



建设项目环境影响报告表

项目名称: 绍兴安镇 110kV 变电站 3 号主变扩建工程

建设单位: 国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司

编制单位（盖章）：武汉网绿环境技术咨询有限公司

（国环评证乙字第 2642 号）

编制日期:2018 年 12 月



项目名称：绍兴安镇 110kV 变电站 3 号主变扩建工程

文件类型：环境影响报告表

适用的评价范围：核与辐射项目环境影响报告表

法定代表人：苏敏

主持编制机构：武汉网绿环境技术咨询有限公司

编制人员名单表

绍兴安镇 110kV 变电站3号主变扩建工程环境影响报告表编制人员名单表

编制主持人		姓名	职（执）业资格证书编号	登记（注册证）编号	专业类别	本人签名
		朱士锋	0003156	B264203110	输变电及广电通讯	
主要编制人员情况	序号	姓名	职（执）业资格证书编号	登记（注册证）编号	编制内容	本人签名
	1	朱士锋	0003156	B264203110	建设项目基本情况、环境质量状况、环境影响分析、电磁环境影响评价专题	
	2	孙育平	00015002	B264203610	建设项目所在地的自然环境简况、评价适用标准、建设项目工程分析	
	3	彭峰莉	00013254	B264202710	项目主要污染物产生及预计排放情况、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果、结论与建议	

目 录

一、建设项目基本情况.....	- 1 -
二、建设项目所在地自然环境简况.....	- 10 -
三、环境质量状况.....	- 15 -
四、评价适用标准.....	- 20 -
五、建设项目工程分析.....	- 21 -
六、项目主要污染物产生及预计排放情况.....	- 25 -
七、环境影响分析.....	- 27 -
八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果.....	- 36 -
九、结论与建议.....	- 38 -

专题：

电磁环境影响评价专题

附件：

附件 1 《国网浙江电力有限公司经济技术研究院关于绍兴安镇 110kV 变电站 3 号主变扩建工程可研报告的评审意见》（浙电经研规[2018]175 号），国网浙江省电力公司经济技术研究院，2017 年 4 月 25 日

附件 2 路径意见

附件 3 检测报告

附图：

附图 1 绍兴安镇 110kV 变电站 3 号主变扩建工程地理位置示意图

附图 2 绍兴安镇 110kV 变电站总平面布置图

附图 3 绍兴安镇 110kV 变电站 3 号主变扩建工程线路路径图

附图 4 绍兴安镇 110kV 变电站 3 号主变扩建工程现状监测点位图

附图 5 绍兴安镇 110kV 变电站外环境关系图（四至图）

附图 6 绍兴安镇 110kV 变电站 3 号主变扩建工程杆塔一览图

附图 7 绍兴市柯桥区环境功能区划图

附表：

建设项目环评审批基础信息表

一、建设项目基本情况

项目名称	绍兴安镇 110kV 变电站 3 号主变扩建工程				
建设单位	国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司				
法人代表	刘理峰	联系人	胡大栋		
通讯地址	浙江省绍兴市越城区胜利东路 58 号				
联系电话	0575-88393559	传真	0575-88393559	邮政编码	312000
建设地点	浙江省绍兴市柯桥区滨海工业园区				
立项审批部门	/		批准文号	/	
建设性质	新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>		行业类别及代码	电力供应 D4420	
占地面积 (平方米)	变电站扩建工程位于变电站用地红线范围内, 不新增占地。 线路塔基占地面积: 18m ²		绿化面积 (平方米)	/	
动态总投资 (万元)	1236	其中: 环保投资 (万元)	18.5	环保投资比例%	1.5%
评价经费 (万元)	/	预期投产日期	2020 年		
工程内容及规模:					
1 项目建设必要性					
<p>滨海工业开发区化工园区位于滨海工业园区中西部, 总规划面积 500 亩, 由 2008 年投产的 110kV 安镇变供电, 2016 年安镇变最大负荷 5.5 万千瓦。10kV 24 个间隔已有 20 回出线, 已无法满足新增用户的接入需求。</p> <p>基于上述原因, 国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司拟对绍兴 110kV 安镇变电站进行扩建, 建设绍兴安镇 110kV 变电站 3 号主变扩建工程 (下称“本项目”)。根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》 (国务院令第 682 号), 本项目需进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》 (国家生态环境部令第 1 号), 本项目应编制环境影响报告表。</p> <p>武汉网绿环境技术咨询有限公司 (以下称“我公司”) 受国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司委托, 承担本项目的环评工作。接受委托后, 我公司项目组成员对工程区域进行了踏勘, 收集了当地自然环境状况资料, 并进行了相关环境监测。根据国家的有关法律法规、环评技术导则和技术规范, 编制完成了《绍兴安镇 110kV 变电站 3 号主变扩建工程 (送审稿)》。</p>					



图 1-1 本工程接入电网接线示意图

2 编制依据

2.1 法律、法规、政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2016 年 9 月 1 日；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日起实施；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2016 年 1 月 1 日；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1997 年 3 月 1 日；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016 年 11 月 7 日；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》，2004 年 8 月 28 日；
- (8) 《中华人民共和国电力法》，2015 年 4 月 24 日；
- (9) 《中华人民共和国城乡规划法》，2015 年 4 月 24 日；
- (10) 《电力设施保护条例》，2011 年 1 月 8 日；
- (11) 《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》（国务院令第 682 号），2017 年 10 月 1 日；
- (12) 《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国务院国发[2010]46 号），2010 年 12 月 21 日；
- (13) 《电磁辐射环境保护管理办法》（国家环保总局第 18 号令），1997 年 3 月 25 日；

(14) 《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》(国家生态环境部令第1号), 2018年4月28日;

(15) 《产业结构调整指导目录(2011年本)》(2013年修正)(国家发展和改革委员会令第21号), 2013年5月1日;

(16) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98号), 2013年5月1日;

(17) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》(环办[2013]131号), 2012年10月29日;

(18) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号) 2012年7月3日;

(19) 《关于印发<建设项目环境影响评价信息公开机制方案>的通知》(环发[2015]162号), 2015年12月11日;

(20) 《浙江省人民政府关于修改<浙江省建设项目环境保护管理办法>的决定》(浙江省人民政府第364号令, 2018年3月1日起实施);

(21) 《浙江省辐射环境管理办法》(浙江省人民政府第289号令), 2012年2月1日;

(22) 《浙江生态省建设规划纲要》(浙江省人民政府浙政发[2003]23号)。

(23) 《关于切实加强建设项目环境影响评价公众参与工作的实施意见》, 浙环发[2008]55号;

(24) 《浙江省水功能区水环境功能区划分方案(2015版)》, 浙江省人民政府, 2015年6月。

2.2 导则、规程、规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》HJ2.1-2016;

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2-2018;

(3) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》HJ/T2.3-93;

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》HJ2.4-2009;

(5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》HJ19-2011;

(6) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》HJ24-2014;

(7) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》HJ681-2013;

- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T169-2004;
- (9) 《电磁环境控制限值》GB8702-2014;
- (10) 《声环境质量标准》GB3096-2008;
- (11) 《环境空气质量标准》GB3095-2012;
- (12) 《地表水环境质量标准》GB3838-2002;
- (13) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB12523-2011。
- (14) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB12523-2011。

3 工程概况

3.1 项目组成

绍兴安镇 110kV 变电站 3 号主变扩建工程项目组成具体见表 1-1。

表 1-1 工程项目组成及建设内容一览表

项目名称	建设内容
绍兴安镇 110kV 变电站 3 号主变扩建工程	110kV 安镇变电站位于绍兴市柯桥区滨海工业园区。
	本期扩建 1 台主变（现有 2 台为#1、#2，本次扩建#3），容量为 1×50MVA，新增无功补偿装置 2×3600kVar，新增 110kV 进线 1 回。
	110kV 安镇变电站已按终期规模征地，不新增用地。
长围 1080 线“T”接入 110kV 安镇变输电线路	本期新建 110kV 单回线路 0.45km，其中单回架空线路 0.05km，单回电缆线路 0.4km。

3.2 地理位置

110kV 安镇变电站位于绍兴市柯桥区滨海工业园区，本工程地理位置见附图 1。

3.3 变电站概况

3.3.1 现有规模

110kV 安镇变电站为半户内布置变电站。110kV 安镇变电站现有主变 2 台，主变容量为 2×50MVA，110kV 出线 2 回。



已建主变#1、#2



主控楼

图 1-3 110kV 安镇变电站站内现有设施

3.3.2 本期建设规模

绍兴安镇 110kV 变电站 3 号主变扩建工程建设规模见表 1-2。

表 1-2 绍兴安镇 110kV 变电站 3 号主变扩建工程建设规模

项 目	现 状	本 期	最 终
主变压器	2×50MVA	1×50MVA	3×50MVA
110kV 进线	2 回	1 回	3 回
10kV 出线	24 回	12 回	36 回
无功补偿装置	4×3600kvar	2×3600kvar	6×3600kvar

绍兴安镇 110kV 变电站 3 号主变扩建工程在原变电站用地范围内进行,不新增用地。本期变电站在原预留位置扩建 1 台主变,容量为 1×50MVA;新增无功补偿装置 2×3600kvar,新增 110kV 出线 1 回,新增 10kV 出线 12 回。

3.3.3 工程布置

(1) 站址概况

110kV 安镇站变电站位于位于绍兴市柯桥区滨海工业园区,变电站东侧 10m 为东机线路。

(2) 总平面布置

变电站采用半户内布置,站区南面设置一个大门,主变及开关控制楼布置在站区中央。变电站内设环形回车道,综合楼为两层,一楼为警卫室及电容器室,二楼为配电室事故油池布置在站区东北角道。

3.3.4 公用工程

(1) 给水

本工程给水采用变电站站内原有水源。

(2) 排水

110kV 安镇变电站内排水系统主要包括雨水、生活及含油废水排水系统,站内排水系统采用分流制与合流制相结合的排水制度。

雨水: 建筑物屋面雨水采用雨水斗收集,通过雨水立管引至地面,排放至建筑散水或通过排出管排至站内雨水口或雨水检查井。站内室外地面雨水采用雨水口收集,通过室外埋地雨水管道排至站外。

生活废水: 本工程运行期少量生活污水利用站内化粪池进行处理用于站内绿化。

含油废水：各主变压器均设置贮油设施，贮油设施采用具有油水分离功能的事故油池。含油废水排水管道采用重力流排水方式。

3.3.5 变压器油及事故漏油收集系统

本工程主变压器选用一体式三相双绕组油浸式自冷式有载调压变压器。正常情况下变压器油不外排，仅在事故和检修过程中的失控状态下才可能造成变压器油的泄漏。变电站的用地范围内设有一个事故油池，一旦排油或漏油，所有的油水将通过油槽到达事故油池，主变、高抗起火，启动水喷雾系统，大量绝缘油、油水混合物从入口流入油池中，经静置分离，油浮于上部，水沉于底部，油渣和含油废水应由国家许可的危险废物收集部门进行处理。

3.4 输电线路概况

3.4.1 线路规模

本工程新建 110kV 长围 1080 线“T”接入 110kV 安镇变电站输电线路，新建 110kV 单回线路 0.45km，其中单回架空线路 0.05km，单回电缆线路 0.4km，，新建杆塔 2 基。

3.4.2 路径方案

本工程在长围 1080 线 42#大号侧 25m 处新建 1 基电缆 T 接杆，然后电缆下塔，向西穿越中心河后沿明宇印染厂区围墙前进，然后穿越中心路后右转新建 1 基电缆终端杆，然后架空进入安镇变#3 主变间隔。

3.4.3 导线、杆塔及基础

(1) 导线

110kV 长围 1080 线“T”接入 110kV 安镇变输电线路导线采用 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线。

(2) 杆塔

本工程选择国网通用设计 1GGD4、1GGA3 子模块杆型。

(3) 基础

本工程钢管杆基础采用台阶式基础和灌注桩基础。

3.5 施工工艺与组织

3.5.1 施工工艺

(1) 变电站

110kV 安镇站#3 主变基础已于一期完成。

(2) 输电线路

本工程拟建 110kV 单回架空线路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》（GB50233-2005）和设计图纸执行。

本工程新建 110kV 电缆线路沿着明宇印染有限公司厂区围墙电缆沟、排管敷设。

3.4.2 施工组织

(1) 场内外交通

本站址位于绍兴市柯桥区滨海工业园区，变电站南侧10m为中心路，交通便利。

(2) 施工场地

绍兴安镇110kV变电站3号主变扩工程在原变电站站内进行，施工场地布置在变电站周边临时用地范围内。

塔基区施工场地布置在塔基周边临时用地范围内，主要为材料堆场，临时工棚和各类仓库均临时搭建。

(3) 建筑材料

工程所需建筑材料主要有钢材、水泥、木材、砂料等，均由市场供应，砗渣、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。

3.5 占地与拆迁

(1) 占地

①永久占地

110kV 安镇变电站已按终期规模征地，不新增用地。

本工程输电线路新建 2 基钢管杆塔，单个塔基占地 9m²，故本工程塔基永久占地面积 18m²（不占用基本农田）。

②临时占地

工程沿线共设置 1 个牵张场，临时占地面积约 1500m²；工程新建 110kV 电缆线路 0.4km，临时占地面积约 2400m²。

可见，本工程临时占地约 3900m²。

(2) 拆迁

工程不涉及居民房屋拆迁。

3.6 工程投资及环保投资

绍兴 110kV 安镇站 3 号扩建主变工程总投资 1236 万元，其中环保投资 18.5 万元，占总投资的 1.5%。具体环保投资明细见表 1-5。

表 1-5 工程环保投资一览表

项目			费用	备注
变电站	运行期	主变压器油坑及鹅卵石	5	/
废气污染防治		土工布	0.5	/
环保培训			3	环保法律知识电磁环境知识等的培训。
合计			8.5	环保投资占工程动态总投资的 1.5%。

3.7 工程建设计划

根据电力系统要求，本工程计划于 2020 年建成。

4 与国家产业政策和规划的符合性分析

4.1 与规划的符合性分析

表 1-6 线路沿线相关部门意见

序号	部门	意见	落实情况
1	绍兴规划局柯桥分局	同意线路路径方案	取得盖章意见

本工程线路路径已取得绍兴规划局柯桥分局的意见，同意线路路径方案。可见，本工程线路路径与城市总体规划是相符的。

4.2 与地方生态规划相符性分析

根据《绍兴市环境功能区划》，绍兴安镇 110kV 变电站 3 号主变工程位于绍兴市滨海工业园区环境重点准入区（0621-VI-0-1）。工程与其环境功能区划的位置关系见附图 6。

表 1-7 本工程与地方生态规划相符性分析

功能小区名称及编号	小区概况	生态环境目标	管控措施	相符性分析
滨海工业园环境重点准入区 (0621-V-0-10)	<p>面积: 57.62 (km²)</p> <p>位置: 位于绍兴市柯桥区滨海工业园区。</p>	<p>1、地表水水质达到《地表水环境质量标准》(GB3838) III类标准或达到相应的水环境功能区要求;</p> <p>2、环境空气达到二级标准;</p> <p>3、声环境质量达到 3 类标准或声环境功能区要求;</p> <p>4、土壤环境质量达到相关评价标准。</p>	<p>调整和优化产业结构, 逐步提高区域产业准入条件。严格按照区域环境承载能力, 控制区域排污总量和三类工业项目数量。禁止新建、扩建不符合园区发展(总体)规划及当地主导(特色)产业的其他三类工业建设项目。新建二类、三类工业项目污染物排放水平需达到同行业国内先进水平。合理规划居住区与工业功能区, 限定三类工业空间布局范围, 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, 确保人居环境安全。禁止畜禽养殖。加强土壤和地下水污染防治。最大限度保留区内原有自然生态系统, 保护好河湖湿地生境, 禁止未经法定许可占用水域; 除防洪、航运为主要功能的河湖堤岸外, 禁止非生态型河湖堤岸改造; 建设项目不得影响河道自然形态和河湖水生态(环境)功能。</p>	<p>本工程属于电力基础设施工程, 非二、三类工业企业, 线路施工产生的施工废水不排放, 经处理后不会对周围水环境造成影响; 运行期不产生废污水; 塔基永久占地及临时占地采取生态恢复措施进行恢复, 不会削弱所在区环境功能。满足相应环境功能区准入要求。</p>

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题:

1 与本项目有关的原有污染源情况

本项目有关原有污染情况主要为变电站运行期产生的噪声、工频电场和工频磁场。

1.1 现有工程规模

110kV 安镇变电站位于绍兴市柯桥区滨海工业园区，为半户内布置变电站。

110kV 安镇变电站现有主变 2 台，主变容量为 2×50MVA，110kV 出线 2 回。

1.2 现有工程环保措施

(1) 电磁环境

1) 变电站对高压一次设备采取了均压措施，控制了导体和电气设备安全距离，选用了具有抗干扰能力的设备，设置了防雷接地保护装置等。

2) 变电站站内设置了“止步 高压危险”、“未经许可 不得入内”等安全警示牌。

(2) 噪声

变电站选用了符合国家噪声标准的主变压器，选择了合适的高压电气设备、导体等，从源头控制了声源强度。

(3) 污废水

本工程运行期少量生活污水利用站内化粪池进行处理后，用于站内绿化。

(4) 固体废弃物

变电站内设有垃圾篓，变电站内生活垃圾收集后由环卫部门统一收集处理。

(5) 生态保护措施

110kV 安镇变电站内道路区域均进行了植被绿化。

(6) 环境风险

110kV 安镇变电站设有事故油池 1 座。#1、#2 主变下方均设有储油坑并铺设有卵石层，并通过事故排油管与事故油池相连。进入事故油池中的废油经油水分离后由变压器厂商回收，对可能形成的油泥委托具有相应危险废物处理资质的问题进行处理。

根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB50229-2006)第 6.6.7 条：“屋外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施。挡油设施的容积宜按油量的 20%设计，并应设置将事故油排至安全处的设施；当设置有油水分离措施的总事故贮油池时，其容量宜按最大一个油箱容量的 60%确定”。根据国内已运行 110kV 变电站主变参数资料可知，110kV 变电站单台主变油重约 20t，体积约为 22.3m³，体积的 60%即

为 13.8m³。变电站事故油池容积为 27m³，满足事故排油需要。

1.4 工程现有环保措施效果评价

(1) 电磁环境和声环境

本次环评对 110kV 安镇变电站厂界四周的电磁环境和声环境进行了现状监测。

根据电磁环境监测结果，110kV 安镇变电站厂界工频电场强度现状监测结果为 4.6V/m~47.4V/m，均小于 4000V/m，工频磁感应强度现状监测结果为 0.080μT~0.598μT，均小于 100μT。

根据噪声监测结果，110kV 安镇变电站厂界现状噪声监测结果为昼间 51.9dB (A)~56.7dB (A)、夜间 45.9dB (A)~51.3dB (A)，满足《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))。

(2) 生态环境

根据本次现场踏勘，本工程 110kV 安镇变电站内绿化效果良好，站址四周植被主要为厂房。110kV 安镇变电站环保设施及措施见图 1-9。



地上消火栓



事故油池



站内绿化



站内化粪池

图 1-9 110kV 安镇变电站环保设施及措施

2 与本项目有关的原有主要环境问题

本工程严格执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的限值要求，根据本次现状监测的结果显示，本工程变电站对周围环境产生的工频电场、工频磁感应强度分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准要求，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）3 类标准。

二、建设项目所在地自然环境简况

1 气候

绍兴市柯桥区位于浙江中北部地区，北部地处绍虞平原，南部紧靠会稽山脉。气候温和，四季分明，雨量充沛，降水时间分布季节性明显。属于东亚季风区，季风气候显著。汛期主要集中在5月到10月。主要气象灾害有：台风，暴雨，大风，雷暴，高温，低温连阴雨，冰雹，寒潮等。

2 水文

本工程电缆线路钻越中心河流域，属于红旗闸江绍兴工业用水区。根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（浙政函[2015]71号）本工程红旗闸江绍兴工业用水区工业用水区现状水质为V类，目标水质为VI类。

3 地形、地貌、地质

（1）地形地貌

交通便利，周边地形平坦。站址现状见图 2-1



变电站北侧外环境



变电站东侧外环境



变电站西侧外环境



变电站南侧外环境

(2) 地质

本工程所经地域为平地，地质条件：0~0.5m 为素填土，0.5m 以下按流沙，土壤耐力按 60kpa，容重按 1.1t/m³，平地地下水距地面 0.6m。

4 生态环境

(1) 植被和植物

经调查，110kV 安镇变电站周边未见国家及地方重点保护野生植物和古树名木。

(2) 陆生动物

110kV 安镇变电站周边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，110kV 安镇变电站周边未见国家及地方重点保护野生动物及其集中栖息地。

项目所在地环境功能区划：

本工程所在地环境功能区划如下表：

表 2-1 本工程所在地环境功能区划

序号	环境功能区划名称	所属类别或是否属于该功能区划
1	水环境功能区划	IV类区
2	大气环境功能区划	二类区
3	声环境功能区划	3类区
4	自然保护区	否
5	世界文化和自然遗产地	否
6	风景名胜区	否
7	森林公园	否
8	饮用水水源保护区	否
9	基本农田保护区	否
10	文物保护单位	否

三、环境质量状况

建设项目所在区域环境质量状况及主要环境问题:

1 电磁环境

110kV 安镇变电站厂界、工程沿线及周边环境保护目标工频电场强度现状监测结果为 4.2V/m~47.4V/m,均小于 4000V/m,工频磁感应强度现状监测结果为 0.08 μ T~0.598 μ T,均小于 100 μ T。

本工程电磁环境具体详见电磁环境影响评价专题。

2 声环境

2.1 监测期间气象条件

监测期间气象条件见表 3-1。

表 3-1 监测期间气象条件

测试项目	气象参数
监测时间	2018 年 6 月 27 日
风速	0.7m/s~1.0m/s
湿度	46.7%~50.3%
温度	29.2°C~38.6°C
天气状况	晴

2.2 测量方法

声环境质量现状采取的测量方法如下:

《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)。

2.3 测量仪器

噪声测量仪器见表 3-2。

表 3-2 噪声测量仪器一览表

AWA5680 型声级计	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	仪器编号	066076
	测量范围	28dB~133dB
	频率范围	20Hz~12.5kHz
	检定单位	湖北省计量测试技术研究院
	检定日期	2018.2.9~2019.2.8
	检定有效期	一年

2.4 监测布点

(1) 变电站

在 110kV 安镇变电站东侧、南侧、西侧、北侧厂界各设置 1 个监测点位，共 4 个监测点位。在 110kV 安镇变电站周边环境保护目标设置 2 个监测点位。

(2) 输电线路

嘉和华有限公司同时为变电站声保护目标与线路声保护目标，故线路部分不再增设监测点位。

2.5 监测结果

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

项目名称	测点编号	监测点位	Leq (dB (A))		
			昼间	夜间	标准限值
绍兴安镇 110kV3 号主变扩建工程	N1	变电站东侧围墙外 1m	54.5	48.8	昼间：65 夜间：55
	N2	变电站南侧围墙外 1m	53.8	47.2	
	N3	变电站西侧围墙外 1m	51.9	45.9	
	N4	变电站北侧围墙外 1m	56.7	51.3	
	N5	泓钰印染有限公司宿舍楼西侧 1m	50.9	47.6	
	N6	明宇印染有限公司宿舍楼南侧 1m	55.9	50.2	

2.6 现状评价

从上表中可以看出，110kV 安镇变电站厂界现状噪声监测结果为昼间 51.9dB (A) ~56.7dB (A)、夜间 45.9dB (A) ~51.3dB (A)，满足《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))。

环境敏感目标泓钰印染有限公司宿舍楼、明宇印染有限公司宿舍楼现状噪声监测结果昼间为 50.9dB (A) ~55.9dB (A)，夜间为 47.6dB (A) ~50.2dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准(昼间 65dB (A)，夜间 55dB (A))。

环境影响评价因子、评价等级及评价范围

1 评价因子

结合环境概况及工程特点，确定工程的主要评价因子见表 3-4。

表 3-4 本工程主要环境影响评价因子明细表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级	dB (A)	昼间、夜间等效声级	dB (A)
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级	dB (A)	昼间、夜间等效声级	dB (A)
	地表水	pH、COD、BOD、NH ₃ -H、石油类	mg/m ³	pH、COD、BOD、NH ₃ -H、石油类	mg/m ³ (pH 值无量纲)

2 评价等级

(1) 电磁环境

本工程 110kV 安镇变电站为半户内变电站,根据《环境影响评价导则 输变电工程》(HJ24-2014),电磁环境影响评价工作等级为二级;架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境保护目标,电磁环境评价工作等级为二级,电缆线路电磁环境影响评价工作等级为三级,综上,确定本工程电磁环境影响评价工作等级为二级。

(2) 声环境

本工程所处的声环境功能区为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的 3 类地区,根据《环境影响评价导则 声环境》(HJ2.4-2009),确定本工程的声环境影响评价工作等级为三级。

(3) 生态环境

根据《环境影响评价导则 生态影响》(HJ19-2011),确定本工程的生态环境影响评价工作等级为三级。

3 评价范围

(1) 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014),确定本工程 110kV 安镇变电站电磁环境影响评价范围为变电站站界外 30m,110kV 架空线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m;110kV 电缆线路电磁环境影响评价范围为:电缆管廊两侧边缘各外延 5m(水平距离)。

(2) 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009),确定本工程 110kV 安镇变电站声环境影响评价范围为变电站站界外 200m;110kV 架空线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m;地下电缆可不进行声环境影响评价。

(3) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014), 确定本工程 110kV 安镇变电站生态评价范围为变电站站界外 500m, 生态评价范围为输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。地下电缆, 其生态环境影响评价范围参照架空输电线路的要求, 为电缆管廊两侧边缘各 300m 内的带状区域。

主要环境保护目标:

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014) 中评价范围的规定, 经现场踏勘, 本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区、森林公园、基本农田保护区以及文物保护单位等《建设项目环境影响评价分类管理名录》(国家生态环境部令第 1 号) 中规定的环境敏感区。

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的环境保护目标如下:

(1) 电磁环境

保护对象: 本工程电磁环境保护目标为变电站东侧厂界紧邻的嘉和华有限公司、变电站北侧厂界紧邻的庆茂助剂有限公司、变电站西侧约 15m 的海富有限公司, 线路东侧约为 9m 的嘉和华有限公司。

保护要求: 居民区工频电磁场满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 50Hz 频率下公众曝露限值 4000V/m 为工频电场强度限值、100 μ T 为工频磁感应强度限值。

(2) 声环境

保护对象: 本工程声环境保护目标为变电站北侧约 86m 的泓钰印染有限公司宿舍楼、变电站东侧约 42m 的明宇印染有限公司宿舍楼。

保护要求: 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准。

(3) 水环境

保护对象: 中心河。

保护要求: 满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准。

(4) 生态环境

保护对象: 无。

(5) 社会环境

保护对象: 无。

表 3-5 评价范围内的保护目标一览表

一、电磁环境保护目标

工程	环境保护目标	所属行政区	与工程位置关系	评价范围内户数	房屋结构/性质	保护要求
安镇 110kV 变电站 3 号主变扩建工程 线路工程	嘉和华有限公司	绍兴市柯桥区	东侧厂界紧邻	1 栋	4 层平/办公	工频电场： 4000V/m 工频磁场： 100μT
	庆茂助剂有限公司		北侧厂界紧邻	4 栋	4 层平/办公	
	海富有限公司		变电站西侧 15m	9 栋	1 层坡/办公	
	嘉和华有限公司		变电站东侧厂界紧邻, 线路东侧 9m	1 栋	4 层平/办公	

二、声环境保护目标

安镇 110kV 变电站 3 号主变扩建工程	泓钰印染有限公司宿舍楼	绍兴市柯桥区	变电站西侧 86m	2 栋	4 层平/宿舍	昼间：65dB (A) 夜间：55dB (A)
	明宇印染有限公司宿舍楼		变电站东侧 36m	2 栋	6 层平/宿舍	

二、水环境保护目标

保护对象	与本工程位置关系	水质要求
中心河	电缆线路钻越中心河	目标水质 IV 类

三、生态环境保护目标

保护对象	与本工程位置关系	保护要求
植被、动植物	工程沿线	减少对工程占地区、电缆管廊上方植被的影响, 对重点保护动植物不造成影响。

*嘉和华有限公司同时为变电站及线路环境保护目标

四、评价适用标准

环境 质量 标准	<p>(1) 工频电磁场</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暴露控制限值为 100μT, 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 工频电场强度控制限值为 10kV/m。</p> <p>(2) 声环境</p> <p>本工程区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准。</p> <p>(3) 水环境</p> <p>工程区域目标水质为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的IV类水体。</p> <p>(4) 大气环境</p> <p>工程区域执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准。</p>
污 染 物 排 放 标 准	<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, 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>本工程运行期少量生活污水利用站内化粪池进行处理后, 用于站内绿化。</p>
总 量 控 制 指 标	无相关要求。

五、建设项目工程分析

工艺流程简述（图示）：

1 运行期

变电站的作用是降低电压，110kV 的电能通过 110kV 输电线进入 110kV 安镇变电站，经 110kV 配电装置，输送至 110kV 变压器，降压为 10kV 电能，再经过 10kV 配电装置送出变电站。变电过程中只是存在电压的变化和电流的传输现象，没有其他生产活动存在。

工艺流程见图 5-1。

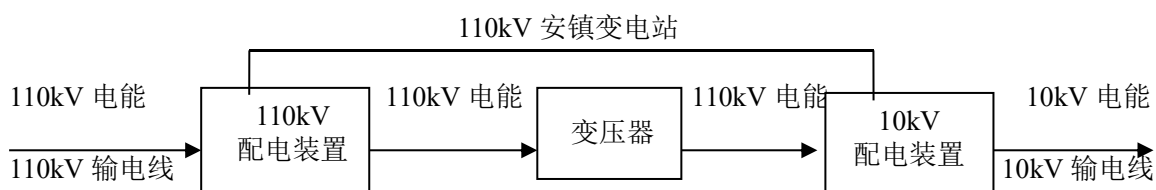


图 5-1 110kV 变电站运行工艺流程示意图

2 施工期

本工程施工期土建施工、设备安装等过程中可产生扬尘、施工噪声、废污水以及固体废弃物等污染，工艺流程见图 5-2。

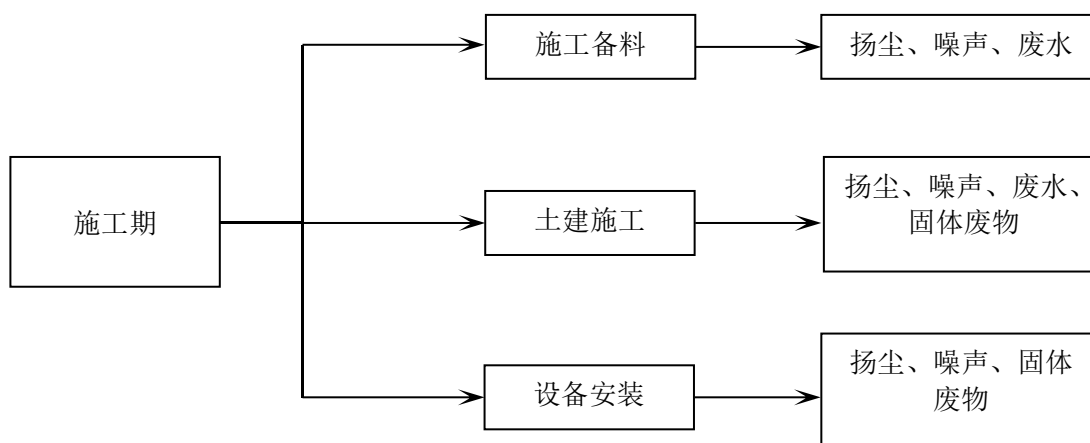


图 5-2 工程施工流程及产污环节图

主要污染工序：

1 施工期

(1) 噪声

变电站施工期间施工机械设备为主要噪声源，施工主要机械有混凝土搅拌车、推土

机、挖掘机、电锯等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），主要施工设备的声源声压级见表 5-1。

输电线路施工噪声主要由塔基施工、张力放线及开挖电缆沟时各种机械设备产生，主要包括牵引机组、张力机组、振捣器、卷扬机和运输车辆等。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 5-1。

表 5-1 主要施工设备噪声源不同距离声压级（dB（A））

施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m
电动挖掘机	80~86	75~83
挖掘机	82~90	78~86
商砼搅拌机	85~90	82~84
混凝土振捣器	80~88	75~84

（2） 废气

施工中土石方的开挖、回填将破坏原施工作业面的土壤结构，干燥天气尤其是大风条件下很容易造成扬尘；运输车辆、施工机械设备运行会产生少量尾气（含有 NO_x、CO、CmHn 等污染物），这些扬尘、粉尘、尾气等均为无组织排放。

（3） 污废水

1) 生产废水

变电站施工废水包括基础开挖废水、机械设备冲洗废水和混凝土搅拌系统冲洗废水等。废水往往偏碱性，含有石油类污染物和大量 SS，各污染物浓度一般为：pH 约 10、SS 为 1000mg/L~6000mg/L、石油类约 15mg/L。施工废水量与施工设备的数量、混凝土工程量有直接关系。变电站施工高峰时，施工废水最大可达 6m³/d。

2) 生活污水

施工期生活污水主要为变电站施工人员生活污水，产生量与施工人数有关，包括粪便污水、洗涤废水等。施工高峰时人数以 10 人计，用水量取 20L/人·d，污水量按用水量的 80%计，则生活污水量约 0.16m³/d，其中主要污染物有 SS、COD_{Cr}、BOD₅ 和氨氮等，水质及其中污染物产生量见表 5-2。

表 5-2 变电站施工期生活污水中主要污染物产生量

污染物	SS	BOD ₅	COD _{Cr}	氨氮
浓度（mg/L）	220	200	400	25
产生量（kg/d）	0.0352	0.032	0.064	0.04

输电线路施工人员一般租用当地农居，居住时间较短，产生的生活污水量很少，纳入当地污水处理设施。

(4) 固废

变电站施工高峰时施工人数为 10 人，生活垃圾产生量取 $0.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，则生活垃圾产生量为 $5\text{kg}/\text{d}$ 。输电线路施工人员一般租用当地农居，居住时间较短，产生的生活垃圾量很少，纳入当地生活垃圾处理设施。

2 运行期

(1) 工频电场、工频磁场

变电站运行时，由于金属构件等导体内部带有电荷而在周围产生电场，称之为工频电场，导体上有电流通过而产生磁场，称之为工频磁场。工频电场、工频磁场是一种极低频率的电场和磁场，也是一种准静态场。表征静电感应的物理量主要有工频电场强度、感应电压和感应电流等。

变电站产生的电磁场大小与电压等级、设备性能、平面布置、地形条件等密切相关。

输电线路运行产生的电磁场大小与线路的电压等级、运行电流、导线排列及周围环境等有关。

(2) 噪声

变电站运行期间的噪声源为主变压器，主变声压级为 $65\text{dB}(1\text{m})$ 。

输电线路噪声主要是由导线、金具及绝缘子的电晕放电产生。在晴朗干燥天气条件下，导线通常在起晕水平以下运行，很少有电晕放电现象，因而产生的噪声不大。在湿度较高或下雨天气条件下，由于水滴导致输电线局部电场强度的增加，会产生电晕放电现象，从而产生噪声，其噪声一般不大。

(3) 废水

110kV 安镇变电站运行时为无人值守，仅设门卫人员 1 人，变电站生活污水产生量约 $0.08\text{m}^3/\text{d}$ ，产生总量约 $29\text{t}/\text{a}$ ，主要污染物为 COD_{Cr} 和氨氮， COD_{Cr} 产生总量约 $0.00032\text{t}/\text{a}$ ，氨氮产生总量约 $0.0004\text{t}/\text{a}$ 。少量生活污水经站内化粪池处理后，用于站内绿化。输电线路运行期间无水污染物产生。

(4) 固废

1) 生活垃圾：变电站运行期固废主要为生活垃圾，产生量约为 $0.5\text{kg}/\text{d}$ ，即 $0.18\text{t}/\text{a}$ ，交由城镇环卫系统统一收集处理。

2) 废旧铅酸蓄电池：变电站运行期间使用的铅酸蓄电池完成使用寿命后不得随意丢弃，应交由有相应危险废物处理处置资质的单位回收处置。

3) 废变压器油及油泥：主变压器外壳内装有变压器油，正常情况下变压器油不外排，在事故和检修过程中的失控状态下可能造成变压器油的泄漏。为了防止变压器事故或检修过程中变压器油外泄污染地下水和土壤，110kV 安镇站设有事故油池一座容积为，可以满足事故排油需要。一旦发生事故油污水流入其中，经油水分离后，油可回收利用，对于可能形成的油泥应交由有相应危险废物处理处置资质的单位回收处置。

输电线路运行期间不产生固体废弃污染物。

(5) 废气

正常运行情况下，变电站不会排放六氟化硫气体，同时无其他废气产生。

六、项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型		排放源 (编号)	污染物 名称	处理前产生浓度 及产生量		排放浓度及 排放量	
大气 污染物	施工期	土方开挖、材料装卸, 运输车辆、施工机械	NO _x 、CO、 CmHn	少量		少量	
	运行期	无	/	/		/	
水 污 染 物	施工期	机械设备冲洗和混凝土 搅拌系统冲洗	SS	/		经沉淀池处理后用于站内绿 化绿化	
			石油类	0.165kg/d			
		生活污水	SS	220mg/L	0.0352kg/d		施工人员一般租用当地农 居, 居住时间较短, 产生的 生活污水量很少, 纳入当地 生活污水处理设施。
			COD _{Cr}	400mg/L	0.032kg/d		
			BOD ₅	200mg/L	0.064kg/d		
	氨氮	25mg/L	0.04kg/d				
	运行期	生活污水	COD _{Cr}	0.03t/a		变电站运行期少量生活 污水利用站内化粪池进行处 理后, 用于站内绿化。	
氨氮			0.0004t/a				
固 体 废 物	施工期	施工人员	生活垃圾	5kg/d		施工人员一般租用当地农 居, 产生的生活垃圾量较少, 纳入当地生活垃圾处理设 施。	
	运行期	工作人员	生活垃圾	0.18t/a		利用站内原有的垃圾箱收 集后统一处理	
		变电站	废铅酸蓄 电池	/		交由具有相应处置资质的 单位进行处理	
			废变压器油 及油泥				
噪 声	施工期	各种机械设备	等效连续 A 声级	80dB (A) ~90dB (A)		施工场界噪声达标	
	运行期	主变、导线、金具、 绝缘子	等效连续 A 声级	/		满足相应标准	
其 他	运行期	主变、导线、金具、 绝缘子	工频电磁场	工频电场强度 ≤4000V/m; 工频磁感应强度 ≤100μT		工频电场强度 ≤4000V/m; 工频磁感应强度 ≤100μT	
主要生态影响: (1) 永久占地							

110kV 安镇变电站已按终期规模征地，不新增用地。

本工程输电线路新建 2 基钢管杆塔，单个塔基占地 9m^2 ，故本工程塔基永久占地面积 18m^2 （不占用基本农田）。

(2) 临时占地

工程沿线共设置 1 个牵张场，临时占地面积约 1500m^2 ；工程新建 110kV 电缆线路 0.4km ，临时占地面积约 2400m^2 。

可见，本工程临时占地约 3900m^2 。

七、环境影响分析

施工期环境影响简要分析：

1 环境空气影响分析

工程施工将对周围环境空气质量产生一定的影响，需对裸露地表及临时堆渣采取土工布围护，尽量减少扬尘产生。

施工单位在施工过程应采取以下环保措施：

- ① 施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。
- ② 施工时，应集中配置或使用商品混凝土进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘和噪声。
- ③ 车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。
- ④ 加强材料转运和使用的管理，合理装卸，规范操作。
- ⑤ 施工临时中转土方以及废土废渣等要合理堆放，用土工布遮盖。
- ⑥ 施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积。

综上，对建设过程中的施工扬尘可通过采取上述环境保护措施后，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

2 地表水环境影响分析

变电站施工期生活污水量不超过 $0.32\text{m}^3/\text{d}$ ，其中主要污染物有 SS、 COD_{Cr} 、 BOD_5 和氨氮等；施工生产废水包括基础开挖废水、机械设备冲洗废水和混凝土搅拌系统冲洗废水等，最大可达 $11\text{m}^3/\text{d}$ ，其中主要污染物有 pH、SS、石油类等。以上施工期生活污水和生产废水若随意排放，将对站址周围水体产生不利影响。需将生产废水经隔油池、后排入沉淀池（无砗衬砌），经处理后用于站内绿化；生活污水利用站内原有设施处理。

施工单位在施工过程应采取以下环保措施：

- ① 施工废水含泥沙和悬浮物，工地内积水若不及时排出，可能孳生蚊虫，传播疾病。因此，施工单位应严格执行《建设工程施工地文明施工及环境管理暂行规定》，对施工废水进行妥善处理，在工地适当位置建设沉淀池、循环利用等措施对施工废水

进行处理。严禁施工污水乱排，乱流，做到文明施工。

② 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。同时要落实文明施工原则，特别要禁止施工废水排入附近的水体、禁止弃渣弃入水体，不乱排施工废水。

③ 线路施工人员在施工期间租住在附近的出租屋，生活废水经出租屋原有污水处理设施处理。

经采取以上措施后，变电站、输电线路施工期产生的生活污水和生产废水对变电站周围水体水质没有影响。

3 声环境影响分析

(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 7-1

表 7-1 施工噪声源对变电站施工场界噪声贡献值

距变电站场界外距离 (m)	0	10	15	30	80	100	150
有围墙噪声贡献值 dB (A)	66	56	54	49	41	39	36
施工场界噪声标准	昼间 70dB (A)，夜间 55dB (A)						

注：站区施工可利用变电站征地红线内空地作为临时占地，因此假设施工设备位于变电站场界内 5m。

由表 7-1 可知，变电站有围墙施工场界噪声值为 66dB (A)，符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》中昼间 70dB (A) 的要求、但超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》中夜间 55dB (A) 的要求。

本环评要求变电站产生环境噪声污染的施工作业只在昼间进行，如因工艺要求必须夜间施工且产生环境噪声污染时，则应取得相关部门证明。并且变电站施工前期应采取围挡等措施减少施工噪声对外环境的影响，并依法限制产生噪声的夜间作业活动。

(2) 输电线路

架空线路施工过程中，塔基施工及放线时各种机械设备产生的噪声，将对塔基周边环境产生一定的影响，但影响时间较短，单个塔基的施工时间仅为半个月左右。电缆线路施工过程中缆沟开挖、车辆运输、各类施工机械作业等产生间歇性、暂时性的

噪声。

本工程施工作业量较小，工期较短，且该类噪声源为移动性噪声污染源，影响期短暂，影响范围小，随施工结束而消除。因此，施工在合理安排施工时间，夜间禁止高噪声机械作业后，对周围的影响较小。

4 固体废物影响分析

(1) 变电站

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。废建材分类回收，无法回收的集中堆放并和生活垃圾一起利用站内原有的垃圾箱售后统一处理，可以使工程产生的垃圾处于可控状态。

(2) 输电线路

钢管杆塔基础挖方大部分回填，少量弃土在施工结束后在塔下整平，并撒草籽绿化。电缆工程施工单位按照绍兴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。通过以上措施可以使工程产生的垃圾处于可控状态。

5 生态环境影响分析

(1) 对植物的影响

1) 对工程区植被影响分析

110kV 安镇变电站已按终期规模征地，不新增用地，对周边生态环境影响程度很小。

2) 对珍稀保护植物的影响分析

经调查，站址区未见国家及地方重点保护野生植物和古树名木。工程建设对保护植物没有影响。

(2) 对动物的影响

站址区区域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，变电站站址区未见国家及地方重点保护野生动物及其集中栖息地。工程建设对保护动物没有影响。

营运期环境影响分析：

1 电磁环境影响评价

本环评按照导则要求对电磁环境影响进行了专题评价，在此仅作结论性分析。

1.1 变电站类比电磁环境影响评价

110kV 安镇变电站为半户内变电站，根据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2014），半户内变电电磁环境评价等级为二级，电磁环境影响评价采取类比同类型变电站进行预测分析。

（1） 类比监测结果分析

本评价选取深圳市 110kV 白田变电站作为类比对象。由类比监测结果可知，110kV 白田变电站厂界监测工频电场强度最大值出现在变电站西侧围墙外 5m 处，为 7.7V/m，工频磁感应强度最大值出现在变电站东南侧围墙外 5m 处，为 0.54 μ T。所有监测点位处的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足 4000V/m、0.1mT 的相应评价标准。根据类比分析结果，可以预测 110kV 盐坑变电站建成投运后围墙外及周边环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、0.1mT 的相应评价标准。

（2） 本工程 110kV 变电站工频电磁场影响分析

110kV 安镇站扩建完成后工频电磁场分析与白田变电站主变数量和容量与 110kV 白田变电站一致，出线形式一致，且均采用半户内布置，周边环境类似。因此根据类比分析结果，可以预测出 110kV 安镇变电站建成投运后厂界四周及周边环境敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100 μ T 的相应评价标准。

因此本工程 110kV 安镇站工频电场强度和磁感应强度均将符合标准要求。

1.2 架空线路类比电磁环境影响评价

（1） 类比监测结果分析

本项目 110kV 单回架空线路选用黄冈团风淋山河 110kV 输变电工程中的 110kV 龙谢线作为类比对象。110kV 单回线路衰减断面监测工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为 0.079kV/m、0.132 μ T，工频电场强度、工频磁感应强度随距线路边导线地面投影点距离的增加呈递减趋势，所有监测点位处的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足 4000V/m、0.1mT 的相应评价标准；架空输电线路下的道路等场所，工频电场能够满足 10kV/m 的标准限值。

（2） 本工程 110kV 架空线路工频电磁场影响分析

根据类比监测结果，可以预测本工程 110kV 线路建成投运后线路沿线及周边环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、0.1mT 的相应评价标准。

1.3 电缆线路类比电磁环境影响评价

(1) 类比监测结果分析

本工程电缆线路选取湖北省武汉市三角湖输变电工程 110kV 徐角土 I、II 回电缆线路作为类比监测对象。

根据类比监测结果：110kV 徐角土 I、II 回电缆线路在地下电缆下路的监测断面中工频电场强度最大值为 4.0V/m、工频磁感应强度最大值为 0.062μT，小于 4000V/m 和 100μT。

(2) 本工程 110kV 架空线路工频电磁场影响分析

根据类比监测结果，可以预测本工程 110kV 电缆线路建成投运后线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、0.1mT 的相应评价标准。

2 声环境影响评价

2.1 变电站声环境影响评价

(1) 预测模式

变电站噪声预测采用点声源衰减计算模式，计算公式如下：

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

式中：L(r) ——点声源在距声源 r 的预测点处产生的 A 声级；

L_{r(0)} ——参考位置 r₀ 处的 A 声级，r₀=1m。

预测计算时，从保守角度考虑，不计算变电站围墙隔声、空气吸收等衰减，仅计算距离衰减，预测计算预测点的 A 声级。

(2) 预测参数

根据 110kV 安镇变电站噪声源强分析，主要噪声源为主变压器，主变噪声主要为电磁噪声，噪声源强为 65dB（1.0m 处）。预测时按终期变电站容量即 3 台主变运行考虑。

(3) 预测点确定

主变噪声源距各厂界距离见表7-2。

表 7-2 主变等噪声源距厂界距离一览表 单位：m

噪声源	东北侧厂界	东南侧厂界	西南侧厂界	西北侧厂界
#3 主变	12	11	48	36

主变噪声源距各预测点距离见表7-3。

表 7-3 主变噪声源距各预测点距离一览表

单位: m

噪声源	嘉和华有限公司	庆茂助剂有限公司	海富有限公司	泓钰印染有限公司	绍兴富瑞有限公司	明宇印染有限公司
#3 主变	12	13	87	108	74	78

(4) 预测结果及影响分析

各厂界环境噪声预测结果见表7-4。

表 7-4 各厂界环境噪声预测结果

单位: dB (A)

预测点		东北侧厂界	东南侧厂界	西南侧厂界	西北侧厂界
3#主变贡献值		43.4	42.7	31.3	33.9
现状值 (dB (A))	昼间	54.5	53.8	51.9	56.7
	夜间	48.8	47.2	45.9	51.3
叠加值 (dB (A))	昼间	54.8	54.1	51.9	56.7
	夜间	49.9	48.5	46.1	51.4
标准限值		昼间: 65 夜间: 55	昼间: 65 夜间: 55	昼间: 65 夜间: 55	昼间: 65 夜间: 55

表 7-5 环境保护目标环境噪声预测结果一览表

单位: dB (A)

预测点	噪声源	主变噪声贡献值 (dB (A))	现状值 (dB (A))		预测值 (dB (A))	
			昼间	夜间	昼间	夜间
			泓钰印染有限公司宿舍	#3 主变	24.3	50.9
明宇印染有限公司宿舍	#3 主变	27.2	55.9	50.2	55.9	50.2

根据表 7-5 预测结果, 110kV 安镇站扩建后对评价范围内 2 个环境保护目标等效连续 A 声级贡献值为 24.3dB (A) ~27.2dB (A)。叠加现状值后环境保护目标昼间噪声预测值为 50.9dB (A) ~55.9dB (A), 夜间噪声预测值为 47.6dB (A) ~47.6dB (A) 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 3 类标准。

2.2 输电线路类比评价

本工程110kV单回架空线路选用黄冈团风淋山河110kV输变电工程中的110kV谢龙线作为类比对象, 线路环境保护目标昼间噪声监测值为41.9dB (A) ~48.7dB (A), 夜间噪声监测值为38.5dB (A) ~42.9dB (A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。根据类比监测结果, 在无雨雪风速小于5m/s情况下监测的噪声可达到2类声环境功能区标准限值。因此, 本工程沿线线路下方声环境可满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2类标准(昼间70dB (A), 夜间55dB (A)) 的要求。

根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》(HJ24-2014) 4.7.3 条规定, 输电线

路采用地下电缆形式的可不进行声环境影响评价。

3 地表水环境影响分析

110kV安镇变电站正常运行工况下无工业废水产生，仅有值班门卫人员少量的生活污水排放，生活污水经站内化粪池处理后，用于站内绿化。

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 固体废弃物影响分析

110kV 安镇变电站运行期间产生的固体废物主要为值班门卫产生的少量生活垃圾，生活垃圾经集中收集统一清运。变电站运行期间使用的铅酸蓄电池完成使用寿命后不得随意丢弃，应交由有相应危险废物处理处置资质的单位回收处置。在事故和检修过程中的失控状态下，油污水流入事故油池，经油水分离后，油可回收利用，对于可能形成的油泥应交由有相应危险废物处理处置资质的单位回收处置。

输电线路运行期间无固体废物产生。

5 环境风险分析

5.1 风险识别

(1) 物质危险性识别

本工程涉及的可能产生风险的物料为安镇变电站内的变压器油。

变压器油是电气绝缘用油的一种，是石油的一种分馏产物，其主要成分是烷烃、环烷族饱和烃及芳香族不饱和烃等化合物，其绝缘、冷却、散热、灭弧等作用。

综合分析，主变压器装置属本项目重点分析对象。

(2) 生产过程潜在危险性识别

变压器油位于主变压器中，每台主变压器下方设置储油坑并铺设卵石层，并通过事故排油管与总事故油池相连。在事故并失控情况下，泄漏的变压器油流经储油坑内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经过事故排油管自流进入总事故油池。110kV 安镇变电站东北侧设有 1 座事故油池，容积为约 27m³。

根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2006）第 6.6.7 条：“屋外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施。挡油设施的容积宜按油量的 20%设计，并应设置将事故油排至安全处的设施；当设置有油水分离措施的总事故贮油池时，其容量宜按最大一个油箱容量的 60%确定”。根据国内已运行 110kV 变

电站主变参数资料可知，110kV 变电站单台主变油重约 20t，体积约为 22.3m³，体积的 60%即为 13.8m³。变电站事故油池容积为 27m³，据此测算，110kV 安镇变电站扩建完成后，站内事故油池容积能够满足事故排油需要。

此外，对于进入事故油池中的废油经油水分离后回收利用，对可能形成的油泥交由有相应危险废物处理资质的单位进行处理。根据国内已建成运行的 110kV 变电站的运行情况，主变事故漏油发生概率极小。

5.2 风险影响分析

(1) 最大可信事故的确定

根据以上分析，本工程最大可信事故为主变事故漏油外溢。

(2) 泄漏量的计算

最大泄漏量为单台主变的变压器油量。

(3) 事故影响简要分析

主变事故漏油一旦外溢，将汇集到雨水管道，经站内排水系统排至站外排洪沟，可能会影响周边水体水质。

5.3 环境风险管理

(1) 环境风险防范措施

变电站应制订环境风险防范计划，明确管理组织、责任人与责任范围、预防措施、宣传教育等内容，主要有以下环境风险防范措施：

1) 建立报警系统

针对本工程主要风险源主变压器存在的风险，应建立报警系统，建议主变压器设专门摄像头，与监控设施联网，一旦发生主变事故漏油，监控人员便启动报警系统，实施既定环境风险应急预案。

2) 防止进入水环境

为防止主变事故漏油情况下，事故油通过站内排水系统排至站外排洪沟，在雨水总排放口设置切换阀门，并设可将截流后事故油引至事故油池的污水管道。

(2) 环境风险应急预案

考虑到主变事故漏油可能造成的后果，建立快速科学有效的漏油应急反应体系是非常必要。漏油事故的应急防治主要落实于应急计划的实施，事故发生后，能否迅速有效的做出漏油应急反应，对于控制污染、减少污染对环境造成的损失以及消除污染

等都起着关键性作用。主变事故漏油的应急反应体系包括以下几方面的内容：

1) 健全的应急组织指挥系统

建立一套健全的应急组织指挥系统。

2) 加强主变压器、事故油池的日常维护和管理

对于主变压器、事故油池的日常维护和管理，指定责任人，定期维护。

3) 完善应急反应设施、设备的配备

防止事故漏油进入水环境的风险防范措施须落实，按照“三同时”的要求进行环保验收。

4) 指定专门的应急防治人员，加强应急处理训练

变电站试运行期间，组织一次应急处理训练，投入正常运行后，定期训练。

八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容类型		排放源(编号)	污染物名称	防治措施	防治效果
大气污染物	施工期	土方开挖、材料装卸, 运输车辆、施工机械	NO _x 、CO、CmHn	1) 对裸露地表及临时堆渣采取土工布围护。汽车运输的材料和弃土表面应加盖篷布保护, 防止掉落。 2) 临时弃土集中堆放, 及时外运。 3) 对出入工地且车身、车轮粘有泥土的车辆进行清洗, 以防止泥土被带出污染公路路面。 4) 运输车辆经过居民区时减速行使。 5) 加强保养, 使机械设备状态良好。	有效抑制扬尘产生。
	运行期	变电站及线路施工	建筑垃圾	变电站: 废建材分类回收, 无法回收的集中堆放, 清运至附近居民点的垃圾收集点集中处置。 输电线路: 塔基、电缆沟开挖的土石方应在电缆沟周围进行平整, 多余的土石方应按照余泥渣土排放相关管理办法办理好余泥渣土排放手续。	对周边环境不会产生不利影响。
水污染物	施工期	基础开挖、机械设备冲洗和混凝土搅拌系统冲洗	SS 石油类	变电站: 经隔油池后排入沉淀池(无砼衬砌), 经处理后用于站内绿化。 输电线路: 建议设置沉砂池对施工废水进行澄清处理, 然后用于周边林草浇灌。	
		生活污水	SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮	变电站: 利用变电站内原有污水处理设施。 输电线路: 利用当地原有处理系统。	
	运行期	生活污水	COD _{Cr} 氨氮	变电站: 变电站运行期少量生活污水经变电站化粪池处理后用于站内绿化。 输电线路: 输电线路运行过程中无无废水产生。	对站址周围水体水质没有影响。
	运行期	工作人员	施工人员	生活垃圾	变电站: 清运至附近居民点垃圾收集点集中处置。 输电线路: 纳入当地生活垃圾收集系统
工作人员			生活垃圾	变电站: 由城镇环卫系统统一收集处理。 输电线路: 纳入当地生活垃圾收集系统	
变电站		废铅酸蓄电池	废铅酸蓄电池	交由有相应危险废物处理处置资质的单位回收处置。	
		废变压器油及油泥	废变压器油及油泥	加强维护, 防止事故漏油。 一旦漏油及时处理, 经油水分离后后回收利用, 对可能形成的油泥交由有相应危险废物处理资质单位进行处理。	

噪声	施工期	振捣器、卷扬机和运输车辆等各种机型设备	等效连续A声级	选用低噪声机械，加强施工机械维护与养护，运输车辆经过居民区时减缓行驶速度及控制鸣笛。	施工场界噪声达标。
	运行期	主变压器	等效连续A声级	优选低噪声主变压器，变电站主变周围设置围墙。	厂界噪声满足3类标准。
电磁环境	运行期	主变压器	工频电磁场	变电站： 变电站采用户外布置厂界设置围墙，减少电磁对周边环境影响。 输电线路： 部分线路采用地下电缆敷设，能够有效降低对周边的电磁环境影响。	有效降低工频电磁场影响。
生态环境	施工期	/	/	变电站： 施工时，采取设置临时排水沟、临时防护等措施。 输电线路： 工程施工期间应加强施工管理，合理安排施工时序，开挖的土石方应尽可能回填，当部分工程完工时，及时对裸露地进行硬化或整治绿化。	有效防治工程建设产生的水土流失。
生态保护措施及预期效果：					
1 生态保护措施					
1) 施工过程中需注意表土剥离集中堆放，施工完成后再用于沿线植被恢复。					
2) 工程施工期间应加强施工管理，具体为：合理安排施工时序，开挖的土石方应尽可能直接堆至回填区域，减少由于土石方中转造成的水土流失。					
3) 当部分工程完成后，及时对裸露地进行硬化或整治绿化。对施工期建材堆放的临时占地，在工程施工结束后，及时进行清理，并对临时用地进行整治，进行植被恢复。					
2 预期效果					
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。					

九、结论与建议

1 工程概况

绍兴安镇 110kV 变电站 3 号主变扩建工程具体工程内容如下：

(1) 绍兴安镇 110kV 变电站主变扩建工程：

110kV 安镇变电站位于绍兴市柯桥区滨海工业园区。本期扩建 1 台主变（现有 2 台为#1、#2 本次扩建#3），容量为 1×50MVA，新增无功补偿装置 2×3600kVar，新增 110kV 出线 1 回。110kV 安镇变电站已按终期规模征地，不新增用地。

(2) 长围 1080 线“T”接入 110kV 安镇变输电线路工程

本工程新建 110kV 长围 1080 线“T”接入 110kV 安镇变输电线路，本期新建 110kV 单回线路 0.45km，其中单回架空线路 0.05km，单回电缆线路 0.4km。新建杆塔 2 基。输电线路位于绍兴市柯桥区。

工程动态总投资 1236 万元，计划于 2020 年建成投运。

2 环境质量现状与环境保护目标

2.1 电磁环境质量现状

110kV 安镇变电站厂界、工程沿线及周边环境保护目标工频电场强度现状监测结果为 4.2V/m~47.4V/m，均小于 4000V/m，工频磁感应强度现状监测结果为 0.08 μ T~0.598 μ T，均小于 100 μ T。

2.2 声环境质量现状

10kV 安镇变电站厂界现状噪声监测结果为昼间 51.9dB（A）~56.7dB（A）、夜间 45.9dB（A）~51.3dB（A），满足《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））。

环境敏感目标泓钰印染有限公司宿舍楼、明宇印染有限公司宿舍楼现状噪声监测结果昼间为 50.9dB（A）~55.9dB（A），夜间为 47.6dB（A）~50.2dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准（昼间 65dB（A），夜间 55dB（A））。

2.3 环境保护目标

电磁环境评价范围环境保护目标变电站东侧厂界紧邻的嘉和华有限公司、变电站北侧厂界紧邻的庆茂助剂有限公司、变电站西侧约 15m 的海富有限公司，线路东侧约为 9m 的嘉和华有限公司。

声环境评价范围内环境保护目标为：变电站北侧约 86m 的泓钰印染有限公司宿舍

楼、变电站东侧约 42m 的明宇印染有限公司宿舍楼。

3 主要环境保护措施

3.1 电磁环境保护措施

部分线路采用地下电缆敷设，能够有效降低对周边的电磁环境影响。

3.2 噪声防治措施

优选低噪声主变压器，主变压器设置减震基座，主变周边设置围墙。

3.3 生态环境保护措施

(1) 施工过程中需注意表土剥离集中堆放，施工完成后再用于沿线植被恢复。

(2) 工程施工期间应加强施工管理，具体为：合理安排施工时序，开挖的土石方应尽可能直接堆至回填区域，减少由于土石方中转造成的水土流失。

(3) 当部分工程完成后，及时对裸露地进行硬化或整治绿化。对施工期建材堆放的临时占地，在工程施工结束后，及时进行清理，并对临时用地进行整治，进行植被恢复。

3.4 水污染防治措施

施工期变电站生产废水经隔油池后排入沉淀池（无砷衬砌），经处理后用于站内绿化。钻孔灌注桩基础施工时产生的废水排入沉淀池（无砷衬砌），上清液用于场地降尘，沉淀泥浆与建筑垃圾一同处理。变电站生活污水利用变电站内原有设施处理后，用于站内绿化。线路施工人员在施工期间租住在附近的出租屋，生活废水经出租屋原有污水处理设施处理。

变电站运行期会产生少量生活污水，利用变电站原有污水处理装置处理后用于站内绿化，线路运行期不会产生生活污水。

3.5 固体废弃物防治措施

施工期的固体废物主要有建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾，建筑垃圾及生活垃圾分别收集堆放，并委托环卫部门妥善处理，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置。施工完毕后对最终产生的弃土弃渣妥善处理。

变电站运行期少量生活垃圾收集后，由环卫部门定期清运；变电站运行期间使用的铅酸蓄电池完成使用寿命后不得随意丢弃，应交由有相应危险废物处理处置资质的单位回收处置；在事故和检修过程中的失控状态下，油污水流入事故油池，经油水分离后，油可回收利用，对于可能形成的油泥应交由有相应危险废物处理处置资质的单

位回收处置。

4 施工期环境影响评价结论

4.1 空气环境

杆塔施工时，由于填方和基础的开挖造成土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围 50m 以内的局部地区产生暂时影响，但土建工程结束后即可恢复。此外，在建设期间，设备材料的运输，可能会使所经道路产生扬尘问题，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当建设期结束，此问题亦会消失。对工程建设过程中的施工扬尘采取了环境保护措施后，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

4.2 水环境

变电站施工期生活污水量不超过 $0.32\text{m}^3/\text{d}$ ，其中主要污染物有 SS、 COD_{Cr} 、 BOD_5 和氨氮等；施工生产废水包括基础开挖废水、机械设备冲洗废水和混凝土搅拌系统冲洗废水等，最大可达 $11\text{m}^3/\text{d}$ ，其中主要污染物有 pH、SS、石油类等。以上施工期生活污水和生产废水若随意排放，将对站址周围水体产生不利影响。需将生产废水经隔油池、后排入沉淀池（无砟衬砌），经处理后用于站内绿化；生活污水利用站内原有设施处理，对周围水环境影响较小。

4.3 声环境

施工机械产生的施工噪声将对工程周边声环境产生一定的影响，高噪声设备周围采取临时隔声维护后，可尽可能的降低对周边声环境的影响。建设单位在招标过程中，可要求施工单位尽可能选择低噪声的施工设备和施工工艺。施工期间，施工单位应加强设备维护、提高设备工作性能，以降低机械噪声；合理安排施工进度和施工时间，文明施工，并采取临时隔声等必要的噪声控制措施。

4.4 固体废弃物

施工期的固体废物主要有建筑垃圾与施工人员的生活垃圾，建筑垃圾及生活垃圾分别收集堆放，并委托环卫部门妥善处理，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置，使工程产生的垃圾处于可控状态。

4.5 生态环境

110kV 安镇变电站已按终期规模征地，不新增用地，变电站内实施绿化。架空线路塔基完成后，对临时用地按照原有土地利用类型进行植被恢复。施工结束后，恢复原有土地功能。

电缆线路施工时，电缆沟开挖产生的临时堆土应采用临时拦挡措施，覆布遮盖，多余土方不得随意丢弃应选择合适弃渣点堆放。

5 营运期环境影响评价结论

5.1 电磁环境

根据类比分析，110kV 安镇变电站扩建完成后，变电站四周厂界及周边环境敏感目标工频电场强度和工频磁感应强度分别满足 4000V/m 和 100 μ T 的标准要求。

根据类比分析，本工程 110kV 单回架空线路沿线环境工频电场强度和工频磁感应强度分别满足 4000V/m 和 100 μ T 的标准要求。

根据类比分析，本工程 110kV 电缆线路沿线工频电场强度和工频磁感应强度分别满足 4000V/m 和 100 μ T 的标准要求。

5.2 声环境

根据预测分析，110kV 安镇变电站扩建完成后对评价范围内 2 个环境保护目标等效连续 A 声级贡献值为 24.3dB (A)~27.2dB (A)。叠加现状值后环境保护目标昼间噪声预测值为 50.9dB (A)~55.9dB (A)，夜间噪声预测值为 47.6dB (A)~47.6dB (A) 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 3 类标准。。

根据类比分析，本工程输电线路下方声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类功能区的要求。

根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》(HJ24-2014) 4.7.3 条规定，输电线路采用地下电缆形式的可不进行声环境影响评价。

5.3 地表水环境

110kV 安镇变电站正常运行工况下无工业废水产生，仅有值班门卫少量的生活污水排放，用于站内绿化。

输电线路运行期无废水产生。

5.4 固体废弃物

110kV 安镇变电站运行期间产生的固体废物主要为巡检人员产生的少量生活垃圾，生活垃圾经集中收集统一清运。变电站运行期间使用的铅酸蓄电池完成使用寿命后不得随意丢弃，应交由有相应危险废物处理处置资质的单位回收处置。在事故和检修过程中的失控状态下，油污水流入事故油池，经油水分离后，油可回收利用，对于可能形成的油泥应交由有相应危险废物处理处置资质的单位回收处置。

输电线路运行期无固体废弃物产生

5.5 环境风险

变电站应制订环境风险防范计划，明确管理组织、责任人与责任范围、预防措施、宣传教育等内容。

考虑到主变事故漏油可能造成的后果，建立快速科学有效的漏油应急反应体系是非常必要。漏油事故的应急防治主要落实于应急计划的实施，事故发生后，能否迅速有效的做出漏油应急反应，对于控制污染、减少污染对环境造成的损失以及消除污染等都起着关键性作用。

6 结论

绍兴安镇 110kV 变电站 3 号主变扩建工程具体工程为：110kV 安镇变电站位于位于绍兴市柯桥区。本期扩建 1 台主变（现有 2 台为#1、#2 本次扩建#3），容量为 1×50MVA，新增无功补偿装置 2×3600kVar，新增 110kV 出线 1 回。110kV 安镇变电站已按终期规模征地，不新增用地。

工程动态总投资 1326 万元，计划于 2020 年建成投运。

绍兴安镇 110kV 变电站 3 号主变扩建工程的建设是必要的，符合电网建设规划要求，符合国家及地方产业政策；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。

绍兴安镇 110kV 工程
环境影响报告表

电磁环境影响评价专题

目录

1	总则	- 1 -
1.1	评价工作等级	- 1 -
1.2	评价范围	- 1 -
1.3	电磁环境保护目标	- 1 -
1.4	评价标准	- 1 -
2	电磁环境现状评价	- 2 -
2.1	监测期间气象条件及监测单位	- 2 -
2.2	监测项目及监测方法	- 2 -
2.3	监测仪器	- 2 -
2.4	监测布点	- 2 -
2.5	监测结果	- 3 -
3	变电站电磁环境类比评价	- 3 -
3.1	可比性分析	- 4 -
3.2	类比监测	- 4 -
3.3	110kV 安镇变电站扩建完成后工频电磁场影响分析	- 6 -
4	输电线路电磁环境类比评价	- 6 -
4.1	电缆线路类比评价	- 7 -
5	电磁环境影响专题评价结论	- 11 -
5.1	现状评价影响结论	- 19 -
5.2	类比评价影响结论	- 19 -
5.3	电磁环境保护措施	- 19 -

1 总则

1.1 评价工作等级

110kV 安镇变电站扩建完成后为半户内变电站，电磁环境评价工作等级为二级；本工程 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境保护目标，评价工作等级为二级，110kV 电缆线路电磁环境影响评价工作等级为三级。因此，本工程电磁环境影响评价工作等级为二级。

1.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），确定本工程电磁环境影响评价范围如下：

110kV 安镇变电站站界外 30m；

110kV 架空线路导线地面投影外两侧各 30m；

电缆线路电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

1.3 电磁环境保护目标

根据工程特点及工程区域环境状况，确定本工程评价范围内电磁环境保护目标见下表。

表 1-1 本工程电磁环境保护目标一览表

一、电磁环境保护目标						
工程	环境保护目标	所属行政区	与工程位置关系	评价范围内户数	房屋结构/性质	保护要求
安镇 110kV 变电站 3 号主变扩建工程	嘉和华有限公司	绍兴市柯桥区	东侧厂界紧邻	1 栋	4 层平/办公	工频电场： 4000V/m 工频磁场：100 μ T
	庆茂助剂有限公司		北侧厂界紧邻	4 栋	4 层平/办公	
	海富有限公司		变电站西侧约 15m	9 栋	层坡/平/办公	
线路工程	嘉和华有限公司		线路东侧约 9m	1 栋	4 层平/办公	

*嘉和华有限公司同时为变电站及线路电磁环境保护目标

1.4 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），50Hz 频率下，环境中居民区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 μ T，架空输电线路下的耕地、园地、道路等场所，工频电场强度控制限值为 10kV/m。

2 电磁环境现状评价

为了解 110kV 安镇变电站厂界、工程线路沿线及周边环境保护目标电磁环境质量现状，我公司于 2018 年 6 月 27 日进行了现状监测，监测点位见附图 7，监测报告见附件 3。

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 2-1 监测期间气象条件

项目	时间	2018 年 6 月 27 日
天气状况		晴
温度		46.7%~50.3%
湿度		29.2°C~38.6°C
风速		0.7m/s~1.0m/s

(2) 监测单位

武汉网绿环境技术咨询有限公司。

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 2-2 电磁环境测量仪器一览表

序号	仪器设备	有效起止时间	校准证书编号	校准单位
1	EFA300 工频场强仪	2018.2.9~2019.2.8	XDdj2016-3809	中国计量科学研究院

2.4 监测布点

(1) 变电站

对变电站厂界四周以及变电站评价范围内电磁环境敏感点进行监测。

在 110kV 安镇变电站东侧、南侧、北侧、西侧厂界各设置 1 个监测点位，共 4 个监测点位。在 110kV 安镇变电站周边环境保护目标设置 3 个监测点位。

(2) 输电线路

根据环境保护目标的分布情况，选择各方向距离拟建架空线路最近的环境敏感点进

行电磁环境现状监测和评价，电缆线路设置 1 个背景检测点位。

嘉和华有限公司同时为变电站电磁环境保护目标与线路电磁环境保护目标，故线路部分不再增设监测点位。

2.5 监测结果

表 2-3 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 (μT)
110kV 安镇变电站			
EB1	变电站东侧围墙外 5m	25.6	0.119
EB2	变电站南侧围墙外 5m	47.4	0.598
EB3	变电站西侧围墙外 5m	4.6	0.185
EB4	变电站北侧围墙外 5m	5.7	0.080
EB5	嘉和华有限公司	4.7	0.180
EB6	庆茂助剂有限公司	5.9	0.122
EB7	海富有限公司	4.2	0.094

表 2-4 变电站厂界工频电场强度、工频磁感应强度断面监测结果

测点编号	距变电站南侧围墙距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
DM1	5	36.5	0.138
	10	23.9	0.140
	15	15.0	0.176
	20	19.7	0.186
	25	18.8	0.249
	30	15.0	0.319

2.6 现状评价

从上表中可以看出，110kV 安镇变电站厂界、工程沿线及周边环境保护目标工频电场强度现状监测结果为 4.2V/m~47.4V/m，均小于 4000V/m，工频磁感应强度现状监测结果为 0.08 μT ~0.598 μT ，均小于 100 μT 。

变电站厂界检测断面工频电场强度、工频磁感应强度最大值出现在东侧厂界 5m 处分别为 36.5V/m、0.138 μT ，小于 4kV/m 和 0.1mT。

3 变电站电磁环境类比评价

变电站电磁环境预测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

本评价选取广东省深圳市 110kV 白田变电站作为类比对象，可比性分析详见表 10-4。

表 10-4 本工程变电站与类比变电站可比性分析一览表

变电站		白田变电站	110kV 安镇变电站（本工程）
电压等级		110kV	110kV
变电站	容量	3×50MVA（监测时）	3×50MVA（本期规模）
	布置	半户内布置	半户内布置
110kV 出线回数		4 回	3 回
出线形式		电缆出线	架空出线
占地面积（m ² ）		2904	3601
站址周边环境		平地	平地
所在地		广东省深圳市南山区	浙江省绍兴市柯桥区

(3) 可比性分析

从表 10-4 可以看出，拟建 110kV 安镇变电站主变数量和容量与 110kV 白田变电站一致，出线形式一致，且均采用半户内布置，安镇变本期出线回数少于白田变现有出线回数，站址外环境相似。因此，从不利环境影响角度考虑，选用 110kV 安镇变电站作为类比对象是合适的。

3.2 类比监测

(1) 监测点位

110kV 白田变电站工频电磁场监测点位见图 3-1。

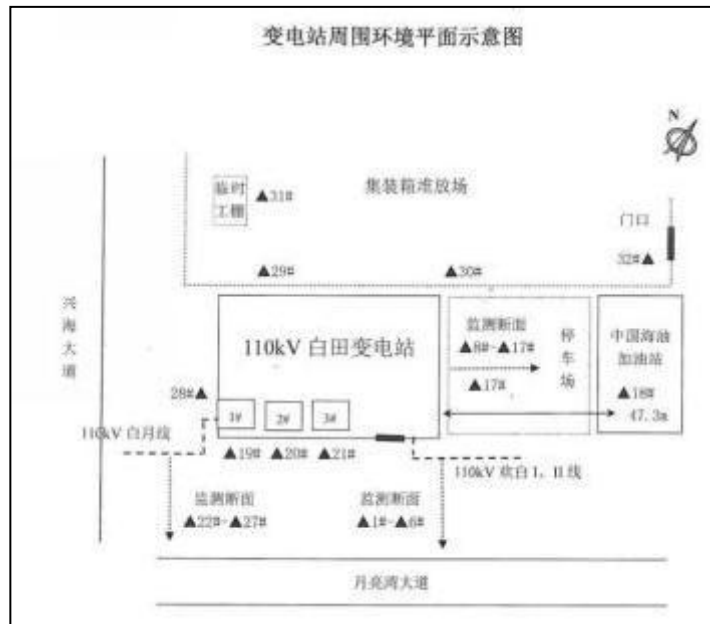


图 3-1 类比监测点位图

(2) 监测仪器

监测方法：《工频电场测量》（GB/T 12720-1991）。

监测仪器：主机型号：PMM8053A，探头型号：EHP50B。

(3) 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

(4) 监测期间气象条件

监测期间天气：2014 年 10 月 22 日，温度：26°C，湿度：53.8%

(5) 监测结果

110kV 白田变电站厂界工频电磁场监测结果见下表

表 3-1 110kV 白田电站厂界工频电磁场监测结果一览表

测点	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
7	变电站东北侧, 墙外 5m	1.0	0.04
8	变电站东北侧, 墙外 6m	0.5	0.04
9	变电站东北侧, 墙外 8m	0.5	0.04
10	变电站东北侧, 墙外 10m	0.2	0.03
11	变电站东北侧, 墙外 12m	0.2	0.03
12	变电站东北侧, 墙外 14m	0.2	0.03
13	变电站东北侧, 墙外 16m	0.1	0.03
14	变电站东北侧, 墙外 18m	0.1	0.02
15	变电站东北侧, 墙外 20m	0.1	0.02
16	变电站东北侧, 墙外 25m	0.2	0.02
17	变电站东北侧, 墙外 30m	0.3	0.02
18	变电站东北侧 47.3m, 中国海油加油站	0.3	0.03
19	变电站东南侧, 墙外 5m (三号主变前, 树下)	0.4	0.54
20	变电站东南侧, 墙外 5m (二号主变前, 树下)	0.3	0.22
21	变电站东南侧, 墙外 5m (一号主变前, 树下)	0.2	0.21
28	变电站西侧, 墙外 5m	7.7	0.06
29	变电站北侧西角, 墙外 5m	0.1	0.12
30	变电站北侧东郊, 墙外 5m	0.1	0.06
31	变电站北侧, 临时工棚门口	0.1	0.03
32	变电站东北侧, 集装箱堆放场门口	0.1	0.02

(6) 监测结果分析

从以上监测结果可知, 110kV 白田变电厂界监测工频电场强度最大值出现在变电站西侧围墙外 5m 处, 为 7.7V/m, 工频磁感应强度最大值出现在变电站东南侧围墙外 5m 处, 为 0.54 μT 。所有监测点位处的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足 4000V/m、100 μT 的相应评价标准。

3.3 110kV 安镇变电站扩建后工频电磁场影响分析

根据类比可行性分析, 110kV 白田变电站运行期产生的工频电场强度能够反映本工程 110kV 安镇变电站扩建后产生的工频电场强度。根据类比监测结果, 110kV 白田变电站运行期产生的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足相应环境标准要求, 因此, 可以预测本工程 110kV 安镇变电站扩建后, 变电站四周及环境保护目标处的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足相应 4000V/m 和 100 μT 的标准要求。

4 输电线路电磁环境类比评价

4.1 架空线路类比评价

4.1.1 类比对象

为全面了解项目 110kV 单回架空线路建成后对沿线周围环境影响的范围和程度，本项目同塔单回路工频电磁场类比监测选用与本工程单回路电压等级、架线形式、高度等方面相同的黄冈团风淋山河（谢河）110kV 输变电工程中的 110kV 龙谢线，作为本工程单回线路类比对象。其可比性见表 4-1

表 4-1 本工程线路与类比线路可比性分析一览表

类比项目	110kV 线路	
	110kV 谢河线	本工程线路
电压等级	110kV	110kV
架线形式	单回架设	单回架设
导线型号	JL/G1A-300/25	JL/G1A-300/25
沿线地形	平地	平地
所在地	湖北省黄冈市	浙江省绍兴市

从表 4-1 可以看出，本工程线路架设方式与类比线路相同，沿线地形相同，使用导线横截面积一致，因此选用黄冈团风淋山河（谢河）110kV 输变电工程中的龙谢线作为类比对象是合适的。

4.1.2 类比监测

(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：2016 年 12 月 22 日

监测环境条件：晴天，环境湿度为 46.7%~58.2%

(4) 监测期间气象条件

监测时间：2016 年 12 月 22 日

监测环境条件：晴，环境湿度为 59.1%~67.4%

(5) 监测点位

在线路档距中央导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测起点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5m，依次测量至 50m 处，分别测量距地面 1.5m 处的工频电场

强度、工频磁感应强度。

(6) 监测结果

表 4-2 110kV 龙谢线工频电场强度、工频磁感应强度监测结果一览表

测点编号	测点位置	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
110kV 龙谢线衰减断面			
DM1	线行中心对地投影点	0.075	0.130
	边导线对地投影点	0.079	0.132
	边导线对地投影点外 5m	0.065	0.117
	边导线对地投影点外 10m	0.047	0.095
	边导线对地投影点外 15m	0.023	0.066
	边导线对地投影点外 20m	0.014	0.047
	边导线对地投影点外 25m	0.010	0.040
	边导线对地投影点外 30m	0.006	0.026
	边导线对地投影点外 35m	0.005	0.022
	边导线对地投影点外 40m	0.004	0.020

从以上监测结果可知，110kV 单回线路衰减断面监测工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为 0.079kV/m、0.132 μ T，工频电场强度、工频磁感应强度随距线路边导线地面投影点距离的增加呈递减趋势，所有监测点位处的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足 4000V/m、100T 的相应评价标准。

4.1.3 本工程 110kV 单回架空线路工频电磁场影响分析

根据类比分析结果，可以预测本工程线路建成投运后周边环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100 μ T 的相应评价标准。架空输电线路线下的耕地、养殖水面、道路等场所，工频电场强度能满足 10kV/m 的标准限值。

4.2 电缆线路类比评价

4.2.1 类比对象

本工程电缆线路选取湖北省武汉市三角湖输变电工程 110kV 徐角土 I、II 回电缆线路作为类比监测对象，进行工频电磁场环境影响预测与评价。

可比性分析详见表 4-3。

表 4-3 电缆线路可比性分析

输电线路	110kV 徐角土 I、II 电缆线路 (类比电缆线路)	本工程电缆线路
电缆型号	YJLW03-64/110kV-1 \times 630mm ² -ZC	YJLW03-64/110kV-1 \times 630mm ² -ZC
电缆回数	双回	单回
电压等级	110kV	110kV
周边环境	平地	平地

所在地	湖北省武汉市经济开发区	浙江省绍兴市越城区
-----	-------------	-----------

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近，类比线路回数大于本工程线路。因此，将 110kV 徐角土 I、II 回电缆线路作为类比对象是合适的。

4.2.2 类比监测

(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：2016 年 12 月 23 日

监测环境条件：晴天，环境湿度为 46.7%~58.2%

(4) 监测期间工况

监测期间，110kV 徐角土 I、II 回电缆线路处于正常运行状态，具体工况见下表。

表 4-4 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)	无功功 (MVar)	有功功率 (MW)
2016.12.23	110kV 徐角土 I 回	110	14.04	-0.04	2.69
	110kV 徐角土 II 回	110	0	-0.03	0.14

(5) 监测点位

监测布点从电缆沟终点（0m 处）开始，沿垂直于电缆方向监测。

(6) 监测结果

110kV 徐角土 I、II 回电缆线路工频电磁场监测结果见表 4-5。

表 4-5 110kV 徐角土 I、II 回电缆线路断面工频电磁环境监测结果一览表

测点编号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	中心线正上方	4.0	0.062
2	距中心线 1m 处	3.9	0.058
3	距中心线 2m 处	3.7	0.055
4	距中心线 3m 处	3.5	0.042
5	距中心线 4m 处	1.2	0.034
6	距中心线 5m 处	1.0	0.026

(7) 监测结果分析

根据类比监测结果：110kV 徐角土 I、II 回电缆线路在地下电缆下路的监测断面中工频电场强度最大值为 4.0V/m、工频磁感应强度最大值为 0.062 μ T，小于 4000V/m 和 100 μ T。

4.2.3 本工程 110kV 电缆线路工频电磁场影响分析

通过与电压等级相同、周边环境相同的地下电缆线路类比分析结果，可以预测出，本工程拟建的电缆线路工程建成后产生的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 50Hz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

5 输电线路电磁环境模式预测评价

5.1 预测因子

工频电场、工频磁场

5.2 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 输变电工程》（HJ24-2014）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

根据“国际大电网会议第工作组”推荐的方法，利用等效电荷法计算高压送电线下空间工频电场强度。

A1. 单位长度导线下等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压送电线半径 r 远小于架设高度 h ，因此等效电荷的位置可以认为是在送电导线的几何中心。设送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。

利用下列矩阵方程可计算多导线线路中导线上的等效电荷：

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

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 n 阶方阵（ n 为导线数目）。

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

$$|U_A|=|U_B|=|U_C|=110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 66.7 \text{ kV}$$

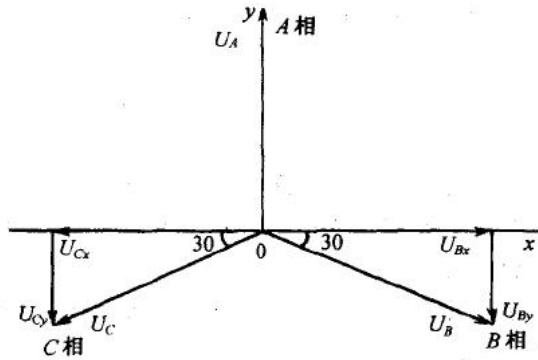


图 5-1 对地电压计算图

$[\lambda]$ 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，如图所示，电位系数可写成：

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

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

$$\lambda_{ii} = \lambda_{ij}$$

式中：

ϵ_0 —空气介电常数， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

R_i —各导线半径；对于分裂导线可以用等效半径代入， R_i 的计算式为：

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

式中：

R —分裂导线半径；

n —次导线根数；

r —次导线半径。

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：

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

相应的电荷也是复数量：

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

式 (A1) 矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数部分:

$$[U_R] = [\lambda][Q_R]$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I]$$

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, 通常取满负荷最大弧垂时导线的最小对地高度。因此, 所计算的地面场强仅对档距中央一段 (该处场强最大) 是符合的。

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

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

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

式中: x_i, y_i —第 i 根导线的坐标;

m —导线总数;

L_i, L_i' —分别为各导线及其对地的镜像导线至计算点的距离。

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:

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

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

式中: E_{xR} —实部电荷产生场强的水平分量;

E_{xI} —虚部电荷产生场强的水平分量;

E_{yR} —实部电荷产生场强的垂直分量;

E_{yI} —虚部电荷产生场强的垂直分量;

该点的合成场强为:

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

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}$$
$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

(2) 高压送电线下空间工频磁感应强度的计算

根据“国际大电网会议第 36.01 工作组”的推荐方法计算高压送电线下空间工频磁场强度。

由于工频情况下电磁性能具有准静态性，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。在很多情况下，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，110kV 导线下方 A 点处的磁场强度：

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

式中：

I—导线 i 中的电流值，A；

h—计算 A 点距导线的垂直高度，m；

L—计算 A 点距导线的水平距离，m。

由下式可将计算出的磁场强度转换为磁感应强度：

$$B = \mu_0 (H + M)$$

式中：

H—磁场强度，A/m；

B—磁感应强度，T；

M—磁化强度，A/m；

μ_0 —真空磁导率， $\mu_0=4\pi\times 10^{-7}\text{H/m}$ 。

5.3 110kV 输电线路预测

5.3.1 110kV 单回输电线路预测参数

本工程拟建 110kV 单回架空线路较短，新建杆塔 2 基，采用 1GGD4、1GGA3 模块的塔型，1GGD3 型塔架线高度更低，因此从最不利因素考虑本环评选择

1GGA3-JG4-21DL 型塔进行预测。

本次预测根据杆塔规划使用情况电磁环境预测计算有关参数详见表 5-1 和图 5-2。

表 5-1 110kV 单回架空输电线路电磁环境预测计算参数一览表

电压等级	110kV
杆塔型式	1GGA3-JG4-21DL 型铁塔
导线类型	JL/G1A-300/25 型铝包钢芯铝绞线
分裂间距 (m)	不分裂
导线外径 (mm)	23.8
电流 (A)	628 (80°C)
排列相序及相对坐标 (以杆塔中心为原点)	B (-3.2, 3.5) A (-3.7, 0) C (3.7, 0)

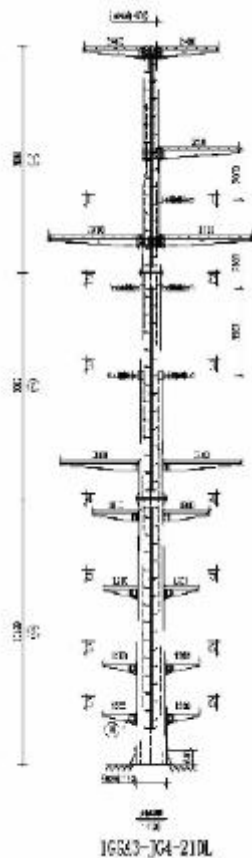


图 5-2 本工程 110kV 线路预测塔型图

5.3.2 预测内容

(1) 110kV 输电线路衰减预测

根据《110~750kV 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 6m。分别预测线路对地距离为 6m 和 7m 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。

5.3.3 预测结果分析

(1) 110kV 输电线路衰减预测

预测线高 6.0m、7.0m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响。

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。

1GGA3-JG4-21DL 型塔工频电磁场预测计算结果及变化趋势图见表 5-2 及图 5-3。

表 5-2 1GGA3-JG4-21DL 型塔工频电磁场预测结果

距线路中心距离 (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 (μ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
-50	0.03	0.174	0.03	0.173
-45	0.04	0.218	0.04	0.216
-40	0.05	0.279	0.05	0.276
-35	0.07	0.371	0.07	0.366
-30	0.10	0.515	0.10	0.506
-25	0.15	0.761	0.15	0.741
-20	0.23	1.222	0.23	1.173
-15	0.41	2.218	0.41	2.062
-10	0.9	4.772	0.84	4.077
-9	1.09	5.598	0.99	4.702
-8	1.33	6.623	1.15	5.400
-7	1.60	7.781	1.33	6.137
-6	1.88	8.978	1.49	6.844
-5	2.09	10.013	1.59	7.414
-4	2.15	10.655	1.59	7.778
-3	2.00	10.552	1.47	7.705
-2	1.68	9.883	1.26	7.357
-1	1.37	8.832	1.08	6.775
0	1.31	7.661	1.07	6.074
1	1.59	6.541	1.27	5.352
2	2.02	5.657	1.56	4.715
3	2.39	4.857	1.81	4.189
4 (边导线外 0.3m)	2.56	4.259	1.95	3.644
5	2.50	3.427	1.95	3.240

6	2.27	2.950	1.84	2.680
7	1.95	2.556	1.66	2.350
8	1.63	2.229	1.45	2.070
9	1.34	1.956	1.24	1.833
10	1.10	1.728	1.05	1.631
15	0.43	1.006	0.45	0.972
20	0.20	0.650	0.22	0.635
25	0.11	0.452	0.12	0.45
30	0.07	0.331	0.08	0.327
35	0.05	0.259	0.05	0.251
40	0.04	0.202	0.04	0.207
45	0.03	0.165	0.03	0.165
50	0.02	0.137	0.02	0.134

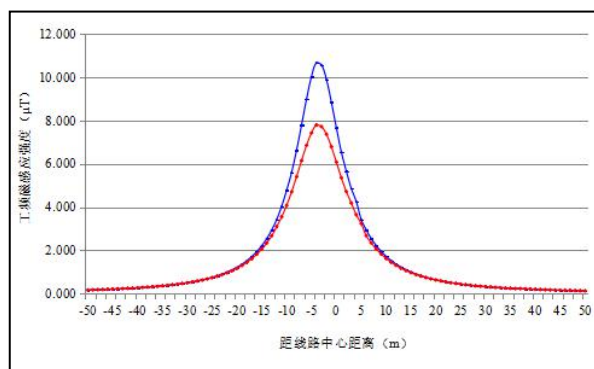
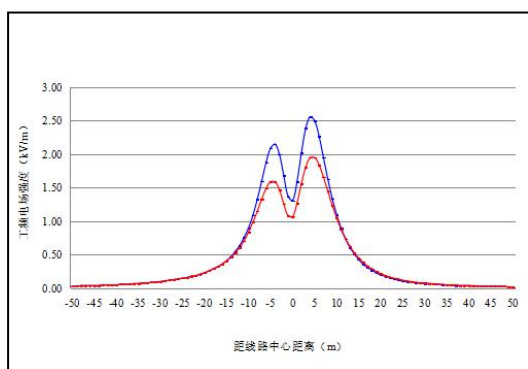


图 5-2 1GGA3-JG4-21DL 型塔工频电场、工频磁感应强度强度变化趋势图

由表 5-2 和图 5-3 可知，1GGA3-JG4-21DL 型塔在导线对地距离为 6.0m 时，工频电场强度最大值为 2.56kV/m，出现在距中心线投影点-4m（边导线外 0.3m）处，工频磁感应强度最大值为 10.655 μ T，出现在距中心线投影点 0m 处；导线对地距离为 7m 时，工频电场强度最大值为 1.95kV/m，出现在距中心线投影点 4m（边导线外 0.3m）处，工频磁感应强度最大值为 7.778 μ T，出现在距中心线投影点-4m（边导线外 0.3m）处。

根据上述预测结果，线路经过耕地、园地、养殖水面、道路等场所时，工频电磁场强度最大值为 2.56kV/m，满足 10kV/m 的控制限值要求。

(2) 敏感点预测结果

根据环境保护目标与工程的相对位置关系，以及本工程输电线路环境保护目标处的杆塔使用情况，根据前述分析，对各环境保护目标进行了电磁环境影响预测。预测结果见表 5-3。

表 5-3 本工程输电线路环境保护目标环境影响分析及预测结果

序号	环境敏感点		方位及最近距离	预测线高	预测点高度	预测结果		是否达标
	名称	建筑特征				工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)	
红升-文峰 π 入苍山变 110kV 线路工程								
1	嘉和华有限公司	4层平顶, 高约 12m	线路东侧 9m	7.0m	1.5m	1.24	1.833	是

6 电磁环境影响专题评价结论

6.1 现状评价影响结论

根据现状监测结果可知，本工程站址区域、输电线路沿线的电磁环境现状分别满足工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的标准要求。

6.2 类比评价影响结论

在满足本评价提出的电磁环境保护措施下，根据类比结果可知，变电站及输电线路建成投运后的电磁环境满足居民区工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的标准要求。

6.3 电磁环境保护措施

线路在与公路、电力线等交叉跨越时，导线对地及交叉跨越距离严格按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关规定要求，在交叉跨越处留有充裕的净高，控制地面最大场强，使线路运行时产生的电磁场对交叉跨越的对象满足相应标准要求。