

# 建设项目环境影响报告表

项目名称：绍兴滨海新区工业 110kV 输变电工程

建设单位（盖章）：国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司

编制单位：武汉网绿环境技术咨询有限公司

编制日期：2022年3月

## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	s84858		
建设项目名称	绍兴滨海新区工业110kV输变电工程		
建设项目类别	55--161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
<b>一、建设单位情况</b>			
单位名称（盖章）	国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司		
统一社会信用代码	91330600609610511N		
法定代表人（签章）	黄武浩		
主要负责人（签字）	王华慧		
直接负责的主管人员（签字）	胡大栋		
<b>二、编制单位情况</b>			
单位名称（盖章）	武汉网绿环境技术咨询有限公司		
统一社会信用代码	91420103679107188D		
<b>三、编制人员情况</b>			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
朱士锋	06353343506330048	BH010867	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
朱士锋	一、建设项目基本情况，二、建设内容，四、生态环境影响分析，专题一电磁环境影响专项评价	BH010867	
程凯	三、生态环境现状、保护目标及评价标准，五、主要生态环境保护措施，六、生态环境保护措施监督检查清单，七、结论	BH009218	

## 目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	5
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	13
四、生态环境影响分析.....	21
五、主要生态环境保护措施.....	38
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	45
七、结论.....	49
专题一 电磁环境影响评价.....	50

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	绍兴滨海新区工业 110kV 输变电工程		
项目代码	2108-330691-04-01-363241		
建设单位联系人	袁宇炜	联系方式	15967558965
建设地点	浙江省绍兴市滨海新区		
地理坐标	变电站站址中心坐标：120°42'48.135"，N：30°8'27.571"		
	沥汇~梁祝π入工业变 110kV 线路	(1) 沥汇~工业段 起点坐标：E：120°42'46.830"，N：30°8'39.592" 终点坐标：E：120°42'49.163"，N：30°8'27.944" (2) 梁祝~工业段 起点坐标：E：120°42'48.160"，N：30°8'39.736" 终点坐标：E：120°42'49.173"，N：30°8'27.884"	
建设项目行业类别	五十五、核与辐射，161 输变电工程	用地(用海)面积(m <sup>2</sup> )/长度(km)	变电站总用地面积 4799m <sup>2</sup> ；塔基占地面积 18m <sup>2</sup> ，线路路径长度：0.41km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	绍兴市滨海新区管委会经济发展局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	绍滨经核[2022]1 号
总投资（万元）	9006	环保投资（万元）	70
环保投资占比（%）	0.8	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目设置电磁环境影响评价专题。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		

规划及规划环境影响评价符合性分析	无
其他符合性分析	<p><b>1 与《绍兴市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析</b></p> <p>根据绍市环发[2020]36号《绍兴市“三线一单”生态环境分区管控方案》，“三线一单”即：“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”</p> <p>(1) 生态保护红线相符性</p> <p>本工程位于浙江省绍兴市滨海新区，属于上虞区滨海新城工业园区产业集聚重点管控单元，不涉及绍兴市生态保护红线。因此，本工程符合生态保护红线的空间管控要求。</p> <p>(2) 环境质量底线相符性</p> <p>工业 110kV 变电站运行期值守人员产生的少量生活污水利用化粪池收集后定期清运；运行期产生的少量生活垃圾由环卫部门统一清运，运行期无大气污染物排放，不会对周边大气和地表水环境造成影响。从水环境优先保护区方面分析，本工程不会对水资源、水环境、水生态造成损害；从大气环境质量优先保护区方面分析，本工程运行期不排放大气污染物；从农用地优先保护区方面分析，本工程不属于该管控单元需要严格控制或禁止的行业。</p> <p>因此，本工程建设符合环境质量底线的要求。</p> <p>(3) 资源利用上线相符性</p> <p>拟建工业 110kV 变电站总占地面积 4799m<sup>2</sup>，新建塔基永久占地 18m<sup>2</sup>，运行期无用水需求，不会突破地区环境资源利用的“天花板”。</p> <p>(4) 生态环境准入清单相符性</p> <p>本工程线路位于浙江省绍兴市滨海新区，属于上虞区滨海新城工业园区产业集聚重点管控单元，本工程为电力供应行业，不属于重点管控单位中需淘汰或优化调整的工业项目，满足管控方案中的空间布局准入条件。</p> <p>本工程不涉及使用非清洁能源，运行期不产生大气污染物，少量生活污水利用站内化粪池收集后由环卫部门定期清运。符合重点管控单元</p>

污染物排放管控要求。

本工程施工期间加强环境保护措施以及施工管理措施后，不会对施工区域内造成水土流失，对单元内生态功能、生态系统的稳定性和完整性无明显影响，符合重点管控单元中环境风险管控要求。

因此本工程的建设符合生态环境准入清单的要求。其“三线一单”环境管控生态环境准入清单要求见表1-1。

## 2 与城市规划相符性分析

表 1-1 线路沿线相关部门意见

序号	部门	意见	落实情况
1	绍兴市滨海新区管委会规划建设局	同意站址方案	取得盖章意见
2	绍兴市滨海新区管委会规划建设局	同意线路路径方案	取得盖章意见

本工程站址地块位于绍兴市滨海新区，站址已取得绍兴市自然资源规划局用地预审和选址意见书；本工程线路采用架空架设与电缆敷设，线路已取得绍兴市滨海新区管委会规划建设局的同意意见；本工程的建设满足当地城市规划。

站址选址意见书及路径意见见附件3。

表 1-2 绍兴市“三线一单”生态环境分区管控方案

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	空间布局约束	污染物排放管控制	环境风险防控	资源开发效率	符合性分析
ZH330604 20001	上虞区滨海新城工业园区产业集聚重点管控单元	重点管控单元（产业集聚）	<p>1、优化产业布局和结构，实施分区差别化的产业准入条件。</p> <p>2、合理规划布局三类工业项目，控制三类工业项目布局范围和总体规模，鼓励对现有三类工业项目进行淘汰和提升改造。</p> <p>3、合理规划居住区与工业功能区，在居住区和工业区、工业企业之间设置防护绿地、生态绿地等隔离带。</p> <p>4、严格执行畜禽养殖禁养区规定。</p>	<p>1、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。</p> <p>2、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。</p> <p>3、加快落实污水处理厂建设及提升改造项目，推进工业园区（工业企业）“污水零直排区”建设，所有企业实现雨污分流。</p> <p>4、加强土壤和地下水污染防治与修复。</p>	<p>1、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。</p> <p>2、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，加强重点环境风险管控企业应急预案制定，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制；加强风险防控体系建设。</p>	<p>1、推进工业集聚区生态化改造，强化企业清洁生产改造，推进节水型企业、节水型工业园区建设，落实煤炭消费减量替代要求，提高资源能源利用效率。</p>	<p>本工程位于该管控单元，本工程属于电力基础设施工程，非二、三类工业企业，不属于环境风险防控中心中需要禁止或严格管控的行业，本工程投运后，不产生废气、固废等污染物，生活废水利用周边污水设施处理，不涉及污染物总量控制，站址及输电线路运行期不会产生改变站址、塔基附近土壤的性质的化学物质。运行期，站址及线路周围的声环境质量现状，符合相应环境功能区准入要求。</p>

## 二、建设内容

地理位置	新建工业 110kV 变电站位于绍兴市滨海新区开元西路以北，支五河以西，站址现状为空地。输电线路位于绍兴市滨海新区，项目地理位置图见附图 1。			
项目组成及规模	<b>1 项目组成</b>			
	本工程项目组成包括工业 110kV 变电站工程、沥汇~梁祝π入工业变 110kV 线路。项目组成建设内容见表 2-1。			
	<b>表 2-1 工程项目组成及建设内容</b>			
	工程名称	性质	建设内容	
	工业110kV 变电站工程	新建	地理位置	工业110kV变电站位于绍兴市滨海新区开元西路以北，支五河以西。
			建设规模	主变容量：本期 2×80MVA；主变户内布置。 110kV 出线：本期 2 回； 20kV 出线：本期 20 回； 电容器组：本期 4×6000kvar； 新建一座事故油池，容积约 30m <sup>3</sup> 。
			工程占地	变电站总用地面积 4799m <sup>2</sup> ，其中围墙内占地面积 4338m <sup>2</sup> 。站址用地性质为建设用地。
	沥汇~梁祝π 入工业变 110kV线路	新建	地理位置	输电线路位于绍兴市滨海新区。
			建设规模	新建 110kV 线路路径 0.41km，其中双回架空 0.3km，双回电缆 0.07km，单回电缆线路 0.04km，电缆沟埋深约 2m。
			导线型号	本工程架空线路采用 2×JL/G1 A-300/25 钢芯铝绞线，电缆线路采用 YJLW03-64/110kV-1×1600mm <sup>2</sup> 电缆。
工程占地			本工程输电线路新建 2 基钢管杆，单个钢管杆占地 9m <sup>2</sup> ，故本工程塔基永久占地面积约 18m <sup>2</sup> 。	
<b>3 项目建设内容及规模</b>				
<b>3.1 变电站工程</b>				
<b>3.1.1 变电站建设规模</b>				
绍兴滨海新区工业 110kV 输变电工程建设规模见表 2-2。				
<b>表 2-2 绍兴滨海新区工业 110kV 输变电工程建设规模</b>				
项 目	本 期	终 期		
主变压器	2×80MVA	3×80MVA		
110kV 进线	2 回	3 回		
20kV 出线	20 回	30 回		
无功补偿装置	4×6000kvar	6×6000kvar		
<b>3.1.2 公用工程</b>				
(1) 给排水				

① 给水

本站消防给水由站区附近进港公路市政给水管（DN300）引入一路进水，引入管管径 DN100mm，引接长度按 0.5km 考虑，能满足变电站供水要求。

② 排水

建筑物和场地均采用有组织排水，经雨水立管、窨井收集后集中排入附近河道。

本工程变电站运行期值守人员少量生活污水利用站内化粪池收集后由环卫部门定期清运。

变压器事故状态或设备检修时废矿物油经事故排油管排至事故油池，经油水分离处理后交由有资质的单位回收处理，不外排。

(2) 消防

站区内的整个消防系统主要包括：火灾探测报警及控制系统、移动式灭火器的配置、消防给水系统、变压器消防和其它消防措施。

3.2 输电线路概况

新建沥汇~梁祝π入工业变 110kV 线路，路径总长约 0.41km，其中双回架空 0.3km，双回电缆 0.07km，单回电缆 0.04km。

本工程线路路径图见附图 3。

3.3 导线型号、杆塔、基础型式及电缆开挖方式

(1) 导线型号

本工程架空线路导线均采用 2×JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线，电缆采用 YJLW03-64/110kV-1×1600mm<sup>2</sup> 电缆。

(2) 杆塔

本工程线路选择国网通用设计 1GGF4 模块杆型，本工程杆塔使用情况见下表 2-3。

表 2-3 杆塔一览表

单位 (m)

序号	杆塔型式	水平档距	垂直档距	呼高	数量	备注
1	1GGF4-SJG4	150	200	24	1	/
2	1GGF4-DLSJG4	150	200	24	1	/
小计					2	/

(3) 基础型式

	<p>本工程杆塔基础采用灌注桩基础。</p> <p>(4) 电缆开挖方式</p> <p>本工程电缆线路主要采用电缆沟、排管和工井，电缆埋深约 2m。</p>
<p>总平面及现场布置</p>	<p><b>1 总平面布置</b></p> <p><b>1.1 变电站总平面布置</b></p> <p>新建工业 110kV 变电站采用全户内布置，主变压器采用户内布置，110kV 配电装置采用 GIS 设备户内布置，在总平面布置方案中，配电装置楼位于变电站中部，变压器西侧户内布置；南侧布置消防水池、消防泵房，四周布置事故油池等附属建（构）筑物。站址西北、东南侧设独立避雷针，南侧设事故油池、化粪池。整体布置紧凑合理，功能分区清晰明确，站区内道路设置合理流畅。</p> <p>工业 110kV 变电站总平面布置详见附图 2。</p> <p><b>1.2 线路路径走向</b></p> <p>沥汇~梁祝π入工业变 110kV 线路：本工程线路从沥汇-梁祝 110kV 线路原 80#杆和原 81#杆预留开口点分别开口向南接入，跨越七六丘北塘河，沿着支五河西侧前进至 110kV 工业变北侧，然后电缆下塔，电缆沿着工业变围墙敷设右转接入 110kV 工业变 GIS 室。因工业变进线侧廊道紧张，远景第三回进线电缆通道需与本期电缆通道同时建设，路径平行本期电缆线路通道东侧 3m 建设。</p> <p>线路路径走向见附图 3。</p> <p><b>2 施工现场布置</b></p> <p><b>2.1 变电站施工现场布置</b></p> <p>本项目施工现场布置如下：该地块地势较平坦，站址南侧为已建城市道路，作为运输道路，站址附近无村落；施工人员的生活用地均利用周边空地布置；现场布置项目部办公室、监理部办公室、材料加工场、材料堆放场地、机具停放场等。</p> <p><b>2.2 输电线路现场布置</b></p> <p>本项目架空线路采用杆塔架设的方式，电缆线路采用电缆沟、排管方式敷设。根据线路路径走向设置施工项目部、塔基定位、牵张场、临时施工便道及电缆沟、排管开挖等。</p> <p>(1) 施工项目部</p>

输电线路工程利用变电站施工项目部进行布置，不增加施工临时占地。

#### (2) 塔基定位

本工程输电线路新建钢管杆塔共计 2 基，单个钢管杆占地  $9\text{m}^2$ ，故本工程塔基永久占地面积约  $18\text{m}^2$ 。严格控制塔基周围的材料堆场范围，尽量在塔基占地范围内进行施工活动。

#### (3) 牵张场

本项目 110kV 线路拟设置 1 处牵张场，单个牵张场占地面积约  $200\text{m}^2$ ，总占地面积约  $200\text{m}^2$ 。牵张场应选择地势平坦的未利用地进行布置，尽量少占用农田，施工结束后，占地区应按照原有土地利用类型进行恢复。

#### (4) 临时施工便道

施工便道应尽量利用沿线现有道路，包括乡道及林间小道等。尽量避免开辟施工道路，避免占用农田。

#### (5) 电缆沟敷设

电缆在电缆沟内作蛇形敷设，电缆沟内充砂，相间距离不小于 200mm，电缆沟最小转弯半径为 2m，转弯处的电缆盖板需放样确定。

#### (6) 排管

由于受通道影响，且电缆较多，结合远景第三回进线，本工程按一个双回路管道和一个单回路管道并排建设。电缆排管双回路按 7+4 孔设计（其中 7 孔为电缆孔、预留 1 孔故障备用孔，2 孔为回流缆孔，2 孔为通信孔），单回路排管按 4+2 孔设计（其中 4 孔为电缆孔、预留 1 孔故障备用孔，1 孔为回流缆孔，1 孔为通信孔）。电缆排管中的电缆、回流缆及通信导管采用 M-PP 管；电缆导管内径为  $\phi 200\text{mm}$ ，壁厚 8mm，回流缆及通信导管内径为  $\phi 100\text{mm}$  壁厚 6mm。

### 3、工程占地

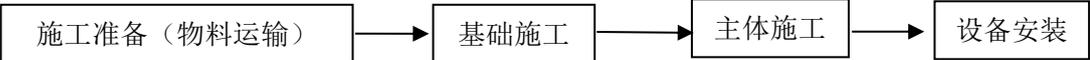
#### 1) 永久占地

本工程工业 110kV 变电站总用地面积  $4799\text{m}^2$ 。站址用地性质为建设用地。

本工程输电线路新建 2 基钢管杆，单个钢管杆占地约  $9\text{m}^2$ ，故本工程塔基永久占地面积约  $18\text{m}^2$ 。

#### 2) 临时占地

变电站施工尽量全部利用站址征地范围及空地作施工场地；线路施工利用

	<p>塔基周边空地作施工用地，工程施工条件较好，施工期人员生产生活等物质设施当地供应方便。</p> <p>工程临时占地主要为架空线路塔基施工区、牵张场、杆塔临时堆料场、电缆沟开挖临时堆土场、施工道路等临时占地，本工程设置牵张场 1 处，单个牵张场占地面积 200m<sup>2</sup>，临时占地 200m<sup>2</sup>。</p> <p>电缆管沟开挖的土方堆放在沟槽一侧，考虑临时堆土等施工占地，电缆线路施工作业带宽为 4m，临时占地面积为 744m<sup>2</sup>，故本工程总临时占地面积约为 944m<sup>2</sup>。</p> <p>牵张场应选择地势平坦的未利用地进行布置，尽量少占用农田，施工结束后，临时占地区应按照原有土地利用类型进行恢复。</p>
<p>施工方案</p>	<p><b>1 施工工艺</b></p> <p><b>1.1 变电站施工工艺</b></p> <p>(1) 变电站</p> <p>本项目变电站主要包括基础施工、主体施工、设备安装及调试等几个阶段。</p> <p>1) 基础施工</p> <p>基础施工包括场地平整和地基处理。场地平整过程中拟采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序；地基处理包括配电装置楼基础和消防泵房的开挖、回填、碾压处理等。</p> <p>2) 主体施工</p> <p>主体施工主要为配电装置楼、警卫室、水泵房等建（构）筑物施工。预制构件等建材采用塔吊垂直提升，水平运输采用人力推车搬运。基础挖填施工工艺流程为：测量定位、放线→土方开挖→清理→垫层施工→基础模板安装→基础钢筋绑扎→浇捣基础砼→模板拆除→人工养护→回填土夯实→成品保护。</p> <p>3) 设备安装</p> <p>电气设备一般采用吊车施工安装，严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装，经过电气调试合格之后，电气设备投入运行。</p> <p>本项目变电站施工工艺流程示意图如图 2-1 所示。</p> <div style="text-align: center;">  <pre> graph LR     A[施工准备（物料运输）] --&gt; B[基础施工]     B --&gt; C[主体施工]     C --&gt; D[设备安装] </pre> </div> <p style="text-align: center;"><b>图 2-1 本项目变电站施工工艺流程示意图</b></p>

## 1.2 输电线路施工工艺

### (1) 架空线路

本工程新建输电线路采用灌注桩基础、杆塔采用钢管杆，施工工艺主要包括塔基基础施工、铁塔组立、架线及附件安装等几个阶段，将按照《110~500kV 架空送电线路施工及验收规范》（GB50233-2014）和相关设计图纸执行。

#### 1) 灌注桩基础施工

灌注桩基础施工包括钻孔、清孔、钢筋骨架安装、水下混凝土灌注、验桩、承台及连梁浇筑等几个施工阶段。铁塔施工时优先采用原状土基础，尽可能的不进行场地的平整，减少对地表的扰动，利用原地形、原状土进行施工。

#### 2) 组塔

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

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

本项目架空线路施工工艺流程示意图见图 2-2。

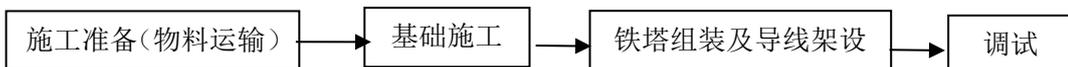


图 2-2 本项目架空线路施工工艺流程示意图

### (3) 电缆沟施工

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

#### 1) 电缆沟基础施工及基坑回填

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

开挖时，应由浅而深，基底应预留 20mm，采用人工清底找平，避免超挖和基底土遭受扰动。其次进行土方回填，回填基坑时必须清除回填土及填土区

域内的杂物、积水等，并在结构四周同时均匀进行。

## 2) 电缆敷设

采用电缆输送机和人工组合的敷设方法，在隧道内布置电缆输送机和滑车，布置并调试控制系统和通信系统。施工人员拆除电缆盘护板，将电缆牵引段引下，在电缆牵引头和牵引绳之间安装防捻器，通过人工将电缆牵引至电缆沟内，电缆到达电缆输送机后，启动电缆输送机。电缆输送机由三相电动机提供动力，齿轮组、复合履带将输送力作用于电缆。电缆在多台电缆输送机共同作用下，实现在隧道内输送。整盘电缆输送完成后，将电缆放至指定位置，调整蛇形波幅，按要求进行绑扎和固定。

本项目电缆沟施工工艺流程示意图见图 2-3。

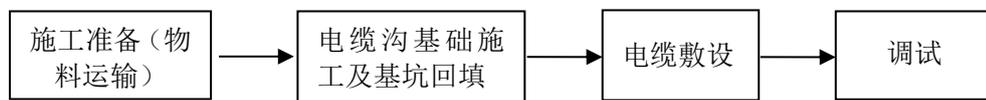


图 2-3 本项目电缆沟施工工艺流程示意图

## (4) 电缆排管施工

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。按作业性质可以分为以下四个阶段：场地清理、基槽开挖、混凝土垫层施工阶段；排管铺设及包封阶段，铺设排管、浇筑混凝土包封；电缆穿管阶段，将电缆穿进排管内；回填土阶段主要为电缆敷设后进行管沟回填。施工期间会产生扬尘、噪声和固体废物。

本项目电缆排管施工工艺流程示意图见图 2-4。

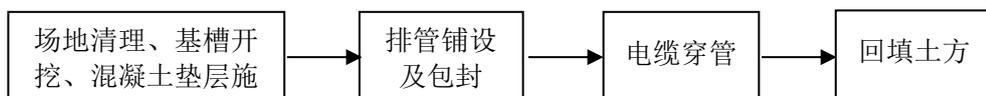


图 2-4 本项目电缆排管施工工艺流程示意图

## 2 施工组织

### (1) 场内外交通

拟建站址南侧为已建城市道路，附近无村庄；进站道路由南侧的开元西路开口引接，站址交通便利。本工程线路总长度较短，且位于站址附近，周边交通便利，可利用进站道路作为线路工程运输道路。

### (2) 施工场地

#### 1) 变电站

	<p>本工程工业 110kV 变电站总用地面积 4799m<sup>2</sup>。站址用地性质为建设用地。</p> <p>变电站施工尽量全部利用站址征地范围及空地作施工场地；线路长度较短，且施工距离站址较近，可利用线路沿线空地及站址周边空地作施工用地，工程施工条件较好，施工期人员生产生活等物资设施当地供应方便。</p> <p>2) 输电线路</p> <p>工程临时占地主要为架空线路塔基施工区、牵张场、杆塔临时堆料场、电缆沟开挖临时堆土场、施工道路等临时占地，本工程设置牵张场 1 处，单个牵张场占地面积 200m<sup>2</sup>，临时占地 200m<sup>2</sup>。</p> <p>电缆管沟开挖的土方堆放在沟槽一侧，考虑临时堆土等施工占地，电缆线路施工作业带宽为 4m，临时占地面积为 744m<sup>2</sup>，故本工程总临时占地面积约为 944m<sup>2</sup>。</p> <p>施工结束时施工单位需按照原有土地和植被类型对临时占地进行土地复垦和植被恢复。</p> <p>(3) 建筑材料</p> <p>工程所需建筑材料主要有钢材、水泥、木材、砂料等，均由市场供应，砼渣、石料等除充分利用工程开挖外，不足部分向附近合法的料场购买。</p> <p><b>3 施工时序、建设周期</b></p> <p>变电站施工时序包括基础施工、主体施工、设备安装及调试等几个阶段；架空线路施工时序包括基础施工、组塔、挂线、调试等；电缆线路施工时序包括施工准备、电缆通道基础施工及基坑回填、电缆敷设及调试等。</p> <p>本工程计划于 2022 年 6 月开始建设，至 2023 年 6 月全部建成，梁祝（绍嘉）220kV 变电站 110kV 送出线路工程将于 2023 年投产，梁祝送出工程投产后将沥汇—虞围 1 回 110kV 线路π接入梁祝变，形成梁祝—虞围 1 回、梁祝—沥汇 1 回 110kV 线路。本工程拟将新形成的 220kV 梁祝-110kV 沥汇变的 110kV 线路π接入工业变。</p>
其他	无

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p><b>1 生态环境</b></p> <p><b>1.1 主体功能区划</b></p> <p>根据《浙江省主体功能区规划》（浙政发[2013]43号），项目所在地浙江省绍兴市滨海新区为省级重点开发区域。</p> <p><b>1.2 生态功能区规划</b></p> <p>根据《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部、中国科学院公告2015年第61号），项目所在地浙江省绍兴市滨海新区属于长三角大都市群。</p> <p><b>1.3 生态环境现状</b></p> <p>新建工业110kV变电站位于绍兴市滨海新区开元西路以北，支五河以西，地势较为平坦，高低差较小。线路沿线均为平地。</p> <p>（1） 植被和植物</p> <p>绍兴市在植被分区上属中亚热带常绿阔叶林北部亚地带，植被类型主要有常绿阔叶林，常绿落叶阔叶林混交林、针阔混交林、暖性针叶林、温性针叶林、竹林、山顶矮林、灌丛等8个植被型。本工程线路周边植被主要为平原的自然植被，自然植被主要有乔木、灌木、竹子、灌草、杂草等，站址现状植被主要为灌草、杂草。</p> <p>本工程新建站址区域及新建线路沿线未发现国家及地方重点保护野生珍稀保护植物和古树名木。</p> <p>（2） 动物</p> <p>本工程新建站址区域和线路沿线人类活动均较为频繁，动物以家禽为主，有蛙、蛇等常见的野生动物。经调查，新建站址区域及新建线路沿线未发现国家及地方重点野生珍稀保护野生动物及其集中栖息地。</p> <p>本工程工业110kV变电站站址以及线路沿线地形地貌见图3-1。</p>
--------	---



站址东侧环境现状



站址南侧环境现状



站址西侧环境现状



站址北侧环境现状



架空线路路径跨越七六丘北塘河



电缆线路路径走向

图 3-1 变电站站址现状及线路沿线环境现状

## 2 空气环境现状评价

本工程位于绍兴市滨海新区，本工程站址区域属于二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

根据《2020年绍兴市环境状况公告》，2020年绍兴市二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳和臭氧年度各评价指标浓度均达到国家二级标准，因此环境空气质量达标，项目所在区域属于达标区。

### 3 地表水环境现状

根据《2020年绍兴市环境状况公报》，2020年全市70个市控及以上断面中，I类水质断面1个，II类水质断面42个，III类水质断面27个，均为I~III类水质断面；无劣V类水质断面；均满足水域功能要求。总体水质状况为优。与上年相比，I~III类水质断面比例持平，保持无劣V类水质断面，满足水域功能要求断面比例持平，总体水质保持稳定。

站址东侧40m为支五河，线路跨越七六丘北塘河，经查阅《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，支五河、七六丘北塘河段无水功能区划，非饮用水源保护区。

### 4 电磁环境现状

电磁环境现状监测结果表明，工业110kV变电站拟建站址及工程线路沿线工频电场强度为0.43V/m~0.69V/m，工频磁感应强度为0.0027 $\mu$ T~0.0051 $\mu$ T，分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m，工频磁感应强度100 $\mu$ T的公众曝露控制限值。

具体电磁环境现状详见电磁环境影响评价专题。

### 5 声环境质量现状

#### 5.1 监测期间气象条件及监测单位

##### （1）监测期间气象条件

表 3-1 监测期间气象条件

日期	2021.4.20
天气状况	晴
风速	0.7m/s~1.2m/s
温度	15°C~25°C
湿度	51%~66%

##### （2）监测单位

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

#### 5.2 测量方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

#### 5.3 测量仪器

表 3-2 噪声测量仪器一览表

AWA5688 型声级计	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	仪器编号	00301407/2000
	测量范围	28dB~133dB
	频率范围	20Hz~12.5kHz
	检定单位	武汉市计量测试检定（研究）所
	检定日期	2020.7.9-2021.7.8

#### 5.4 监测布点

##### (1) 变电站

在工业 110kV 变电站新建站址四周距离地面 1.2m 处各布设 1 个监测点位，共计 4 个监测点位。

##### (2) 输电线路

在拟建架空线路下方距离地面 1.2m 设置 1 个背景监测点位。

##### (3) 声环境敏感目标

在变电站周边声环境敏感目标距离地面 1.2m，设置 1 个点位。

#### 5.5 监测结果及分析

声环境质量现状监测结果见表 3-3。

表 3-3 声环境质量现状监测结果

测点编号	监测点位	Leq (dB(A))		执行标准 (dB(A))
		昼间	夜间	
新建工业 110kV 变电站				
N1	新建站址东侧	46.6	42.0	昼间：65 夜间：55
N2	新建站址南侧	46.7	41.3	
N3	新建站址西侧	46.2	40.9	
N4	新建站址北侧	46.5	41.7	
N5	养殖户民房南侧 1m	48.2	43.1	
新建沥汇~梁祝π入工业变 110kV 电缆线路				
N6	架空线路背景测点	48.1	42.5	昼间：65 夜间：55

声环境现状监测结果表明，工业 110kV 变电站站址四周噪声监测值昼间为 46.2dB(A)~46.7dB(A)、夜间为 40.9dB(A)~42.0dB(A)；输电线路背景测点噪声监测值为昼间 48.1dB(A)、夜间 42.5dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准。

声环境敏感目标养殖户民房现状噪声监测值为昼间 48.2dB(A)，夜间

	43.1dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类标准。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>与本项目有关的原有工程为沥汇~梁祝 110kV 线路工程。</p> <p>沥汇~梁祝 110kV 线路工程属于绍兴梁祝(绍嘉) 220 千伏变电站 110 千伏送出工程中的子工程，该工程目前尚未开工建设，环评影响评价工作正在开展中，根据环境现状监测结果，本工程站址及沿线电磁环境均满足相应标准要求。</p>

生态环境  
保护  
目标

## 1 评价范围

### (1) 电磁环境

工业 110kV 变电站：变电站站界外 30m；

110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m；

110kV 电缆线路：电缆管两侧边缘各外延 5m（水平距离）；

### (2) 声环境

工业 110kV 变电站：变电站站界外 200m；

110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m；

110kV 电缆线路：不进行声环境影响评价；

### (3) 生态环境

工业 110kV 变电站：变电站站界外 500m；

110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 300m 带状区域；

110kV 电缆线路：电缆管廊两侧边缘各 300m 内的带状区域；

### (4) 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本工程变电站运行期少量生活污水利用变电站站内化粪池处理后定期清运，不直接排入地表水，属于间接排放。地表水评价范围满足其依托水处理设施环境可行性分析的要求。

## 2 环境敏感目标

### (1) 电磁及声环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）和《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）对电磁环境敏感目标、声环境敏感目标的规定，结合现场踏勘情况，本项目评价范围内不涉及电磁环境敏感目标，声环境敏感目标见表 3-4。

表 3-4 本工程评价范围内环境敏感目标一览表

一、电磁及声环境敏感目标								
序号	所属行政区	环境敏感目标名称	方位及最近距离	性质	导线对地距离	建筑特征	影响户数或人数	环境因子
工业 110kV 变电站								
1	绍兴市越城区	养殖户民房	站址西北侧 195m		/	1 层坡顶	约 5 人	噪声

新建沥汇~梁祝π入工业变110kV线路无环境敏感目标

(2) 生态敏感目标

根据现场踏勘及查阅相关资料，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、重要湿地等特殊及重要生态敏感区。因此，本项目不涉及生态敏感目标。

(3) 水环境保护目标

本工程不涉及《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中规定的饮用水水源保护区、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，以及水产种质资源保护区等水环境保护目标，因此，本项目不涉及《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。

评价标准	<p><b>1、环境质量标准</b></p> <p>(1) 电磁环境</p> <p>根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014), 50Hz 频率下, 环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m, 工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 100<math>\mu</math>T, 架空输电线路下的耕地、园地和道路等场所, 工频电场强度控制限值为 10kV/m。</p> <p>(2) 声环境</p> <p>本工程位于绍兴市滨海新区内, 根据《绍兴市区声环境功能区划分方案》, 本工程站址及线路沿线均属于 3 类声环境功能区, 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准。</p> <p>工程与《绍兴市声环境功能区划方案》相对位置关系见附图 8。</p> <p><b>2 污染物排放标准</b></p> <p>(1) 噪声</p> <p>施工期, 施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中排放限值(昼间 70dB(A), 夜间 55dB(A))。</p> <p>运行期, 工业 110kV 变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准(昼间 65dB(A), 夜间 55dB(A))。</p> <p>(2) 生活污水</p> <p>本工程工业 110kV 变电站运行期少量生活污水经站内化粪池收集后由环卫部门定期清运。</p> <p>(3) 大气污染物(颗粒物)</p> <p>施工期大气污染物(颗粒物)排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中的无组织排放标准, 即颗粒物无组织排放限值为 1.0mg/m<sup>3</sup>。</p> <p>(4) 固体废弃物</p> <p>站内生活垃圾由环卫部门统一清运, 废变压器油、废旧铅酸蓄电池等交由有危废处置资质的单位进行处置。</p>
其他	无

## 四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

### 1 施工期产污环节

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

#### 1.1 变电站施工产污环节

本项目变电站施工期产污环节见图 4-1。

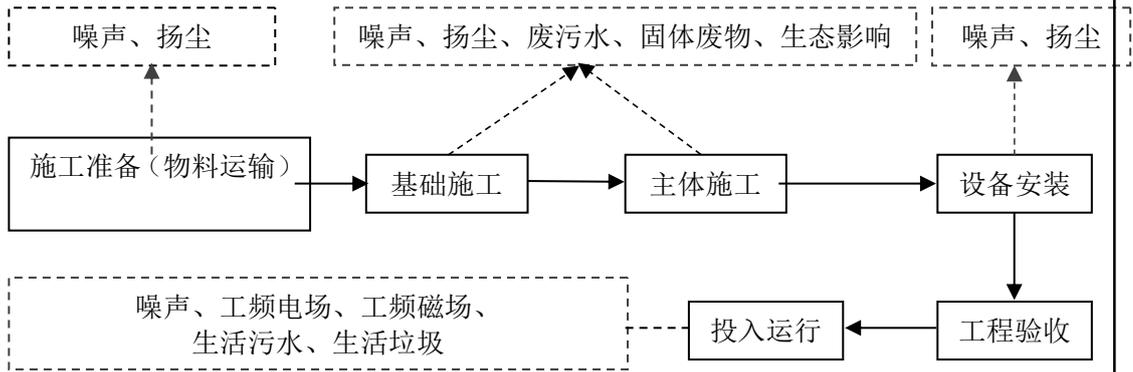


图 4-1 本项目变电站施工产污环节示意图

#### 1.2 架空线路施工产污环节

本项目架空线路施工期产污环节见图 4-2。

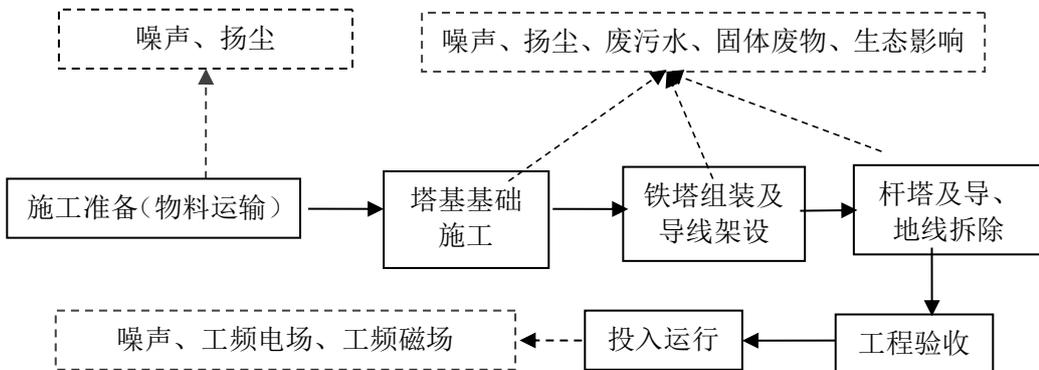


图 4-2 本项目架空线路施工产污环节示意图

#### 1.3 电缆线路施工产污环节

本项目电缆线路施工期产污环节见图 4-3。

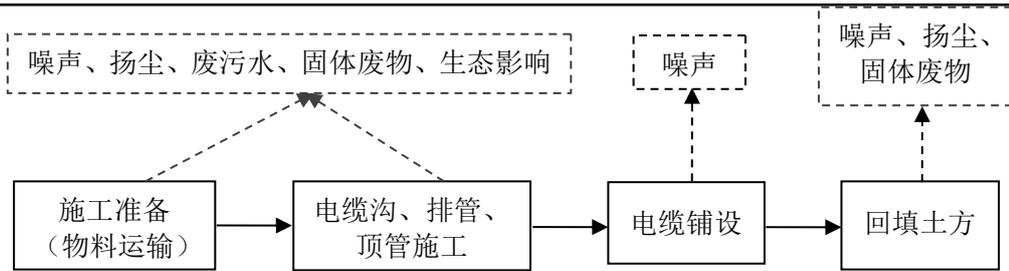


图 4-3 本项目电缆线路施工产污环节示意图

## 2 施工期生态环境影响评价

### 2.1 生态环境影响分析

#### (1) 土地利用

##### 1) 永久占地

本工程工业 110kV 变电站总用地面积 4799m<sup>2</sup>。变电站用地已取得绍兴市自然资源和规划局颁发的选址意见书、绍兴市滨海新区工业管委会规划建设局同意意见，变电站施工场地布置在变电站征地范围内，施工结束后对土地进行平整。

本工程输电线路新建 2 基钢管杆，塔基永久占地面积约 18m<sup>2</sup>。电缆线路不涉及永久占地，线路工程施工便道临时占地以及线路架设等施工作业会对沿线植被林木造成破坏，本工程线路沿线林木较少，新建塔基数目仅 2 基且施工时间较短，施工结束后及时对临时占地进行植被绿化。

本工程线路牵张场采取直接铺设钢板或苫布铺垫的方式，可能会对沿线植被造成影响，但本工程新建塔基 2 基，牵张施工时间较短，对临时占地影响较小，施工结束后对施工迹地进行清理，并进行绿化恢复。

本项目塔基及电缆沟开挖时，尽量减少土方开挖，减少对基底土层的扰动。开挖后的施工弃土就地回填平整，并进行绿化恢复。

在采取以上措施后，原有土地功能不会受到明显影响。

##### 2) 临时占地

变电站施工临时占地布置于变电站征地范围内，施工结束后对土地进行平整。

线路施工期间，塔基施工区、杆塔临时材料堆场等临时占地布置于线路下方空地，线路距离站址较近，线路运输道路可利用变电站施工道路运输。施工结束后需对临时占地进行植被绿化，恢复原有土地功能，输电线路总长度较短，

施工产生的临时占地面积较小，不会对周边环境造成明显影响。

线路牵张场采取直接铺设钢板或苫布铺垫的方式，布置于线路沿线，会对沿线植被造成影响，但施工时间短，影响较小。

### (2) 植被破坏

根据现场踏勘及设计资料。本工程站址区域植物主要为人工种植的蔬菜等，线路周边植被主要有灌木、灌草、杂草等，农业植被主要以水稻、蔬菜为主，在施工过程将破坏现有地表植被，造成一定生物量损失，但不会对区域生态系统造成明显影响。

本项目线路沿线区域以农作物为主，经现场踏勘及查阅资料，项目区域未发现国家及地方重点保护野生植物和古树名木分布。项目施工完成后对牵张场等施工临时占地及塔基区进行植被恢复；线路牵张场尽量选择现有空地及变电站临时占地进行布置，电缆线路临时施工区尽量选择现有空地及变电站临时占地进行布置，以尽量避免对沿线植被产生破坏。

### (3) 对动物影响

本项目站址及线路沿线区域人类活动均较为频繁，野生动物主要为鸟类、鼠类等常见物种。根据本项目的特点，对野生动物的影响主要发生在施工期，本项目的施工对其影响为间断性、暂时性的，施工完成后，动物仍可以到原栖息地附近区域栖息。为切实减轻项目施工对周边动物的影响，施工时间应避免开野生动物活动的高峰时段，施工中尽量减少对动物栖息地生境的破坏。

## 3 施工期声环境影响分析

### 3.1 施工噪声源分析

#### (1) 变电站

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

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

表 4-1 主要施工设备噪声源不同距离声压级 (单位: (dB (A)))

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

商砼搅拌车	85~90	82~84
混凝土振捣器	80~88	75~84

## (2) 输电线路

110kV 输电线路工程在建设阶段，可能产生施工噪声。噪声源主要来源于各类施工机械的运转噪声，如挖掘机、推土机等，噪声水平为 80dB (A)~90dB (A)。

### 3.2 施工期噪声影响分析

#### (1) 变电站

施工期噪声预测计算公式如下：

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

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

取最大施工噪声源值 90dB (A) 对变电站施工场界及周围环境敏感点的噪声环境贡献值进行预测，预测结果见表 4-2。

表 4-2 施工噪声源对变电站施工场界噪声贡献值

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

注：假设施工设备距离施工围墙 5m，取施工围墙隔声量为 5dB (A)。

由表 4-2 可知，在设置围墙后，距离厂界 1m 处，施工噪声无法满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》中昼间 70dB (A)、夜间 55dB (A) 的排放要求。根据计算可知在距离施工厂界 35m 处时，夜间施工噪声为 54dB (A)，满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》限值要求。

#### (2) 输电线路

本工程输电线路位于农田上方建设，不穿越密集居民区。

架空线路施工噪声主要是塔基开挖及铁塔组装施工过程中绞磨机、牵张机、挖掘机等产生的噪声，但噪声影响范围不大，且本工程新建塔基数目较少，施工时间短、间歇性施工对周边影响不大。

电缆沟开挖、车辆运输、各类施工机械作业等产生间歇性、暂时性的噪声。本工程电缆长度较短，周边无密集居民点较为空旷，施工可通过设置围栏等方式减少对周围声环境的影响。

#### 4 大气环境影响分析

##### (1) 新建变电站工程

新建变电站土建施工时，基础开挖和土石方运输会产生扬尘。干燥天气尤其是大风条件下很容易造成扬尘；水泥等材料和运输装卸作业容易产生粉尘；运输车辆、施工机械设备运行会产生少量尾气（含有  $\text{NO}_x$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{C}_m\text{H}_n$  等污染物），这些扬尘、粉尘、尾气等将以无组织排放形式影响环境空气质量，由于扬尘沉降较快，采取洒水降尘等相应措施后即可降低影响。

##### (2) 输电线路工程

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

#### 5 固体废物影响分析

##### (1) 变电站工程

变电站施工期的固体废物主要有施工过程中产生的弃土弃渣等建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。建筑垃圾与生活垃圾分别堆放，并委托城市管理部门定期清运。

对工程建设产生的弃土弃渣，经土石方平衡，对于不能平衡的弃土弃渣则应存放至政府规定的位置，或者在工程建设地周围低洼处堆置，并在表面进行绿化。

##### (2) 输电线路工程

塔基、电缆沟开挖施工期需剥离的表层土集中堆放并利用土工布临时遮挡，待施工期结束后用作场地平整和植被恢复。

塔基挖方大部分回填，少量弃土在施工结束后在塔下整平，并撒草籽绿化，电缆沟开挖产生的土石方及时回填平整。输电线路施工人员租用当地民房，产生的生活垃圾纳入当地垃圾处理系统。

本项目需对线路开断处的原有线路进行拆除，施工产生的建筑垃圾主要为拆除产生的导、地线等电气设备，建筑垃圾统一交由建设单位物资部门回收处

理，不得随意丢弃。

## 6 水环境影响分析

本工程施工污水主要来自施工人员的生活污水和生产废水。

### (1) 生产废水

输电线路施工采用商品混凝土，无生产废水产生，灌注桩基础施工产生的泥浆废水经临时沉淀池沉淀后部分上层清水回用于施工路段路面洒水、机械和车辆清洗等，多余的泥浆渣回填于塔基征地范围内，施工结束后泥浆池、沉淀池应回填平整，并进行迹地恢复。

施工机械含油废水若随意排放会在水体表面形成油膜，使水体缺氧导致水体动植物死亡，生活垃圾任意丢弃，沉淀至河流底部影响河流水质造成污染。因此施工时，应将施工场地设置在远离水体处，严禁向水中排放施工废水，乱扔垃圾。

本项目塔基、电缆通道施工过程中土石方的开挖、填筑、临时堆放等活动将扰动、损坏地貌，破坏原有植被，导致涉及区域的水土流失。塔基及电缆沟开挖产生的土石方及时回填压实，施工结束后对周围进行植被恢复，水土流失量较小，不会对周边水体造成影响。

### (2) 生活污水

施工人员生活污水包括粪便污水及洗涤废水等，主要污染物有 BOD<sub>5</sub>、SS、COD、氨氮等。

变电站施工生活污水利用施工营地内设置的临时化粪池进行处理；输电线路施工场所距站址施工场地较近，线路施工人员产生的生活污水利用变电站施工营地内已有污水处理设施进行处理。

因此，施工过程中产生的废污水不会对周围水环境产生影响。

## 1 运营期产污环节

本项目通过输电线路将电能接入变电站，通过站内的配电装置，输送至变压器，降压为 10kV 电能，再经过 10kV 配电装置送出变电站。运行期间由于电能的存在将会产生工频电场、工频磁场以及机械性和电磁性噪声，主变在发生事故或设备检修情况下会产生废矿物油，站内铅酸蓄电池发生故障或更换时会产生废旧铅酸蓄电池。

运行期产污环节见图 4-4。

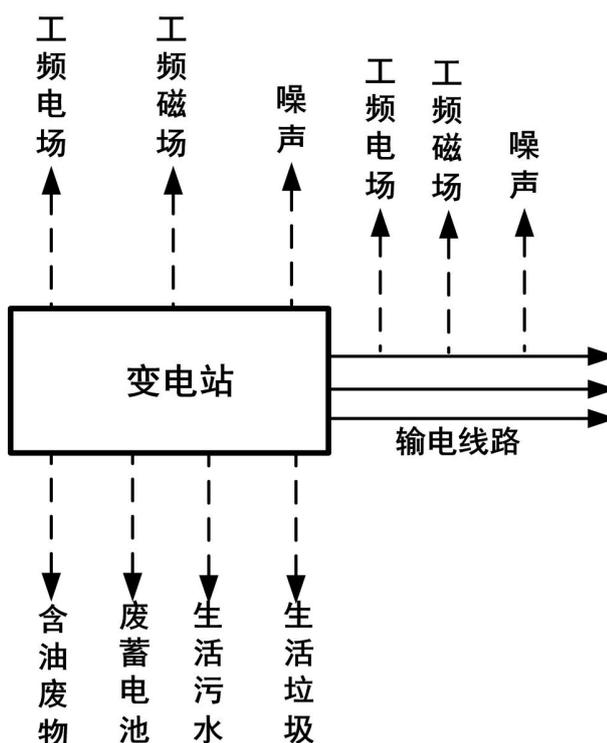


图 4-4 110kV 变电站工程运行产污流程示意图

## 2 电磁环境影响分析

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

根据类比分析结果，本工程电缆线路建成投运后的电磁环境分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众暴露控制限值。

根据模式预测结果，本工程架空线路经过非居民区，导线对地距离 6.0m，工频电场强度能够满足 10kV/m 的标准要求。在经过居民区，导线对地距离 7.0m 时，线路沿线的电磁环境分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中

工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值。

本工程按照导则要求电磁环境影响进行了专题评价，在此仅作结论性分析，具体分析内容详见电磁环境影响专项评价。

### 3 声环境影响分析

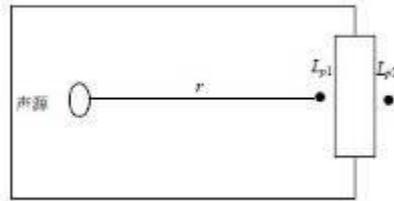
#### 3.1 变电站声环境影响分析

##### (1) 预测模式

本项目变电站为全户内变电站，噪声主要包括变电站内的电气设备（以主变压器为主）运行产生的噪声。主变位于独立主变室内，为一个整体声源，根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）中模式界定，本评价将单台主变作为1个整体声源（面源）进行分析。主要模式如下：

##### (1) 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

工业 110kV 变电站为全户内布置，噪声计算采用《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）中附录 A 中的室内工业噪声源计算模式。



1) 计算某个室内声源在靠近围护结构处的倍频带声压级：

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

式中：

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

$L_w$ ——某一声源的倍频带声功率级，dB；

$r$ ——声源到靠近围护结构某点处的距离，m；

$R$ ——房间常数， $m^2$ ；

$Q$ ——指向性因数，无量纲值。

2) 计算所有室内声源在围护结构处产生的  $i$  总倍频带声压级：

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

3) 计算靠近室外围护结构处的声压级：

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

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

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

式中: S——透声面积,  $m^2$ 。

5) 按室外声源方法计算点处的 A 声级。

6) 噪声贡献值计算

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

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

式中:

$t_i$ ——在 T 时间内 i 声源工作时间, s;

$t_j$ ——在 T 时间内 j 声源工作时间, s;

T——用于计算等效声级的时间, s;

N——室外声源个数;

M——等效室外声源个数。

(2) 测点声级计算方法

1) 受声点的 A 声级计算模式如下:

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

式中:  $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级, dB(A);

$L_{Aw}$ ——室外声源或等效室外声源的 A 声功率级, dB(A);

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

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

式中:  $A_{div}$ ——几何发散引起的衰减, dB(A);

$A_{atm}$ ——大气吸收引起的衰减, dB(A);

$A_{gr}$ ——地面效应引起的衰减, dB(A);

$A_{bar}$ ——声屏障引起的衰减, dB(A);

$A_{misc}$ ——其他多方面效应引起的衰减, dB(A);

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

#### 2) 点声源户外声传播衰减

而点声源衰减公式按下列公式计算:

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

式中:  $r$ ——点声源在距声源  $r$  的测点处产生的 A 声级;

#### (3) 测点的合成噪声级模式

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

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

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

$L_{eqb}$ ——测点的背景值, dB(A)。

#### (4) 计算参数的选取

110kV 变电站的设计、主变压器相关型号以及电网公司物资采购标准中交流变压器技术规范书,采购的110kV 主变压器100%负荷状态下合成噪声声压级须小于 60dB (A)。另外根据《6kV~1000kV 级电力变压器声级》(JB/T10088-2016),容量为50MVA,电压等级为110kV 的油浸式电力变压器的声功率级应不超过80dB (A)。

本次评价根据国家标准要求,主变噪声源强取声功率级80dB (A)进行预测,即 $L_{WA}=80\text{dB (A)}$ 。

#### (5) 计算点确定

根据设计资料,变电站主变室距站址四侧厂界及敏感点的距离如表4-3所示。

表 4-3 噪声源距各测点距离一览表

单位: m

序号	测点名称	距 1 号主变室 (m)	距 2 号主变室 (m)
1	东侧厂界	23	23
2	南侧厂界	53	36
3	西侧厂界	10	10
4	北侧厂界	21	38
5	养殖户民房	215	210

## (6) 计算结果

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

表 4-4 各单元面积、隔声量以及经计算得到的各整体声源功率级一览表

单元名称	声功率级 (dB)	建筑尺寸规格			透声面积 m <sup>2</sup>		墙体隔声总量 (dB)	等效室外声源 (dB)	
		长 m	宽 m	高 m	长边	短边		长边	短边
#1 主变室	82.0	10	9	13.5	130.5	121.5	18	67.7	68.1
#2 主变室	82.0	10	9	13.5	130.5	121.5	18	67.7	68.1

表 4-5 主变室外等效声源源强 单位: dB(A)

测点		主变室外			
		东侧	南侧	西侧	北侧
#1 主变室	面声源	68.7	69.5	68.7	69.5
#2 主变室	面声源	68.7	69.5	68.7	69.5

根据设计资料, 输入主变源强及位置, 通过 CadnaA 噪声计算软件计算得出厂界噪声及声环境敏感目标的总贡献值, 变电站厂界及环境敏感目标噪声计算结果见表 4-6、表 4-7, 噪声贡献值等声级线图见图 4-5。

表 4-6 变电站厂界及环境敏感目标噪声计算结果 单位: dB(A)

测点		总贡献值	标准值	
			昼间	夜间
变电站厂界噪声	东侧厂界	34.6	65	55
	南侧厂界	28.5		
	西侧厂界	41.4		
	北侧厂界	32.8		

表 4-7 环境敏感目标噪声计算结果 单位: dB(A)

测点		总贡献值	现状监测值		叠加值		标准值	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
声环境敏感目标	养殖户民房	14.5	48.2	43.1	48.2	43.1	65	55

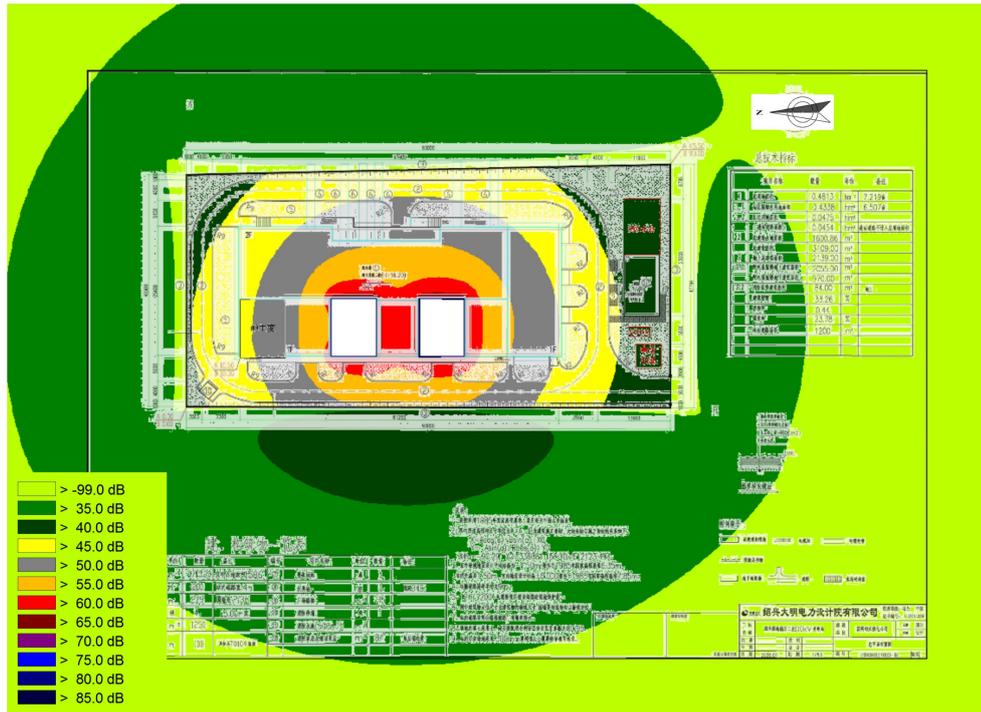


图4-5 工业110kV变电站主变噪声贡献值等声级线图

根据预测结果，工业110kV变电站#1、#2主变噪声贡献预测值为28.5dB(A)~41.4dB(A)，能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类排放标准。

声环境敏感目标养殖户民房现状噪声叠加贡献值，昼间噪声预测值为48.2dB(A)，夜间噪声预测值为43.1dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准。

### 3.2 本项目110kV双回架空线路类比评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，本项目双回架空线路声环境影响评价采用类比监测的方法进行。

#### (1) 类比对象

根据调查，镇江110kV南运868线/南吕867线电压等级、架设方式、架设回路与本项目相同，因此选择镇江110kV南运868线/南吕867线作为本项目新建110kV线路的类比对象是可行的。可比性分析见表4-8。

表4-8 类比线路可行性分析

类比项目	本项目	类比线路
	本工程110kV双回线路	镇江110kV南运868线/南吕867线(双回)
电压等级	110kV	110kV
导线排列方式	垂直排列	垂直排列

架设回路	双回	双回
导线型号	2×JL/G1 A-300/25	JL/G1 A-300/25
导线对地距离	19m	14m
环境条件	平地	平地

\*注：本工程处于可研设计阶段，线路导线对地距离尚未确定，本次以杆塔最低呼高 24m 减去最大弧垂 5m 作为导线对地距离；经与监测单位核实，类比线路“镇江 110kV 南运 868 线/南吕 867 线”监测点位处的导线对地距离为 14m。

(2) 监测因子及监测方法

1) 监测因子

等效连续 A 声级。

2) 监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）

(3) 监测仪器

表 4-9 噪声测量仪器一览表

AWA6218 型声级计	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	仪器编号	015733
	测量范围	35dB~130dB
	频率范围	20Hz~12.5kHz
	检定单位	江苏省计量科学研究院
	检定日期	2015.10.30~2016.10.29

(4) 类比监测条件及监测工况

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

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

表 4-10 运行工况一览表

监测时间	对象名称	运行工况	
		电压 (kV)	电流 (A)
2016.6.13	110kV 南运 868 线	110.2~111.7	25.62~44.31
	110kV 南吕 867 线	110.4~111.8	23.87~42.39

(5) 类比监测结果及分析

2016 年 6 月 15 日，江苏省苏核辐射科技有限责任公司对镇江 110kV 南运 868 线/南吕 867 线周围声环境进行监测。噪声断面监测结果见表 4-11。

表 4-11 镇江 110kV 南运 868 线/南吕 867 线周围声环境监测结果

监测点位描述		昼间等效声级 (dB (A))	夜间等效声级 (dB (A))
距#13~#14 塔间弧垂	0m	45.3	42.5
	5m	45.1	42.6

最低位置处两杆塔中央连接线对地投影点	10m	44.8	42.3
	15m	44.9	42.3
	20m	45.2	42.5
	25m	45.1	42.5
	30m	44.7	42.0
	35m	44.5	42.2
	40m	44.7	42.3
	45m	44.6	42.1
	50m	44.8	42.0

由上述监测结果可知，镇江110kV南运868线/南吕867线#13~#14塔间弧垂最低位置处两杆塔中央连接线对地投影外0~50m内的昼间噪声监测值为44.5dB(A)~45.3dB(A)，夜间噪声监测值为42.0dB(A)~42.6dB(A)，线路周围声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准(昼间55dB(A)，夜间45dB(A))要求。因此，可预测本工程110kV双回架空线路建成运行后，对线路沿线声环境贡献很小，沿线敏感目标声环境基本可维持现状，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3类标准要求。

#### 4 地表水环境影响分析

工业110kV变电站正常运行工况下无工业废水产生，运行期值守人员产生的少量生活污水利用化粪池收集后定期清运。

输电线路运行期间无废污水产生，不会对附近水环境产生影响。

#### 5 固体废弃物影响分析

##### (1) 一般废物

运行期间产生的固体废物主要为值守人员产生的少量生活垃圾，工程值守人员平均每人每天生活垃圾产生量约0.5kg/d，变电站运行期值守人员为1人，因此生活垃圾产生量约0.2t/a，生活垃圾经集中收集统一清运。

##### (2) 危险废物

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

在发生事故或设备检修情况下，泄漏的废矿物油下渗至变压器下方的集油

坑，经排油管排入事故油池，经油水分离后的废矿物油交有资质单位回收处理，不外排。废变压器油属于危险废物，编号为 HW08（废矿物油与含矿物油废物），废物代码为 900-220-08，危险特性为毒性、易燃性（T，I）。

本项目危险废物基本情况详见表 4-12。

表 4-12 本项目危险废物基本情况汇总

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

综上所述，本项目产生的危险废物不会对环境产生影响。

输电线路、变电站运行期无固体废物产生，对外环境无影响。

## 6 环境风险分析

### 6.1 环境风险识别

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

### 6.2 环境风险分析

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

变电站变压器下方为铺有鹅卵石的集油坑，其表面为格栅和规定厚度及粒径的卵石层，四周设有排油槽并与事故油池相连。事故油池为全地下埋设结构。事故油池主要利用油的容重比水的容重小及油水不相溶的性质实现油水分离功能。变压器事故状态或设备检修时排油或漏油，所有油水混合物将下渗至铺有鹅卵石层的集油坑，并通过排油管道排至事故油池。

根据可研资料，工业 110kV 变电站南侧设有 1 座事故油池，根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）“总事故贮油池的容积应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置”的要求。本项目变压器容量为 80MVA，在变压器壳体内装有主变油重约 24t，体积约为 27m<sup>3</sup>，本期新

建的事故油池有效容积不小于 30m<sup>3</sup>，可满足设计规范的相关要求。

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

选址 选线 环境 合理性 分析	<p><b>1 环境制约因素分析</b></p> <p>本项目变电站站址及输电线路路径不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜區、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、重要湿地、饮用水水源保护区等环境敏感地区。</p> <p>变电站站址及线路路径已取得绍兴市滨海新区工业管委会规划建设局同意意见，线路沿河道建设，不涉及密集居民区。</p> <p>本项目的建设没有环境制约因素。</p> <p><b>2 环境影响程度分析</b></p> <p>本项目变电站采用全户内布置，占地面积较小，变电站四周设置有围墙，对周边的电磁环境影响较小；部分输电线路采用电缆敷設，不涉及永久占地，无噪声影响，减小了周边的电磁环境影响；架空线路路径沿着河道走线。</p> <p>通过采取各项环境保护措施及环境保护设施后，本项目施工期影响范围较小，影响时间较短，影响程度较小。根据预测分析结果可知，在落实有关设计规范及环境保护措施条件下，本项目运行产生的电磁环境和声环境影响满足国家相关标准要求。</p> <p>因此，本工程选址选线从环境保护角度分析是合理的。</p>
-----------------------------	---

## 五、主要生态环境保护措施

施工  
期生  
态环  
境保  
护措  
施

### 1 生态环境保护措施

#### (1) 变电站工程

①变电站施工期注意选择适宜的施工季节，尽量避免在雨季施工，并准备一定数量的遮盖物，遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面；

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

③在站址四周设置围墙，严格控制施工范围，施工机械设备和材料均布置在变电站前期征地范围内，从而减少工程建设对站址周边农田的扰动影响。

#### (2) 架空线路工程

①线路施工时减少塔基开挖对周边植被的破坏；基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，并用苫布覆盖进行防护，施工完成后对塔基下方进行植被恢复。

②线路施工场所位于站址附近，施工材料运输可利用变电站施工便道进行运输。

#### (3) 电缆线路工程

①电缆线路施工中尽量控制施工开挖量，施工场料尽量选择周边现有空地，电缆线路施工位于变电站站址周边，施工材料运输可利用站址施工新建临时道路进行运输。

②本项目电缆沟、排管开挖量较小，产生的土石方及时回填严实，多余土石方在周围进行平整。

### 2 施工噪声防治措施

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

(2) 施工时在变电站周围设置围挡，以减少噪声影响；

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

### 3 施工扬尘治理措施

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

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

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

(4) 使用商品混凝土，减少运输、装卸、搅拌过程中产生的扬尘。

#### **4 固体废物防治措施**

##### **(1) 变电站**

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

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

3) 对工程建设可能产生的弃土弃渣，本环评建议尽量土石方平衡，对于不能平衡的弃土弃渣则应存放至政府规定的位置，或者在工程建设地周围低洼处堆置，并在表面进行绿化。

##### **(2) 输电线路**

1) 线路施工人员较少，一般租用当地民房，产生的少量生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统；

2) 塔基挖方大部分回填，少量弃土在施工结束后在塔下整平，并撒草籽绿化，电缆沟开挖产生的土石方及时回填平整。不能回填的弃土弃渣，施工单位按照城市余泥渣土排放管理相关办法的法律法规办好余泥渣土排放手续。

3) 本项目需对线路开断处的原有线路进行拆除，施工产生的建筑垃圾主要为拆除产生的导、地线等电气设备，建筑垃圾统一交由建设单位物资部门回收处理，不得随意丢弃。

4) 在位于农田区域施工时，施工临时占地应采取隔离保护措施，施工结束后应及时清除混凝土余料和残渣。

#### **5 施工废污水防治措施**

##### **(1) 变电站**

	<p>1) 新建工业 110kV 变电站施工人员产生的生活污水利用临时化粪池处理。</p> <p>2) 新建工业 110kV 变电站内在工地适当位置建设沉淀池, 对施工废水进行沉淀处理, 部分上清液回用于混凝土拌和或洒水抑尘, 其余污泥由环卫部门定期清运, 不外排;</p> <p>(2) 输电线路</p> <p>1) 线路施工位于站址周边, 线路施工人员居住于变电站施工项目部, 生活废水利用项目部内临时化粪池进行处理。</p> <p>2) 施工过程中, 合理安排施工计划和施工工序。雨季尽量减少地面坡度, 减少开挖面, 土料随挖、随运, 减少推土裸土的暴露时间, 以避免受降雨直接冲刷。</p> <p><b>6 施工期环保措施责任单位及实施效果</b></p> <p>本项目施工期采用的生态环境保护措施和大气、地表水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为施工单位, 建设单位具体负责监督, 确保措施有效落实。经分析, 以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性, 在认真落实各项污染防治措施后, 本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小, 固体废弃物能妥善处理, 对周围环境影响较小。</p>
运营期生态环境保护措施	<p><b>1 电磁环境保护措施</b></p> <p>(1) 变电站采用全户内布置, 变电站四周设置围墙, 能够降低对周边电磁环境影响。</p> <p>(2) 在经过居民区, 导线对地距离 7.0m 时, 线路沿线的电磁环境分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场强度 4000V/m, 工频磁感应强度 100<math>\mu</math>T 的公众曝露控制限值。</p> <p>(3) 部分线路采用地下电缆敷设, 能够降低对周边电磁环境影响。</p> <p><b>2 声环境保护措施</b></p> <p>(1) 在变电站设备的选型上, 应选用低噪声设备(1m处声压级<math>\leq</math>60dB(A));</p> <p>(2) 根据设计要求, 主变安装时采用减振措施, 出风窗均采用消声百叶窗, 经降噪措施处理后保证变电站厂界噪声达到相关标准要求;</p> <p>(3) 加强设备的运行管理, 保证主变等设备运行良好。</p> <p><b>3 水环境保护措施</b></p>

工业 110kV 变电站运行时无工业废水产生，变电站生活污水主要由值守人员产生，本工程运行期间门卫少量生活污水利用变电站站内化粪池进行处理后定期清运，不会对附近水环境产生影响。

输电线路运行期间无废污水产生，不会对附近水环境产生影响。

#### **4 固体废物防治措施**

##### **(1) 一般废物**

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

##### **(2) 危险废物**

变电站运行中当蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时，产生的废旧蓄电池应由运维单位通知具备相应资质的专业单位及时统一回收处理；主变在发生事故或设备检修情况下，泄漏的废矿物油下渗至变压器下方的集油坑，经排油管排入事故油池，经油水分离后的废矿物油交有资质单位回收处理，不外排。

输电线路运行期无固体废物产生，对外环境无影响。

#### **5 环境风险防范及应急措施**

##### **(1) 变压器油泄漏防范措施**

主变压器下方设置集油坑并铺设鹅卵石层（鹅卵石层起到吸热、散热作用），并设专用集油管道与事故油池连接，事故油池有效容积不小于 $30\text{m}^3$ ；当变压器发生事故或设备检修时废矿物油下渗至集油坑后，经排油管道排入事故油池，经油水分离后的废矿物油交由有资质的单位回收处置，不外排。

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

##### **(2) 应急措施**

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

	<p>②变电站发生事故漏油时，建设管理单位应启动应急预案，并向当地生态环境主管部门报告，第一时间组织相关人员收集事故漏油，将事故油交由在当地生态环境部门备案的具有危废处理资质的单位进行处理与回收利用；如变压器油泄漏到外环境造成环境污染，应采取应急预案中制定的各项措施，最大程度减轻事故油对环境的影响。</p> <p><b>6 运营期环保措施责任主体及实施效果</b></p> <p>本项目运营期采取的生态环境保护措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实。经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目运营期对生态环境影响较小，电磁及声环境影响能满足标准要求。</p>
其他	<p><b>1 环境管理</b></p> <p>环境管理是采用技术、经济、法律等多种手段，强化环境保护、协调生产和经济发展，对输变电工程而言，通过加强环境保护工作，可树立良好的企业形象，减轻项目对环境的不良影响。</p> <p>(1) 环境管理及监督计划</p> <p>根据项目所在区域的环境特点，在建设单位和运行单位分设环境管理部门，配备相应专业管理人员各1人。</p> <p>环境管理人员的职能为：</p> <p>①制定和实施各项环境监督管理计划；</p> <p>②建立工频电场、工频磁场环境监测现状数据档案；</p> <p>③检查各环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施的正常运行；</p> <p>④协调配合上级主管部门和生态环境部门所进行的环境调查等活动，并接受监督。</p> <p>(2) 环境管理内容</p> <p>①施工期</p> <p>施工现场的环境管理包括施工期废污水处理、防尘降噪、固废处理、生态保护等。组织落实环境监测计划、分析、整理监测结果。并进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。</p>

②竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，本项目建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。

本项目正式投产运营前，建设单位应组织竣工环境保护验收，“建设项目竣工环境保护验收调查报告表”主要内容应包括：1) .实际项目建设内容及变动情况；2) .环境敏感目标基本情况及变动情况；3) .环境影响报告表及批复提出的环保措施及设施落实情况；4) .环境质量和环境监测因子达标情况；5) .环境管理与监测计划落实情况；6) .环境保护投资落实情况。

③运行期

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

2 环境监测计划

本工程投入运行后，应及时委托有资质的单位进行工频电场、工频磁场和环境噪声环境监测工作，各项监测内容详见表 5-1。

表 5-1 环境监测计划一览表

监测项目		工频电场强度、工频磁场强度	噪声
监测布点位置	变电站	变电站四周厂界围墙外 5m 各布置 1 个电磁监测点位，监测值最大处设置电磁监测断面；	变电站四周厂界围墙外 1m 各布置 1 个监测点位。
	电缆线路	电缆线路设置 1 处电磁衰减断面	/
	架空线路	架空线路设置 1 处电磁衰减断面	/
监测时间		竣工环境保护验收时监测 1 次，投入运行后定期监测，根据投诉或纠纷情况进行监测	竣工环境保护验收时监测 1 次，投入运行后定期监测，主变大修前后监测 1 次，根据投诉或纠纷情况进行监测
监测方法及依据		《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） 《声环境质量标准》（GB3096-2008）

绍兴滨海新区工业 110kV 输变电工程总投资 9006 万元，其中环保投资 70 万元，占总投资的 0.8%。具体环保投资明细见表 5-2。

表 5-2 工程环保投资一览表

序号	项目	费用（万元）	备注	
1	环境保护	水环境防治费用	13	主要包括施工期简易沉淀池、清

环保投资

		设施费用			运费等，以及站内化粪池、回用水池、排水管道等污水处理措施。
			环境风险防范费用	18	事故油池、主变压器油坑及鹅卵石
2		环境保护措施费用	固体废物处置费用	8	包含施工期生活垃圾、建筑垃圾处置，拆除线路迹地清理等。
3	大气污染防治费用		2	施工道路沿线洒水及土工布。	
4	生态环境保护措施费用		10	施工临时占地恢复、塔基植被恢复、变电站绿化等	
5	声环境保护措施		4	施工场地设置围挡、加强站内电气设备保养	
6		环评及环保验收费用		15	/
合 计				70	项目总投资9006万元，环保投资占总投资的0.8%。

## 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) 变电站工程</p> <p>1) 变电站施工期尽量避免在雨季施工，遇突发雨天、台风天气时采用苫布遮盖挖填土的作业面；</p> <p>2) 土方工程应集中作业，缩短作业时间，可回填的松散土要及时回填压实。</p> <p>3) 在站址四周设置围墙，严格控制施工范围，施工机械设备和材料均布置在变电站前期征地范围内，从而减少工程建设对站址周边农田的扰动影响。</p> <p>(2) 架空线路工程</p> <p>1) 线路施工时减少塔基开挖对周边植被的破坏；基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，并用苫布覆盖进行防护。</p> <p>2) 线路施工场所位于站址附近，施工材料运输可利用变电站施工便道进行运输。</p> <p>(3) 电缆线路工程</p> <p>1) 电缆线路施工中尽量控制施工开挖量，施工场料尽量选择周边现有空地，电缆线路施工位于变电站站址周边，施工材料运输可利用站址施工新建临时道路进行运输。</p> <p>2) 本项目电缆沟、排管开挖量较小，产生的土石方及时回填严实，多余土石方在周围进行平整。</p>	验收落实情况	加强对巡线人员的环境保护教育，提高环保意识。	巡线人员不得随意砍伐线路下方树木，破坏线路沿线原有生态功能。
水生生态	/	验收落实情况	/	/
地表水环境	<p>(1) 变电站施工采取以下措施：</p> <p>1) 新建工业110kV变电站施工施工人员产生的生活污水利用站内化粪池处理。</p> <p>2) 新建工业110kV变电站内在工地适当位置建设沉淀池，</p>	验收落实情况	变电站运行期门卫少量生活污水利用变电站化粪池进行处理。	/

	<p>对施工废水进行沉淀处理，上清液回用于混凝土拌和或洒水抑尘，减少废水对环境的影响；</p> <p>(2) 输电线路施工采取以下措施：</p> <p>1) 线路施工位于站址周边，线路施工人员居住于变电站施工项目部，生活废水利用项目部内临时化粪池进行处理。</p> <p>2) 施工过程中，合理安排施工计划和施工工序。雨季尽量减少地面坡度，减少开挖面，土料随挖、随运，减少推土裸土的暴露时间，以避免受降雨直接冲刷；</p> <p>3) 将施工场地设置在远离水体处，严禁向水中排放施工废水，乱扔垃圾</p>			
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>(1) 工程施工前在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，同时加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声；</p> <p>(2) 施工时在变电站周围设置围挡，以减少噪声影响；尽量错开施工机械施工时间，避免机械同时施工产生噪声叠加影响；</p> <p>(3) 合理布置施工设备，合理安排施工作业时间，避免夜间施工。</p>	<p>本工程施工期间厂界噪声均满足《建筑施工厂界噪声排放标准》(GB12523-2011)</p>	<p>运行期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测</p>	<p>变电站运行期间厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相应标准限值要求，变电站周边及输电线路沿线的声环境敏感目标处的声环境均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应功能区标准限值要求。</p>
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>(1) 变电站施工时在施工现场周围设置临时围栏进行遮挡，合理控制施工作业面积；</p> <p>(2) 在线路塔基及电缆沟、排管开挖时，应对临时堆砌的土方进行合理遮盖，减少大风天气引起的二次扬尘，线路施工完毕后及时进行覆土回填；</p> <p>(3) 对进出场地的施工运输车辆进行限速，运输车辆应采</p>	<p>验收落实情况</p>	/	/

	<p>用密封、遮盖等防尘措施;对施工道路和施工场地定时洒水、喷淋,避免尘土飞扬;</p> <p>(4)使用商品混凝土,减少运输、装卸、搅拌过程中产生的扬尘。</p>			
固体废物	<p>(1)变电站</p> <p>1)为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响,在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。</p> <p>2)明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放,并委托城市管理部门妥善处理,及时清运或定期运至城市管理部门指定的地点安全处置,使工程建设产生的垃圾得到安全处置。</p> <p>3)对工程建设可能产生的弃土弃渣,本环评建议尽量土石方平衡,对于不能平衡的弃土弃渣则应存放至政府规定的位置,或者在工程建设地周围低洼处堆置,并在表面进行绿化。</p> <p>(2)输电线路</p> <p>1)线路施工人员较少,一般租用当地民房,产生的少量生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统;</p> <p>2)塔基挖方大部分回填,少量弃土在施工结束后在塔下整平,并撒草籽绿化,电缆沟开挖产生的土石方及时回填平整。不能回填的弃土弃渣,施工单位按照城市余泥渣土排放管理相关办法的法律法规办好余泥渣土排放手续。</p> <p>3)本项目需对线路开断处的原有线路进行拆除,施工产生的建筑垃圾主要为拆除产生的导、地线等电气设备,建筑垃圾统一交由建设单位物资部门回收处理,不得随意丢弃。</p> <p>4)在位于农田区域施工时,施工临时占地应采取隔离保护措施,施工结束后应及时清除混凝土余料和残渣。</p>	<p>建筑垃圾按满足当地相关要求进行处理妥善。生活垃圾收集后集中运出。</p>	<p>保证站内建设的生活垃圾收集、转运、处置设施和体系运行良好。</p>	<p>送至当地生活垃圾转运点交由环卫部门妥善处理。</p>
电磁环境	<p>(1)变电站采用全户内布置,变电站四周设置围墙,能够降低对周边电磁环境影响。</p> <p>(2)在经过居民区,导线对地距离7.0m时,线路沿线的电磁环境分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度4000V/m,工频磁感应强度100μT的公众曝露控制限值。</p>	<p>满足设计规程要求,满足标准要求</p>	<p>运行期做好设施的维护和运行管理,定期开展环境监测</p>	<p>输电线路沿线的电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频</p>

	(3) 部分线路采用地下电缆敷设，能够降低对周边电磁环境影响。			电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。具体电磁环境影响评价详见电磁环境影响评价专题。
环境风险	/	含油设备所产废油不得排入外环境	<p>(1)主变压器下方设置集油坑并铺设鹅卵石层（鹅卵石层起到吸热、散热作用），并设专用集油管道与事故油池连接，事故油池有效容积不小于 30m<sup>3</sup>；当变压器发生事故或设备检修时废矿物油下渗至集油坑后，经排油管道排入事故油池，经油水分离后的废矿物油交由有资质的单位回收处置，不外排；</p> <p>(2)建设管理单位制定完善的环境管理制度和突发环境事件应急预案。落实各项突发环境事件应急措施。</p>	对于产生的事故油及含油废水不得随意处置，必须由具有危险废物处理资格的机构妥善处理。
环境监测	/	/	项目投入运行后，应及时委托有资质的单位进行工频电场、工频磁场和环境噪声环境监测工作。	验收落实情况
其他	/	/	/	/

## 七、结论

绍兴滨海新区工业 110kV 输变电工程包括工业 110kV 变电站工程、沥汇~梁祝 $\pi$ 入工业变 110kV 线路。

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

# 专题 电磁环境影响评价

## 1 总则

### 1.1 编制依据

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

### 1.2 工程内容及规模

- (1) 工业 110kV 变电站工程

新建主变容量：本期 2×80MVA；110kV 出线：本期 2 回；10kV 出线：本期 20 回；电容器组：本期 4×6000kvar；新建一座事故油池，容积约 30m<sup>3</sup>。

- (2) 沥汇~梁祝π入工业变 110kV 线路

新建 110kV 线路路径 0.41km，其中双回架空线路 0.3km，双回电缆线路 0.07km，单回电缆线路 0.04km，电缆沟埋深约 2m。

### 1.3 评价工作等级

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

综上，确定本工程电磁环境影响评价工作等级为三级。

### 1.4 评价范围

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

110kV 变电站：站界外 30m；

110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m；

110kV 电缆线路：电缆线路电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）；

### 1.5 评价标准

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

## 1.6 电磁环境敏感目标

根据工程特点及工程区域环境状况，确定本工程评价范围内无电磁环境敏感目标。

## 2 电磁环境现状评价

为了解绍兴滨海新区工业 110kV 输变电工程电磁环境质量现状，我公司于 2021 年 4 月 20 日对工业 110kV 变电站站址区域及线路沿线进行了电磁环境现状监测，监测点位图见附图 4，监测报告见附件 4。

### 2.1 监测期间气象条件及监测单位

#### (1) 监测期间气象条件

表 A-1 监测期间气象条件

日期	2021.4.20
天气状况	晴
风速	0.7m/s~1.2m/s
温度	15°C~25°C
湿度	51%~66%

#### (2) 监测单位

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

### 2.2 监测项目及监测方法

#### (1) 监测项目

工频电场、工频磁场，各监测点位监测一次。

#### (2) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

### 2.3 监测仪器

表 A-2 电磁环境测量仪器一览表

仪器设备名称	SEM-600/LF-04 电磁辐射分析仪
有效起止时间	2020.5.10~2021.5.9
校准证书编号	J202004262064-0001
公司名称	广州广电计量监测股份有限公司
频率范围	1Hz~400kHz
监测范围	工频电场强度：5mV/m~100kV/m； 工频磁感应强度：1nT~10mT

## 2.4 监测布点

### (1) 变电站

在新建工业 110kV 变电站站址四周各设置 1 个监测点位，距地面 1.5m 处布点监测，共 4 个监测点位。

### (2) 输电线路

新建 110kV 电缆线路在距地面 1.5m 处布置背景点，设置 1 个背景监测点位。

新建 110kV 架空线路在距地面 1.5m 处布置背景点，设置 1 个背景监测点位。

## 2.5 监测结果

本项目区域的电磁环境现状监测结果见表 A-3。

表 A-3 电磁环境质量现状监测结果

测点编号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
新建工业 110kV 变电站			
EB1	新建站址东侧	0.44	0.0051
EB2	新建站址南侧	0.69	0.0040
EB3	新建站址西侧	0.52	0.0027
EB4	新建站址北侧	0.43	0.0034
新建沥汇~梁祝 $\pi$ 入工业变 110kV 电缆线路			
EB5	电缆线路背景测点	0.65	0.0029
新建沥汇~梁祝 $\pi$ 入工业变 110kV 架空线路			
EB6	架空线路背景测点	0.57	0.0046

## 2.6 现状评价

现状监测结果表明，本工程工业 110kV 变电站拟建站址区域、工程线路沿线工频电场强度为 0.43V/m~0.69V/m，工频磁感应强度为 0.0027 $\mu\text{T}$ ~0.0051 $\mu\text{T}$ ，分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 $\mu\text{T}$  的公众曝露控制限值。

## 3 变电站电磁环境类比评价

变电站电磁环境评价采取类比监测的方式。主要内容如下：

### 3.1 可比性分析

#### (1) 类比对象选取原则

根据《电磁学》中关于电磁场相关理论，工频电场强度主要取决于电压等级，与周围环境、植被及地理地形因子等屏蔽条件密切相关；工频磁感应强度主要取决于电流强度。对于变电站围墙外的工频电场，在最近的高压带电构架布置一致、电压相同的情况下，可以认为具有可比性；对于变电站围墙外的工频磁场，在最近带电导体的布置和

电流相同的情况下，可以认为具有可比性。但在实际情况中，工频电场的类比条件相对容易实现，因为变电站主设备和母线电压基本稳定，不会随时间和负荷的变化而产生大的变化；而产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化，因此工频磁场亦有相应的变化。

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

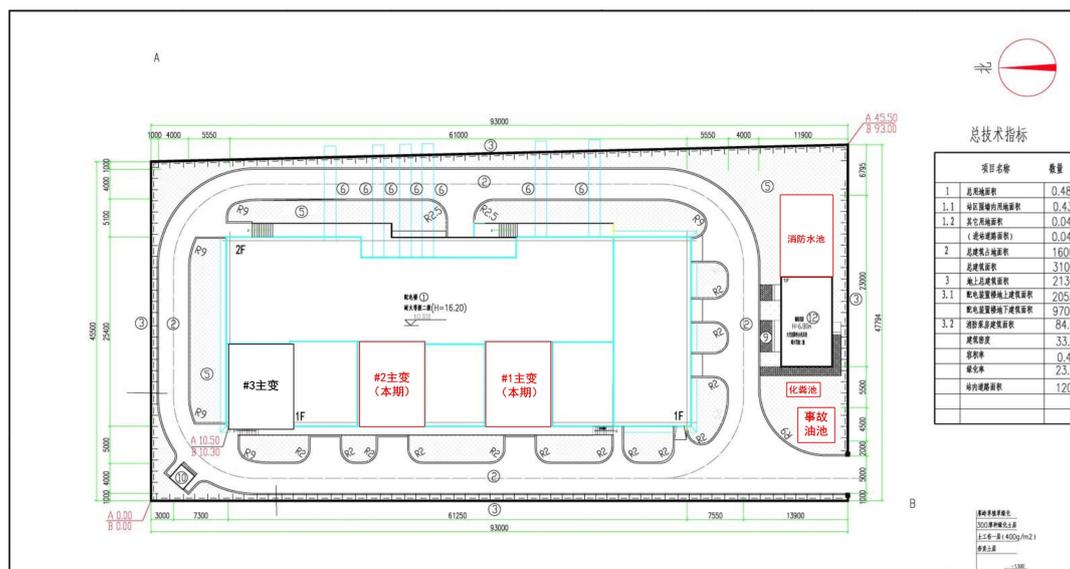
### (2) 类比对象的选择

本评价选取武汉东湖东扩 5 号 110kV 输变电工程中的 110kV 东升变电站作为类比对象，可比性分析详见表 A-4。

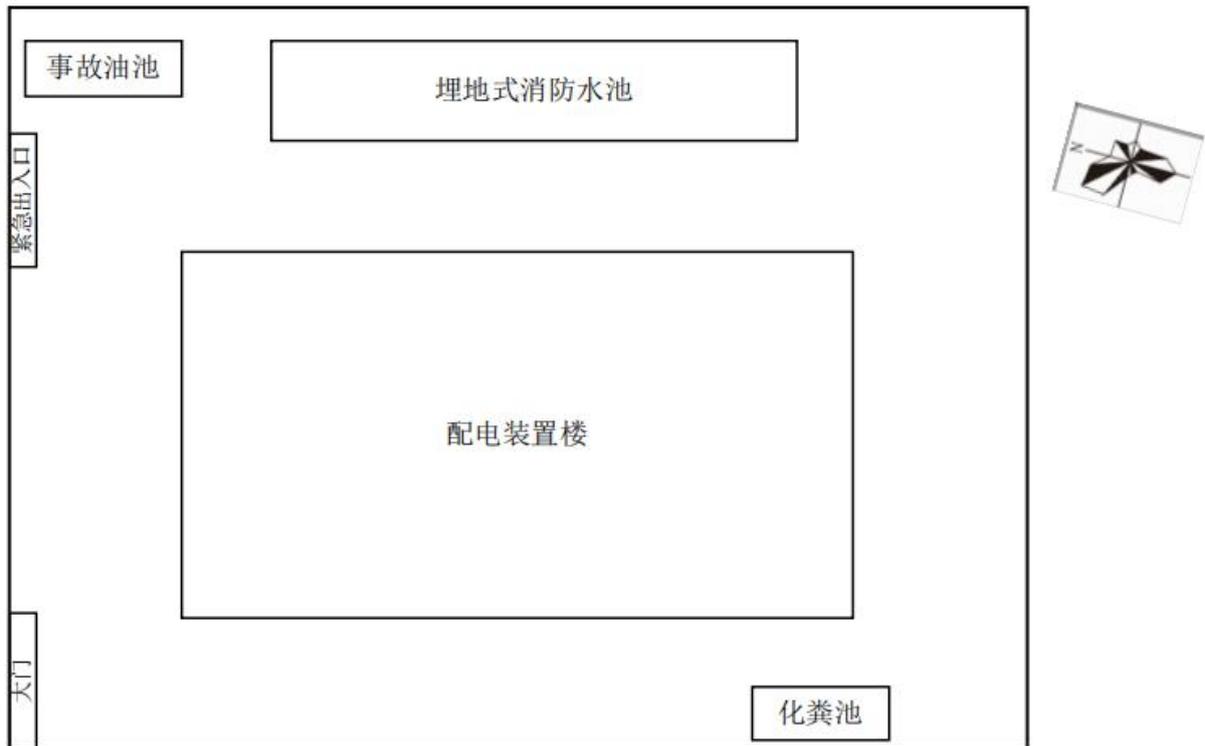
表 A-4 东升 110kV 变电站和工业 110kV 变电站可比性分析

变电站	东升 110kV 变电站 (类比变电站)	工业 110kV 变电站 (本项目变电站)
地理位置	湖北省武汉市东湖高新技术开发区	浙江省绍兴市越城区
电压等级	110kV	110kV
变电站布置型式	全户内布置	全户内布置
主变压器	容量	2×80MVA (监测时)
	布置	户内布置
围墙内占地面积 (m <sup>2</sup> )	4613.7	4338
110kV 出线回数	4 回	2 回
周边环境	站址西南侧为小区、东南侧为办公楼、西北侧、东北为空地	站址四周为空地

工业 110kV 变电站与东升 110kV 变电站平面布置示意图对比见图 A-1。



工业 110kV 变电站平面布置图



东升 110kV 变电站平面布置图

图 A-1 工业 110kV 变电站与东升 110kV 变电站平面布置对比图

从上表中可以看出，工业 110kV 变电站与东升 110kV 变电站主变均全户内布置，主变容量相同、变电站占地面积相近，东升 110kV 变电站出线回数大于本工程，对周边影响更大。因此从不利因素考虑，选用东升 110kV 变电站作为类比对象是合适的。

### 3.2 电磁环境

#### (1) 类比监测

##### 1) 监测点位

110kV 东升变电站厂界四周各侧围墙外 5m 处各设置 1 个电磁环境监测点位，监测点距地面高度 1.5m；由于东北侧围墙外为山坡、东南侧围墙有树木生长、西南侧围墙外有树木生长且有 1 条沟渠，仅西北侧围墙外有空旷场地可进行电磁断面检测，故本次验收调查在西北侧围墙外（大门侧）布设一组监测断面；110kV 生物园变电站扩建间隔侧 5m 处设置 1 个电磁环境监测点位，监测点距地面高度 1.5m。监测点位见图 A-2。

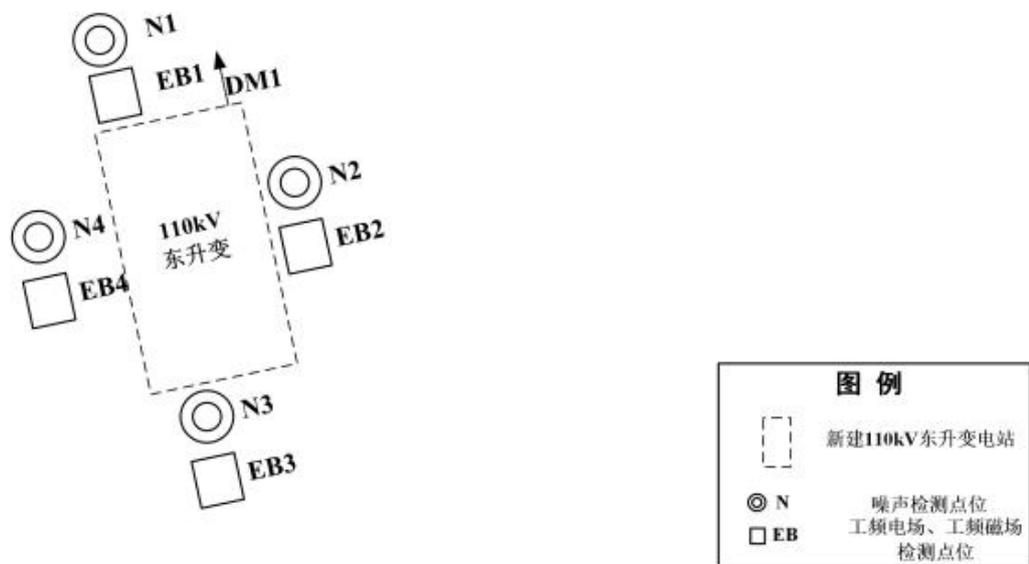


图 A-2 东升 110kV 变电站监测点位示意图

2) 监测单位

湖北安源安全环保科技有限公司

3) 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

4) 监测期间气象条件

2021 年 3 月 25 日，多云，温度：13℃~25℃，湿度：40.2%~49.6%

5) 监测期间运行工况

运行工况见下表 A-5。

表 A-5 110kV 变电站监测期间运行工况

名称	监测时间	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (Mvar)
110kV 东升变 1#主变	2021.03.25, 10:00~12:00	113.53	48.80	9.00	0.00
	2021.03.25, 22:00~22:30	113.48	47.71	8.85	0.00
110kV 东升变 2#主变	2021.03.25, 10:00~12:00	113.29	78.66	15.38	0.00
	2021.03.25, 22:00~22:30	113.38	77.07	15.14	0.00

6) 监测结果

本次类比监测数据来源于武汉东湖东扩 5 号 110kV 输变电工程验收调查报告，东升 110kV 变电站四周厂界及断面电磁环境监测结果见下表 A-6。

表 A-6 东升 110kV 变电站厂界工频电磁场监测结果一览表

工程名称	序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
东升 110kV 变电站	1	变电站西北围墙外 5m	3.915	0.3389
	2	变电站东北围墙外 5m	2.430	0.1444
	3	变电站东南围墙外 5m	<b>3.745</b>	0.1513
	4	变电站西南围墙外 5m	2.713	<b>0.1566</b>

表 A-7 变电站工频电场强度、工频磁感应强度断面检测结果一览表

检测编号	序号	距 110kV 东升变电站西北侧围墙距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
DM	1	5	3.915	0.3389
	2	10	3.307	0.2057
	3	15	3.098	0.1468
	4	20	2.555	0.1718
	5	25	2.235	0.1849
	6	30	2.299	0.1610
	7	35	2.180	0.1931
	8	40	2.102	0.1736
	9	45	1.992	0.1571
	10	50	1.731	0.1682

#### 7) 监测结果分析

由上述监测结果可知，110kV 东升变电站围墙四周监测结果中，工频电场强度监测值为 2.43V/m~3.915V/m、工频磁感应强度监测值为 0.1444 $\mu$ T~0.3389 $\mu$ T，工频电场最大值均出现在变电站的东南侧围墙外 5m 处，磁感应强度最大值出现在变电站的西南侧围墙外 5m 处。110kV 东升变电站断面监测结果中，工频电场强度监测值为 1.731V/m~3.915V/m、工频磁感应强度监测值为 0.1468 $\mu$ T~0.3389 $\mu$ T。所有监测点位监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露限值。

本工程投产后主变容量与类比变电站相同，占地面积相近，出线回数更小对周边电磁环境影响更小。因此，可以预测工业 110kV 变电站投产后，变电站四周的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频电场强度 4000V/m，工频磁场强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

#### 4 输电线路电磁环境类比评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），变电站主变采用全户内布置，电磁评价工作等级为三级；边导线地面线投影外 15m 范围内无环境敏感目标，电磁评价工作等级为三级；输电线路采用地下电缆敷设。电磁评价工作等级为三级。综上所述本工程电磁评价工作等级为三级评价。

电磁评价工作等级三级评价电缆线路采用定性分析的方式进行评价，为定量分析其

影响大小，本评价采取类比监测方式分析电缆线路的电磁环境影响；架空线路采用模式预测的方式进行评价，因此本评价采用类比监测的方式进行电缆评价，模式预测的方式进行架空评价。

#### 4.1 电缆线路电磁环境类比评价

##### 4.1.1 类比对象

本工程电缆线路选取衢州山海 110kV 输变电工程中郎峰~山海 110kV 双回电缆线路作为类比监测对象，进行工频电磁场环境影响类比与评价。

可比性分析详见表 A-8。

A-8 电缆线路可比性分析

输电线路	郎峰~山海 110kV 双回电缆线路（类比电缆线路）	本工程电缆线路
电缆型号	XLPE-110kV/630mm <sup>2</sup>	YJLW03-Z-64/110kV 1×1600mm <sup>2</sup>
电缆回数	双回	双回、单回
电压等级	110kV	110kV
周边环境	线路上方为城区	线路上方为农村
所在地	浙江省衢州市江山市	浙江省绍兴市越城区
电缆埋深	2m	2m

从上表中可以看出，本工程 110kV 电缆线路电压等级、周边环境与类比线路相同，本工程对周边电磁环境影响更大。因此从不利因素考虑，将郎峰~山海 110kV 双回电缆线路作为类比对象是合适的。

##### (1) 类比监测因子

工频电场、工频磁场

##### (2) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

##### (3) 监测期间气象条件

监测时间：2021 年 10 月 19 日

监测环境条件：晴天，环境温度为 13%~18%，环境湿度为 52°C~66°C。

##### (4) 监测期间工况

监测期间，郎峰~山海 110kV 双回电缆线路处于正常运行状态，具体工况见下表 A-9。

表 A-9 监测期间的运行工况

监测时间	对象名称	运行工况			
		电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (Mvar)
2021.10.19	郎峰~山海 110kV I 回电缆线路	114.50~117.76	15.88~48.08	2.98~9.55	-0.82~1.17

监测时间	对象名称	运行工况			
		电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (Mvar)
	郎峰~山海 110kV II 回电缆线路	114.51~117.77	18.67~46.82	2.83~9.78	-0.91~1.41

#### (5) 监测点位

在郎峰~山海110kV 双回电缆线路中心正上方（碧桂园江山印小区西北侧）距地面上方1.5m处，设置1个监测断面，向北监测至距电缆管廊边界5m处。

#### (6) 监测结果

郎峰~山海 110kV 双回电缆线路工频电磁场断面监测结果见表 A-10。

表 A-10 郎峰~山海 110kV 双回电缆线路工频电磁场断面监测结果一览表

测点编号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )	
DM1	电缆线路中心正上方	1.27	0.2073	
	距电缆管廊边界距离 (m)	0m	1.21	0.1683
		1m	1.82	0.1636
		2m	1.08	0.1140
		3m	0.79	0.0860
		4m	0.78	0.0711
		5m	0.72	0.0599

#### (7) 类比监测结果分析

根据类比监测结果，郎峰~山海 110kV 双回电缆线路在地下电缆下路的监测断面工频电场强度监测值在 0.72V/m~1.82V/m 之间、工频磁感应强度监测值在 0.0599 $\mu\text{T}$ ~0.2073 $\mu\text{T}$  之间，分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 $\mu\text{T}$  的公众曝露控制限值。因此可以预测出，本工程新建的电缆线路工程建成后产生的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 $\mu\text{T}$  的公众曝露控制限值。

## 4.2 架空线路电磁环境模式预测评价

### 4.2.1 预测因子

工频电场、工频磁场

### 4.2.2 预测模式

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

### 1) 高压送电线下空间工频电场强度的计算

#### A1. 单位长度导线等效电荷的计算

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中：

$[U]$ —各导线对地电压的单列矩阵；

$[Q]$ —各导线上等效电荷的单列矩阵；

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

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

$$|U_{A110}| = |U_{B110}| = |U_{C110}| = 110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 66.7 \text{ kV}$$

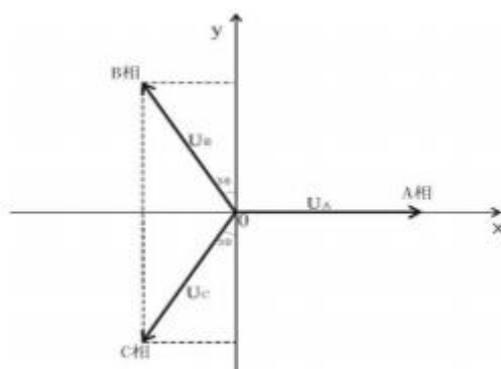


图 A-3 对地电压计算图

各导线对地电压分量为：

$$U_{A110} = (66.7 + j0) \text{ kV}$$

$$U_{B110} = (-33.4 + j57.8) \text{ kV}$$

$$U_{C110} = (-33.4 - j57.8) \text{ kV}$$

$[\lambda]$  矩阵由镜像原理求得。地面被认为是电位等于零的平面，地面的感应电荷可由

对应地面导线的镜像电荷代替，用  $i, j, \dots$  表示相互平行的实际导线，用  $i', j', \dots$  表示它们的镜像，电位系数可写成：

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

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

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

式中：

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

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

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

式中：

$R$ —分裂导线半径，m；

$n$ —次导线根数；

$r$ —次导线半径，m。

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

对于三相交流线路，由于电压为时间变量，计算时各相导线的电压要用复数表示：

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

相应的电荷也是复数量：

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

式 (A1) 矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数部分：

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

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

A2. 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

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

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

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

$m$ —导线数目；

$L_i, L_i$ —分别为导线  $i$  及其镜像导线至计算点的距离， $m$ 。

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

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

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

式中：  $E_{xR}$ —由各导线的实部电荷产生场强的水平分量；

$E_{xI}$ —由各导线的虚部电荷产生场强的水平分量；

$E_{yR}$ —由各导线的实部电荷产生场强的垂直分量；

$E_{yI}$ —由各导线的虚部电荷产生场强的垂直分量；

该点的合成场强为：

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

式中：

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

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

在地面处 ( $y=0$ ) 电场强度的水平分量：

$$E_x=0$$

## 2) 高压送电线下空间工频磁感应强度的计算

由于工频电磁场具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计

算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

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

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

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

$f$ —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。

不考虑导线  $i$  的镜像时，可计算其在  $A$  点产生的磁场强度：

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

式中：

$I$ —导线  $i$  中的电流值，A；

$h$ —导线与预测点的高差，m；

$L$ —导线与预测点水平距离，m。

### 4.2.3 输电线路预测

#### (1) 本项目新建 110kV 架空线路模式预测

##### 1) 预测参数

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中推荐的计算模式，输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定。理论计算主要参数确定过程如下。

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中推荐的计算模式，在其他参数一致的情况下，输电线路的相线间距将影响到线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度，根据预测模式，相间距越大，对地面环境影响的范围越大。据此，考虑最不利影响，并结合对本工程新建线路使用塔型的初步预测结果，本次预测双回架空线路选取 1GGF4-SJG4 型铁塔、导线选择截面积的  $2 \times \text{JL/GIA-300/25}$  钢芯铝绞线进行预测，相序选择电磁影响较大的同相序进行预测。

表 A-11 电磁环境预测计算参数一览表

电压等级	110kV
杆塔型式	1GGF4-SJG4

导线类型	2×JL/GIA-300/25 型钢芯铝绞线	
分裂间距 (m)	不分裂	
导线外径 (mm)	23.75	
电流 (A)	628 (80°C)	
排列相序及相对坐标(以杆塔中心为原点)	A (-3.7, 7.6), A (3.7, 7.6) B (-4.25, 3.8), B (4.25, 3.8) C (-3.7, 0), C (3.7, 0)	
导线预测最低线高	6m (非居民区)	7m (居民区)

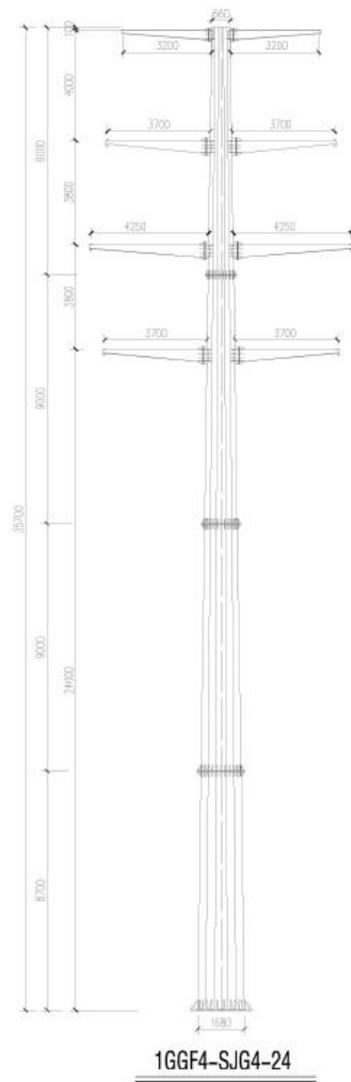


图 A-4 本工程双回线路预测塔型图

## 2) 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 7.0m, 经过非居民区时对地距离不小于 6.0m。分别预测线路对地距离为 6.0m 和 7.0m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响衰减

规律。

### 3) 预测点位

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

### 4) 预测结果及分析

本工程同塔双回架空线路（1GGF4-SJG4 型塔）导线对地距离 6.0m、7.0m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响：

1GGF4-SJG4 型塔工频电磁场预测计算结果及变化趋势见表 A-12 及图 A-5、A-6。

表 A-12 1GGF4-SJG4 型塔电磁环境预测结果

距线路中心距离(m)	距线路边导线距离(m)	导线对地 6.0m		导线对地 7.0m	
		工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
0	-4.25	3.506	12.590	3.125	12.064
1	-3.25	3.578	13.197	3.143	12.313
2	-2.25	3.731	14.687	<b>3.169</b>	12.930
3	-1.25	<b>3.817</b>	16.311	3.139	13.602
4	-0.25	3.687	17.325	2.991	<b>14.002</b>
5	0.75	3.300	<b>17.356</b>	2.709	13.940
6	1.75	2.743	16.514	2.326	13.420
7	2.75	2.144	15.158	1.902	12.572
8	3.75	1.597	13.626	1.492	11.556
9	4.75	1.143	12.122	1.128	10.497
10	5.75	0.788	10.741	0.824	9.473
15	10.75	0.169	6.029	0.119	5.632
20	15.75	0.250	3.705	0.198	3.555
25	20.75	0.237	2.471	0.209	2.404
30	25.75	0.200	1.754	0.185	1.720
35	30.75	0.164	1.305	0.156	1.287
40	35.75	0.135	1.008	0.130	0.997
45	40.75	0.112	0.800	0.109	0.794
50	45.75	0.094	0.651	0.092	0.646

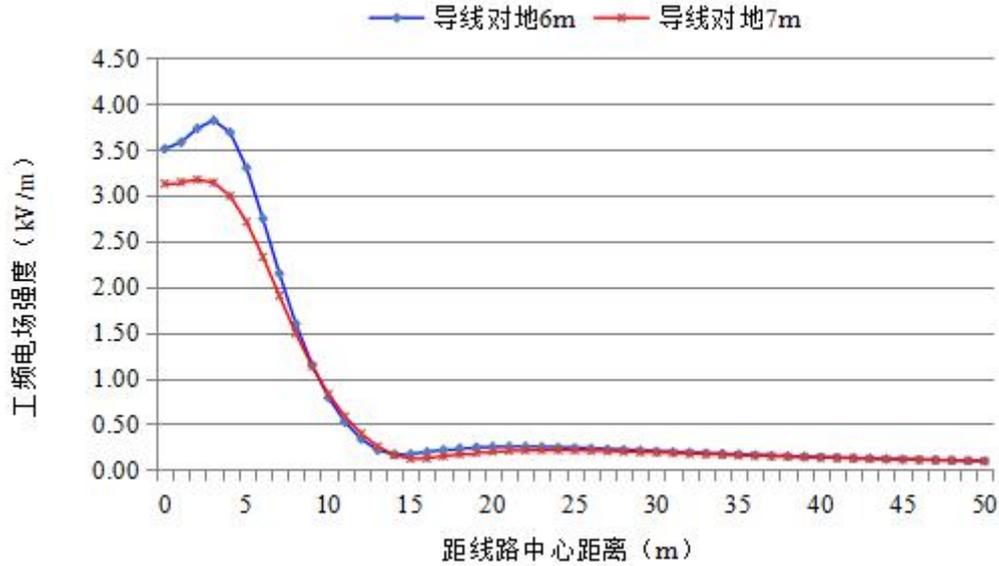


图 A-5 1GGF4-SJG4 型塔工频电场强度预测值变化趋势图

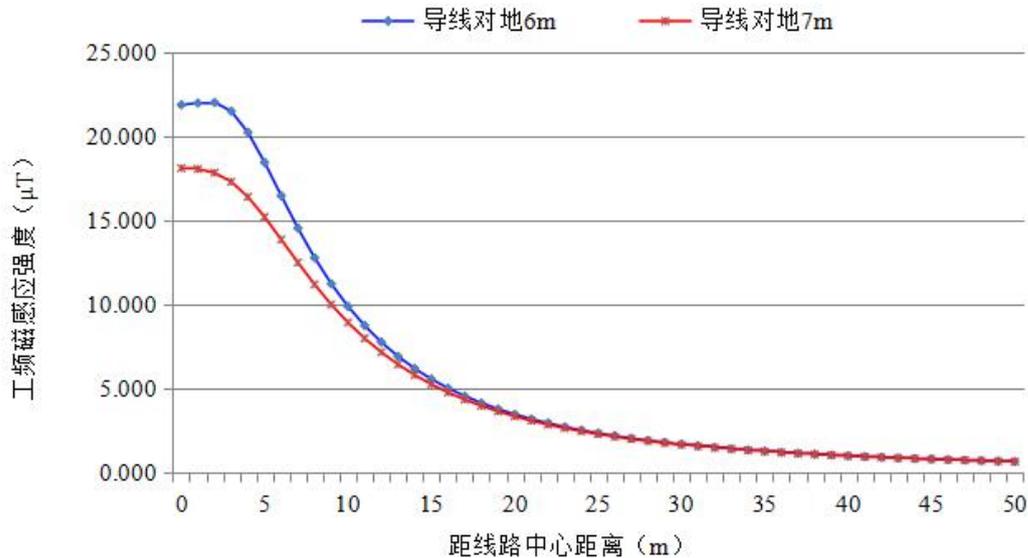


图 A-6 1GGF4-SJG4 型塔工频磁感应强度预测值变化趋势图

由表 A-12 可知，1GGF4-SJG4 型塔在导线对地距离为 6m（非居民区）时，工频电场强度最大值为 3.817kV/m，出现在距线路中心距离 3m 处，工频磁感应强度最大值为 17.356μT，出现在距线路中心距离 5m 处；在导线对地距离为 7m（居民区）时，工频电场强度最大值为 3.169kV/m，出现在距线路中心距离 2m 处，工频磁感应强度最大值为 14.002μT，出现在距线路中心距离 4m 处。

根据预测分析结果，可以预测本工程 110kV 双回线路投运后周边电磁环境分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4000V/m, 工频磁感应强度 100μT 的公众暴露控制限值。架空线路经过耕地、园地、道路等场所时，能够满足 10kV/m 的控制限值要求。

## 5 电磁环境影响专题评价结论

### 5.1 现状评价结论

根据现状监测结果可知,本工程站址区域、输电线路沿线的电磁环境现状均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4000V/m,工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

### 5.2 类比评价结论

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

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

### 5.3 模式评价结论

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

### 5.4 电磁环境保护措施

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

(2) 架空线路设计按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)执行,线路经过非居民区时,导线对地高度应不小于 6m,经过居民区时,导线对地高度应不小于 7m。

**附件：**

附件 1

附件 2 《绍兴滨海新区管委会经发局关于绍兴滨海新区工业 110kV 输变电工程项目核准的批复》（绍滨经核[2022]1 号），绍兴市滨海新区管委会经济发展局，2022 年 1 月 10 日

附件 3 站址、路径意见

附件 4 《绍兴滨海新区工业 110kV 输变电工程监测报告》（网绿环检[2021]S122 号），武汉网绿环境技术咨询有限公司，2021 年 9 月 17 日。

附件 5 类比监测报告

附件 6 危废转运处置合同

**附图：**

附图 1 绍兴滨海新区工业 110kV 输变电工程地理位置示意图

附图 2 绍兴工业 110kV 变电站总平面布置图

附图 3 绍兴滨海新区工业 110kV 输变电工程线路路径图

附图 4 绍兴滨海新区工业 110kV 输变电工程监测点位图

附图 5 绍兴滨海新区工业 110kV 变电站外环境关系图（四至图）

附图 6 滨海新区工业 110kV 输变电工程杆塔一览图

附图 7 水环境功能区划图

附图 8 绍兴市声环境功能区划图

附图 9 生态环境功能区划图

附图 10 等声级线图

附图 11 本工程环境保护设施布置图