

建设项目环境影响报告表

项目名称：浙大 110 千伏变电站 3 号主变扩建工程

建设单位：国网浙江省电力公司杭州供电公司

编制单位：杭州旭辐检测技术有限公司

编制日期：2019 年 11 月

目 录

1 总论.....	2
2 建设项目基本情况.....	6
3 建设项目所在地自然环境社会环境简况.....	10
4 环境质量现状.....	11
5 评价适用标准.....	13
6 建设项目工程分析.....	15
7 项目主要污染物产生及预计排放情况.....	19
8 环境影响分析.....	21
9 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果.....	24
10 电磁环境影响专项评价.....	25
11 环境监测和环境管理.....	错误！未定义书签。
12 结论与建议.....	错误！未定义书签。

1 总论

1.1 前言

110 千伏浙大变规划主供紫金港校区单元，同时支援塘北单元、三墩单元部分负荷。紫金港单元主要靠申花变（ 2×4 万千伏安）供电，2016 年最高负荷为 6.94 万千瓦，负载率高达 91.32%，浙大变（ 2×5 万千伏安）于 2018 年投运，分流了申花变部分负荷，但区域容载比仍较低，为 1.56。根据区域用电规划及近期招商情况，上述区域将有大批大型企业入驻该区块，预计区域近期将新增用电负荷 21 万千瓦，若不投运浙大变第 3 台主变，则区域容载比为 1.68，若投运浙大变第 3 台主变，则区域容载比为 1.84。因此，预计至浙大变第 3 台主变投运后，浙大变负荷将达到 8 万千瓦，预计至 2021 年浙大变负荷将达到 9 万千瓦。仅靠三墩变、墩北变、申花变、镇中变和浙大变两台主变支援已无法满足该地区负荷增长的要求。因此，考虑到 110 千伏浙大变供区负荷增长较快，且周边 110 千伏变电站无力支援浙大变供区新增负荷用电需求。因此，在外部电源支援有限的情况下，为满足区域电网负荷快速增长的需求，结合电网建设的实际需要，急需扩建 110 千伏浙大第 3 台主变。

该项目为扩建工程，于 110 千伏浙大变已建所址内扩建第三台主变，不涉及新增用地，新建电缆线路均利用已建电缆管沟敷设，其中罗家变~振华路段利用 220 千伏罗家变扩建 110 千伏配套送出工程已建电缆管沟，振华路~浙大变段利用浙大 110 千伏输变电工程已建电缆管沟。该项目已于 2018 年 9 月取得杭州市发展和改革委员会准予行政许可（项目核准）决定书。

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公司杭州供电公司委托杭州旭辐检测技术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、收集资料和征询环境保护行政主管部门意见的基础上，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），主席令 9 号，2015 年 1

月 1 日；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 修订)，主席令第 24 号，2018 年 12 月 29 日；

(3) 《建设项目环境保护管理条例》(2017 年修订)，国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日；

(4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2018 修订)，生态环境部令第 1 号，2018 年 4 月 28 日；

(5) 《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；

(6) 《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；

(7) 《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》，浙环发[2018]10 号，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) 《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ681-2013)；

(5) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)。

1.2.3 工程资料

《杭州西湖区浙大 110 千伏变电站 3 号主变扩建工程可行性研究报告》，杭州市电力设计院有限公司，2018 年 2 月。

1.3 评价因子、等级和评价范围

1.3.1 评价因子

表 1-1 本工程评价因子一览表

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	dB(A)	昼间、夜间等效声级,	dB(A)

		级, Leq		Leq	
--	--	--------	--	-----	--

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。110kV 变电站采用全户内布置,110kV 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

本项目变电所位于1、4类声功能区。根据《环境影响评价技术导则 声环境》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;故本工程声环境影响评价按二级评价。

1.3.2.3 生态环境影响评价工作等级

本工程为扩建项目,不新占土地,无土建施工;不涉及自然保护区、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,占地面积小于2km²,线路长度小于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110kV 变电站以站界外30m区域为评价范围;110kV 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,根据本工程变电所全户内布置特点及所处声功能区,变电所噪声评价范围与电磁环境影响评价范围一致,为变电站围墙外30m。110kV 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 110kV 变电站以站界外 500m 区域为评价范围；110kV 电缆线路以管廊两侧边缘各外延 300m 带状区域为评价范围。

2 建设项目基本情况

项目名称	浙大 110kV 变电站 3 号主变扩建工程				
建设单位	国网浙江省电力有限公司杭州供电公司				
单位负责人	***	联系人	***		
通讯地址	杭州市解放东路 59 号				
联系电话	*****	邮政编码	310009		
建设地点	3 号主变位于西湖区浙大变预留场地内、电缆线路均位于西湖区				
项目前期文件	——	文号	——		
建设性质	扩建	行业类别及代码	电力行业 D44		
占地面积	现有变电所 2898m ² 本期不新增占地		绿化面积	——	
总投资 (万元)	2505	其中：环保投资 (万元)	5	环保投资占总投资比例	0.20%
评价经费 (万元)	——	预期投产日期	2020 年		

2.1 工程内容及规模

2.1.1 地理位置

本次评价的浙大 110kV 变电站 3 号主变扩建工程位于杭州市西湖区浙大变预留场地内，配套建设 1 回 110kV 线路，均为电缆敷设，路径长度约 4.25km，均位于杭州市西湖区。

2.1.2 建设规模

110kV 浙大变一期已进行过环评，本次评价的浙大 110kV 变电站 3 号主变扩建工程的建设规模详见表 2-1。

表 2-1 工程的建设规模表

项目		现状	本期	终期	
浙大变 3 号主 变扩建 工程	变电所 (全户内)	主变 户内布置	2×50MVA	1×50MVA	3×50MVA
		110kV 配电装置：常规 GIS 设备，户内布置			
	110kV 线路		2 回	1 回电缆线路 长约 4.25km	3 回

本次评价规模为：扩建 50MVA 主变一台，配套电缆线路约 4.25km。

2.1.3 主要电气设备

表 2-2 主要电气设备表

工程项目	主变型式	容量	无功补偿装置
浙大变 3 号 主变扩建工程	低损耗、低噪声、自冷 三相有载调压变压器	50000kVA	1×3600+1×4800kVar
电气二次部分		均为综合自动化系统计算机	

2.1.4 变电所总平面布置

本工程 110kV 浙大变电站站区建设用地面积约 2898m²，该变电站为全户内布置，变电站设一个出入口，出入口设在变电站的西北角。配电装置楼位于变电站中部，四周设环形道路，东侧布置消防水池、事故油池等附属设施。

2.1.5 给排水

浙大变为扩建工程，所区给水由城市自来水供给。

变电所所内排水采用雨水、污水分流系统。雨水经雨水井汇集后排入附近城市雨水管网，所区生活污水由化粪池处理后排入城市污水管网，本次扩建不新增工作

人员，不增加生活污水排放；主变压器事故排油由有资质的单位统一处理。

2.1.6 输电线路概况

本工程线路路径走向方案见表 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
浙大变 3 号 主变扩建工程	本期： 罗家变~浙大 变 1 回	新建电缆由罗家变东侧出线，出线后往南至紫金港北路东侧人行道处，左转沿紫金港北路东侧人行道往南，分别穿越庄墩路、贝家支河、甲来路、张家洋路、宣杭铁路、通济北路、潘家路、池华街、北沙斗河、董家路、灯彩东路、镇中河、镇中路、女儿桥港、振华路、留祥西路至浙大变东侧，右转往西接入 110 千伏浙大变 3#进线间隔。新建电缆线路路径长度 4.25 千米。本工程新建电缆线路均利用已建电缆管沟敷设，其中罗家变~振华路段利用 220 千伏罗家变扩建 110 千伏配套送出工程已建电缆管沟，振华路~浙大变段利用浙大 110 千伏输变电工程已建电缆管沟。

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	浙大变 3 号主变扩建工程线路部分
电压等级	110kV
电缆路径长度	1 回，电缆长度 4.25km.
导线型号	YJLW03—64/110kV—1×630mm ²
敷设方式	高强低摩纤维水泥管外包混凝土排管及工井
中性点接地型式	直接接地

2.2 相关部门审核意见及建议

本工程是利用已建成的浙大变电站内预留位置扩建三号主变，配套 110 千伏输电线路利用浙大 110 千伏输变电工程（前期）和 220 千伏罗家变扩建 110 千伏配套送出工程预留电缆管沟进行敷设，不涉及新增用地。

浙大变电站及已建电缆管沟规划见附件 4。

2.3 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

110kV 浙大变前期项目已环评，并于 2015 年 9 月取得了杭州市环境保护局西湖

环保分局的环评批复，即“杭西环辐评批[2015]012号”。110kV浙大输变电工程前期环评规模为：新建110kV变电所一座，全户内布置，本期主变 $2\times 50\text{MVA}$ ，终期主变 $3\times 50\text{MVA}$ ；新建110kV进线2回，路径长 $2\times 0.98\text{km}$ ，线路采用电缆敷设。

浙大变现有2台50MVA的主变，变电所配备值守人员1名；浙大变一期验收规模为2台50MVA的主变、配套2回110kV进线，并于2019年组织完成了建设项目竣工环境保护验收。

一期验收情况：根据现场踏勘及环境现状监测结果表明，所址及线路周围各监测点位的工频电场、磁感应强度均符合公众曝露限值标准（电场强度 $\leq 4\text{kV/m}$ ，磁感应强度 $\leq 0.1\text{mT}$ ），满足电磁环境保护要求。厂界噪声符合执行的《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中相应标准要求。

110kV浙大变所区给水为城市自来水管网供给，给水系统在一期工程中已完成。变电所室内污、废合流，室外雨、污分流。生活污水废水由化粪池处理后排入城市污水管网；所内雨水经雨水井汇集后排入城市雨水管网。变电所废油交由有资质单位处理，变电所运行至今未发生变压器油泄露事故。110kV浙大变各项配套环保设施运行正常，没有遗留的环保问题。

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

杭州属于亚热带季风区，四季分明，夏季天气炎热、湿润，有小火炉之称。相反，冬季寒冷、干燥。春秋两季气候宜人。杭州全年雨量充沛，平均气温 17.5℃，平均相对湿度 70.3%，年降水量 1454mm，年日照时数 1765 小时。

3.1.2 动植物

本工程所在区域的植被主要是所址内种植的草皮和一些低矮灌木，以及所址周围一些城市道路绿化。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。

3.2 社会环境简况（社会经济结构、教育、文化、文物保护等）：

西湖区，隶属于浙江省杭州市，位于杭州市区西部，东连上城区和下城区，东北与拱墅区、东南与江干区相邻，东南部以钱塘江为界，与滨江区和萧山区隔江相望，南部滨临富春江，西南部与富阳市交界，西北部与余杭区接壤；属亚热带季风性湿润气候。辖区总面积 312 平方公里，下辖 2 个镇、9 个街道，153 个社区和 36 个行政村。2017 年，全区户籍人口 69.29 万人，比上年末增加 2.21 万人，人口出生率为 16.4%，人口自然增长率为 9.4%。计划生育率 98.46%。

2017 年，西湖区实现地区生产总值（GDP）1085.54 亿元，按可比价格计算，比上年增长 7.0%。其中第三产业增加值 973.34 亿元，比上年增长 7.1%，增速高于经济总量增速 0.1 个百分点。三次产业比重调整为 0.3：10.0：89.7。

站址、线路附近尚未发现具有开发价值的文物古迹。

4 环境质量现状

4.1 建设项目所在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）：

4.1.1 声环境质量

为了解本项目所在区域声环境质量现状，本报告引用浙大输变电工程验收检测的数据（检测报告见附件2）。监测时间：2019年1月17日，检测时环境条件为环境温度：1~10℃；环境湿度：40%~52%；天气状况：晴。检测仪器为AWA5661型声级计，检定证书号：JT-20181200701号，有效期：2018年12月26日~2019年12月25日。检测时浙大变2台主变均为正常运行工况。

测量布点主要考虑所址场界区域，按GB12348-2008规定的测量方法进行布点。测量结果见表4-1。

表4-1 工程周围环境噪声测量结果

点位编号	监测点位描述	监测结果, dB(A)		验收标准	执行标准
		昼间	夜间		
1	110kV 浙大变电站东侧围墙外 1m	51.4	43.6	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	1类
2	110kV 浙大变电站南侧围墙外 1m	51.8	43.4		
3	110kV 浙大变电站西侧围墙外 1m	52.6	43.8		
4	110kV 浙大变电站北侧围墙外 1m	53.6	44.4	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	4类

由表4-1可见，在110kV浙大变电所目前2台主变正常运行工况下，变电所各侧围墙处检测点昼间噪声测量值在51.4~53.6dB(A)之间，夜间噪声测量值在43.4~44.4dB(A)之间。其所址东南西侧昼夜间噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中1类标准的要求，所址北侧昼夜间噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中4类标准的要求。因此，浙大变2台主变正常运行情况下，对周围声环境的影响能满足声环境保护要求。

4.1.2 污水处理

现状110kV浙大变无人值班，1人值守，产生的生活污水量较少，年产生量为0.2t/a，典型生活污水中COD_{Cr}浓度为250~300mg/L、BOD₅浓度为100~150mg/L、SS浓度为200~250mg/L；生活污水由化粪池处理后排入城市污水管网。

本工程建成运行后，在现有基础上不增加工作人员，因此运行期产生的生活废水与目前比较亦不再增加。

4.1.3 固体废物处理

现状 110kV 浙大变电站运行期间的固体废弃物主要为生活垃圾，产量约每人每天 0.5kg，110kV 变电所的值守人员为 1 人/所，年产量约为 0.2t/a。所区设置垃圾箱分类收集，由环卫部门定期清运。

本项目前期事故油池已建成，且已考虑了变电站的终期规模。当主变压器发生事故时，极少量的油污水，经过事故油管排至事故油池，油污水集中统一处理，不会对周围环境产生影响。

4.2 主要环境保护目标（列出名单及保护级别）

浙大 110kV 变电站北侧为博创街，隔博创街为空地，东南西三侧为空地。距离变电站最近建筑为变电站西侧 35m 处有一处浙江大学在建办公楼，位于 30m 评价范围之外，故不纳入环境敏感目标。

根据现场踏勘和调查，本扩建工程的建设不涉及工程拆迁、水源保护区、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区，也不涉及古树名木保护及具有开发价值的自然和人文景观。根据现场踏勘，本工程评价范围内无环境敏感目标。

5 评价适用标准

声环境质量标准:

根据《杭州市主城区声环境功能区划分方案》，结合本工程所在区域现状及本工程前期验收，所址东南西三侧所在区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准（昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A)），所址北侧临近市区道路区域执行 4a 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
1	55	45
4a	70	55

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暴露的电场、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、电磁场所致公众暴露，环境中电场、磁场、电磁场场量参数的方均根值应满足表 5-4 的要求。

表 5-4 公众暴露控制限值

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)	等效平面波功率密度 $S_{eq}(W/m^2)$
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~30MHz	$67/f^{1/2}$	$0.17/f^{1/2}$	$0.21/f^{1/2}$	$12/f$
30MHz~3000MHz	12	0.032	0.04	0.4
3000MHz~153000MHz	$0.22f^{1/2}$	$0.00059f^{1/2}$	$0.00074f^{1/2}$	$f/7500$
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 5-5。

表 5-5 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)	等效平面波功率密度 $S_{eq}(W/m^2)$
50Hz	4000	——	100	——

噪声排放标准:

根据《杭州市主城区声环境功能区划分方案》，变电所东南西三侧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 1 类标准，其中所址北侧临近市区道路侧执行 4 类标准。工程具体执行的标准见表 5-2。

表 5-6 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
变电所	1	55	45
	4	70	55

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 5-3。

表 5-7 建筑施工场界噪声标准 单位：dB(A)

噪声限值	
昼间	夜间
70	55

污
染
物
排
放
标
准

总
量
控
制
标
准

目前国家环保部已明确“十三五”期间污染物减排目标，对水污染物化学需氧量、氨氮、大气污染物二氧化硫、氮氧化物及重点行业的一次颗粒物（工业烟粉尘）、挥发性有机物等主要污染物实行总量控制。

根据浙江省环境保护厅文件《浙江省建设项目主要污染物总量准入审核办法（试行）》（浙环发[2012]10号）的相应要求，新建、改建、扩建项目不排放生产废水且排放的水主要污染物仅源自厂区内独立生活区域所排放生活污水的，其新增的化学需氧量和氨氮两项水主要污染物排放量可不进行区域替代削减。

本项目排放的主要为生活污水，无生产性废水产生，废水纳入化粪池处理，最终纳入市政管网，故项目排放的生活污水 COD_{Cr}、NH₃-N 无需进行区域替代削减。

综上，本项目污染物排放不作总量控制要求。

6 建设项目工程分析

6.1 工艺流程简述（图示）

6.1.1 变电所

变电所将高电压电能经过变电所主变压器转换为低电压电能供用户使用。110kV 的电能通过架空线到达变电所的 110kV 配电装置，再经过主变压器降压为 10kV，最后通过 10kV 配电装置将电能往外输送。变电所的基本生产工艺流程如图 6-1。

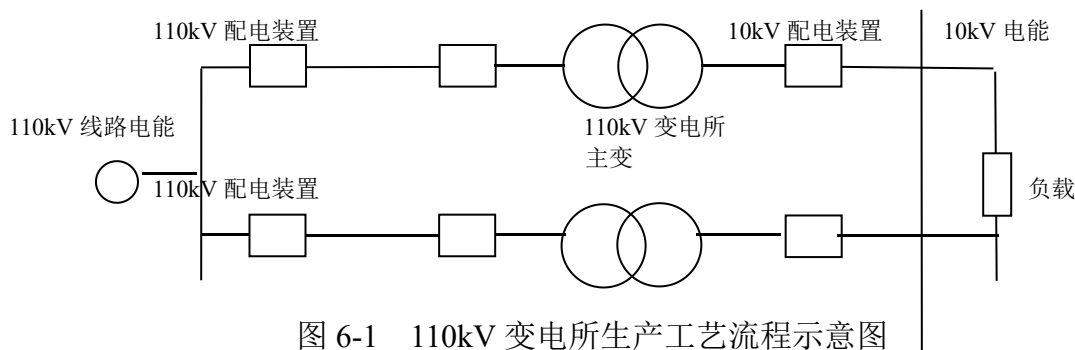


图 6-1 110kV 变电所生产工艺流程示意图

6.1.2 输电线路

输电线路是从电厂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。

三相交流电是由三个频率相同、电势振幅相等、具有一定相位差的交流电路组成的电力系统。架空线是架空敷设的用以输送电力的导线和用以防雷的架空地线的统称，架空线具有低电阻、高强度的特性，可以减少运行时的电能损耗和承受线路上动态和静态的机械荷载。

输电线路一般采用架空和电缆两种形式，本工程输电线路均为电缆敷设，新建电缆线路路径长度 4.25km，均利用已建成预留电缆管沟敷设，无土建施工。

6.2 施工组织

110kV 浙大变扩建工程的变电所内建设内容仅为在原有变电所内增加主变，主要施工内容仅为设备更换安装，无土建施工。

本工程新建线路主要施工活动包括材料运输、电缆的敷设。

6.3 主要污染工序

6.3.1 施工期

本工程变电所施工期主要内容为主变的安装调试，工程内容相对较为简单，只有少量的施工人员，不使用高噪声的机械设备。施工机械的冲洗和施工人员的生活污水由化粪池处理，不会对周围环境产生大的影响。

本工程新建的电缆长度约 4.25km，均利用已建成预留电缆管沟敷设，无土建施工。主要施工仅为电缆运输及敷设，生产的噪声不会对周围产生大的影响，施工人员产生的生活污水就近利用城市公厕，生活垃圾利用垃圾箱收集。

6.3.2 运行期

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，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、磁场。

变电所运行期间噪声主要来自主变压器和屋面风机等设备。变电站的噪声以中低频为主。主要噪声源的噪声级见表 6-1。

表 6-1 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	55	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

变电站扩建工程不增加劳动定员，不会额外的增加工作人员的生活污水；变电所运行期间不产生生产废水。

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，漏油或油污水由有资质的单位统一处理，不向外排放。

变电所均采用免维护蓄电池，变电所运行和检修时，无酸性废水排放，废蓄电池由有资质的单位回收。

电缆线路运行期不会产生声环境影响。

6.3.3 与“三线一单”的符合性分析

(1)与生态保护红线的符合性分析

根据《杭州市环境功能区划》及杭州市生态环境功能区划图，本工程位于环境优化准入区（II-40106D06 西湖三墩综合发展生态环境功能小区）。本工程不涉及自然生态红线区，符合生态功能区划。

(2)与环境质量底线的符合性分析

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），本工程不涉及水环境功能区。

根据《杭州市环境功能区划》及项目所在地情况，本工程线路位于环境空气二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。根据环境影响评价章

节，施工对线路沿线的环境空气影响很小，营运期无废气产生，不会导致沿线大气环境质量下降。

根据《杭州市主城区声环境功能区划分方案》及项目所在地情况，本工程变电站所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类和4类标准。根据环境影响评价章节，施工期合理布置施工场地、严格避开夜间及昼间休息时间段施工、减少噪声较大设备的使用，确保声环境达标，变电站各站界外声环境均能达到相应的评价标准，对周边声环境基本无影响。

综上所述，项目排放的各污染物在采取相应的污染治理措施后，能够保证周边环境不因本项目污染物的排放而超出对应的环境功能区规定的环境质量的要求。因此，项目污染物的排放在区域环境容量范围内，符合沿线地表水、环境空气、声环境等环境功能区规定的环境质量的要求，工程建设符合环境质量底线要求。

(3)与资源利用上线的符合性分析

本工程扩建的三号主变在已建成的110千伏浙大变预留位置内建设，配套电缆线路利用已建电缆管沟敷设电缆4.25km。

经过分析，本工程选址选线合理，符合资源利用上线的要求。

(4)与环境准入负面清单的符合性分析

根据《杭州市环境功能区划》，本工程位于环境优化准入区（（I1-40106D06 西湖三墩综合发展生态环境功能小区））。

环境优化准入区（I1-40106D06 西湖三墩综合发展生态环境功能小区）负面清单：禁止新建、改建、扩建产业包括：30、火力发电（燃煤）；43、炼铁、球团、烧结；44、炼钢；45、铁合金制造；锰、铬冶炼；48、有色金属冶炼（含再生有色金属冶炼）；49、有色金属合金制造（全部）；51、金属制品表面处理及热处理加工（有电镀工艺的；使用有机涂层的；有钝化工艺的热镀锌）；58、水泥制造；84、原油加工、天然气加工、油母页岩提炼原油、煤制原油、生物制油及其他石油制品；85、基本化学原料制造；肥料制造；农药制造；涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造；合成材料制造；专用化学品制造；炸药、火工及焰火产品制造；食品及饲料添加剂等制造。（除单纯混合和分装外的）；86、日用化学品制造（除单纯混合和分装外的）87、焦化、电石；88、煤炭液化、气化；90、化学药品制造；96、生物质纤维素乙醇生产；112、纸浆、溶解浆、纤维浆等制造，造纸（含废纸造纸）；

115、轮胎制造、再生橡胶制造、橡胶加工、橡胶制品翻新；116、塑料制品制造（人造革、发泡胶等涉及有毒原材料的）；118、皮革、毛皮、羽毛（绒）制品（制革、毛皮鞣制）；119、化学纤维制造（除单纯纺丝外的）；120、纺织品制造（有染整工段的）等重污染、高环境风险行业三类工业项目。

本工程为基础设施项目，不属于上述各环境功能区环境准入负面清单中禁止发展的项目。

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、电缆沟	扬尘	——	——
	营运期	无	无	——	——
水污染物	施工期	施工人员	生活污水	1.5t/d COD _{cr} : 200~400 mg/L BOD ₅ : 150~200 mg/L SS: 200~400mg/L	生活污水纳入站区内的化粪池处理后排入污水管网。
	营运期	值守人员	生活污水	3t/a COD _{cr} : 200~400 mg/L BOD ₅ : 150~200 mg/L SS: 200~400mg/L	
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、1组	委托环卫部门清运、废蓄电池由有资质的单位统一回收。
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，输电线路不会改变周围声环境质量现状。			
其他	特征污染物为工频电场、磁感应强度，详见电磁场专项评价				

主要生态影响

(1) 生态环境功能规划相符性

本工程所址位于杭州市西湖区，根据杭州市主城区生态环境功能区划图，本工程主要位于优化准入区（I1-40106D06 西湖三墩综合发展生态环境功能小区），该小区位于主城区西北角西湖分区北部，面积 14.8 km²。该区南部是浙江大学紫金港校区和部分新建楼盘，中部是集镇中心和三墩科技经济区块，北部是西湖科技经济区块和农业生产用地。该区域生态环境综合敏感性为中度敏感区域，水环境污染敏感性为轻度-中度敏感区域，土壤侵蚀敏感性为轻度-中度敏感。生态环境保护目标为：环境空气质量达到二级标准，地表水环境质量达到水环境功能区要求。

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）》中规定的禁止类和限制类项目，符合生态功能区划。

(2) 生态影响

本工程所址土建部分一期全部完成，本期工程只需新增设备，对周围生态环境影

响较小。

电缆线路利用已建成的预留管沟敷设，不会对周围的生态环境产生影响。

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

本工程为扩建工程，建设内容为增加主变设备，工程所涉及的施工主要为主变的运输、安装、调试，施工周期短、影响小，故其施工期声环境影响可忽略。

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

本工程为扩建工程，变电所主变施工安装人员很少，生活污水由化粪池处理。线路施工过程中产生的少量生活污水纳入当地化粪池。

8.1.3 固废影响分析

本工程施工期间的固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾。

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。建议施工期增置一定数量的垃圾箱，以便分类收集。

电缆施工利用已建的电缆管沟，不产生弃土。

8.1.4 植被破坏和水土流失

本工程施工内容主要为在所内进行设备安装，因此，施工期间不会损坏植被和造成水土流失，亦不会产生过多的扬尘。

电缆施工利用已建的电缆管沟，不会产生植被及水土流失。

8.2 营运期环境影响分析

8.2.1 噪声影响分析（变电所）

由于 110kV 浙大变电所前期的工程内容已经建成投入运行，变电所的场界噪声测量值已包括 1#、2#主变的运行噪声，本次扩建增加的噪声源为 3#主变。本次评价将 3#主变运行时对厂界外的噪声贡献值与场界噪声现状测量值叠加，预测分析变电所按终期规模运行后变电所的厂界噪声。

110kV 变电所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 8-1）计算。

$$L_A(r) = L_{Aref}(r_0) - 20\lg(r/r_0) - a(r - r_0) \dots \dots \dots \text{(式 8-1)}$$

$L_A(r)$ ——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 55dB。主变户内布置，估算参数均为主变终期规模。本报告采用理论计算模式预测第 3 台主变投入运行时，其声环境影响。

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

$$TL = 10 \lg \left(\frac{1}{\bar{\tau}} \right) \dots \dots \dots \text{(式 8-2)}$$

$$\bar{\tau} = \frac{1}{S} \sum_{i=1}^n \tau_i S_i = \frac{\tau_1 S_1 + \tau_2 S_2 + \dots + \tau_n S_n}{S_1 + S_2 + \dots + S_n} \dots \dots \dots \text{(式 8-3)}$$

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： $\tau_{\text{墙}}=5 \times 10^{-5}$ 、 $\tau_{\text{门}}=10 \times 10^{-2}$ 、 $\tau_{\text{窗}}=3.7 \times 10^{-2}$ ，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 33.8dB。

3 号主变压器与变电所围墙距离明细见表 8-1。

表 8-1 3#主变压器与变电所围墙距离明细表 **单位 m**

项目名称	距东侧围墙距离	距南侧围墙距离	距西侧围墙距离	距北侧围墙距离
3#主变	19	37	10	17

计算新增 3 号主变的组合声级衰减至边界昼夜间噪声的贡献值，计算结果见表 8-2。

表 8-2 变电所监测点位 3#主变、风机噪声源组合声级与噪声现状叠加结果

点位代号	点位描述	组合声级贡献值 dB (A)	噪声值 dB (A)			执行标准	是否达标
			现状值	叠加值	叠加值		
◆1	110kV 浙大变电站东侧围墙外 1m	31.69	昼间	51.4	51.4	1 类	是
			夜间	43.6	43.6		
◆2	110kV 浙大变电站南侧围墙外 1m	36.50	昼间	51.8	51.8		
			夜间	43.4	43.4		
◆3	110kV 浙大变电站西侧围墙外 1m	24.29	昼间	52.6	52.6		
			夜间	43.8	43.9		
◆4	110kV 浙大变电站北侧围墙外 1m	30.63	昼间	53.6	53.6	4 类	
			夜间	44.4	44.5		

由表 8-2 可见，在浙大变电所三台主变同时运行情况下，变电所各侧围墙的噪声预测值能符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相应标准的要求，符合声环境保护的要求。因此，浙大变按最终规模扩建完成并在 3 台主变同时运行情况下，对周围声环境的影响能满足声环境功能的保护要求。

8.2.2 废水排放分析

110kV 变电所正常运行时，不产生生产废水。

本项目的变电所实行无人值班，1 人值守方式，运行期污水主要来自值守人员生活污水。所区雨污分流，雨水可设置雨水井汇集后排入市政雨水管网。生活污水纳入站区内的化粪池处理后排入城市污水管网。

8.2.3 固废影响分析

变电所运行期间的固体废弃物主要为生活垃圾，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。

变电所蓄电池在报废后，由有资质的单位统一回收处理，不会对变电所周围环境产生影响。

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，不会对周围环境产生影响。

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

内容		类型	排放源(编号)	污染物名称	防治措施	预期治理效果
大气污染物	施工期		无	无	无	无
	营运期		无	无	无	无
水污染物	施工期		施工人员	生活污水	厕所	生活污水纳入化粪池处理后排入城市污水管网
	营运期		值守人员	生活污水	化粪池处理	
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	垃圾箱收集、危废由有资质的单位统一回收	委托环卫部门清运、废蓄电池由有资质的单位统一回收。
噪声防治措施	施工期	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。				
	营运期	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≤55dB），选择低噪设备。				
其他		见电磁专题评价				
<p>生态保护措施及预期效果</p> <p>本工程为扩建工程，工程主要在原有变电所内增加主变，不会造成生态环境的破坏。电缆利用已建管沟敷设，不会对生态环境产生影响。</p>						
环 保 投 资 估 算	项目		工程名称	子项	费用（万元）	合计（万元）
	污染治理和环境保护所需设施	浙大 110kV 变电站 3 号主变扩建工程	垃圾清运		2	5
			固废处置		2	
			场地复原		1	

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 24—2014）的要求，考虑电场、磁场同电压等级的关系以及变电所输变电设备布置的方式，本工程电磁环境影响评价工作等级为三级，工频电场强度、磁感应强度的环境影响评价范围为：变电站站界外 30m 区域，电缆管廊两侧边缘各外延 5m。

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，本报告引用浙大输变电工程验收检测的数据。监测时间：2019 年 1 月 17 日。检测时环境条件为环境温度：1~10℃；环境湿度：40%~52%；天气状况：晴。检测仪器为 SMP600 型电磁辐射测量仪，检定证书号：2018F33-10-160416700 号，有效期：2018 年 10 月 19 日~2019 年 10 月 18 日。检测时浙大变现有的 2 台主变均为正常运行工况。

110kV 浙大输变电工程电场强度、磁感应强度测量结果见表 10-2。

表 10-2 工频电场强度、磁感应强度现状测量结果

点位编号	监测点位描述	工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 (nT)	备注
1	110kV 浙大变电站东侧围墙外 5m	8.32	28.95	/
2	110kV 浙大变电站南侧围墙外 5m	9.35	32.06	
3	110kV 浙大变电站西侧围墙外 5m	9.26	31.24	
4	110kV 浙大变电站北侧围墙外 5m	8.51	29.67	
5	留祥路绿化带 (已建电缆上方)	2.03	276.4	
6	振华路绿化带 (已建电缆上方)	2.02	268.5	

由表 10-2 可见，各监测点位工频电场强度现场测量值最大为 9.35V/m，磁感应强度测量值最大为 276.4nT；以上各监测点位的工频电场、磁感应强度现场测量值均符合公众曝露限值标准要求（电场强度 4kV/m，磁感应强度 0.1mT）。

10.3 电磁场环境预测评价

10.3.1 变电站

(1) 类比监测

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，因此本次评价采用类比监测的方法预测来 110kV 变电站运行对其周围电磁场环境的影响。类比对象为杭州市 110kV 大西变电站。

浙大变电站采用全户内布置，主变前期 2×50MVA，本期 1×50MVA，最终容量 3×50MVA。杭州市 110kV 大西变全户内布置，主变最终容量 3×50MVA。本工程设备布局与类比变类似，主变容量一致，布置型式一致。故浙大变电站与大西变具有较好的可比性。两变电站主要电气设备参数见表 10-2。

表 10-2: 变电站电气设备参数一览表

变电站名称		大西变	浙大变
电气一次部分	布置方式	全户内布置	
	主变规模	目前: 3×50MVA	扩建本期后: 3×50MVA
	电容器	3×3600+3×4800kVar	扩建本期后: 3×(4800+3600)kvar
	配电装置	GIS 组合电气设备	GIS 组合电气设备
电气二次部分		综合自动化系统计算机控制	

大西变测量时，主变运行正常。主变电压分别为 112.96kV，113.21kV，113.18kV；电流分别为 68.95A，70.16A，66.16A。工频电场、磁感应强度的测量结果见表 10-3，监测点位图见图 10-1。

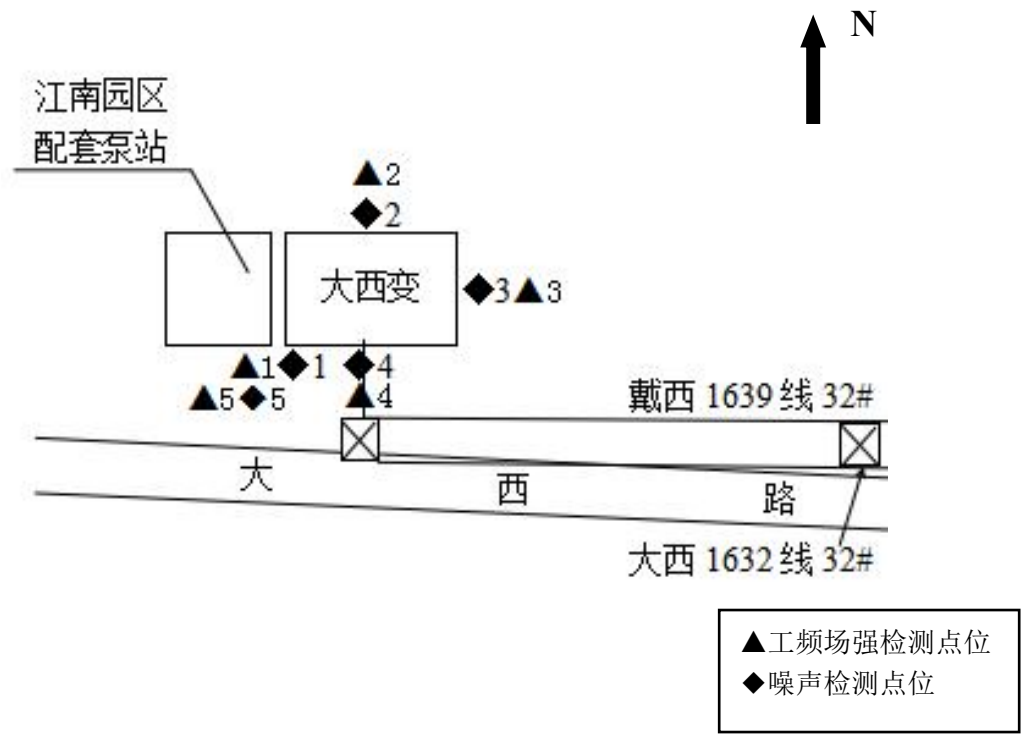


图 10-1 110kV 大西变类比监测点位示意图

表 10-3 大西变电站工频电场、磁感应强度的类比测量结果

测点 编号	检测点位描述	工频场强检测结果	
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (nT)
▲1	大西变电站西侧围墙外 5m 处（靠南面）	8.38	183
▲2	大西变电站北侧围墙外 5m 处	12.9	186
▲3	大西变电站东侧围墙外 5m 处	9.05	214
▲4	大西变电站南侧围墙外 5m 处	551	336
▲5	江南园区泵站东南侧	10.0	198

测量单位：杭州旭辐检测技术有限公司
 测量时间：2019 年 6 月 3 日 9:00~11:00
 天气：多云；环境温度：21℃~30℃；相对湿度：58%~65%

由表 10-3 可知，110kV 大西变电站正常运行时，其东西北三侧围墙外测量点的电场强度测量值在 8.38~12.9V/m 之间，南侧围墙外 5m 处受现状架空线路影响电场强度相对较大，为 551V/m；磁感应强度测量值在 183~336nT 之间。各测量点位的电场强度、磁感应强度均远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度：4000V/m，磁感应强度 100 μT），符合电磁环境保护的要求。

（2）电磁环境预测及评价

根据电磁环境质量现状测量及类比测量结果可以预测，浙大变电站建成投运后，站址各侧边界外及距离变电站更远处的工频电场强度、磁感应强度均将符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度：4000V/m，磁感应强度 100 μT），符合电磁环境保护的要求。

10.3.2 输电线路

本项目配套输电线路为电缆敷设。电缆段采用类比监测的方法预测其电磁环境影响。

（1）可比性分析

本次评价选择与本工程电缆线路电压等级、敷设形式等方面相似的杭州 220kV 彩虹变 110kV 送出工程电缆线路作为类比对象，可比性分析见表 10-4。

表 10-4 可比性分析表

名称	电压等级	导线类型	排管埋置深度
本工程电缆线路	110kV	交联聚乙烯绝缘、皱纹铝护套、聚乙烯外护套、铜导体单芯电力电缆	0.5-1m
类比 110kV 电缆线路	110kV		

(2) 类比监测结果

类比 110kV 电缆工频电场、磁感应强度测量结果见表 10-5（测量时段内为正常运行工况）。

表 10-5 类比 110kV 电缆工频电场、磁感应强度测量结果

点位代号	点 位 描 述		E (V/m)	B (nT)
▲1	220kV 彩虹变 西侧（火炬大道东侧）	110kV 电缆管上方	18.5	815
		110kV 电缆管廊边缘	17.5	804
		110kV 电缆管廊边缘 1m 处	16.4	785
		110kV 电缆管廊边缘 2m 处	15.8	712
		110kV 电缆管廊边缘 3m 处	15.4	673
		110kV 电缆管廊边缘 4m 处	15.1	456
		110kV 电缆管廊边缘 5m 处	14.7	453
测量单位：杭州旭辐检测技术有限公司 测量时间：2017 年 10 月 12 日 天 气：多云；环境温度：17℃~25℃；相对湿度：50%~60%				

由表 10-5 可知，类比 110kV 电缆线路正常运行时，各测量点位工频电场强度测量值在 14.7~18.5V/m，磁感应强度测量值在 453~815nT 之间；各测量点位的工频电场强度、工频磁感应强度均符合 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），符合电磁环境保护的要求。

10.3.3 电磁环境影响预测

根据电磁环境质量现状测量及类比测量结果可以预测，浙大变 3#主变扩建工程建成投运后，站址各侧边界外及距离变电站更远处的工频电场强度、磁感应强度均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度：4000V/m，磁感应强度 100 μ T），符合电磁环境保护的要求。

由类比检测结果可知：电缆线路只要按设计要求施工建设，其正常运行时，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评价标准限值（磁感应强度 $\leq 100 \mu T$ ），符合电磁环境保护的要求。

10.4 事故风险分析

高压和超高压输变电工程事故的发生原因主要由雷电或短路产生，它将导致线路的过电流或过电压。带断路器及良好的接地（接地电阻小于 0.5 欧），当高压输变电系统的电压或电流超出正常运行的范围，在几十毫秒时间内断路器断开，实现变压器停运。因此，变电所不存在事故时的运行，其事故情况下不会对周围环境产生电磁场影响。

输变电工程的主要环境风险来自变压器事故含油废水。变压器发生火灾等突发事故时，会产生少量含油废水。该含油废水中的石油类等含量较高，若不有效处理，将会对周边水质产生一定影响。

工程前期设计和建设过程中，变电站内已设有事故油池，同时各主变压器下设置卵石和集油坑。一旦主变发生事故时，事故含油废水即排入集油坑，并经排油管汇入事故油池，不会外溢，收集后有资质单位统一回收利用，不会排放到外环境产生污染。