建设项目环境影响报告表

项 目 名 称 ： 绍兴精卫220千伏输变电工程

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： 2023年7月

关于绍兴马鞍220kV变电站第三台主变扩建工程环评等级的情况说明

本工程位于绍兴市柯桥经济开发区内，根据《绍兴柯桥经济技术开发区“区域环评+环境标准”改革实施方案（试行）》：“根据开发区规划环评，制定建设项目环评审批负面清单，负面清单内的项目依法实行环评审批，环评不得简化。”

1.环评审批权限在部、省级以上生态环境部门审批的项目；

2.核与辐射项目；

3.编制环境影响报告书的电力、金属冶炼、医药、生物、化工、电镀、制革、造纸、铅酸蓄电池及危险废物处置等项目以及新增重金属污染物排放、专门存储危险化学品或潜在环境风险大的项目；

4.与敏感点防护距离不足，公众关注度高或投诉反响强烈的项目。

5.其他重污染物、高风险及严重影响生态的项目。

6.废旧物资再生利用项目。

本工程为核与辐射项目，属于负面清单内的项目，因此环评等级不得降低。因此根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2020年11月30日修订，2021年1月1日起施行，本工程应编制环境影响报告表。

建设项目环境影响报告表
编制情况承诺书

本单位 武汉网绿环境技术咨询有限公司（统一社会信用代码 91420103679107188D）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的绍兴精卫220千伏输变电工程项目环境影响报告表基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告表的编制主持人为朱士锋（环境影响评价工程师职业资格证书管理号06353343506330048，信用编号BH010867），主要编制人员包括朱士锋（信用编号BH010867）、 汪京昌（信用编号BH031794）等 2 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺人：

2023年　月　日

目 录

一、建设项目基本情况.....1
二、建设内容.....6
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....16
四、生态环境影响分析.....26
五、主要生态环境保护措施.....43
六、生态环境保护措施监督检查清单.....51
七、结论.....57
专题 电磁环境影响评价.....58

附件：

附件 1 《关于绍兴精卫 220kV 输变电工程项目核准的批复》（绍柯审批投〔2022〕406 号），绍兴市柯桥区行政审批局，2022 年 12 月 13 日

附件 2 《关于浙江绍兴精卫 220kV 输变电工程 初步设计的评审意见》（经技〔2023〕416 号），中国电力企业联合会电力建设技术经济咨询中心。2023 年 6 月 14 日

附件 3 站址意见

附件 4 路径意见

附件 5 检测报告

附件 6 类比监测报告

附件 7 相关工程原有环保手续

附图：

附图 1 绍兴精卫 220kV 输变电工程地理位置示意图

附图 2 精卫 220kV 变电站平面布置图

附图 3 绍兴精卫 220kV 输变电工程线路路径图

附图 4 绍兴精卫 220kV 输变电工程监测点位图

附图 5 精卫 220kV 变电站外环境关系图

附图 6 本工程输电线路环境敏感目标示意图——渔场看护房

附图 7 绍兴精卫 220kV 输变电工程杆塔一览图

附图 8 本工程与绍兴市水环境功能区划位置关系图

附图 9 本工程与绍兴市环境管控单元位置关系图

附图 10 本工程与绍兴市生态保护红线位置关系图

附图 11 本工程与绍兴市声环境功能区划位置关系图

附图 12-1 本工程变电站环境保护设施、措施布置图

附图 12-2 本工程输电线路环境保护设施、措施布置图

一、建设项目基本情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="3">绍兴精卫 220kV 输变电工程</td></tr>
<tr><td>项目代码</td><td colspan="3">2205-330603-89-01-202598</td></tr>
<tr><td>建设单位联系人</td><td>蔡豪</td><td>联系方式</td><td>0575-8839 3462</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="3">精卫 220kV 变电站位于绍兴市柯桥区马鞍街道杭州湾大道西，规划北七路以北地块
输电线路位于绍兴市柯桥区马鞍街道</td></tr>
<tr><td rowspan="3">地理坐标</td><td>精卫 220kV 变电站站址中心坐标</td><td colspan="2">E:120°40′12.723″， N：30°14′0.993″</td></tr>
<tr><td>古越～精卫 220kV 双回线路</td><td>起点：精卫 220kV 变电站
E:120°40′11.448″，
N：30°14′1.862″</td><td>终点：π开线路古越变侧
E:120°40′3.781″，
N：30°13′58.849″</td></tr>
<tr><td>马鞍～精卫 220kV 双回线路</td><td>起点：精卫 220kV 变电站
E:120°40′10.946″，
N：30°14′0.954″</td><td>终点：π开线路马鞍变侧
E:120°40′9.517″，
N：30°13′55.856″</td></tr>
<tr><td>建设项目
行业类别</td><td>五十五、核与辐射
161 输变电工程</td><td>用地（用海）面积（m^2）/长度（km）</td><td>总用地面积 12039m^2；其中永久用地面积 9306m^2；临时占地面积 4857m^2；/新建线路路径长度 0.6km</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td>☑新建（迁建）
□改建
□扩建
□技术改造</td><td>建设项目
申报情形</td><td>☑首次申报项目
□不予批准后再次申报项目
□超五年重新审核项目
□重大变动重新报批项目</td></tr>
<tr><td>项目审批（核准/备案）部门（选填）</td><td>绍兴市柯桥区行政审批局</td><td>项目审批（核准/备案）文号（选填）</td><td>绍柯审批投〔2022〕406 号</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>20730</td><td>环保投资（万元）</td><td>100</td></tr>
<tr><td>环保投资占比（%）</td><td>0.48%</td><td>施工工期</td><td>12 个月</td></tr>
<tr><td>是否开工建设</td><td colspan="3">☑否
□是：</td></tr>
<tr><td>专项评价设置情况</td><td colspan="3">根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程设置电磁环境影响评价专题。</td></tr>
<tr><td>规划情况</td><td colspan="3">无</td></tr>
</table>

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	**1　项目建设与法律、法规符合性** 本工程不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》中规定的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区，本工程的建设符合国家相关环境保护法律、法规。 **2　与城市规划的符合性分析** 本工程新建变电站占地8649m^2，已取得绍兴柯桥经济技术开发区规划服务中心的盖章意见及绍兴市自然资源和规划局柯桥分局建设项目用地预审与选址意见书，详见附件3；线路路径方案已取得绍兴市自然资源和规划局的盖章意见，详见附件4。 **3　与《绍兴市“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析** （1） 生态保护红线相符性 本工程位于浙江省绍兴市柯桥区，不涉及绍兴市柯桥区生态保护红线，工程与绍兴市柯桥区生态保护红线位置关系见附图 10。 （2） 环境质量底线相符性 精卫 220kV 变电站建设期产生的施工废水不外排，经沉淀池处理后上清液回用，施工人员生活污水经化粪池收集后定期清理，建筑垃圾和生活垃圾统一处理。精卫 220kV 变电站运行期值守人员生活污水经化粪池收集后定期清理，运行期产生的少量生活垃圾由环卫部门定期清运，输电线路运营期无大气污染物排放，不会对周边大气和地表水环境造成影响。项目在运营期内确保废水、噪声等污染物达标排放，不会使区域的环境质量超标，项目建设符合环境质量底线要求。 主变压器事故状态下废矿物油及油水混合物排至事故油池，经油水分离后废矿物油以及油泥交由有相应资质的单位回收处理，从水环境优先保护区方面分析，不会对周边水资源、水环境产生影响。 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，本工程不属于柯桥区柯桥经开区产业集聚重点管控单元（ZH33060320001）需要严格控制或禁止的行业。

因此，本工程建设不会改变区域环境功能区质量要求，本工程选址与现有环境质量是相容的，符合环境质量底线的要求。

（3） 资源利用上线相符性

本工程生产过程不涉及自然资源开发利用，工程建设主要限制资源为土地，本工程拟建精卫 220kV 变电站占地面积 8649m^2，架空线路塔基占地面积 657m^2。运行期无用水需求，不会突破地区环境资源利用的“天花板”。

（4） 生态环境准入清单相符性

本工程位于绍兴市柯桥区马鞍街道，工程涉及柯桥区柯桥经开区产业集聚重点管控单元（ZH33060320001）。

本工程为电力基础设施工程，不属于二类、三类项目，满足管控方案中的空间布局约束；本工程运行期生活污水排放进入化粪池，定期清理，不直排，不新增污染物排放总量，不使污染物进入土壤和地下水，满足管控方案中的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，对环境影响和环境风险都会降低，满足管控方案中的环境风险管控要求；本工程对水、煤炭等资源需求小，满足管控方案里的资源开发效率要求。

本工程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。

与绍兴市柯桥区“三线一单”管控单元位置关系见附图 9。

4 与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

本工程位于绍兴市柯桥区马鞍街道，变电站及输电线路不涉及生态保护红线、饮用水水源保护区、自然保护区等环境敏感区。

本工程变电站站址在选址时按照变电站终期规模考虑，在变电站进出线时充分考虑对周边环境的影响；变电站站址现状为水泥场地，用地性质主要为其它农用地，减少非必要的植被砍伐、土地占用等，减少了对生态环境的不利影响。

本工程线路较短，对周围环境影响破坏小。

	因此，本工程符合《输变电建设项目环境保护技术要求》。

表 1-1 绍兴市柯桥区“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	环境风险防控	资源开发效率	符合性分析
ZH33060320001	柯桥区柯桥经开区产业聚集重点管控单元	产业集聚重点管控单元	1、优化产业布局和结构，实施分区差别化的产业准入条件。 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。 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。 4、曹娥江绿带区域应最大限度保留原有自然生态系统，保护好曹娥江生境，禁止未经法定许可占用水域； 5、严格执行畜禽养殖禁养区规定。	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。 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。 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。 4、加强土壤和地下水污染防治与修复。	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。 2、强化工业集聚区企业环境风险防范设施设备建设和正常运行监管，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。	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。	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，本工程变电站已按照城市发展合理规划站址并取得绍兴市自然资源和规划局柯桥分局建设项目用地预审与选址意见书；本工程投运后，不产生废气、固废等污染物，生活废物收集后定期清运，站内实行雨污分流，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、塔基附近土壤性质的化学物质。符合相应环境功能区准入要求。

二、建设内容

<table>
<tr><td>地理位置</td><td>精卫 220kV 变电站位于绍兴市柯桥区马鞍街道杭州湾大道西，规划北七路以北地块，站址现状为水泥场地，拟建输电线路位于绍兴市柯桥区马鞍街道，项目地理位置图见附图 1。</td></tr>
<tr><td>项目组成及规模</td><td>

1 项目组成

本工程项目组成包括精卫 220kV 变电站和古越~马鞍π入精卫 220kV 线路工程。

本工程建设规模及主要内容见表 2-1。

表 2-1 工程项目组成及建设内容

<table>
<tr><th>工程名称</th><th>性质</th><th colspan="2">工程名称</th></tr>
<tr><td rowspan="3">精卫220kV变电站工程</td><td rowspan="3">新建</td><td>地理位置</td><td>精卫220kV变电站址位于绍兴市柯桥区马鞍街道杭州湾大道西，规划北七路地块。</td></tr>
<tr><td>建设规模</td><td>主变容量：本期 2×240MVA；主变户外布置，220kV 配电装置户内 GIS 布置，110kV 配电装置户内 GIS 布置；
220kV 出线：本期 4 回，2 回至古越变，2 回至马鞍变，均为架空出线；
110kV 出线：本期 6 回，新区 5（清环电厂）、闸前（兴源电厂）、旗滨、加工（长征）、安镇、安滨（新围）。 其中旗滨、加工（长征）共 2 回为架空出线，其余 4 回电缆出线。
无功补偿装置：本期低压电容器 2×(10+20)Mvar、电抗器 2×10Mvar；
新建一座事故油池，有效容积约 75m^3。</td></tr>
<tr><td>工程占地</td><td>变电站总用地面积 8649m^2。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">古越~马鞍π入精卫220kV线路工程</td><td rowspan="4">新建</td><td>地理位置</td><td>拟建输电线路位于绍兴市柯桥区马鞍街道。</td></tr>
<tr><td>建设规模</td><td>拟建双回架空线路路径长度 0.6km，其中古越侧 0.3km，马鞍侧 0.3km。</td></tr>
<tr><td>导线型号</td><td>架空线路采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线，地线采用两根 OPGW 光缆。</td></tr>
<tr><td>工程占地</td><td>拟建 5 基铁塔，塔基永久占地约 657m^2。</td></tr>
</table>

2 项目建设内容及规模

2.1 变电站工程

2.1.1 本期变电站建设规模

精卫 220kV 变电站建设规模见表 2-2。

</td></tr>
</table>

表 2-2 精卫 220kV 变电站建设规模一览表

项 目	本 期	最 终	本次评价规模
主变压器	2×240MVA	3×240MVA	2×240MVA
220kV 出线	4 回	8 回	4 回
无功补偿装置	电容器 2×（10+20）Mvar 电抗器 2×10Mvar	电容器 3×（10+20）Mvar 电抗器 3×10Mvar	电容器 2×（10+20）Mvar 电抗器 2×10Mvar
110kV 出线	6 回	14 回	6 回

2.1.2 公用工程

（1）给排水

① 给水

精卫 220kV 变电站生产生活及消防用水从东侧钱滨线供水管网引接，接引距离约 500m。

② 排水

精卫 220kV 变电站雨水排水利用站内雨水管道管网集中收集排入南侧的河道。精卫 220kV 变电站运行期值守人员少量污水排入化粪池收集，定期清理。

（2）消防

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

2.1.3 环保工程

（1）废水

站内设置化粪池，变电站运行时检修人员产生的少量生活污水经过站内化粪池处理后定期清理。

（2）固体废物

站内设置生活垃圾收集桶。

（3）土方石

本工程土方平衡表见表 2-3。

表 2-3 土方平衡表

序号	名称		挖方（m^3）	填方（m^3）	备注
1	总土方量		9075	19500	
1.1	站区场地平整		6200	16350	5000m^3淤泥需外弃
1.2	进站道路		75	350	级配塘渣，压实系数不小于0.94
1.3	根植土清理		2800	2800	考虑用地红线内植物根系外弃，回填采用级配塘渣
2	施工阶段沉降		/	500	
3	小计		90075	20000	
4	建构筑物基槽余土		3500	/	
5	弃土后挖方转为填方		3675	/	最终松散系数1.05
6	土方综合合并后	弃土	9075 m^3		
		购土	级配塘渣 16325m3		绿化覆土 600m^3

（4）生态

站内采用碎石地坪铺装；站外四周进行植被恢复，设置排水沟等。

（5）环境风险

站内拟建 1 座有效容积 75m^3 的事故油池，满足接纳最大单台主变 100%变压器油泄露的风险防范要求。

2.1.4 精卫 220kV 变电站占地

本工程精卫 220kV 变电站总征地面积 8649m^2（围墙内占地面积 7613m^2）。精卫 220kV 变电站临时施工占地布置于征地范围内。

2.1.5 精卫 220kV 变电站站址建筑拆除

本工程变电站站址区域建筑拆除情况见表 2-4。

表 2-4 建筑拆除情况表

序号	拆除数量	拆除房屋建筑材料特性	待拆除面积（m^2）
1	2	砖	1100

2.2 输电线路工程

2.2.1 线路建设规模

将古越~马鞍 220kV 双回线路π入精卫变电站，形成古越~精卫 220kV 双回线路、马鞍-精卫 220kV 双回线路，拟建双回架空线路路径长度 0.6km，其中古越侧 0.3km，马鞍侧 0.3km。

2.2.2 导线选型

本工程架空线路导线采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线，两根地线均为 36 芯 OPGW 光缆。

2.2.3 架空线路杆塔及基础型式

（1） 杆塔

本工程线路杆塔使用情况见下表 2-5，杆塔一览图见附图 7。

表 2-5 杆塔一览表 单位（m）

杆塔型号	杆塔类型	呼高（m）	数量（基）	占地面积（m^2）
220-HD21S-J3	双回塔	30	1	144
220-HD21S-J3	双回塔	33	1	169
220-HD21S-J4	双回塔	33	1	144
220-HD21S-DJ2	双回塔	24	1	100
220-HD21S-DJ2	双回塔	27	1	100
合计			5	657

（2） 基础

本工程杆塔基础采用灌注桩基础。

2.2.4 配套拆除工程

本工程需拆除 220kV 古马 4Q85/古鞍 4Q86 线 14#塔及相应导地线，拆除长度约 0.3km。

2.2.5 主要交叉跨越

本工程主要交叉跨越情况如下：

表 2-6 本工程古越~精卫 220kV 线路主要交叉跨越

主要交叉跨越物	次数	备注
迎阳闸主江	1 次	跨越
10kV 线路	2 次	跨越
通讯线	3 次	跨越
碎石路	1 次	跨越

表 2-7 本工程马鞍~精卫 220kV 线路主要交叉跨越

主要交叉跨越物	次数	备注
迎阳闸主江	1 次	跨越
10kV 线路	2 次	跨越
通讯线	2 次	跨越
碎石路	1 次	跨越
乡村公路	1 次	跨越

2.3 工程占地

本工程精卫 220kV 变电站总征地面积 8649m^2，站址用地性质主要为其它农用

地。

本工程输电线路拟建 5 基铁塔，塔基永久占地约 657m^2。

线路沿线拟设置牵张场 1 个，单个牵张场占地面积约 2450m^2。

架空线路施工需设置等同于塔基永久占地相当的临时占地作为施工场地和材料临时堆放地，需设置临时施工场地约 657m^2，线路施工便道临时占地约 1750m^2，故本工程总临时占地面积约 4857m^2。

本工程占地面积一览表见表 2-8。

表 2-8 本工程占地面积一览表　　单位 m^2

项目		永久占地	临时占地	占地类型
拟建变电站		8649	/	其它农用地、耕地、未利用地、建设用地
拟建输电线路	塔基	657	/	耕地、其它农用地
	塔基施工区、杆塔临时堆料场	/	657	其它农用地、建设用地
	牵张场区	/	2450	其它农用地
	施工便道	/	1750	其它农用地
合计		9306	4857	/

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、施工道路等临时占地，施工结束时施工单位需按照原有土地和植被类型对临时占地进行土地平整和植被恢复。

总平面及现场布置

1 总平面设置

1.1 变电站总平面设置

精卫 220kV 变电站按最终规模一次征地，变电站总用地面积 8649m^2，围墙内面积 7613 m^2。主变户外布置，220kV 以及 110kV 配电装置采用 GIS 户内布置。220kV 配电装置楼布置在站区西侧，向西架空、电缆混合出线；110kV 配电装置楼布置在站区东侧，向东架空、电缆混合出线；主变户外布置在站区中部；辅助用房、消防泵房及消防水池、排水泵房布置在站区北侧；从北侧进站。

精卫 220kV 变电站总平面布置详见附图 2。

1.2 线路路径走向

本工程起自古越~马鞍 220kV 线路π接点，止于精卫 220kV 变电站。古越侧 π 接线在原线路 14 号塔大号侧新建双回路耐张塔 π 接，向东北走线至精卫变西侧，右转接入精卫 220kV 变电站。马鞍侧 π 接线在原线路 14 号塔小号侧新建双回路耐张塔 π 接，向西北走线至精卫变西侧，右转接入精卫 220kV 变电站。

2 施工现场布置

2.1 变电站施工现场布置

本工程施工现场布置如下：站外道路利用新建站址西侧道路，作为运输道路；为减少施工用地和临建设施，施工人员的生活用地均布置于征地范围内；现场布置项目部办公室、监理部办公室、材料加工场、材料堆放场地、机具停放场等。施工用电可从站外附近的 10kV 线路引接。施工用水采用自来水，从周边市政管网引接。

2.2 输电线路现场布置

本工程线路为架空杆塔架设型式。现场布置按照线路路径走向沿线设置塔基定位、牵张场、临时施工便道等。

（1）塔基定位

本工程输电线路拟建 5 基铁塔，塔基永久占地面积约 657m^2。线路严格控制塔基周围的材料堆场范围，尽量在塔基占地范围内进行施工活动。

（2）牵张场

牵张场应选择地势平坦的未利用地进行布置，施工结束后，占地区应按照原有土地利用类型进行恢复。

（3）临时施工便道

平地段塔位一般位于耕地，大部分地区需要修筑临时施工道路，通过填平、拓展、碾平压实等手段对原有道路进行改造，部分地段新建临时道路。鱼塘塔位由于地质水文条件限制，施工机械进场困难。鱼塘中的塔位可采用围堰、抽水、日晒后进场施工；对部分日晒后不具备进场条件的塔位，可通过填筑宕渣并且铺设钢板或者铺路垫板，施工完成后复原。

施工方案

1 施工工艺

1.1 变电站施工工艺

本工程变电站主要包括基础施工、主体施工、设备安装及调试等几个阶段。

1）施工准备

本工程为变电站新建工程，施工准备包括主变等大件运输。站址周边现有道路部分路段需要拓宽加固，拓宽加固后能满足施工材料运输要求；施工准备的物料运输主要为变压器等大件设备的运输，拟建站址进站道路设在变电站的西侧，交通条件较好。

2）基础施工

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

3）主体施工

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

4）设备安装

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

本工程精卫 220kV 变电站施工工艺流程示意图如图 2-1 所示。

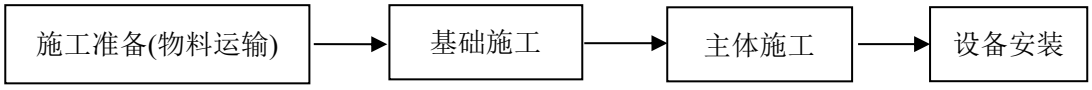


图 2-1 本工程精卫 220kV 变电站施工工艺流程示意图

1.2 输电线路施工工艺

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

1）施工准备

施工准备阶段主要是施工材料的准备和运输，本工程线路材料运输尽量利用沿线已有道路，交通条件良好，便于材料的运输和调配。本工程共新建杆塔 5 基，位于平地，部分地区可修建临时施工道路，以便开展机械化施工作业。

2）基础施工

基础施工包括基坑开挖、绑钢筋、支模板、混凝土浇筑、拆模保水、基坑回填等几个施工阶段。本工程鱼塘塔位基础施工，需要通过围堰、抽水、日晒后进场施工；对部分日晒后不具备进场条件的塔位，可通过填筑宕渣来满足进场施工条件。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。

3）组塔

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

4）架线和附件安装

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

本工程输电线路拟设置 1 个牵张场，牵张场布置于线路沿线空地。张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工段作紧线段，以直线塔为紧线操作塔。紧线完毕后应尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装、防振金具和间隔棒的安装。

5）拆旧工程

在本工程铁塔组装以及新导线架设后，需拆除 220kV 古马 4Q85/古鞍 4Q86 线 14#塔及相应导地线，拆除长度约 0.3km。旧线路拆除工作分为拆除前准备工作、导地线拆除几个施工阶段。工程施工先拆导、地线，再采用张力牵引放线拆除导线。拆解完成后的旧导线、金具、螺栓按型号分类收集后运至建设单位物资部门，妥善存放。

拆除铁塔与铁塔组立的程序相反，采用自上而下逐段拆除。首先利用地线横担作为吊点拆除导线横担，然后拆除地线横担、自上而下的拆除整基铁塔。拆塔方法可根据现场实际地形情况，采用内或外拉线悬浮抱杆方法拆除。铁塔拆除后，对遗留的塔基基础进行拆除处理，施工结束后，对施工场地进行清理，并对裸露面选用当地植物进行植被恢复。

本工程架空线路施工工艺流程示意图见图 2-2。

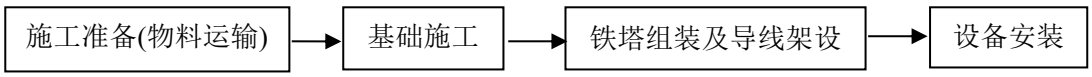


图 2-2 本工程架空线路施工工艺流程示意图

2 施工组织

（1）场内外交通

精卫 220kV 变电站站址位于绍兴市柯桥区马鞍街道杭州湾大道西，规划北七路以北地块。站址西侧为村路，交通运输便利。

线路沿线为道路，交通条件方便，塔基位置不能通过现有道路直接到达，仍需修建临时道路。

（2）施工场地

精卫 220kV 变电站施工可利用变电站征地红线范围内空地作施工场地；线路施工利用塔基周边空地作施工用地，工程施工条件较好，施工期人员生产生活等物资设施当地供应方便。

（3）建筑材料

工程所需建筑材料主要有钢材、水泥、木材、砂料等，均由市场供应。

3 施工时序、建设周期

精卫 220kV 变电站施工时序包括基础施工、主体施工、设备安装及调试等几个阶段；架空线路施工时序包括基础施工、组塔、挂线、拆旧、调试等。

	项目建设周期约为 12 个月，计划 2024 年 10 月开工，于 2025 年 10 月建成投产，若项目未按原计划取得开工许可，则实际开工日期相应顺延。
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

1　生态环境现状

1.1 主体功能区划

根据《浙江省主体功能区规划》（浙政发[2013]43 号），工程所在地浙江省绍兴市柯桥区（绍兴县）为国家优化开发区域。

1.2　生态功能区规划

根据《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部、中国科学院公告 2015 年第 61 号），项目所在地浙江省绍兴市柯桥区属于大都市群人居保障功能区中的长三角大都市群（III-01-02）。

1.3 生态环境现状

根据现场踏勘，拟建站址区域现状为水泥场地，用地性质主要为其它农用地，拟建线路经过区域主要为鱼虾养殖塘，塔基占地类型为耕地、其它农用地。

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

本工程不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、重要湿地等生态敏感区。

本工程精卫 220kV 变电站站址以及线路沿线环境照片见图 3-1。

精卫 220kV 变电站站址东南侧环境现状

精卫 220kV 变电站站址西南侧环境现状

精卫 220kV 变电站站址西南侧环境现状

精卫 220kV 变电站站址东北侧环境现状

拟建马鞍~精卫架空线路路径现状

拟建古越~精卫架空线路路径现状

图 3-1 精卫 220kV 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

本工程位于绍兴市柯桥区，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《绍兴市 2022 年环境状况公报》，2022 年柯桥区二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳和臭氧六项污染物年度评价指标浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。因此环境空气质量达标，工程所在区域属于达标区。

3 地表水环境现状

本工程所在地属于曹娥江水系，根据《绍兴市 2022 年环境状况公报》，2022 年曹娥江水系水质状况为优，24 个市控及以上检测断面中，I类水质断面 2 个，II类水质断面 19 个，III类水质断面 3 个；无劣V类水质断面，均满足水域功能要求。与上年相比，I~III类水质断面比例和满足水域功能要求断面比例均持平，水质保持稳定。

经现场调查，本工程古越～精卫、马鞍～精卫 220kV 线路各跨越迎阳闸主

江一次，跨越处水面宽度分别为30m、40m，均为一档跨越，不在水中立塔，根据《浙江省水功能区水环境功能区划方案》（浙政函[2015]71号），迎阳闸主江属于红旗闸江绍兴工业用水区。本工程与绍兴市水环境功能区划的相对位置关系见附图8。

古越~精卫220kV线路跨越迎阳闸主江段

马鞍~精卫220kV线路跨越迎阳闸主江段

图3-2 拟建输电线路跨越河流现状照片

4 电磁环境现状

电磁环境现状监测结果表明，本工程精卫220kV变电站站址区域、工程线路沿线敏感目标工频电场强度值范围为1.57V/m~8.90V/m，工频磁感应强度值范围为0.0054μT~0.0084μT，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要求。拟建架空线路背景点工频电场强度值为6.43 V/m，工频磁感应强度值为0.0148μT，分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度10000V/m，工频磁感应强度100μT的公众曝露控制限值要求。

电磁环境现状具体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	2023.2.21
天气状况	晴
风速	2.0m/s～2.6m/s
温度	2℃～8℃
湿度	47%～56%

（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

AWA6228+多功能声级计	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	仪器编号	00310904\403413\29616
	测量范围	20dB（A）~142dB（A）
	频率范围	10Hz~20kHz
	检定单位	武汉市计量测试检定（研究）所
	检定日期	2022.7.1-2023.6.30
AWA6021A 声校准器	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	仪器编号	1017489
	测量范围	114.0dB 和 94.0dB
	频率范围	1000Hz±1%
	检定单位	湖北省计量测试技术研究院
	检定日期	2022.7.1-2023.6.30

5.4 监测布点

根据本工程现场踏勘结果，本次对拟建精卫 220kV 变电站站址四周及线路沿线环境敏感目标处进行布点监测。

（1）布点原则

变电站：在站址四周进行监测，测点距离地面高度1.2m以上。

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

（2）具体点位

1）精卫 220kV 变电站站址

在精卫 220kV 变电站新建站址四周各布设 1 个监测点位，测点高于地面 1.2m，共计 4 个监测点位。

2）架空线路背景点

在拟建古越~精卫 220kV 线路下方布设 1 个背景点监测点位，测点布置于拟建线路下方、距地面 1.2m 处。

3）环境敏感目标

本工程变电站和拟建线路范围内存在一个共同的声环境敏感目标，选取此声环境敏感目标进行布点监测，共在本工程评价范围内布置 1 个监测点位，测点布置于建筑物外 1m、距地面 1.2m 处。

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））	达标情况
		昼间	夜间		
拟建精卫 220kV 变电站					
N1	拟建精卫 220kV 变电站站址东南侧	47.6	42.6	昼间：55 夜间：45	达标
N2	拟建精卫 220kV 变电站站址西南侧	45.3	41.4		
N3	拟建精卫 220kV 变电站站址西北侧	48.1	43.3		
N4	拟建精卫 220kV 变电站站址东北侧	45.3	43.8		
拟建古越~精卫 220kV 架空线路					
N5	拟建线路下方背景测点	47.7	44.3	昼间：55 夜间：45	达标
拟建马鞍~精卫 220kV 架空线路					
N6	渔场看护房西南侧 1m	46.5	42.4	昼间：55 夜间：45	达标

声环境现状监测结果表明，精卫 220kV 变电站站址四周现状噪声监测值为昼间 45.3dB（A）～48.1dB（A）、夜间为 41.4dB（A）～43.8dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

架空线路沿线现状噪声监测值为昼间 46.5dB（A）~47.7dB（A），夜间 42.4dB（A）~44.3dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	**1 现有工程环保手续情况** 与本工程有关的现有工程为古越~马鞍 220kV 线路，古越~马鞍 220kV 线路属于 220kV 滨北输变电工程内容（变电站运行名称：220kV 马鞍变电站）。 220kV 滨北输变电工程于 2013 年 9 月 26 日取得了原绍兴县环境保护局的批复，原绍兴县环境保护局以《关于国网浙江省电力公司绍兴供电公司 220kV 滨北输变电工程项目环境影响报告表的批复》（绍环批[2013]317 号）批准了该项目的环境影响报告表，国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司于 2019 年 6 月 28 日以《国网绍兴供电公司关于印发 110 千伏谢家输变电工程（阶段一）等 11 项工程竣工环保验收意见的通知》（绍电安〔2019〕229 号）对工程下发了验收意见，环评批复及验收意见详见附件 7。 **2 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题** 根据现场调查，相关线路工程环境保护手续齐全，落实了环境影响报告表及其批复的要求，各项环境保护设施正常运行、环保措施有效。 根据现场调查及现状监测结果，本工程拟建站址和拟建线路评价范围内电磁环境及声环境均符合相应评价标准要求，沿线生态环境良好，无原有环境污染和生态破坏问题。
	1 评价范围 （1）电磁环境 精卫 220kV 变电站：精卫 220kV 变电站站界外 40m； 220kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m 的带状区域。 （2）声环境 精卫 220kV 变电站：精卫 220kV 变电站站界外 200m； 220kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m 的带状区域。 （3）生态环境 精卫 220kV 变电站：精卫 220kV 变电站站界外 500m； 220kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 300m 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），本工程精卫 220kV 变电站运行期生活污水经站内化粪池收集后定期清理，不直接排入地表

水，属于间接排放。

2 环境敏感目标

（1）生态环境敏感目标

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

（2）水环境敏感目标

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

（3） 电磁环境、声环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)和《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)对电磁环境敏感目标、声环境敏感目标的规定，结合现场踏勘情况，确定本工程评价范围内电磁及声环境敏感目标见表 3-4。

表 3-4　本工程评价范围内电磁及声环境敏感目标一览表

序号	所属行政区	环境敏感目标名称	方位及最近距离	性质	导线对地距离（预测对地最低线高）	建筑特征	影响户数或人数	环境影响因子
1	绍兴市柯桥区马鞍街道	渔场看护房	距精卫 220kV 变电站站址西南侧围墙外约 60m 距拟建马鞍~精卫 220kV 双回架空线路东北侧边导线投影外约 10m	看护	12m	1 层平顶	1 户	D、Z1

注：D—工频电场强度限值 4000V/m，工频磁感应强度限值 100μT；Z1—声环境质量须符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

评价标准	**1 环境质量标准** （1）电磁环境 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，架空输电线路线下的耕地、园地和道路等场所，工频电场强度控制限值为 10kV/m。 （2）声环境 根据《绍兴市区声环境功能区划方案》：“绍兴市区规划主城区外建制镇由区人民政府适时划分，未划分的按照《声环境质量标准》GB3096 对应功能区执行。乡村区域按照《声环境质量标准》GB3096 中乡村声环境功能执行。” 本工程位于乡村区域，变电站建成前该区域属于原则上执行 1 类标准区域，因此变电站周边区域现状监测执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准（昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A)），变电站建成后，该区域属于工业混杂区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）；架空线路评价范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准（昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A)）。 工程与声环境功能区划图相对位置关系见附图 11。 **2 污染物排放标准** （1）噪声 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））。 运行期，精卫 220kV 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）2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））。 （2）大气污染物（颗粒物） 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^3。 （3）固体废弃物 站内生活垃圾由环卫部门统一清运，废变压器油、废铅蓄电池等交由有危废处置资质的单位进行处置。

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

本工程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 精卫220kV变电站施工产污环节

本工程项目精卫 220kV 变电站施工期产污环节见图 4-1。

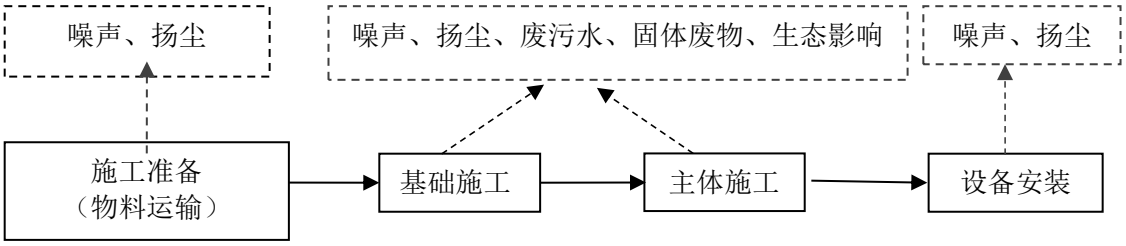


图4-1 本工程精卫220kV变电站施工产污环节示意图

1.2 架空线路施工产污环节

本工程架空线路施工期产污环节见图 4-2。

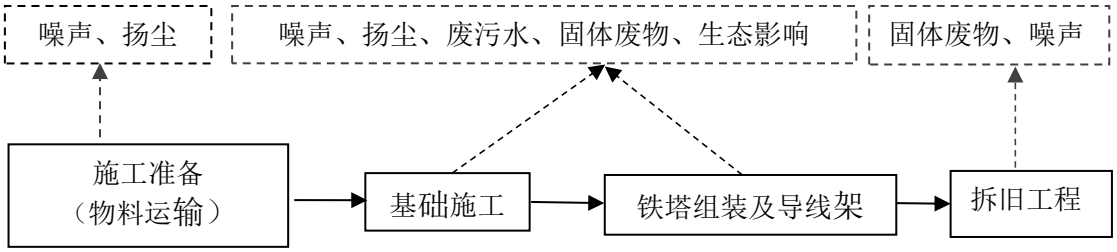


图4-2 本工程架空线路施工产污环节示意图

2 施工期生态环境影响分析

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

（1）土地占用

①变电站

本工程精卫220kV变电站总用地面积8649m^2，围墙内占地面积7613 m^2。变电站施工时利用征地红线内范围布置施工场地，临时占地不占用征地红线范围外土地。

变电施工应在征地范围内进行，合理选择影响较小开挖方式，施工中尽量控制施工开挖量，减少对基底土层的扰动，开挖后的施工弃土就地回填平整，不能

回填的弃方应运输至政府单位指定地点进行消纳处置；施工场料尽量选择周边现有空地，施工材料运输应充分利用现有道路，减少施工临时占地。施工结束前清理施工迹地，及时覆土进行植被恢复。

②输电线路

本工程输电线路拟建5基铁塔，塔基永久占地约657m^2。本工程拟拆除塔1基，拟恢复占地144 m^2。线路工程临时占地主要由塔基材料堆放及施工作业面、塔基临时堆土占地、牵张场、施工便道等。本工程输电线路临时占地总面积为4857m^2。

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

（2）植被破坏

①变电站

根据现场踏勘及设计资料，拟建变电站现状区域环境为水泥场地和部分沟渠水塘，站址周边无珍稀植被分布，在施工过程将破坏现有地表植被，回填的沟渠水塘中有少量水生植被会被破坏，造成一定生物量损失，但不会对区域生态系统造成明显影响，且通过后期站区植被绿化的恢复，可以有效弥补生物量损失。

②输电线路

根据现场踏勘及设计资料，本工程线路沿线区域和线路拆除段均主要位于平地和鱼塘，野生植物主要为灌木、杂草及部分水生生物，无珍稀植被分布。线路工程永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，本工程新建塔基数目少，总占地面积小，单塔施工时间短，故临时占地对植被的破坏是短暂的。线路短，施工时间短，施工临时占地面积小，施工结束后可对植被进行恢复，对植被的破坏是短暂的。

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

（3）对动物影响

①变电站

工程拟建站址区域人类活动均较为频繁，有蛙、蛇等常见的小型野生动物，

沟渠水塘中有养殖的鱼虾等水生动物。经调查，拟建站址区域未发现国家及地方重点野生珍稀保护野生动物及其集中栖息地。本工程对评价区内的小型野生动物和水生动物影响表现为开挖和施工人员活动干扰，但这种影响将随着施工的结束和临时占地的恢复而缓解、消失，沟渠水塘内水生动物还会收到栖息地减小的影响，但其中水生动物为养殖鱼虾，生态重要性低，受影响程度小。所以工程建设对附近野生动物的影响很小。

②输电线路

拟建输电线路施工活动和原有线路拆除施工活动会对施工区附近的野生动物造成一定的影响。工程影响主要集中在施工期，本工程新建塔基数目少，塔基呈点状施工，单塔施工时间短，拆除线路短，施工时间短，施工结束后即可恢复。工程建设对附近野生动物的影响很小。

3 施工期声环境影响分析

机械设备露天作业，施工区布置于围墙范围内，考虑不利因素，暂不考虑围墙的隔声作用。采用以下公式作为预测模式：

式中：$L_P(r)$——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0——参考位置距声源的距离，m；

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），结合输电线路架设施工工艺流程特点，本工程常用施工设备噪声源强及随距离衰减情况详见表 4 -1、表 4 -2。

表4-1 输电线路施工期噪声源调查清单（室外声源）

序号	声源设备	空间相对距离/m			声源源强		声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z	声压级/dB（A）	距声源距离/m		
1	挖掘机	0	0	1	90	5	禁止夜间施工	土石方开挖
2	重型运输车	0	0	1	90	5	禁止夜间施工禁鸣、限速	
3	推土机	0	0	1	88	5	禁止夜间施工	
4	打桩机	0	0	1	110	5	禁止夜间施工	基础
5	混凝土振捣器	0	0	1	88	5	禁止夜间施工	
6	风镐、空压机	0	0	1	92	5	禁止夜间施工	
7	卷场机、张力机、牵引机	0	0	1	84	5	禁止夜间施工	结构
8	商砼搅拌车	0	0	1	90	5	禁止夜间施工	
9	木工电锯	0	0	1	99	5	禁止夜间施工	
10	起重机	0	0	1	102	5	禁止夜间施工	

注：施工噪声预测以上施工设备所在位置为原点，通过几何发散和地面吸收衰减计算出达标距离。

表4-2 各单台施工机械噪声随距离衰减情况一览表　单位：m

施工阶段	施工设备	L_{eq}/dB（A）							
		85	80	75	**70**	65	60	**55**	50
土石方开挖	挖掘机	9	15	26	**43**	70	110	**163**	230
	重型运输车	9	15	26	**43**	70	110	**163**	230
	推土机	7	12	21	**36**	59	92	**140**	201
基础	打桩机	71	110	163	**230**	310	402	**502**	613
	混凝土振捣器	7	12	21	**36**	59	92	**140**	201
	风镐、空压机	11	19	32	**53**	85	129	**188**	260
结构	卷场机、张力机、牵引机	4	8	14	**24**	40	64	**101**	151
	商砼搅拌车	9	15	26	**43**	70	110	**163**	230
	木工电锯	17	29	48	**78**	120	176	**245**	328
	起重机	32	53	85	**129**	188	260	**345**	441

注：本表计算结果只考虑随距离扩散衰减，不考虑围墙、树木等遮挡因素引起的衰减。

（1）拟建变电站

由以上预测结果可知，结合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），拟建变电站各施工阶段噪声限值及达标距离见表4-3。

表4-3 新建变电站施工期场界噪声限值及达标距离一览表

施工阶段	主要施工机械	昼间		夜间	
		噪声限值 dB（A）	达标距离 m	噪声限值 dB（A）	达标距离 m
土石方开挖	液压挖掘机、推土机、载重运输车等	70	43	55	163
基础	打桩机、混凝土振捣器	70	230	55	502
结构	砼搅拌车、木工电锯等	70	78	55	245

由上表的预测结果可知，昼间施工噪声土石方阶段在距离站址 43m 外，基础阶段在距离站址 230m 外，结构阶段在距离站址 78m 外可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）标准限值要求；夜间施工噪声土石方阶段在距离站址 163m 外，基础阶段在距离站址 502m 外，结构阶段在距离站址 245m 外可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）标准限值要求。本工程施工道路运输主要为借用现有铁路、公路、市政道路等，施工运输车辆运输与原有交通车流量相比很小，由此带来的新增噪声贡献不大，因此运输噪声对周边声环境的影响较小。

本工程变电站声环境评价范围内有 1 处环境保护目标距离变电站站址西南侧围墙外约 60m，根据前文可知，变电站昼间及夜间施工对其噪声影响均不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准的限值要求。工程土石方开挖阶段在拟建变电站征地范围内施工，施工时先进行围墙施工，施工噪声经围墙阻隔后对周边声环境影响较小，本工程打桩基础及结构施工时间较短且为非持续性噪声，随着打桩施工的停止噪声即可消失，因此在采取禁止夜间施工和隔声围挡等措施的情况下，对周边声环境的不利影响较小。

（2）输电线路

本工程拟建架空线路各施工阶段噪声限值及达标距离见表 4-4。

表 4-4 输电线路施工期场界噪声限值及达标距离一览表

施工阶段	主要施工机械	昼间		夜间	
		噪声限值 dB（A）	达标距离 m	噪声限值 dB（A）	达标距离 m
打桩	打桩机、挖掘机	70	230	55	502
结构	混凝土振捣器 、风镐、空压机	70	53	55	188
杆塔组立	卷场机、张力机、牵引机、起重机、重型运输车	70	129	55	345

由以上预测结果可知，昼间施工噪声打桩阶段在距离站址 230m 外，结构阶段在距离站址 53m 外，杆塔组立阶段在距离站址 129m 外可达到《建筑施工场界

环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）标准限值要求；夜间施工噪声基础打桩阶段在距离站址 502m 外，基础结构阶段在距离站址 188m 外，杆塔组立阶段在距离站址 345m 外可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）标准限值要求。

本工程输电线路声环境评价范围内有 1 处环境保护目标，距离马鞍~精卫 220kV 线路东侧约 10m，根据前文可知，昼间及夜间施工均不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类区标准的限值要求，但架空线路单个塔基施工周期短（一般为半个月），且输电线路跨距长、点分散，在噪声敏感建筑物集中区域施工作业时，应结合与噪声敏感建筑物位置关系、地形等实际情况设置临时隔声围挡措施，尽量减缓施工噪声影响，以减缓施工噪声对沿线声环境敏感目标的影响，优先使用低噪声施工工艺和设备，避免高噪声设备同时运行，并做好临时隔声围挡措施，以减小对周边居民施工噪声的影响，随着施工期的结束，输电线路的施工噪声对沿线居民的影响也随之消失。

（3）拆旧工程

本工程需拆除 220kV 古马 4Q85/古鞍 4Q86 线 14#塔及相应导地线，拆除长度约 0.3km。施工阶段噪声限值及达标距离见表 4-5。

表 4-5 拆旧工程噪声限值及达标距离一览表

施工阶段	主要施工机械	昼间		夜间	
		噪声限值 dB（A）	达标距离 m	噪声限值 dB（A）	达标距离 m
电器拆除	载重运输车等	70	43	55	163

由上表的预测结果可知，拆旧工程电气拆除阶段昼间施工噪声在距离站址 43m 外可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）标准限值要求；夜间施工噪声电气拆除阶段在距离站址 163m 外可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）标准限值要求。

4 大气环境影响分析

（1）拟建精卫 220kV 变电站工程

拟建变电站土建施工时，基础开挖和土石方运输会产生扬尘。干燥天气尤其是大风条件下很容易造成扬尘；水泥等材料和运输装卸作业容易产生粉尘；运输车辆、施工机械设备运行会产生少量尾气（含有 NO_X、CO、C_mH_n 等污染物），这些扬尘、粉尘、尾气等将以无组织排放形式影响环境空气质量，由于扬尘沉降较

快，采取洒水降尘等相应措施后即可降低影响。施工期间应严格遵守《建设工程施工扬尘控制技术标准》（DB 33/T 1203-2020）中施工现场扬尘控制相关规定，施工期减少各类建筑材料（尤其是砂石、水泥等）的露天堆放，施工作业面定期洒水，以减少扬尘的产生。

（2）输电线路工程

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

5 固体废物影响分析

（1）拟建精卫220kV变电站工程

精卫220kV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和施工人员的生活垃圾。建筑垃圾和生活垃圾分别堆放，并委托城市管理部门妥善处理，使工程建设产生的垃圾得到安全处置。

根据设计资料，经土石方平衡后本工程需弃土土方约9075m^3，其中淤泥需外弃5000 m^3，工程建设产生的弃土需运至政府指定地点消纳。

（2）输电线路工程

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

本工程架空线路塔基开挖处土石方应及时回填严实，多余的土石方在塔基周围进行填方平整。

输电线路施工场地距离站区较近，施工人员产生的少量生活垃圾可由变电站施工场地内垃圾桶统一收集交由环卫部门处置。

本工程需拆除220kV古马4Q85/古鞍4Q86线14#塔及相应导地线，拆除长度约0.3km，施工产生的建筑垃圾主要为拆除产生的导、地线、旧铁塔构架等电气设备，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。

因此，本工程在施工期间产生的固体废物不会对周围环境产生影响。

6 水环境影响分析

本工程施工废污水包括施工生产废水及施工期生活污水。

（1）生产废水

施工生产废水主要为机械设备冲洗废水和混凝土搅拌系统冲洗废水等，变电站施工废水在严格控制生产用水量的基础上，一般采用修筑临时沉淀池的方法进行处理，经沉淀后可回用于施工工艺，不外排，对水环境影响较小；架空线路采取灌注桩基础施工，施工阶段产生少量生产废水，经沉淀池沉淀澄清后回用，不外排。

（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_5、SS、COD、氨氮等；变电站施工人员产生的生活污水由站区内修建的临时化粪池处理后定期清运，不外排；输电线路施工场地距离站区较近，施工人员生活污水通过站区内的污水处理设施进行处理。

（3）输电线路跨越水体的环境影响分析

本工程古越～精卫、马鞍～精卫220kV线路各跨越迎阳闸主江一次，跨越处水面宽度分别为30m、40m，均为一档跨越，不在水中立塔。输电线路塔基施工、材料临时堆放、牵张场等临时占地会对附近水体造成一定影响。

运营期生态环境影响分析

1 运营期产污环节

本工程通过输电线路将电能接入精卫 220kV 变电站，通过站内的配电装置，输送至变压器，再经过 220kV 配电装置接入供电系统电网中。运行期间由于电能的存在将会产生工频电场、工频磁场以及机械性和电磁性噪声，主变在发生事故或设备检修情况下会产生废矿物油，站内铅蓄电池发生故障或更换时会产生废铅蓄电池。

运行期产污环节见图 4-3。

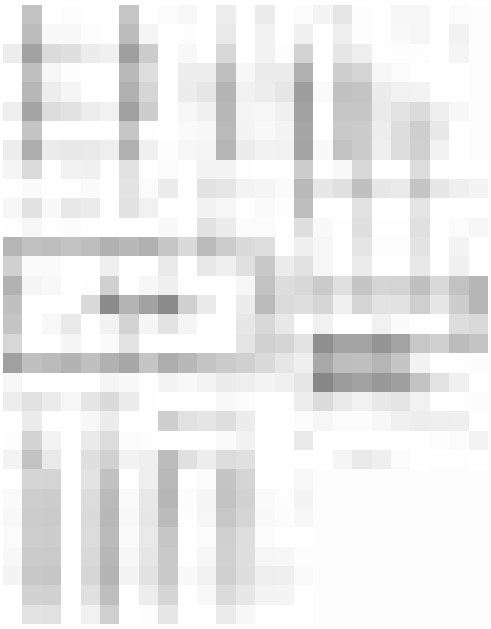


图 4-3 110kV 输变电工程运行工艺流程示意图

2 电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)规定，精卫 220kV 变电站主变户外布置，评价工作等级为二级评价；本工程 220kV 架空线路两侧 15m 范围内有环境敏感目标，确定本工程架空线路电磁环境影响评价工作等级为二级，因此项目电磁环境影响评价工作等级为二级。

（1）精卫 220kV 变电站电磁环境影响分析

本评价选取与本工程变电站建设规模、电压等级、主变容量、总平面布置、周边环境等条件相同或类似的已运行的220kV 变电站作为类比对象。

根据与衢州士元 220kV 变电站类比分析结果，精卫 220kV 变电站建成投运后，精卫 220kV 变电站站界外的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度

100μT 的公众曝露控制限值。

（2）架空线路电磁环境影响分析

经模式预测可知，本工程架空线路经过非居民区时导线对地最小距离 6.5m，能满足工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求，以及架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 标准限值要求。经过居民区时导线对地最小距离为 12m，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值，工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值。

（3）电磁环境敏感目标电磁环境影响分析

本工程在距马鞍~精卫 220kV 架空线路东侧边导线投影外约 10m 处有一个电磁环境敏感目标，经模式预测可知，在架空线路经过敏感目标时导线对地最小距离为 12m，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值，工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值。

本工程电磁环境影响详见专题评价。

3 声环境影响分析

3.1 精卫 220kV 变电站声环境影响分析

（1）拟建变电站

拟建精卫 220kV 变电站运行期噪声环境影响预测采用模式预测方法。

1) 噪声源强分析

根据工程分析相关内容，精卫 220kV 变电站运行期噪声主要来源于主变压器，本期主变规模为 2 台 240MVA 主变，变电站采用户外布置。根据技术规范，本工程拟建主变压器源强取值为设备外 1m 处声压级为 67.9dB（A）。

变电站噪声源强详见表 4-6。

表 4-6 变电站噪声源强调查清单（室外声源） 单位：dB

	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源声压级（1m）/dB（A）	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	#1 主变压器	三相三圈,有载调压油浸风冷变压器 SFSZ11-240000/220	53.5	47.9	0	67.9	基础减振	全天
2	#2 主变压器		53.5	34.9	0	67.9	基础减振	全天

注：主变空间相对位置坐标系以变电站厂界西南角为坐标原点，变电站西南侧厂界为 X 轴，变电站西北侧厂界为 Y 轴，变电站厂界水平面为 Z 轴。

（2）预测点确定

根据设计资料，精卫变#1、#2主变距四侧厂界的距离如表4-7所示。

表 4-7 噪声源距各预测点距离一览表单位：m

噪声源 / 距离	#1 主变	#2 主变
变电站东南侧厂界	33.5	33.5
变电站西南侧厂界	47.9	34.9
变电站西北侧厂界	53.5	53.5
变电站东北侧厂界	39.6	52.6

3) 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中附录 B 工业企业噪声预测计算模型，根据主要噪声设备的源强，并考虑各声源离地面的不同高度，根据声源特性和传播距离，考虑几何发散衰减、空气吸收衰减，不考虑地面效应引起的附加衰减，对于预测点的噪声级进行模式预测。

4) 预测参数

根据前文分析，变电站各声源噪声源强设置为见表 4-6；地面附近衰减按 3dB/100m 考虑；空气吸收附加衰减值取 0.006dB/m。

5) 预测结果

变电站厂界噪声及环境敏感目标预测结果见表 4-8，变电站主变运行噪声贡献值等声级线分布见图 4-5。

表 4-8 变电站厂界噪声及环境敏感目标预测结果 单位：dB（A）

序号	预测点位	噪声背景值/dB(A)		噪声标准	噪声贡献值	噪声预测值		达标情况	
		昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间
1	东南侧厂界	47.6	42.6	厂界 2 类	19.1	/	/	达标	达标
2	西南侧厂界	45.3	41.4	厂界 2 类	26.3	/	/	达标	达标
3	西北侧厂界	48.1	43.3	厂界 2 类	14.8	/	/	达标	达标
4	东北侧厂界	45.3	43.8	厂界 2 类	25.3	/	/	达标	达标
5	渔场看护房	46.5	42.4	声环境 1 类	18.1	46.5	42.4	达标	达标

图 4-5 精卫 220kV 变电站主变噪声贡献值等声级线图

根据预测结果可知，220kV 精卫变电站投运后，变电站厂界四周贡献值为 19.1dB（A）~26.3dB（A），均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

在评价范围内声环境保护目标渔场看护房昼间噪声预测值为 46.5 dB（A），夜间噪声预测值为 42.4dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准（昼间：55dB（A），夜间：45dB（A））限值要求。

3.2 输电线路声环境影响评价

（1）类比对象

据调查，南通 220kV 洲丰 4H47/4H48 线电压等级、导线排列方式、导线对地距离、架设回路、导线横截面积、声环境功能区划、环境条件等与本工程相同，因此选择南通 220kV 洲丰 4H47/4H48 线作为本工程拟建 220kV 双回架空线路的类比对象是可行的。可比性分析见表 4-9。

表 4-9 类比线路可行性分析

类比项目	本工程双回线路	类比线路
		南通 220kV 洲丰 4H47/4H48 线（双回）
电压等级	220kV	220kV
导线排列方式	垂直排列	垂直排列
导线对地距离	18m	18m
架设回路	同塔双回	同塔双回
导线型号	2×JL3/G1A-630/45	2×LGJ/G1A-630/45
声环境功能区划	1 类	1 类
环境条件	平地	平地

备注：本工程处于初步设计阶段，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 6m 作为导线对地距离；经与监测单位核实，类比线路“南通 220kV 洲丰 4H47/4H48 线”监测点位处的导线对地距离为 18m。

（2）类比监测条件及监测工况

表 4-10 监测环境条件

日期	天气	温度（℃）	湿度（%RH）	风速（m/s）
2016.6.15	多云	25~32	60~68	2.0～2.5

表 4-11 监测期间工程运行工况一览表

监测时间	名称	电压（kV）	电流（A）
2016.6.15	220kV 洲丰 4H47 线	221.5~222.3	110.5~118.9
	220kV 洲丰 4H48 线	222.6~224.5	114.1~121.4

（3）类比监测结果及结论

2016 年 6 月 15 日，江苏省苏核辐射科技有限责任公司对南通 220kV 洲丰 4H47/4H48 线#10~#11 塔之间声环境进行监测，监测点位高于地面上方 1.2m 处，噪声断面监测结果见表 4-9。

表 4-9 南通 220kV 洲丰 4H47/4H48 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#10~#11 塔间弧垂最低位置处两杆塔中央连接线对地投影点	0m	45.5	42.7
	5m	45.2	42.6
	10m	45.1	42.3
	15m	44.9	42.2
	20m	44.9	42.2
	25m	45.1	42.5
	30m	44.8	42.0
	35m	45.1	42.4
	40m	45.2	42.4
	45m	45.1	42.2
	50m	45.1	42.3

由上述监测结果可知，运行状态下南通 220kV 洲丰 4H47/4H48 线#10~#11 塔间弧垂最低位置处两杆塔中央连接线下方离地高度 1.2m 高度处的噪声昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值要求，且 0~50m 范围内变化趋势不明显，说明输电线路的运行噪声对周围环境噪声基本不构成增量贡献。由上述分析可以预测，本项目建设的输电线路投运后产生的噪声对周围环境的影响程度也很小，能满足相关标准限值要求。

根据现场踏勘和现状监测结果可知，本项目沿线环境敏感保护目标处的声环境质量现状分别能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值要求。由类比监测结果可知，线路评价范围内敏感目标均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值要求，因此可以预测，本项目线路建成后，线路附近环境敏感点处的声影响能够维持现状水平，能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值要求。

4 地表水环境影响分析

精卫 220kV 变电站正常运行工况下无工业废水产生，属无人值班变电站，运行期有值守人员的生活污水排放，本工程运行期生活污水经站内化粪池收集后定期清理。

输电线路运行期间无废污水产生，对附近水环境无影响。

5 固体废弃物影响分析

本工程运行期间产生的一般固体废物主要为值守人员产生的生活垃圾；产生的危险废物主要为废变压器油及废铅蓄电池。输电线路工程运行期无固体废物产生，无环境影响。

（1）一般废物

精卫 220kV 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

精卫 220kV 变电站直流系统会使用铅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），更换下来的废旧铅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）。当铅蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时，产生的废旧铅蓄电池应由具备相应资质的专业单位及时统一回收处理。

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

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，本评价明确危险废物的名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施等内容。本工程危险废物基本情况详见表 4-10。

表 4-10 本工程危险废物基本情况汇总

序号	危废名称	危废类别	危废代码	产生量	产生工序及装置	危废形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废变压器油	HW08	900-220-08	事故或检修时产生	变压器	液态	矿物油	矿物油	每年进行一次渗漏检查	T，I	事故油池收集后委托有资质单位处置
2	废铅蓄电池	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，本工程产生的危险废物不会对环境产生影响。

6 大气环境

本工程运行期无废气产生，不会对大气环境产生影响。

7 环境风险分析

7.1 环境风险识别

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

7.2 环境风险分析

变电站可能引发环境风险事故的隐患主要为运行过程中的变压器油外溢。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水沟，可能会影响周边水体水质。变压器油是电气绝缘用油的一种，是石油的一种分留产物，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，起绝缘、冷却、散热、灭弧等作用。变压器油属危险废物。

变电站在正常运行状态下，无变压器油外排。变压器一般 3 年检修一次，检修时变压器油由专用工具收集，存放在事先准备好的容器内，检修完毕后，再将变压器油放回变压器内，无变压器油外排。在事故状态下，会有部分变压器油外泄。根据国内目前已运行 220kV 变电站的运行情况，主变事故漏油发生概率极小。

变电站内设置污油排蓄系统，变压器下方为事故集油坑，其表面为格栅和规定厚度及粒径的鹅卵石层，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。当事故油从进口进入油池时，油上浮，水沉底，从而实现油水分离。万一变压器事故时排油或漏油，所有油水混合物将渗过鹅卵石层，并通过排油槽到达事故油池，在此过程中鹅卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾。

根据设计资料，精卫 220kV 变电站北部设有 1 座事故油池，根据《火力发电厂与变电站设计防火规池》(GB50229-2019) 中第 6.7.8 款规定：“户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置” 的要求。本工程变压器容量为 240MVA，在变压器壳体内装有主变油重约 65t，体积约为 73m^3，本期拟建的事故油池有效容积约 75m^3，可满足设计规范的相关要求。同时在主变压器下方设

	置集油坑并铺设鹅卵石(鹅卵石层起到吸热、散热作用)，并设有专用集油管道与事故油池连接。主变压器底部周边范围、事故油池及专用集油管道均应按相关规范进行防腐、防渗、防漏处理。当变压器出现事故油泄露时，事故油经集油管道收集后，统一进入事故油池内；事故油池收集的油品先考虑回收利用，不能回收利用的油污水应交由有资质的单位处置。 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	**1　环境制约因素分析** 本工程精卫 220kV 变电站站址及输电线路路径不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、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。 本工程拟建变电站已取得绍兴柯桥经济技术开发区规划服务中心的盖章意见以及绍兴市自然资源和规划局柯桥分局建设项目用地预审与选址意见书，见附件3；线路路径方案已取得绍兴市自然资源和规划局的盖章同意意见，工程建设符合绍兴市总体规划，线路路径意见详见附件 4。 本工程的选址选线没有环境制约因素。 **2　环境影响程度分析** 本工程精卫 220kV 变电站采用主变户外布置，GIS 户内布置。精卫 220kV 变电站四周设置有围墙，对周边的电磁环境影响较小；架空线路线路短，采取同塔双回架设，压缩线路走廊宽度及尽可能减少塔基占地数量。 通过采取各项环境保护措施及环境保护设施后，本工程施工期影响范围较小，影响时间较短，影响程度较小。项目建成投入运行后的主要影响是电磁环境和声环境，根据预测分析结果可知，在落实有关设计规范及本评价提出的环境保护措施条件下，本工程运行产生的电磁环境和声环境影响很小。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**1 生态环境保护措施** （1）精卫 220kV 变电站工程 ①变电站施工期注意选择适宜的施工季节，尽量避免在雨天施工，并准备一定数量的遮盖物，遇突发雨天、大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变电站土建施工时做好挡土墙、排水沟等措施，防止植被破坏及水土流失。 ④应严格控制施工占地，临时施工机械设备和设施、材料场均布置在变电站站场区征地红线范围内，从而减少工程建设对站址区域地表的扰动影响。 ⑤变电站施工占地仅限于征地范围内，施工结束后，即对站内外施工临时占地进行平整，根据其原有土地功能恢复原貌。 ⑥施工结束后，应对站址施工扰动区域及时进行清理和平整，并按要求进行植被恢复、地面硬化。 （2）架空线路工程 ①结合最新勘探资料，选择占地相对较小的塔基基础和杆塔形式。 ②线路施工时，基础开挖时选用影响较小开挖方式，减少塔基开挖对周边植被的破坏；对施工开挖面及时平整，基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，回填多余土石方选择合适弃渣点堆放，并采取措施进行防护。 ③塔基开挖时，根据施工区的地形需要，在施工区周边设置临时排水沟等措施，避免水土流失。 ④施工便道尽量利用现有道路，减少施工临时占地。 ⑤对于线路施工临时占地应立即清理，根据其原有土地功能恢复原貌，对于塔基占地区（除塔基基脚外）尽可能采取复垦或植被恢复等措施。

⑥施工结束后，对牵张场等临时占地进行植被恢复。

⑦拆除杆塔应对原塔基基础部分进行破碎清运，对塔基占地进行绿化恢复。

2 噪声防治措施

（1）加强施工期的环境管理工作，并接受生态环境部门监督管理。

（2）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。

（3）施工单位应采用满足国家相应噪声标准的施工机械设备，并在施工场周围设置围栏或围墙以减小施工噪声影响，同时加强对施工机械的维护保养。

（4）施工单位禁止在夜间施工。

（5）施工设备合理布局，高噪声设备不集中施工，并相对远离周边敏感目标。

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

3 施工扬尘治理措施

（1）变电站施工时合理堆放土石方并采用防水布等覆盖；施工场地采取喷淋、洒水等有效措施控制施工扬尘，减少扬尘产生量；施工单位按照计划有规律、定期的对运输车辆进行清洗工作。

（2）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。

（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。

（5）应该对在线路塔基开挖产生的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。

在采取上述扬尘防治措施后，不会对周围大气环境造成明显影响。

4 固体废物防治措施

（1）精卫 220kV 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施工场地设置垃圾桶，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变电站土建开挖产生的土石方应集中堆放，并采取进行回填，不能回填的清运至指定场所处理。

（2）输电线路

①输电线路施工场地距离站区较近，产生的少量生活垃圾可纳入站区生活垃圾处置系统。

②施工过程中产生建筑垃圾不得随意丢弃，应运输至政府部门指定堆放地点。

③本工程拆除施工产生的拆除产生的导、地线、旧铁塔构架等，统一交由建设单位物资部门回收处理，不得随意丢弃。

④线路路径长度较短，塔基开挖时产生的土石方及时回填严实，多余土石方可在周围进行平整，施工结束后进行绿化。

5 施工废污水防治措施

（1）变电站工程

变电站施工人员产生的生活污水由站区内修建的临时化粪池处理后定期清运，不外排。施工产生的泥浆废水经沉淀池沉淀后，上清液回用，泥浆渣可回填。

（2）输电线路

①线路施工以及旧线路拆除过程中，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。

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，减少堆土裸土的暴露时间，以避免受降雨直接冲刷。

③施工时，施工单位应加强对含油设施（包括车辆和线路施工设备）的管理，避免油类物质进入附近水体，严禁在水体附近冲洗含油器械及车辆，施工

	临时场地远离水体设置。 ④输电线路灌注桩基础施工产生的泥浆废水经临时沉淀池沉淀后，上清水回用于道路洒水降尘、车辆清洗等，泥浆渣可回填。 （3）项目周边水体保护措施 ①施工期禁止向沿线水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。 ②施工时，施工单位应加强对含油设施（包括车辆和线路施工设备）的管理，避免油类物质进入附近水体 ③严禁在水体附近冲洗含油器械及车辆，施工临时场地远离水体设置。 ④线路均采用一档跨越迎阳闸主江，不在江中立塔。 **6 施工期环保措施责任单位及实施效果** 本工程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建设单位，施工单位具体落实，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，本工程施工期对生态、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。
运营期生态环境保护措施	**1 电磁环境保护措施** （1）变电站主变采用户外布置，220kV 配电装置 GIS 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）按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关规定要求，在满足本评价提出的经过非居民区最小导线对地距离 6.5m，经过居民区最小导线对地距离 12m 的情况下，线路沿线电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中有关控制限值要求。 （3）运行期加强设备日常管理和维护，同时加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。 （4）定期巡检，保证变电站及线路运行良好。 在采取以上措施后，本工程运营期产生的工频电场、工频磁场较小，且能满足相关标准要求。 **2 水环境保护措施**

精卫220kV变电站运行时无工业废水产生。精卫220kV变电站运行期值守人员少量污水经化粪池收集后定期清理，不外排。

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。

3 固体废物防治措施

（1）一般废物

精卫220kV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

精卫220kV变电站运行中产生的废变压器油和废铅蓄电池不得随意丢弃，应交由有相应危废处置资质的单位进行处置。

采取以上防治措施后，本工程运营期产生的固体废物均能得到妥善处理，对周围环境影响较小。

4 声环境保护措施

（1）根据设计要求，选用油浸风冷主变，主变安装时采用减振措施，在主变设备的选型上，应选用低噪声主变的设备。

（2）在线路设备采购时，应选择表面光滑的导线，毛刺较少的设备，以减小线路在运行时产生的噪声；

（3）加强设备的运行管理，保证主变等设备运行良好。

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

5 环境风险防范及应急措施

（1）变压器油泄漏防范措施

主变压器下方设置储油坑并铺设鹅卵石层（鹅卵石层起到吸热、散热作用），并设专用集油管道与事故油池连接，事故油池有效容积约75m^3；主变压器底部周边范围、事故油池及专用集油管道均应按相关规范进行防腐、防渗、防漏处理；当变压器发生事故或设备检修时废矿物油下渗至集油坑后，经排油管道排入事故油池，经油水分离后的废矿物油交由有资质的单位回收处置，不外排。

在下一步设计及施工过程中，应进一步核实主变油量，并根据主变油量核

	算事故油池容积，确保事故油池容积满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“总事故储油池的容量应按其接入的油量最大一台设备确定”的要求。 建设单位应定期对事故油池进行检查，确保油池内不含浮油。如有浮油，需及时清理收集，委托有资质的单位进行处置；并定期清理事故油池内积水，确保可能排入的事故油不因满溢而泄漏至外环境。 （2）应急措施 ①建设单位应建立完善的环境管理制度，明确相关环境管理人员责任，制定完善的突发环境事件应急预案，定期进行应急预案演练，保证事故时应急预案顺利启动。 ②精卫 220kV 变电站发生事故漏油时，变压器事故油经集油管道进入事故油池内，经油水分离后，事故油交由有资质单位回收利用，分离后污水主要由雨水组成，进入站内雨水管网后排出站外。 应急事件发生后建设管理单位应启动应急预案，并向当地生态环境主管部门报告，第一时间组织相关人员收集事故漏油，将事故油交由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。在采取了以上环境风险防范及应急措施后，本工程的环境风险是可防可控的。 **6 运营期环保措施责任主体及实施效果** 本工程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，本工程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。
其他	**1 环境管理** 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。 （1）环境管理及监督计划 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。

环境管理人员的职能为：

①制定和实施各项环境监督管理计划；

②建立工频电场、工频磁场环境监测现状数据档案；

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；

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。

（2）环境管理内容

①施工期

施工现场的环境管理包括施工期废污水处理、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。

②竣工环境保护验收

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

③运行期

落实有关环保措施，做好精卫 220kV 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、工频磁场	噪声
监测布点位置	精卫220kV变电站	精卫220kV变电站四周厂界围墙外5m各布置1个电磁环境监测点位，监测值最大处设置电磁环境监测断面；	依据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）对变电站进行检测。
	架空线路	架空线路设置1处电磁环境监测断面，根据电磁环境敏感目标与线路相对位置关系，选择具有代表性的环境敏感点设置监测点位，测点布置于建筑物外2m，测点高度1.5m	依据《声环境质量标准》（GB3096-2008）对线路沿线敏感目标进行检测。
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）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

环保投资

绍兴精卫220kV输变电工程总投资20730万元，其中环保投资100万元，占总投资的0.48%。具体环保投资明细见表5-2。

表 5-2 工程环保投资一览表

序号	项目		费用（万元）	备 注
1	环境保护设施费用	水环境保护费用	20	施工期设置简易沉淀池、变电站内修建化粪池与排水管网等
2		环境风险防范费用	15	事故油池、主变压器油坑及鹅卵石
3		声环境防治费用	20	采用低噪声主变、主变基础防震减振降噪、施工期围挡等设施。
4	环境保护措施费用	固体废物处置费用	10	施工期生活垃圾、建筑垃圾清运处置。
5		大气污染防治费用	5	施工道路沿线洒水及土工布。
6		生态环境保护措施费用	15	变电站四周设置挡土墙，设置排水沟、变电站施工临时占地恢复、变电站站址区域绿化、塔基施工临时占地植被恢复。
7	环评及环保验收费用		15	/
合 计			100	项目总投资20730万元，环保投资占总投资的0.48%。

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收 要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	（1）精卫220kV变电站工程 ①变电站施工期注意选择适宜的施工季节，尽量避免在雨天施工，并准备一定数量的遮盖物，遇突发雨天、大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变电站土建施工时做好挡土墙、排水沟等措施，防止植被破坏及水土流失。 ④应严格控制施工占地，临时施工机械设备和设施、材料场均布置在变电站站场区征地红线范围内，从而减少工程建设对站址区域地表的扰动影响。 ⑤变电站施工占地仅限于征地范围内，施工结束后，即对站内外施工临时占地进行平整，根据其原有土地功能恢复原貌。 ⑥施工结束后，应对站址施工扰动区域及时进行清理和平整，并按要求进行植被恢复、地面硬化。 （2）架空线路工程 ①结合最新勘探资料，选择占地相对较小的塔基基础和杆塔形式。 ②线路施工时，基础开挖时选用影响较小开挖方式，减少塔基开挖对周边植被的破坏；对施工开挖面及时平整，基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，回填	施工期减少占用农田，充分利用现有道路及交通干道，减少施工临时占地，塔基开挖采用临时拦挡，土工布覆盖等措施，多余土石方原地回填绿化；施工结束后塔基周围、牵张场、塔基占地等临时占地植被恢复良好验收落实情况	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沿线树木，破坏线路沿线原有生态功能。

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收 要求	环境保护措施	验收要求
	多余土石方选择合适弃渣点堆放，并采取措施进行防护。 ③塔基开挖时，根据施工区的地形需要，在施工区周边设置临时排水沟等措施，避免水土流失。 ④施工便道尽量利用现有道路，减少施工临时占地。 ⑤对于线路施工临时占地应立即清理，根据其原有土地功能恢复原貌，对于塔基占地区（除塔基基脚外）尽可能采取复垦或植被恢复等措施。 ⑥施工结束后，对牵张场等临时占地进行植被恢复。 ⑦拆除杆塔应对原塔基基础部分进行破碎清运，对塔基占地进行绿化恢复。			
水生 生态	/	/	/	/
地表水环境	（1）变电站工程 变电站施工人员产生的生活污水由站区内修建的临时化粪池处理后定期清运，不外排。施工产生的泥浆废水经沉淀池沉淀后，上清液回用。 （2）输电线路 ①线路施工以及旧线路拆除过程中，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。 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，减少堆土裸土的暴露时间，以避免受降雨直接冲刷。 ③施工时，施工单位应加强对含油设施（包括车辆和线路施工设备）的管理，避免油类物质进入附近水体，严禁在水体附近冲洗含油器械及车辆，施工临时场地远离水体设置。	施工废水及施工生活污水将得到有效处理，未对周围环境产生影响；线路施工对沿线水体的影响降到最低，不对其水体水质产生影响。	精卫 220kV 变电站运行时无工业废水产生。精卫 220kV 变电站运行期值守人员少量污水经化粪池收集后定期清理，不外排。	精卫 220kV 变电站运行时无工业废水产生。精卫 220kV 变电站运行期值守人员少量污水经化粪池收集后定期清理，不外排。

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收 要求	环境保护措施	验收要求
	④输电线路灌注桩基础施工产生的泥浆废水经临时沉淀池沉淀后，上清水回用于道路洒水降尘、车辆清洗等。 （3）项目周边水体保护措施 ①施工期禁止向沿线水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。 ②施工时，施工单位应加强对含油设施（包括车辆和线路施工设备）的管理，避免油类物质进入附近水体 ③严禁在水体附近冲洗含油器械及车辆，施工临时场地远离水体设置。 ④线路均采用一档跨越迎阳闸主江，不在江中立塔。			
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	（1）加强施工期的环境管理工作，并接受生态环境部门监督管理。 （2）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。 （3）施工单位应采用满足国家相应噪声标准的施工机械设备，并在施工场周围设置围栏或围墙以减小施工噪声影响，同时加强对施工机械的维护保养。 （4）施工单位禁止在夜间施工。 （5）施工设备合理布局，高噪声设备不集中施工，并相对远离周边敏感目标。	本工程施工期间噪声均满足《建筑施工厂界噪声排放标准》（GB12523-2011）	1）根据设计要求，选用油浸风冷主变，主变安装时采用减振措施，在主变设备的选型上，应选用低噪声主变的设备。 （2）在线路设备采购时，应选择表面光滑的导线，毛刺较少的设备，以减小线路在运行时产生的噪声； （3）加强设备的运行管理，保证主变等设备运行良好。	精卫220kV变电站运行期间厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准限值要求，站址周边及输电线路沿线的声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区标准限值要求。
振动	/	/	/	/
大气环境	（1）变电站施工时合理堆放土石方并采用防水布等覆盖。施工场地采取喷淋、洒水等有效措施控制施工扬尘，减少	施工期间扬尘控制较好，对周围	/	/

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收 要求	环境保护措施	验收要求
	扬尘产生量；施工单位按照计划有规律、定期的对运输车辆进行清洗工作。 （2）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。 （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。 （5）应该对在线路塔基开挖产生的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。	大气环境影响较小，未发生扬尘扰民引起的投诉事件。		
固体废物	（1）精卫 220kV 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变电站土建开挖产生的土石方应集中堆放，并采取进行回填，不能回填的清运至指定场所处理。 （2）输电线路 ①输电线路施工场地距离站区较近，产生的少量生活垃圾可纳入站区生活垃圾处置系统。 ②施工过程中产生建筑垃圾不得随意丢弃，应运输至政府部门指定堆放地点。 ③本工程拆除施工产生的拆除产生的导、地线、旧铁塔构架等电气设备，统一交由建设单位物资部门回收处理，不	建筑垃圾按满足当地相关要求进行妥善处理。生活垃圾收集后集中运出。	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。	生活垃圾送至当地生活垃圾转运点交由环卫部门妥善处置，危险废弃物交由具有危废处置单位进行处置。

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收 要求	环境保护措施	验收要求
	得随意丢弃。 ④线路路径长度较短，塔基开挖时产生的土石方及时回填严实，多余土石方可在周围进行平整，施工结束后进行绿化。			
电磁环境	输电线路至少满足本报告提出的最低线高要求	满足设计规程要求，满足标准要求。	（1）变电站主变采用户外布置，220kV 配电装置 GIS 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）按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关规定要求，在满足本评价提出的经过非居民区最小导线对地距离 6.5m，经过居民区最小导线对地距离 12m 的情况下，线路沿线电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中有关控制限值要求。 （3）运行期加强设备日常管理和维护，同时加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。 （4）定期巡检，保证变电站及线路运行良好。	输电线路沿线的电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值。具体电磁环境评价详见电磁环境影响评价专题。
环境风险	/	/	（1）主变压器下方设置储油坑并铺设鹅卵石层，并设专用集油管道与事故油池连接，事故油池有效容积不小于 75m^3；当变压器发生事故或设备检修时废矿物	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。

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收 要求	环境保护措施	验收要求
			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；主变压器底部周边范围、事故油池及专用集油管道均应按相关规范进行防腐、防渗、防漏处理。 （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。	
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

绍兴精卫 220 千伏输变电工程包括精卫 220kV 变电站工程和拟建古越～马鞍π入精卫 220kV 线路工程。

绍兴精卫 220 千伏输变电工程的建设是必要的，符合城市建设规划要求，项目选址选线环境合理；经采取相应环保措施后，工程建设产生的环境影响是可以接受的。因此，从环保角度分析，本工程的建设是可行的。

专题 电磁环境影响评价

1 总则

1.1 编制依据

（1）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；

（2）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

（3）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

（4）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。

1.2 工程内容及规模

（1）精卫 220kV 变电站工程

拟建精卫 220kV 变电站，主变容量本期 2×240MVA；220kV 出线本期 4 回；本期低压电容器 2×(10+20)Mvar、电抗器 2×10Mvar；主变户外布置，220kV 配电装置 GIS 户内布置；新建一个事故油池，容积约 75m^3。精卫 220kV 变电站总用地面积 8649m^2。

（2）古越~马鞍π入精卫 220kV 线路工程

拟建双回架空线路路径长度 0.6km，其中古越侧 0.3km，马鞍侧 0.3km。

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），220kV 主变户外布置，220kV 配电装置 GIS 户内布置，电磁环境影响评价工作等级为二级；架空线路 15m 范围内有 1 个敏感目标，电磁环境影响评价工作等级为二级。

综上，确定本工程电磁环境影响评价工作等级为二级。

1.4 评价范围

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

220kV 变电站：220kV 变电站站界外 40m。

220kV 架空线路：边导线地面投影处外两侧各 40m。

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。架空输电线路线下的耕地、园地和道路等场所，工频电场强度控制限值为 10kV/m。

1.6 电磁环境敏感目标

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

表 A-1 评价范围内电磁环境敏感目标一览表

序号	所属行政区	环境敏感目标名称	方位及最近距离	性质	导线对地距离（预测对地最低线高）	建筑特征	影响户数或人数
马鞍~精卫 220kV 架空线路							
1	绍兴市柯桥区马鞍街道	渔场看护房	距拟建马鞍~精卫 220kV 架空线路东侧边导线投影外约 10m	工作	12m	1 层平顶	1 户

备注：变电站无电磁环境敏感目标

2 电磁环境现状评价

为了解绍兴精卫 220 千伏输变电工程电磁环境质量现状，我公司于 2023 年 2 月 21 日对精卫 220kV 变电站站址区域及线路沿线进行了电磁环境现状监测，监测点位详见附图 4，监测报告见附件 5。

2.1 监测期间气象条件及监测单位

（1）监测期间气象条件

表 A-2 监测期间气象条件

日期	2023.2.21
天气状况	晴
风速	2.0m/s～2.6m/s
温度	2℃～8℃
湿度	47%～56%

（2）监测单位

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

2.2 监测项目及监测方法

（1）监测项目

工频电场、工频磁场，各监测点位监测一次。

（2）监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

2.3 监测仪器

表 A-3 电磁环境测量仪器一览表

序号	仪器设备	校准有效起止时间	校准证书编号	校准单位	工频电场强度范围	工频磁感应强度范围
1	SEM-600/LF-04 电磁辐射分析仪	2022.5.7~2023.5.6	J202203147524-02-0003	广州广电计量检测股份有限公司	5mV/m~100kV/m	1nT~10mT

2.4 布点原则

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

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

2.4 监测布点

具体的监测布点如下：

依据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）及《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程布点原则考虑了点位的代表性，对拟建变电站、拟建线路下方和环境敏感目标进行工频电场和磁感应强度现状监测。具体的监测布点如下：

表 A-4 监测点位及布点方法一览表

序号	监测对象	监测点位	布点方法
1	精卫 220kV 变电站	精卫 220kV 变电站站址四周各布置一个监测点位，距地面 1.5m 处，共设置 4 个监测点位。	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》
2	古越~马鞍π入精卫 220kV 线路	你建古越~精卫 220kV 线路下方设置一个监测点位，测点高度离地 1.5m。	
3	环境敏感目标	选择具有代表性的环境敏感目标，设置 1 个电磁环境监测点位，测点布置于建筑物外 2m，测点高度离地 1.5m。	

2.5 监测结果

本工程区域的电磁环境现状监测结果见表 A-5。

表 A-5 电磁环境质量现状监测结果

测点编号	监测点位	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
拟建精卫 220kV 变电站			
EB1	拟建精卫 220kV 变电站站址东南侧	2.86	0.0065
EB2	拟建精卫 220kV 变电站站址西南侧	2.80	0.0063
EB3	拟建精卫 220kV 变电站站址西北侧	8.90	0.0056
EB4	拟建精卫 220kV 变电站站址东北侧	1.57	0.0054
拟建古越~精卫 220kV 架空线路			
EB5	拟建古越~精卫 220kV 线路下方背景测点	6.43	0.0148
拟建马鞍~精卫 220kV 架空线路			
EB6	渔场看护房西南侧 2m	7.49	0.0084

2.6 现状评价

现状监测结果表明，本工程精卫 220kV 变电站站址区域、工程线路沿线敏感目标工频电场强度值范围为 1.57V/m~8.90V/m，工频磁感应强度值范围为 0.0054μT~0.0084μT，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要求。拟建架空线路背景点工频电场强度值为 6.43V/m，工频磁感应强度值为 0.0148μT，分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 10000V/m，工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。

3 精卫 220kV 变电站电磁环境类比评价

精卫 220kV 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。

根据对多个 220kV 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、220kV 构架等因素影响。

（2）类比对象的选择

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

本评价选取浙江省衢州市龙游县士元 220kV 变电站作为类比对象。可比性分析详

见表 A-6。

表 A-6 精卫 220kV 变电站和士元 220kV 变电站可比性分析

变电站		士元 220kV 变电站 （类比变电站）	精卫 220kV 变电站 （本工程变电站）
地理位置		浙江省衢州市龙游县	浙江省绍兴市柯桥区
电压等级		220kV	220kV
变电站布置形式		主变户外布置	主变户外布置
主变压器	容量	2×240MVA（监测时）	2×240MVA（本期规模）
	布置	户外布置	户外布置
围墙内占地面积（m^2）		7348	7613
220kV 出线回数		5 回架空	4 回架空
环境条件		平地	平地

精卫 220kV 变电站与士元 220kV 变电站平面布置示意图对比见图 A-1、图 A-2。

图 A-1 柯桥区 220kV 精卫变电站总平面布置图

图 A-2 士元 220kV 变电站总平面布置图

（3）可比性分析

从上表中可以看出，士元 220kV 变电站与精卫 220kV 变电站主变均户外布置，士元 220kV 变电站（监测时）主变与精卫 220kV 变电站投产后主变数量相同、容量相同、220kV 出线回数类似、围墙内占地面积相似。因此，选用士元 220kV 变电站作为类比对象是合适的。

3.2 类比监测

（1）监测点位

在士元 220kV 变电站厂界四周远离进出线的围墙外且距围墙外 5m 处共设置 8 个监测点位；断面布点选择在有条件监测且远离进出线的垂直于大门的方向上布置 1 处变电站监测断面。

士元 220kV 变电站电磁环境监测点位见图 A-3。

图 A-3 士元 220kV 变电站监测点位示意图

（2）监测单位

武汉网绿环境技术咨询有限公司。

（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

监测期间气象条件见表 A-7。

表 A-7 类比监测期间气象条件

日期	天气	温度（℃）	湿度（%RH）	风速（m/s）
2022.3.8	晴	5~18	51~60	0.4~1.3

（5）监测工况

运行工况见下表 A-8。

表 A-8 士元 220kV 变电站监测期间运行工况

监测时间	名称	电压（kV）	电流（A）	有功（MW）	无功（Mvar）
2022.3.8	士元 220kV 变电站#1 主变	225.947~231.395	120.552~237.594	46.602~90.294	12.54~29.242
	士元 220kV 变电站#2 主变	225.901~231.517	122.294~237.471	46.758~90.252	12.661~29.646

（6）监测结果及分析

士元 220kV 变电站四周厂界及断面电磁环境监测结果见下表 A-9、表 A-10。

表 A-9 士元 220kV 变电站厂界电磁环境监测结果一览表

序号	监测点位	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	变电站东侧偏北（距东北角 10m）围墙外 5m	201.59	0.5213
2	变电站东侧偏南（距东南角 10m）围墙外 5m	230.02	0.5358
3	变电站南侧偏东（距东南角 15m）围墙外 5m	47.31	0.2935
4	变电站南侧偏西（距西南角 25m）围墙外 5m	71.96	0.3262
5	变电站西侧偏南（距西南角 3m）围墙外 5m	244.54	0.7023
6	变电站西侧偏北（距西北角 3m）围墙外 5m	346.40	0.2629
7	变电站北侧偏西（距西北角 15m）围墙外 5m	47.24	0.2161
8	变电站北侧偏东（距东北角 10m）围墙外 5m	11.50	0.2147

表 A-10 士元 220kV 变电站电磁环境断面监测结果

监测点位		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
变电站南侧（距西南角 42m）	5m	85.16	0.3156
	10m	70.12	0.2881
	15m	53.51	0.2644
	20m	31.66	0.2317
	25m	24.32	0.1793
	30m	22.97	0.1666
	35m	15.39	0.1039
	40m	6.67	0.0839
	45m	3.13	0.0451
	50m	4.16	0.0443

从以上监测结果可知，士元 220kV 变电站厂界工频电场强度最大值出现在变电站西侧偏北（距西北角 3m）围墙外 5m 处，为 346.40V/m，工频磁感应强度最大值出现在变电站变电站西侧偏南（距西南角 3m）围墙外 5m 处，为 0.7023μT；士元 220kV 变电站断面监测结果中，工频电场强度最大值与工频磁感应强度最大值均出现在变电站

南侧（距西南角 42m）围墙外 5m，分别为 85.16/m 与 0.3156μT。所有监测点位处的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频电场强度 4000V/m，工频磁场强度 100μT 的公众曝露控制限值。

根据类比分析结果，可知精卫 220kV 变电站建成（2 台主变）投运后产生的工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m、100μT 的限值要求。

4 架空线路电磁环境模式预测评价

4.1 预测模式

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

1）高压送电线下空间工频电场强度的计算

A1．单位长度导线下等效电荷的计算

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，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：

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

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 220kV 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：

$$|U_{A220}|=|U_{B220}|=|U_{C220}|=220\times1.05/\sqrt{3}=133.4\text{kV}$$

图 A-4 对地电压计算图

各导线对地电压分量为：

U_{A220}=（133.4+j0）kV

U_{B220}=（-66.7+j115.5）kV；

U_{C220}=（-66.7-j115.5）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，……表示相互平行的实际导线，用 i′，j′，……表示它们的镜像，电位系数可写成：

$$\lambda_{ii}=\frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\ln\frac{2h_i}{R_i} \qquad \text{A2}$$

$$\lambda_{ij}=\frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\ln\frac{L_{ij}'}{L_{ij}} \qquad \text{A3}$$

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

式中：

ε_0—真空介电常数，$\varepsilon_0=\frac{1}{36\pi}\times10^{-9}F/m$；

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：

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

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：

$$\overline{U_i} = U_{iR} + jU_{iI} \qquad \text{A6}$$

相应的电荷也是复数量：

$$\overline{Q_i} = Q_{iR} + jQ_{iI} \qquad \text{A7}$$

式（A1）矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数部分：

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

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

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：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L_i^{`})^2}\right) \qquad \text{A10}$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L_i^{`})^2}\right) \qquad \text{A11}$$

式中：x_i，y_i—导线 i 的坐标（i=1、2.....m）；

m—导线数目；

L_i，L_i—分别为导线 i 及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：

$$\overline{E_x} = \sum_{i=1}^{m} E_{ixR} + \sum_{i=1}^{m} E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \qquad \text{A12}$$

$$\overline{E_y} = \sum_{i=1}^{m} E_{iyR} + \sum_{i=1}^{m} E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI} \qquad \text{A13}$$

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：

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

式中：

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

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

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。

A17

式中：ρ—大地电阻率，Ω·m；

—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：

A18

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。

磁感应强度由磁场强度换算可得：

$$B = \mu H \qquad \text{A19}$$

式中：

μ—磁导率，H/m

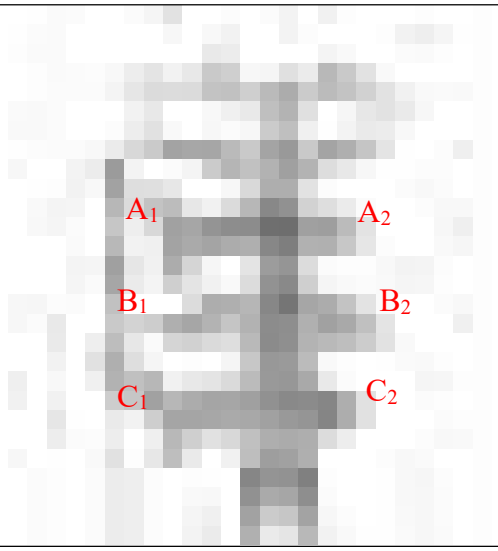
4.2 预测参数

综合考虑杆塔的代表性、数量等因素，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，并结合对本工程拟建线路使用塔型数量的初步预测结果，拟建 220kV 双回线路塔型选择 220-HD21S-J4 型双回铁塔，导线选择 2×JL3/G1A-630/45 铝包钢芯铝绞线，相序采用电磁环境影响更大的同相序进行预测，本工程拟建双回路线路经过非居民区预测线高按 6.5m，居民区按照 7.5m 进行计算。

表 A-9 电磁环境预测计算参数一览表

电压等级	220kV（计算电压：231kV）
线路架设方式	双回
杆塔型式	220-HD21S-J4
导线类型	2×JL3/G1A-630/45
分裂间距（m）	双分裂，0.6
导线外径（mm）	33.8
电流（A）	1079（80℃）（单股）
排列相序及相对坐标（以杆塔中心为原点）	A_1（-7.0，H+12.5） A_2（4.5，H+12.5） B_1（-7.9，H+6.1） B_2（6.2，H+6.1） C_1（-7.7，H） C_2（5.0，H）
导线预测最低线高 H	6.5m（非居民区）、7.5m（居民区）

预测塔型	

（1）预测内容

1）导线对地距离 6.5m、7.5m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响

根据《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），在最大计算弧垂情况下，220kV 线路经过居民区时对地距离不小于 7.5m，经过非居民区时对地距离不小于 6.5m。分别预测线路对地距离为 6.5m 和 7.5m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响衰减规律。

2）本工程拟建双回架空线路经过居民区电磁场达标最小线高预测

预测其工频电场强度小于 4000V/m 时的最低架线高度。

3）线路环境敏感目标处的电磁环境预测

根据本工程线路与环境敏感目标位置关系、环境敏感目标房屋特征及电磁环境预测一般规律，预测线路所经环境敏感目标电磁环境影响。

（2）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。

4.3 预测结果及分析

（1）导线对地距离 6.5m、7.5m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响

本工程双回架空线路 220-HD21S-J4 型双回塔电磁环境结果及变化趋势见表 A-10。

表 A-10 220-HD21S-J4 型双回塔电磁环境影响预测结果

距边相导线距离（m）	距塔中心水平距离（m）	导线对地 6.5m，距地面 1.5m 处		导线对地 7.5m，距地面 1.5m 处	
		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）

-50	-57.9	0.217	1.429	0.211	1.419
-45	-52.9	0.250	1.713	0.242	1.697
-40	-47.9	0.289	2.088	0.277	2.065
-35	-42.9	0.334	2.599	0.315	2.563
-30	-37.9	0.382	3.317	0.352	3.259
-25	-32.9	0.420	4.370	0.372	4.267
-20	-27.9	0.415	5.986	0.338	5.793
-15	-22.9	0.292	8.616	0.193	8.214
-10	-17.9	0.649	13.195	0.758	12.228
-9	-16.9	0.936	14.486	1.045	13.308
-8	-15.9	1.314	15.940	1.404	14.494
-7	-14.9	1.802	17.571	1.845	15.784
-6	-13.9	2.417	19.381	2.375	17.160
-5	-12.9	3.173	21.345	2.994	18.582
-4	-11.9	4.069	23.387	3.687	19.971
-3	-10.9	5.063	25.337	4.413	21.194
-2	-9.9	6.054	26.889	5.101	22.062
-1	-8.9	6.872	27.609	5.652	22.353
边导线下	-7.9	7.320	27.075	5.974	21.888
边导线内	-7	7.314	25.393	6.024	20.788
边导线内	-6	6.896	22.427	5.839	18.938
边导线内	-5	6.227	18.829	5.489	16.704
边导线内	-4	5.523	15.174	5.090	14.438
边导线内	-3	4.953	11.979	4.751	12.506
边导线内	-2	4.620	9.834	4.547	11.280
边导线内	-1	4.577	9.439	4.519	11.066
边导线内	0	4.828	10.978	4.673	11.930
边导线内	1	5.335	13.864	4.976	13.643
边导线内	2	6.011	17.435	5.363	15.843
边导线内	3	6.704	21.153	5.734	18.152
边导线内	4	7.210	24.455	5.972	20.205
边导线内	5	7.322	26.758	5.973	21.681
边导线内	6	6.952	27.692	5.696	22.384
边导线下	6.2	6.825	27.710	5.609	22.428
1	7.2	5.998	27.092	5.049	22.207
2	8.2	5.002	25.616	4.356	21.396
3	9.2	4.011	23.714	3.630	20.212
4	10.2	3.127	21.696	2.943	18.848
5	11.2	2.388	19.737	2.335	17.436
6	12.2	1.798	17.919	1.820	16.060
7	13.2	1.342	16.272	1.398	14.763
8	14.2	0.999	14.798	1.062	13.565
9	15.2	0.751	13.485	0.801	12.471
10	16.2	0.584	12.318	0.605	11.478
15	21.2	0.431	8.142	0.334	7.782
20	26.2	0.457	5.706	0.388	5.530
25	31.2	0.428	4.193	0.385	4.098
30	36.2	0.379	3.199	0.352	3.144
35	41.2	0.328	2.516	0.311	2.482

40	46.2	0.283	2.028	0.271	2.006
45	51.2	0.244	1.668	0.236	1.653
50	56.2	0.212	1.395	0.206	1.385

由表 A-10 可知，220-HD21S-J4 型双回塔导线对地距离为 6.5m 时，工频电场强度最大值为 7.320kV/m，出现在距塔中心-7.9m 处；工频磁感应强度最大值为 27.710μT，出现在距塔中心 6.2m 处。均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所处 10kV/m 和 100μT 的限值要求。

220-HD21S-J4 型双回塔导线对地距离为 7.5m 时，工频电场强度最大值为 6.024kV/m，出现在距塔中心-7m 处；工频磁感应强度最大值为 22.428μT，出现在距塔中心 6.2m 处。

由此可知，220-HD21S-J4 型双回塔在导线对地距离 6.5m 时，工频磁感应强度能满足 100μT 的要求，工频电场强度能够满足架空线路下经过耕地、道路等场所时电场强度 10kV/m 的标准要求；在经过居民区，对地距离 7.5m 时，不能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 的要求。

（2）本工程拟建双回架空线路经过居民区电磁场达标最小线高预测

由于本工程 220-HD21S-J4 型双回塔在经过居民区，导线对地距离 7.5m 时，不能满足 4000V/m 的要求，因此，需预测其工频电场强度小于 4000V/m 时的最低架线高度。

表 A-11 220-HD21S-J4 型双回塔导线对地不同距离时地面 1.5m 处最大工频电场强度

导线对地距离（m）	220-HD21S-J4 型双回塔
	最大工频电场强度（kV/m）
8	5.534
8.5	5.117
9	4.758
9.5	4.451
10	4.196
10.5	3.967
11	3.767
11.5	3.591
12	3.435

根据以上预测结果，同时考虑线路经过居民区时工频电场强度同标准值留有一定余度得出以下结论：经过居民区时，双回架空线路对地距离应不小于 12m。

表 A-12 220-HD21S-J4 型塔在导线对地 12m 时电磁环境预测结果

距边相导线距离（m）	距塔中心水平距离（m）	导线对地 12m，距地面 1.5m 处	
		工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）
-50	-57.9	0.181	1.362
-45	-52.9	0.199	1.616
-40	-47.9	0.216	1.946
-35	-42.9	0.227	2.381
-30	-37.9	0.220	2.968

-25	-32.9	0.177	3.777
-20	-27.9	0.077	4.913
-15	-22.9	0.310	6.514
-10	-17.9	0.998	8.675
-9	-16.9	1.196	9.160
-8	-15.9	1.415	9.650
-7	-14.9	1.653	10.135
-6	-13.9	1.906	10.601
-5	-12.9	2.166	11.030
-4	-11.9	2.425	11.404
-3	-10.9	2.673	11.702
-2	-9.9	2.897	11.905
-1	-8.9	3.086	12.002
边导线下	-7.9	3.235	11.990
边导线内	-7	3.330	11.894
边导线内	-6	3.396	11.713
边导线内	-5	3.427	11.489
边导线内	-4	3.435	11.262
边导线内	-3	3.431	11.074
边导线内	-2	3.425	10.960
边导线内	-1	3.422	10.943
边导线内	0	3.424	11.026
边导线内	1	3.427	11.194
边导线内	2	3.420	11.417
边导线内	3	3.392	11.654
边导线内	4	3.333	11.862
边导线内	5	3.233	12.004
边导线内	6	3.089	12.052
边导线下	6.2	3.055	12.049
1	7.2	2.862	11.968
2	8.2	2.634	11.779
3	9.2	2.385	11.494
4	10.2	2.124	11.131
5	11.2	1.864	10.710
6	12.2	1.614	10.249
7	13.2	1.378	9.767
8	14.2	1.162	9.278
9	15.2	0.968	8.792
10	16.2	0.796	8.317
15	21.2	0.235	6.244
20	26.2	0.133	4.723
25	31.2	0.204	3.644
30	36.2	0.230	2.872
35	41.2	0.229	2.311
40	46.2	0.215	1.893
45	51.2	0.197	1.576
50	56.2	0.178	1.331

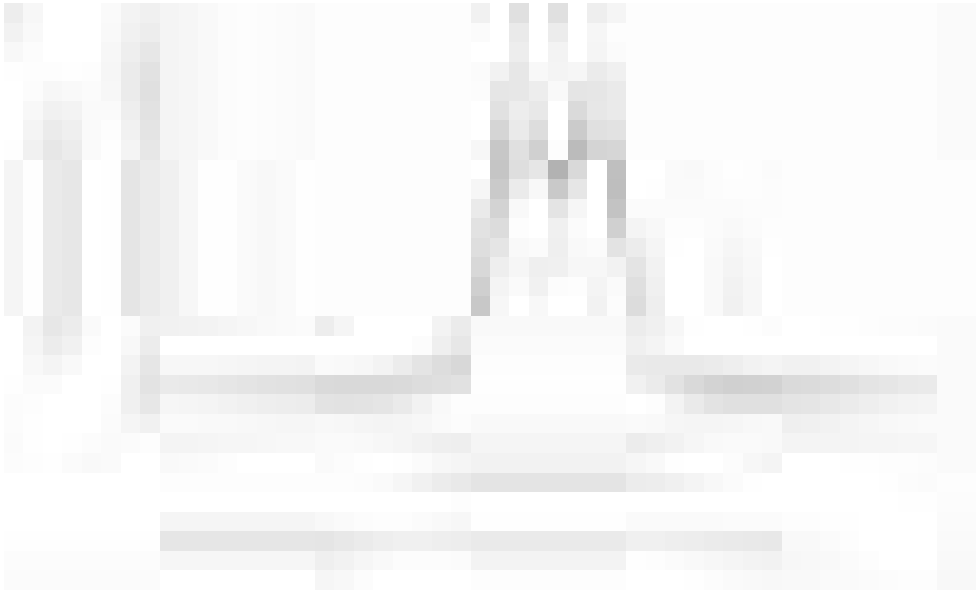


图 A-4 220-HD21S-J4 型双回塔工频电场强度变化对比趋势图

图 A-5 220-HD21S-J4 型双回塔工频磁感应强度变化对比趋势图

由表 A-12、图 A-4 和图 A-5 可知，220-HC21S-J4 型双回塔导线对地距离为 12m 时，工频电场强度最大值为 3.435 kV/m，出现在距线路中心-4m 处；工频磁感应强度最大值为 12.052 μT，出现在距线路中心 6m 处。由此可知，220-HC21S-J4 型双回塔在导线对地距离为 12m 时，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4000V/m、100μT 的标准要求。

（3）线路沿线环境敏感目标处的电磁环境预测

根据环境敏感目标与工程的相对位置关系，以及本工程输电线路环境敏感目标处的杆塔使用情况，预测导线对地 12m 时对周边环境敏感目标的电磁环境影响。预测结果见表 A-13。

表 A-13 本工程输电线路环境敏感目标电磁环境影响预测结果

序号	预测杆塔型号	环境敏感点		方位距离	预测线高	预测点高度	预测结果		是否达标
		名称	建筑特征				工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）	
马鞍~精卫 220kV 架空线路									
1	220-HD21S-J4 型双回塔	渔场看护房	1 层平顶	距拟建马鞍~精卫 220kV 架空线路东侧边导线投影外约 10m	12m	1.5m	0.998	8.675	是
						4.5m	1.128	10.890	

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分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 的标准要求。

5.2 类比监测评价结论

根据类比分析结果可知，精卫 220kV 变电站建成投运后，精卫 220kV 变电站站址四周的工频电场强度、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、100μT 的限值要求。

5.3 模式预测评价结论

经模式预测可知，本工程架空线路经过非居民区时导线对地最小距离 6.5m，能满足工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求，以及架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 标准限值要求。经过居民区时导线对地最小距离为 12m，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值，工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值。

5.4 电磁环境保护措施

（1）变电站主变采用户外布置，220kV 配电装置 GIS 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）按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关规定要求，在满足本评价提出的经过非居民区最小导线对地距离 6.5m，经过居民区最小导

线对地距离 12m 的情况下，线路沿线电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中有关控制限值要求。

（3）运行期加强设备日常管理和维护，同时加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。

（4）定期巡检，保证变电站及线路运行良好。

附件1《关于绍兴精卫220kV输变电工程项目核准的批复》

绍兴市柯桥区行政审批局文件

绍柯审批投〔2022〕406号

关于绍兴精卫220kV输变电工程项目核准的批复

国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司:

你单位关于要求核准绍兴精卫220kV输变电工程项目的报告及有关资料收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下:

一、为满足滨海工业区集聚企业用电负荷增长的需求，改善该区域电网结构，增强供电能力，提高供电可靠性，依据《行政许可法》和《企业投资项目核准和备案管理办法》，同意建设绍兴精卫220kV输变电工程项目。

二、项目选址:项目位于绍兴市柯桥区杭州湾大道以西，规划北七路以北地块。

三、项目的主要建设内容及规模:项目主要建设内容为新建精卫220kV变电站、改建古越500kV变电站220kV间隔、新建古越~马鞍π入精卫220kV线路工程、建设相应二次系统。其中新建精卫220kV变电站工程内容为:新建一座220kV精卫变，远景主变规模为3×240MVA，本期主变规模为2×240MVA。220kV远景出线8回(架空6回、电缆2回)，本期4回:古越2回、马鞍2回，均采用架空出线。110kV远景出线14回，本期出线6回，分别是:新围(T安镇)1回、

安镇1回、长征1回、旗滨（T宝万）1回、闸前（T兴源电厂）1回、马鞍（T清环电厂）1回。35kV远景出线8回，本期用户出线4回。每台主变低压侧按3组无功补偿装置预留，本期每台主变装设低压并联电容器（10+20）Mvar和低压并联电抗器1×10Mvar。远景及本期装设2组消弧线圈，容量2×1100kVA。古越500kV变电站220kV间隔改造工程：本期改造古越500kV变电站原“马鞍Ⅰ、Ⅱ”间隔，并命名为“精卫Ⅰ、Ⅱ”间隔。古越～马鞍π入精卫220kV线路工程：新建双回架空线路路径长度0.7km，其中古越侧0.3km，马鞍侧0.4km。本期架空导线截面采用2×630mm^2。项目总用地面积8649平方米。

四、项目总投资估算21387万元，所需资金由企业自筹及银行贷款解决。

五、按照《招标投标法》等有关规定，项目的设计、施工、监理、设备、主要材料采购等均采用公开招标方式。

六、按照相关法律、行政法规的规定，核准项目已具备的相关文件分别为：《国网浙江省电力有限公司关于宁波泉水220千伏输变电等2项工程可行性研究报告的批复》（浙电发展〔2022〕647号）、《国网浙江经研院关于绍兴精卫220kV输变电工程可行性研究报告的评审意见》（浙电经研规〔2022〕460号）、建设项目用地预审与选址意见书（用字第330603202200014〔开〕号）、绍兴市自然资源和规划局柯桥分局出具的《关于220kV精卫变进出线工程调整的规划意见函》、《浙江省重大决策社会风险评估报告备案文书》（柯桥政法风评〔2022〕185号）、绍兴市柯桥区马鞍街道办事处2022年11月23日出具的《关于绍兴精卫220kV输变电工程社会风险评估报告的审查意见》。

七、如需对本项目核准文件所规定的建设地点、建设规模、主要建设内容等进行调整，请按照《企业投资项目核准和备案管理办法》的有关规定，及时提出变更申请，我局将

根据项目具体情况，作出是否同意变更的书面决定。

八、请国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司在项目开工建设前，依据相关法律、行政法规规定办理规划许可、土地使用、施工许可、安全生产、节能、环保等相关报建手续。

九、项目予以核准决定或者同意变更决定之日起2年未开工建设，需要延期开工建设的，请国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司在2年期限届满的30个工作日前，向我局申请延期开工建设。开工建设只能延期一次，期限最长不得超过1年。国家对项目延期开工建设另有规定的，依照其规定。

绍兴市柯桥区行政审批局

2022年12月13日

附注：投资项目执行唯一代码制度，通过投资项目在线审批监管平台，实现投资项目“平台受理、代码核验、办件归集、信息共享”。请项目业主准确核对项目代码并根据审批许可文件及时更新项目登记的基本信息。

抄送：国网浙江省电力有限公司；区府办、区发改局、柯桥区自然资源分局、柯桥经开区管委会、马鞍街道办事处。

绍兴市柯桥区行政审批局　　2022年12月13日印发

项目代码：2205-330603-89-01-202598

附件2 关于浙江绍兴精卫220kV输变电工程初步设计的评审意见

中电联电力建设技术经济咨询中心文件

技经〔2023〕416号

关于浙江绍兴精卫220kV输变电工程初步设计的评审意见

国网浙江省电力有限公司:

根据国家电网有限公司输变电工程初步设计评审计划安排，受贵公司委托，2023年5月8日，中国电力企业联合会电力建设技术经济咨询中心在杭州组织召开了浙江绍兴精卫220kV输变电工程初步设计评审会议，国网浙江省电力有限公司、国网绍兴供电公司、湖州电力设计院有限公司、中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司等单位参加了会议（名单见附件2）。会议听取了设计单位的工程介绍，并进行了详细深入讨论，设计单位根据会议意见对设计文件进行了修改，于5月30日提出最终报告。经

复核，现提出评审意见如下。

一、评审主要结论

（一）总体概况

绍兴精卫220kV输变电工程包括4个单项工程：精卫220kV变电站新建工程、古越500kV变电站220kV间隔改造工程、马鞍220kV变电站220kV间隔保护改造工程、古越—马鞍π入精卫220kV线路工程。

国网浙江省电力有限公司以《国网浙江省电力有限公司关于宁波泉水220千伏输变电等2项工程可行性研究报告的批复》（浙电发展〔2022〕647号）批复了该工程可行性研究报告。绍兴市柯桥区行政审批局以《关于绍兴精卫220kV输变电工程项目核准的批复》（绍柯审批投〔2022〕406号）核准了该工程。可研批复与工程核准项目内容一致,核准的工程动态总投资为21387万元。

本工程项目法人为国网浙江省电力有限公司，初步设计文件由湖州电力设计院有限公司、中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司编制完成。初步设计文件经过评审，主要设计技术方案得到优化，工程量得到控制，按照近期招标价格计列主要设备、材料价格，技术经济指标和工程投资合理，建设项目规模与核准意见一致。

（二）概算投资

评审确定本工程概算静态总投资20399万元，动态总投资20730万元，控制在核准的动态总投资21387万元以内。

工程总概算表详见附件1。

（三）多维立体参考价执行情况

1.精卫220kV变电站新建工程

选取国家电网有限公司输变电工程多维立体参考价(2023年版）220kV变电站A3-1案，按本工程规模调整后的多维立体参考价为13666万元，本工程静态投资为18749万元，较多维立体参考价高5083万元，超过比例为36.9%，主要原因是：本工程场地低洼、地面有鱼塘需要回填、地下有淤泥土层等特殊的地基条件，导致建设场地征用及清理、场地平整、建构筑物的地基处理等工程量较大，另建筑物均采用钢结构，因此费用较通用设计方案增加较多；220kV本期4个220kV和8个110kV的GIS备用间隔母线侧隔离开关本期提前建设，设备购置费较通用造价高。

2.古越—马鞍π入精卫220kV线路工程

本工程为π接线路，路径长度仅0.6km，不适合与国家电网有限公司输变电工程多维立体参考价(2023年版）比较。

（四）环保、水保情况

设计提供了环境影响报告表、水土保持方案备案表，浙江省电力公司开展了内审。

1.变电专业

选择低噪声电气设备，设置装配式实体围墙，部分围墙加高，满足环境影响报告表站界噪声排放、声环境质量2类标准。生活污水经化粪池处理后，定期清掏；设置总事故油池分离事故污水。

填方区边坡采用钢筋混凝土挡土墙，站内设置绿化场地。满足工程环保、水保要求，并计列相关措施费用。

2.线路专业

工程对当地水环境、大气环境无影响，对声环境、电磁环境的影响符合功能区及评价标准的要求。除工程造成土地利用方式的不可逆外，其他影响均可通过采取相应的环保、水保措施予以预防和减缓。工程实施过程中拟采取优化路径选线、优先采用原状土基础、合理设计塔基排水、弃土妥善处置、施工期间渣土苫盖、泥浆合规排放、植被恢复等措施，满足工程环保、水保要求，并计列了相关措施费用。

下一设计阶段，应结合环保、水保批复（或评估）意见和工程实际情况，提出具体实施方案。

二、主要技术方案

（一）精卫220kV变电站新建工程

本工程采用国网浙江省电力有限公司模块化智能变电站实施方案ZJ-220-A3-1（35）方案，并根据变电站具体情况进行调整。

1.建设规模

远期规模：240MVA主变压器3台；220kV出线8回；110kV出线14回；35kV出线8回；每台主变35kV侧装设1组10Mvar并联电抗器、1组10Mvar和1组20Mvar并联电容器。

本期规模：240MVA主变压器2台；220kV出线4回，分别至古越2回、马鞍2回；110kV出线6回；35kV出线4回；每台主

变35kV侧装设1组10Mvar并联电抗器、1组10Mvar和1组20Mvar并联电容器。

2.电气部分

（1）电气主接线

220kV远期及本期均采用双母线单分段接线，本期安装9台断路器。为便于远期GIS设备的扩建及减少停电时间，备用间隔母线侧隔离开关本期提前建设。

110kV远期及本期均采用单母线三分段接线，本期安装10台断路器。为便于远期GIS设备扩建及减少停电时间，备用间隔母线侧隔离开关本期提前建设。

35kV远期采用单母线分段+单母线单元接线，本期采用单母线分段接线。

主变220kV、110kV侧中性点经隔离开关接地或经放电间隙接地；35kV侧经消弧线圈接地。

（2）主要电气设备选择

主要设备选型根据《国家电网有限公司35～750kV输变电工程通用设计、通用设备应用目录（2023年版）》选取。

220kV、110kV、35kV设备短路电流分别按50kA、40kA、31.5kA选择。

户外电气设备电瓷外绝缘按国标d级污区设计。

主变采用三相三绕组、自然油循环风冷（ONAN/ONAF）、高效节能、有载调压变压器，额定容量240/240/120MVA，额定电压

230±8×1.25%/121/38.5kV。

220kV、110kV 均采用 GIS 组合电器，出线侧避雷器敞开式布置。220kV 线路侧接地开关采用 B 类。

35kV 采用金属铠装移开式开关柜，电容器、电抗器回路配 SF6 断路器，其他回路配真空断路器。

35kV 主变进线及 110kV、220kV 互感器采用“常规互感器+合并单元”。

35kV 并联电容器采用框架式成套装置。

35kV 电抗器采用三相油浸式。

一次设备在线监测范围为主变压器油中溶解气体、铁芯/夹件接地电流、油温、油位，GIS 组合电器绝缘气体密度，避雷器泄漏电流。

（3）配电装置和电气总平面布置

主变压器户外布置。

220kV、110kV 配电装置均采用户内 GIS 布置，架空、电缆混合出线。220kV 架空出线采用“品”字形出线，间隔宽度 9.5m，2 回出线共用一跨出线架构。

35kV 配电装置采用户内开关柜单列布置。

并联电容器户内布置。

并联电抗器本体户内布置，散热器与本体分体布置。

（4）站用电

本期安装 2 台 35kV 容量为 630kVA 站用变压器，采用干式无

励磁调压变压器,户内布置,电源分别由两台主变 35kV 母线引接。

（5）防雷接地

全站防直击雷保护采用构架避雷针、独立避雷针和屋顶避雷带。

户外地下主接地采用铜绞线，户内接地网采用热镀锌扁钢。全站接地网设计按规程规定采取必要的均压和隔离措施，以保证人身和设备安全。

3.土建、水工及消防

（1）总布置

站址位于浙江省绍兴市柯桥滨海开发区，距绍兴市约 25km,站址海拔 4～5m(1985 国家高程),50 年一遇设计风速 26.80m/s。

本工程按最终规模一次征地，全站总用地面积 0.86hm²（12.97 亩），其中围墙内占地面积 0.77hm²。

进站道路从站区西侧村路引接，新建道路长 8m。

220kV 配电装置楼布置在站区西侧，向西架空、电缆混合出线；110kV 配电装置楼布置在站区东侧，向东架空、电缆混合出线；主变户外布置在站区中部；辅助用房、消防泵房及消防水池、排水泵房布置在站区北侧；从北侧进站。

站址设计高程 5.60m，高于百年一遇洪水位及内涝水位，场地竖向布置采用平坡式。填方区边坡采用钢筋混凝土挡土墙。由于场地低洼、部分场地落到养鱼塘内、原场地内有待拆除建构筑物，场地整平需外弃土石方 9075m3，购级配塘渣 16325m3。

站内道路按终期规模建设采用公路型道路，混凝土路面，面

积 2200m²。

电缆沟、电缆排管、电缆隧道采用钢筋混凝土结构，按最终规模建设，电缆沟长度 290m，其中电缆隧道长 45m。

场地采用绿化地坪。

围墙采用装配式实体围墙。

（2）建筑、结构

建筑：站区建筑物按最终规模建设，建有 220kV 配电装置楼、110kV 配电装置楼、辅助用房、消防泵房，全站总建筑面积 3730m²，其中 220kV 配电装置楼（二层）建筑面积 1940m²、110kV 配电装置楼（二层）建筑面积 1570m²。

外墙采用水泥纤维复合外墙板，断桥铝合金窗，钢质防盗外门。

结构：站址区域抗震设防烈度为 6 度，地震动峰值加速度为 0.05g，主要生产建筑均按 6 度采取抗震措施。

220kV、110kV 配电装置楼采用钢框架结构，钢筋混凝土桩承台基础；消防泵房采用钢结构，钢筋混凝土筏板基础，辅助用房采用成品，钢筋混凝土条形基础。

构、支架设计均参考国家电网有限公司通用设计。220kV 出线构架按最终规模一次建成，主变基础、设备支架按本期规模建设。构架采用钢管结构柱和格构式钢梁，设备支架采用钢管柱，构、支架基础均采用钢筋混凝土桩承台基础。

主变基础采用钢筋混凝土桩筏基础，上设条形支墩。

（3）地基处理

站址区域土层为素填土、砂质粉土、淤泥质黏土、淤泥质粉质黏土、粉质黏土、细砂、砂砾等组成，地下水埋深 2m 左右，施工时采用轻型井点降水。主要建、构筑物采用预应力混凝土管桩。其他构筑物采用天然地基。

（4）暖通和水工

暖通：全站主要生产及辅助房间设置分体空调。设备间采用自然进风、机械排风。

给水：采用引接市政自来水供水方案，引接长度 500m。

排水：雨水、生活污水采取雨污分流制排放。场地雨水采用有组织方式，强排至南侧河道；生活污水经化粪池处理后，定期掏挖。

（5）消防

主变压器消防采用水喷雾灭火方案，站区设置消防管网和室外消火栓系统，配电装置楼设置室内消火栓。电缆沟、电缆隧道等电缆设施采取防火材料封堵措施。

（6）噪声防治

根据本工程环境影响报告表，本站站界噪声、声环境质量按 2 类标准执行。

4.机械化施工

（1）变电站场坪采用机械化施工。

（2)变电站建、构筑物所用混凝土优先选用商品泵送混凝土，通过车辆运输至现场，并利用泵车输送到浇筑工位，直接入模。

（3）建筑钢结构、围护板墙结构系统、屋面板系统，均采用工厂化加工，运输至现场后采用机械吊装组装。

（4）支架均采用工厂化加工，运输至现场后采用机械吊装组装。

（5）采用吊车等机械化安装设备开展电气安装。电气布置设计应结合安装地点的自然环境，综合考虑设备进场、安全电气距离等机械化施工作业因素，保证施工安全。

5.基建新技术应用情况

设计根据工程情况，采用了节能型变压器、装配式建筑物钢结构全栓接、纤维水泥复合外墙板，变电站标准化成品预制构件等基建新技术。

6.变电站三维设计

变电站采用 Bentley 及 Bimbase 三维设计软件进行正向设计，形成了全站三维模型，三维设计内容、深度和成果格式总体符合国家电网有限公司三维设计试行标准相关要求。

三维设计成果包括站址区域数字高程模型，采用通用模型库建立电气一次、二次、土建、暖通、水工、消防等专业三维模型，并对设备模型进行编码。基于三维设计平台开展协同设计，完成软、硬碰撞检查。

（二）古越 500kV 变电站 220kV 间隔改造工程

1.电气一次

本期将马鞍Ⅰ、Ⅱ间隔更名为精卫Ⅰ、Ⅱ，间隔内线路侧接

地开关改造为 B 类。

2.电气二次

古越变原古越—马鞍 2 回 220kV 线路改为古越—精卫线路，原线路保护更换,每回线路配置 2 套光纤分相电流差动保护,与对侧保护型式和通道型式一致。其他二次系统不变。

（三）马鞍 220kV 变电站 220kV 间隔保护改造工程

马鞍变原马鞍—古越 2 回 220kV 线路改为马鞍—精卫线路，原线路保护更换,每回线路配置 2 套光纤分相电流差动保护,与对侧保护型式和通道型式一致。其他二次系统不变。

（四）古越—马鞍π入精卫 220kV 线路工程

1.路径

本工程起自古越—马鞍 220kV 线路π接点，止于精卫 220kV 变电站。本工程为π接线路，路径较短，受π接点及变电站位置限制，路径方案唯一，设计推荐的路径方案是合理可行的。

采用设计推荐的路径方案。古越侧π接线在原线路 14 号塔大号侧新建双回路耐张塔π接，向东北走线至精卫变西侧，右转接入精卫 220kV 变电站。马鞍侧π接线在原线路 14 号塔小号侧新建双回路耐张塔π接，向西北走线至精卫变西侧，右转接入精卫 220kV 变电站。

本工程位于绍兴市柯桥区，新建架空线路路径长 0.6km，按同塔双回路架设。拆除原古越—马鞍 220kV 双回线路 0.3km，拆除双回路塔 1 基。

线路经过林区和经济作物按跨越设计。

线路沿线地形比例为：平地 20%，泥沼 80%。线路经过地区海拔高度为 0m～30m。

2.气象条件

设计气象条件重现期为 30 年。

设计基本风速 27m/s，设计覆冰厚度 5mm，最高气温 40℃，最低气温-10℃，年平均气温 15℃。

3.导、地线

导线采用 JL3/G1A-630/45 型钢芯高导电率铝绞线，导线最高设计运行温度 80℃，每相双分裂，子导线垂直布置，分裂间距 600mm。

根据系统通信要求，两根地线均采用 OPGW-120 光缆。

为避免光缆因雷击断股，OPGW 外层采用铝包钢线，且单丝直径不小于 3.0mm。OPGW 按直接接地设计。

4.导、地线防振

导、地线采用防振锤防振。

5.导线相序及换位

本工程导线不换位，利用双回路终端塔调相。

6.绝缘配置

根据《浙江电力系统污区分布图（2020 年版）》，本工程处于 d 级污区，按《国网基建部关于加强新建输变电工程防污闪等设计工作的通知》（基建技术〔2014〕10 号）有关要求，现有 d 级

污区按照上限配置，统一爬电比距取 50.4mm/kV。

跳线绝缘子采用复合绝缘子，耐张绝缘子采用玻璃绝缘子。

空气间隙按海拔 1000m 设计。

7.防雷和接地

采用设计推荐的防雷设计。双回路地线对边导线的保护角不大于 0° 。

采用设计推荐的接地装置型式，沿线地基土或地下水对钢结构具强腐蚀性，接地体和接地引下线采用不锈钢复合接地材料。

8.金具及绝缘子串

金具及绝缘子串根据《国家电网有限公司 35～750kV 输变电工程通用设计、通用设备应用目录（2023 年版）》选取。

跳线绝缘子串机械强度为 120kN 级;耐张绝缘子串采用双联串，水平布置，每联机械强度为 210kN 级。

9.铁塔

（1）新建双回路耐张塔 5 基。铁塔按照《国家电网有限公司 35～750kV 输变电工程通用设计、通用设备应用目录(2023 年版)》选取，采用 220-HD21S 模块塔型。

（2）双回路耐张杆塔采用鼓型塔，按平腿设计。

（3）铁塔构件主要采用热轧等肢角钢，材质为 Q235B、Q355B 和 Q420B 钢。Q420B 级高强钢使用比例约为 35%。

（4)铁塔各部件主要采用螺栓连接,塔脚及局部结构采用焊接。连接螺栓采用 6.8 和 8.8 级镀锌粗制螺栓，焊条采用 E43、E50 和

E55 型。

（5）铁塔受拉螺栓及位于横担、顶架等易振动部位的螺栓采取防松措施。自地面以上 8.0m 范围内铁塔螺栓采用防卸措施。

（6）铁塔构件均采用热镀锌防腐。

10.基础

本工程地基岩土以粉土、淤泥质粘土和粘土为主。地下水对基础混凝土中的钢筋具有中等腐蚀性。

（1）根据地质条件，工程采用灌注桩基础。

（2）基础与杆塔主要采用地脚螺栓方式进行连接。基础钢筋材质为 HPB300 和 HRB400，地脚螺栓性能等级为 5.6 级。

（3）灌注桩基础混凝土强度等级采用 C35，基础保护帽采用 C15,基础垫层混凝土强度等级采用 C25。

（4）为减少土石方量、保护自然环境，本工程优先采用原状土基础型式，提出了土地整理、泥浆合规处置、植被恢复等环保、水保技术措施及方案。

11.“三跨”设计

本工程不涉及“三跨”区段。

12.防舞设计

根据《架空输电线路防舞设计规范》（Q/GDW10829-2021）和《2020 年浙江省输电线路舞动分布图》,本工程位于 0 级舞动区，无需采取防舞措施。

13.三维设计

（1）本工程的三维设计成果采用 GIM 输出格式，模型包括导线、地线、线上附件、杆塔、基础及重要交叉跨越；三维设计模型满足模型最低精度及编码规则要求。

（2）基于地理信息系统，采用三维模型实现初步排位、路径优化、电气间隙校验、杆塔选型和基础选型。

（3）以线路三维设计模型中相关数据信息为基础，完成主要通道清理、材料和工程量统计。

14.机械化施工

根据本工程地形及交通条件，全线采用全过程机械化施工技术模式。

经评审，本工程的线路路径（塔位）、临时道路、杆塔结构施工挂点、基础型式配置、基础尺寸等技术方案得到了优化，工程机械化施工方案更好地响应国网公司全过程机械化施工技术模式要求。

本工程全过程机械化施工主要方案包括:

（1）临时道路修建可采用挖掘机、推土机等设备实现;

（2）物料运输可采用运输车等设备实现;

（3）基础开挖采用旋挖钻机等设备实现;

（4）混凝土浇筑采用混凝土泵车，罐式运输车等设备实现;

（5）杆塔设计时考虑预留机械吊装和施工用孔；杆塔组立可采用吊车等设备实现;

（6）导、地线架设均采用张力展放;

（7）接地施工可采用定向钻机、开沟机等设备实现。

15.施工组织设计大纲

设计单位编制了施工组织设计大纲，主要内容包括设计说明、材料站设置、工地运输方案、主要施工方案、施工机具配备、施工综合进度等。

经评审，设计单位拟定的施工组织大纲基本合理，设计技术方案具备可实施性。

16.基建新技术应用情况

根据工程实际情况，采用了节能导线、节能金具、高强钢杆塔等基建新技术。

（五）系统及电气二次部分

1.系统继电保护

（1）线路保护

1）220kV 线路保护

本期开断古越—马鞍双回 220kV 线路π入精卫变，形成精卫—古越 2 回线，精卫—马鞍 2 回线，每回线精卫变侧均配置 2 套光纤分相电流差动保护。每套保护包含完整的主保护和后备保护功能，具备 A、B 通信接口，采用不同路由的专用光纤芯和复用 2Mb/s 接口的光纤通道。

2）110kV 线路保护

本期精卫—清环电厂及精卫—兴源电厂 2 回 110kV 线路各配

置 1 套三端光差保护；其余 110kV 线路配置 1 套保护测控集成装置，保护型式在配套工程确定。

（2）母线保护

精卫变 220kV 按双母线单分段接线配置 2 套母线保护，每套保护均含失灵保护功能。110kV 按单母线三分段接线配置 1 套母线差动保护。

（3）母联/分段保护

精卫变每台 220kV 母联/分段断路器配置 2 套母联/分段保护。每台 110kV 分段断路器配置 1 套分段保护，采用保护测控集成装置。

（4）故障录波装置

精卫变配置 1 套故障录波系统。220kV 及主变各配置 2 台故障录波装置，110kV 配置 1 台故障录波装置。

（5）保护及故障信息管理子站系统

精卫变不配置独立的保护及故障信息管理子站，其功能由站内监控系统集成，经调度数据网与调度主站通信。

2.调度自动化

（1）远动系统

精卫变由浙江省调、绍兴地调调度管理。远动信息送往浙江省调主、备调，绍兴地调主、备调。

精卫变远动功能与站内计算机监控功能统一考虑，远动通信装置按双套冗余配置，远动与监控系统共享信息，信息传送满足

“直采直送”要求。

（2）调度数据网

精卫变配置 2 套调度数据网接入设备，每套含 1 台路由器，2 台交换机；配置相应的二次安全防护设备，在 II 区部署网络安全监测装置 1 台。

（3）电能量计量系统

精卫变配置 1 套电能量采集终端装置；本期在主变高、低压侧设置关口计量点，主变高压侧配置数字量 0.2S 级双表，主变低压侧配置数字量 0.5S 级双表，主变中压侧配置数字量 0.5S 级单表；每回 220kV 及 110kV 线路配置数字量 0.5S 级单表；35kV 按间隔配置模拟量 0.5S 级单表;站内计量表计接入电能量采集终端装置，采用调度数据网方式向电能计量主站上传信息。

（4）电能量质量监测

精卫变配置 1 套电能量质量监测，监测旗滨线路，信息上传电能质量在线监测主站。

3.站内通信

（1）光缆及光纤电路建设方案详见光通信部分。

（2）本工程 4 回 220kV 线路不组织电力线载波通道，线路出口侧均不加挂阻波器。

（3）本工程 4 回 220kV 线路，每回线主保护信息均采用专用光纤芯和复用光通信设备 2Mb/s 通道传输。

（4）精卫变配置 1 套数据通信网设备，接入绍兴地区数据

通信网。

（5）精卫变配置 2 台用户接入设备，接入浙江省调度交换网；配置 1 台 IAD 设备，接入行政 IMS 系统。

（6）精卫变通信设备采用站内一体化电源系统供电。

（7）通信设备环境监控纳入变电站智能辅助控制系统统一考虑。

（8）全站通信屏位按最终规模布置在二次设备室。

4.电气二次部分

（1）计算机监控系统

精卫变按无人值班智能变电站设计，全站配置 1 套基于 DL/T 860 通信标准的计算机监控系统，采用开放式分层分布式结构，三层设备结构，统一组网，信息共享。传输速率不低于 100Mb/s。

精卫变站控层设备与间隔层设备之间采用双星型网络结构，传输 MMS 报文和 GOOSE 报文。间隔层与过程层设备之间采用星型网络结构，按照电压等级组建网络：间隔层与过程层设备之间采用星型网络结构，按照电压等级组建网络：220kV 组建 SV/GOOSE 双网；110kV 组建 SV/GOOSE 单网；35kV 不设独立的过程层网络。

精卫变站控层设备按变电站远景规模配置，配置 2 套主机（具备一键顺控功能），2 套 I 区、2 套 II 区、1 套 IV 区数据通信网关机，1 套综合应用服务器、1 套智能防误主机。站控层设备应具备一键顺控、智能告警及分析决策、故障信息综合分析决策、状态可视化等高级功能。站内五防功能由计算机监控系统完成。

精卫变间隔层设备按本期规模按电气单元配置。220kV 及主变压器测控装置单套配置,110kV及35kV采用保护测控集成装置。

精卫变过程层设备按本期规模按电气单元配置。220kV线路、母联/分段及主变220kV进线智能终端、合并单元双套独立配置;主变110kV、35kV进线智能终端合并单元集成装置双套配置，本体智能终端单套配置；110kV 线路、分段智能终端合并单元集成装置单套配置；220kV、110kV母线合并单元双套配置，智能终端按母线段单套配置。

（2）网络记录分析系统

精卫变配置1套网络记录分析系统，含网络记录单元及后台管理子系统。

（3）元件保护

精卫变每组 35kV 无功补偿装置及站用变采用保护测控集成装置，单套配置。

精卫变每台主变压器电气量保护双重化配置，非电量保护单套配置(由本体智能终端集成),每套电气量保护均具有完整的主、后备保护功能。

精卫变 35kV 线路、分段、电容器、电抗器及接地变采用保护测控集成装置，单套配置。

（4）直流及UPS系统

精卫变采用交直流智能一体化电源设备，对直流系统、站内不停电电源、站用电进行统一监控和管理，并以DL/T860规约上

传接入站内一体化监控系统，实现信息共享。

直流系统配置 2 组 220V、800Ah 阀控式密封铅酸蓄电池，2 套 220V 高频开关电源充电装置，每套（6+1）×40A；配置 2 套通信电源的 DC/DC 装置，每套（6+1）×50A；配置 2 套容量为 10kVA 的交流不停电电源装置；直流系统采用两段单母线接线。

（5）时间同步系统

精卫变配置 1 套公用时间同步系统，主时钟双重化配置，支持北斗系统和 GPS 系统单向标准授时信号，优先采用北斗系统，站控层采用 SNTP 对时方式，间隔层、过程层采用 IRIG-B 码对时。

（6）智能辅助监控系统

全站配置 1 套智能辅助监控系统。包括：一次设备在线监测子系统、火灾消防子系统、安全防卫子系统、动环子系统、智能巡视子系统等，并实现主辅联动、子系统间联动以及子系统内部的联动功能。一次设备在线监测、火灾消防、安全防卫、动环子系统部署于安全Ⅱ区，智能巡视子系统部署于安全Ⅳ区。

（7）二次设备布置

精卫变二次设备采用分散和集中相结合布置方式。设置 1 个二次设备室，布置站控层设备、主变保护及测控、110kV 公用二次设备、通信设备和交直流电源柜；在 220kV GIS 配电装置室设置 1 个 220kV 公用二次设备室，集中布置 220kV 公用二次设备。保护装置、测控装置、过程层交换机、智能终端、合并单元及电能表按间隔在配电装置区就地智能控制柜分散布置；35kV 集成装

置安装于开关柜。

（六）光纤通信部分

1.光缆建设方案

将古越—马鞍220kV线路上的1根36芯OPGW光缆随线路π入精卫变，π接段各架设2根72芯OPGW光缆(其中1根为预留)，最终形成精卫变至古越、马鞍各1个36芯光缆通道。

2.光通信电路建设方案

建设古越—精卫—马鞍、古越—精卫—滨海(经马鞍变跳纤)的SDH2.5Gb/s（1+0）光通信电路，分别接入绍兴地区光通信双网。形成精卫变至浙江省调、绍兴地调的主、备通信通道。

3.设备配置方案

精卫变配置2台10Gb/s平台光传输设备，古越变、滨海变侧各扩1块2.5Gb/s光接口板，其余光接口板利旧。

三、技经部分

（一）综合部分

1.项目划分及取费标准执行国家能源局发布的《电网工程建设预算编制与计算规定》(2018年版)。

2.定额采用国家能源局发布的《电力建设工程概算定额（2018 年版)》-第一册 建筑工程、第三册 电气设备安装工程;《电力建设工程预算定额（2018 年版)》-第四册 架空输电线路工程、第五册 电缆输电线路工程、第六册 调试工程、第七册 通信工程。

3.装置性材料价格执行中国电力企业联合会发布的《电力建设工程装置性材料预算价格》(2018 年版)及《电力建设工程装置性材料综合预算价格》(2018 年版)。

4.定额人工费、材料和施工机械费价差调整执行《电力工程造价与定额管理总站关于发布 2018 年版电力建设工程概预算定额 2022 年度价格水平调整的通知》(定额〔2023〕1 号)。

5.主要设备、材料价格参照国家电网有限公司 2023 年第一季度设备材料信息价，不足部分参照近期同类工程设备、材料招标价计列。

6.项目前期工作费已签订合同的按合同价计列，未签订合同的按《国家电网公司办公厅转发中电联关于落实〈国家发改委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知〉的指导意见的通知》(办基建〔2015〕100 号)计列。

7.勘察设计费按照合同计列。

8.安全文明施工费费率执行《电力工程造价与定额管理总站关于调整安全文明施工费的通知》(定额〔2023〕9 号)。

9.建设期贷款利息按资本金比例 25%，年名义利率按市场报价利率(LPR)计算，不考虑价差预备费。

10.根据《建设工程质量检测管理办法》(中华人民共和国住房和城乡建设部令第 57 号)产生的费用变化，在后续建设过程中统筹考虑。

（二）变电部分

1.主要设备价格：240MVA 主变压器 894 万元/台、220kVGIS 组合电器 161 万元/间隔、110kVGIS 组合电器 75 万元/间隔。

2.变电站新建工程征地费单价按 25.94 万元/亩计列。

3.迁移补偿费等相关协议尚未取得。

（三）线路部分

1.架空线路工程主要材料价格：进本体预算价格执行 2018 年版装置性材料预算价格，市场价（含税）按塔材 7920 元/t、导线 20800 元/t、72 芯 OPGW 光缆 21400 元/km（含金具），计算价差；地方性材料按工程所在地近期信息价计列。

2.工地运输：汽车平均运距 2km。

3.迁移补偿费等相关协议尚未取得。

（四）与可研批复投资的对比

本工程审定概算动态总投资 20730 万元，较可研批复动态总投资 21387 万元少 657 万元（少 3.07%）。其中：

1.精卫 220kV 变电站新建工程动态投资 19056 万元，较可研动态投资 19490 万元少 434 万元。其中，设备价格参最新信息价计列，设备购置费较可研减少 93 万元；设计优化，地基处理由钢筋混凝土灌注桩改为预应力混凝土管桩，工程量减少，建安工程费减少 202 万元；增加站外引接道路拓宽及补偿费，建场费增加 336 万元；勘察设计费按合同，基本预备费、其他等减少 475 万元。

2.古越 500kV 变电站 220kV 间隔改造工程动态投资 132 万元，

较可研动态投资135万元少3万元。其中，设备购置费减少2万元；工程量调整安装工程费增加1万元；基本预备费、其他减少2万元。

3.马鞍220kV变电站220kV间隔保护改造工程动态投资90万元，较可研动态投资89万元增加1万元。其中，设备购置费增加8万元；安装工程费减少3万元；基本预备费、其他减少4万元。

4.古越—马鞍π入精卫220kV线路工程动态投资1452万元，较可研动态投资1673万元少221万元。其中，设计优化，路径长度减少0.1km，塔重、混凝土、钢筋减少，调整地形比例，核减泥浆处置单价，主要材料价格调整等，本体工程费减少177万元；增加通信线迁移和水渠改造，建场费增加5万元；基本预备费等其他费用减少49万元。

联系人：谢浩　　联系电话：010-52398225

附件：1.工程概算表

2.参会单位及人员一览表

中国电力企业联合会电力建设技术经济咨询中心

2023年6月14日

附件 1

工程概算表

表 1

精卫 220kV 输变电工程概算汇总表

金额单位：万元

序号	工 程 名 称	建设规模	静态 投资	其中：建设场地 征用及清理费	动态 投资
一	**变电工程**		**18970**	**724**	**19278**
（一）	精卫 220kV 变电站新建工程	2×240MVA。	18749	722	19056
（二）	古越 500kV 变电站 220kV 间隔改造工程		131	1	132
（三）	马鞍 220kV 变电站 220kV 间隔保护改造工程		90	1	90
二	**线路工程**		**1429**	**65**	**1452**
（一）	古越—马鞍π入精卫 220kV 线路工程	新建双回线路 0.6km。	1429	65	1452
	合 计		**20399**	**789**	**20730**
	其中：可抵扣增值税额				1653

注：变电、线路工程已分别包含配套光设备及光缆费用。

表 2

精卫220kV变电站新建工程总概算表

工程规模：2×240MVA　　金额单位：万元

序号	工程或费用名称	建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合计	各项占静态投资%	单位投资（元/kVA）
一	主辅生产工程	4579	7498	1549		13626	72.68	283.88
（一）	主要生产工程	3569	7488	1549		12606	67.24	262.63
（二）	辅助生产工程	1010	10			1020	5.44	21.25
二	与站址有关的单项工程	2206				2206	11.77	45.96
	小计	6785	7498	1549		15832	84.44	329.83
	其中：编制基准期价差	753		86		839	4.47	17.48
三	其他费用				2640	2640	14.08	55.00
	其中：建设场地征用及清理费				722	722	3.85	15.04
四	基本预备费				277	277	1.48	5.77
五	特殊项目							
	工程静态投资	6785	7498	1549	2917	18749	100.00	390.60
六	动态费用				307	307		6.40
(一)	价差预备费							
(二)	建设期贷款利息				307	307		6.40
	工程动态投资	6785	7498	1549	3224	19056		397.00
	其中：可抵扣增值税额					1522		

表 3

古越500kV变电站220kV间隔改造工程总概算表

金额单位：万元

序号	工程或费用名称	建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合计	各项占静态投资%	单位投资（元/kVA）
一	主辅生产工程		75	34		109	83.21	
（一）	主要生产工程		75	34		109	83.21	
（二）	辅助生产工程							
二	与站址有关的单项工程							
	小计		75	34		109	83.21	
	其中：编制基准期价差			3		3	2.29	
三	其他费用				20	20	15.27	
	其中：建设场地征用及清理费				1	1	0.76	
四	基本预备费				2	2	1.53	
五	特殊项目							
	工程静态投资		75	34	22	131	100.00	
六	动态费用				1	1		
(一)	价差预备费							
(二)	建设期贷款利息				1	1		
	工程动态投资		75	34	23	132		
	其中：可抵扣增值税额					13		

表 4

马鞍 220kV 变电站 220kV 间隔保护改造工程总概算表

金额单位：万元

序号	工程或费用名称	建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合计	各项占静态投资%	单位投资（元/kVA）
一	主辅生产工程		61	19		80	88.89	
（一）	主要生产工程		61	19		80	88.89	
（二）	辅助生产工程							
二	与站址有关的单项工程							
	小计		61	19		80	88.89	
	其中：编制基准期价差							
三	其他费用				9	9	10.00	
	其中：建设场地征用及清理费				1	1	1.11	
四	基本预备费				1	1	1.11	
五	特殊项目							
	工程静态投资		61	19	10	90	100.00	
六	动态费用							
(一)	价差预备费							
(二)	建设期贷款利息							
	工程动态投资		61	19	10	90		
	其中：可抵扣增值税额					9		

表5

古越—马鞍π入精卫220kV线路工程总概算表

工程规模：新建双回线路0.6km。　　金额单位：万元

序号	工程或费用名称	费 用 金 额	各项占静态投资(%)	单位投资(万元/km)
一	架空输电线路本体工程	1135	79.43	1891.67
二	辅助设施工程			
	小计	1135	79.43	1891.67
	其中：编制基准期价差	60	4.20	100.00
三	设备购置费			
四	其他费用	273	19.10	455.00
	其中：建设场地征用及清理费	65	4.55	108.33
五	基本预备费	21	1.47	35.00
六	特殊项目			
	工程静态投资	1429	100.00	2381.67
七	动态费用	23		38.33
(一)	价差预备费			
(二)	建设期贷款利息	23		38.33
	工程动态投资	1452		2420.00
	其中：可抵扣增值税额	109		

附件 2

参会单位及人员一览表

业主单位			
序号	**单位**	**部门（单位）**	**人员名单**
一	国网浙江省电力有限公司	建设部	李靖飞
		设备部	郝舰艇、周凯
二	国网绍兴供电公司	建设部	章伟德、傅恒、徐伟、吴苗森
		发展部	陈俊、周洁
		经研所	董杰、王言珂
		调控中心	许峻青
		柯桥公司	吴峥涛、石剑淼
设计和评审单位			
序号	**单位**	**专业**	**人员名单**
三	湖州电力设计院有限公司	设总	赵崇娟
		变电土建	俞昇森
		电气一次	赵崇娟
		电气二次	詹锐烽
		变电技经	许泽骏
		通信	杨加荣
四	中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司	设总	李潇
		变电土建	李潇
		电气一次	张照轩
		电气二次	於妮飒
		变电技经	黄燕、丁成康
		线路结构	孔祥盼
		线路电气	万川
		线路技经	薛林花
		通信	管华云

五	中国电力企业联合会电力建设技术经济咨询中心	项目经理	陈建飞
		变电土建	白怡
		电气一次	郑海
		电气二次	莫育杰
		变电技经	赵秀英
		线路结构	钟维军
		线路电气	陈建飞
		线路技经	邹琼玉
		通信	王卉

中电联理事会工作部　　2023 年 6 月 14 日印发

附件3 站址意见

330603202200014

		220kv
		2205-330603-89-01-202598
		2021 110kv
		8649 427 5799 2065 358
		220kv

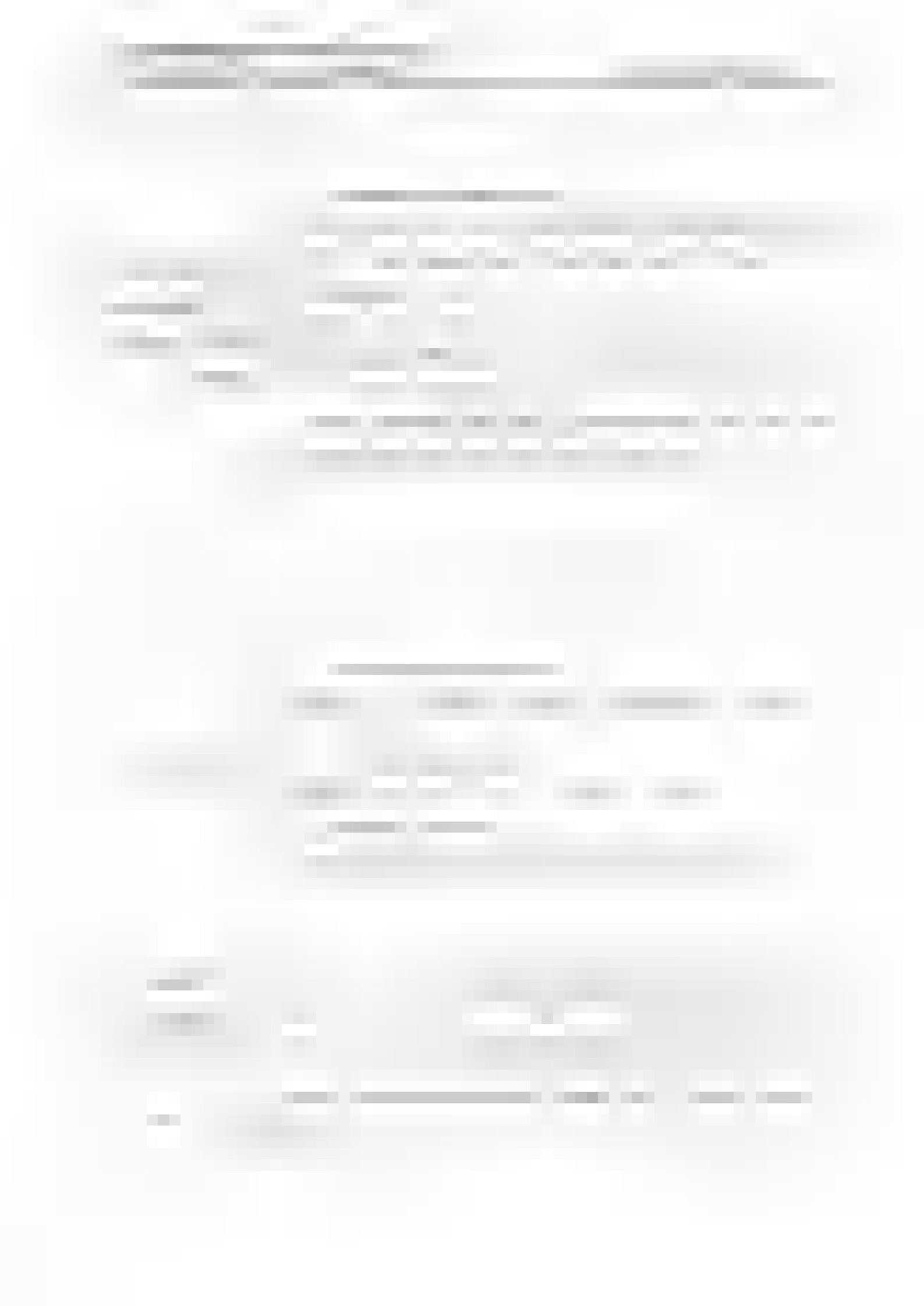
1 330603202200014
2

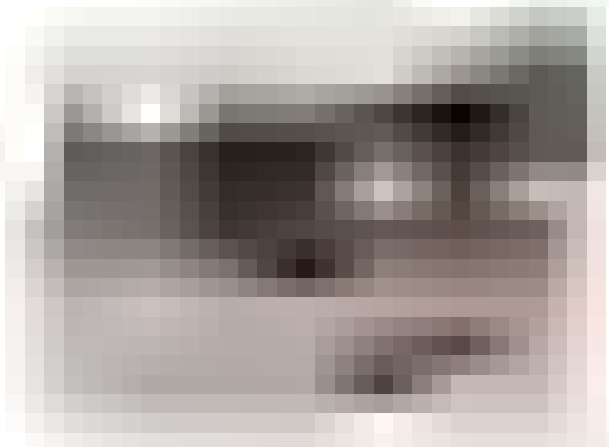
2022 11 9

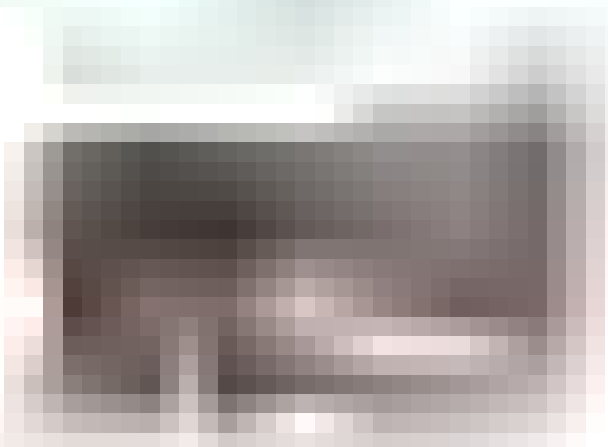
当地政府同意变电站落址意见

附件4 路径意见

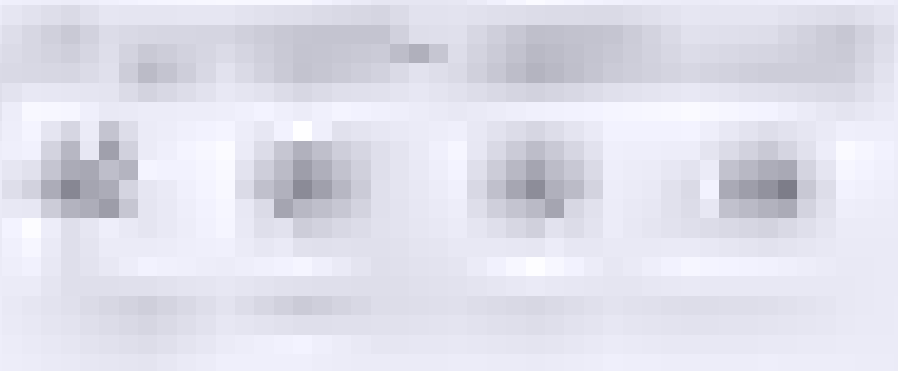
附件5 检测报告

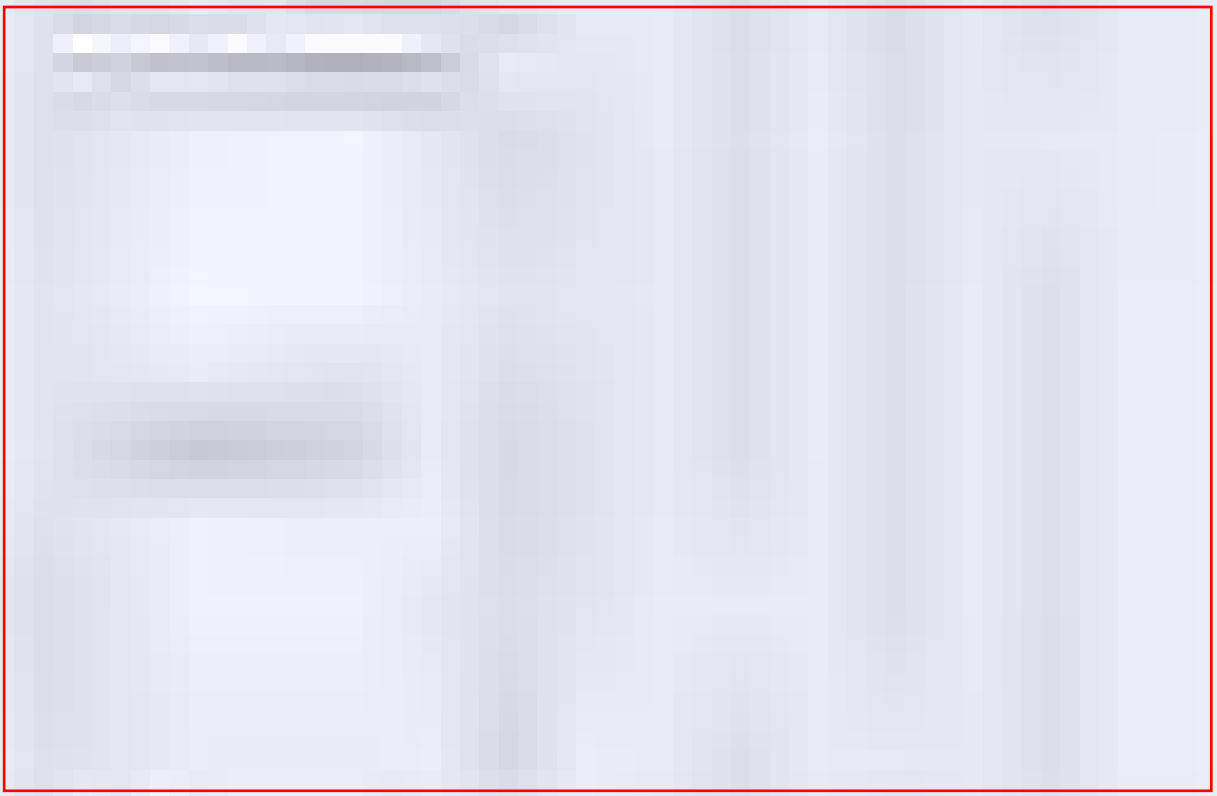


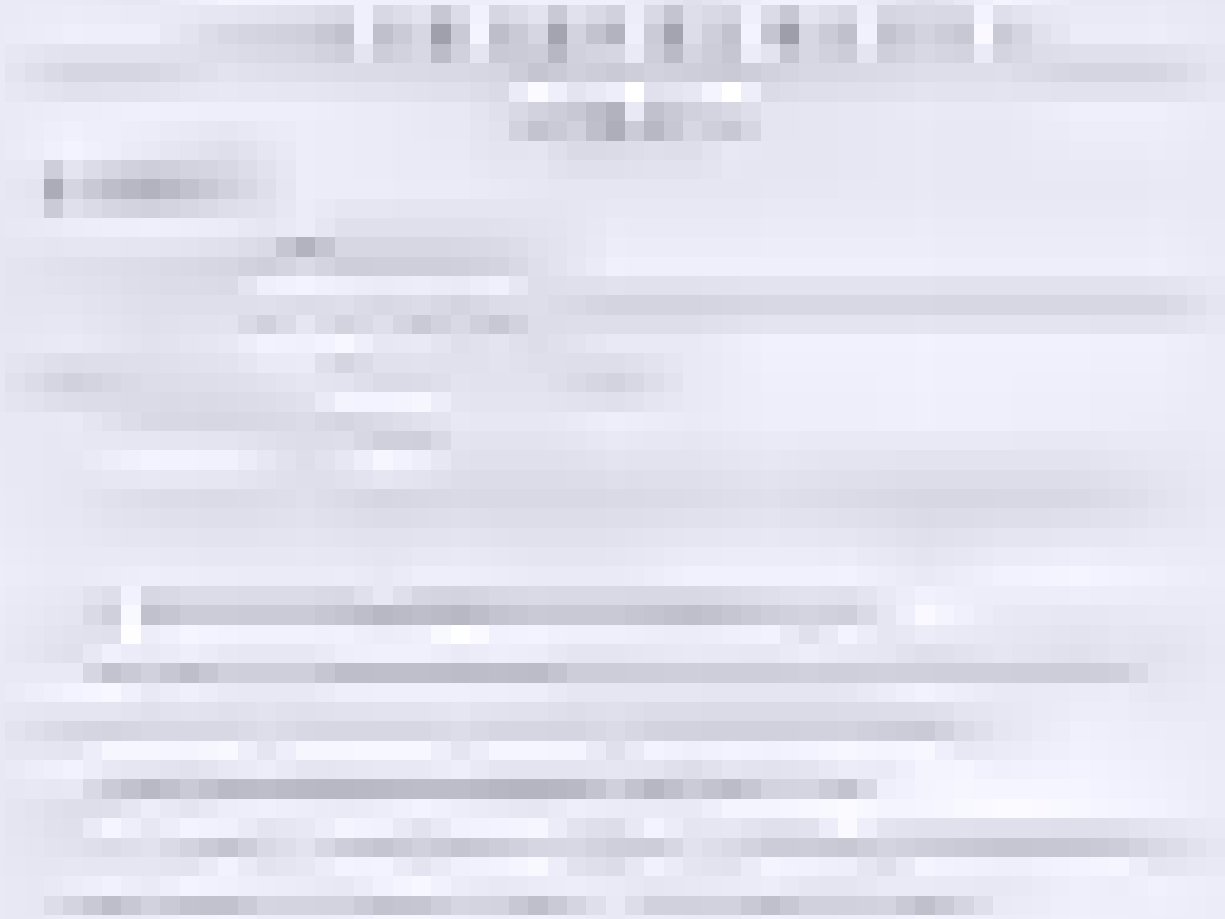


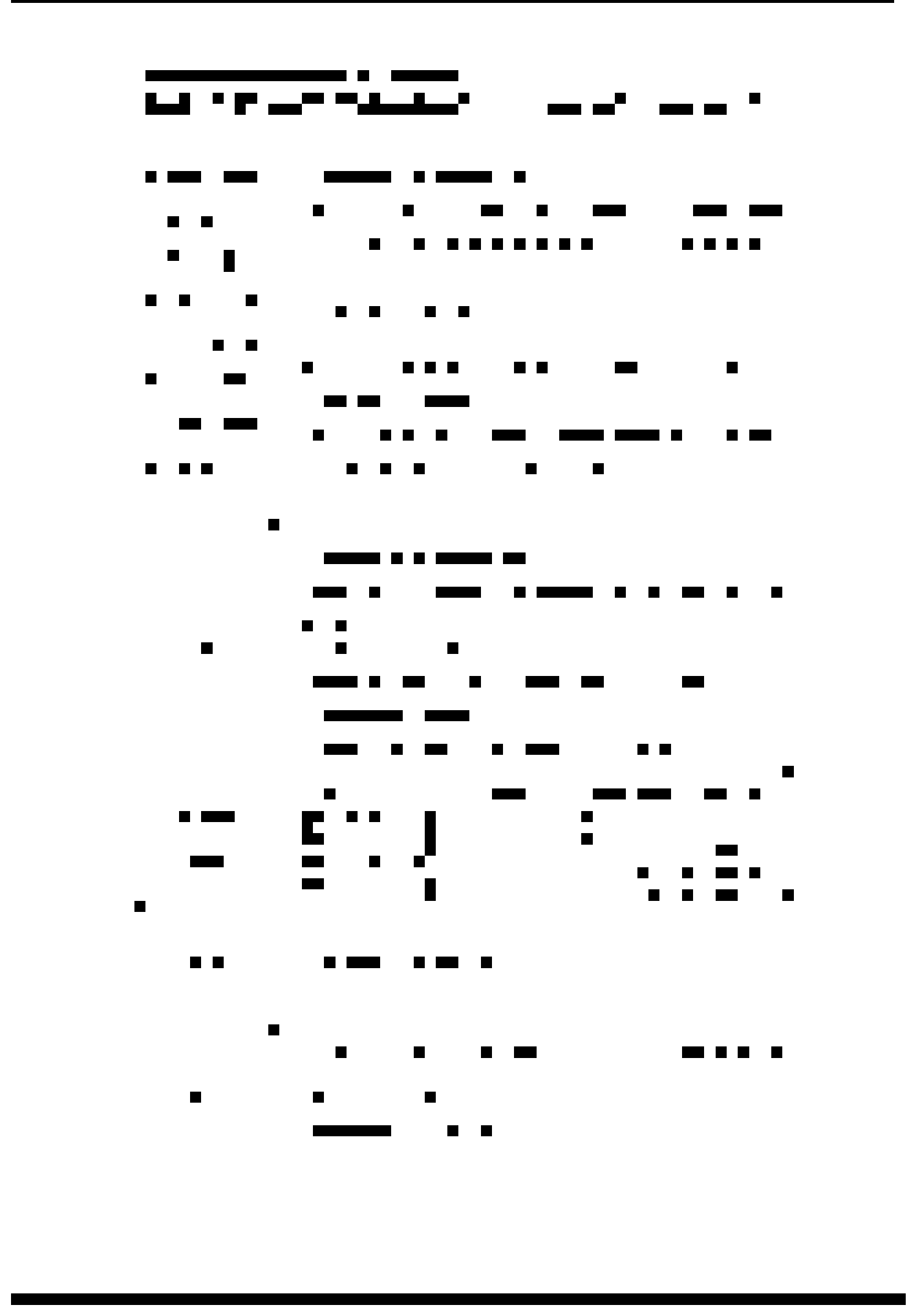


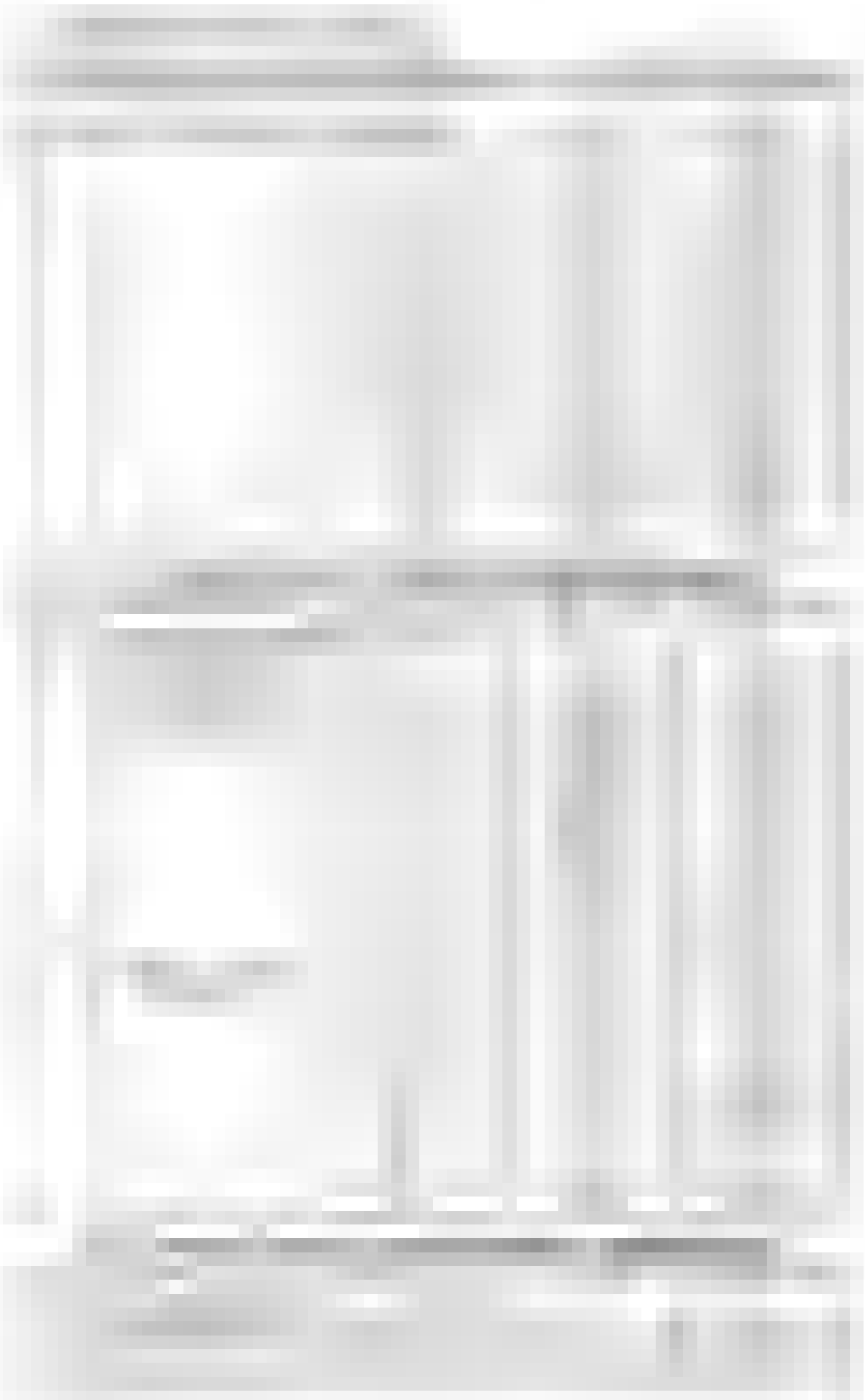
附件6 类比监测报告

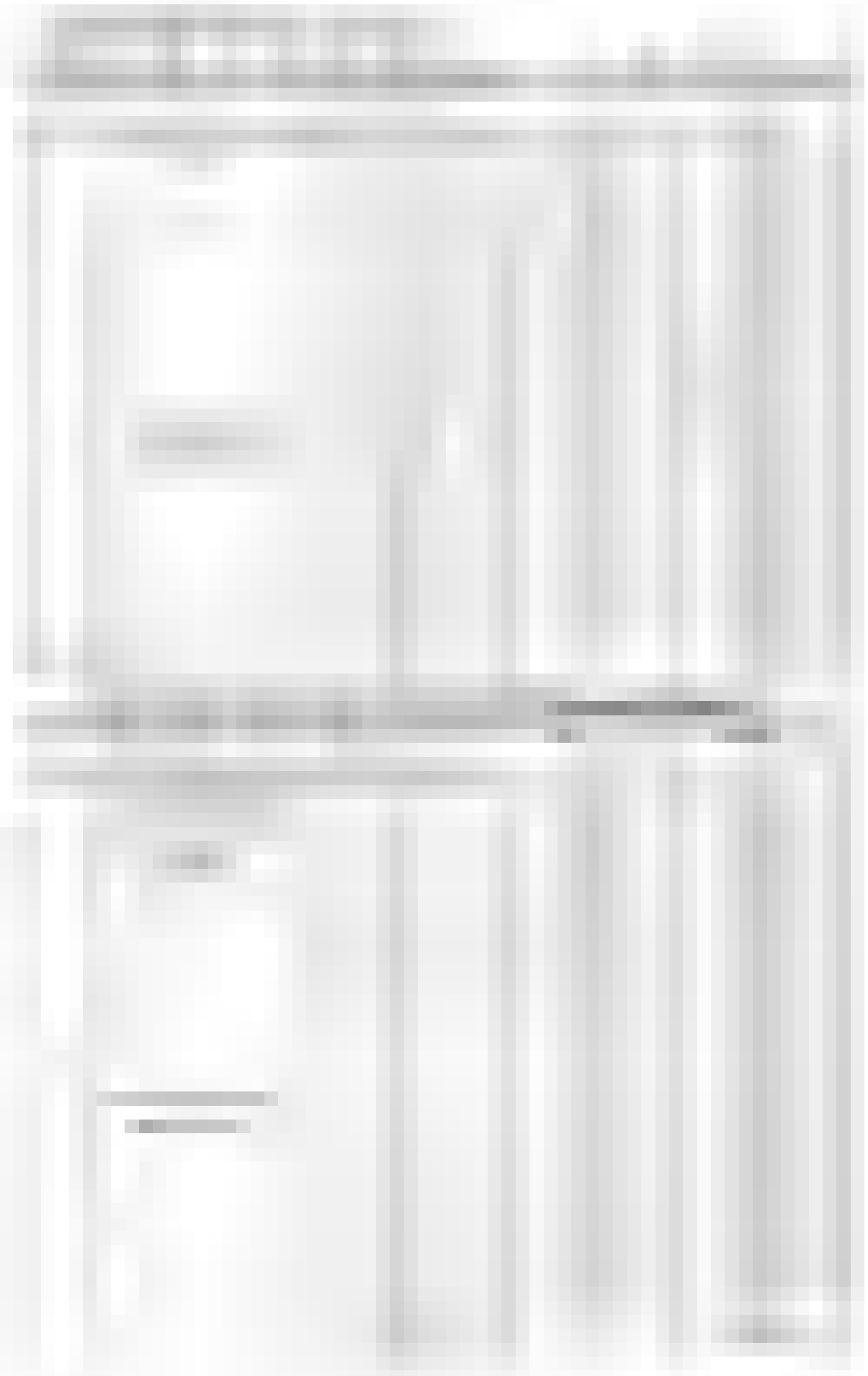


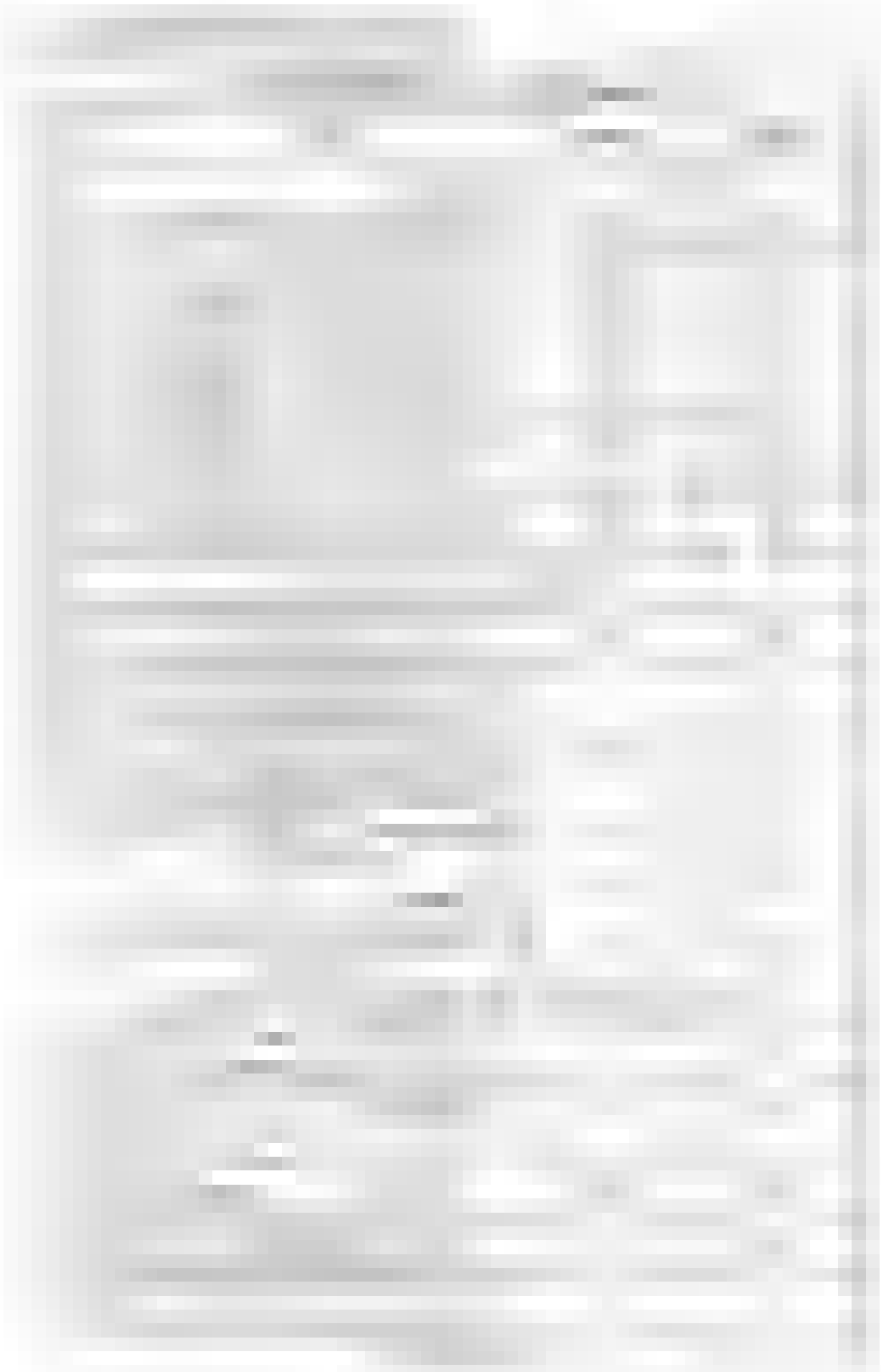












附件7 相关工程原有环保手续

国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司文件

绍电安〔2019〕229 号

国网绍兴供电公司关于印发 110 千伏谢家输变电工程（阶段一）等 11 项工程竣工环保验收意见的通知

公司各部门（部室）,各县（市、区）供电公司：

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）、《国务院关于取消一批行政许可事项的决定》（国发〔2017〕46 号）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）等相关管理要求，国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司于 2019 年 4 月 12 日在绍兴召开了 110 千伏谢家输变电工程（阶段一）工程等 11 项工程的竣工环境保护验收会议。会议认为，110 千伏谢家输变电工程（阶段一）、110 千伏海塘（海潭）输变电工程（3 号主变扩建工程）、110 千伏兴滨输变电

工程（3 号主变扩建工程）、滨北（马鞍）220 千伏变电站 110 千伏送出工程、滨北 220 千伏输变电工程、华齐 110 千伏输变电工程、近江 110 千伏输变电工程（3 号主变扩建工程）、绍兴 110 千伏兴滨输变电工程、绍兴高教 110 千伏输变电工程、绍兴市 110 千伏曹娥变改造工程和浙江绍兴 110 千伏蔡林（厦中）输变电工程环境保护手续齐全，落实了环境影响报告表及其批复文件提出的各项环境保护措施，环境监测结果符合验收要求，同意本工程通过竣工环境保护验收。

现将《110 千伏谢家输变电工程（阶段一）竣工环保验收鉴定表》、《110 千伏海塘（海潭）输变电工程（3 号主变扩建工程）竣工环保验收鉴定表》、《110 千伏兴滨输变电工程（3 号主变扩建工程）竣工环保验收鉴定表》、《滨北（马鞍）220 千伏变电站 110 千伏送出工程竣工环保验收鉴定表》、《滨北 220 千伏输变电工程竣工环保验收鉴定表》、《华齐 110 千伏输变电工程竣工环保验收鉴定表》、《近江 110 千伏输变电工程（3 号主变扩建工程）竣工环保验收鉴定表》、《绍兴 110 千伏兴滨输变电工程竣工环保验收鉴定表》、《绍兴高教 110 千伏输变电工程竣工环保验收鉴定表》、《绍兴市 110 千伏曹娥变改造工程竣工环保验收鉴定表》和《浙江绍兴 110 千伏蔡林（厦中）输变电工程竣工环保验收鉴定表》印发给你们，请相关运行管理单位（部门）做好工程运行期监测及巡查工作，加强运行期环境安全管理、公众沟通和宣传工作。

附件：1.110千伏谢家输变电工程（阶段一）竣工环保验收鉴定表

2.110千伏海塘（海潭）输变电工程（3号主变扩建工程）竣工环保验收鉴定表

3.110千伏兴滨输变电工程（3号主变扩建工程）竣工环保验收鉴定表

4.滨北（马鞍）220千伏变电站110千伏送出工程竣工环保验收鉴定表

5.滨北220千伏输变电工程竣工环保验收鉴定表

6.华齐110千伏输变电工程竣工环保验收鉴定表

7.近江110千伏输变电工程（3号主变扩建工程）竣工环保验收鉴定表

8.绍兴110千伏兴滨输变电工程竣工环保验收鉴定表

9.绍兴高教110千伏输变电工程竣工环保验收鉴定表

10.绍兴市110千伏曹娥变改造工程竣工环保验收鉴定表

11.浙江绍兴110千伏蔡林（厦中）输变电工程竣工环保验收鉴定表

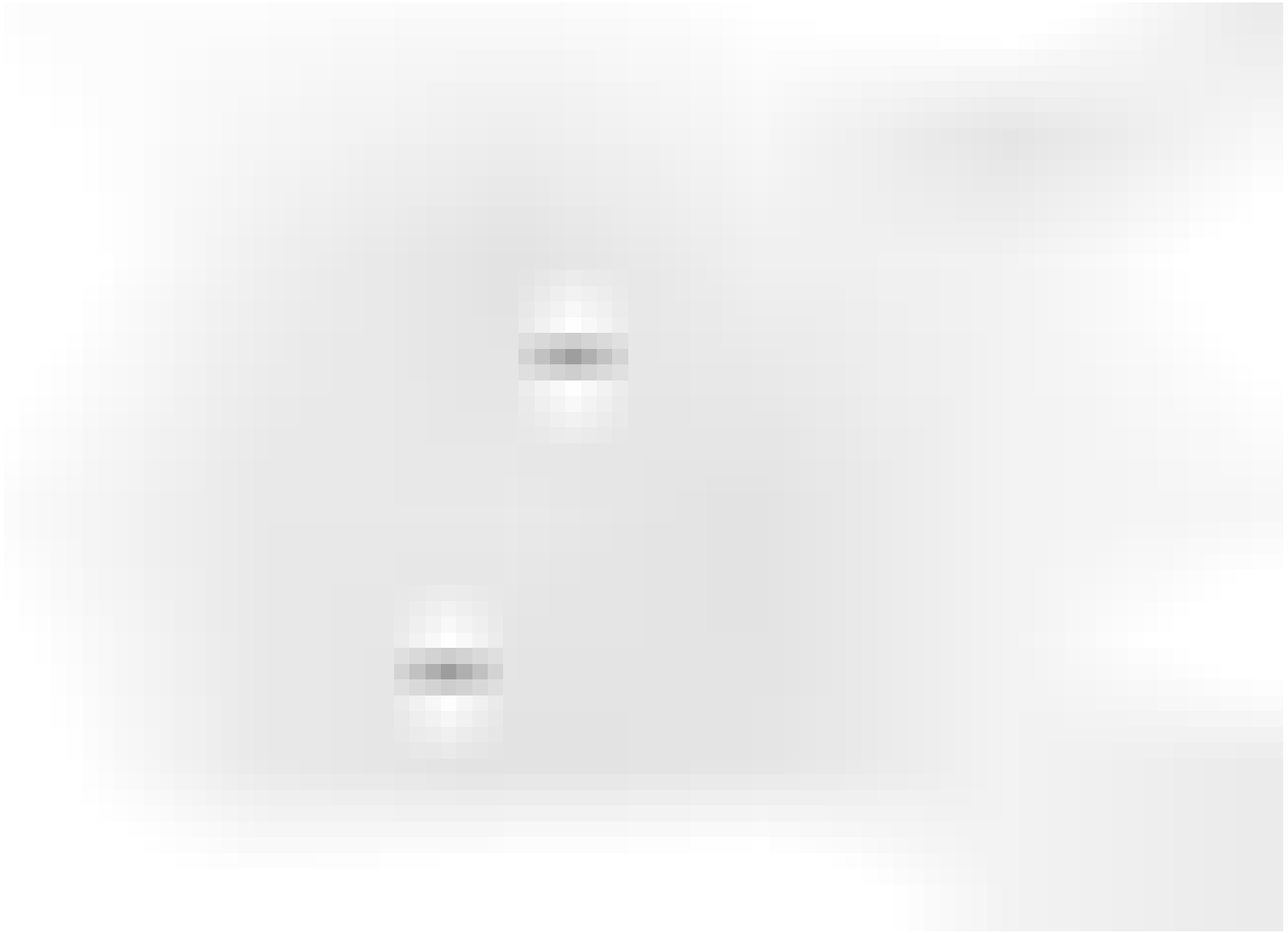
国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司

2019年6月28日

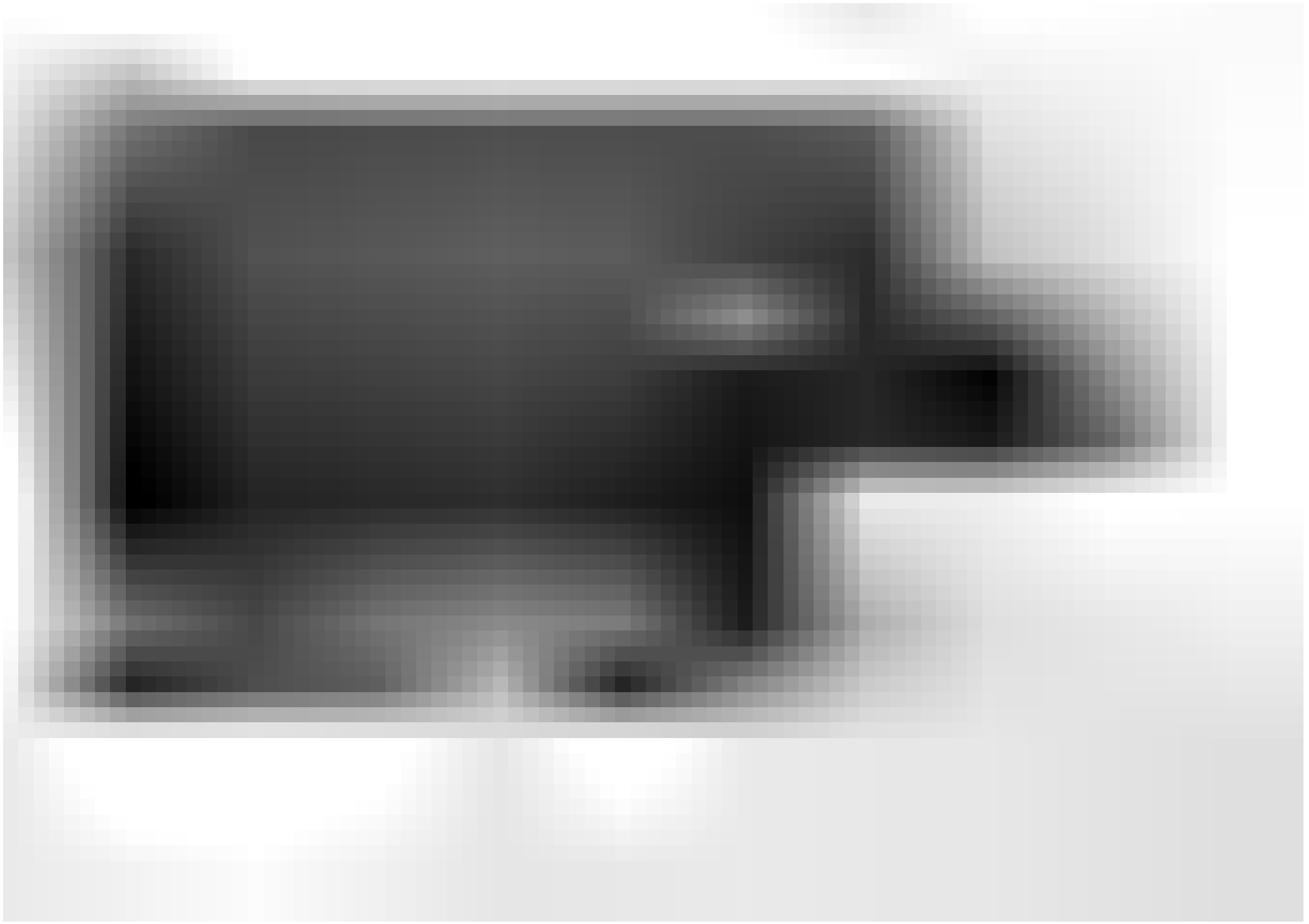
（此件发至收文单位本部及下属二级部门）

国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司办公室　　2019 年 6 月 28 日印发

附图 1 绍兴精卫 220kV 输变电工程地理位置示意图

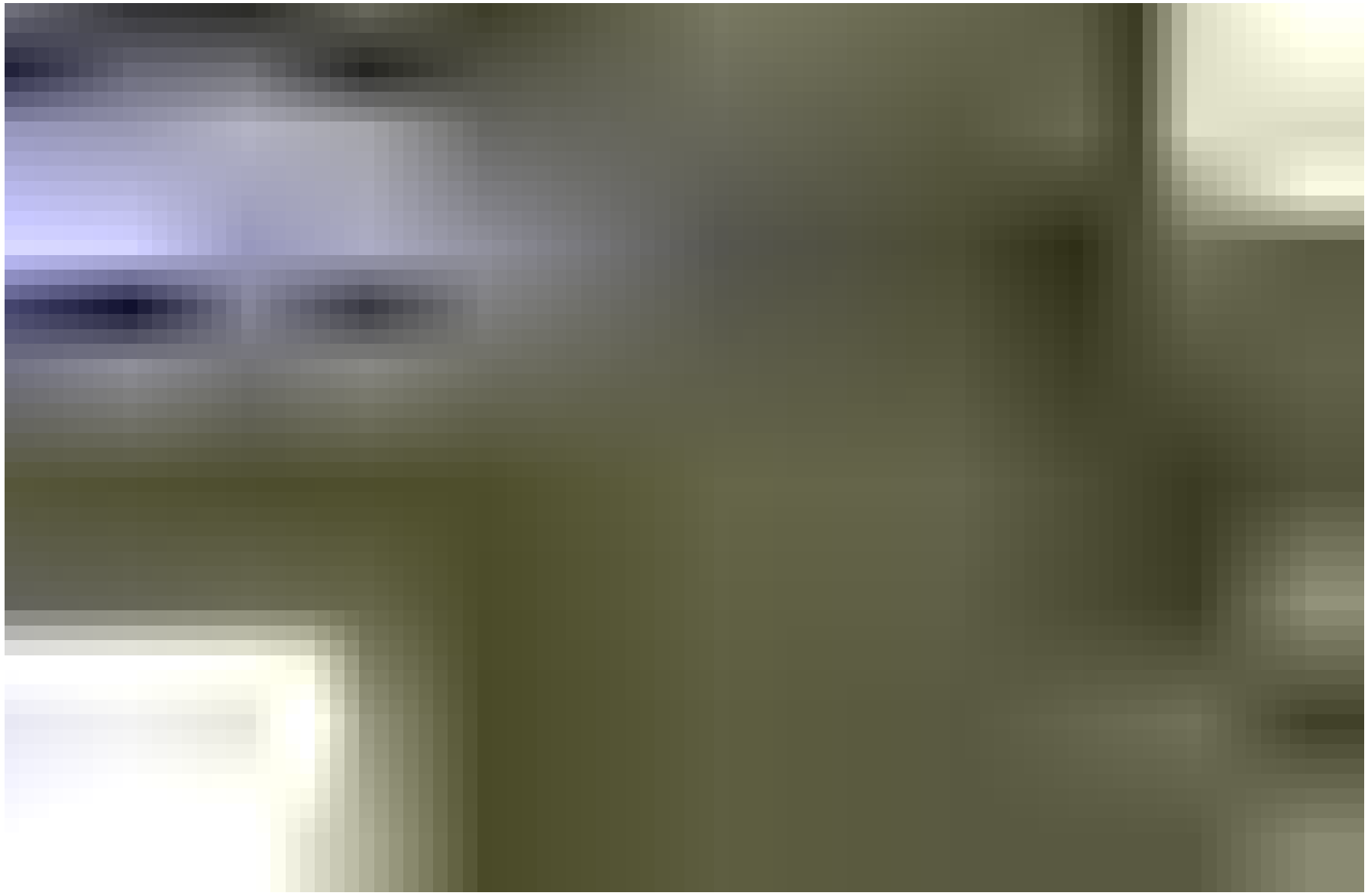


附图 2 精卫 220kV 变电站平面布置图

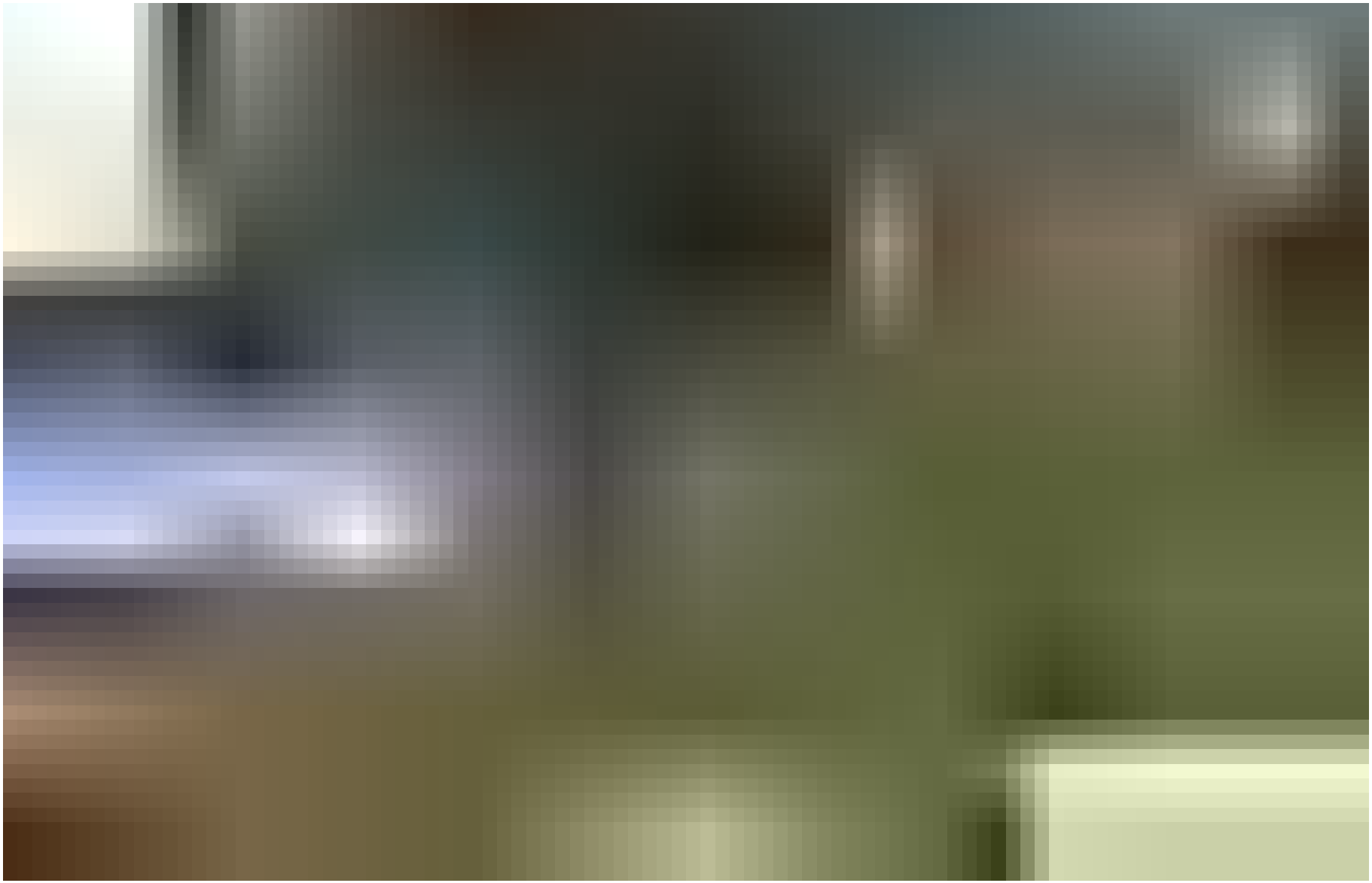


附图 3 绍兴精卫 220kV 输变电工程线路路径图

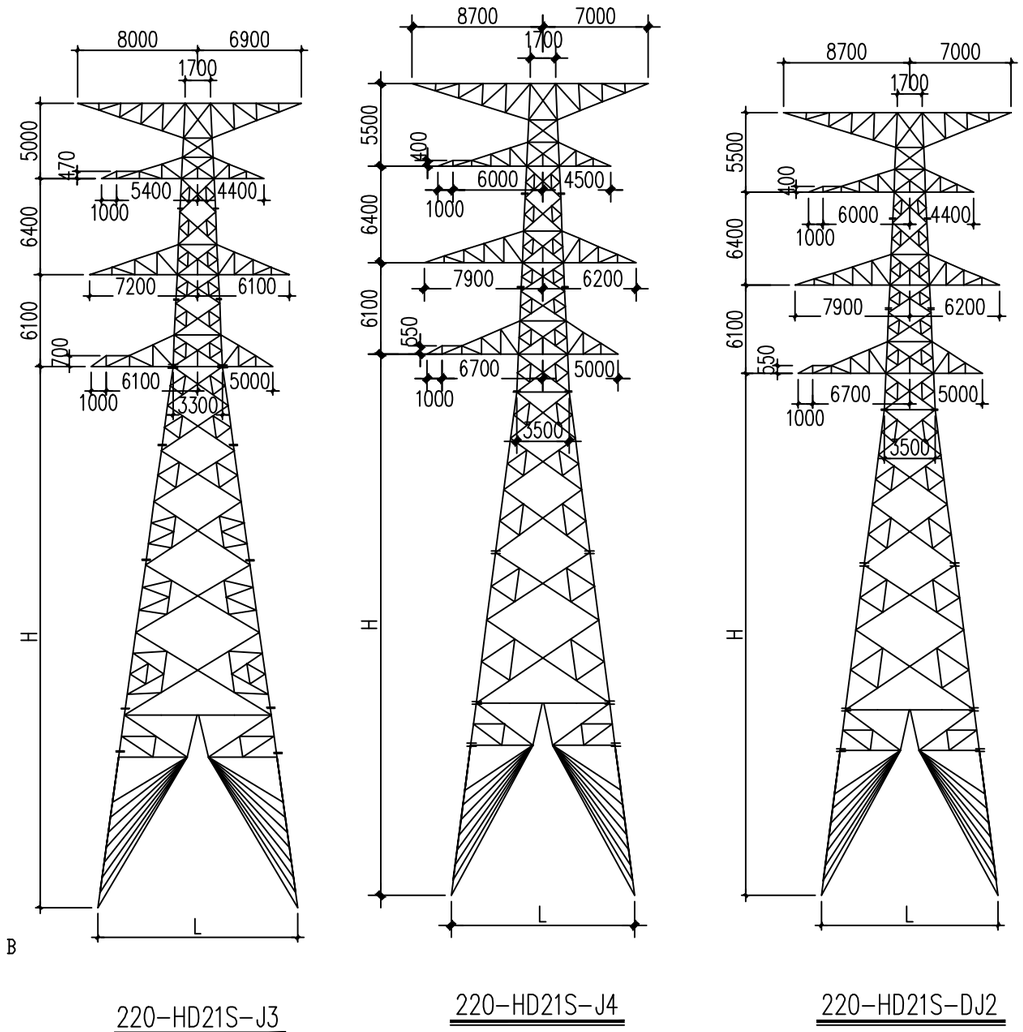
附图 4 绍兴精卫 220kV 输变电工程监测点位图



附图 5 精卫 220kV 变电站外环境关系图



附图 6 本工程输电线路环境敏感目标示意图——渔场看护房



220-HD21S-J3　　220-HD21S-J4　　220-HD21S-DJ2

气　象　条　件

类　别		气温	风速	冰厚	备　注
正常	大　风	15	27	0	基本风速高度取离地10米
	复　冰	-5	10	5	
事　故		0	0	0	
导线牌号		2*JL/G1A-630/45			
地线牌号		OPGW			
电压等级		220kV			

塔型使用条件及塔型质量表

塔型	呼高(H,m)	铁塔根开(L,mm)	设计档距(m) 覆冰	水平	垂直	质量(kg)	备注
220-HD21S-J3	24.0	10016	5	450	750	30724.9	全方位塔 允许转角 40°~60°
	27.0	10851				33776.9	
	30.0	11687				34869.5	
	33.0	12522				39008.0	
	36.0	13358				40962.4	
220-HD21S-J4	24.0	9090	5	450	750	40558.2	全方位塔 允许转角 60°~90°
	27.0	9870				44739.5	
	30.0	10650				46561.5	
	33.0	11430				50412.5	
	36.0	12210				53742.5	
220-HD21S-DJ2	24.0	9090	5	350	450	42603.6	全方位塔 允许转角 40°~90°
	27.0	9870				46802.7	
	30.0	10650				48703.4	
	33.0	11430				52821.1	
	36.0	12210				56186.3	

说明：

不等高接腿中以最短接腿高为标准，离地8.0米范围内螺栓采用防盗型螺栓。等高腿塔则离地8.0米范围内螺栓采用防盗型螺栓。

	实　名	签　名
项目负责人		
专业负责人		
设　计		

注册章

预留章

出图章

图审章

竣工章

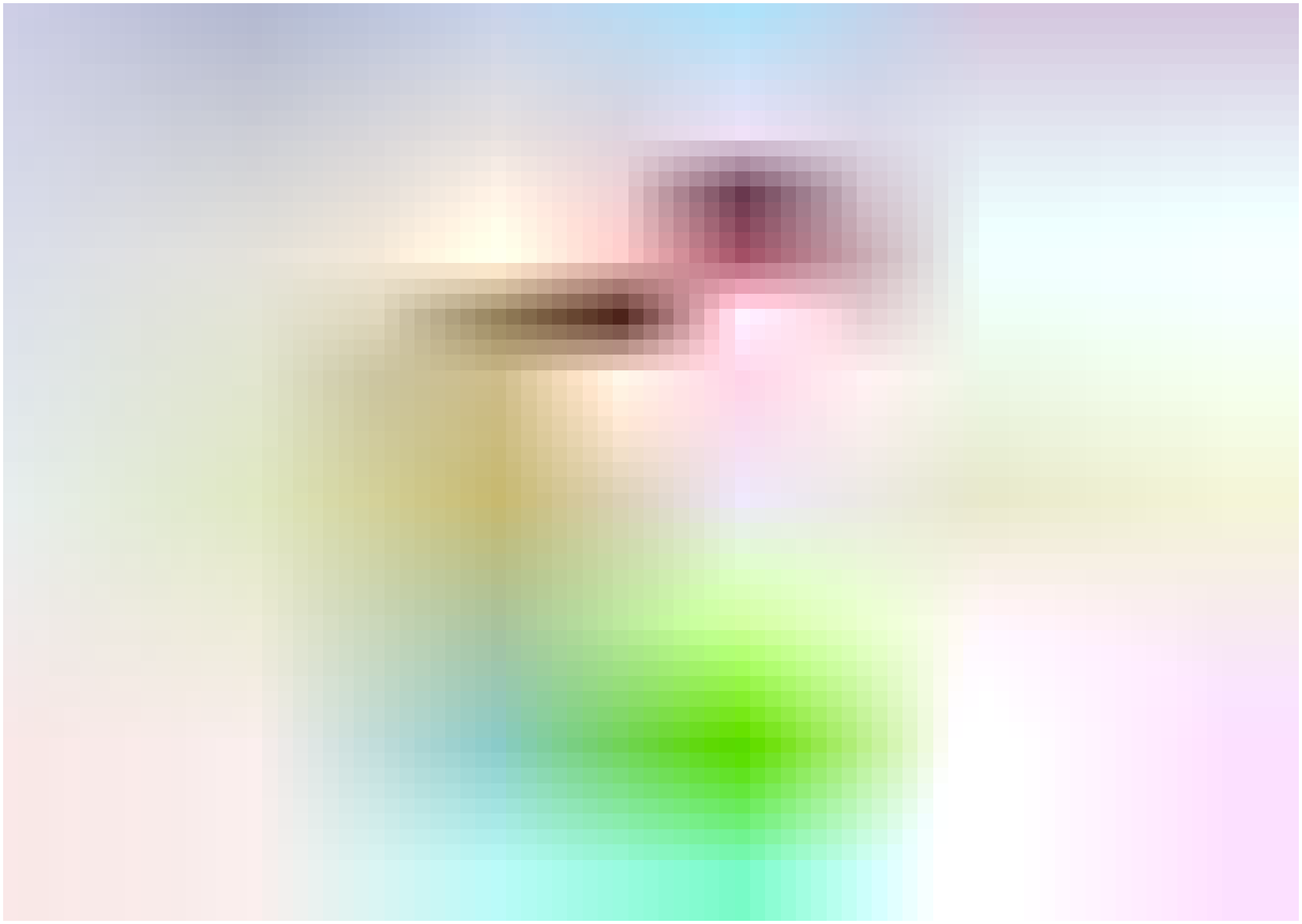
设计资质证书A233009780
咨甲9133050214705453XN-18ZYJ18

湖州电力设计院				古越-马鞍六入精卫变电站220kV线路工程 工程	初设 设计阶段
批　准		校　核		塔型一览图	
审　核		设　计	万川		
日　期	2023.3	比　例		图号	336-S08511C-A0101-03

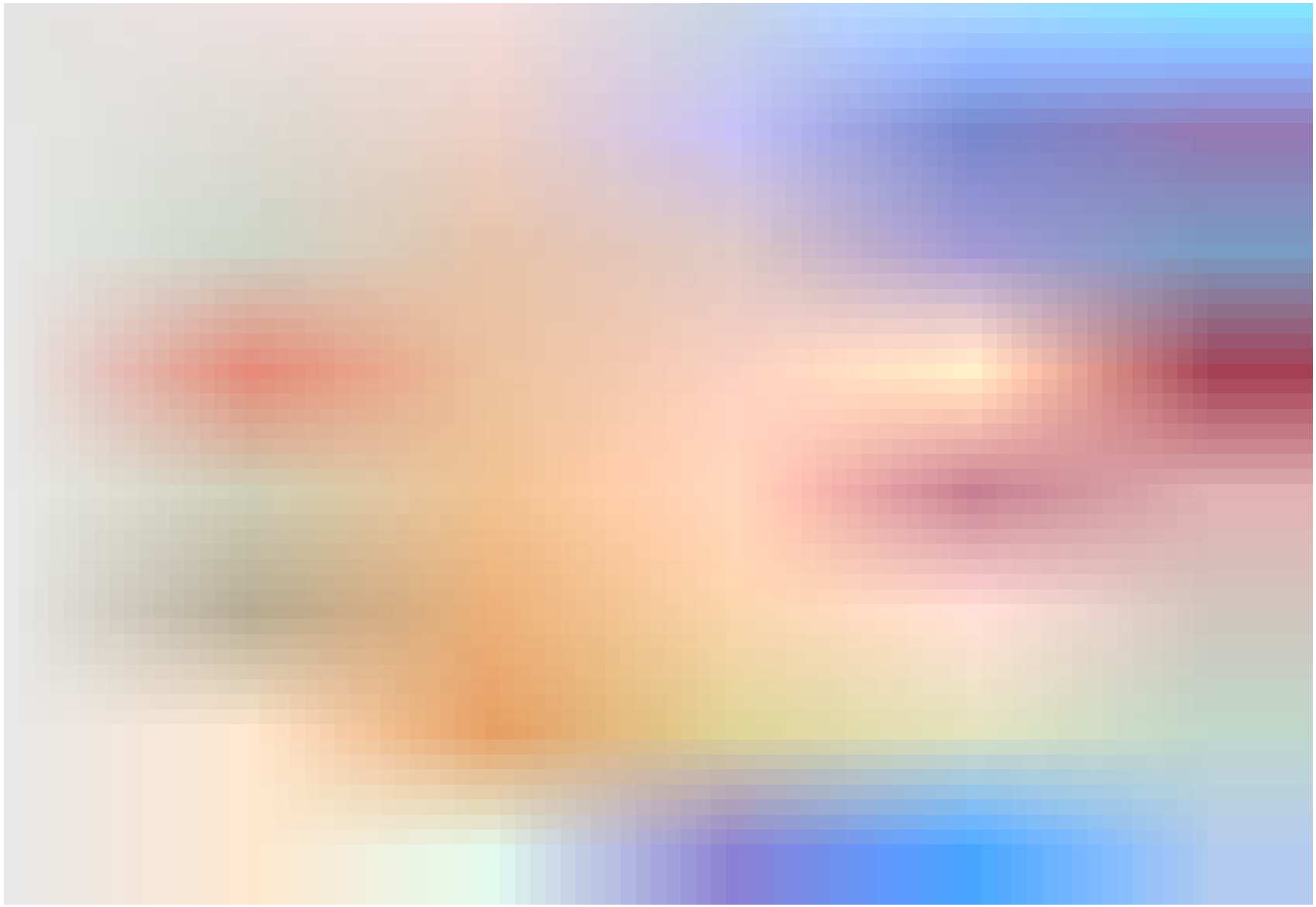
附图7 绍兴精卫220kV输变电工程杆塔一览图

A3 297×420

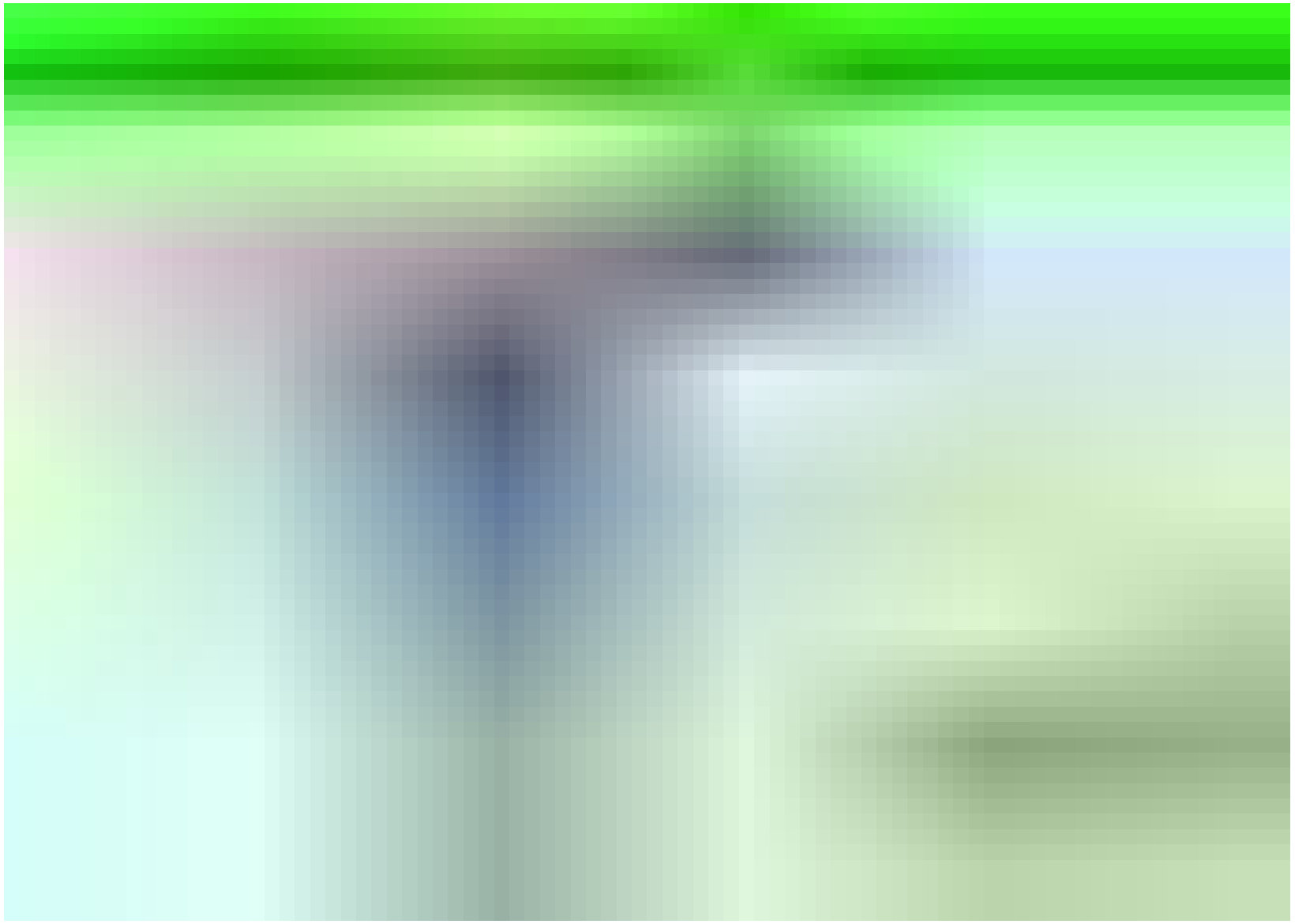
附图 8 本工程与绍兴市水环境功能区划位置关系图



附图 9 本工程与绍兴市环境管控单元位置关系图

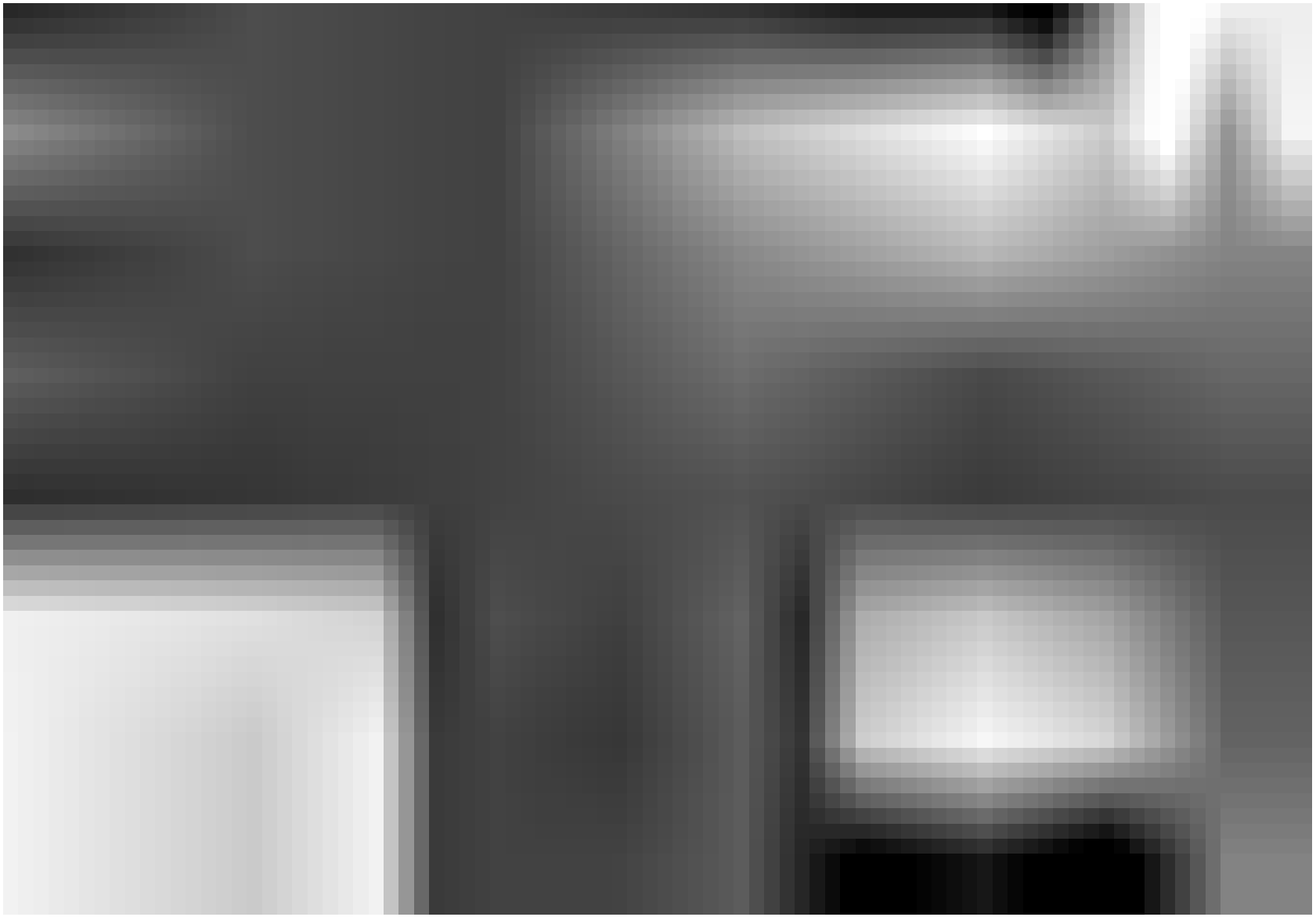


附图 10 本工程与浙江省生态保护红线位置关系图



附图 11 本工程与绍兴市声环境功能区划位置关系图

附图 12-1 本工程变电站环境保护设施、措施布置图



附图 12-2 本工程环境保护设施、措施布置图