采用类比监测的方式。

#### 3.1 变电站

##### 3.1.1 类比对象的选择

为预测本工程 110 千伏变电站运行后对周围的电磁环境影响，对与本工程建设规模、电压等级、容量类似的变电站进行工频电场强度、工频磁感应强度的类比实测调查。本次选择与本工程类似并已投入使用的浙江省宁波市前湾新区 110kV 战胜变电站作为类比对象，110kV 战胜变电站现已通过竣工环境保护验收，参考类比变电站竣工环境保护验收时的工频电磁场测量值，本工程变电站与类比变电站的类比情况见表 5。

表 5 变电站类比可比性分析表

类比项目	110kV 青陶变电站 (本项目新建)	110kV 战胜变电站 (类比对象)	可比性
电压等级	110kV	110kV	相同
围墙内占地面积	3640m <sup>2</sup>	3510m <sup>2</sup>	本工程占地面积与类比站占地面积相似
110kV 进线	2 回	3 回	类比对象 110kV 进线回数较本工程

			110kV 进线回数多，能够保守的反映本工程的电磁环境影响。
主变压器容量	2×50MVA	3×50MVA	类比对象主变总容量大于本工程主变总容量，能够保守反映本工程的电磁环境影响
主变布置	户内布置	户内布置	相同
110kV 配电装置	户内 GIS 式	户内 GIS 式	相同
母线形式	单母四分段接线/ 单母线分段接线	单母四分段接线/ 单母线分段接线	相同
地理位置	台州市路桥区	宁波市杭州湾新 区	相似
主变排列方式	等间隔直线排列	等间隔直线排列	相同
站址区域地形	平地	平地	相同
环境条件	周围无其他同类电 磁污染源	周围无其他同类电 磁污染源	相同
注：变电站按本期规模评价。			

类比站与拟建变电站平面布置对比情况见图 15 和图 16。



图 15 类比变电站平面布置示意图



## (2) 监测方法及仪器

监测方法：

采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中规定的方法进行。

监测仪器：

- ①仪器：LF-04D 便携式工频电磁场测量仪；
- ②检定有效期：2021年8月4日-2022年8月3日。

## (3) 监测布点

变电站监测点应选择在无进出线或远离进出线（距离边导线地面投影不少于20m）的围墙外且距离围墙5m处布置。如在其他位置监测，应记录监测点与围墙的相对位置关系及周围环境情况。

断面监测路径应以变电站围墙周围的工频电场和工频磁场监测最大值处为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为5m，顺序测至距离围墙50m处为止。

本项目类比监测断面布点：布设在110kV变电站南侧。

类比站厂界及衰减断面监测布点图见图17。

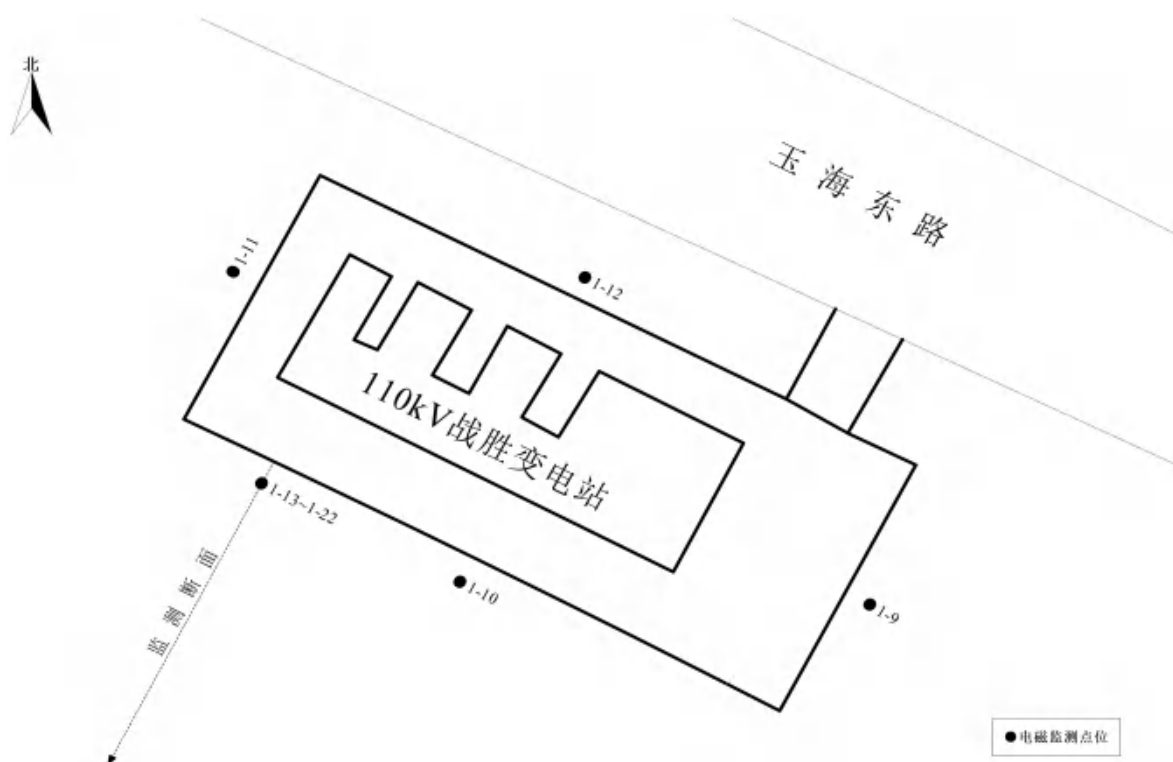


图17 类比站厂界及衰减断面监测布点图

## (4) 监测时间及测量环境

测量时间：2022年2月16日。

监测环境：天气：晴，温度：2.5~7.9℃，相对湿度 44.2~51.8%。

(5) 监测期间运行工况

类比变电站监测时三台主变均正常运行，运行工况见表 6。

表 6 类比变电站运行工况

名称		电流 (A)	电压 (kV)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
110kV 战胜 变电站	#1 主变	76.05	113.38	15.03	2.82
	#2 主变	53.42	113.26	17.27	2.19
	#3 主变	59.88	113.24	17.24	0.98

(6) 类比测量结果

类比变电站实测结果见表 7，类比监测报告见附件 7。

表 7 类比变电站工频电场、磁感应强度类比监测结果

点位编号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
1	110kV 战胜站东侧围墙外 5m	24.0	0.56
2	110kV 战胜站南侧围墙外 5m	53.0	1.04
3	110kV 战胜站西侧围墙外 5m	7.97	0.04
4	110kV 战胜站北侧围墙外 5m	8.08	0.03
5	变电站南侧围墙外 5m	55.0	1.03
6	变电站南侧围墙外 10m	42.5	0.85
7	变电站南侧围墙外 15m	30.2	0.70
8	变电站南侧围墙外 20m	22.2	0.54
9	变电站南侧围墙外 25m	15.4	0.38
10	变电站南侧围墙外 30m	9.57	0.24
11	变电站南侧围墙外 35m	6.37	0.14
12	变电站南侧围墙外 40m	3.60	0.09
13	变电站南侧围墙外 45m	2.54	0.05
14	变电站南侧围墙外 50m	1.34	0.03

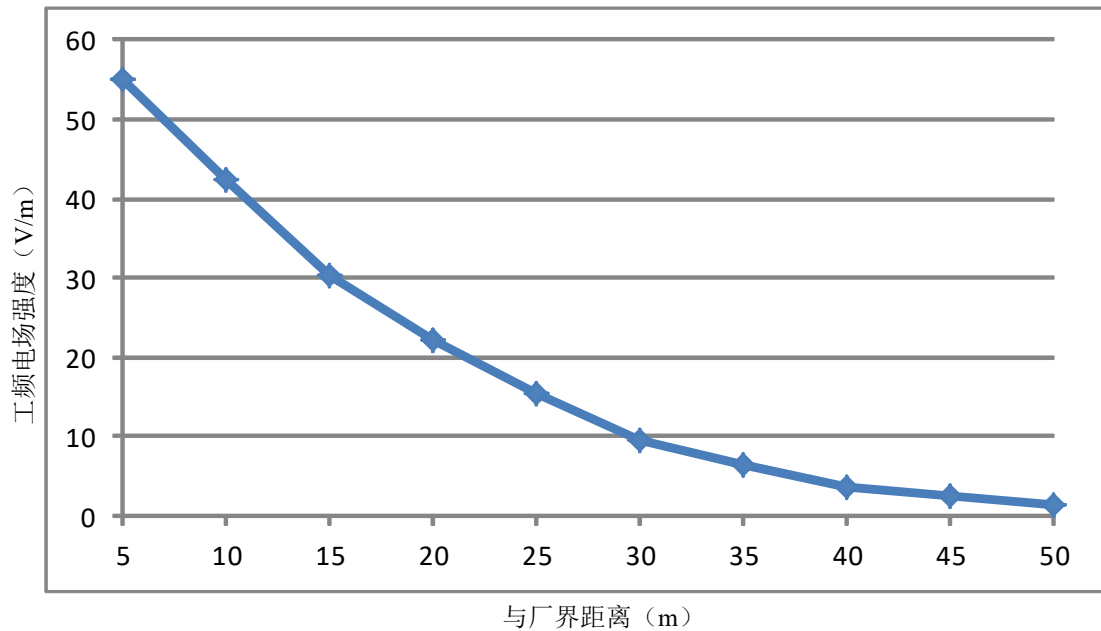


图 18 类比变电站工频电场强度随距离衰减趋势图

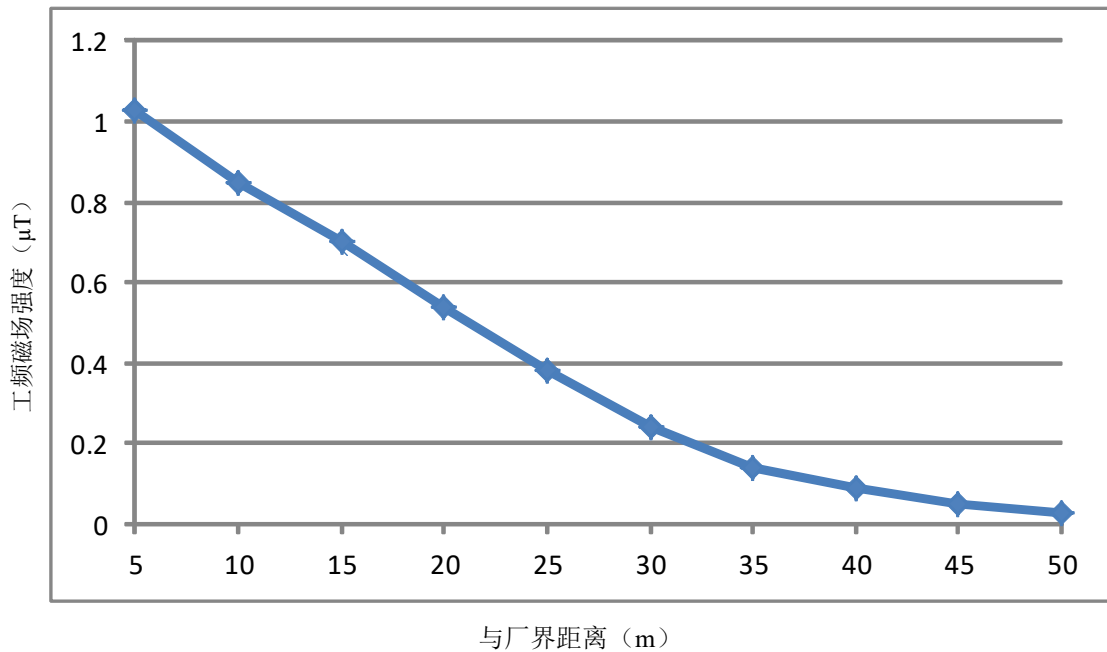


图 19 类比变电站工频磁感应强度随距离衰减趋势图

### (7) 类比结果分析

#### ① 类比结果规律性分析

由表 7 可知，类比站厂界电场强度为 7.97V/m~53.0V/m，工频磁场强度为 0.03μT~1.04μT。衰减断面上，工频电场强度为 1.34V/m~55.0V/m，工频磁场监测值范围为 0.03μT~1.03μT，50m 范围之内工频电场强度及工频磁感应强度均呈现减小的趋势，最大值出现在距南侧围墙外 5m 处，各点测值均满足 4000V/m 和 100μT 的公众曝露控制限值。

#### ② 类比预测分析结果

根据上述类比结果分析，本项目 110kV 变电站建成投运后，各厂界处的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 和 100μT 公众曝露控制限值。

### 3.2 架空线路

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录中推荐模式计算工频电场强度、工频磁感应强度。

#### （1）预测模型

##### ①高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

###### ●单位长度导线上等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径  $r$  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，利用镜像法计算输电线路上的等效电荷。多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

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

式中：

[ $U_i$ ]——各导线对地电压的单列矩阵；

[ $Q_i$ ]——各导线上等效电荷的单列矩阵；

[ $\lambda_{ij}$ ]——各导线的电位系数组成的  $m$  阶方阵（ $m$  为导线数目）；

[ $U$ ]矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压；

[ $\lambda$ ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用  $i, j, \dots$  表示相互平行的实际导线，用  $i', j', \dots$  表示它们的镜像，如图 8 所示，电位系数按下式计算：

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

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

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji} \quad (\text{式 4})$$

式中:

$\varepsilon_0$ —真空介电常数,  $\varepsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \text{ F/m}$  ;

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

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \quad (\text{式 5})$$

式中:

$R$ —分裂导线半径, m; (如图 10)

$n$ —次导线根数;

$r$ —次导线半径, m。

由[U]矩阵和[ $\lambda$ ]矩阵, 利用式 1 即可解出[Q]矩阵。

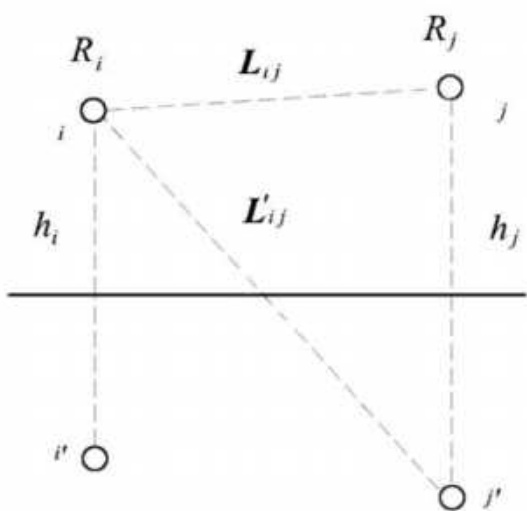


图 20 电位系数计算图

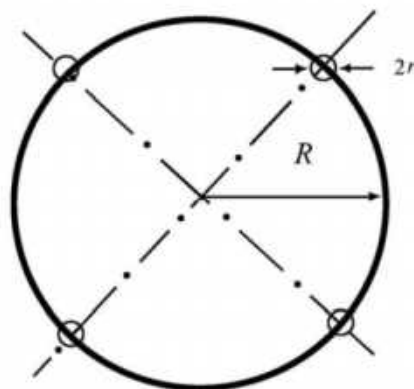


图 21 等效半径计算图

对于三相交流线路, 由于电压为时间向量, 计算各相导线的电压时要用复数表示:

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad (\text{式 6})$$

相应地电荷也是复数量:

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad (\text{式 7})$$

公式 1 矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分:

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \quad (\text{式 8})$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \quad (\text{式 9})$$

●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：

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

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

式中：

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

$m$ ——导线数目；

$L_i$ 、 $L'_i$ ——分别为导线  $i$  及镜像至计算点的距离， $m$ 。

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

$$\overline{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \quad (\text{式 } 12)$$

$$\overline{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI} \quad (\text{式 } 13)$$

式中：

$E_{xR}$ ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

$E_{xI}$ ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

$E_{yR}$ ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

$E_{yI}$ ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} = \overline{E}_x + \overline{E}_y \quad (\text{式 } 14)$$

式中：

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

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

② 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

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

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

$$d = 660\sqrt{\rho/f}(\text{m}) \quad (\text{式 17})$$

式中：

$\rho$  ——大地电阻率， $\Omega\cdot\text{m}$ ；

$f$  ——频率，Hz。

在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如下图 11，不考虑导线  $i$  的镜像时，可计算其在  $A$  点其产生的磁场强度：

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

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。

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

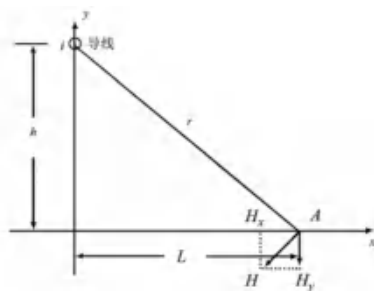


图 22 磁场向量图

## (2) 预测参数

对于输电线路，线间距越大，电场强度、磁感应强度越大，对环境的影响越不利；呼高越低，线间距越大，电场强度、磁感应强度越大，对环境的影响越不利。

本次预测选择 110-DF21S-Z2 双回路直线塔型作为预测本工程双回架空线路工频电磁场的最不利塔型。在塔型、导线等参数一致情况下，导线相序排列将影响线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度。采用逆相序布置时工频电场强度、工频磁感应强

度最小，同相序布置时最大。

本工程 110kV 输电线路导线的有关参数详见表 8 所示。

表 8 输变电线路双回路架空导线参数表

预测参数		同塔双回路杆塔	预测计算杆塔类型一览表								
电压等级		110kV (计算电压取 110kV 的 1.05 倍约 115kV)	<p>Technical drawing of a 110-DF21S-Z2 tower. The drawing shows a lattice tower with four main legs. The top section has four cross-arms, each with a width of 3400 mm. The tower height is indicated as 14000 mm. The base width is 8000 mm. The tower is labeled '110-DF21S-Z2' at the bottom.</p>								
预测塔形		110-DF21S-Z2									
导线型号		JL3/G1A-300/25									
导线直径		23.8mm									
导线截面积		333.31mm <sup>2</sup>									
单根导线计算载流量		735A									
导线对地最小距离	设计规程	最低 6 m (非居民区、农田区域) 最低 7m (居民区)									
分裂导线根数		不分裂									
相序排列		同相序									
相序排列		<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>C-3.4</td> <td>4.3</td> <td>C3.4</td> </tr> <tr> <td>B-3.9</td> <td>4</td> <td>B3.9</td> </tr> <tr> <td>A-3.4</td> <td></td> <td>A3.4</td> </tr> </table>		C-3.4	4.3	C3.4	B-3.9	4	B3.9	A-3.4	
C-3.4	4.3	C3.4									
B-3.9	4	B3.9									
A-3.4		A3.4									

### (3) 预测内容

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 7m，经过非居民区时对地距离不小于 6 m，线路跨越敏感目标时抬高 5m。预测 110kV 线路对地距离为 6m、7m、12m 和 13m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响衰减规律；同时分析线路经过耕地、园地、养殖水面、道路等场所时电场强度 10kV/m 的达标情况。110kV 双回线路经过居民区时，预测工频电场强度小于 4000V/m 时的最低架线高度，并进行此架线高度下的工频电场强度衰减计算。

### (4) 预测结果及评价

#### 1) 同塔双回架设输电线路电磁环境影响预测结果及分析

以上4种模式临近距地面1.5m高度处的电磁环境影响预测结果见表9、图23~图24。

表9 本项目新建双回架空线工频电磁场强度预测结果

距线路中心距离(m)	导线对地最小距离为6m		导线对地最小距离为7m		导线对地最小距离为12m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
0	2.7748	11.2592	2.4456	10.4135	<b>1.2645</b>	<b>5.6873</b>
1	2.8133	11.6671	<b>2.4485</b>	10.5643	1.2549	5.6756
2	<b>2.8821</b>	12.6279	2.4381	10.9213	1.2263	5.6392
3	2.8724	13.5816	2.3714	11.2661	1.1791	5.5747
4	2.6944	<b>14.0339</b>	2.2138	<b>11.3837</b>	1.1146	5.4785
5	2.3475	13.7845	1.9649	11.1684	1.0351	5.3486
6	1.9093	12.9673	1.6578	10.6465	0.9439	5.1858
7	1.4681	11.8484	1.3362	9.9200	0.8452	4.9936
8	1.0789	10.6470	1.0350	9.0991	0.7433	4.7777
9	0.7621	9.4901	0.7735	8.2659	0.6423	4.5452
10	0.5179	8.4343	0.5579	7.4699	0.5455	4.3032
11	0.3388	7.4969	0.3870	6.7356	0.4554	4.0581
12	0.2181	6.6760	0.2571	6.0720	0.3734	3.8153
13	0.1549	5.9617	0.1655	5.4794	0.3003	3.5789
14	0.1433	5.3415	0.1140	4.9536	0.2363	3.3519
15	0.1583	4.8028	0.1038	4.4886	0.1810	3.1363
16	0.1780	4.3341	0.1178	4.0777	0.1342	2.9331
17	0.1943	3.9253	0.1367	3.7146	0.0953	2.7428
18	0.2056	3.5676	0.1530	3.3933	0.0645	2.5654
19	0.2124	3.2536	0.1652	3.1084	0.0431	2.4006
20	0.2154	2.9769	0.1734	2.8552	0.0347	2.2479
21	0.2156	2.7323	0.1783	2.6297	0.0390	2.1066
22	0.2135	2.5153	0.1805	2.4282	0.0484	1.9761
23	0.2099	2.3220	0.1807	2.2478	0.0582	1.8555
24	0.2051	2.1494	0.1793	2.0857	0.0668	1.7441
25	0.1996	1.9946	0.1767	1.9398	0.0739	1.6413
26	0.1935	1.8554	0.1732	1.8080	0.0796	1.5463
27	0.1872	1.7299	0.1692	1.6887	0.0840	1.4584
28	0.1807	1.6164	0.1647	1.5803	0.0873	1.3772
29	0.1742	1.5134	0.1599	1.4818	0.0896	1.3019
30	0.1678	1.4197	0.1550	1.3919	0.0910	1.2322
35	0.1379	1.0583	0.1305	1.0429	0.0905	0.9510
40	0.1135	0.8178	0.1090	0.8086	0.0834	0.7524
45	0.0942	0.6502	0.0914	0.6444	0.0746	0.6083
50	0.0790	0.5290	0.0772	0.5251	0.0659	0.5010

距线路中心距离(m)	导线对地最小距离为 13m		导线对地最小距离为 15m	
	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	<b>1.1242</b>	<b>5.0611</b>	<b>0.9033</b>	<b>4.0652</b>
1	1.1162	5.0500	0.8977	4.0565
2	1.0922	5.0159	0.8809	4.0300
3	1.0528	4.9574	0.8535	3.9858
4	0.9995	4.8732	0.8165	3.9239
5	0.9339	4.7628	0.7712	3.8449
6	0.8588	4.6273	0.7190	3.7498
7	0.7772	4.4693	0.6618	3.6404
8	0.6923	4.2928	0.6016	3.5187
9	0.6072	4.1026	0.5401	3.3874
10	0.5245	3.9037	0.4790	3.2491
11	0.4462	3.7007	0.4197	3.1065
12	0.3738	3.4979	0.3634	2.9620
13	0.3081	3.2985	0.3107	2.8177
14	0.2494	3.1051	0.2623	2.6756
15	0.1978	2.9195	0.2184	2.5369
16	0.1530	2.7430	0.1790	2.4028
17	0.1147	2.5761	0.1441	2.2741
18	0.0827	2.4193	0.1135	2.1513
19	0.0572	2.2724	0.0872	2.0347
20	0.0392	2.1353	0.0650	1.9243
21	0.0314	2.0076	0.0471	1.8202
22	0.0341	1.8888	0.0342	1.7222
23	0.0418	1.7785	0.0279	1.6301
24	0.0502	1.6760	0.0284	1.5437
25	0.0578	1.5809	0.0331	1.4628
26	0.0642	1.4926	0.0389	1.3870
27	0.0695	1.4107	0.0447	1.3161
28	0.0737	1.3345	0.0498	1.2496
29	0.0769	1.2638	0.0542	1.1875
30	0.0793	1.1980	0.0579	1.1292
35	0.0825	0.9306	0.0672	0.8887
40	0.0780	0.7397	0.0673	0.7130
45	0.0709	0.6000	0.0634	0.5824
50	0.0633	0.4953	0.0580	0.4833

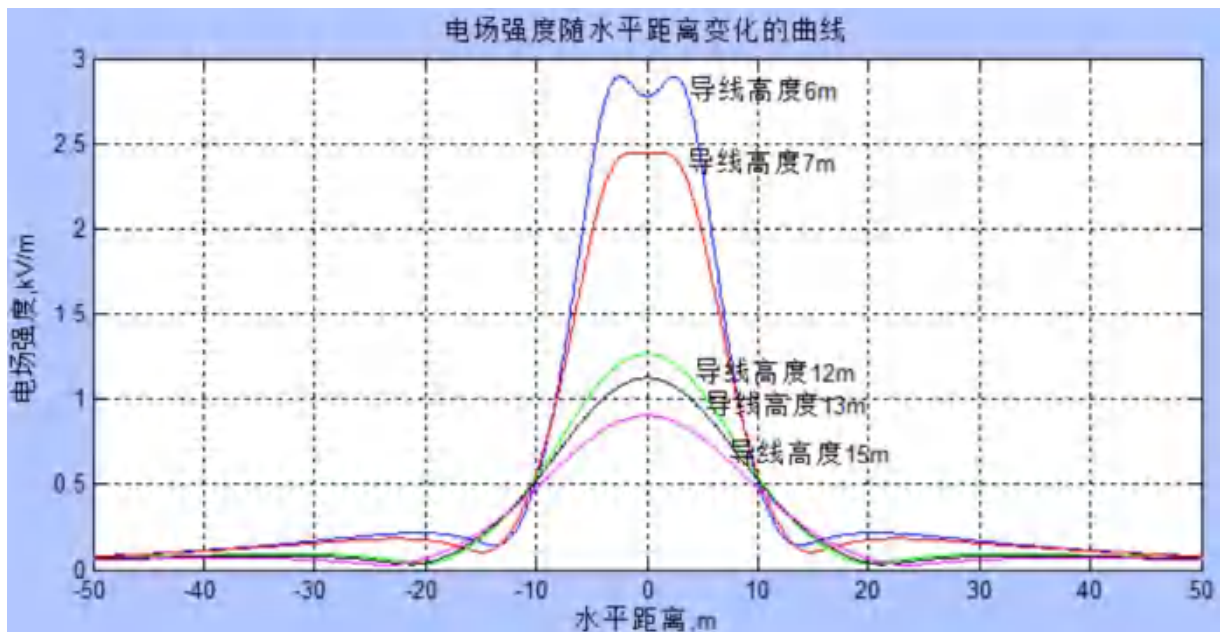


图 23 本工程双回 110kV 架空线工频电场强度衰减趋势图

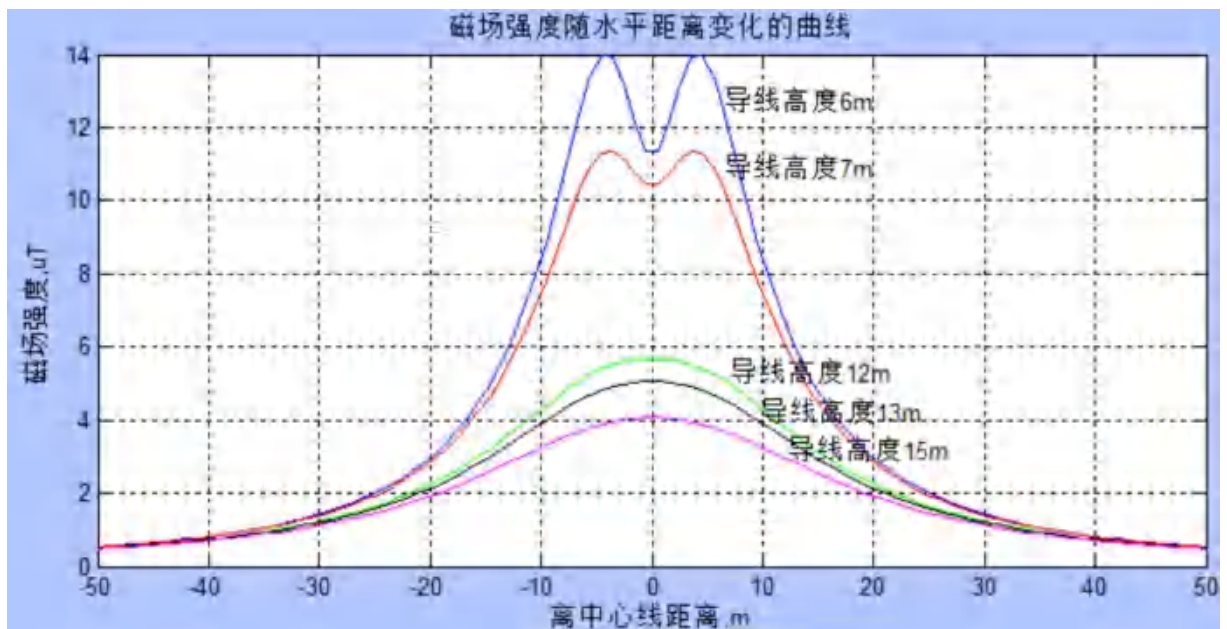


图 24 本工程双回 110kV 架空线工频磁感应强度衰减趋势图

110kV单回架空线路导线对地高度为6m、7m时地面不同高度处电磁环境预测达标等值线图见图25~图29。

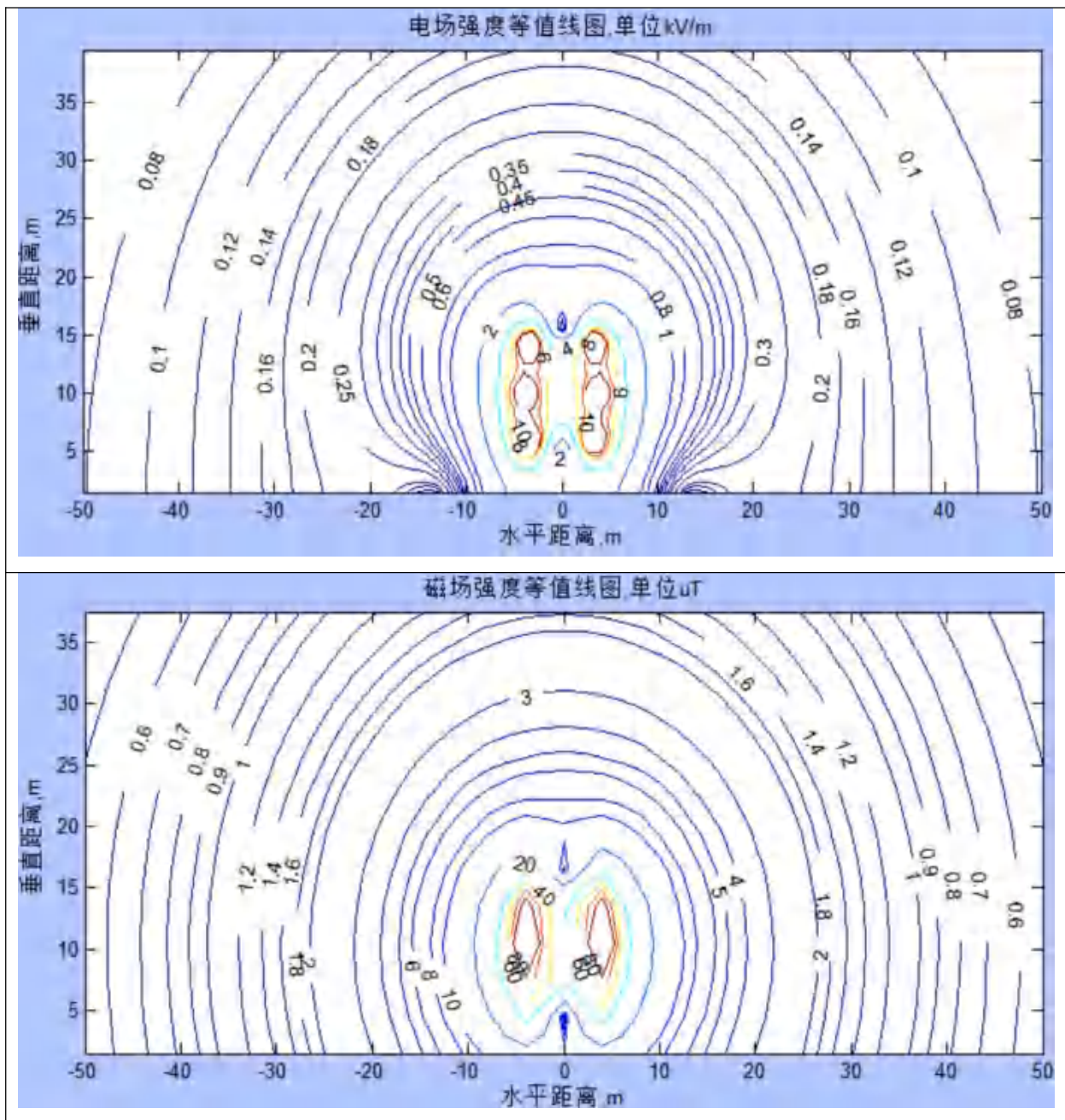


图25 本工程110kV双回架空线路电磁环境预测达标等值线图(6m)

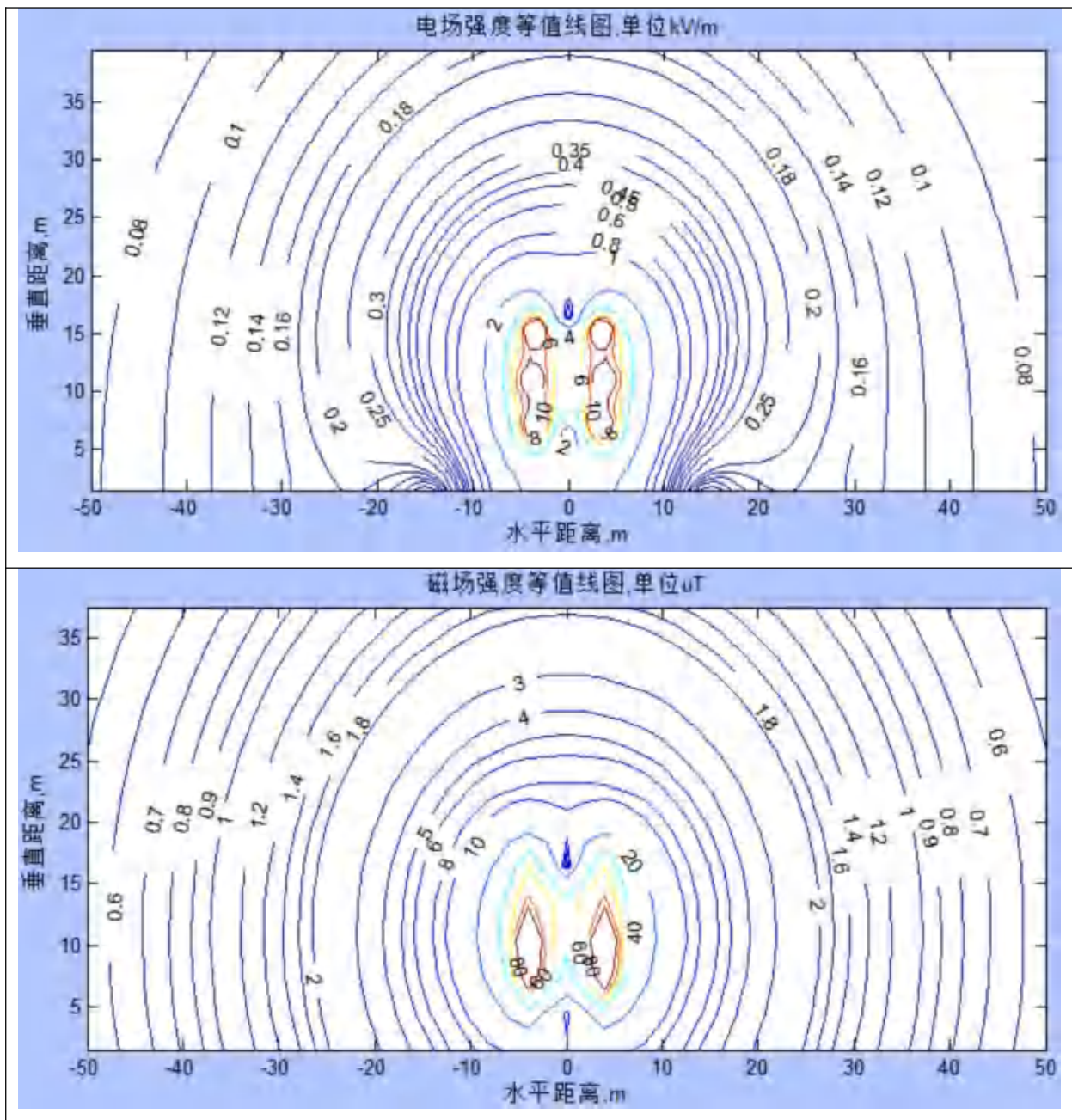


图 26 本工程 110kV 双回架空线路电磁环境预测达标等值线图 (7m)

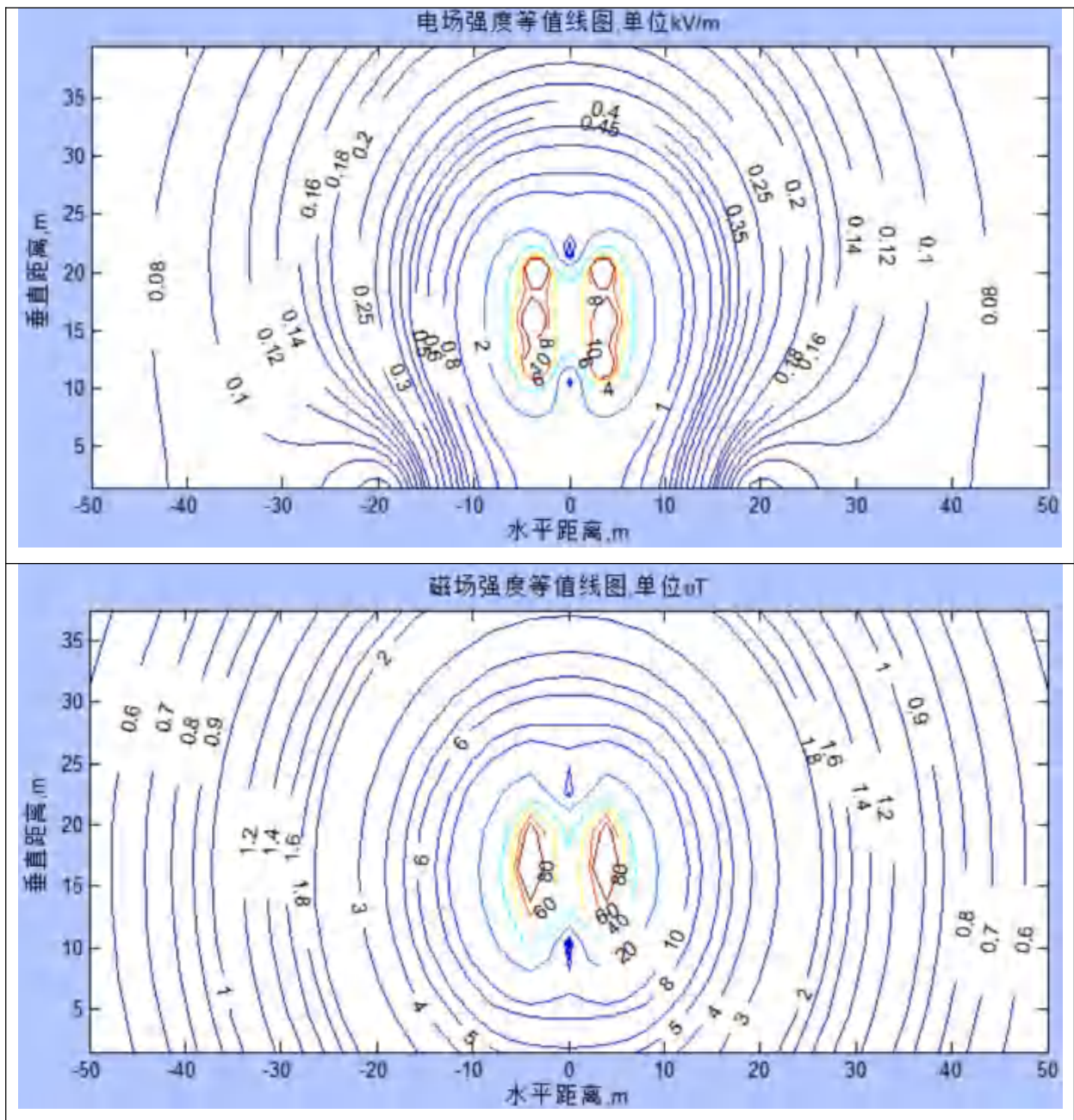


图 27 本工程 110kV 双回架空线路电磁环境预测达标等值线图 (12m)



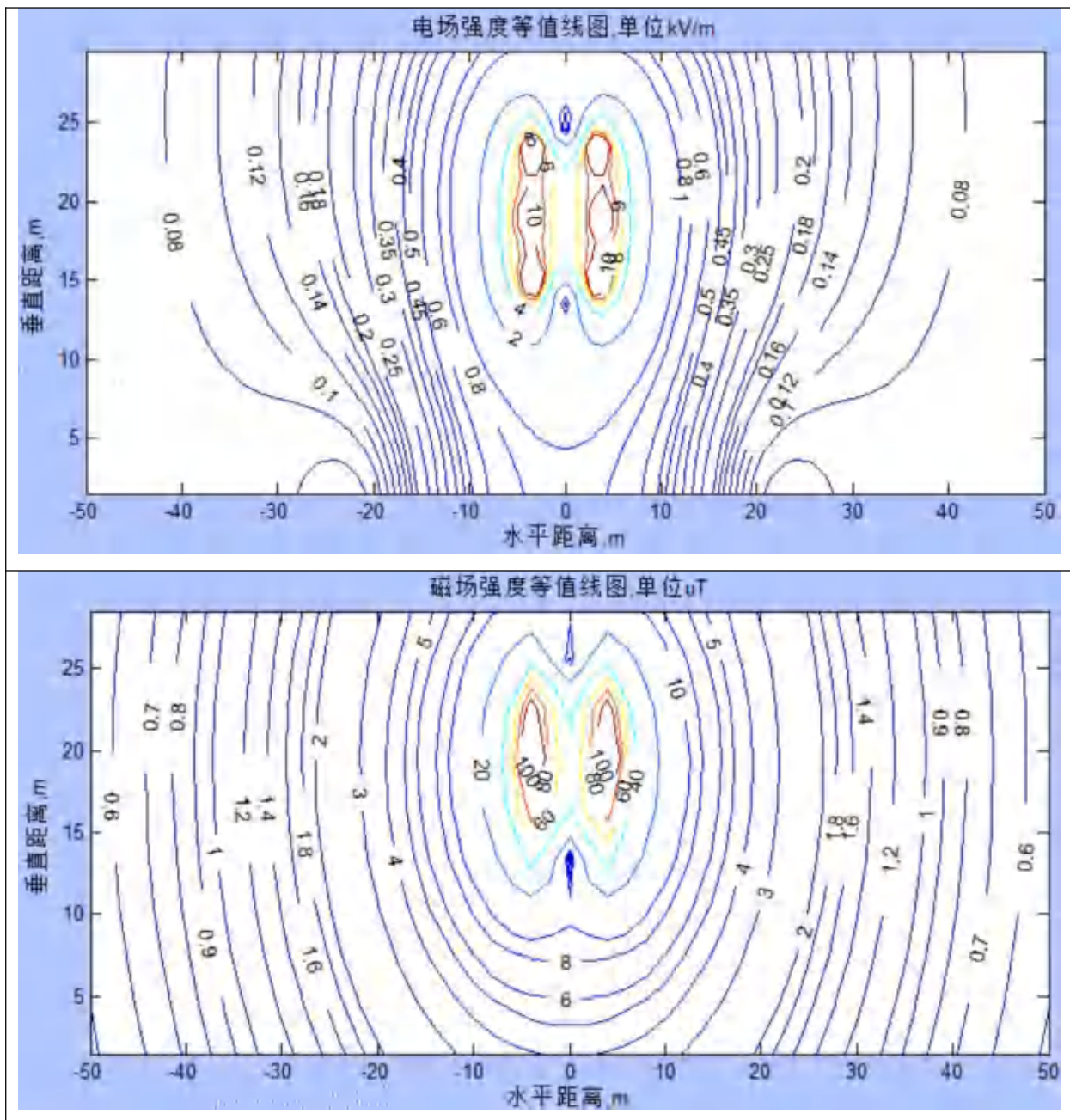


图 29 本工程 110kV 双回架空线路电磁环境预测达标等值线图 (15m)

由预测结果可知,本工程 110kV 双回架空输电线路经过非居民区线下道路等场所线路段,导线对地最小距离 6m 时,距地面 1.5m 高度处,工频电场强度最大预测值为 2882.1 V/m,位于边导线内距线路中心 2m 处,工频磁感应强度最大预测值为 14.0339 $\mu$ T,位于边导线外距线路中心 4m 处,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的控制限值要求;经过居民区临近环境敏感目标线路段,导线对地最小距离 7m 时,距地面 1.5m 高度处,工频电场强度最大预测值为 2448.5V/m,位于边导线内距线路中心 1m 处,工频磁感应强度最大预测值为 11.3837 $\mu$ T,位于边导线外距线路中心 4m 处,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强

度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。**跨越 7m 高的电磁环境敏感目标线路段**，导线抬升至对地最小距离 12m，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大预测值为 1264.5V/m，位于中心线下，工频磁感应强度最大预测值为 5.6873 $\mu$ T，位于中心线下，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求；**跨越 8m 高的电磁环境敏感目标线路段**，导线抬升至对地最小距离 13m，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大预测值为 1124.2V/m，位于中心线下，工频磁感应强度最大预测值为 5.0611 $\mu$ T，位于中心线下，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。**导线对地最小距离 15m 时**，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大预测值为 903.3V/m，位于中心线下，工频磁感应强度最大预测值为 4.0652 $\mu$ T，位于中心线下，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

#### (5) 敏感目标处电磁环境预测

本项目敏感目标均为双回架空线路影响，敏感点工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 10。

表 10 线路敏感点电磁场强度预测结果

序号	环境保护目标	距边导线最近距离	房屋结构	架线对地最小距离	工频电场强度 E(kV/m)	工频磁感应强度 B( $\mu$ T)	是否达标	
1	葛家村五区 27 号	边导线西南侧约 25m	三层平顶	7m	1 层	0.1599	1.4818	是
					2 层	0.1621	1.5564	是
					3 层	0.1656	1.6316	是
					屋顶	0.1678	1.6375	是
2	葛家村五区 30 号	边导线东南侧约 16m	四层尖顶	7m	1 层	0.1734	2.8552	是
					2 层	0.2015	3.1510	是
					3 层	0.2405	3.3985	是
					4 层	0.2776	3.5597	是
3	万达村葛家 696 号	边导线西北侧约 24m	三层平顶	7m	1 层	0.1647	1.5803	是
					2 层	0.1676	1.6656	是
					3 层	0.1722	1.7314	是
					屋顶	0.1770	1.7719	是
4	路桥区博奥学校	边导线东南侧约 20m	五层平顶	7m	1 层	0.1793	2.0857	是
					2 层	0.1881	2.2379	是
					3 层	0.2016	2.3591	是
					4 层	0.2156	2.4568	是
					5 层	0.2324	2.4204	是
5	万达村葛家 507 号	边导线西北侧约	三层平顶	7m	1 层	0.1647	1.5803	是
					2 层	0.1676	1.6656	是

		24m			3层	0.1722	1.7314	是
					屋顶	0.1770	1.7719	是
6	万达村葛家 489号	边导线东南侧约 20m	四层平顶	7m	1层	0.1793	2.0857	是
					2层	0.1881	2.2379	是
					3层	0.2016	2.3591	是
					4层	0.2156	2.4568	是
					屋顶	0.2248	2.4571	是
7	下陶村四区 43号	边导线西北侧约 11m	三层尖顶	7m	1层	0.1038	4.4886	是
					2层	0.2394	5.2807	是
					3层	0.3695	6.0198	是
8	下陶村四区 14号	跨越	三层平顶	12m	1层	1.1147	5.4785	是
					2层	1.2618	7.5899	是
					3层	1.6374	11.3837	是
					屋顶	1.7663	12.5733	是
9	池仙福民房	边导线东北侧约 24m	三层尖顶	7m	1层	0.1647	1.5803	是
					2层	0.1676	1.6656	是
					3层	0.1722	1.7314	是
10	下陶村三区 58号	边导线西南侧约 13m	三层尖顶	7m	1层	0.1367	3.7146	是
					2层	0.2104	4.2364	是
					3层	0.2945	4.76983	是
11	蒋僧桥村 585号	边导线西南侧约 5m	三层平顶	12m	1层	0.6423	4.5452	是
					2层	0.7238	6.0109	是
					3层	0.8977	8.2659	是
					屋顶	1.0583	10.1843	是
12	台州市荣大无缝钢管厂	跨越	一层尖顶	12m	1层	1.1147	5.4785	是
13	台州花木城园林看护房	跨越	一层尖顶	7m	1层	2.2139	11.3837	是
14	元龙庙	跨越	一层尖顶	13m	1层	0.9995	4.8732	是
15	田际村一区 39号	边导线东北侧约 18m	三层平顶	7m	1层	0.1805	2.4282	是
					2层	0.1960	2.6379	是
					3层	0.2190	2.8085	是
					屋顶	0.2499	2.9398	是
16	蒋僧桥村 73号	边导线西南侧约 26m	两层平顶	7m	1层	0.1550	1.3919	是
					2层	0.1567	1.4574	是
					屋顶	0.1587	1.4998	是
17	万春堂	边导线西北侧约 17m	一层尖顶	7m	1层	0.1783	2.6297	是
18	前七份村民房	边导线东南侧约 5m	三层尖顶	12m	1层	0.6423	4.5452	是
					2层	0.7238	6.0109	是
					3层	0.8977	8.2659	是
19	七份六区 113号	边导线东南侧约 17m	三层尖顶	7m	1层	0.1783	2.6297	是
					2层	0.1990	2.8780	是
					3层	0.2290	3.0826	是
20	上岙村道观	边导线东南侧约 2m	一层尖顶	12m	1层	0.9439	5.1858	是
21	前洋潘村蔬菜大	边导线东	一层平顶	7m	1层	1.9650	11.1684	是

	棚看护房 1	南侧约 1m			屋顶	2.3380	15.5656	是
22	前洋潘村蔬菜大棚看护房 2	边导线东南侧约 16m	一层尖顶	7m	1 层	0.1734	2.8552	是
23	前洋潘村 18 号	边导线南侧约 5m	两层尖顶	12m	1 层	0.6423	4.5452	是
					2 层	0.7238	6.0109	是
24	沙园南路 1 号	跨越	三层尖顶	13m	1 层	0.9995	4.8732	是
					2 层	1.1152	6.6181	是
					3 层	1.3927	9.5420	是
25	中心北路 213 号	边导线东南侧约 22m	四层平顶	7m	1 层	0.1732	1.8080	是
					2 层	0.1783	1.9208	是
					3 层	0.1862	2.0091	是
					4 层	0.1946	2.0640	是
					屋顶	0.2022	2.0774	是
26	上云村三区 89 号	边导线东南侧约 24m	五层尖顶	7m	1 层	0.1647	1.5803	是
					2 层	0.1676	1.6656	是
					3 层	0.1722	1.7314	是
					4 层	0.1770	1.7719	是
					5 层	0.1808	1.7831	是
27	下云小区 7 幢	边导线东南侧约 20m	十三层平顶	7m	1 层	0.1793	2.0857	是
					2 层	0.1881	2.2379	是
					3 层	0.2016	2.3591	是
					4 层	0.2156	2.4568	是
					5 层	0.2324	2.4204	是
					6 层	0.2323	2.3313	是
					7 层	0.2267	2.2006	是
					8 层	0.2166	2.0428	是
					9 层	0.2036	1.8720	是
					10 层	0.1891	1.6998	是
					11 层	0.1742	1.5342	是
					12 层	0.1595	1.3802	是
					13 层	0.1456	1.2399	是
					屋顶	0.1210	1.0021	是
28	下云小区 1 幢	边导线东南侧约 20m	六层平顶	7m	1 层	0.1793	2.0857	是
					2 层	0.1881	2.2379	是
					3 层	0.2016	2.3591	是
					4 层	0.2156	2.4568	是
					5 层	0.2324	2.4204	是
					6 层	0.2323	2.3313	是
					屋顶	0.2328	2.3529	是
29	绿田机械	边导线东南侧约 23m	四层平顶	7m	1 层	0.1692	1.6887	是
					2 层	0.1730	1.7865	是
					3 层	0.1791	1.8626	是
					4 层	0.1855	1.9095	是
					屋顶	0.1923	1.9135	是
30	重庆小面	边导线东南侧约	三层平顶	7m	1 层	0.1767	1.9398	是
					2 层	0.1834	2.0705	是

		21m			3层	0.1937	2.1736	是
					屋顶	0.2084	2.2512	是

本工程经过居民区评价范围内电磁环境敏感目标的工频电场强度最大值为2338.0V/m，工频磁感应强度最大预测值为15.5656 $\mu$ T。满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度4000V/m和工频磁感应强度100 $\mu$ T公众曝露控制限值的要求。

### 3.3 电缆线路

#### 3.3.1 类比对象的选择

本次电缆线路类比分析选择与本工程电缆线路电压等级、敷设形式等方面相似的110kV松春1433线、春江1434线电缆线路作为类比对象，可比性分析见表11。

表11 电缆线路类比可比性分析表

类比项目	松春1433线、春江1434线电缆线路	本工程线路
电压等级	110kV	110kV
回路数	双回	单、双回
电缆型号	YJLW <sub>03</sub> -Z-64/110-1 $\times$ 630mm <sup>2</sup>	YJLW <sub>03</sub> -64/110-1 $\times$ 630mm <sup>2</sup>
埋深	0.5米	0.7米
敷设方式	电缆沟敷设	电缆沟、排管、拖拉管
所在地区	杭州市富阳区	台州市路桥区

#### 3.3.2 可比性分析

根据上表可知，本工程电缆线路与类比电缆线路电压等级均为110kV；本工程电缆线路与类比线路电缆型号基本一致，本工程电缆线路埋深较类比电缆线路更深，电缆线路的电场强度受电压影响，磁场强度受电流影响，电压等级相同，因此，本工程选择松春1433线、春江1434线双回电缆线路作为本工程电缆的类比对象是合理可行的。

#### 3.3.3 类比监测

##### （1）类比监测因子

工频电场、工频磁场。

##### （2）检测单位及仪器

检测单位：浙江建安检测研究院有限公司（报告名称：220千伏龙星变110千伏配套送出工程竣工环保验收工频电磁场、噪声监测，编号：GABG-HJ20380163）。类比检测报告见附件9。

##### （3）监测方法

采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中所规定的工

频电场、工频磁场的测试方法。监测所用仪器具体情况见表 12。

**表 12 类比监测仪器**

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	SEM-600/LF-04
仪器编号	05034986
生产厂家	北京森馥科技有限公司
频率范围	1Hz-100kHz
量程	工频电场强度测量范围为 0.5V/m~100kV/m; 工频磁感应强度测量范围为 10nT~3mT。
使用环境	气温：-10℃~ 60℃；相对湿度：0%~95 %。
检定单位	上海市计量测试技术研究院（华东国家计量测试中心）
校准证书	2020F33-10-2688340001-01
检定有效期	2020 年 8 月 26 日-2021 年 8 月 25 日

(4) 监测点位

类比监测点位如图 30 所示。



**图 30 类比电缆线路监测点位示意图**

(5) 监测条件

类比线路监测条件见表 13。

表 13 监测条件

日期	天气	温度 (°C)	相对湿度 (%RH)
2020 年 12 月 2 日	多云	9~15	65.5

(6) 监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 14。

表 14 监测期间运行工况

线路名称	监测日期	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
松春 1433 线	2020.12.02	122.15~120.28	106.96~38.27	22.29~7.92	0~3.53
春江 1434 线		122.21~120.32	82.55~33.05	17.24~6.07	-1.43~4.80

(7) 类比结果分析

类比电缆线路工频电场、工频磁场衰减断面监测结果见表 15、表 16。

表 15 110kV 单回路线路工频电场、工频磁感应强度监测结果

松白 1437 线单回电缆断面监测			
1-17	电缆线路中心正上方	3.31	1.38
1-18	距电缆管廊边缘 0m	2.69	1.02
1-19	距电缆管廊边缘 1m	2.03	0.62
1-20	距电缆管廊边缘 2m	1.48	0.43
1-21	距电缆管廊边缘 3m	1.10	0.32
1-22	距电缆管廊边缘 4m	0.82	0.25
1-23	距电缆管廊边缘 5m	0.55	0.19

表 16 110kV 双回路线路工频电场、工频磁感应强度监测结果

松春 1433 线、春江 1434 线双回电缆断面监测			
1-17	电缆线路中心正上方	5.22	1.79
1-18	距电缆管廊边缘 0m	4.76	1.43
1-19	距电缆管廊边缘 1m	3.66	0.90
1-20	距电缆管廊边缘 2m	3.14	0.56
1-21	距电缆管廊边缘 3m	1.54	0.38
1-22	距电缆管廊边缘 4m	1.10	0.30
1-23	距电缆管廊边缘 5m	0.68	0.25

由表 15 可知，类比线路工频电场强度为 0.55V/m~3.31V/m，最大值出现在电缆线路中心正上方，最大值为 3.31V/m，各监测点均满足 4000V/m 的标准限值；工频磁感应强度为 0.19 $\mu$ T~1.8 $\mu$ T，最大值出现在电缆线路中心正上方，最大值为 1.38 $\mu$ T，各监测点均满足 100 $\mu$ T 的标准限值。

由表 16 可知，类比线路工频电场强度为 0.68V/m~5.22V/m，最大值出现在电缆线路

中心正上方，最大值为 5.22V/m，各监测点均满足 4000V/m 的标准限值；工频磁感应强度为 0.25 $\mu$ T~1.79 $\mu$ T，最大值出现在电缆线路中心正上方，最大值为 1.79 $\mu$ T，各监测点均满足 100 $\mu$ T 的标准限值。

根据类比分析，本工程电缆线路建成运行后，线路沿线处的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 和 100 $\mu$ T 公众曝露控制限值。

### 3.4 间隔扩建电磁环境影响分析

本期白枫 220kV 变电站扩建 110kV 出线间隔 2 个。间隔扩建工程未增加主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，新增电气设备为配电保护装置，不改变电气主接线，故其扩建后对环境的影响与扩建前对环境的影响基本一致，不会增加新的影响。本期扩建完成后，变电站间隔扩建侧围墙外及敏感目标处电磁环境水平与变电站原来电磁环境水平相当，故扩建后的电磁环境影响亦能够满足工频电场、工频磁场的相应评价标准。

## 4 电磁环境保护措施

①变电站 110kV 配电装置均采用 GIS 布置，主变及电气设备布置在户内，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影响。建设单位应在危险位置设立相应警告、防护标识，避免意外事故。

②架空线路合理设计导线对地高度，经过非居民区时对地距离应不小于 6m，经过居民区时对地距离应不小于 7m，优化导线相间距离以及导线布置。

## 5 专题报告结论

本工程在采取有效的电磁污染预防措施后，运行期产生的电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电磁强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。