建设项目竣工环境保护验收调查表

（信息公开）

项目名称：110kV 高楼输变电工程

建设单位：国网浙江省电力公司宁波供电公司

华东勘测设计研究院有限公司

HUADONG ENGINEERING CORPORATION LIMITED

二〇一六年三月·杭州

目　录

表 1　项目总体情况 1
表 2　调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点 2
2.1　调查范围 2
2.2　环境监测因子 2
2.3　环境敏感目标 2
2.4　调查重点 3
表 3　验收执行标准 6
3.1　电磁环境标准 6
3.2　声环境标准 6
表 4　工程概况 7
4.1　工程地理位置 7
4.2　主要工程内容及规模 7
4.3　工程占地及总平面布置、输电线路路径 7
4.4　工程环境保护投资 8
4.5　工程变更情况及原因 8
表 5　环境影响评价文件回顾 12
5.1　环境影响评价的主要环境影响预测及结论 12
5.2　环境影响评价文件审批意见 14
表 6　环境保护措施执行情况 16
表 7　电磁环境、声环境监测 24
7.1　电磁环境监测 24
7.2　声环境监测 28
表 8　环境影响调查 37
8.1　施工期环境影响调查 37
8.2　试运行期环境影响调查 38
表 9　环境管理及监测计划 40
9.1　环境管理机构设置 40

9.2　环境监测计划落实情况及环境保护档案管理情况 40
9.3　环境管理状况分析 40
表 10　调查结论与意见 41
10.1　调查结论 41
10.2　建议 42

表 1　项目总体情况

<table>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="5">110kV 高楼输变电工程</td></tr>
<tr><td>建设单位</td><td colspan="5">国网浙江省电力公司宁波供电公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td colspan="2">吴国诚</td><td>联系人</td><td colspan="2">蒋晓琴</td></tr>
<tr><td>通讯地址</td><td colspan="5">宁波市丽园北路 1408 号</td></tr>
<tr><td>联系电话</td><td colspan="2">0574-51103315</td><td>邮政编码</td><td colspan="2">315000</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="5">变电所所址在宁波奉化市西坞街道尚桥村；线路起于 110kV 蔡莼济 1292 线，止于 110kV 高楼变</td></tr>
<tr><td>项目性质</td><td colspan="2">新建■　改扩建□　技改□</td><td>行业类别</td><td colspan="2">电力行业，D44</td></tr>
<tr><td>环境影响
报告表名称</td><td colspan="5">宁波 110kV 石浦等 7 项输变电工程环境影响报告表</td></tr>
<tr><td>环境影响
评价单位</td><td colspan="5">国电环境保护研究院</td></tr>
<tr><td>初步设计单位</td><td colspan="5">宁波市电力设计院有限公司</td></tr>
<tr><td>环境影响评
价审批部门</td><td colspan="2">浙江省环保局</td><td>文号</td><td>浙环辐(甬)[2008]035 号</td><td>时间</td><td>2008 年 11 月 26 日</td></tr>
<tr><td>工程核准部门</td><td colspan="2">浙江省发展和改革委员会</td><td>文号</td><td>浙发改能源
[2010]127 号、[2010]153 号</td><td>时间</td><td>2010 年 3 月 3 日</td></tr>
<tr><td>初步设计
审批部门</td><td colspan="2">浙江省电力公司</td><td>文号</td><td>浙电基[2010]508 号</td><td>时间</td><td>2010 年 5 月 7 日</td></tr>
<tr><td>环境保护设
施设计单位</td><td colspan="5">宁波市电力设计院有限公司</td></tr>
<tr><td>环境保护设
施施工单位</td><td colspan="5">中建七局安装工程有限公司宁波分公司</td></tr>
<tr><td>环境保护设施
验收检测单位</td><td colspan="5">浙江鼎清环境检测技术有限公司</td></tr>
<tr><td>投资总概算（万元）</td><td>4275</td><td>环保投资（万元）</td><td>80</td><td colspan="2" rowspan="2">环保投资占总投资比例</td><td>1.87%</td></tr>
<tr><td>实际总投资（万元）</td><td>4260</td><td>环保投资（万元）</td><td>95</td><td>2.23%</td></tr>
<tr><td>环评主体
工程规模</td><td colspan="2">主变：终期 3×50MVA，
本期 2×50MVA
架空线路：2×5.64km</td><td colspan="2">工程开工日期</td><td colspan="2">2010 年 10 月 12 日</td></tr>
<tr><td>实际主体
工程规模</td><td colspan="2">主变：2×50MVA (本期)
架空线路：2×5.64km</td><td colspan="2">投入试运行日期</td><td colspan="2">2011 年 6 月 20 日</td></tr>
</table>

表 2　调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点

2.1　调查范围

电磁环境和声环境影响验收调查范围原则与环境影响评价文件的评价范围相一致。生态环境和水环境影响调查范围根据工程规模及施工期和运行期实际影响情况确定。各项调查内容的调查范围见表 2-1。

调查范围

表 2-1

变电所	生态环境	变电所围墙外 100m 范围内区域，
	工频电场 工频磁场	以变电所所址为中心半径 500m 范围内区域 重点调查站界外 30m 范围内区域
	噪声	变电所围墙外 200m 范围内区域
	水环境	变电所区域及周边涉及区域
	公众参与	变电所周边公众与团体
输电线路	生态环境	输电线路边导线地面投影外各 100m 范围内区域
	工频电场 工频磁场	边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域
	噪声	输电线路走廊两侧各 30m 带状区域
	水环境	线路施工涉及的主要水体
	公众参与	输电线路附近的公众与团体

2.2　环境监测因子

电磁环境：工频电场、工频磁场、无线电干扰（依据 2015 年 1 月 1 日开始实施的《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电工程》（HJ 705-2014），无线电干扰监测不再作为电磁环境监测因子，由于工程环评阶段已对无线电干扰进行监测评价，本次验收仍对工程无线电干扰水平进行监测）。

声环境：噪声。

2.3　环境敏感目标

根据现场调查，本次验收的调查范围内现状环境保护目标与环评阶段的环境保护目标对比情况见表 2-2，敏感点位置关系见图 7-1~7-6。

续表 2　调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点

2.4　调查重点

根据 110kV 输变电工程的特点，结合本次验收调查工程的具体情况，确定本次验收调查重点为电磁环境影响、声环境影响、生态环境影响。

(1)　电磁环境影响调查

重点调查工程试运行期电磁环境影响情况，包括工频电场强度、工频磁感应强度；分析电磁污染防治措施的有效性。

(2)　声环境影响调查

重点调查工程试运行期的厂界噪声及周边声环境质量达标情况，并分析噪声防治措施的有效性。

(3)　生态环境影响调查

重点调查工程占地对陆生生态的影响，包括临时占地和永久占地，重点调查占地位置、面积、类型等。并分析各项生态保护措施的有效性。

环境保护目标

表 2-2

序号	项目名称	环评阶段		验收阶段		敏感点变更原因	环保要求
		环境保护目标	敏感点描述	环境保护目标	敏感点描述		
1	变电所	教堂	所址西北侧约 130m	尚桥耶稣教堂	48#~49#之间，线高 18m，西侧距离围墙 37m，3F 坡顶	同环评	E、B、N2
2		山下地村居民房	所址北侧约 30m	/	/	已搬迁	E、B、N2
3				新乐公司厂房	变电站北侧约 30m，1F 坡顶	标准更新补充调查	E、B、N2
4		/	/	大运车业公司	变电站南侧约 55m，1F 坡顶		E、B、N2
5		/	/	临时房（汽车维修点）	变电站西侧约 27m 线下，线高 14m，1F 坡顶		E、B、N2
6		/	/	尚桥科技工业园综合执法中心	变电站西侧约 25m，2F 坡顶		E、B、N2
8	架空线路	甬新河道管理用房	跨越	甬新河道高楼张管理点	43#~44#之间、跨越、2F 平顶	同环评	E、B、N2
9		/	/	养猪场	49#~50#之间，线高 18m，东北侧 40m，1F 坡顶	标准更新补充调查	E、B、N2
10		/	/	压铸厂	47#~48#之间，线高 23m，东北侧 14m，1F 坡顶		E、B、N2

注：E-电场强度限值，4kV/m；B-磁感应强度，0.1mT；N2-《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准（昼间：60 dB(A)、夜间：50dB(A)）。

环境保护目标

续表 2-2

序号	项目名称	环评阶段		验收阶段		敏感点变更原因	环保要求
		环境保护目标	敏感点描述	环境保护目标	敏感点描述		
11	架空线路	/	/	宁波益富乐生物科技有限公司工地临时房	45#~47#之间，线高 23m，东南 2m，1F、2F 坡顶	标准更新补充调查	E、B、N2
12		/	/	水泥分装厂	48#~49#之间，线高 18m，东侧 30m，1F 坡顶		E、B、N2
13		/	/	养鸭场	34#~35#之间，线高 24m，跨越，1F 坡顶		E、B、N2

注：E-电场强度限值，4kV/m；B-磁感应强度，0.1mT；N2-《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准（昼间：60 dB(A)、夜间：50dB(A)）。

表 3　验收执行标准

3.1　电磁环境标准

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电工程》（HJ 705-2014），验收调查执行标准以工程环境影响评价阶段经环境保护部门确认的环境保护标准和要求为准。对已修订或新颁布的环境保护标准，则提出验收后按新标准进行达标考核的建议。工程电磁环境验收执行标准和校核标准见表 3-1。

电磁环境标准

表 3-1

<table>
<tr><td rowspan="2">调查因子</td><td colspan="2">验收标准</td><td colspan="2">校核标准</td></tr>
<tr><td>标准限值</td><td>标准名称及标准号</td><td>标准限值</td><td>标准名称及标准号</td></tr>
<tr><td rowspan="2">工频电场</td><td>4kV/m（住宅）</td><td rowspan="3">《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》（HJ/T24-1998）</td><td>4kV/m（住宅）</td><td rowspan="3">《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）</td></tr>
<tr><td>10kV/m（农田）</td><td>10kV/m（农田）</td></tr>
<tr><td>工频磁场</td><td>0.1mT</td><td>0.1mT</td></tr>
<tr><td>无线电干扰</td><td>53dB（μV/m）</td><td>《高压交流架空送电无线电干扰限值》（GB15707-1995）</td><td>/</td><td>/</td></tr>
</table>

3.2　声环境标准

本次声环境验收标准与环评阶段相同，见表 3-2。

声环境验收标准

表 3-2

<table>
<tr><td rowspan="2">噪声</td><td colspan="4">验收标准</td></tr>
<tr><td>标准号及名称</td><td>执行类别</td><td colspan="2">标准限值
dB(A)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">厂界</td><td rowspan="4">《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）</td><td rowspan="2">2 类</td><td>昼间</td><td>60</td></tr>
<tr><td>夜间</td><td>50</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4 类</td><td>昼间</td><td>70</td></tr>
<tr><td>夜间</td><td>55</td></tr>
<tr><td rowspan="2">敏感点</td><td rowspan="2">《声环境质量标准》（GB3096-2008）</td><td rowspan="2">2 类</td><td>昼间</td><td>60</td></tr>
<tr><td>夜间</td><td>50</td></tr>
</table>

表 4　工程概况

4.1　工程地理位置

110kV 高楼输变电工程所址位于宁波奉化市西坞街道西南侧的尚桥村，北侧紧靠松林西路，西邻横溪路。工程地理位置见图 4-1。

4.2　主要工程内容及规模

本工程新建 110kV 变电站一座，全户外布置，本期新建主变 2×50MVA，终期 3×50MVA。新建 110kV 蔡莼济 1292 线开口至 110kV 高楼变架空线路 2×5.64km，工程主要工程规模见表 4-1。

工程主要内容及规模一览表

表 4-1

项目		工程规模			
		环评规模	本期规模	终期规模	验收规模
110kV 高楼输变电工程	主变	3×50MVA	2×50MVA	3×50MVA	2×50MVA
	架空线路	2×5.64km	2×5.64km	/	2×5.64km

4.3　工程占地及总平面布置、输电线路路径

4.3.1　变电站平面布置

高楼变电所为一般城镇变电所，采用户外布置方式。按无人值班一人值守设计。设综合楼一幢，为二层布置。10kV 开关室、10kV 配电装置室及值守室置于综合楼一层。二层为主控制室、蓄电池室。110kV 配电装置采用常规设备布置。主变压器位于变电所的户外场地中心区域。10kV 配电装置双列布置，10kV 电容器布置于户外靠近围墙处，变电所占地总面积 3865m^2。高楼变电所平面布置见图 4-2。

4.3.2　线路路径

本期线路自 110kV 蔡莼济 1292 线电 31#塔大号侧约 80m 处开口，向南平行笔锋路东侧路架设至已建甬新河的北侧，右转至已建甬新河南侧，线路右转平行甬新河南侧机耕路 10m 向西架设至甬新河管理用房的西侧，线路右转沿现状河架设至教堂北侧，左转至教堂西侧，线路继续左转至 110kV 高楼变的西南侧，架空进入 110kV 高楼变。本期新建线路长约 5.64 km，采用双回架空方式架设。新建铁塔 21 基，导线采用 LGJ-300/40

续表 4　工程概况

钢芯铝绞线，地线型号采用 JLB1A-80。工程线路路径见图 4-3。

4.4　工程环境保护投资

工程实际完成总投资 4260 万元，其中环境保护投资 95 万元，占总投资比例为 2.23%，工程环境保护投资见表 4-2。

工程环保投资表

表 4-2

投资总概算（万元）	4275	环保投资（万元）	80	环保投资占总投资比例	1.87%
实际总投资（万元）	4260	环保投资（万元）	95		2.23%

4.5　工程变更情况及原因

通过查阅工程设计、验收图档资料和相关协议及现场调查，本次验收的 110kV 高楼输变电工程建设规模、环境保护措施与线路路径与环评阶段一致，无重大变更情况。

N
110kV 高楼输变电工程
宁波市
慈溪市
余姚市
上虞市
奉化市
舟山市
宁海市
三门
天台
临海市
嵊州市
新昌
象山
图 例
110kV 变电所
比 例 尺
0 10 km 20 km

图 4-1 工程地理位置图

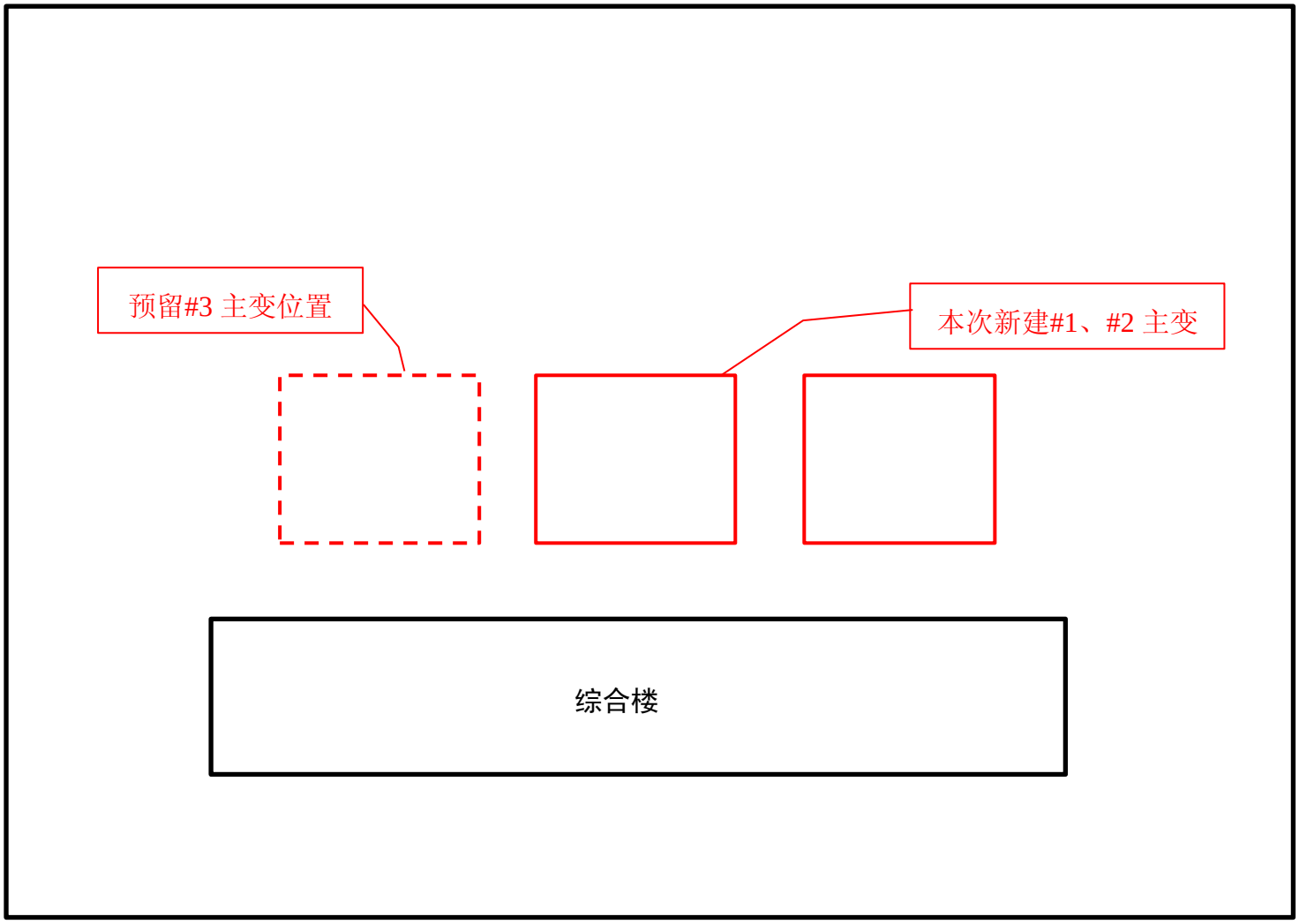

图 4-2　变电所平面布置图

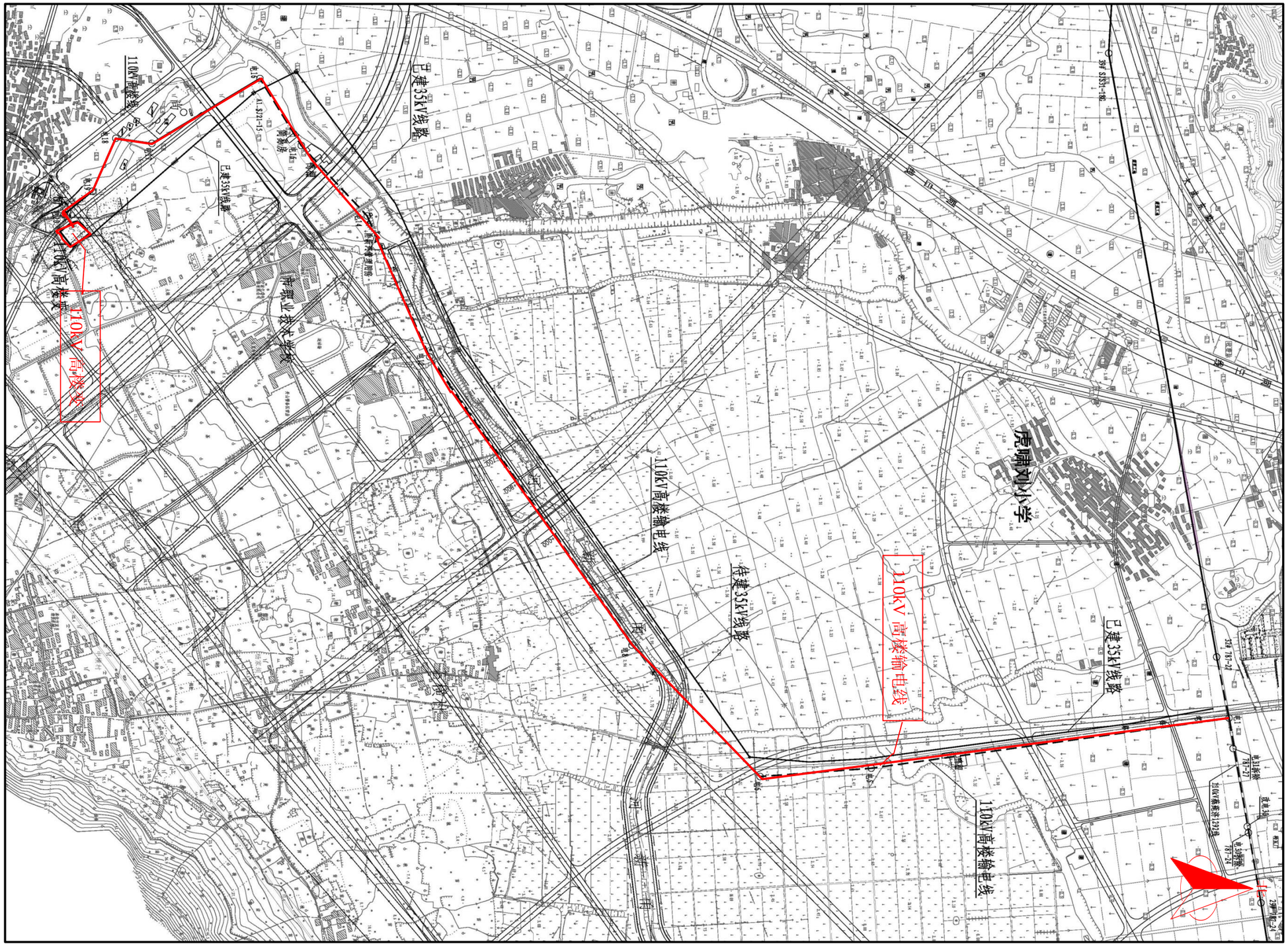
110kV 高楼输变电工程
110kV 高楼输电线
已建35kV线路
待建35kV线路
虎啸刘小学
高楼
高楼村
高楼水库
高楼水
高楼河
高楼村委会
高楼村委会
高楼村委会

表 5　环境影响评价文件回顾

5.1　环境影响评价的主要环境影响预测及结论

国电环境保护研究院于 2008 年 11 月编制的工程环境影响报告表，主要评价结论如下：

一、环境影响预测评价结论

(1)　生态影响

110kV 高楼输变电工程为基础建设项目，不属于生态污染型建设项目，工程运行期不会影响周围生态。施工期做好相应的生态防治和恢复措施后，对生态环境影响很小。

(2)　声环境影响

根据变电所运行期设备运行噪声预测，主变压器采用室外布置，按最终规模考虑，主变噪声经过距离衰减后，厂界噪声排放值为 40.1~45.5dB(A)，昼、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2/4（临奉化至莼湖快速通道侧 30m±5m 范围内）类标准要求。

变电所的运行噪声对变电所北侧约 130m 的教堂，北侧约 30m 的山下地村民房的声环境基本无影响。

输电线路运行期，不会改变线路周围的声环境质量现状。

(3)　电磁环境影响

经与 110kV 马园变电所的电磁环境监测结果类比分析，高楼变电所运行期围墙四周及周边各敏感点的工频电场强度、工频磁感应强度及无线电干扰均可满足 4kV/m、0.1mT、46dB(μV/m) (0.5MHz)的标准要求。

经类比及理论预测，本项目 110kV 架空输电线路运行期的工频电场强度、工频磁感应强度及无线电干扰满足 4kV/m、0.1mT、46dB(μV/m) (0.5MHz)的标准要求。

(4)　水环境影响

变电所运行期的生活污水经化粪池处理后用于所区绿化。变电所内设置了事故油池，当变压器发生事故时，变压器油或电容器油将直接进入事故油池内，由专业的回收公司回收，不外排。110kV 输电线路运行期无废水产生。

续表 5　环境影响评价回顾

(5)　固体废弃物影响

变电所运行期间的生活垃圾设置垃圾分类收集，由环卫部门定期清运；废蓄电池由专业厂家统一回收。110kV 输电线路运行期无固体废弃物产生。

二、评价总结论

110kV 高楼输变电工程项目工程建成运行后，通过采取相应的环保措施及环境管理措施，其各项环境指标均能符合环境保护的要求。因此，在全面落实本报告提出的各项环保措施、做好对公众的宣传解释工作，并在运行期间内严格落实管理和监测计划，从环境保护角度论证，本项目是可行的。

续表 5　环境影响评价回顾

5.2　环境影响评价文件审批意见

浙江省环境保护局于 2008 年 11 月 26 日以浙环辐(甬)〔2008〕035 号文批复了环境影响报告表，主要批复意见如下：

一、同意《宁波 110kV 石浦等 7 项输变电工程环境影响报告表》的结论。同意 110kV 高楼输变电工程按拟选站址（路径）进行建设。具体建设内容如下：

本期新建主变 2×50MVA；最终建成 3×50MVA，为户外设计。本期新建 110kV 进线 2 回，最终建成 3 回；新建同塔双回架空线路 5.64km。

二、项目在建设和生产过程中必须落实以下环保对策措施：

1、做好电磁环境防护工作，确保周边居民区的工频电磁场能符合《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》。

2、所内实行雨污分流，生活污水经处理回用于所区绿化，不得外排。建立事故隔油池，以处理变压器和其它设备在检修及事故情况下产生的含油污水，分离出的油品在转移时应严格执行危险废物转移联单制度，由有资质单位负责收集和处置，不得外排。

3、变电所应合理布局，采用低噪声设备，采取消音减噪措施，使临规划奉化至莼湖快速通道侧厂界噪声达 GB12348-90《工业企业厂界噪声标准》Ⅳ类标准，其余各侧达Ⅱ类标准的要求。

4、线路路径尽可能远离或让开居民区。无法避让居民区时应合理布置工程线路，同时采取各种有效措施，以降低线路的电磁场水平，确保居民区工频电场强度控制在 4kV/m，磁场强度控制在 0.1m/T 以下。

5、采取抬高工程线路、合理增大导线直径、提高光洁度等措施，以降低无线电干扰水平，确保线路在距边导线投影 20m 距离处，测试频率为 0.5MHz 的好天条件下，无线电干扰值控制在 46dB 以下。

6、做好建设期建筑施工污水、噪声、扬尘及固废等污染物的防治工作和水土资源保持工作，采取有效措施，减少施工过程中对周边环境和生态造成的影响。

施工阶段作业噪声执行 GB12523-90《建筑施工场界噪声限值》。靠近居民区应避免夜间施工，确保夜间施工时必须经当地环境保护部门审批同意。

续表 5　环境影响评价回顾

7、在初步设计及施工图设计中认真落实各项环保要求。

8、妥善处理好与项目周边群众的关系。鉴于当前输变电建设项目公众关注度较高，建设单位应进一步做好解释与宣传工作，与项目周边居民协调沟通，确保项目顺利实施与社会稳定。

三、请奉化市环境保护局负责本项目的环境保护监督管理工作。

表 6　环境保护措施执行情况

阶段	影响类别	环境影响报告表及审批文件中要求的环境保护措施	环境保护措施落实情况，未采取措施原因
前期与施工期	生态影响	**报告表要求措施：** 1、变电所内空地泛种植草皮等绿化植物。 2、线路施工结束后，对塔基施工基面遗留的废弃碎石等进行清理，对硬化地面进行翻松，以便原有植被以及原种植经济作物的恢复。 **批复要求措施：** 1、做好建设期污染物的防治工作和水土资源保持工作，采取有效措施，减少施工过程中对周边环境和生态造成的影响。 2、在初步设计及施工图设计中认真落实各项环保要求。	工程前期及施工期采取的生态保护措施主要有以下 4 点： 1、项目建成后，根据国网公司要求变电所空地进行了碎石硬化。 2、110kV 架空输电线路塔基已经优化设计，采用现浇混凝土板式基础，采用高低腿基础形式，塔基施工开挖的土石方基本回填。 3、施工期间，工程塔基开挖仅产生少量的土石方，工程结束后，施工单位对牵张场等施工临时占地及塔基下植被进行了恢复平整。 4、建设单位设专人对日常的施工过程进行监督管理，对破坏生态环境行为及时指正。 通过上述措施有效保护了生态，减少了占地植被破坏等生态影响。
	污染影响	**报告表要求措施：** 1、架空输电线路在路径选择时，应对沿线周边住宅尽量避让。 2、变电所施工时必须采用施工围栏，尽量采用低噪声设备施工，尽量避免夜间施工，尤其夜间不使用高噪声设备。 3、施工时，定期洒水，对运土车辆加盖棚布，冲洗车轮。 **批复要求措施：** 1、所内实行雨污分流，生活污水经处理回用于所区绿化，不得外排。建立事故隔油池，以处理变压器和其它设备在检修及事故情况下产生的含油污水，分离出的油品在转移时应严格执行危险废物转移联单制度，由有资质单位负责收集和处置，不得外排。 2、变电所应合理布局，采用低噪声设备，采取消音减噪措施，使临规划奉化至莼湖快速通道侧厂界噪声达 GB12348-90《工业企业厂界噪声标准》Ⅳ类标准，其余各侧达Ⅱ类标准的要求。	工程前期及施工期采取的污染防治措施主要有以下 6 点： 1、施工人员少量生活污水纳入当地已有的化粪池。调查阶段未发现周边水体被污染现象 2、牵张场根据工程需要进行了合理选址。施工期间未收到相关投诉。 3、施工期间，施工场地内设有垃圾箱收集施工人员的生活垃圾，最后统一收集到垃圾箱后交由环卫部门清运处理。 4、施工单位定期对施工场地进行洒水增湿，有效降低了施工扬尘，施工期未收到有关扬尘污染周边空气的投诉与建议。 5、为方便工程建设，施工单位均使用商品混凝土进行塔基的基础浇筑。

续表 6　环境保护措施执行情况

阶段	影响类别	环境影响报告表及审批文件中要求的环境保护措施	环境保护措施落实情况，未采取措施原因
前期与施工期	污染影响	3、采取抬高工程线路、合理增大导线直径、提高光洁度等措施，以降低无线电干扰水平，确保线路在距边导线投影 20m 距离处，测试频率为 0.5MHz 的好天条件下，无线电干扰值控制在 46dB 以下。 4、做好建设期建筑施工污水、噪声、扬尘及固废等污染物的防治工作和水土资源保持工作，采取有效措施，减少施工过程中对周边环境和生态造成的影响。 施工阶段作业噪声执行 GB12523-90《建筑施工场界噪声限值》。靠近居民区应避免夜间施工，确保夜间施工时必须经当地环境保护部门审批同意。	6、施工单位相应的施工机械设有专人使用与维修，确保设备处于正常状态。夜间不安排施工，施工期未收到施工噪声扰民现象。 通过上述措施有效降低了前期和施工期的污染影响。
	社会影响	**报告表要求措施：** 无明确要求措施。 **批复要求措施：** 妥善处理好与项目周边群众的关系。鉴于当前输变电建设项目公众关注度较高，建设单位应进一步做好解释与宣传工作，与项目周边居民协调沟通，确保项目顺利实施与社会稳定。	建设单位对周边的公众进行相关解释和宣传工作，确保社会稳定，施工期未收到公众有关工程环保方面的意见和反馈。

续表 6　环境保护措施执行情况

阶段	影响类别	环境影响报告表及审批文件中要求的环境保护措施	环境保护措施落实情况，未采取措施原因
试运行期	生态影响	**报告表要求措施：** 加强变电所和输电线路的日常巡检，确保相关环保设施正常运行。 **批复要求措施：** 保护环境，施工结束后及时做好牵张场、施工道路及塔基开挖场地的平整与植被恢复。	建设单位变电工区负责变电所日常巡检，送电工区负责线路日常巡检，确保工程相关环保设施正常运行。
	污染影响	**报告表要求措施：** 加强变电所和输电线路的日常巡检，确保相关环保设施正常运行。 **批复要求措施：** 1、做好电磁环境防护工作，确保周边居民区的工频电磁场能符合《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》。 2、所内实行雨污分流，生活污水经处理回用于所区绿化，不得外排。建立事故隔油池，以处理变压器和其它设备在检修及事故情况下产生的含油污水，分离出的油品在转移时应严格执行危险废物转移联单制度，由有资质单位负责收集和处置，不得外排。 3、变电所应合理布局，采用低噪声设备，采取消音减噪措施，使厂界噪声达 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2/4 类标准。 4、确保居民区工频电场强度控制在 4kV/m，磁场强度控制在 0.1m/T 以下。确保线路在距边导线投影 20m 距离处，测试频率为 0.5MHz 的好天条件下，无线电干扰值控制在 46dB 以下。	工程试运行期采取的污染防治措施主要有以下 5 点： 1、变电所已采取雨污分流设计，设有化粪池处理生活污水，处理后用于所区绿化，设有事故油池收集事故油污容积约 30m^2，事故工况下产生的油污由有资质单位回收处理，试运行期间未发生事故工况。 2、值守人员生活垃圾分类收集后已委托当地环卫部门定期清运；废旧蓄电池由有资质单位回收处理。 3、建设单位变电工区负责变电所日常巡检，送电工区负责线路日常巡检，确保工程相关环保设施正常运行。 4、经现场检测，变电所及线路周边各监测点声环境质量均符合相应的标准限值要求。 5、经现场检测，各监测点位工频电磁场测量结果均符合《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》（HJ/T24-1998）中居民区工频电场 4kV/m，工频磁场 0.1mT 的标准要求，也符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中居民区工频电场 4kV/m，工频磁场 0.1mT 的标准要求。无线电干扰测量值符合《高压交流架空送电线无线电干扰限值》（GB15707-1995）中 110kV，0.5MHz 时 46dB(μV/m)的限值要求。 通过上述措施有效降低了试运行期的污染影响。

续表 6　环境保护措施执行情况

阶段	影响类别	环境影响报告表及审批文件中要求的环境保护措施	环境保护措施落实情况，未采取措施原因
试运行期	社会影响	**报告表要求措施：** 无明确要求措施。 **批复要求措施：** 妥善处理好与项目周边群众的关系。鉴于当前输变电建设项目公众关注度较高，建设单位应进一步做好解释与宣传工作，与项目周边居民协调沟通，确保项目顺利实施与社会稳定。	建设单位对周边的公众进行相关解释和宣传工作，确保社会稳定，施工期未收到公众有关工程环保方面的意见和反馈。

工程的有关环保措施及环保措施落实情况见图 6-1 至 6-28。拍摄时间为 2015 年 6 月 17 日。

续表 6　环境保护措施执行情况

图 6-1　所区内道路及碎石硬化

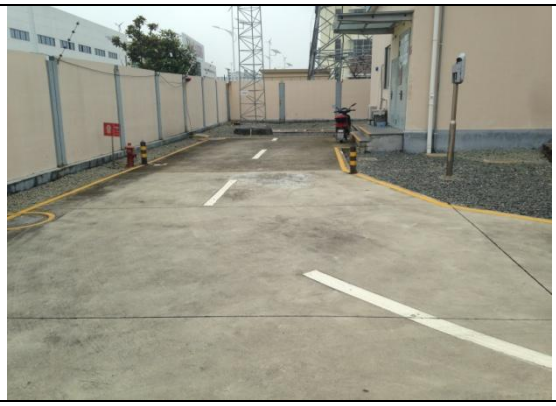

图 6-2　所区内道路及碎石硬化

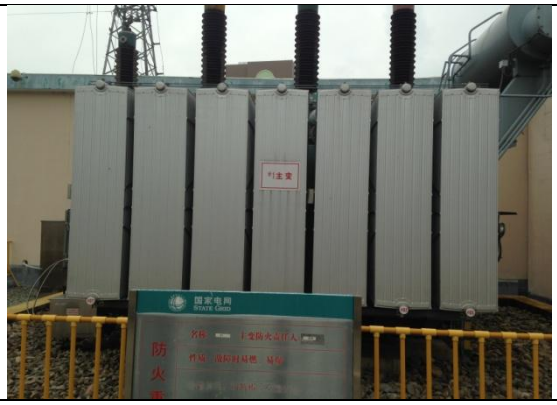

图 6-3　#1 主变

图 6-4　#2 主变

图 6-5　事故油池

图 6-6　主变下集油坑

图 6-7　雨水井

图 6-8　污水井

续表 6　环境保护措施执行情况

图 6-9　防火间隔

图 6-10　警示标志

图 6-11　消防设施

图 6-12　消防设施

图 6-13　变电所东侧

图 6-14　变电所西侧

图 6-15　变电所南侧

图 6-16　变电所北侧

续表 6　环境保护措施执行情况

图 6-17　塔基下方植被恢复情况	图 6-18　塔基下方植被恢复情况
图 6-19　线路走廊环境现状	图 6-20　线路走廊环境现状
图 6-21　塔基下方植被恢复情况	图 6-22　塔基下方植被恢复情况
图 6-23　线路走廊环境现状	图 6-24　线路走廊环境现状

续表 6　环境保护措施执行情况

图 6-25　线路走廊环境现状	图 6-26　线路走廊环境现状
图 6-27　线路走廊环境现状	图 6-28　线路走廊环境现状

表 7　电磁环境、声环境监测

7.1　电磁环境监测

7.1.1　监测因子及监测频次

电磁环境监测因子为工频电场强度、工频磁感应强度及无线电干扰，监测频次为 1 次，详见表 7-1。

7.1.2　监测方法及监测布点

电磁环境监测方法及布点依据《高压交流架空送电线路、变电所工频电场和磁场测量方法》（DL/T988-2005）、《高压架空送电线、变电所无线电干扰测量方法》（GB/T7349-2002）有关规定，详见表 7-1，监测点位见图 7-1~图 7-6。

电磁环境监测因子、频次及布点情况一览表

表 7-1

类别		监测因子	监测布点	监测频次
变电所	厂界	工频电场强度 工频磁感应强度	在变电所四周围墙外 5m 处各布设一个监测点，测量距地面 1.5m 处工频电场强度和磁感应强度。	1 次
		无线电干扰	在变电所四周围墙外 20m 处，避开进出线，各布设一个监测点，测量距地面 1.5m 处、频率为 0.5MHz 的无线电干扰值。	1 次
	敏感点	工频电场强度 工频磁感应强度	在敏感点靠近变电所一侧布置监测点，测量距地面 1.5m 处的工频电场强度和磁感应强度。	1 次
输电线路	敏感点	工频电场强度 工频磁感应强度	在敏感点距线路最近处布点，测量距地面 1.5m 处的工频电场强度和磁感应强度。	1 次
		无线电干扰	在敏感点距线路边导线投影外 20m 处布点，测量距地面 1.5m 处、频率为 0.5MHz 的无线电干扰值。	1 次

7.1.3　监测单位、监测时间、监测环境条件

检测单位为浙江鼎清环境检测技术有限公司。监测时间及监测环境条件见表 7-2。

续表 7　电磁环境、声环境监测

监测时间及气象条件

表 7-2

日期	天气	温度（℃）	湿度（%）	风速（m/s）	大气压（kPa）
2015 年 6 月 17 日	晴	31	59	2.0	100.6

7.1.4　监测仪器及工况

本次竣工验收电磁环境监测所使用的仪器均已通过计量部门检定。监测仪器参数见表 7-3~7-4。

电磁辐射分析仪

表 7-3

生产厂家	北京科环世纪电磁兼容技术有限责任公司
型号规格	KH5931
出厂编号	13593103
测量频率范围	电场：15Hz-100kHz；磁场：15Hz-10kHz
量程	工频电场：0.5V/m~100kV/m；工频磁场：15nT~3mT
校准单位	中国计量科学研究院
校准有效期	2014 年 7 月 7 日~2015 年 7 月 6 日
证书编号	XDdj2014-2305

无线电干扰 EMI 测试接收机

表 7-4

生产厂家	北京科环世纪电磁兼容技术责任有限公司
型号规格	KH3930
量程	0~120dB 加上天线衰减系数
测量频率范围	15kHz~30MHz
出厂编号	0930044
校准单位	中国计量科学研究院
校准有效期	2014 年 8 月 25 日~2015 年 8 月 24 日
校准编号	XDdj2014-3122

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电工程》（HJ 705-2014）第 4.6

续表 7　电磁环境、声环境监测

款规定，验收监测应在主体工程运行稳定、应运行的环境保护设施运行正常的条件下进行。本次监测期间，本次验收的 110kV 高楼输变电工程正常稳定运行，验收运行工况符合验收要求。监测期间工程运行工况见表 7-5。

验收监测期间工程运行工况

表 7-5

名称	电压（kV）	电流(A)	有功(MVA)	无功(Mvar)
1#主变	11.30~114.78	45.73~84.06	8.85~15.44	-0.56~7.64
2#主变	11.24~114.65	45.73~84.77	8.85~15.44	-0.64~7.64
110kV 蔡莼高 1292 线	111.30~114.78	91.45~168.36	-32.38~-19.51	1.39~-15.12
110kV 广高 1520 线	111.24~114.65	91.45~168.36	-28.18~-17.61	0.78~-16.12

7.1.5　监测结果分析

110kV 高楼输变电工程工频电场和工频磁场监测结果见表 7-6，无线电干扰监测结果见表 7-7。

110kV 高楼输变电工程厂界各监测点工频电场强度为 1.86×10^{-3}~0.218kV/m，磁感应强度为 0.069~0.744μT；环境敏感点各监测点工频电场强度为 6.72×10^{-4}~0.203kV/m，磁感应强度为 0.014~0.450μT；工频电场强度、磁感应强度分别符合 4kV/m 和 0.1mT（100μT）标准限值要求。

在频率为 0.5MHz 时，变电站四周围墙外 20m 处和距输电线路边导线投影外 20m 处无线电干扰值为 31.4~40.7dB(μV/m)，符合《高压交流架空送电无线电干扰限值》（GB15707-1995）中 46B(μV/m)的要求。

续表 7 电磁环境、声环境监测

工频电磁场监测结果

表 7-6

序号	监测点位	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）	备注
◆1	变电所西侧围墙外 5m	0.218	0.744	/
◆2	变电所北侧围墙外 5m	2.26×10^{-2}	0.113	/
◆3	变电所东侧围墙外 5m	2.87×10^{-3}	0.076	/
◆4	变电所南侧围墙外 5m	1.86×10^{-3}	0.069	/
◆5	大运车业公司	1.21×10^{-3}	0.014	变电站南侧约 55m，1F 坡顶
◆6	临时房	0.203	0.174	变电站西侧约 27m 线下，线高 14m，1F 坡顶
◆7	尚桥科技工业园综合执法中心	3.18×10^{-3}	0.021	变电站西侧约 25m，2F 坡顶
◆8	尚桥村商铺	1.35×10^{-3}	0.014	变电站西南侧约 48m，2F 坡顶
◆9	尚桥耶稣教堂	0.167	0.328	48#~49#之间，线高 18m，西侧 37m，3F 坡顶
◆10	养猪场	8.92×10^{-3}	0.045	49#~50#之间，线高 18m，东北侧 40m，1F 坡顶
◆11	压铸厂	8.93×10^{-2}	0.187	47#~48#之间，线高 23m，东北侧 14m，1F 坡顶
◆12	宁波益富乐生物科技有限公司工地临时房	5.35×10^{-2}	0.175	45#~47#之间，线高 23m，东南 2m，1F、2F 坡顶
◆13	水泥分装厂	1.90×10^{-3}	0.051	48#~49#之间，线高 18m，东侧 30m，1F 坡顶
◆14	新乐公司厂房	0.672×10^{-3}	0.051	变电站北侧约 30m，1F 坡顶
◆15	奉化市甬新河道高楼张管理点	8.90×10^{-2}	0.278	43#~44#之间，线高 22m，跨越，2F 平顶
◆16	养鸭场	9.13×10^{-2}	0.450	34#~35#之间，线高 24m，跨越，1F 坡顶

续表 7 电磁环境、声环境监测

无线电干扰监测结果

表 7-7

序号	点位描述	频率（MHz）	无线电干扰强度 dB（μV/m）
★1	变电所南侧围墙外 20m	0.5	34.2
★2	变电所北侧围墙外 20m	0.5	38.6
★3	变电所西侧围墙外 20m	0.5	34.6
★4	变电所东侧围墙外 20m	05	40.7
★5	尚桥耶稣教堂，48#-49#，线投影西侧 20m	0.5	32.5
★6	甬新河道管理点，48#-49#，线东侧 20m	0.5	31.4

7.2 声环境监测

7.2.1 监测因子及监测频次

声环境监测因子为等效连续 A 声级，监测频次为昼夜各 1 次，详见表 7-8。

7.2.2 监测方法及监测布点

声环境监测方法及布点依据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）、《声环境质量标准》（GB 3096-2008）有关规定，详见表 7-8。监测布点示意图见图 7-1~图 7-6。

声监测点位、因子及频次一览表

表 7-8

类别	监测因子	监测布点	监测频次
变电所厂界	等效连续 A 声级	在变电所四周围墙外 1m、高于围墙 0.5m 以上的位置布点，测量昼间和夜间等效连续 A 声级	昼间和夜间各 1 次
变电所敏感点	等效连续 A 声级	在敏感点户外，距任何反射物（地面除外）至少 3.5m 处测量，距地面 1.2m 以上，测量昼间和夜间等效连续 A 声级	昼间和夜间各 1 次
输电线敏感点	等效连续 A 声级	在敏感点户外，距任何反射物（地面除外）至少 3.5m 处测量，距地面 1.2m 以上，测量昼间和夜间等效连续 A 声级	昼间和夜间各 1 次

7.2.3 监测单位、监测时间、监测环境条件

声环境监测单位、监测时间、监测环境条件与电磁环境相同。

续表 7 电磁环境、声环境监测

7.2.4 监测仪器及工况

本次竣工验收声环境监测所使用的仪器已通过计量部门检定。监测仪器参数见表 7-9。

声环境监测期间工程运行工况与电磁环境监测期间工程运行工况相同。

声级计

表 7-9

生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
型号规格	AWA6228
测量频率范围	10Hz~20kHz±1dB
量程	24~137dB(A)
出厂编号	106540
检定单位	浙江省计量科学研究院
检定有效期	2014 年 7 月 18 日~2015 年 7 月 17 日
证书编号	J-2014071381

7.2.5 监测结果分析

110kV 高楼输变电工程声环境监测结果见表 7-10。

110kV 高楼变电所厂界各监测点昼间噪声为 45.6~53.1dB(A)，夜间噪声为 39.3~41.5dB(A)，均符合《工业企业环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2/4 类标准（2 类标准：昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)；4 类标准：昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)）的要求；110kV 高楼变电所及架空输电线路各环境敏感点昼间噪声为 46.2~54.3dB(A)，夜间噪声为 35.7~45.6dB(A)，均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（2 类标准：昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）的要求。

续表 7　电磁环境、声环境监测

声环境监测结果

表 7-10

序号	点位描述	监测结果 dB(A)		执行标准	是否达标
		昼间	夜间		
▲1	变电所西侧围墙外 1m	53.1	41.3	（GB12348-2008）2 类标准	是
▲2	变电所北侧围墙外 1m	52.6	41.5		是
▲3	变电所东侧围墙外 1m	45.6	40.3	（GB12348-2008）4 类标准	是
▲4	变电所南侧围墙外 1m	47.3	39.3	（GB12348-2008）2 类标准	是
▲5	大运车业公司厂房	51.0	42.3	（GB3096-2008）2 类区标准	是
▲6	变电站西侧临时房	52.9	45.6		是
▲7	变电站西侧尚桥科技工业园综合执法中心	50.3	40.3		是
▲8	变电站西南侧尚桥村商铺	54.3	41.2		是
▲9	尚桥耶稣教堂	49.8	42.6		是
▲10	养猪场	47.6	40.3		是
▲11	压铸厂	50.8	39.5		是
▲12	宁波益富乐生物科技有限公司工地临时房	54.3	39.9		是
▲13	水泥分装厂	47.2	41.5		是
▲14	新乐公司（变电站北侧）	51.2	40.6		是
▲15	甬新河道高楼张管理点	46.2	35.7		是
▲16	养鸭场	51.5	39.8		是

图 7-1　现场监测点位图（变电所）

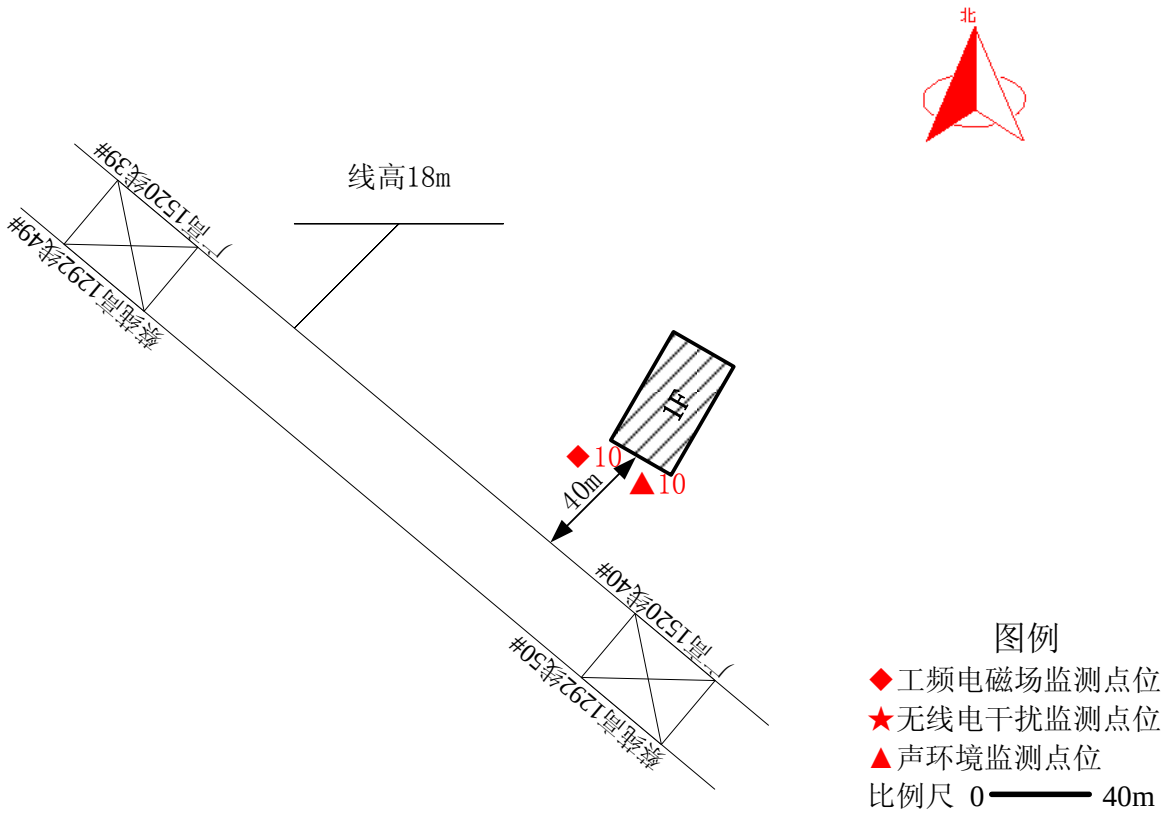

图 7-2　现场监测点位图（养猪场）

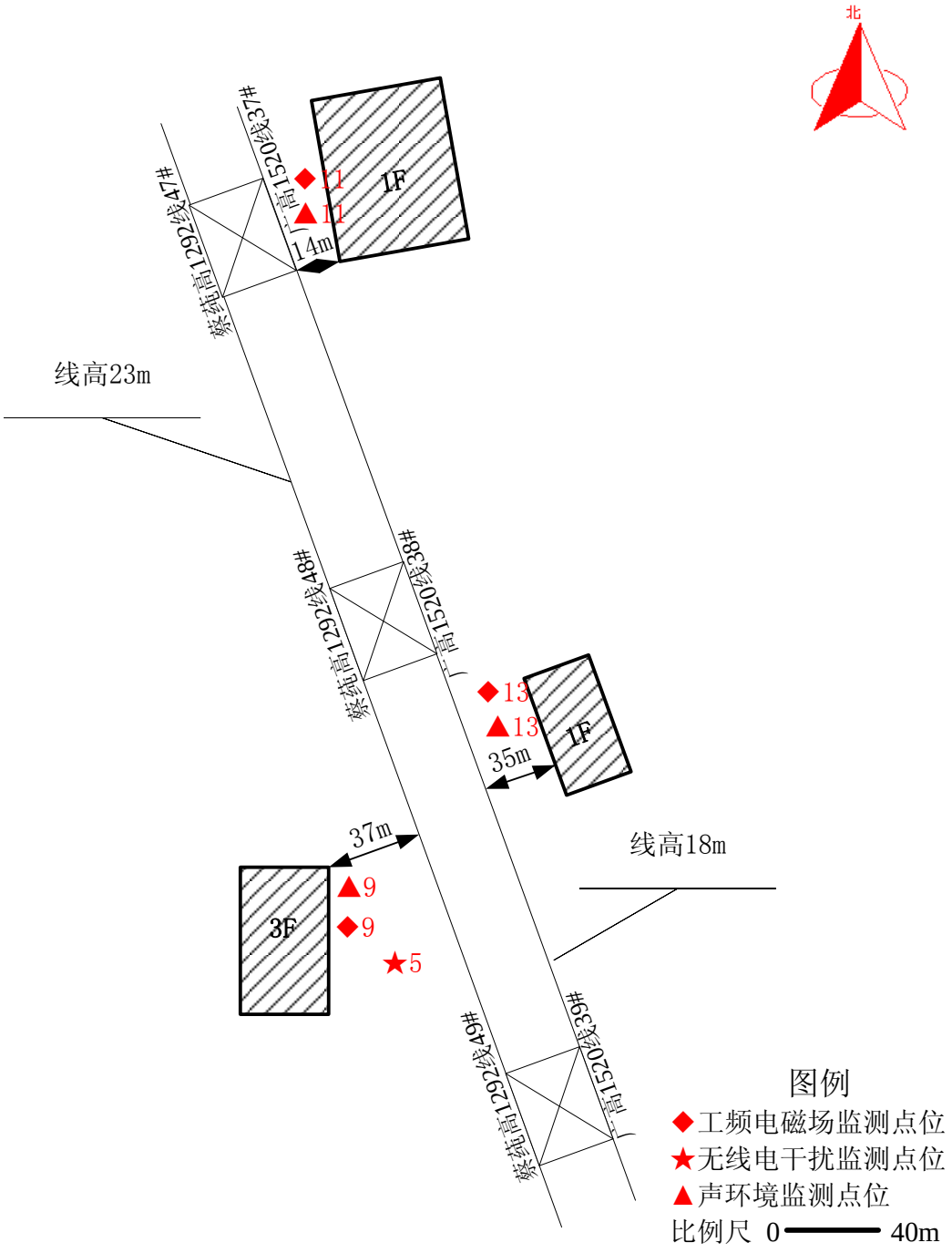

图 7-3　现场监测点位图（教堂、水泥分装厂、压铸厂）

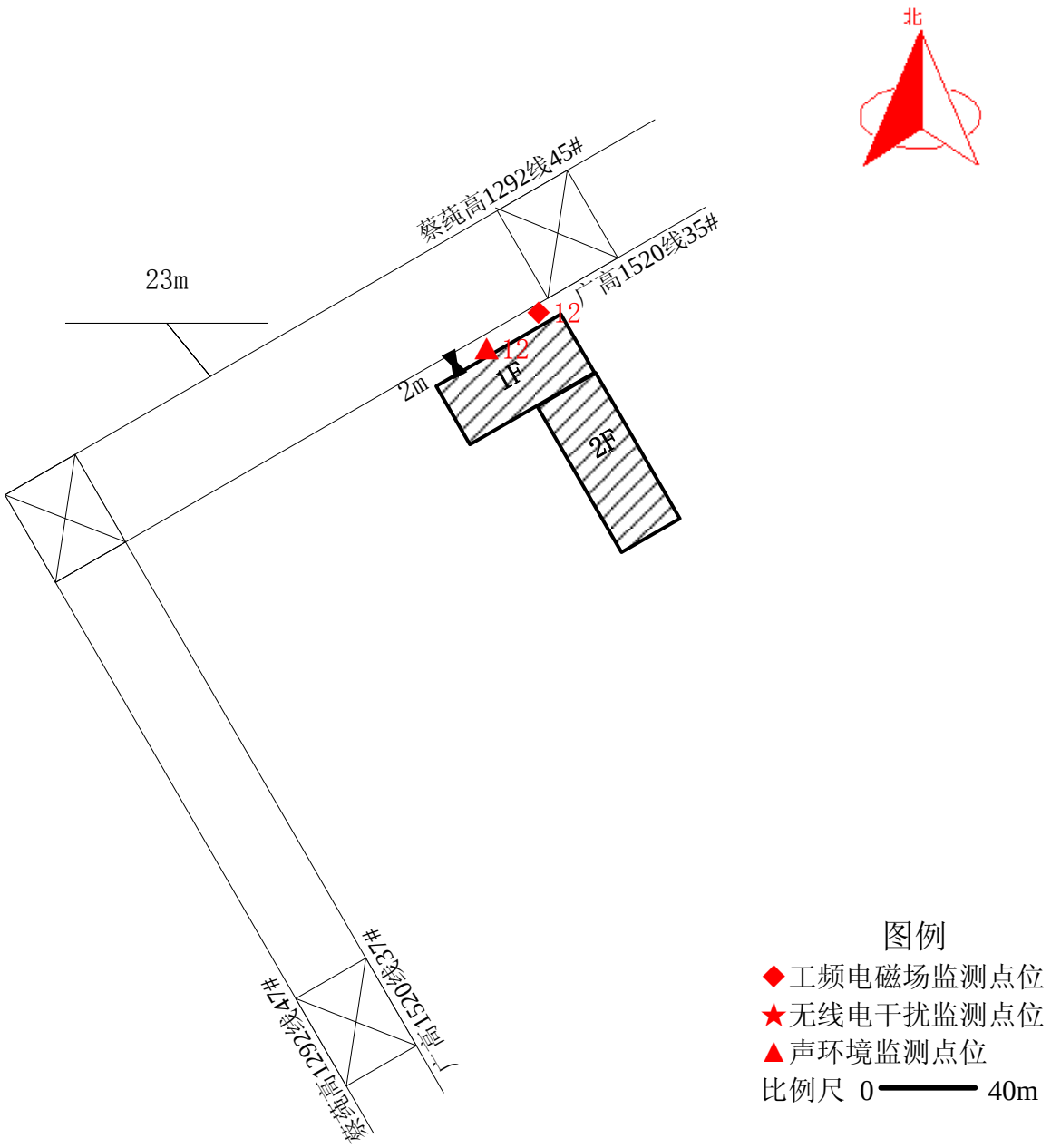

图 7-4　现场监测点位图（宁波益富乐公司工地）

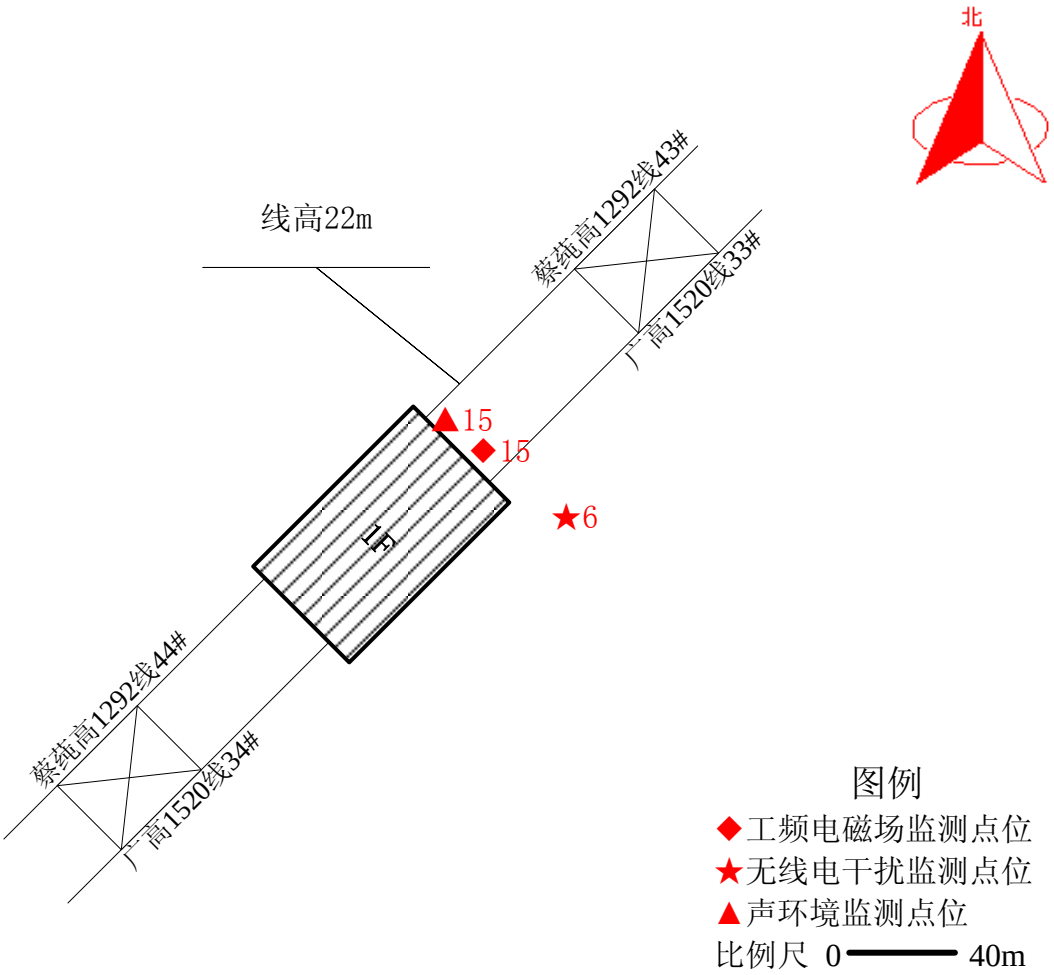

图 7-5　现场监测点位图（甬新河道管理点）

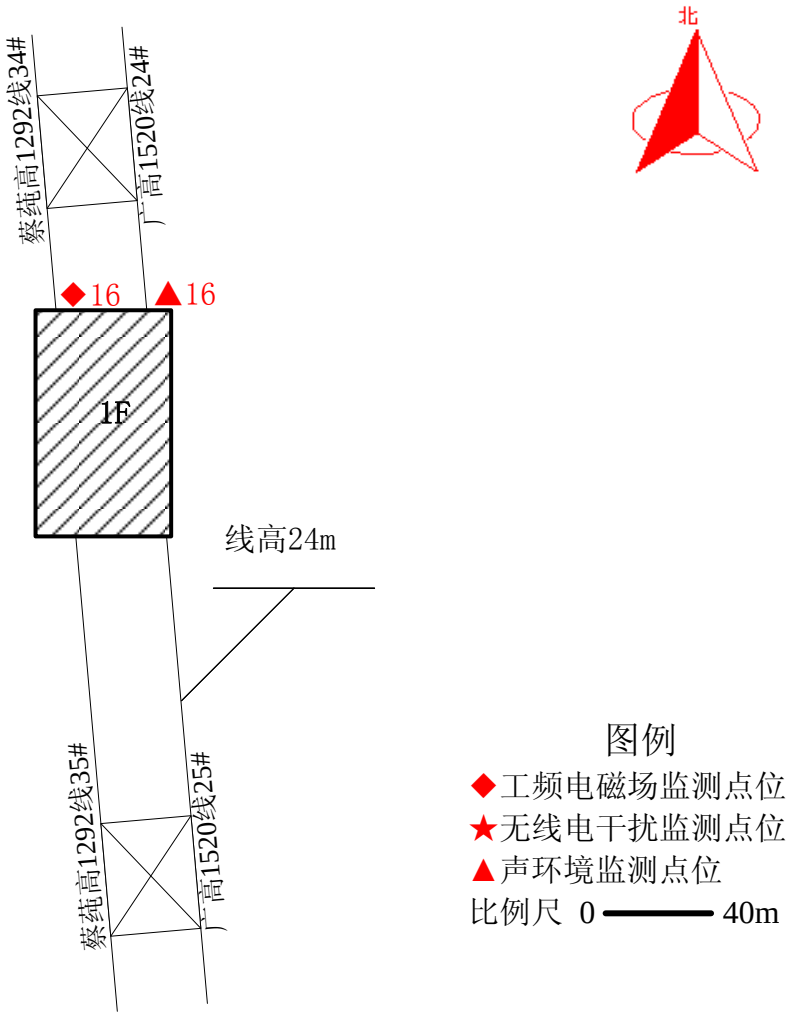

图 7-6　现场监测点位图（养鸭场）

表 8　环境影响调查

8.1　施工期环境影响调查

8.1.1　生态影响调查

(1)　陆生生态影响

工程所在区域主要为山地与平原，植被主要以灌木和农作物为主，不涉及古树名木和珍稀植物。变电所工程施工结束后已采取碎石硬化恢复措施，工程临时占地、沿线塔基及牵张场植被恢复状况良好，对工程区域内植被影响较小。

工程周边野生动物主要为蛙类、田鼠、蛇类等，无珍稀野生动物。工程施工对野生动物的影响，一般只会引起野生动物的暂时的、局部的迁移，对野生动物的数量、种群分布不会产生影响。工程建设对野生动物生境影响很小。

(2)　水土流失影响

变电所施工过程中采用了临时维护措施减少水土流失，施工土方全部回填无弃土场；施工不足填方采用外购方式解决，无取土场。线路施工土方基本堆放塔基中间，山坡处的塔基开挖后采用护坡措施防止水土流失和植被破坏。工程建设未造成明显水土流失。

(3)　农业生态影响

110kV 高楼输变电工程变电所占地为建设用地，除塔基永久占地外，其余临时占地在工程结束后进行了场地平整及原有植被的恢复，工程建设对农业生态影响较小。

8.1.2　污染影响调查

(1)　噪声

工程施工均在白天进行，无特殊情况下夜间不安排施工。施工期间未收到有关施工噪声扰民的投诉。

(2)　污废水

工程线路塔架基础浇筑均使用商品混凝土，施工废水极少。施工人员租住当地民房，产生的生活污水纳入当地已有化粪池处理。施工期未收到有关反馈意见。

(3)　固体废物

施工人员产生的生活垃圾已通过设置的垃圾箱集中收集后交由当地环卫部门清理。

续表 8　环境影响调查

塔基施工开挖产生的少量弃土结束后已回填至塔基下方，并采取了平整及复绿措施。固体废物对周边环境基本无影响。

(3)　环境空气

基础浇筑均使用商品混凝土，使用的粉性原材料极少，有效控制混凝土产生的灰土污染问题。运输散体土石方、砂石料等无包装物品，装车后采用了覆盖密闭措施，避免了散体土石方、砂石料散落造成扬尘的产生。干燥天气下对施工场地采取了洒水降尘作业等，通过上述防尘降尘措施有效防治了工程对环境空气的影响。施工期未收到有关反馈意见。

8.1.3　社会影响调查

110kV 高楼输变电工程不涉及拆迁安置问题。工程施工区、永久占地及调查范围内未涉及具有保护价值的文物和遗迹。

8.2　试运行期环境影响调查

8.2.1　生态影响调查

工程试运行后，变电所由所属区域的变电工区进行日常巡检，线路由所属区域的送电工区进行日常巡检，以确保各项环保措施正常运行，试运行期未发现明显生态破坏。

8.2.2　污染影响调查

(1)　电磁环境和声环境影响

工程电磁环境和声环境监测结果详见表 7-4 至表 7-10，电磁环境影响和声环境影响均符合相应标准。

(2)　污废水

试运行期输电线路无污废水产生，正常工况下，变电所运行期无生产性废水，本工程变电所无人值班，仅有一人值守，生活污水量很少，产生的生活污水排入变电所化粪池处理后用于所区绿化，不外排。

(3)　固体废物

变电所值守人员产生的生活垃圾收集后统一处理。变电所运行期产生的废旧蓄电池

续表 8　环境影响调查

由建设单位统一回收，待到一定数量时交由有资质单位回收处理。试运行期线路工程无固体废物影响。

(4)　环境风险

工程高楼变电所在主变发生事故时，可能产生的少量漏油或油污水，变电所内已设事故油池收集油污。事故工况下的含油污水由有资质单位回收处理。试运行期间未发生漏油事故。

针对工程可能存在的环境风险事故，建设单位制订了《环境污染事件处置应急预案》。

8.2.3　社会影响调查

工程试运行期采取张贴竣工环境保护验收公示的方式进行了社会影响调查。

公示地点为高楼变电所门口、尚桥村村委会公示栏、尚桥新区建设指挥部门口及甬新河道管理处高楼张管理点门口。

验收公示期间，未收到公众有关本次验收工程的环保意见。

表 9　环境管理及监测计划

9.1　环境管理机构设置

（1）　施工期环境管理机构设置

施工期的环境管理由施工单位和项目建设单位国网浙江省电力公司宁波供电公司共同负责。施工单位项目部对施工项目环境保护工作进行日常管理；建设单位国网浙江省电力公司宁波供电公司信通分公司对施工单位环保工作进行监督管理。

（2）　试运行期环境管理机构设置

试运行期环境保护工作由国网浙江省电力公司宁波供电公司信通分公司统一监管。日常管理工作由辖区所在供电公司负责。

9.2　环境监测计划落实情况及环境保护档案管理情况

根据 110kV 高楼输变电工程环境影响报告表提出的监测计划，要求在竣工验收阶段，应开展环境监测。监测因子包括工频电场、工频磁场、无线电干扰、噪声。本次验收调查，已落实环境影响报告表提出的监测计划。工程选址、可行性研究、环境影响评价、设计文件及其批复等资料均已成册归档。

9.3　环境管理状况分析

(1)　建设单位环境管理组织机构健全，对工程环保工作实行市和县（市）两级管理。国网浙江省电力公司宁波供电公司信通分公司对全局的环保工作统一监管；各县（市）供电公司对辖区内的输变电工程环保工作进行日常管理。

(2)　环境管理制度和应急预案完善。建设单位制订了《环境保护管理办法》、《环境保护监督管理规定》、《环境保护技术监督规定》、《电网环保技术监督工作实施细则》、《环境污染事件处置应急预案》。

(3)　环保工作管理比较规范。项目落实了环境影响评价制度和环境保护制度。有关环境保护规章制度落实较好，从而避免了项目建设造成生态破坏和环境污染事故的发生。

表 10　调查结论与意见

10.1　调查结论

通过对 110kV 高楼输变电工程竣工环境保护验收监测与调查，可知：

(1)　110kV 高楼输变电工程内容和规模：新建 110kV 高楼变电站一座，全户外布置，本期新建主变 2×50MVA，远期主变规模 3×50MVA；新建 110kV 蔡莼济 1292 线开口至 110kV 高楼变输电线路，全长 2×5.64km，采用同塔双回架设。工程变电所建设规模与环评基本一致，输电线路路径走向与环评基本一致。

(2)　110kV 高楼输变电工程执行了环境影响评价制度和环境保护制度。工程电磁污染、噪声、废水等防治设施和生态保护、水土保持措施已按照环境影响报告表和环评批复要求予以落实。

(3)　110kV 高楼输变电工程厂界各监测点工频电场强度为 1.86×10^{-3}~0.218kV/m，磁感应强度为 0.069~0.744μT；环境敏感点各监测点工频电场强度为 6.72×10^{-4}~0.203kV/m，磁感应强度为 0.014~0.450μT；工频电场强度、磁感应强度分别符合 4kV/m 和 0.1mT（100μT）标准限值要求。

在频率为 0.5MHz 时，变电站四周围墙外 20m 处和距输电线路边导线投影外 20m 处无线电干扰值为 31.4~40.7dB(μV/m)，符合《高压交流架空送电无线电干扰限值》（GB15707-1995）中 46 B(μV/m)的要求。

(4)　110kV 高楼变电所厂界各监测点昼间噪声为 45.6~53.1dB(A)，夜间噪声为 39.3~41.5dB(A)，均符合《工业企业环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2/4 类标准（2 类标准：昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)；4 标准：昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)）的要求；110kV 高楼变电所及架空输电线路各环境敏感点昼间噪声为 46.2~54.3dB(A)，夜间噪声为 35.7~45.6dB(A)，均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（2 类标准：昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）的要求。

(5)　正常工况下，运行期变电所无生产性废水，110kV 高楼变电所无人值班，仅有一人值守，生活污水量很小。变电站设有污水池，生活污水经化粪池处理后用于所区绿化。

续表 10　调查结论与意见

(6)　废旧蓄电池由建设单位统一回收，待到一定数量时交由资质单位回收处理，事故工况及检修时事故油污交由有资质单位回收处理。

(7)　环境风险防范措施落实：建设单位制定了《环境污染事件处置应急预案》，变电站配套建设了事故集油坑、事故油池。

(8)　验收调查公示期间，未收到公众关于本次验收工程环境保护方面的反馈意见。

(9)　110kV 高楼输变电工程环境影响评价审查、审批手续完备，技术资料与环境保护档案资料齐全。

综上所述，110kV 高楼输变电工程符合竣工环境保护验收条件，建议通过竣工环境保护验收。

10.2　建议

(1)　定期对工程电磁环境、声环境进行监测，发现问题及时解决。

(2)　做好环境保护设施的巡查和维护，确保环保设施长期、稳定、正确发挥效能。