建设项目环境影响报告表

项目名称: 2 2 0 千 伏 沙 南 输 变 电 工 程

建设单位: 国网浙江省电力有限公司杭州供电公司

编制单位: 江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司

编制日期: 2019 年 6 月

前　言

根据杭州市“十三五”电网发展规划，国网浙江省电力有限公司杭州供电公司拟在杭州经济技术开发区建设220千伏沙南输变电工程。

根据国家及浙江省有关建设项目环境保护的规定，220千伏沙南输变电工程的建设应进行环境影响评价。为此，建设单位国网浙江省电力有限公司杭州供电公司特委托江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司对其进行环境影响评价。环评单位在接受委托后，收集了有关工程资料，对工程进行了现场踏勘，按照国家有关环境影响评价技术规范的要求，编制了220千伏沙南输变电工程环境影响报告表。

在本工程环境影响报告表的编制过程中，得到了杭州经济技术开发区环保局、国网浙江省电力有限公司杭州供电公司等诸多单位的大力支持和帮助，环评单位在此表示衷心感谢。

目　录

1 总论 1
1.1 前言 1
1.2 编制依据 1
1.3 评价因子、等级和评价范围 2
2 建设项目基本情况 4
2.1 工程内容及规模 5
2.2 选址选线合理性分析 6
2.3 相关部门审核意见及建议 7
2.4 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题 7
3 建设项目所在地自然环境社会环境简况 15
3.1 自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：15
3.2 社会环境简况（社会经济结构、教育、文化、文物保护等）：..**错误！未定义书签。**
4 环境质量现状 17
4.1 建设项目所在地区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地表水、地下水、声环境、生态环境等）： 17
4.2 主要环境保护目标（列出名单及保护级别） 17
5 评价适用标准 19
6 建设项目工程分析 21
6.1 工艺流程简述（图示） 21
6.2 施工组织 21
6.3 主要污染工序 22
7 项目主要污染物产生及预计排放情况 24
8 环境影响分析 26
8.1 施工期环境影响简要分析 26
8.2 营运期环境影响分析 29
9 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果 33
10 电磁环境影响专项评价 34
10.1 评价范围 34
10.2 电磁场环境现状评价 34
10.3 电磁场环境预测评价 34
10.4 事故危险分析 39
11 环境监测和环境管理 40
11.1 环境监测 40
11.2 环境管理 40
12 结论与建议 41
12.1 产业政策符合性 41
12.2 选址选线合理性 41
12.3 环境质量现状 41
12.4 施工期环境影响 41
12.5 运行期环境影响 42
12.6 污染防治措施 42
12.7 环保可行性结论 43

附图

附图 1：拟建址现状照片

附图 2：变电站总平图

附图 3：线路路径图

附图 4：类比变电站检测点位示意图

附件

附件 1：项目前期文件

附件 2：规划选址意见书（所址）

附件 3：规划选址意见书（线路）

附件 4：专家函审意见 1

附件 5：专家函审意见 2

附件 6：修改清单

附表

建设项目环评审批基础信息表

1 总论

1.1 前言

根据杭州电网发展规划，满足不断增长的负荷需求，并优化电网结构，提高电网供电的安全性、稳定性、可靠性，以及运行经济性，国网浙江省电力有限公司杭州供电公司计划在杭州经济技术开发区新建一座220kV变电站，即220kV沙南变，其配套220kV输电线路4回。

根据国家及浙江省有关输变电建设项目环境保护的规定，本工程的建设应进行环境影响评价。为此，建设单位国网浙江省电力有限公司杭州供电公司委托江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司对本工程进行环境影响评价。评价单位在现场踏勘、收集资料的基础上，按照国家有关环境影响评价技术规范的要求，编制了本项目的环境影响报告表。

1.2 编制依据

1.2.1 法律、法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 修订），2015 年 1 月；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修订），2018 年 1 月 1 日；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修订），2018 年 10 月 26 日；

（5）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年修订），2018 年 12 月 29 日；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年修订），2016 年 11 月 7 日；

（7）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订），2017 年 10 月 1 日；

（8）《电磁辐射环境保护管理办法》，国家环境保护局第 18 号令，1997 年 1 月 27 日；

（9）《建设项目环境影响评价分类管理名录》，生态环境部令第 1 号，2018 年 4 月；

（10）《浙江省建设项目环境保护管理办法》，浙江省人民政府令第 364 号，2018 年 3 月 1 日；

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

1 日；

（12）《浙江省环境保护厅关于印发建设项目环境影响评价信息公开相关法律法规解读的函》，浙江省环境保护厅，2018 年 3 月 22 日。

1.2.2 行业标准、技术导则

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1—2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24—2014）；

（3）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4—2009）；

（4）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3—2018）；

（5）《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681—2013）；

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19—2011）；

（7）《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）。

1.2.3 工程资料

《杭州沙南 220kV 输变电工程可行性研究报告》杭州市电力设计院有限公司，2017 年 12 月。

1.2.4 其它

（1）环评委托书。

1.3 评价因子、等级和评价范围

1.3.1 主要环境影响评价因子

表 1-1 本工程主要环境影响评价因子一览表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级，Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级，Leq	dB(A)
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级，Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级，Leq	dB(A)

1.3.2 评价工作等级

依据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）、《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）确定本次评价工作的等级。

1.3.2.1 电磁环境影响评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）中有关规定，对周围环境进行重点评价。220kV 变电站采用全户内布置，220kV 输电线路为电缆敷设，电磁环境评价等级为三级。

1.3.2.2 声环境影响评价工作等级

本项目变电站位于 2 类声功能区。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）规定：建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3dB(A)～5dB(A)（含 5dB(A)），或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）规定：按建设项目的特点、所在地区的环境特征、相关法律法规、标准及规划、环境功能区划等划分各环境要素、各专题评价工作等级。本工程变电站全户内布置，场界可达标，线路运行期噪声贡献值很小，不改变现有噪声环境现状。本次环评声环境影响按二级评价。

1.3.2.3 生态环境影响评价工作等级

本工程变电站和输电线路沿线无自然保护区、风景名胜区等特殊生态敏感区和重要生态敏感区，工程建设地点环境区域属于一般区域。占地面积远小于 2km^2，线路长度远小于 50km，因此，本工程生态环境影响评价工作等级确定为三级。

1.3.2.4 评价范围

- 工频电场、工频磁场：根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）的要求，确定 220kV 变电站以站界外 40m 区域为评价范围；220kV 电缆线路为管廊两侧边缘各外延 5m 的带状区域为评价范围。
- 噪声：根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ/T2.4-2009）的要求，满足一级评价的要求，一般以建设项目边界向外 200m 为评价范围；二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及敏感目标等实际情况适当缩小。根据本工程变电站全户内布置特点及所处声功能区，变电站噪声评价范围参考电磁环境影响评价范围为站界外 40m。220kV 电缆线路噪声不做评价。
- 生态环境：根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），确定 220kV 变电站以站界外 500m 区域为评价范围；220kV 输电线路以线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域为评价范围。

2 建设项目基本情况

<table>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="5">220 千伏沙南输变电工程</td></tr>
<tr><td>建设单位</td><td colspan="5">国网浙江省电力有限公司杭州供电公司</td></tr>
<tr><td>单位负责人</td><td colspan="2">司为国</td><td>联系人</td><td colspan="2">任晓勇</td></tr>
<tr><td>通讯地址</td><td colspan="5">杭州市解放东路 59 号</td></tr>
<tr><td>联系电话</td><td colspan="2"></td><td>邮政编码</td><td colspan="2">310009</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="5">杭州经济技术开发区</td></tr>
<tr><td>项目前期文件</td><td colspan="2">杭州经济技术开发区管理委员会准予行政许可（项目核准）决定书</td><td>文号</td><td colspan="2">杭经开经核准【2018】1 号</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td colspan="2">新建</td><td>行业类别及代码</td><td colspan="2">电力供应 D4420</td></tr>
<tr><td>占地面积</td><td colspan="2">约 9261m^2</td><td>绿化面积</td><td colspan="2">约 300m^2</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>17912</td><td>其中：环保投资（万元）</td><td>120</td><td>环保投资占总投资比例</td><td>0.67%</td></tr>
<tr><td>评价经费（万元）</td><td colspan="2">——</td><td>预期投产日期</td><td colspan="2">2020 年</td></tr>
</table>

2.1　工程内容及规模

2.1.1 地理位置

220 千伏沙南输变电工程（以下简称沙南输变电工程）拟建站址位于杭州经济技术开发区 22 号大街与绕城高速路交叉处西南侧，场地地势较平坦，地面高程 5.89～7.25m 左右，场地现状为农作物。用地性质为供电用地。站址总征地面积为 9261m^2。配套 220kV 输电线路 4 回，电缆线路路径长约 4×3.4km。工程地理位置见图 2-1。

2.1.2 建设规模

本次评价的沙南输变电工程的建设规模详见表 2-1。

表 2-1：工程的建设规模表

<table>
<tr><td colspan="3">项目</td><td>本期</td><td>终期</td><td>评价规模</td></tr>
<tr><td rowspan="3">沙南输变电工程</td><td rowspan="2">变电站</td><td>主变户内布置</td><td>2×240MVA</td><td>3×240MVA</td><td rowspan="2">2×240MVA</td></tr>
<tr><td colspan="3">220kV 配电装置：GIS 设备，户内布置</td></tr>
<tr><td colspan="2">220kV 输电线路</td><td>4×3.4km（电缆）</td><td>6 回</td><td>4×3.4km（电缆）</td></tr>
</table>

2.1.3 主要电气设备

表 2-2：主要电气设备表

<table>
<tr><td rowspan="2">工程项目</td><td rowspan="2">主变型式</td><td rowspan="2">容量</td><td colspan="2">无功补偿装置</td></tr>
<tr><td>本期</td><td>终期</td></tr>
<tr><td>沙南输变电工程</td><td>三相三绕组降压结构有载调压变压器</td><td>240000kVA</td><td>2×10000kVar 电容器+4×20000kVar 电抗器</td><td>3×10000kVar 电容器+6×20000kVar 电抗器</td></tr>
<tr><td colspan="2">电气二次部分</td><td colspan="3">均为综合自动化系统计算机</td></tr>
</table>

2.1.4 变电站总平面布置

本工程变电站全户内布置，站内建筑为一幢配电装置楼，所有配电装置均位于配电装置楼内，中心布置。220kV 主变采用户内布置于北侧；220kV 户内 GIS 配电装置布置在南侧，采用电缆出线，35kV 采用屋内成套开关柜布置于 220kVGIS 和 220kV 主变之间；35kV 电抗器组布置在西侧和东北侧，110k V 户内 GIS 配电装置布置在西侧，事故油池布置于站区东侧，进站道路与站内道路主道路连通，站内道路成环型布置，同时设置 1 个出入口，进站道路从站址南侧柳岸街引入。

总平面布置示意图见图 2-2。

2.1.5 给排水

变电站用水采用自来水，从 15 号大街的自来水管网上就近引接。

变电站站内排水采用雨水、污水分流系统。站区电缆沟排水及站区雨水一起通过雨水管道汇集就近排入市政雨水管网。站区生活污水经化粪池处理后用于所区绿化。

2.1.6 输电线路概况

沙南输变电工程线路建设规模及路径走向方案见表 2-3，线路路径示意见图 2-3。

表 2-3 ：线路规模及路径方案表

项目 工程	建设规模	路径走向方案
沙南输变电工程线路	本工程新建电缆线路路径长约 4×3.4km。	本工程电缆线路从文白 2R55 线、文洋 2R56 线双开口点及 220kV 白洋变出线后，共两个通道管沟平行敷设，沿规划 15 号大街东侧绿带向南，过 20 号大街转至规划 15 号大街西侧，沿规划 15 号大街西侧绿带向南，至新建沙南变的东侧后右转接入沙南变。

主要技术参数见表 2-4。

表 2-4：工程线路主要技术参数表

项 目	沙南输变电工程线路
电压等级	220kV
导线型号	YJLW03－127/220kV－2500mm^2
敷设方式	排管、工井、水平顶管
穿越方式	水平顶管

2.2 选址选线合理性分析

拟建 220 千伏沙南变站址位于杭州经济技术开发区 22 号大街与绕城高速路交叉处西南侧，场地地势较平坦，场地现状为农作物。用地性质为供电用地。项目避开了自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区，尽量避开了居住区、文教区，项目周围环境简单，变电站的建设不会对当地规划及居民生活产生大的影响，变电站全户内布置，与周边环境相协调，选址合理。

本工程配套 220kV 电缆线路基本沿现状或规划道路走线，亦不会对当地的规划产生影响，选线合理。

2.3 相关规划相符性

根据杭州市区（六城区）环境功能区划图（本报告图 7-1），项目位于人居环境保障区（0104-IV-0-7 下沙人居环境保障区）、优化准入区（0104-V-0-1 下沙南部环境优化准入区）。本项目为基础设施建设项目，不属于生产类项目，符合杭州市区环境功能区规划中“管控措施”的要求，不在“负面清单”内。项目运行过程中污染物简单，废水、固废排放量较小，三废污染物皆可控制和处理，故项目运营后对周围环境不会产生较大影响。项目符合主体功能区规划。项目规划用地为供电用地，符合土地利用总体规划，符合城乡规划的要求。

2.4 相关部门审核意见及建议

本工程已取得杭州市规划和自然资源局的建设项目选址意见书。**2.5 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题**。

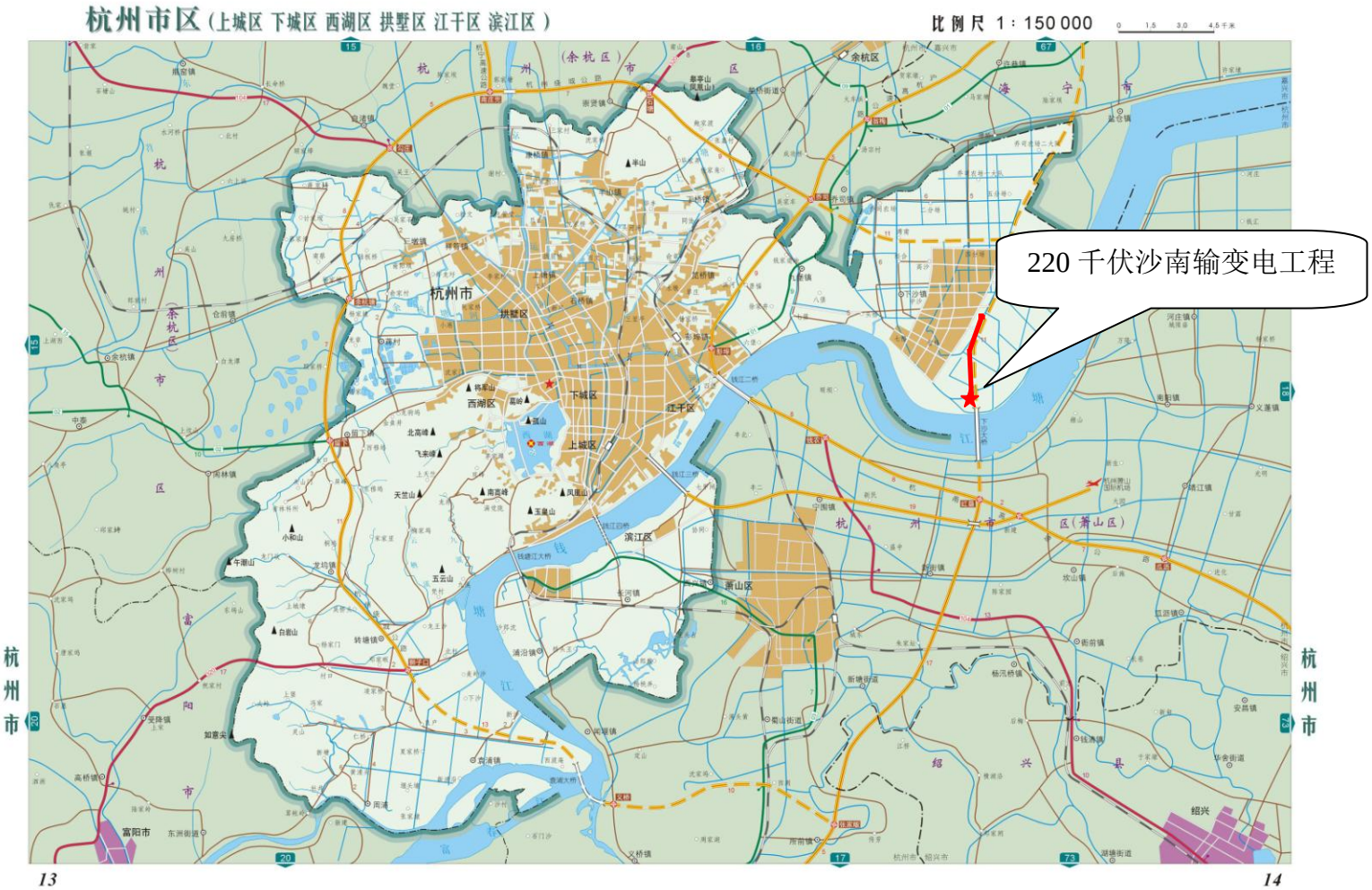

图 2-1：220 千伏沙南输变电工程地理位置示意图

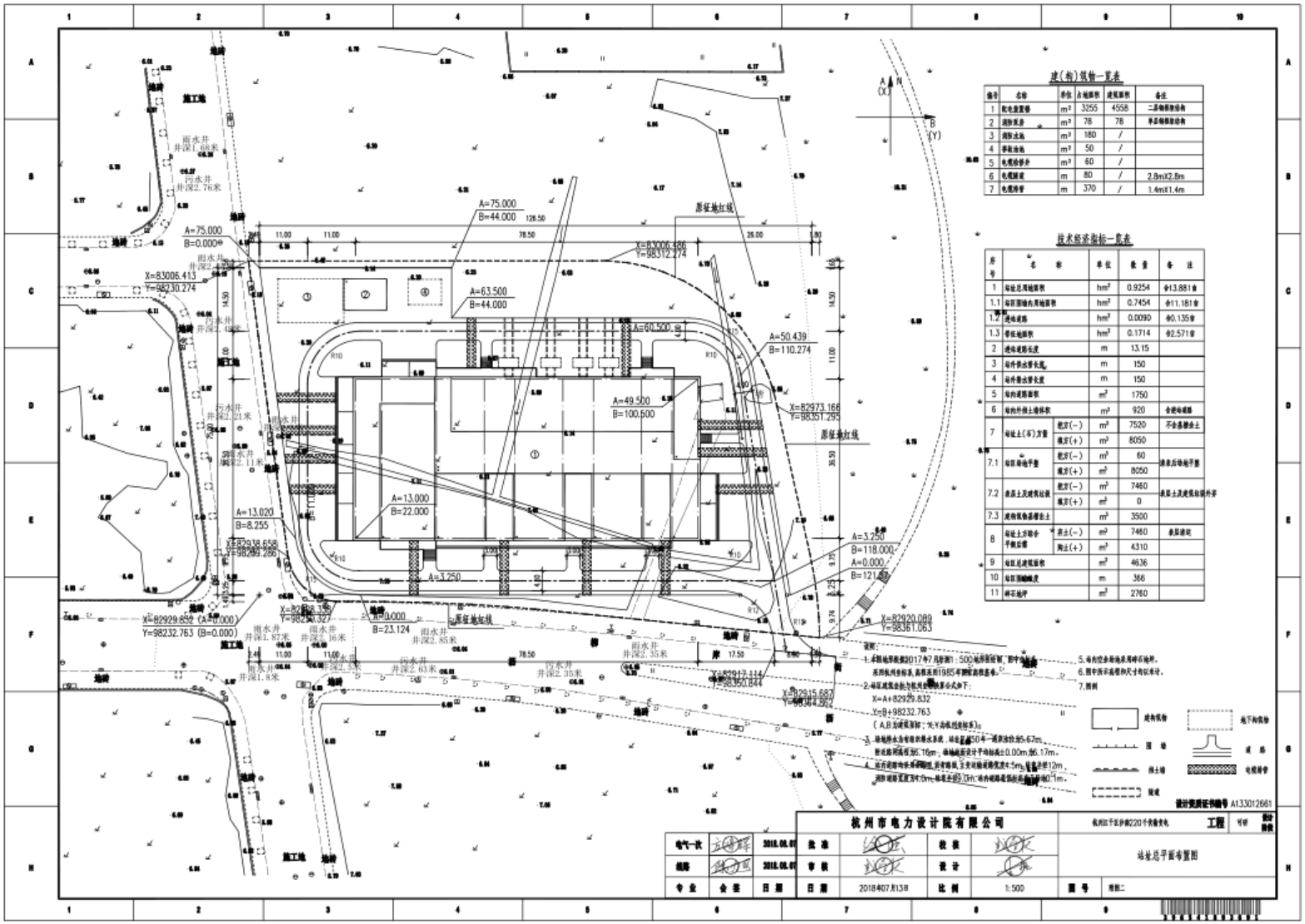

图 2-2：变电站总平布置示意图

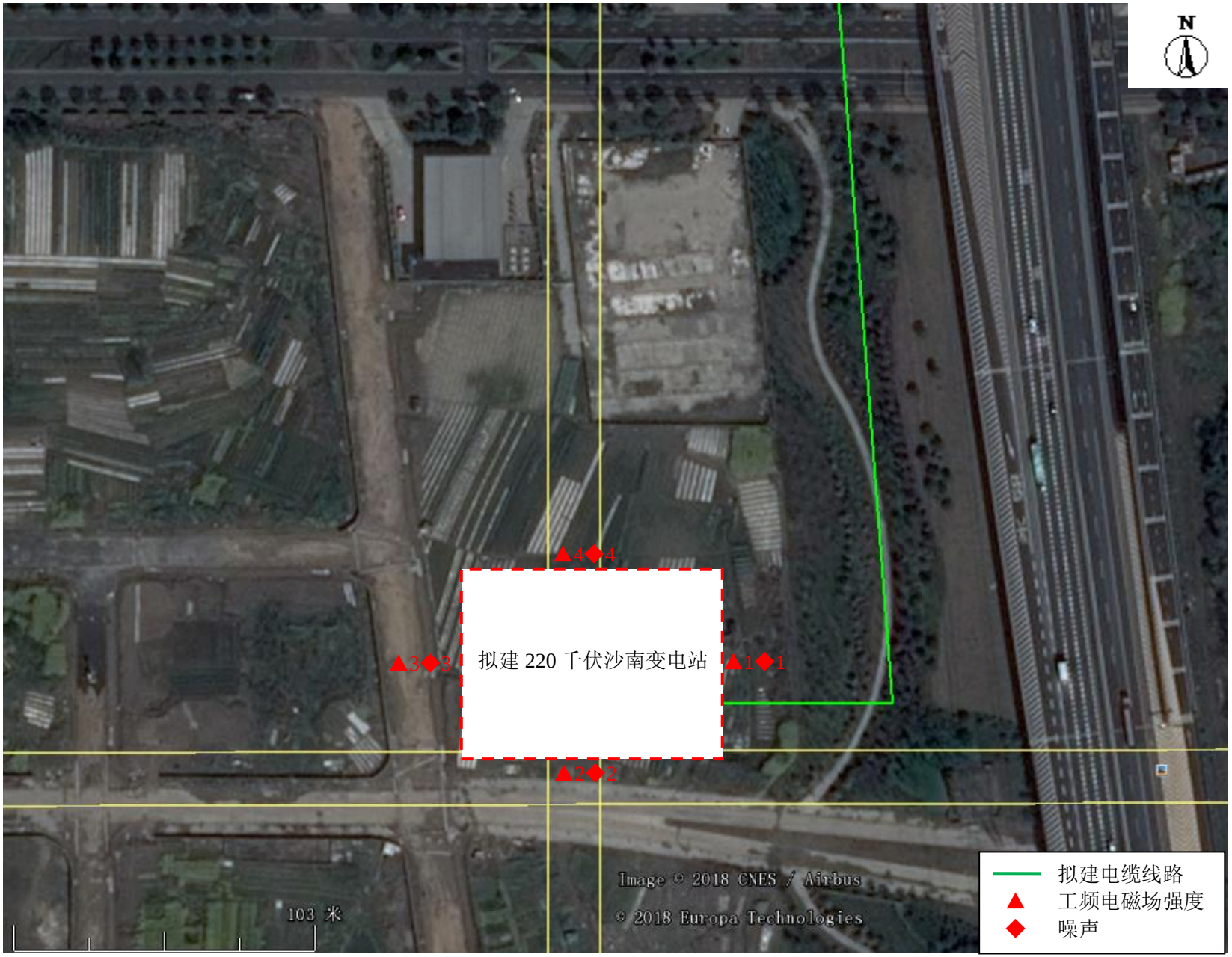

图 2-3（a）：本工程线路路径及检测点位示意图

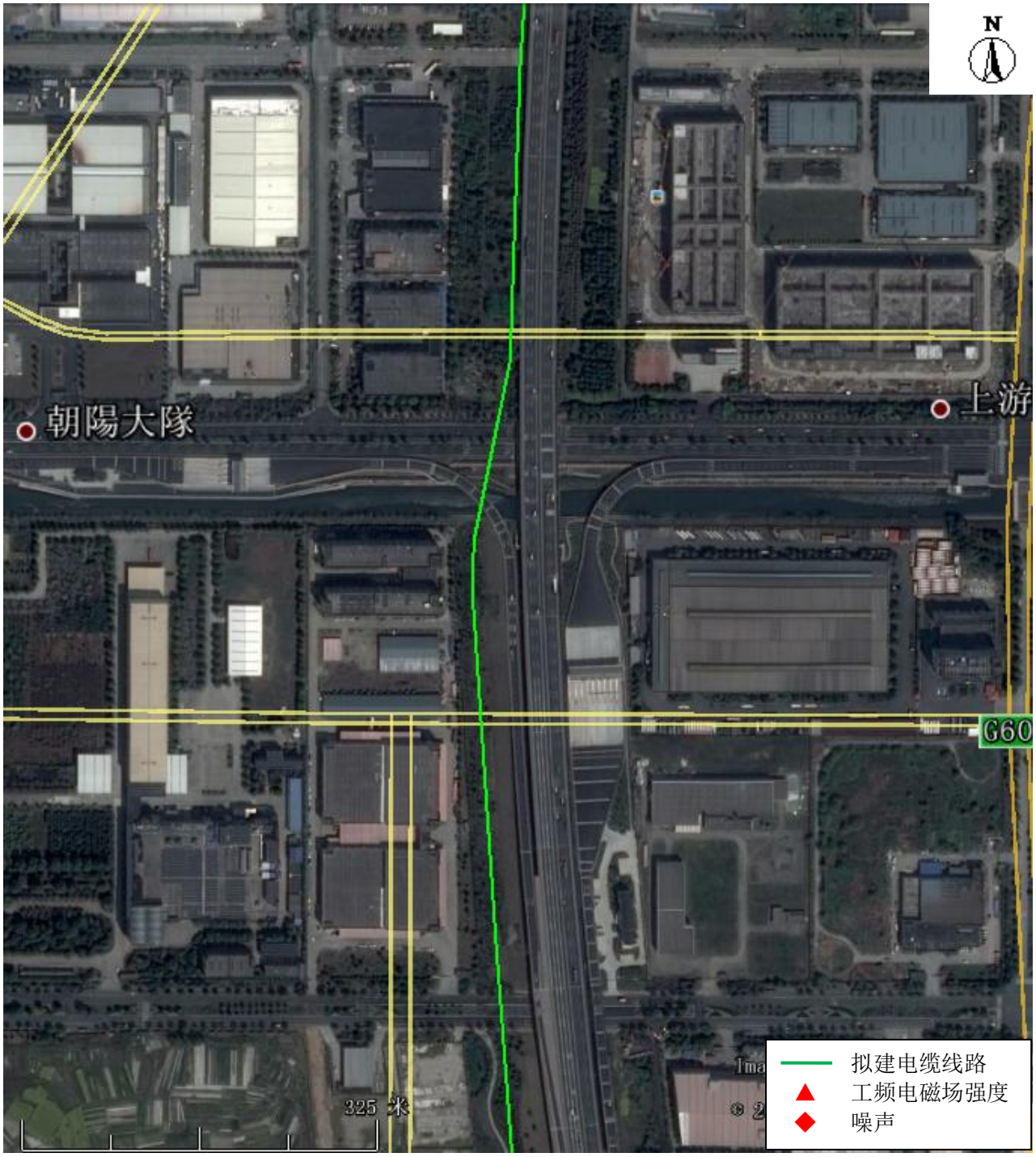

图 2-3（b）：本工程线路路径及检测点位示意图

图 2-3（c）：本工程线路路径及检测点位示意图

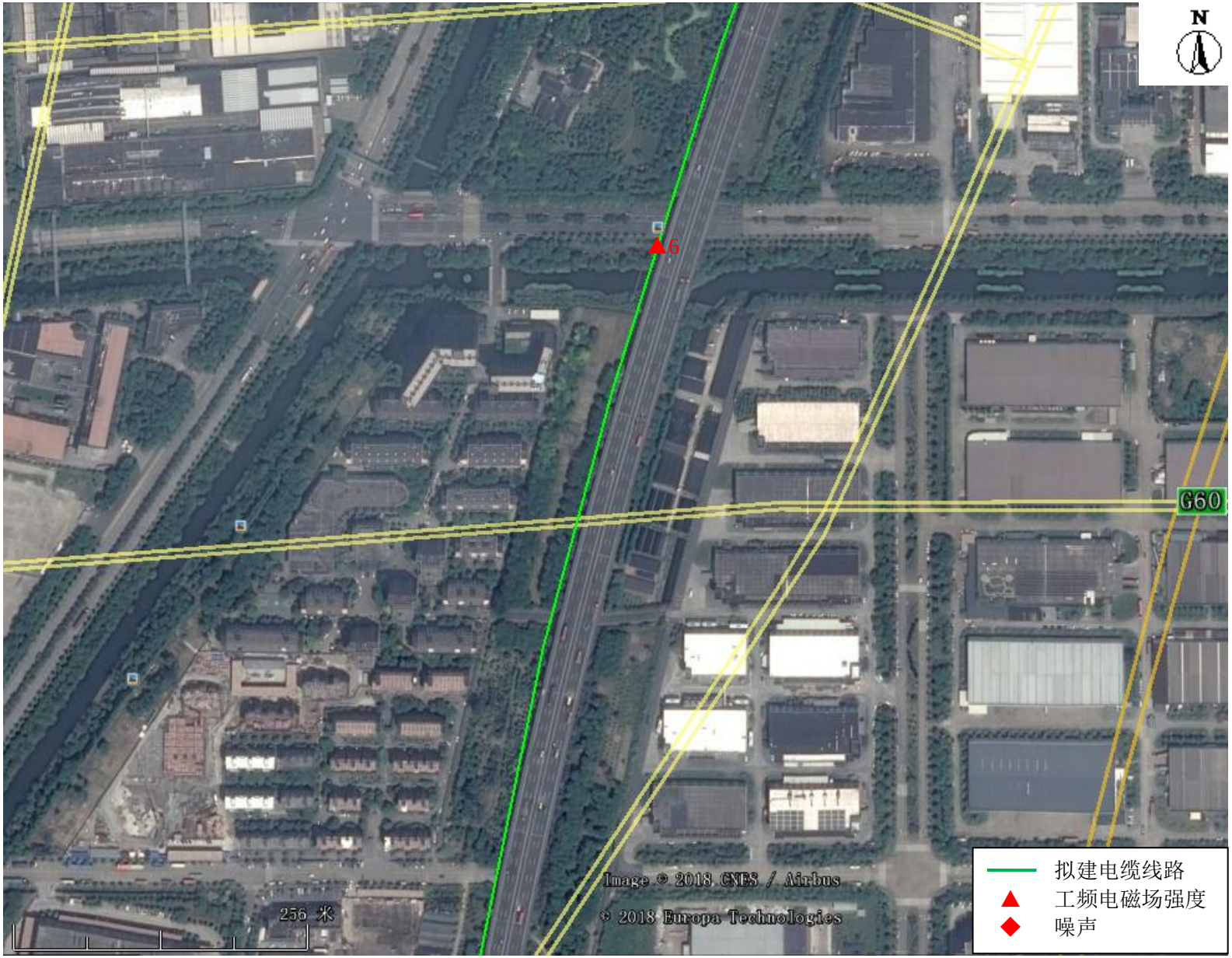

图 2-3（d）：本工程线路路径及检测点位示意图

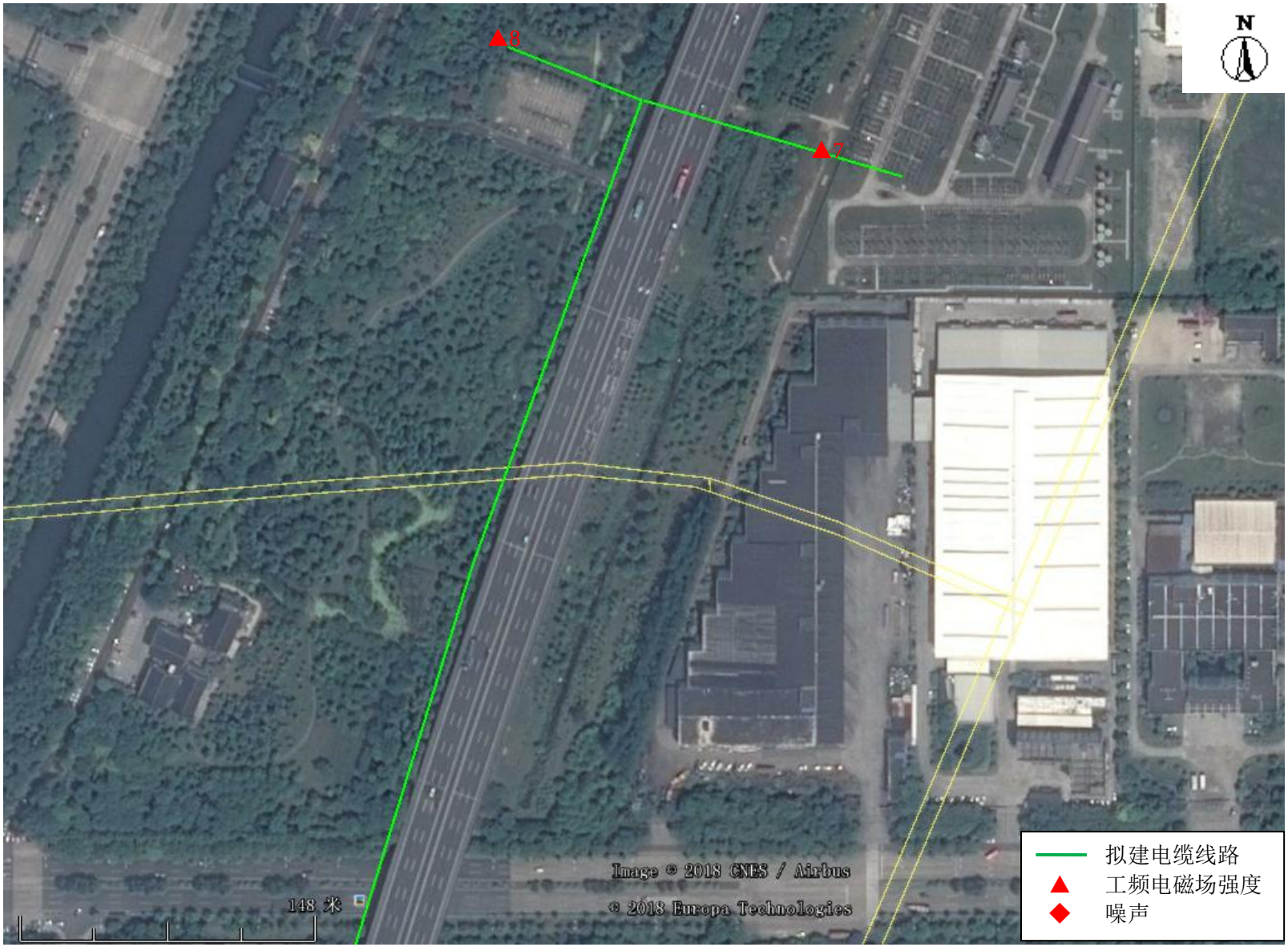

图 2-3（e）：本工程线路路径及检测点位示意图

3 建设项目所在地自然环境社会环境简况

3.1 自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：

3.1.1 气象

建设项目所在区域属亚热带湿润季风气候，温暖湿润，四季分明，雨量充沛。根据该站历年观测资料统计，各气象要素特征值如下：

多年平均气温：16.2℃

极端最高气温：40.3℃

极端最低气温：-9.2℃

多年平均相对湿度：80~82％

多年平均水汽压：16.7hPa

历年平均降雨量：1464.2mm

年最大降雨量：2356.1mm

年最小降雨量：954.6mm

最大 24 小时降雨量：114mm

历年平均蒸发量 1252.8mm

多年平均雷暴日数：36d

最多雷暴年：56d

全年平均日照：1899.9h

最大积雪厚度约：30cm

年平均风速：1.3～2.4m/s

历史最大风速：28m/s，风向 ESE

全年主导风向以西南风和西北风为主，其频率分为 10%~25%

夏季盛行：南-西南风

冬季盛行：西北风

3.1.2 地形地貌

本输变电工程站址、线路地形、地貌一览表见表 3-1。

表 3-1：本输变电工程站址、线路地形、地貌一览表

项目	地形、地貌
站址	平地 100%
线路	平地 70%；泥沼 30%

3.1.3 水文

大江东产业集聚区位于萧山区东北部沿钱塘江区域，整个萧山区外部主要河流为钱塘江河口段和蒲阳江，大江东片区外部主要河道为钱塘江。

根据现场踏勘和调查，本工程路径涉及下沙 20 号渠及 12 号渠，仅局部电缆穿越 20 号渠及 12 号渠。根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（浙江省环境保护厅 浙江省水利厅 2016 年 2 月），本线路工程涉及水域属钱塘 191 流域，水功能区为钱塘江杭州景观娱乐、渔业用水区，水环境功能区为景观娱乐、渔业用水区。

3.1.4 动植物

站址所在区域、输电线路途径区域植被主要为农作物、苗木、绿化等为主。动物以青蛙、鼠、蛇等小型动物为主。评价范围内无需要保护的珍稀动植物。

4 环境质量现状

4.1 建设项目所在地区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地表水、地下水、声环境、生态环境等）：

输变电工程项目建成后不产生废气亦无生产废水，仅有值守人员的少量生活污水（生活污水废水经化粪池后排入站外附近污水管网），不会对周围水环境产生影响；故本次评价对于现状调查主要为声及电磁环境。

为了解本项目所在区域声环境质量现状，评价单位委托杭州旭辐检测技术有限公司采用积分声级计对本项目途径区域进行了昼间、夜间噪声（等效连续 A 声级）检测。测量布点主要考虑站址区域，检测时间为 2019 年 3 月 22 日。测量布点见图 2-3，测量结果见表 4-1。

表 4-1：工程周围环境噪声测量结果

点位代号	点位描述	L_{eq}，dB（A）		主要声源	执行标准	是否达标
◆1	变电站拟建址东侧	昼间	56.7	交通噪声	2 类	是
		夜间	47.6	交通噪声		
◆2	变电站拟建址南侧	昼间	55.9	交通噪声		
		夜间	47.3	交通噪声		
◆3	变电站拟建址西侧	昼间	55.6	交通噪声		
		夜间	46.9	交通噪声		
◆4	变电站拟建址北侧	昼间	56.1	交通噪声		
		夜间	47.5	交通噪声		

本工程变电站拟建址周围声环境测量值均符合《声环境质量标准》中 2 类标准要求。

根据电磁现状调查结果可知，本工程拟建址周围各检测点位工频电场强度现场测量值最大为 1.64kV/m，磁感应强度测量值最大为 2.93μT；以上拟建址各检测点位的工频电场、磁感应强度检测数据未见异常。详见电磁环境评价专题。

4.2 主要环境保护目标（列出名单及保护级别）

根据现场踏勘和调查，本工程的建设不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区；不涉及基本农田保护区、基本草原、森林公园、地质公园、重要湿地、天然林、野生动物重要栖息地、重点

保护野生植物生长繁殖地、重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场、水土流失重点防治区、沙化土地封禁保护区、封闭及半封闭海域。本工程生态评价范围内无生态环境保护目标。

工程电磁、噪声评价范围内不涉及以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，以及文物保护单位。本工程电磁、噪声评价范围内无包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。本工程无电磁、噪声环境保护目标。

5 评价适用标准

环境质量标准

声环境质量标准

拟建站址所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的 2 类标准，相应标准见表 5-1。

表 5-1：声环境质量标准　　单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
2	60	50

电磁场：

《电磁环境控制限值》（GB8702－2014）；

1 本标准规定了电磁环境中控制公众曝露的电场、磁场、电磁场（1Hz～300GHz）的场量限值、评价方法和相关设施（设备）的豁免范围。

4.1 为控制电场、磁场、电磁场所致公众曝露，环境中电场、磁场、电磁场场量参数的方均根值应满足表 5-2 的要求。

表 5-2：公众曝露控制限值

频率范围	**电场强度 E (V/m)**	**磁场强度 H（A/m）**	**磁感应强度 B（μT）**	**等效平面波功率密 S_{eq}(W/m^2)**
1Hz～8Hz	8000	$32000/f^2$	$40000/f^2$	——
8Hz～25Hz	8000	$4000/f$	$54000/f$	——
0.025kHz～1.2kHz	**$200/f$**	**$4/f$**	**$5/f$**	——
1.2kHz～2.9kHz	$200/f$	3.3	4.1	——
2.9kHz～57kHz	70	$10/f$	$12/f$	——
57kHz～100kHz	$4000/f$	$10/f$	$12/f$	——
0.1MHz～3MHz	40	0.1	0.12	4
3MHz～40mHz	$67/f^{1/2}$	$0.17/f^{1/2}$	$0.21/f^{1/2}$	$12/f$
40mHz～3000MHz	12	0.032	0.04	0.4
3000MHz～15000MHz	$0.22f^{1/2}$	$0.00059f^{1/2}$	$0.00074f^{1/2}$	$f/7500$
15GHz～300GHz	27	0.073	0.092	2

注 1：频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。电场强度限值与频率变化关系见图 1，磁感应强度限值与频率变化关系见图 2。
注 2：0.1MHz～300GHz 频率，场量参数是任意连续 6 分钟内的方均根值。
注 3：**100kHz 以下频率，需同时限制电场强度和磁感应强度**；100kHz 以上频率，在远场区，可以只限制电场强度或磁场强度，或等效平面波功率密度，在近场区，需同时限制电场强度和磁场强度。
注 4：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，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

本项目频率为 50Hz，属于 100kHz 以下频率，需同时限制电场强度和磁感应强度，限值换算后见表 5-3。

表 5-3：本工程公众曝露控制限值

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁场强度 H（A/m）	磁感应强度 B（μT）	等效平面波功率密 S_{eq}(W/m^2)
50Hz	4000	——	100	——

污染物排放标准

变电站内生活污水经化粪池处理后，达到《污水综合排放标准》GB8978-1996 三级标准后，用于所区绿化，不外排，工程具体执行的标准见表 5-4。

表 5-4：污水综合排放标准　　单位 mg/L

污染物	标准限值	标准来源
pH	6~9	《污水综合排放标准》GB8978-1996 三级标准
COD_{cr}	≤500	
BOD_5	≤300	
SS	≤400	
NH_3-N	---	
石油类	≤20	

变电站的厂界噪声排放标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中 2 类标准，工程具体执行的标准见表 5-5。

表 5-5：工业企业厂界环境噪声排放标准　　单位：dB(A)

项目名称	类别	昼间	夜间
变电站厂界	2	60	50

施工期噪声排放标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011），见表 5-6。

表 5-6：建筑施工场界噪声标准　　单位：dB(A)

噪声限值	
昼间	夜间
70	55

总量控制标准

无

6 建设项目工程分析

6.1 工艺流程简述（图示）

6.1.1 变电站

220kV 沙南变电站系降压变电站，变电站将高电压电能经过变电站主变压器转换为低电压电能供用户使用。220kV 的电能到达变电站的 220kV 配电装置，再经过主变压器降压为 110kV 或者 35kV，最后通过配电装置将电能往外输送。变电站的基本生产工艺流程如图 6-1。

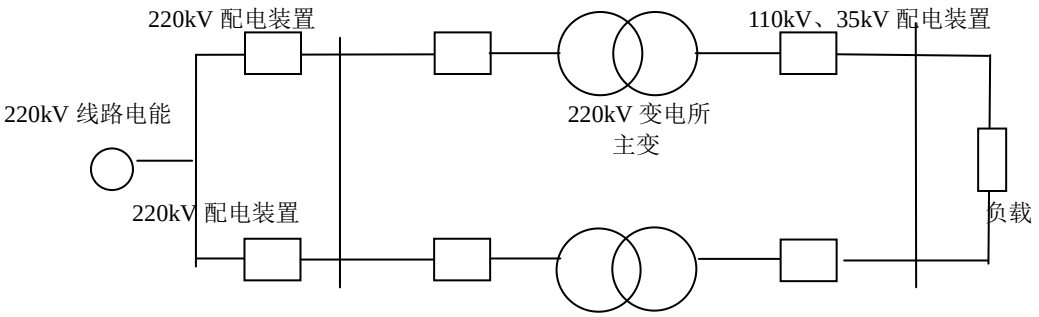

图 6-1：220kV 变电站生产工艺流程示意图

输变电工程对环境的影响过程如图 6-2 所示。

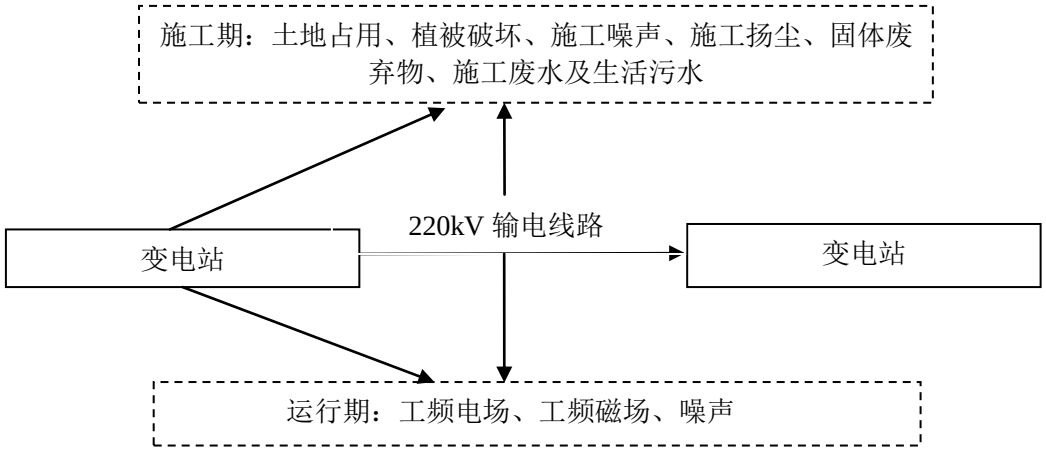

图 6-2：220kV 输变电工程产污环节示意图

6.1.2 输电线路

输电线路是从电厂或变电站向消费电能地区输送大量电能的主要渠道或不同电力网之间互送大量电力的联网渠道，是电力系统组成网络的必要部分。输电线路一般采用架空和电缆两种形式；本项目 220kV 进线均为电缆，电缆主要有电缆沟、井及电缆线等组成。

6.2 施工组织

变电站为新建工程，站区土建施工均采用平面流水，立体交叉的施工方案。主要包括站址三通一平，基础施工，一次回填，土建施工及设备安装等几个阶段。为节约用地，施工生产用地利用变电站场内占地面积；施工生活用地在扩建预留场地解决。共包括有土建与安装施工区、生产与生活区、施工与生产运行区。本工程新建线路输主要施工活动包括材料运输、电缆沟的开挖或顶管及电缆的敷设。

6.3 主要污染工序

6.3.1 施工期

工程土建施工和设备安装施工时需使用较多的高噪声机械设备，施工设备的使用将产生施工噪声，施工机械噪声源强见表 6-1；施工期的废水主要来自施工机械的冲洗和施工人员的生活污水；施工过程中，施工材料的运输和堆放将产生施工扬尘；施工期土石方的开挖以及施工人员的生活垃圾为施工期主要的固废，施工开挖亦将破坏施工区域的原有植被。

表 6-1：主要施工机械噪声源强表

机械设备	距噪声源距离				
	10 m	50 m	100 m	150 m	200 m
挖掘机	78~86	62～80	56～77	52～73	50～71
平土机	84~86	70～80	64～74	60～70	58～68
混凝土搅拌机	82~84	62～80	56～74	52～70	50～68
振捣器	75~84	59～71	53～65	49～61	47～59
电锯	90~95	76~81	70~75	66~71	64~69

6.3.2 运行期

输变电工程建成投入运行以后，在电能输送或电压转换过程中，高压线、主变压器和高压配电设备与周围环境存在电位差，形成工频（50Hz）电场；高压输电线路导线内通过强电流，在其附近形成工频磁场。工频电场、磁场可能会影响周围环境。因此，高压输电线及其有关配件构成电磁场源，其评价因子为工频电场、工频磁场。

变电站运行期间噪声主要来自主变压器以及风机的运行。变电站的噪声以中低频为主。主要噪声源的噪声级见表 6-2。

表 6-2：变电所主要噪声源强表

设备名称	等效声级，dB(A)	r（m）	备注说明
主变压器	65	2.0	包括主变本体及冷却器风机的噪声
风机	60	1.0	布置于配电装置室墙面

变电站运行期间废水主要为生活污水，包括粪便污水和洗涤废水，污染因子为 COD、NH_3-N、BOD_5、SS 等，典型生活污水中 $CODc_r$ 浓度为 200～400mg/L、BOD_5 浓度为 150～200mg/L、SS 浓度为 200～400mg/L。

220kV 变电站自动化程度日益提高，本工程设计劳动定员 3 至 4 人，日常无人值班，1 人值守，故污水产生量很小，保守估算每天产生生活污水约 0.1m^3。

突发事故时可能产生少量漏油或油污水，经变压器下集油池收集后，再流入事故油池，漏油或油污水统一由有资质单位回收处理，不向外排放。

变电站运行期间的固体废物主要为生活垃圾，产量约 1.5kg/d，设置垃圾箱分类收集，由环卫部门定期清运。

变电站采用免维护蓄电池，变电所运行和检修时，无酸性废水排放，废蓄电池委托有资质单位处置。

电缆线路运行期不会改变周围声环境质量现状。

7 项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型		排放源（编号）	污染物名称	处理前产生浓度及产生量（单位）	排放浓度及排放量（单位）
大气污染物	施工期	变电站	扬尘	——	——
	营运期	无	无	——	——
水污染物	施工期	变电站	泥浆废水 生活污水	15t/d COD_{cr}：200～400 mg/L BOD_5：150～200 mg/L SS：200～400mg/L	泥浆废水沉淀后，上清水用于洒水，生活污水临时厕所定期清运。
	营运期	值守人员	生活污水	180t/a COD_{cr}：200～400 mg/L BOD_5：150～200 mg/L SS：200～400mg/L	经化粪池处理后用于所区绿化。
固体废物	施工期	施工人员	生活垃圾	——	生活垃圾环卫部门定期清运。
	营运期	值守人员、废蓄电池	生活垃圾、废蓄电池	0.5kg/d、约 53 组	委托环卫部门清运、废蓄电池由有资质的单位处置。
噪声	施工期	部分施工机械噪声			
	营运期	变电站的噪声主要来自主变及风机等设备的运行，变电站厂界符合执行的相应标准，输电线路不产生声环境影响。			
其他		特征污染物为工频电场强度、工频磁感应强度，详见电磁场专项评价			

主要生态影响

（1）环境功能区划相符性分析

本工程位于杭州经济技术开发区，根据杭州市区（六城区）环境功能区划图（图 7-1），位于人居环境保障区（0104-IV-0-7 下沙人居环境保障区）、优化准入区（0104-V-0-1 下沙南部环境优化准入区），本工程不涉及自然生态红线区。本工程属非生产型项目，不属于《浙江省工业污染项目（产品、工艺）禁止和限制发展目录（第一批）》和《杭州市产业发展导向目录》中规定的禁止类和限制类项目，不属于杭州市区（六城区）生态环境功能区划中禁止和限制类的项目，不属于负面清单内容，符合生态功能区划。

（2）生态影响

本工程站址总征地面积约 9261m^2，建成后将永久占用土地。本项目配套新建的 220kV 输电线路均采用电缆敷设；电缆的敷设将破坏一定的植被，此外本工程需临时占用部分场地作为电缆临时施工用地，施工结束后恢复原有用途。电缆沟施工时，将施工开挖产生的临时堆土堆放在沟道两侧，同时外侧用拦板进行拦挡，施工结束后对电缆管沟进行覆土回填，覆土后种植绿化植物，恢复原有土地功能。

本工程的建设对当地生态环境不会产生大的影响。

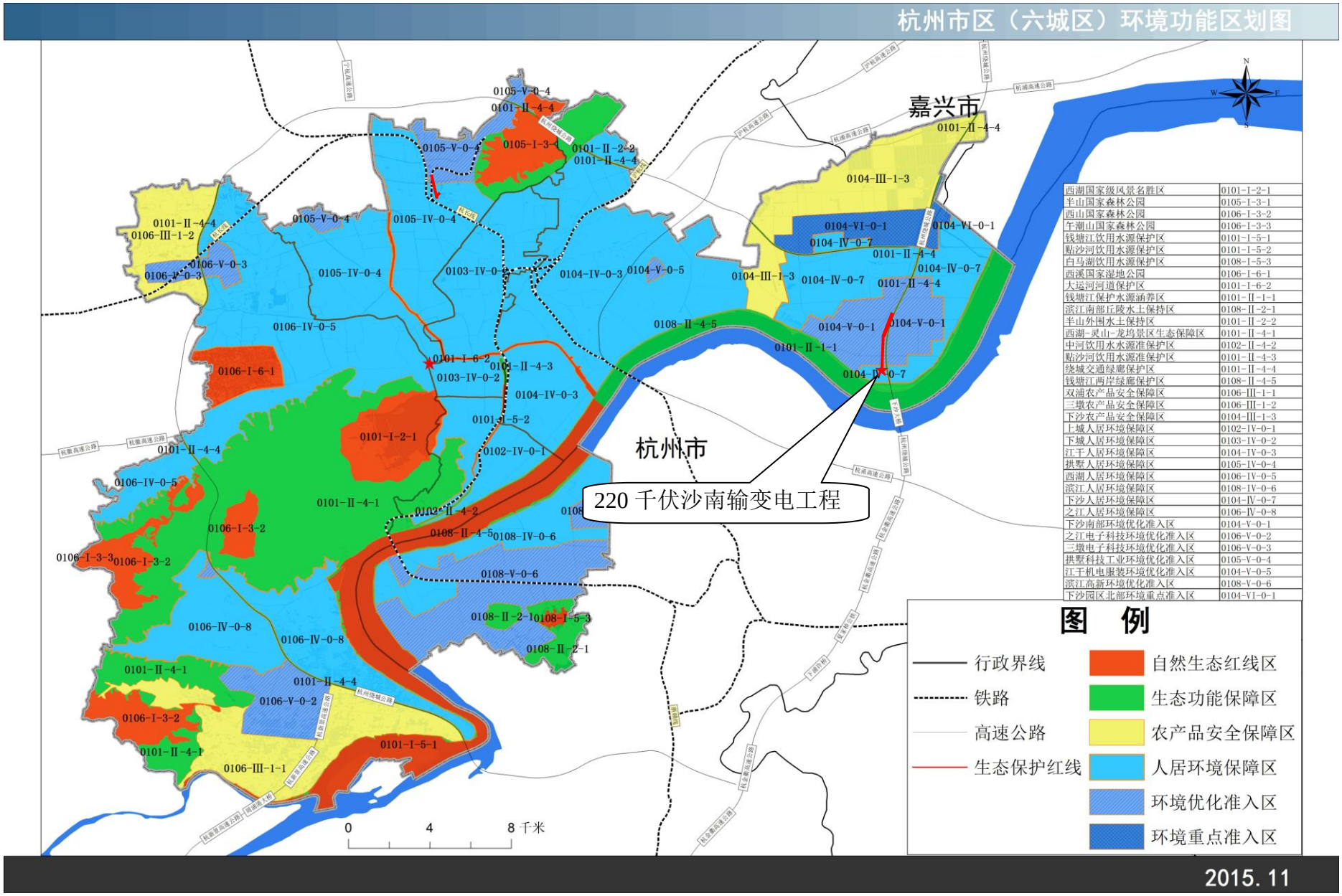

图 7-1：杭州市区（六城区）环境功能区划图

8 环境影响分析

8.1 施工期环境影响简要分析

8.1.1 噪声影响分析

据同类型工程调研，变电站施工期的噪声主要来自场地平整、挖土填方、土建、钢结构及设备安装调试等几个阶段中，主要噪声源有推土机、挖土机、混凝土搅拌机、电锯及汽车等。

施工机械一般位于露天，噪声传播距离远，影响范围大，是重要的临时性噪声源。常见的施工机械的噪声级见表 8-1。

将表 8-1 中数据对照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）可知，大部分施工机械在 15m 远处的噪声值均超过了施工阶段噪声限值。

单台施工机械噪声随距离的衰减计算公式如下：

$$L_A(r) = L_a(r_0) - 20\lg\frac{r}{r_0} \qquad \text{（式 8-1）}$$

式中：L_A（r）——预测点的噪声值；

L_A（r_0）——参照点的噪声值；

r、r_0——预测点、参照点到噪声源处的距离。

主要施工机械的噪声随距离的衰减情况见表 8-1。

表 8-1：主要施工机械（单台）噪声随距离的衰减变化　单位：dB

机械设备	距噪声源距离				
	10 m	50 m	100 m	150 m	200 m
挖掘机	78~86	62～80	56～77	52～73	50～71
平土机	84~86	70～80	64～74	60～70	58～68
混凝土搅拌机	82~84	62～80	56～74	52～70	50～68
振捣器	75~84	59～71	53～65	49～61	47～59
电锯	90~95	76~81	70~75	66~71	64~69

施工期间，施工机械是组合使用的，噪声影响将比表 8-1 列出的要大，将使场界噪声超标。故施工单位应合理安排施工时段，夜间禁止开展使场界超标的施工活动，如因连续作业需进行夜间施工时，应向当地环保局报请批准，并进行公告。

同时变电站施工单位应落实以下噪声污染防治措施：

1.施工时尽量选用优质低噪设备，并加强施工机械的维护、修理，保证施工机械

处于低噪声高效率的良好工作状态。

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

在线路施工中，设备材料运输主要采用汽车和人力运输；只要合理安排施工时段，输电线路施工期间产生的噪声不会对周围声环境产生大的影响。

8.1.2 废水排放分析

（1） 变电站

变电站施工期生活污水量不超过 2.4m^3/d，其中主要污染物有 SS、COD_{Cr}、BOD_5 和氨氮等；施工生产废水包括基础开挖废水、机械设备冲洗废水和混凝土搅拌系统冲洗废水等，最大可达 8m^3/d，其中主要污染物有 pH、SS、石油类等。以上施工期生活污水和生产废水若随意排放，将对站址周围水体产生不利影响。

在临时生活区修建临时厕所，并配备化粪池，粪便污水定期清运，生活污水不外排。施工废水经隔油池、后排入沉淀池（无砼衬砌），经处理后上清液用于场地洒水降尘，沉淀泥浆与建筑垃圾一同由资质外运单位处理。施工过程中，不排放施工废水、不会对水环境造成影响。

（2） 输电线路

施工期间大量的沙土储存堆放，在雨季可对周围环境产生一些影响，管理不当可能使泥沙流入河道，会使 12 号渠、20 号渠河道淤积泥沙、增加悬浮物；或流入市政排放系统，导致排放系统堵塞。因此在施工场地应加强管理，注意材料的合理堆放，要求施工时做到及时开挖、及时回填，尽量避免施工废水中的泥沙流入 12 号渠、20 号渠河流和市政排放系统。输电线路电缆沟开挖较浅，几乎不产生施工废水；施工所需混凝土量也较少，一般在施工现场采用商购，基本没有生产废水产生，对水环境不会造成影响。

输电线路施工属于移动式施工方式，施工人员一般租用当地民房，停留时间较短，产生的生活污水很少，生活污水纳入当地污水处理系统，对周围环境无影响。

8.1.3 固废影响分析

变电站施工期间固体废物主要为施工人员的生活垃圾和建筑垃圾。

施工期间施工人员日常生活产生的生活垃圾将集中堆放，委托当地环卫部门定期运至城市垃圾处理中心处理。施工期按要求设置一定数量的垃圾箱，以便分类收

集。建筑垃圾应由专业单位运至指定地点妥善处理，因此，只要加强管理，采取有力措施，施工期间的固体废物不会对周围环境产生不良影响。

电缆沟开挖产生的土方，回填后基本可做到土方平衡，基本无弃土。

8.1.4 生态环境影响评价

本工程所在区域为杭州经济技术开发区，不涉及古树名木和珍稀保护动植物。

变电站建成投运后将充分利用站区空地，对站区进行绿化。电缆沟建设将破坏一定的植被，电缆沟上方施工结束后恢复原有用途。

建议施工单位采取以下必要措施以减小施工期的水土流失影响。1.尽量避免雨天施工。2.挖掘产生的土方，临时堆放场所最好选在便于弃土又不易被水冲走的封闭沟中，并根据土方量在下方修建合适的拦土坝或砌石护墙，土方必须层层压实，坡面不应太陡，并覆盖防水布。同时在周围设置倒流槽，防止坡面遭雨水冲刷破坏，造成水土流失。3.做好及时回填和绿化被复工作，防止造成新的水土流失。

工程线路沿线多为沿着现有道路走线，部分位于绿化带下，植被主要为绿化人工植被（灌木、绿化景观植物、人工草坪）等。工程所在区域均不涉及古树名木和珍稀保护动植物。受影响植被类型在工程区域附近分布较为广泛，工程施工只对开挖地段等局部区域植被产生一定的影响，施工结束后将对电缆区域进行百分百的恢复绿化。

线路施工材料均由汽车及人工运输，因电缆施工区域沿线交通条件较好，现有道路交通已能满足施工需要，无需砍伐树木并新建施工便道，不会对植被产生大的影响。

因此，本工程建设对当地生态环境影响较小。

8.1.5 扬尘影响分析

在变电站施工场地实施每天增湿抑尘作业 4～5 次，其扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20-50m 范围。本项目施工现场若不做好施工现场管理会造成一定程度的施工扬尘，污染环境，因此必须在大风干燥天气实施增湿抑尘，增湿次数每天不少于 5 次。

为保证周围空气环境少受粉尘污染影响，施工时要做到：粉性材料堆放在料棚内，施工工地定期增湿，施工建筑设置滞尘网，以减少施工扬尘的产生。在采取上述抑尘措施后，施工扬尘对空气环境不会造成影响。

8.1.6 电缆施工对交通影响分析

加强施工管理措施（包括施工人员、施工机械的管理），本工程新建电缆管沟穿越道路时采用非开挖顶管方式，只要注意施工时段的选择，不会对当地交通产生大的影响。

8.2 营运期环境影响分析

8.2.1 声环境影响分析

8.2.1.1 变电站

220kV 变电站的主要噪声源为主变压器、风机，风机噪声经距离衰减和空气吸收衰减到达预测点的噪声值采用（式 8-2）计算。

$$L_A(r) = L_A ref(r_0) - 20\lg(r/r_0) - a(r - r_0) \quad \text{……（式 8-2）}$$

式中：L_A（r）——预测点的噪声 A 声压级（dB）

L_{Aref}（r_0）——参照基准点的噪声 A 声压级（dB）

r——预测点到噪声源的距离（m）

r_0——参照点到噪声源的距离（m）

a——空气吸收附加衰减系数（1dB/100m）

本项目主变压器在设备采购时，噪声指标均控制在 65dB（距离主变 2m 处）。主变户内布置，本工程评价规模为本期 2 台主变，为保守估算，本次计算参数为主变终期规模。本报告采用理论计算模式预测其声环境影响，计算至主变终期规模，即 3 台主变。

主变户内布置时，噪声源经过建筑物的墙壁、门、窗隔声衰减至室外的隔声量 TL 可按下列公式计算：

$$TL = 10\lg\left(\frac{1}{\tau}\right) \quad \text{……（8-3）}$$

$$\bar{\tau} = \frac{1}{S}\sum_{i=1}^{n}\tau_i S_i = \frac{\tau_1 S_1 + \tau_2 S_2 + \cdots + \tau_n S_n}{S_1 + S_2 + \cdots + S_n} \quad \text{……（8-4）}$$

式中 $\bar{\tau}$——组合墙的平均透射系数

S——组合墙的总表面积

对于墙壁、门、窗的透射系数：τ 墙=5×10-5、τ 门=10×10^{-2}、τ 窗=3.7×10^{-2}，根据以往同类工程，墙、门、窗的面积比例一般为 90：6：4，则组合墙的平均透射系数为

0.0075，总隔声量为 21.2dB。因此，主变经隔声后在变电楼各侧室外的噪声级最大为 43.8dB。

一般同类型 220kV 户内变电站设置有 12 台风机。风机噪声经距离衰减和空气吸收衰减到达预测点的噪声值可采用 8-2 式计算：

根据计算公式，计算出单台风机（60dB（A）（1m 处））噪声衰减至相关距离远处的噪声值，结果见表 8-2。

表 8-2：单台风机噪声衰减至不同距离处的噪声值计算结果

距离，m	5	10	15	20	30	40	50
单台风机噪声值，dB（A）	46	40	36	34	30	28	26

风机主要布置于控制楼南侧墙面（8 台），东、西两侧各布置 2 台，距离变电站各侧边界约 10m。

主变、风机噪声再经距离衰减、空气吸收衰减后，至站址边界外 1m 的噪声贡献值见表 8-3。

表 8-3：变电站边界外 1m 处预测结果

点位代号	点位描述	贡献值 dB(A)	执行标准	是否达标
◆1	东侧边界外 1m 处	46.1	2 类	是
◆2	南侧边界外 1m 处	48.2		是
◆3	西侧边界外 1m 处	46.1		是
◆4	北侧边界外 1m 处	42.8		是

由表 8-3 可见，变电站在最终的 3 台主变正常运行及 12 台风机同时运行的情况下，其对各侧边界外 1m 处噪声贡献值均能符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准的要求。

8.2.1.2 输电线路声环境影响分析

电缆线路运行期不会对周围声环境产生影响。

8.2.2 废水排放分析

220kV 变电站正常运行时，不产生生产废水。

220kV 变电站劳动定员 3～4 人人，工程高度自动化，无人值班，每天 1 人值守，站内不设生活区和食堂，故生活用水量较小，保守估算生活污水产生量为 0.1m^3/d，典型生活污水中 COD 浓度为 200～400mg/L、BOD_5 浓度为 150～200mg/L、SS 浓度为 100～150mg/L，站区生活污水经化粪池处理后用于所区绿化。

站区雨水通过雨水管道汇集就近排入市政雨水管网。

当主变压器发生事故时，有可能产生少量的油污水，经过集油坑排至事故油池，油污水由有资质的单位统一回收处理不外排，不会对周围水环境产生影响。

输电线路运行不产生污水，不会对周围水环境产生影响。

8.2.3 固废简析

变电站运行期间的固废主要为生活垃圾，产量约每人每天 0.5kg，设置垃圾箱分类收集，由环卫部门定期清运；目前 220kV 变电站备用蓄电池一般为 53 组，蓄电池使用寿命 5 至 10 年，变电站不设置废蓄电池贮存场所，一旦产生废蓄电池，立即由有资质的单位回收处理。

输电线路运行不产生固废。

8.2.4 环境风险分析

本工程的风险主要来自变压器油。变压器油是由许多不同分子量的碳氢化合物组成，即主要由烷烃、环烷烃和芳香烃组成。主要风险是变压器油发生事故时的排放。220kV 沙南变电站已设置了事故油池，事故油池的容积约为 80m^3，可满足事故情况贮存量。一旦主变压器发生事故，变压器油直接排入事故油池，由有资质的单位进行回收处理，不外排。

为了防止变电站变压器油带来的潜在风险，需做好以下措施：

（1）在主变压器底部设置油坑，油坑采用焊接钢管与事故排油检查井连接并排入事故贮油池，蓄油坑内铺足够厚的鹅卵石层，一旦有油喷出都会被隔离。

（2）事故油池的总容量可以容纳变压器油在事故状态下的排放量，确保在所有变压器发生故障时，废油不会泄漏。事故油池为钢筋混凝土地下式圆形结构，临时放空和清淤用潜水泵抽吸。

（3）变电站电气设备布置严格按照规范、规程要求设计，所有电气设备均有可靠接地，电气设备进入户内一方面有利于电气设备在恶劣天气上的安全运行，另一方面也有利于人身设备的安全。

（4）当被保护的电力系统元件发生故障时，由该元件的继电保护装置迅速给脱离故障元件最近的断路器发出跳闸命令，使故障元件及时从电力系统中断开，并遥控至有关单位报警，以最大限度地减少对电力系统元件本身的损坏，降低对电力系统安全供电的影响，防止发生变电站变压器爆炸之类的重大事故。

（5）按照《火电发电厂与变电站设计防火规范》（GB50299-2006）的规定，在主变压器道路四周设室外消火栓，并在主变附近放置磷酸铵盐推车式干粉灭火器及设置消防砂池作为主变消防设施。

（6）加强变电站调度，防止变压器长期过载运行，定期检验绝缘油质。防止变压器铁芯绝缘老化损坏。

对于输电线路的环境风险，主要是线路短路时产生的影响，但由于现阶段输电线路一旦短路均会自动跳闸。此外，定期的巡视以及污秽清除工作可有效的减少输电线路短路情况，因此影响不大。

综上所述，本工程运行后潜在的环境风险是比较小的。

8.2.4 电磁环境预测评价

(见电磁环境影响专项评价)

9 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

<table>
<tr><td colspan="2">类型
内容</td><td>排放源（编号）</td><td>污染物名称</td><td>防治措施</td><td>预期治理效果</td></tr>
<tr><td rowspan="2">大气污染物</td><td>施工期</td><td>新建变电站</td><td>施工扬尘</td><td>洒水</td><td>每日洒水 5 次以上，减少 70%施工扬尘。</td></tr>
<tr><td>营运期</td><td>无</td><td>无</td><td>无</td><td>无</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水污染物</td><td>施工期</td><td>变电站、电缆沟、施工人员</td><td>泥浆废水
生活污水</td><td>沉淀、临时厕所</td><td>泥浆废水沉淀后，上清水用于洒水，生活污水临时厕所定期清运。</td></tr>
<tr><td>营运期</td><td>值守人员</td><td>生活污水</td><td>化粪池处理</td><td>达标排入污水管网</td></tr>
<tr><td rowspan="2">固体废物</td><td>施工期</td><td>施工人员</td><td>生活垃圾</td><td>——</td><td>生活垃圾环卫部门定期清运。</td></tr>
<tr><td>营运期</td><td>值守人员、废蓄电池</td><td>生活垃圾、废蓄电池</td><td>垃圾箱收集、危废由有资质的单位统一回收</td><td>委托环卫部门清运、废蓄电池由有资质的单位统一回收。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">噪声防治措施</td><td>施工期</td><td colspan="4">合理安排施工时段。施工时尽量选用优质低噪设备，并加强施工机械的维护、修理，保证施工机械处于低噪声高效率的良好工作状态。将强噪声设备安装在工棚内，实施封闭、半封闭施工，以减轻对周围声环境的影响。</td></tr>
<tr><td>营运期</td><td colspan="4">在设备招标时，对主变等高噪声设备应有声级值要求（主变噪声级≤65dB（距离主变 2m 处），风机噪声级≤60dB（距离风机 1m 处）），选择低噪设备。</td></tr>
<tr><td colspan="2">其他</td><td colspan="4">见电磁专题评价</td></tr>
<tr><td colspan="6">生态保护措施及预期效果
施工结束后，应采取必要措施，对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，以便植被的恢复。</td></tr>
<tr><td>环保投资估算</td><td colspan="5">
<table>
<tr><td>序号</td><td colspan="3">项目</td><td>费用</td><td>备注</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="3">变电站内场地恢复、电缆沟上方绿化</td><td>15</td><td rowspan="8">/</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="3">水土保持措施</td><td>15</td></tr>
<tr><td>3</td><td rowspan="4">污水治理费用</td><td rowspan="2">施工期</td><td>沉淀池</td><td>20</td></tr>
<tr><td>4</td><td>临时化粪池</td><td>15</td></tr>
<tr><td>5</td><td rowspan="2">运行期</td><td>事故油池</td><td>35</td></tr>
<tr><td>6</td><td>化粪池</td><td>13</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="2">废气污染防治</td><td>洒水</td><td>2</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="3">固体废弃物防治费用（垃圾筒）</td><td>5</td><td>生活垃圾</td></tr>
<tr><td colspan="4">合计</td><td>120</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">环保投资占工程动态总投资</td><td>0.67％</td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

10 电磁环境影响专项评价

10.1 评价范围

根据《环境影响评价技术导则　输变电工程》（HJ/T24－2014），本项目输变电工程评价等级为三级，电磁环境影响评价范围为：

工频电场强度、工频磁感应强度评价范围：变电站站界外 40m 的区域；电缆线路电缆管廊两侧边缘各外延 5m(水平距离)。

10.2 电磁场环境现状评价

为了解和掌握本工程周围的电磁环境质量现状；评价单位委托杭州旭辐检测技术有限公司对本工程周围环境的电磁环境各场量参数现状进行了现场测量，测量仪器为 SMP600 电磁辐射分析仪。

拟建址电场强度、磁感应强度监测点位见图 2-3，测量结果见表 10-1。

表 10-1：工频电场强度、工频磁感应强度现状测量结果

点位序号	点 位 描 述	E（kV/m）	B（μT）
▲1	变电站拟建址东侧	2.15×10^{-1}	1.87×10^{-1}
▲2	变电站拟建址南侧	1.08×10^{-1}	1.10×10^{-1}
▲3	变电站拟建址西侧	9.83×10^{-2}	7.35×10^{-2}
▲4	变电站拟建址北侧	1.66×10^{-1}	1.77×10^{-1}
▲5	沪昆高速与 16 号大街交叉口西南角（拟建电缆上方）	1.64	2.93
▲6	沪昆高速与 12 号大街交叉口西南角（拟建电缆上方）	1.95×10^{-1}	2.39
▲7	220kV 白洋变电站电缆出线	4.17×10^{-1}	7.68×10^{-1}
▲8	电缆对接点处	3.90×10^{-3}	1.44
监测时间：2019 年 3 月 22 日 天气：阴；环境温度：6～12℃；相对湿度：44～55％			

由表 10-1 可见，各监测点位工频电场强度现场测量值最大为 1.64kV/m，磁感应强度测量值最大为 2.93μT；以上拟建址各检测点位的工频电场、磁感应强度检测数据未见异常。

10.3 电磁场环境预测评价

10.3.1 变电站

由于变电站内将安装数量较多的各类输、变电设备，各种设备产生的电磁场

会发生交错和叠加，难以用计算方法来描述其周围环境的电磁场分布，因此本次评价采用模拟类比监测的方法来预测 220kV 变电站运行对其周围电磁场环境的影响。

（1）类比分析

类比对象选择了位于福建福州市的 220kV 黎明变电站（3×240MVA），黎明变电站与本次新建的 220kV 变电站规模一致。变电站产生的电磁环境与电压等级、进出线方式及布置形式关系较大，而本工程与类比变电站电压等级相同，规划主变数量与类比变电站也相同，主变及 220kV 配电装置、110kV 配电装置布置方式一致。因此，选择黎明变做为类比变电站，具有一定的可比性。变电站的类比情况见表 10-2 所示。

表 10-2：220kV 沙南变电站与类比变电站工程参数一览表

项目名称	220kV 沙南变电站（本工程）	220kV 黎明变电站(类比）
主变布置	户内	户内
220kV 主变容量	本期：2×240MVA	现有：3×240MVA
	最终：3×240MVA	
220kV 配电装置	户内布置	户内布置
110kV 配电装置	户内布置	户内布置

（1）类比监测单位

类比监测单位为福建省辐射环境监督站。

（2）监测项目

地面 1.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度。

（3）监测方法

采用《高压交流架空输电线路、变电所工频电场和磁场测量方法》（DL/T988-2005）等所规定方法进行。

（4）监测仪器

工频电场、工频磁场：EFA-300 工频电磁场分析系统。

（5）监测点布设

根据《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），工频电场、磁感应强度的类比监测点选在变电站四周距离围墙 5m 处布点。具体监测点位见附图 4。

（6）监测时间

2013 年 12 月 4 日。环境温度：18.1~18.7℃；天气：多云；湿度：55.3%~55.8%，风速：0.9~1.8m/s

（7）类比测试结果

220kV 类比变电站周围监测点布于变电站围墙外、测量离地 1.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度。测试结果见表 10-3。

表 10-3： 220kV 黎明变电站周围工频电场、工频磁场类比测试结果

测点序号	测点位置	离地 1.5m 处测量结果	
		工频电场强度 E（kV/m）	工频磁感应强度 B（nT）
D1	变电站门口	0.047	24.63
D2	变电站北侧围墙外 5m	0.058	73.18
D3	变电站西侧围墙外 5m	0.094	217.0
D4	变电站西侧围墙外 5m	0.114	298.0
D5	变电站南侧围墙外 5m	0.057	146.6
D6	变电站东侧围墙外 5m	0.060	72.68
D7	变电站东侧围墙外 5m	0.056	95.42
D8	变电站东北角围墙外 5m	0.049	79.27
D9	变电站南侧围墙外 5m	0.052	74.49
D10	福建省公路管理局物质供应站 10#楼前（距变电站西侧围墙外 25m）	0.471	208.4
D11	福建省公路管理局物质供应站 9#楼前（距变电站西侧围墙外 25m）	0.331	87.42
D12	福建省公路管理局物质供应站 8#楼前（距变电站西侧围墙外 25m）	0.719	85.53
D13	在建融信澜郡前（距变电站西北侧围墙外 45m）	0.055	27.52
D14	福尚名居（鼓楼区洪山镇社区卫生所前）（距变电站北侧围墙外 32m）	0.076	61.48
D15	福尚名居（鼓楼区洪山镇社区卫生所前）（距变电站北侧围墙外 32m）	0.057	56.85
D16	福尚名居 1#楼前（距变电站东侧围墙外 10m）	0.052	24.37
D17	福尚名居 2#楼前（距变电站东侧围墙外 20m）	0.046	21.78
D18	神光寺前（距变电站南侧围墙外 2m）	0.051	54.69

从表 10-3 可知，在 220kV 黎明变电站四周测得的工频电场强度为（0.047~0.114）kV/m，黎明变电站周边环境保护目标测得的工频电场强度为（0.046~0.719）kV/m，小于居民区 4kV/m 推荐的评价标准要求；四周测得的工

频磁感应强度为（0.024~0.298）μT，周边环境保护目标测得的工频磁感应强度为（0.021~0.208），小于 100μT 推荐的评价标准要求。

（8）工频电场和工频磁场类比监测评价

变电站在正常运行条件下，其电磁影响的能量主要集中在工作频率（0.5MHz）附近。本工程 220kV 变电站运行产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，可从相同类型及规模的 220kV 变电站的工频电场和工频磁场类比资料来分析预测。

本次新建的 220kV 变电站为户内布置，220kV 配电装置、110kV 配电装置都为户内布置，其对周围电磁环境影响较小。由类比监测结果可以预计 220kV 沙南变电站运行产生的工频电场、工频磁场小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度控制限值 4kV/m、工频磁感应强度控制限值 100μT，变电站四周的工频电场强度、工频磁感应强度均满足相应的评价标准的要求。

10.3.2 输电线路

10.3.2.1 类比监测（地下电缆）

本次评价的模拟类比对象选择宁波市中山华庭住宅小区内 220kV 天田、天桑电缆线（见表 10-4），该段线路已验收。由表 10-5 可见本工程电缆线路与类比对象具有较好的可比性。

表 10-4：类比线路与本项目输电线参数一览表

名称	电压等级	布线方式	导线类型	排管埋置深度
本工程电缆线路	220kV	双回路	$YJLW_{03}$-127/220-1*2500mm^2	0.5-1m
天田、天桑线		双回路	$YJLW_{03}$-127/220-1*2500mm^2	0.5-1m

工频电场强度、磁感应强度类比监测结果见表 10-5。工频电场强度、磁感应强度随距离变化情况分别见图 10-1 和图 10-2。

表 10-5：220kV 天田、天桑电缆线工频电场强度、磁感应强度类比监测结果

点位代号	点 位 描 述	E	B
		V/m	μT
☆1	中山华庭住宅小区北侧绿化带 220kV 天田、天桑电缆管沟上方	4.11	3.77
	电缆管沟中心线南侧 5m 处	4.10	0.79
	电缆管沟中心线南侧 10m 处	4.11	0.22

	电缆管沟中心线南侧 15m 处	4.11	0.22
	电缆管沟中心线南侧 20m 处	4.10	0.21
	电缆管沟中心线南侧 30m 处	4.11	0.16
☆2	电缆接头井上方	4.10	3.10
☆3	电缆工作井上方	4.10	5.71
监测时间：2010 年 6 月 17 日 14:30～16:00； 天 气： 晴； 环境温度：30.5℃～32.7℃；相对湿度：55％～65％。			

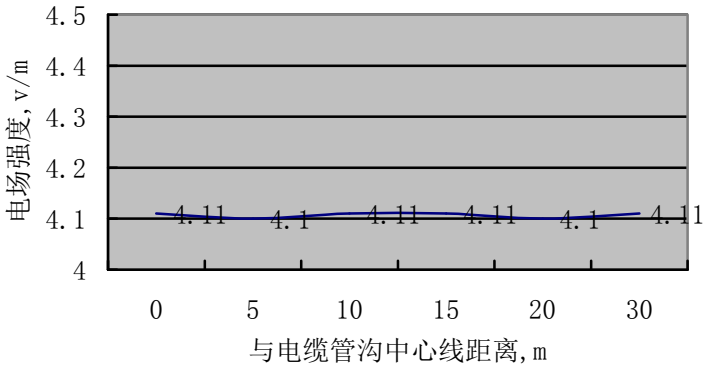

图 10-1：电场强度变化曲线

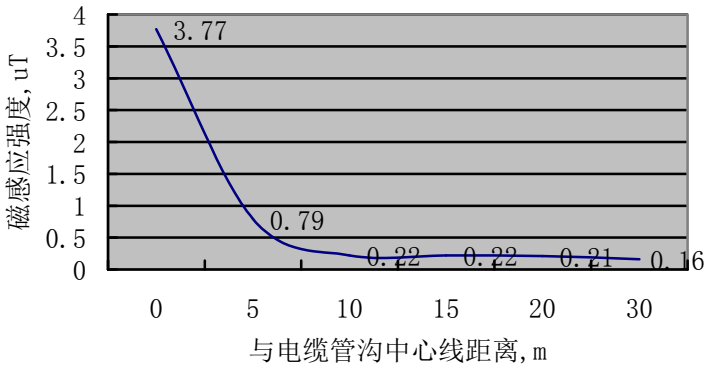

图 10-2：磁感应强度变化曲线

由表 10-5 可知，220kV 天田、天桑电缆线路正常运行时，其周围各监测点位工频电场强度最大为 4.11V/m，磁感应强度最大为 5.71μT；各测量值的工频电场、磁感应强度均符合《电磁环境控制限值》（GB8702－2014）规定的公众曝露控制限值（工频电场强度：4kV/m，磁感应强度 100μT）；由图 10-1、图 10-2 可见，磁感应强度随预测点与电缆管沟中心线距离的增加呈下降的趋势，电场强度无明显变化。

由以上模拟类比监测结果可分析，220kV 电缆线路正常运行时，由于工频电场强度的物理特性，高压电缆输电线路产生的工频电场强度经电缆管沟上方的土

层屏蔽后，基本对电缆沟上方 1.5m 处的工频电场不产生影响；产生的磁感应强度也远低于公众曝露控制限值（磁感应强度≤100μT）。

10.3.2.2 电磁环境影响预测

由类比测量可知，本工程新建的 220kV 电缆进线按规范设计建成运行后，其产生的工频电场强度、磁感应强度均能符合《电磁环境控制限值》（GB8702－2014）规定的公众曝露控制限值（工频电场强度：4kV/m，磁感应强度 100μT），符合电磁场环境保护的要求。

10.3.3 小结

根据类比监测结果，本项目 220kV 沙南变建成并正常运行后，站址各侧边界外工频电场强度、工频磁感应强度均将符合 GB8702-2014 中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度：4kV/m，工频磁感应强度 100μ T），符合电磁环境保护的要求。

根据模拟类比监测结果，本工程新建的 220kV 电缆进线按规范设计建成运行后，其产生的工频电场强度、磁感应强度均将符合《电磁环境控制限值》（GB8702－2014）规定的公众曝露控制限值（工频电场强度：4kV/m，磁感应强度 100μT），符合电磁场环境保护的要求。

11 环境监测和环境管理

11.1 环境监测

为更好的开展输变电工程的环境保护工作，进行有效的环境监督、管理，为工程的环境管理提供依据，制订了具体的环境监测计划，见表 11-1。

表 11-1：环境监测计划表

阶段	监测项目	次数
竣工验收阶段	工频电场强度、工频磁感应强度	1 次
	噪声	1 次

11.2 环境管理

（1）施工期

施工期间环境管理的责任和义务，由建设单位和施工单位等共同承担。

建设单位需安排一名兼职人员具体负责落实工程环境保护设计内容，监督施工期环保措施的实施，协调好各部门或团体之间的环保工作和处理施工中出现的环保问题。

施工单位在施工期间应指派人员具体负责执行有关的环境保护对策措施，并接受环境保护管理部门对环保工作的监督和管理。

监理单位在施工期间应协助当地环境保护管理部门加强对施工单位环境保护对策措施落实的监督和管理。

（2）运行期

建设单位应设立一名兼职的环保工作人员，负责输变电工程运行期间的环境保护工作。其主要工作内容如下：负责办理建设项目的环保报批手续；参与制定建设项目环保治理方案和竣工验收等工作；检查、监督项目环保治理措施在建设过程中的落实情况；在建设项目投运后，负责组织实施环境监测计划。

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等相关法规规定，建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照相关的程序和标准，组织对本工程配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。

12 结论与建议

12.1 产业政策符合性

根据国家发改委《产业结构调整目录（2013 年修定本）》电力行业的“城乡电网建设”项目是国家鼓励的优先发展产业，220 千伏沙南输变电工程属于国家基础产业。它的建设投产可提高建设地及周边地区的供电可靠性，改善电网结构，满足经济发展对电力供应的要求，符合国家产业政策。

12.2 选址选线合理性

拟建 220 千伏沙南变站址位于杭州经济技术开发区 22 号大街与绕城高速路交叉处西南侧，场地地势较平坦，场地现状为农作物。用地性质为供电用地。周围环境简单，变电站的建设不会对当地规划及居民生活产生大的影响，变电站全户内布置，与周边环境相协调，选址合理。

本工程配套 220kV 电缆线路基本沿现状或规划道路走线，亦不会对当地的规划产生影响，选线合理。本工程站址及线路已取得杭州市规划和自然资源局的建设项目选址意见书。

12.3 相关规划相符性

根据杭州市区（六城区）环境功能区划图（本报告图 7-1），项目位于人居环境保障区（0104-IV-0-7 下沙人居环境保障区）、优化准入区（0104-V-0-1 下沙南部环境优化准入区）。本项目为基础设施建设项目，不属于生产类项目，符合杭州市区环境功能区规划中“管控措施”的要求，不在“负面清单”内。项目运行过程中污染物简单，废水、固废排放量较小，三废污染物皆可控制和处理，故项目运营后对周围环境不会产生较大影响。项目符合主体功能区规划。项目规划用地为供电用地，符合土地利用总体规划，符合城乡规划的要求。

12.4 环境质量现状

环境现状水平测量结果表明，拟建站址及线路周围各检测点位的工频电场强度、工频磁感应强度现场测量值均符合 GB8702-2014 中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度：4kV/m，磁感应强度 100μT）。本工程拟建址声环境符合执行的相应标准要求。

12.5 施工期环境影响

本工程涉及到土方的开挖和少量植被的损坏，需重点做好扬尘和水土流失的防

治工作；同时，施工期间必须按 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》进行施工时间、施工噪声的控制。只要满足报告表中所提的要求，加强施工管理，本工程建设过程中的施工噪声、废水排放、砍伐植被对环境均不会产生明显的不利影响。

12.6 运行期环境影响

（1）根据电磁环境质量现状测量及类比测量结果可以预测，沙南变电站建成投运后，站址各侧边界外及距离变电站更远处的工频电场强度、工频磁感应强度均将符合 GB8702-2014 中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度：4kV/m，磁感应强度 100μT），符合电磁环境保护的要求。

由类比监测可知，本工程 220kV 电缆线路建成投运后，在正常运行工况下，其产生的工频电场强度、工频磁感应强度将符合 GB8702-2014 中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度：4kV/m，磁感应强度 100μT），符合电磁环境保护的要求。

（2）变电站在最终的 3 台主变正常运行的情况下，其对各侧边界外 1m 处噪声贡献值能符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准的要求。电缆线路运行期不会对周围生产声环境影响。

（3）污水经化粪池处理后用于所区绿化。站内雨水通过雨水管道汇集后就近排入市政雨水管网。事故油污水，经过集油坑排至事故油池，油污水由有资质的单位回收，不会对周围水环境产生影响。

输电线路运行不产生污水，不会对周围水环境产生影响。

（4）变电站运行期固废委托环卫部门定期清运，集中处理。变电站蓄电池在报废后，由有资质单位回收处理，不会对变电站周围环境产生影响。

输电线路运行不产生固废。

12.7 污染防治措施

本工程拟采取的污染防治措施如下：

（1）合理安排施工进度，站址施工及电缆沟施工的水土流失防治措施与主体工程同时实施、同步完成发挥作用；

（2）采用合理的开挖和回填工艺、每完成一部分开挖或回填，都采用夯实、覆盖等有效的水土保持措施，最大限度地提高地面的抗侵蚀能力，使水土流失最小化；

（3）站址、电缆管沟施工过程中，临时堆料场采取临时防护措施，如采取覆盖、

加棚等有效的防护措施，防止渣体流失；

（4）在设备招标时，对主变等高噪声设备应有声级值要求（主变噪声级不大于65dB），尽量选择低噪声设备；

（5）变电站内设有垃圾箱收集生活垃圾，并由当地环卫部门统一收集处理。

（6）变电站采用全户内布置、线路采用全电缆敷设，减少对周围环境的影响。

12.8 环保可行性结论

经评价分析，220千伏沙南输变电工程在建设过程中和建成投运后，在全面落实本报告提出的各项环保措施后，各项环境指标能符合环境保护要求，从环境保护角度论证，其建设可行。

附图 1：拟建址现状照片

拟建站址现状照片	
220kV 白洋变电站电缆出线	电缆对接点处