

# 建设项目环境影响报告表

项目名称： 文教 110kV 输变电工程

建设单位（盖章）： 国网浙江省电力公司杭州供电公司

广西泰能工程咨询有限公司

编制日期：二〇一九年十二月



# 目 录

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 一、 建设项目基本情况.....              | 1  |
| 1.1 项目由来.....                 | 2  |
| 1.2 编制依据.....                 | 2  |
| 1.3 评价等级.....                 | 4  |
| 1.4 评价范围.....                 | 5  |
| 1.5 工程内容及规模.....              | 6  |
| 1.6 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题..... | 10 |
| 二、 建设项目所在地自然环境社会环境简况.....     | 11 |
| 2.1 自然环境简况.....               | 11 |
| 2.2 社会环境简况.....               | 13 |
| 三、 环境质量状况.....                | 13 |
| 3.1 电磁环境质量现状.....             | 13 |
| 3.2 声环境质量现状.....              | 13 |
| 3.3 主要环境保护目标.....             | 14 |
| 四、 评价适用标准.....                | 16 |
| 五、 建设项目工程分析.....              | 20 |
| 5.1 污染因子分析.....               | 20 |
| 5.2 污染源强分析.....               | 20 |
| 六、 项目主要污染物产生及预计排放情况.....      | 25 |
| 七、 环境影响分析.....                | 27 |
| 7.1 施工期环境影响.....              | 27 |
| 7.2 营运期环境影响分析.....            | 30 |
| 7.3 水土保持.....                 | 32 |
| 7.4 环境监测和环境管理.....            | 33 |
| 7.5 风险评价.....                 | 33 |
| 八、 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果.....   | 35 |

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 九、结论与建议.....          | 38 |
| 9.1 工程概况.....         | 38 |
| 9.2 工程建设必要性.....      | 38 |
| 9.2 产业政策及规划符合性分析..... | 39 |
| 9.4 环境质量状况.....       | 41 |
| 9.5 主要环境影响.....       | 42 |
| 9.6 工程环保措施.....       | 44 |
| 9.6 评价结论.....         | 45 |
| 专题一 电磁环境影响评价专题.....   | 46 |

## 一、 建设项目基本情况

|            |                 |              |            |                       |        |
|------------|-----------------|--------------|------------|-----------------------|--------|
| 项目名称       | 文教 110kV 输变电工程  |              |            |                       |        |
| 建设单位       | 国网浙江省电力公司杭州供电公司 |              |            |                       |        |
| 法人代表       | 司为国             |              | 联系人        | 任晓勇                   |        |
| 通讯地址       | 杭州市解放东路 59 号    |              |            |                       |        |
| 联系电话       | 13575756825     | 传真           | /          | 邮政编码                  | 310009 |
| 建设地点       | 杭州市滨江区西兴街道      |              |            |                       |        |
| 立项审批部门     | 杭州高新区（滨江）发展和改革局 |              | 批准文号       | 杭高新（滨江）发改核准 [2019]5 号 |        |
| 建设性质       | 新建√ 改扩建 技改      |              | 行业类别及代码    | 电力供应，D4420            |        |
| 占地面积 (平方米) | 4256            |              | 绿化面积 (平方米) | 1375                  |        |
| 总投资 (万元)   | 10236           | 其中：环保投资 (万元) | 77.0       | 环保投资占动态总投资比例          | 0.75%  |
| 评价经费 (万元)  |                 | 预期投产日期       | 2021 年     |                       |        |

## 1.1 项目由来

拟建文教 110kV 输变电工程位于杭州滨江区风情大道西侧，联慧街南侧，规划主供区域为滨江区西兴北单元。现状该区域内无 110kV 变电站，仅依靠周边西兴变、府前变 10kV 线路供电。根据文教变供区企业的报装容量及负荷统计情况，预计至 2021 年，拟建文教变周边将新增负荷约 5.4 万千瓦。考虑周边府前变、西兴变转供，预计 2021 年文教变周边负荷将达到 5.4 万千瓦左右，2025 年文教变周边负荷将达到 6.9 万千瓦。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，急需新建 110kV 文教变，本期建设规模  $2 \times 50\text{MVA}$ 。本报告表按终期  $3 \times 50\text{MVA}$  进行环境影响评价。

文教变本期新建 2 回 110kV 线路，1 回接入 220kV 协同变，1 回接入 220kV 兴南变。远景第 3 回线路 T 接协同~西兴北线，最终与西兴北变形成典型接线。

本项目为输变电工程，属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中“D44 电力、热力生产和供应业—4420 电力供应”，属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018 年版）中“五十、核与辐射—181 输变电工程—其他（100 千伏以下除外）”，因此环评类别确定为报告表。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《浙江省建设项目环境保护管理办法（2018 年修正）》，该项目须进行环境影响评价。受国网浙江省电力公司杭州供电公司委托，广西泰能工程咨询有限公司承担项目的环境影响评价工作。我公司在对项目地现场踏勘、监测和资料收集等基础上，根据环评技术导则及其它有关文件要求，编制了该项目的环境影响报告表，报请生态环境主管部门审查、审批，以期项目的实施和管理提供参考依据。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 国家有关法律法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法（2014 年修订）》2015 年 1 月 1 日起实施；
- （2）《中华人民共和国水污染防治法（2017 年修订）》2018 年 1 月 1 日起实施；
- （3）《中华人民共和国大气污染防治法（2015 年修订）》2018 年 10 月 26 日起实施；

- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日修订实施；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（2016 年修正）》2016 年 11 月 7 日起实施；
- (6) 《中华人民共和国电力法》，2015 年 4 月 24 日修订；
- (7) 《电力设施保护条例》（国务院令第 239 号），2011 年 1 月 8 日修订；
- (8) 《中华人民共和国环境影响评价法（2018 年修订）》，2018 年 12 月 29 日起实施；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日起实施；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》，2004 年 8 月 28 日起实施；
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日起实施；
- (12) 《电力设施保护条例》（国务院令第 239 号），2011 年 1 月 8 日修订；
- (13) 《建设项目环境保护管理条例（2017 年修改版）》，2017 年 10 月 1 日起实施；
- (14) 《产业结构调整指导目录（2016 年修正）》，2016 年 3 月 25 日起实施；
- (15) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2018 年版）》，2018 年 4 月 28 日起实施；
- (16) 《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》，2010 年 10 月 13 日起实施；
- (17) 《国家危险废物名录（2016 年版）》，2016 年 8 月 1 日起实施；
- (18) 《环境保护公众参与办法》，2015 年 9 月 1 日起实施；
- (19) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》，2014 年 1 月 1 日起实施；
- (20) 《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》，2013 年 2 月 27 日起实施；
- (21) 《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），2017 年 10 月 1 日起实施；
- (22) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评[2016]150 号），2016 年 10 月 26 日起实施。

### **1.2.2 地方有关法律法规**

- (1) 《浙江省大气污染防治条例（2016 年修正）》，2016 年 7 月 1 日起实施；
- (2) 《浙江省水污染防治条例（2013 年修正）》，2013 年 12 月 19 日起实施；
- (3) 《浙江省固体废物污染环境防治条例（2017 年修正）》，2017 年 9 月 30 日

起实施；

(4) 《浙江省建设项目环境保护管理办法(2018 年修正)》，2018 年 3 月 1 日起实施；

(5) 《浙江省环境污染监督管理办法(2015 年修正)》，2015 年 12 月 28 日起实施；

(6) 《浙江省水土保持条例》，2015 年 3 月 1 日起实施；

(7) 《浙江省淘汰落后生产能力指导目录(2012 年本)》，2012 年 12 月 28 日起实施；

(8) 《杭州市大气污染防治规定》，2016 年 8 月 4 日；

(9) 《浙江省建设项目主要污染物总量准入审核办法(试行)》，2012 年 1 月 1 日起实施。

### **1.2.2 行业标准、技术导则**

(1) 《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2011)；

(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) 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T10.2-1996)；

(5) 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996)。

### **1.2.3 区域相关资料**

(1) 《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案(2015 年)》，2015 年 6 月 29 日起实施；

(2) 《杭州市区(六城区)环境功能区划文本》，2015 年 11 月；

(3) 《杭州市主城区声环境功能区划分方案》，2014 年 3 月。

### **1.2.4 工程资料**

《文教 110kV 输变电工程可行性研究报告》，南瑞电力设计有限公司，2019 年 6 月。

## **1.3 评价等级**

### **1.3.1 电磁环境**

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)要求，确定文教 110kV 输变电工程电磁环境影响评价等级确定如下：

本工程涉及新建文教 110kV 变电站，属于户内式，确定变电站评价等级为三级；鉴于本工程属于 110kV 交流输电线路，采用地下电缆进行敷设，确定线路部分电磁环境影响评价等级为三级。

### 1.3.2 声环境

拟建文教 110kV 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。本工程变电站声环境影响评价等级为二级。

此外，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）中有关规定，地下电缆可不进行声环境影响评价。

### 1.3.3 生态环境

本工程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。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。

## 1.4 评价范围

### 1.4.1 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）要求，确定本工程电磁场评价范围为：

文教 110kV 变电站：站界外 30m。

地下电缆：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

### 1.4.2 声环境

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，文教 110kV 变电站噪声评价范围参考电磁环境评价范围为站界外 100m 区域。

此外，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），地下电缆可不进行声环境影响评价。

### 1.4.3 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014），并结合工程特点，

确定本工程生态评价范围为：确定文教 110kV 变电站以站界外 500m 区域为评价范围；110kV 输电线路以电缆管廊两侧边缘各外延各 300m 内的带状区域为评价范围。

## 1.5 工程内容及规模

### 1.5.1 项目组成

文教 110kV 输变电工程包括新建 110kV 文教变电站（本期 2×50MVA，终期 3×50MVA），本期新建协同-文教 110kV 单回路电缆线路路径长度 0.8km，新建兴南-文教 110kV 单回路电缆线路路径长度 7km。本报告表按终期 3×50MVA 进行环境影响评价。

工程组成详见表 1.5-1。

工程组成一览表

表 1.5-1

| 项目               | 性质 | 建设规模                                                                                                                  |
|------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 110kV 文教变电站      | 新建 | 采用全户内 GIS 布置，本期 2×50MVA，终期 3×50MVA；每台主变配置 2 组无功补偿装置，容量为（3.6+4.8）Mvar。                                                 |
| 协同-文教 110kV 电缆线路 | 新建 | 单回路，电缆线路路径长度 0.8km。采用铜芯交联聚乙烯绝缘、波纹铝护套、线性中密度聚乙烯外护套单芯电力电缆，截面 630mm <sup>2</sup> ，ZR-YJLW03—64/110kV-630mm <sup>2</sup> 。 |
| 兴南-文教 110kV 电缆线路 | 新建 | 单回路，电缆线路路径长度 7km。采用铜芯交联聚乙烯绝缘、波纹铝护套、线性中密度聚乙烯外护套单芯电力电缆，截面 630mm <sup>2</sup> ，ZR-YJLW03—64/110kV-630mm <sup>2</sup> 。   |

备注：110kV 文教变电站本次评价规模按 3×50MVA 进行评价。

### 1.5.2 地理位置

文教 110kV 输变电工程位于杭州市滨江区西兴街道风情大道西侧。

地理位置详见附图 1。

### 1.5.3 110kV 文教变电站

#### 1.5.3.1 站址概况

拟建设的 110kV 文教变电站位于杭州市滨江区西兴街道风情大道西侧，联慧街南侧，站址处现为空地。本站站址土地性质为建设用地，站址红线内占地面积约为 0.4256hm<sup>2</sup>（6.38 亩）。

#### 1.5.3.2 工程规模

110kV 文教变电站主要规模见表 1.5-2。

110kV 文教变电站规模一览表

表 1.5-2

| 项目 | 主变压器    | 110kV 出线 |
|----|---------|----------|
| 本期 | 2×50MVA | 2 回      |
| 终期 | 3×50MVA | 3 回      |

备注：110kV 文教变电站本次评价规模按 3×50MVA 进行评价。

1.5.3.3 工程布置及主要建筑物

(1) 总平面布置

拟建文教 110kV 变电站总平面形状为矩形，采用《110kV 智能变电站模块化通用设计》（2018）ZJ-110-A2-4 方案，110kV 电缆进线方向由东侧进线。

配电装置楼南北向布置，周围布置环型（城市型）道路，转弯半径 9m 以满足大件运输车辆转弯半径要求。站内路面只设横坡，不设纵坡，道路边缘低于场地 0.10m。

站址北侧设 8m 宽进站大门一座，进站公路从站址北侧联慧街引接，新建进站道路长约 4m，路宽为 4.0m。本工程站址总占地面积为 0.4256hm<sup>2</sup>（6.38 亩），围墙内占地面积为 3540m<sup>2</sup>。

建、构筑物一览表

表 1.5-3

| 编号 | 项目名称       | 单位              | 数量     | 备注       |
|----|------------|-----------------|--------|----------|
| 1  | 变电站总占地面积   | hm <sup>2</sup> | 0.4256 | 合 6.38 亩 |
| 2  | 变电站围墙内占地面积 | hm <sup>2</sup> | 0.3540 | 合 5.31 亩 |
| 3  | 总建筑面积      | m <sup>2</sup>  | 1062.5 |          |
| 4  | 综合楼占地面积    | m <sup>2</sup>  | 1015   |          |
| 5  | 消防水池       | m <sup>3</sup>  | 486    |          |
| 6  | 污水处理设施     | 座               | 1      |          |
| 7  | 事故油池       | 座               | 1      |          |
| 8  | 绿化率        | %               | 32.3   |          |

(2) 建筑与结构

变电站建筑与结构情况详见表 1.5-4。

变电站建筑与结构一览表

表 1.5-4

| 变电站         | 建筑                                                                                                                                                                                    | 结构                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 110kV 文教变电站 | 本方案为一栋独立式综合楼，建筑面积 1015m <sup>2</sup> ，建筑物全长 59.10m，宽 19.60m，建筑物高度 9.15m，室内外高差 0.45m。配电装置楼建筑平面呈长方形，地上一层设安全工具间、消控室、卫生间、二次设备室、10kV 配电装置室、电容器室、110kV GIS 室。其中 110kV GIS 室层高 8m，其余房间层高 4m。 | 配电装置楼外墙板外侧采用水泥纤维做装饰板，中间铺设 100mm 岩棉（容重 120kg/m <sup>3</sup> ），内侧固定衬板（采用 3×12mm 高级耐水耐火纸面石膏板）采用免漆板饰面。<br>内墙采用轻钢龙骨石膏防火板隔墙。两侧板材采用 2×12mm 高级耐水耐火纸面石膏板，填充材料采用 50mm 岩棉（容重 100kg/m <sup>3</sup> ），耐火极限不低于 2.0h。<br>配电装置楼采用装配式钢结构，自承式钢钢筋桁架模板为底模的现浇屋面。 |

1.5.3.3 主要电气设备

(1) 电气主接线

主变压器：主变压器采用“主变本体+智能组件”的形式。选用三相双绕组降压结构变

压器,油浸自冷、有载调压、低噪声、低损耗。额定电压  $110\pm 8\times 1.25\%/10.5\text{kV}$ ,容量 50MVA,主变短路阻抗配置为:  $U_k\%=17$ ,接线组别 YNd11。

**110kV 设备:** 110kV 选用三相共箱式户内 GIS,额定电压(最高工作电压) 126kV,额定电流 3150A,额定短路开断电流 40kA。

**10kV 设备:** 10kV 选用户内金属铠装移开式开关柜。主变进线采用全绝缘铜管母经穿墙套管转封闭母线桥进线,开关柜主要电气参数:主变进线柜为 4000A/40kA,出线柜 1250A/31.5kA,分段开关柜 4000A/40kA。

**电容器组:** 远景 10kV 每台主变需配置的 2 组无功补偿装置,本期建设#1、#2 主变,每台主变配置 2 组无功补偿电容器,容量分别为 3.6Mvar、4.8Mvar,采用户内框架式。

## (2) 电气布置

本站采用《110kV 智能变电站模块化通用设计》(2018) ZJ-110-A2-4 方案,并根据站址的实际情况对总平作适当优化。

本站为全户内站,变电站中部布置一栋配电装置楼,地上一层布置。主变压器采用户内分体式布置。110kV 配电装置布置在配电装置楼 110kV 配电装置室内,电缆出线。10kV 配电装置布置在配电装置楼 10kV 配电装置室内,电缆出线。10kV 电容器分别布置在配电装置楼 3 个电容器室内。10kV 接地变消弧线圈与 10kV 开关柜同室布置在配电装置楼的 10kV 配电装置室内。站内四周设置环形道路,变电站大门位于站址北侧。

### 1.5.3.4 给排水

室外给水管采用钢塑复合管。站区引入管及消防管采用球墨铸铁管。施工用水可与变电站的生产、生活用水结合考虑。站内选用节水型卫生洁具及配水件。

室内污、废合流,室外雨、污分流。生活污水废水经化粪池处理后就近排入市政污水管网,站内雨水通过雨水管道汇集后就近排入站址北侧联慧街的市政雨水管网。室外生活排水、雨水管采用室外加筋塑料排水管,弹性密闭橡胶圈 T 型接口。

变压器事故排油经水封井、事故油管排至事故油池,在事故油池内进行油水分离处理后,分离出的水排入站区雨水管道,事故油池内的废油由有资质单位妥善处置。

### 1.5.3.4 占地与土石方平衡

#### (1) 占地

本工程站址总占地面积为  $0.4256\text{hm}^2$  (6.38 亩),围墙内占地面积为  $3540\text{m}^2$ 。土地性质为建设用地。

#### (2) 土石方平衡

根据勘察报告，进站道路处标高为 6.690 m，建议文教 110kV 变电站工程项目所址建设建基面可定为 7.000m。场地平衡填方量约 2128m<sup>3</sup>，站址表层土清除 1770m<sup>3</sup>，建筑基槽余土约 2528m<sup>3</sup>，平衡后需购土 1370m<sup>3</sup>。

## 1.5.4 线路工程

### 1.5.4.1 线路规模

本期新建 2 回 110kV 线路，1 回接入 220kV 协同变，1 回接入 220kV 兴南变。其中，新建协同-文教 110kV 单回路电缆线路路径长度 0.8km，新建兴南-文教 110kV 单回路电缆线路路径长度 7km。

### 1.5.4.2 路径方案

#### （1）协同-文教 110kV 线路

本段线路自 220kV 协同变“文教一”间隔向西电缆出线，右转沿变电所围墙外敷设至 220kV 协同变东北角，左转采用电缆排管型式向北沿风情河西侧绿化带至月明路南侧，采用非开挖水平定向钻穿至月明路北侧绿化带内（上述路径均利用“220kV 协同变 110kV 送出工程”预留土建），随后新建电缆排管沿风情河西侧绿化带继续向北敷设，在联慧街（在建道路）南侧左转接入 110kV 文教变 GIS 间隔。

#### （2）兴南-文教 110kV 线路

本段线路自 220kV 兴南变北侧东起第 5 个“南奥 1204（本期文教）”间隔向西电缆出线，左转沿变电所围墙外新建电缆排管向南敷设至南环路北侧，随后新建非开挖水平定向钻穿至南环路南侧绿化带内，左转新建电缆排管向东接至待建“协同-兴南变 220kV 线路”预留通道，利用预留土建敷设至 220kV 协同变东南角，左转新建电缆排管沿变电所南侧围墙敷设，右转接入“220kV 协同变 110kV 送出工程”预留土建，随后与本期“协同-文教 110kV 线路”共同接入 110kV 文教变 GIS 间隔。

路径图详见附图 3。

### 1.5.4.3 线路主要技术参数

线路主要技术参数详见表 1.5-2 和附图 4。

线路主要技术参数一览表

表 1.5-6

| 项目   | 协同-文教 110kV 线路                       | 兴南-文教 110kV 线路                       |
|------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 电压等级 | 110 kV                               | 110 kV                               |
| 回路数  | 单回路                                  | 单回路                                  |
| 线路长度 | 0.8km                                | 7km                                  |
| 导线型号 | ZR-YJLW0364/110kV-630mm <sup>2</sup> | ZR-YJLW0364/110kV-630mm <sup>2</sup> |
| 敷设方式 | 电缆排管                                 | 电缆排管                                 |

### 1.5.5 施工规划

#### (1) 大件运输

110kV 文教变位于杭州市滨江区风情大道西侧，联慧街南侧，施工运输条件较好，交通便利。大件运输采用铁路+公路联合运输方案。

本工程主变压器容量本期为 2×50MVA，终期为 3×50MVA，参照现有变压器资料，运输重量为 70t 左右，运输尺寸（长×宽×高）约为 6.3×2.3×2.8m。

主变运输方案为铁路+公路运输，运输路径为：杭州南站→通惠北路→建设四路→联慧街→所址。主变压器运输所经道路桥梁宽度、载重皆满足主变运输要求，无需加固改造。

#### (2) 电缆敷设

本工程新建电缆在电缆排管内敷设时采用三角形布置方式，电缆中心间距 250mm 左右。其中，协同-文教 110kV 线路路径长度为 0.8km，其中利用“220kV 协同变 110kV 送出工程”预留土建敷设 0.5km，新建四回路土建 0.3km；兴南-文教 110kV 线路路径长度为 7km，其中利用待建“协同-兴南变 220kV 线路”预留土建敷设 5.5km，利用待建“协同-文教变 110kV 线路”土建敷设 0.8km，新建双回路土建 0.7km。

#### (5) 主要施工机械

主要施工机械有送电专用汽车式起重机、顶管机、混凝土振捣器、电缆滚轮、制动盘、电缆盘搬运车、材料运输车辆等。

### 1.5.9 工程投资

文教 110kV 输变电工程静态总投资费用为 10048 万元，动态总投资费用 10236 万元。具体为：变电部分 6754 万元，线路部分 3482 万元。

### 1.6 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

根据现场踏勘，本工程站址及线路不涉及自然保护区、风景名胜区及饮用水水源保护区等环境敏感区；工程涉及区域也未发现需保护的文物、可开采的矿产资源及军事设施；线路附近无其他污染源。

## 二、 建设项目所在地自然环境社会环境简况

### 2.1 自然环境简况

#### 2.1.1 气象、气候

杭州市位于东南沿海的亚热带边缘地区，属于温暖半湿润季风气候，气候温和，四季分明，阳光充足，雨水充沛。夏季盛行东南风，冬季多为西北风。7~9月为梅雨期，7~9月为多台风期，根据杭州市气象台多年统计资料，主要气象参数如下：

多年平均气温：16.1℃，多年平均最高气温：20.6℃，多年平均最低气温：12.5℃，极端最高气温：39.0℃ (1992.07.30)，极端最低气温：-15.0℃ (1977.01.05)，历年最热月平均最高气温：33.3℃；相应月平均相对湿度：81%，多年平均相对湿度：82%，累年最小相对湿度：13%，多年平均绝对湿度：17.1hPa，多年平均降水量：1365.9mm，多年平均年蒸发量：1207.5mm；多年平均风速：2.2m/s，全年主导风向：E(8%)，夏季主导风向：SW，冬季主导风向：NNW。

#### 2.1.2 水文

建设项目所在区域属于萧绍平原河网。萧绍平原河网位于钱塘江右岸，其北侧是钱塘江，西为浦阳江，南为西小江。萧绍平原从成因上分为蜀山平原和南沙平原。蜀山平原为洪积区，河湖密布，地势最低，在4.8~5.7m间；南沙平原是钱塘江淤涨围垦区，区内河道多为人工开挖而成，地势在5.2~6.2m间。沿钱塘江长80km标准堤的河道口门均设闸，并建有江边等多座排灌站；沿西小江建有32处节制闸形成“南控线”防范山区洪水入侵平原；浦阳江建有新坝闸、峙山闸、赭山闸、茅山闸站等与浦阳江沟通。该区主要排水河道有北塘河、解放河、南门江、萧绍运河、先锋河、永丰直河、大治河六工段河、八工段河、二十工段河、二十二工段河等35条干河，总长度约386.0km。

本工程区域附近主要河流有风情河、解放河、建设河、北塘河。风情河河宽约8m，紧邻风情大道西侧，解放河河长约1.8km，河宽约29.0m，河底平均高程约2.7m；建设河河长约1.5km，河宽15.0~28.5m，河底平均高程约2.7m；北塘河河长约5.5km，河宽30~33米，河底平均高程约2.2m。

#### 2.1.3 地形、地貌、地质

工程所在区域地处钱塘江堆积平原，地势平原，南高北低，南部有少量低山丘陵为会稽山余脉。全区地势可分为三部分：北部沙地平原，是长期以来江水和海潮相互作用

用形成的沉积沙地，地势低平；中部水网平原，是长期以来江水和海潮相互作用形成的沉积沙地，地势低平；中部水网平原，大部分是第四纪全新海积平原，其间河湖港叉纵横；南部为丘陵低山。平原地带地面高程为 5.50~7.90m(黄海高程)。

拟选站址位于钱塘江下游南岸，地貌单元为海滨冲积平原，地势平坦，地面标高在 6.3 ~ 7.9 m 左右（1985 国家高程基准），场地现主要为荒地，站区附近紧邻风情河。

场区无影响稳定性的断裂破碎带通过，不存在浅埋的全新世活动断裂，地震活动水平属中等偏下，属于相对稳定区域。场地抗震设防烈度为 6 度，设计地震分组为第一组，设计地震基本加速度 0.05g。

#### 2.1.4 土壤

全区土壤有 6 个土类，15 个亚类、47 个土属、84 个土种。红壤土类是全区分布最广的一种土类，水稻土次之。

#### 2.1.5 动植物

工程所在区域内无原始植被，多为次生草木植物群落、灌木丛、稀疏乔木和部分薪炭林，或由人工栽培的用材林、经济林、防护林。

工程所在区域主要为平原河网。工程现状主要涉及荒地和道路用地，属于建设场地，零星分布少量杂草、灌木，未发现有国家级、省级保护野生植物及古树名木。

#### (2) 动物

工程区域人为活动较为频繁，主要动物以家禽及小型动物为主，如鼠类、鸟类等常见种类，尚未发现有国家级或省级重点保护野生动物。

#### 2.1.6 土地利用现状

文教 110 千伏变电站位于风情大道与联慧街交叉口西南角，场地为建设用地，地势起伏不大，现为荒地。

工程土地利用现状见图 2.1-1。



图 2.1-1 工程土地利用现状图

## 2.2 社会环境简况

杭州滨江区设立于 1996 年 12 月，由萧山划出的 3 个乡镇新建而成，行政区划面积 73 平方公里。2002 年 6 月高新区和滨江区管理体制调整，实行“两块牌子，一套班子”。目前，下辖 3 个街道，59 个社区，户籍人口 22.1 万。2018 年全区经济保持持续中高速发展，全区实现生产总值 1350.7 亿元，同比增长 11.6%；财政总收入 322.8 亿元，增长 12.4%；其中一般公共预算收入 164.8 亿元，增长 15.4%；规上工业增加值 573.6 亿元，增长 17.3%；社会消费品零售总额增长 10%。

## 三、环境质量状况

### 3.1 电磁环境质量现状

根据监测结果，拟建 110kV 文教变电站厂界四周监测点工频电场强度在 3.45V/m~7.11V/m 之间，工频磁感应强度在 93.67nT~132nT 之间，分别小于 4kV/m 和 100μT 的评价标准。

具体内容详见“专题一 电磁环境影响评价专题”。

### 3.2 声环境质量现状

为了解工程所在区域的声环境质量现状，我单位委托杭州旭辐检测技术有限公司于 2019 年 9 月 17 日对工程所在区域声环境进行了现状监测。

### 3.2.1 监测条件

监测点位见图 3-1。监测时间：昼间为 9：00～12：00，夜间为 22：00～24：00。

### 3.2.2 监测仪器

监测仪器及指标见表 3.2-1。

#### 声级计

表 3.2-1

|        |                                   |
|--------|-----------------------------------|
| 仪器名称   | 声级计                               |
| 生产厂家   | 杭州爱华仪器有限公司                        |
| 型号规格   | AWA5661                           |
| 仪器编号   | JC02-12-2015                      |
| 测量频率范围 | 频率范围：10Hz～16kHz                   |
| 量程     | 25～140dB                          |
| 检定单位   | 浙江省计量科学研究院                        |
| 检定有效期  | 2018 年 12 月 26 日-2019 年 12 月 25 日 |
| 证书编号   | JT-20181200701 号                  |

### 3.2.3 监测依据

- (1) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）；
- (2) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

### 3.2.4 监测结果

声环境质量现状监测结果见表 3.2-2。

#### 声环境质量现状监测结果表

表 3.2-2

| 测点<br>编号 | 检测点位描述           | 噪声检测结果 dB（A） |      | 备注 |
|----------|------------------|--------------|------|----|
|          |                  | 昼间           | 夜间   |    |
| ◆1       | 拟建 110kV 文教变电站北侧 | 50.2         | 42.2 |    |
| ◆2       | 拟建 110kV 文教变电站东侧 | 51.3         | 44.2 |    |
| ◆3       | 拟建 110kV 文教变电站西侧 | 48.2         | 42.2 |    |
| ◆4       | 拟建 110kV 文教变电站南侧 | 49.3         | 42.5 |    |

从噪声监测结果可知，工程所在区域昼间噪声值及夜间噪声值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准要求。

## 3.3 主要环境保护目标

根据现场踏勘，本工程线路不涉及自然保护区、风景名胜区及饮用水水源保护区等环境敏感区；工程评价范围内无军事设施、无线电广播电台、电视差转台、微波站等无线电设施敏感目标。

本项目评价范围内不涉及电磁、噪声敏感点，环境保护目标及保护要求详见表 3.3-1。工程与杭州市水环境功能区划位置关系见附图 7。工程输电线路外环境关系见附图 4。

**110kV 文教输变电工程环境保护目标一览表**

**表 3.3-1**

| 环境要素        | 环境保护目标 | 与工程<br>位置关系 | 最近保护目标概况            | 环境保护<br>要求     |
|-------------|--------|-------------|---------------------|----------------|
| 水<br>环<br>境 | 风情河    | 变电站东侧       | 河宽约 8m，农业、工业<br>用水区 | W <sub>3</sub> |

注： W<sub>3</sub>——《地表水环境质量标准》III类标准。

## 四、评价适用标准

根据工程所在区域的环境功能区划要求，采用评价标准如下：

### (1) 电磁环境

根据《电磁环境控制限值》（GB8702—2014），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 4.1-1 的要求。

公众曝露控制限值

表 4.1-1

| 频率范围             | 电场强度 E<br>(V/m)      | 磁场强度 H<br>(A/m)         | 磁感应强度 B<br>( $\mu$ T)   | 等效平面波功率密 $S_{eq}(W/m^2)$ |
|------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1Hz~8Hz          | 8000                 | 32000/f <sup>2</sup>    | 40000/f <sup>2</sup>    | —                        |
| 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 <sup>1/2</sup>  | 0.17/f <sup>1/2</sup>   | 0.21/f <sup>1/2</sup>   | 12/f                     |
| 40MHz~3000MHz    | 12                   | 0.032                   | 0.04                    | 0.4                      |
| 3000MHz~15000MHz | 0.22f <sup>1/2</sup> | 0.00059f <sup>1/2</sup> | 0.00074f <sup>1/2</sup> | 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。

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 4.1-2。

本工程公众曝露控制限值

表 4.1-2

| 频率范围 | 电场强度 E<br>(V/m) | 磁场强度 H<br>(A/m) | 磁感应强度 B<br>( $\mu$ T) | 等效平面波功率密 $S_{eq}(W/m^2)$ |
|------|-----------------|-----------------|-----------------------|--------------------------|
| 50Hz | 4000            | —               | 100                   | —                        |

因此，根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，频率为 50Hz 时，以 4kV/m 作为居民区工频电场评价标准，以 100 $\mu$ T 作为工频磁场评价标准。

(2) 声环境

本工程声环境质量分别执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。具体标准值详见表 4.1-3。

声环境评价标准

表 4.1-3

单位: dB(A)

| 标准名称                       | 标准分级 | 主要指标      | 标准值 dB(A)                   |
|----------------------------|------|-----------|-----------------------------|
| 《声环境质量标准》<br>(GB3096-2008) | 2 类  | $L_{Aeq}$ | 昼间 $\leq 60$ , 夜间 $\leq 50$ |

(3) 环境空气

工程所在区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准, 详见表 4.1-4。

环境空气质量标准(摘录)

表 4.1-4

| 标准名称                   | 标准等级     | 主要指标            | 标准值                             |
|------------------------|----------|-----------------|---------------------------------|
| 环境空气质量标准 (GB3095-2012) | 二级 (日均值) | TSP             | $\leq 0.30\text{mg}/\text{m}^3$ |
|                        |          | SO <sub>2</sub> | $\leq 0.15\text{mg}/\text{m}^3$ |
|                        |          | NO <sub>2</sub> | $\leq 0.08\text{mg}/\text{m}^3$ |

(4) 水环境

本工程评价范围内涉及风情河, 根据浙江省水功能区、水环境功能区划分, 属于钱塘 336 水系, 属于农业、工业用水区, 执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III 类标准。详见表 4.1-5 及附图 7。

水环境评价标准

表 4.1-5

| 标准号及名称                       | 执行类(级)别 | 主要指标             | 标准值                           |
|------------------------------|---------|------------------|-------------------------------|
| 《地表水环境质量标准》<br>(GB3838-2002) | III 类   | pH               | 6~9                           |
|                              |         | COD              | $\leq 20\text{mg}/\text{L}$   |
|                              |         | BOD <sub>5</sub> | $\leq 4\text{mg}/\text{L}$    |
|                              |         | 氨氮               | $\leq 1.0\text{mg}/\text{L}$  |
|                              |         | 石油类              | $\leq 0.05\text{mg}/\text{L}$ |

**排放标准:**

**(1) 污废水**

施工期间施工废水回用于生产，不排放；施工人员较少，一般租住附近民房，生活污水利用民房现有生活污水处理设施进行处置；运行期污水主要来自少量生活污水，经化粪池预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准后排入站址北侧联慧街的市政排污管网（经调查，目前周边的联慧街已敷设污水管网）。工程具体执行的标准见表 4.1-6。

**表 4.1-6 污水综合排放标准**

| 污染物 | 标准限值     | 标准来源                             |
|-----|----------|----------------------------------|
| pH  | 6~9      | 《污水综合排放标准》<br>(GB8978-1996) 三级标准 |
| COD | 500 mg/L |                                  |

**(2) 噪声**

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）  
文教 110kV 变电站运营期各厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》  
（GB12348-2008）2 类标准。  
声环境标准详见表 4.1-7。

**噪声标准一览表**

**表 4.1-7 单位: dB (A)**

| 标准           | 名称             | 标准等级 | 主要指标 | 标准值 dB (A) |     |
|--------------|----------------|------|------|------------|-----|
|              |                |      |      | 昼间         | 夜间  |
| GB12523-2011 | 建筑施工场界环境噪声排放标准 | 限值   | Leq  | ≤70        | ≤55 |
| GB12348-2008 | 工业企业厂界环境噪声排放标准 | 2 类  | Leq  | ≤60        | ≤50 |

**(3) 环境空气**

施工期废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中新污染物大气污染物排放二级标准。评价标准详见表 4.1-8。

**环境空气评价标准值一览表**

**表 4.1-8**

| 标准           | 名称          | 标准等级 | 污染物 | 无组织排放浓度限值 |                       |
|--------------|-------------|------|-----|-----------|-----------------------|
|              |             |      |     | 监控点       | 浓度                    |
| GB16297-1996 | 大气污染物综合排放标准 | 二级   | 颗粒物 | 周界外浓度最高点  | ≤1.0mg/m <sup>3</sup> |

|        |                                                                                        |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                                                                                        |
|        | <p>(4) 危险废物</p> <p>运行期事故油、废旧蓄电池属于危险废物，站内临时贮存时需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）相应要求。</p> |
| 总量控制指标 | 无                                                                                      |
|        |                                                                                        |
| 19     |                                                                                        |

## 五、建设项目工程分析

### 5.1 污染因子分析

#### 5.1.1 施工期主要污染因子

(1) 废气：主要为堆土、运输车辆、施工机械施工引起的扬尘，各类施工机械和运输车辆排放的废气，主要污染因子为  $\text{NO}_x$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{TSP}$ 、 $\text{PM}_{10}$ 。

(2) 废水：主要为施工过程暴雨径流、施工废水及施工人员的生活污水施工废水，主要污染因子为  $\text{COD}$ 、 $\text{BOD}_5$ 、氨氮和  $\text{SS}$ 。

(3) 噪声：主要为建筑施工和管道施工过程产生的噪声。

(4) 固废：主要为施工人员的生活垃圾、施工过程产生的弃渣土。

(5) 生态环境：现有植被破坏和水土流失引起的生态环境质量改变。

#### 5.1.2 运行期主要污染因子

(1) 废水：主要为少量的生活污水。

(2) 噪声：变电站设备运行时产生的噪声及线路电晕噪声。

(3) 电磁环境：变电站运行时产生的电磁强度及磁感应强度。

(4) 固废：主要为管理人员的生活垃圾及废蓄电池。

### 5.2 污染源强分析

#### 5.2.1 电磁场

变电站运行时，主变、配电装置、导线等带高压的部件，通过电容耦合，在其附近的导电物体上感应出电压和电流，产生电磁场的现象。由于导体内部带有电荷而在周围产生电场，导体上有电流通过而产生磁场，称之为工频电磁场。工频电磁场是一种极低频率的电磁场，也是一种准静态场，在我国，工频为  $50\text{Hz}$ 。表征静电感应的物理量主要有电场强度（未畸变）、感应电压和感应电流等。

变电站产生的电磁场场强大小与电压等级、设备性能、平面布置、地形条件等均密切相关。

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。电缆敷设在电缆沟内，主要由电缆沟、工作井及电缆线等组成。

高、中压电缆外层的金属屏蔽层和铠装层可以有效地屏蔽电缆带电芯线在周围所产生的电场。但是地下电缆芯线中的电流所产生的磁场却不能被其外层金属层屏蔽（特别

对单芯电缆而言，其金属屏蔽层等屏蔽效果基本不存在）。

对于三相地下电缆输配电线路，在其敷设位置上方地面所产生的磁场水平，取决于电缆埋设深度、3条相线之间的距离、导线的相对排列方式以及电缆中的工作电流。将三相3根电缆的间距减小，由于不同相位的三相磁场互相抵消的作用，可明显降低地面的磁场；采用3芯电缆或三相单芯电缆布置成三角形也可以有效降低地面磁场。

### 5.2.2 噪声

#### (1) 施工期

变电站地基开挖、基础处理、砼搅拌、砼浇筑等施工过程将使用较多的高噪声机械设备，声源声压级最大可达120dB（1m），大多数机械设备为准固定声源，材料运输车辆产生的交通噪声为流动声源。输电线路施工主要集中在电缆敷设及顶管作业中的施工噪声。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），主要施工设备源强见表5.2-1。

主要施工设备噪声源强一览表

表 5.2-1

| 施工阶段  | 施工机械设备 | 声压级/dB(A) |         |
|-------|--------|-----------|---------|
|       |        | 距声源 5m    | 距声源 10m |
| 土石方阶段 | 挖掘机    | 82~90     | 78~86   |
|       | 推土机    | 83~88     | 80~85   |
|       | 载重汽车   | 82~90     | 76~86   |
| 基础    | 打桩机    | 100~110   | 95~105  |
| 架线    | 角磨机    | 90~96     | 90~96   |

#### (2) 运行期

变电站运行期噪声主要来自站内变压器的电磁噪声、电抗器产生的连续电磁性、轴流风机及机械性噪声等。变压器的电磁噪声主要是由于铁心在磁通作用下产生磁致伸缩性振动耦合到变压器外壳，使外壳振动形成的，由变压器向外辐射，特别是产生共振时，所辐射的噪声更强。变压器电磁噪声的大小与变压器的功率有关，功率越大，电磁噪声越高，同时配电楼散热所用风机也为重要的噪声源。

变电站电磁噪声主要由主变产生，主变选用50MVA三相双绕组、低损耗、油浸式、有载调压变压器，根据同类型设备运行经验和相关资料可知，主变声压级为60dB（A）（1m），变电站内构筑物外墙上的排风机，均采用低噪声轴流风机，根据厂家设计报告提供参数，其声压级为55dB（A）（1m）。

### 5.2.3 污废水

#### (1) 施工期

施工期污废水包括施工生产废水和施工人员生活污水。

施工生产废水包括基础开挖废水、机械维护冲洗废水、混凝土搅拌系统冲洗废水等。其产生量与施工设备的数量、混凝土工程量有直接关系。

根据工程可行性研究报告，110kV 文教变电站场地均较为平缓，地下水位埋深较浅，因此有一定基础开挖废水。该废水主要含 SS 浓度较高，根据同类工程的施工调查，桩基废水的 SS 浓度约 500~10000mg/L，产生量约 10~30m<sup>3</sup>/d。

施工期间混凝土搅拌系统一般每天冲洗 1~2 次，施工过程中使用混凝土搅拌机型号一般为 250L、750L，参照同类项目，各工程混凝土搅拌系统冲洗废水约 1~3m<sup>3</sup>/d，其污染物主要为 SS，其中 SS 约 500~3000mg/L。废水产生量虽然较少，但仍需控制其无组织排放。

生活污水产生量与施工人数有关，各工程以工程施工高峰人数 50 人、生活用水量 180L/人.d、污水量按用水量的 80%计，则日最高生活污水量约 7.2m<sup>3</sup>/d，生活污水主要含有 COD、BOD<sub>5</sub> 和动植物油等污染物。施工期考虑租住附近民房，生活污水利用民房现有生活污水处理设施进行处置。

输电线路施工期间施工废水主要来自施工过程中产生的泥浆废水以及施工人员生活污水。其中，施工过程中产生的泥浆废水经沉淀处理后上清液就近排入联慧街等市政管网，对周围水体环境影响较小。

输电线路施工人员较少，一般租住附近民房，生活污水利用民房现有生活污水处理设施进行处置，对环境无影响。

#### (2) 运行期

文教 110kV 变电站运行时仅门卫 1 人看守，用水量 180L/人.d，污水量按用水量的 80%计，则变电站生活污水产生量约为 0.144m<sup>3</sup>/d，主要污染物为 COD 和氨氮，产生浓度分别约 400mg/L 和 25mg/L，相应污染物年产生量分别为 0.021t/a 和 0.0012t/a。生活污水采用化粪池预处理排入站址北侧联慧街的市政排污管网，对周围环境影响较小。

运行期站区无生产废水，仅变电站主变在发生事故或检修的情况下可能会产生少量油污水。油污水采用集油坑经自流式事故油池贮存，后交由有资质的单位妥善处置。

输电线路运行期无污废水产生与排放。

#### 5.2.4 固体废物

##### (1) 施工期

施工期固体废物包括建筑垃圾、电缆沟开挖施工产生的弃土和施工人员的生活垃圾。

根据工程可行性研究报告,文教 110kV 输变电工程项目所址建设建基面定为 7.00m。场地填方量约 2128m<sup>3</sup>, 建筑基槽余土约 2528m<sup>3</sup>, 平衡后需购土 1370m<sup>3</sup>, 无弃土外运。

产生的少量建筑垃圾在施工结束后由施工方运至相关部门指定场所处理; 施工人员的生活垃圾按施工人数约 50 人, 生活垃圾量按 1kg/人•d 计, 则生活垃圾产生量 50kg/d, 站内设置垃圾收集系统, 经收集后定期清运处理。

输电线路施工人员较少, 生活垃圾定期清运。电缆沟施工过程中产生的少量弃土, 就近回填。

##### (2) 运行期

运行期固体废物主要为值守人员的生活垃圾和废蓄电池, 110kV 文教变电站仅 1 门卫看守, 生活垃圾量按 1kg/人•d 计, 则变电站值守人员生活垃圾产生量约为 1kg/d。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》及《国家危险废物名录》, 运行期事故油及废蓄电池均属于危险废物, 具体详见表 5.2-2。

表 5.2.2 工程分析中危险废物汇总样表

| 序号 | 危险废物名称 | 危险废物类别 | 危险废物代码      | 产生量   | 产生工序及装置 | 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  | 事故油    | HW08   | 900-22 0-08 | 6t/次  | 主变装置区   | 液态 | 废变压器油   | 矿物油     | 无    | 油污染   | 有资质单位处置 |
| 2  | 废蓄电池   | HW49   | 900-04 4-49 | 1 组/次 | 主变装置区   | 固态 | 蓄电池、电解液 | 铅、汞等重金属 | 无    | 重金属污染 | 有资质单位处置 |

变电站内设置危废暂存场所, 事故油池需做好内衬防渗措施, 废油、废蓄电池等危险废物需由有资质单位进行处置。

输电线路运行期无固废产生与排放。

#### 5.2.5 施工废气

施工期环境空气主要污染源为干燥天气时的地面扬尘, 以及施工机械、车辆排放的发动机尾气。

扬尘主要由机械开挖与回填作业、车辆启动与运行等引起地面起尘, 尤其是在干燥

天气时，施工区的粉尘浓度可达  $300\text{mg}/\text{m}^3$  以上。

## 5.2.6 工程占地

### (1) 永久占地

110kV 文教变电站站址占地  $0.4256\text{hm}^2$ （其中，围墙内占地面积为  $3540\text{m}^2$ ），占地现状为荒地，属于建设用地。

本工程线路沿线主要涉及道路绿化用地。

### (2) 临时占地

工程设牵引场、张力场各 1 个，牵引场占地按  $1000\text{m}^2/\text{个}$  计，张力场按  $1500\text{m}^2/\text{个}$  计，共需临时占地  $2500\text{m}^2$ 。电缆沟临时占地约  $3000\text{m}^2$ 。

牵引场、张力场在选择时一般利用道路和未利用地等，施工结束后按原有土地利用类型进行植被恢复，对周边环境的影响较小。

工程占地详细情况见表 5.2-3。

工程占地情况表

表 5.2-3

单位： $\text{m}^2$

| 项目组成          | 内容             |     | 占地面积 | 备注                                                                               |
|---------------|----------------|-----|------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 110kV 文教变电站工程 | 围墙内占地面积        |     | 3540 | 属于永久占地                                                                           |
|               | 进站道路和围墙之间用地面积  |     | 716  |                                                                                  |
| 线路工程          | 协同-文教 110kV 线路 | 电缆沟 | 900  | 利用“220kV 协同变 110kV 送出工程”预留土建敷设 0.5km，新建四回路土建 0.3km。                              |
|               | 兴南-文教 110kV 线路 | 电缆沟 | 2100 | 利用待建“协同-兴南变 220kV 线路”预留土建敷设 5.5km，利用待建“协同-文教变 110kV 线路”土建敷设 0.8km，新建双回路土建 0.7km。 |
|               | 牵引场            |     | 1000 | 牵引场以 $1000\text{m}^2/\text{个}$ 计                                                 |
|               | 张力场            |     | 1500 | 张力场以 $1500\text{m}^2/\text{个}$ 计                                                 |
|               |                |     |      |                                                                                  |
| 小计            | 永久占地           |     | 4256 |                                                                                  |
|               | 临时占地           |     | 5500 |                                                                                  |

## 六、项目主要污染物产生及预计排放情况

| 内容<br>类型          | 排放源<br>(编号)                             | 污染物名称                                       | 处理前产生浓度及产生<br>量                                                                                                            | 排放浓度及排放量                                                                                                                                    |
|-------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 大气<br>污<br>染<br>物 | 施工扬尘<br>施工机械尾气                          | TSP、CO、SO <sub>2</sub> 、<br>NO <sub>2</sub> | 少量无组织排放                                                                                                                    | 少量无组织排放                                                                                                                                     |
| 水<br>污<br>染<br>物  | 施工废水                                    | SS                                          | SS≈500~3000mg/L                                                                                                            | 泥浆废水沉淀后,上清水排入<br>站址北侧联慧街的市政排污管<br>网。                                                                                                        |
|                   | 生产废水                                    | SS、pH                                       | 施工期: 基本不产生;<br>运行期: 5.7t/次<br>(变电站事故排油)                                                                                    | 事故废油和含油废水排入事<br>故油池后由有资质单位统一处<br>置                                                                                                          |
|                   | 生活污水                                    | COD<br>BOD <sub>5</sub><br>氨氮               | 施工期: 少量;<br>运行期: 少量                                                                                                        | 施工期一般租住附近民房,生活<br>污水利用民房现有生活污水处<br>理设施进行处置。<br>运行期污水主要来自少量生活<br>污水,经化粪池预处理达到《污<br>水综合排放标准》<br>(GB8978-1996)中的三级标准<br>后排入站址北侧联慧街的市政<br>排污管网。 |
| 固<br>体<br>废<br>物  | 建筑垃圾、生活<br>垃圾                           | 建筑垃圾、生活<br>垃圾                               | 少量建筑垃圾,活垃圾施<br>工高峰期 50kg/d                                                                                                 | 定期清运                                                                                                                                        |
|                   | 事故油、废蓄电<br>池                            | 事故油、废蓄电<br>池                                | 少量                                                                                                                         | 由有资质单位妥善处置,不外排                                                                                                                              |
| 噪<br>声            | 施工期:<br>施工机械噪声<br>营运期:<br>主变噪声及风机<br>噪声 | L <sub>Aeq</sub>                            | 施工期: 距声源 10m<br>挖掘机 78~86 dB(A)<br>推土机 80~85 dB(A)<br>载重汽车 76~86 dB(A)<br>角磨机 90~96 dB(A)<br>营运期: 主变噪声 65dB,<br>风机噪声 55dB。 | 施工期: 满足《建筑施工作业场界环<br>境噪声排放标准》<br>(GB12523-2011) 限值;<br>营运期: 满足《工业企业厂界环<br>境噪声排放标准》<br>(GB12348-2008) 中 2 类标准                                |
| 场<br>电<br>磁       | 电缆                                      | 工频电磁场                                       | 电场强度≤4kV/m<br>磁感应强度≤100μT                                                                                                  | 电场强度≤4kV/m<br>磁感应强度≤100μT                                                                                                                   |

主要生态影响(不够时可附另页):

110kV 文教输变电工程对生态环境的影响主要为工程占地(包括变电站永久占地和施工临时占地)和各类施工作业引起的植被砍伐和破坏。

工程区域不涉及古树名木和国家重点保护珍稀动植物。

施工期由于电缆敷设施工作业造成一定的植被破坏，施工扰动地表，引发水土流失。自然恢复期，大规模的施工活动基本停止，主体工程设计中具有水土保持功能的工程，如工程防护措施、土地整治和植物措施相结合的综合防治措施已实施，将发挥良好的固土保水作用，可达到保护环境、恢复生态、保障工程安全运行的目的，新增水土流失量逐渐减小。

根据已建、在建同类型工程的施工实例经验，电缆沟施工时将表层耕植土剥离，集中堆放，施工结束后回填平整。营运期电缆沟上方设道路绿化带，临时占地区域，施工结束后表面种草或铺草皮防护。因此，本工程生态环境影响较小。

## 七、环境影响分析

### 7.1 施工期环境影响

#### 7.1.1 声环境影响

##### (1) 变电站

机械设备露天作业，除四周围墙外，无其他声屏障，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。施工噪声经距离和空气吸收衰减后到达预测点，采用以下公式作为预测模式：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg \left( \frac{r}{r_0} \right) - a(r - r_0)$$

式中：

$L_A(r)$ ——预测点的噪声 A 声级，dB；

$L_A(r_0)$ ——参照基准点的噪声 A 声级，dB；

$r$ ——预测点到噪声源的距离，m；

$r_0$ ——参照基准点到噪声源的距离，m；

$a$ ——空气吸收附加衰减系数，取 1dB/100m。

将各施工机械噪声源强代入以上公式进行计算，得出单台机械设备噪声的干扰半径，结果见表 7.1-1。

单台机械设备噪声的干扰半径

表 7.1-1

单位：m

| 机械设备 | $r_{45}$ | $r_{50}$ | $r_{55}$ | $r_{60}$ | $r_{65}$ | $r_{70}$ | $r_{75}$ | $r_{85}$ |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 自卸卡车 | 212      | 131      | 78       | 46       | 26       | 15       | 9        | 3        |
| 挖掘机  | 454      | 303      | 193      | 118      | 70       | 41       | 24       | 8        |
| 压路机  | 200      | 124      | 74       | 43       | 25       | 14       | 8        | 3        |
| 砼搅拌机 | 454      | 279      | 193      | 118      | 70       | 41       | 24       | 8        |
| 砼振捣器 | 420      | 303      | 176      | 108      | 64       | 37       | 21       | 7        |
| 电锯   | 40       | 35       | 31       | 27       | 24       | 20       | 17       | 11       |

多台机械设备同时施工，噪声叠加，成为组合声级，根据单台机械设备的源强及实际噪声叠加经验分析，组合声级将增加约 3~8dB，最大不超过 10dB。对照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）分析可知，昼间作业时，单台施工机械噪声达标影响范围在 41m 以外；夜间作业时，单台施工机械噪声达标影响范围在 193m 以外。因此，昼间施工场界噪声基本可达标，夜间施工场界噪声将超标，夜间应禁止施工。

由表 7.1-1 可知，昼间施工噪声在 118m 外、夜间在 303m 外的环境噪声可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

由于 110kV 文教变电站施工历时较短，并随着施工结束而消除，同时要求变电站工程避开夜间施工，以降低对周围居民声环境的影响。因此，变电站施工应合理安排施工时间，避开夜间工作，如确需夜间施工，需报经当地生态环境局审批后方可作业，并进行告示通知附近居民。

## （2）线路

线路施工噪声主要有：绞磨机、电缆滚轮等施工机械产生的噪声；搬运车、自卸卡车和运输车辆产生的噪声；以及施工人员喧哗噪声。工程线路基本没有爆破施工噪声，施工机械的作业噪声不大；线路敷设以人工为主，作业人员喧哗声持续时间短，影响范围不大；施工汽车运输交通量小，交通噪声影响很小。线路施工历时较短，线路施工历时较短，因此，线路施工噪声对周围环境不会有明显的不利影响。

### 7.1.2 污废水影响

施工期水污染源主要为施工废水和施工人员生活污水。

#### （1）施工废水

变电站施工废水包括基础开挖废水、机械设备冲洗废水、混凝土搅拌系统冲洗废水等。其产生量与施工设备的数量、混凝土量有直接关系。变电站施工场地内根据施工产生废水量设置相应容积的沉淀池，以处理混凝土系统及车辆冲洗废水，沉淀后出水回用于生产；设置一定容积的隔油池处理机械维修油污水，含油废水经隔油池排入沉淀池处理后回用，油污集中交由有资质单位处置，对周围水体基本无影响。

本工程输电线路较短，施工区内不考虑施工机械大修，施工机械可就近在维修站维修和冲洗，因此不产生机修废水。本工程施工生产废水包括基础开挖废水、混凝土搅拌系统冲洗废水等，平均可达  $10\text{m}^3/\text{d}$ ，其中主要污染物有 SS 等。生产废水若随意排放，将对周边水体产生不利影响。

#### （2）生活污水

变电站施工期生活污水主要来自施工人员日常生活，施工人员可租住当地民房，生活污水利用民房现有生活污水处理设施进行处理，对周围环境无影响。

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，生活污水利用民房现有生活污水处理设施进行处理，对周围环境无影响。

### 7.1.3 环境空气影响

站区、线路施工过程中土石方的开挖、回填将破坏原施工作业面的土壤结构，干燥

天气尤其是大风条件下很容易造成扬尘；运输车辆、施工机械设备运行会产生少量尾气，这些扬尘、粉尘、尾气等均为无组织排放，可能对周围环境空气产生暂时的影响。因此，施工期变电站内减少各类建筑材料（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。

该项目建设期应注意大气污染对环境的影响，采取有效防治对策，具体要求如下：

（1）建设单位应严格执行《杭州市建设工程文明施工管理规定》（市政府令第 278 号）、《杭州市商品混凝土管理办法》（市政府令第 115 号，市政府令第 175 号修改）、《杭州市城市扬尘污染防治管理办法》（市政府令第 190 号，市政府令第 206 号令修改）、《杭州市建设工程渣土管理办法》（市政府令第 192 号，市政府令第 262 号修改）和《杭州市建设工程推广应用预拌砂浆管理办法》（杭政办出[2011]32 号）的规定，实现施工文明化、运输密闭化、物料覆盖化、进出清洁化、场地硬化。

（2）必须落实密目网和围挡，对施工工地进出口和内部道路要实施硬化，控制运输车辆在施工区内的行驶速度，并对洒落在地面的尘土及时清扫，施工场地根据天气状况及时进行洒水保湿，以减少扬尘。对出入工地的车辆采用过水池清洗，净车出入施工场地。

（3）加强施工管理，同时配置工地滞尘防护网，沙石、弃土运输车辆必须采用封闭式运输车，防止运输过程中沙土洒落而引起的扬尘。

#### 7.1.4 固体废物影响

施工固废主要来自于施工产生的建筑垃圾，电缆沟开挖的渣土及施工人员生活垃圾。

变电站工程基本无弃土产生，变电站施工人员的生活垃圾按总施工人数约 50 人，生活垃圾量按 1kg/人·d 计，则生活垃圾产生量 50kg/d。施工人员的生活垃圾考虑施工区内设垃圾桶，定期清运后对环境无影响。

根据可研，协同-文教 110kV 线路利用“220kV 协同变 110kV 送出工程”预留土建敷设 0.5km，新建四回路土建 0.3km；兴南-文教 110kV 线路利用待建“协同-兴南变 220kV 线路”预留土建敷设 5.5km，利用待建“协同-文教变 110kV 线路”土建敷设 0.8km，新建双回路土建 0.7km，本工程实际涉及新建电缆沟土建长度 1km，施工过程中主要固体废物主要来自电缆沟开挖产生的部分弃土。此外，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清运。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。

## 7.2 营运期环境影响分析

### 7.2.1 电磁环境影响

本工程运行期电磁环境影响评价详见“专题一 电磁环境影响评价专题”。

### 7.2.2 声环境影响

110kV 文教变电站为全户内布置，噪声预测主要考虑主变噪声和风机噪声。变电站噪声源强详见表 7.2-1。

主变噪声源强一览表

表 7.2-1

单位：dB(A)

| 项目          | 布置形式 | 污染源  | 1m 处噪声级 | 预测台数 |   |
|-------------|------|------|---------|------|---|
| 110kV 文教变电站 | 全户内  | 主变压器 | 60dB    | 本期   | 2 |
|             |      |      |         | 远期   | 3 |

#### (2) 预测点的确定

评价选择变电站四侧厂界作为噪声预测点。110kV 文教变电站噪声源与各预测点间距离详见表 7.2-2。

110kV 文教变电站噪声源距厂界距离一览表

表 7.2-2

单位：m

| 噪声源   | 东厂界 | 南厂界 | 西厂界 | 北厂界 |
|-------|-----|-----|-----|-----|
| 1# 主变 | 24  | 37  | 15  | 50  |
| 2# 主变 | 24  | 50  | 15  | 37  |
| 3# 主变 | 24  | 64  | 15  | 23  |

备注：按最终规模进行预测。

#### (3) 预测模式

本工程 110kV 变电站为户内布置，户内变电站主要噪声源为主变压器，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下式进行计算。

$$L_W = L_p + 10 \lg S$$

式中  $L_p$  为距主变外壳 1m 处 A 声级， $S$  为距主变外壳 1m 处长方体顶面和四个侧面面积之和。

$$L_A(r) = L_{Aref}(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - a(r - r_0)$$

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 60dB（A）。本报告采用理论计算模式预测其声环境影响，本工程评价规模为本期 2 台主变，但本次理论计算至主变终期规模，即 3 台主变。

另外，一般同类型的 110kV 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达到预测点等噪声值经上述公式进行预测。

根据计算公式，计算出单台风机（55dB（A）（1m 处））噪声衰减至相关距离处的噪声值，结果如下。

**表 7.2-3 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<br>（dB（A）） | 46 | 40 | 36 | 34 | 30 | 28 | 26 |

风机主要布置于控制楼西侧墙面（8 台），南北两侧各布置 2 台，西侧风机距离变电站边界约 10m，南侧风机距离变电站边界约 10m，北侧风机距离变电站边界 20m。

#### ⑦ 预测参数

单台主变噪声源强 60dB（1m）；

地面附近衰减按 3dB/100m 考虑；

空气吸收附加衰减取 0.006dB/m；

变电站围墙、房屋等建筑物隔声衰减量取 10dB。

#### ⑧ 厂界噪声预测结果与分析

变电站厂界噪声预测结果见表 7.2-4。

**噪声预测结果一览**

**表 7.2-4**

**单位：dB（A）**

| 项目          |       | 预测点       |      |      |      |
|-------------|-------|-----------|------|------|------|
| 110kV 文教变电站 | 噪声    | 东厂界       | 南厂界  | 西厂界  | 北厂界  |
|             | 噪声预测值 | 42.2      | 36.4 | 46.2 | 39.8 |
|             | 执行标准值 | 昼：60 夜：50 |      |      |      |

由噪声预测结果可知，110kV 文教变电站投运后，当工程正常运行的情况下，终期规模时各厂界昼间及夜间的噪声预测值均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））。

### 7.2.3 水环境影响

据工程分析，文教 110kV 输变电工程线路运行期不产生废水，变电站站区生活污水采用化粪池预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准后排入市政排污管网，对周围水环境不产生影响。

输电线路运行期不产生废水，对周围水环境不产生影响。

### 7.2.4 固体废物影响

110kV 文教变电站正常运行时固体废物主要为值守人员产生的生活垃圾和废蓄电池，变电站正常运行时按 1 人值守计，生活垃圾产生量按 1kg/人•d 计，则生活垃圾产生量为 1kg/d。生活垃圾收集后定期清运，对周围环境不产生影响。

变电站内设置危废暂存场所，其中事故油、废旧蓄电池属于危险废物，站内临时贮存时需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）相应要求。废油、废蓄电池等危废委托有资质单位处置。

输电线路运行无固废产生。

## 7.3 生态影响分析

本工程永久占地 4256m<sup>2</sup>，占地现状为荒地，属于建设用地；新建电缆长度 7.8km。文教 110kV 输变电工程所在区域均不涉及古树名木和珍稀保护动植物。

### （1）变电站

110kV 文教变电站总占地面积为 4256m<sup>2</sup>，土地利用现状为荒地，无植被附着，变电站的建设对区域植被影响均较小。

### （2）线路工程

工程设牵引场、张力场各 1 个，牵引场占地按 1000m<sup>2</sup>/个计，张力场按 1500m<sup>2</sup>/个计，电缆沟临时占地约 3000m<sup>2</sup>。工程共需临时占地 5500m<sup>2</sup>。本工程位于平地区域，电缆沟占地以绿地为主，施工临时损坏的植被在施工结束后及时进行植被恢复可有效减少对区域植被的影响。因此，线路建设过程中可能损坏的植被面积很小。

电缆施工过程中严格控制施工占地和植被破坏，对施工裸露地表采取临时拦挡措施，防止水土流失造成的水体污染；选择晴朗天气进行基础施工，开挖土石方就近堆放，采用土工布与地面隔离并覆盖，避免水土流失；施工结束后，挖方及时回填处理，做好场地平整和植被恢复；施工材料运输尽量利用沿线现有道路，不另辟施工便道。

输电线路电缆沟上方等施工临时占用土地在施工结束后恢复原有功能。

采取上述措施后，本工程建设对当地生态环境影响较小。

## 7.4 环境监测和环境管理

### 7.4.1 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人员具体负责落实工程环境保护设计内容，监督施工期环境措施的实施，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，并接受生态环境主管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生态环境主管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

建设单位应配一名的环保工作人员，负责输电线路运行期间的环境保护工作。

### 7.4.2 监测计划

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，制定了具体的环境监测计划，见表 7.4-1。

环境监测计划

表 7.4-1

| 阶段  | 监测项目         | 次数/次/年 | 备注                  |
|-----|--------------|--------|---------------------|
| 运行期 | 工频电场强度、磁感应强度 | 1      | 测量位置及方法同本报告环境质量现状测量 |
|     | 噪声           | 1      |                     |

## 7.5 风险评价

变电站所使用的变压器油可以保证主变压器的正常运行，有效防止变压器事故的发生。针对变压器箱体贮有变压器油，在变压器所在四周设封闭环绕的集油沟，并设有事故油池，可以满足变压器绝缘油在事故并失控情况下泄漏时不外溢至外环境。每台变压器下设置储油坑并铺设卵石层，并通过事故排油管与总事故油池相连。在事故并失控情况下，泄漏的变压器油经储油坑内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经事故排油管自流进入总事故油池。防止出现漏油事故的发生或检修设备时而污染环境。

变电站内变压器等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量设备用油，在正常工况条件下，不发生电气设备漏油现象，亦无弃油产生，平时不会造成对环境的

危害；在检修或事故状态下，可能出现漏油现象，造成一定环境风险。为防止油污染，工程设计中已考虑在站内设置了事故油池，一般在用油设备下方铺一卵石层，四周设有排油槽并与集油池相连，一旦用油设备事故时排油或漏油，所有事故排油将渗过卵石层（起冷却油作用，降低火灾发生可能）并通过排油槽汇入事故油池，废油及含油污水由有资质的单位进行妥善处置，不会造成对环境的污染。

根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2006）要求，事故油池容量应不小于站内最大单台主变的油箱储油容量的 60%。本工程变电站终期建设规模为 3×50MVA 主变，按最终规模进行事故油池设计，能够满足站内 3 台主变同时发生事故时的排油量，且变电站 3 台主变同时发生事故的几率极低，因此，110kV 文教变电站建设的事故油池容量完全能够满足各主变事故排油的要求。

变电站设一套遥视系统，对站内的电气设备及运行环境进行图像监视，并能向各级调度传送遥信、遥测、遥控、遥调等信息。因此，可及时发现问题，避免事故发生。在消防措施方面，全站设一套消防报警装置。同时，变电站采取一系列防火设施和材料，防止了各项事故的发生。

## 八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

| 内容<br>类型         | 排放源<br>(编号)    | 污染物名称                                       | 防治措施                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 预期治理效果                                            |
|------------------|----------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 大气<br>污染物        | 施工扬尘<br>施工机械尾气 | TSP、CO、<br>SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> | <p>(1) 建设单位应严格执行《杭州市建设工程文明施工管理规定》(市政府令第 278 号)、《杭州市商品混凝土管理办法》(市政府令第 115 号, 市政府令第 175 号修改)、《杭州市城市扬尘污染防治管理办法》(市政府令第 190 号, 市政府令第 206 号令修改)、《杭州市建设工程渣土管理办法》(市政府令第 192 号, 市政府令第 262 号修改)和《杭州市建设工程推广应用预拌砂浆管理办法》(杭政办出[2011]32 号)的规定, 实现施工文明化、运输密闭化、物料覆盖化、进出清洁化、场地硬化化。</p> <p>(2) 必须落实密目网和围挡, 对施工工地进出口和内部道路要实施硬化, 控制运输车辆在施工区内的行驶速度, 并对洒落在地面的尘土及时清扫, 施工场地根据天气状况及时进行洒水保湿, 以减少扬尘。对出入工地的车辆采用过水池清洗, 净车出入施工场地。</p> <p>(3) 加强施工管理, 同时配置工地滞尘防护网, 沙石、弃土运输车辆必须采用封闭式运输车, 防止运输过程中沙土洒落而引起的扬尘。</p> | 达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中二级标准中的无组织排放浓度限值要求。 |
| 水<br>污<br>染<br>物 | 施工废水           | SS                                          | 施工废水沉淀后, 上清水纳入联慧街等附近道路市政管网;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 施工废水沉淀后, 上清水排入联慧街等附近道路市政管网。                       |
|                  | 生活污水           | 氨氮<br>COD<br>BOD <sub>5</sub>               | <p>施工期一般租住附近民房, 生活污水利用民房现有生活污水处理设施进行处置。</p> <p>运行期污水主要来自少量生活污水, 经化粪池预处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中的三级标准后排入站址北侧联慧街的市政排污管网。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 对周边水环境无影响。                                        |
| 固<br>体<br>废<br>物 | 建筑垃圾<br>生活垃圾   | 一般固废                                        | <p>施工过程中产生的废弃泥渣需运至指定地点妥善处理。</p> <p>生活垃圾收集到指定的垃圾箱(筒)内, 定期清运。建筑垃圾在施工结束后由施工方运至相关部门指定场所处理。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 确保环境卫生                                            |

|      |                |           |                                                                                                                                            |                                                                                          |
|------|----------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | 事故油、废蓄电池       | 危险废物      | 变电站内设置事故油池，油污水经处理收集后由有资质的单位统一处理；变电站内设置危废暂存场所，事故油池需做好内衬防渗措施，废油、废蓄电池等危废委托有资质单位处置。                                                            | 确保妥善处置                                                                                   |
| 噪声   | 施工期：<br>施工机械噪声 | $L_{Aeq}$ | <p>施工过程中需选用低噪声的机械设备，并加强施工机械的维护保养；合理布置施工场地；合理安排施工时段，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，应向当地生态环境主管部门报请批准，并进行公告。</p> <p>建筑外墙送排风口加装满足消声量要求的消声器。</p> | <p>施工场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB1252-2011)要求。</p> <p>运行期确保厂界噪声符合标准要求。</p>                  |
| 电磁环境 | 主变及高压母线        | 工频电磁场     | 保证所有高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电。                                                                                 | <p>电场强度<math>\leq 4\text{kV/m}</math>；</p> <p>磁感应强度<math>\leq 100\mu\text{T}</math>；</p> |

其中，变电站运行期涉及事故油和废蓄电池产生，属于危险废物，根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》相关要求，危险废物贮存场所（设施）基本情况详见表 8-1。

表 8-1 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况样表

| 序号 | 贮存场所（设施）名称 | 废蓄电池<br>危险废物<br>名称 | 危险废物<br>类别 | 危险废物<br>代码 | 位置   | 占地面积<br>( $\text{m}^2$ ) | 贮存<br>方式     | 贮存<br>能力          | 贮存<br>周期                       |
|----|------------|--------------------|------------|------------|------|--------------------------|--------------|-------------------|--------------------------------|
| 1  | 事故油池       | 事故油                | HW08       | 900-249-08 | 事故油池 | 12.56                    | 事故油池<br>地下贮存 | 需满足<br>设计规<br>范要求 | 事故发<br>生及时<br>清运，无<br>贮存周<br>期 |
| 2  | 消防泵房       | 废蓄电池               | HW49       | 900-044-49 | 消防泵房 | 56                       | 室内临时<br>贮存   | 3 组<br>以上         | 及时<br>清运，无<br>贮存周<br>期         |

备注：根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2006）要求，事故油池容量应不小于站内最大单台主变的油箱储油容量的 60%。

### 生态保护措施及预期效果：

#### (1) 变电站

①变电站施工开挖的土石方应回填利用，站区剥离的耕植土、外购土方以及临时堆放场地，采用填土草包等围护，避免其受雨水冲刷，引发新的水土流失。

②站区施工临时设施布置于本工程的占地范围内，不可对占地范围外的地表植被进行扰动和损坏。施工结束后及时拆除临时建筑物，恢复施工迹地。

## (2)输电线路

①线路位于平原地区，保护措施以植物措施为主。施工应先将表土剥离并在线路附近选择适当场地妥善堆置，用于后期植被恢复。电缆沟施工开挖土石方尽量回填，暂时未回填的应选择低凹地堆放压实。施工造成的裸露地面应采用播撒草籽(如狗牙根)进行植被恢复。

### 环保投资：

本工程环境保护投资包括施工期与运行期的电磁环境、水环境、生态环境、水土保持、环境空气保护和固体废弃物处置等费用，合计约 77 万元，占工程动态总投资的 0.75%，见表 8-1。

环保投资一览表

表 8-2

单位：万元

| 项目  |       | 环保措施                                      | 费用  |     | 备注                      |
|-----|-------|-------------------------------------------|-----|-----|-------------------------|
|     |       |                                           | 变电站 | 线路  |                         |
| 施工期 | 环境空气  | 场地清扫和洒水抑尘                                 | 2   | /   |                         |
|     | 水环境   | 生产废水(隔油池、沉淀池)                             | 8   | 2   |                         |
|     | 生态环境  | 施工场地植被恢复、站区绿化                             | /   | /   | 纳入主体工程中                 |
|     | 固体废弃物 | 施工人员生活垃圾清理清运                              | 2   | /   | 包括收集系统和清运费。线路工程生活垃圾定期清运 |
| 运行期 | 电磁环境  | 选用对电磁环境影响小的设施，加强日常运行维护和管理                 | /   | /   | 纳入工程投资                  |
|     | 主变噪声  | 确保主变 1m 处噪声源强控制在 65dB（A）                  | /   | /   |                         |
|     | 风机噪声  | 加装满足消声量要求的消声器，                            | 48  | /   | 暂列                      |
|     | 固体废弃物 | 工作人员生活垃圾站内设置垃圾桶，定期清运；废油、废蓄电池等危废委托有资质单位处置。 | /   | /   | 纳入变电站运行费用               |
|     | 水环境   | 事故油池                                      | 10  | /   |                         |
|     |       | 化粪池                                       | 5   | /   |                         |
| 合计  |       |                                           | 75  | 2.0 |                         |
|     |       |                                           | 77  |     |                         |

## 九、结论与建议

### 9.1 工程概况

文教 110kV 输变电工程包括新建 110kV 文教变电站（本期 2×50MVA，终期 3×50MVA），本期新建协同-文教 110kV 单回路电缆线路路径长度 0.8km，新建兴南-文教 110kV 单回路电缆线路路径长度 7km。按终期 3×50MVA 进行环境影响评价。

工程动态总投资 10236 万元，环保投资 77 万元，占工程动态总投资的 0.75%。

### 9.2 工程建设必要性

#### （1）供区新增负荷增长迅速

随着杭州滨江区物联网小镇的开发建设，大批高新技术企业陆续入驻，高负载率大容量专变相继投入使用，未来两年杭州滨江区西兴北单元用电负荷将会迅猛增长，届时西兴北单元供电不足的问题将会凸显。根据西兴北单元新增用户报装负荷统计，预计至 2021 年，拟建 110kV 文教变周边将新增负荷约 5.4 万千瓦。

#### （2）周边变电站无转供能力

目前，西兴北单元主要由 110kV 西兴变（2×40MVA）、110kV 府前变（3×50MVA）供电。其中，西兴变现状主供中兴单元、西兴北单元负荷，兼顾西兴单元负荷，主变负载率已达 70%，10kV 仅余出线间隔 2 个；府前变已达终期规模，现状主供西兴北单元、滨江中心单元负荷，兼顾中兴单元负荷，主变负载率已达 72.5%，10kV 仅余出线间隔 3 个。

现状西兴变、府前变主变负载率较高，已不能满足负荷增长的需求，且两座变电站 10kV 仅余出线间隔 5 个，直接制约了新增负荷的接入。虽然拟建文教变周边有拟建 220kV 协同变，但协同变终期仅 8 回 35kV 出线间隔，且无 10kV 出线间隔，不能满足拟建文教变周边新增负荷的接入需求。

110kV 文教变的建成不但保证了西兴北单元的供电，还能分流西兴变、府前变的负荷，减小西兴变、府前变供电压力。

#### （3）配网网架结构完善的需要

由于区域内现状无高压变电站布点，供电线路均由单元外的变电站出线供电，电源点的布点不足，导致单元内线路复杂联络且供电半径过长，严重影响配电网供电可靠性。文教变建成后，可将现有配电线路开口环入文教变，缩短供电距离，进一步提高配电线路可靠性。

#### （4）符合电网规划和电力设施布局规划

根据杭州电力设施布局规划，110kV 文教变计划于 2021 年建成投运。110kV 文教变现有站址为规划站址，供电范围及站址均符合电力设施的布局规划。

综上所述，西兴北单元变电站布点不足，急需新增布点，为满足区块负荷增长的需要，分流周边变电站负荷，增强这一地区的供电能力，提高该区块的供电可靠性、经济性，优化该区域电网布局，根据电网规划和用电需求，急需建设 110kV 文教变，本期建设规模为 2×50MVA。

## 9.2 产业政策及规划符合性分析

### 9.2.1 工程建设与国家产业政策的一致性分析

本工程属国家基础设施建设工程，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》及《杭州市产业发展导向目录与产业平台布局指引（2019 年本）》，本工程均属于鼓励类项目，因此，本项目建设符合产业政策要求。

### 9.2.2 工程建设与杭州电网规划的一致性分析

现状 110kV 电网地理接线示意图见图 9.2-1；110kV 文教变接入前 110kV 电网地理接线示意图见图 9.2-2。110kV 文教变接入后 110kV 电网地理接线示意图见图 9.2-3。

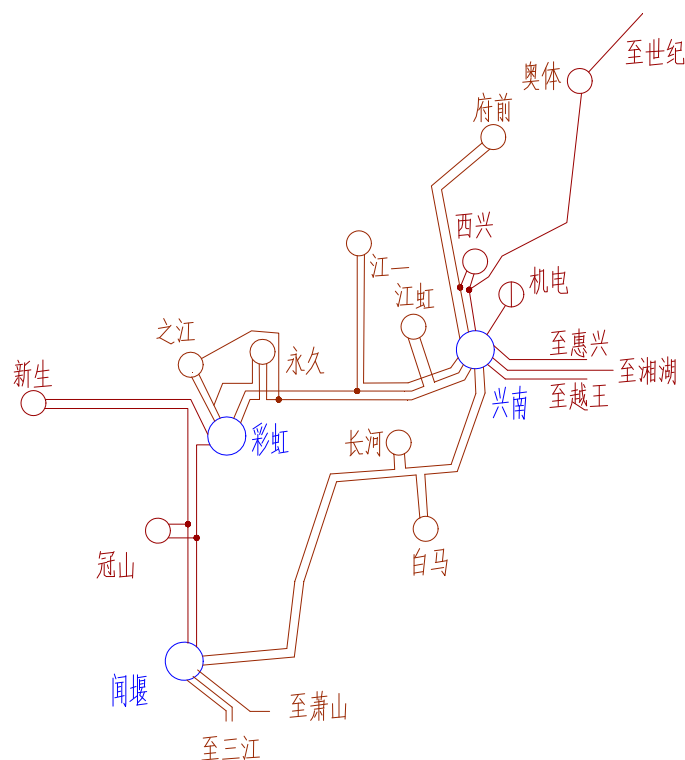


图 9.2-1 现状 110kV 电网地理接线示意图

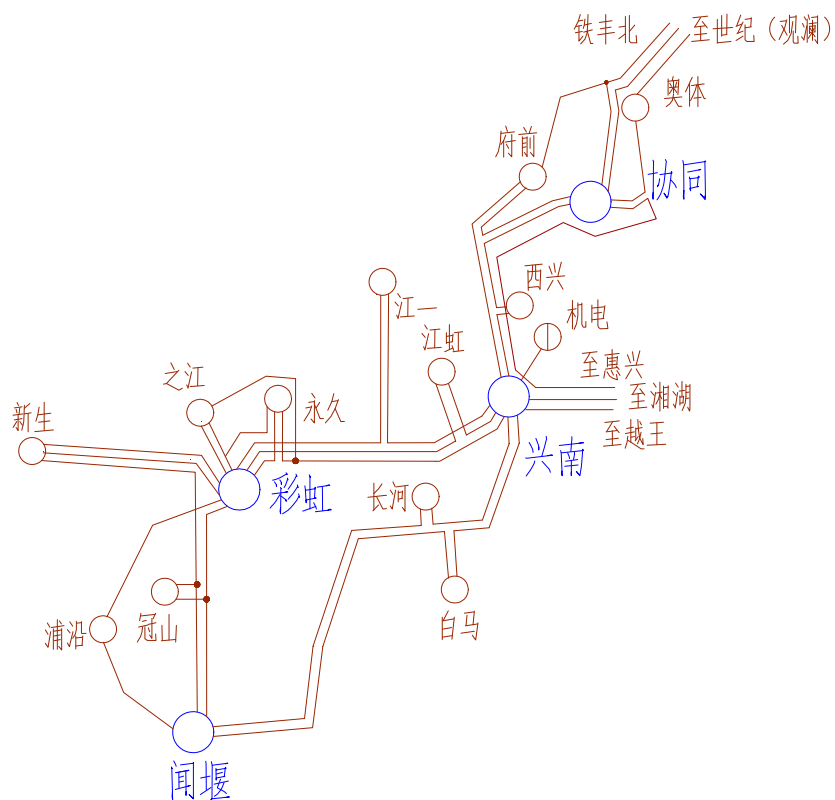


图 9.2-2 110kV 文教变接入前 110kV 电网地理接线示意图

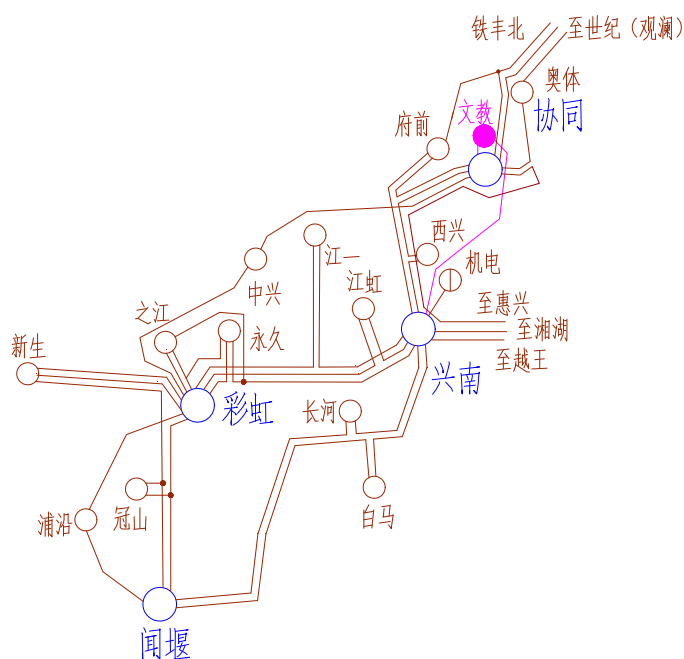


图 9.2-3 110kV 文教变接入后 110kV 电网地理接线示意图

由上图分析可知，文教 110kV 输变电工程符合杭州市电网规划要求。

### 9.2.3 工程建设与法律法规的一致性分析

文教 110kV 输变电工程不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区、水土

流失重点预防保护区等环境敏感区，也不经过生态脆弱区和社会关注区。因此，本工程建设符合相关环境保护法律法规。

9.2.4 工程建设与杭州市滨江区环境功能区划规划符合性分析

工程与杭州市滨江区环境功能区划的位置关系见附图。

根据《杭州市区（六城区）环境功能区划》，本工程位于滨江高新环境优化准入区（0108-V-0-6）。其负面清单详见表表 9.2-1。

表 9.2-1 环境功能区划一览表

| 编号及名称                   | 主导功能及目标                                                                                                               | 负面清单                                                                                                       |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 滨江高新环境优化准入区（0108-V-0-6） | 主导环境功能：以发展高新技术产业为主导，提供安全、环保、绿色的产业发展环境。<br>环境目标：<br>地表水达到水环境功能区要求。<br>环境空气达到二级标准。<br>声环境质量达到声环境功能区要求。<br>土壤环境质量达到相关标准。 | 禁止新建、扩建三类工业项目，鼓励对三类工业项目进行淘汰和提升改造。除经批准专门用于三类工业集聚的开发区（工业区）外，禁止新建、扩建 27、煤炭洗选、配煤；29、型煤、水煤浆生产；140 煤气生产和供应等工业项目。 |

文教 110kV 输变电工程为基础设施项目，属非污染型；工程线路运行期间不产生污水，不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、水土流失重点预防保护区等环境敏感区，工程的建设符合国家相关环境保护法律、法规要求，符合《杭州市区（六城区）环境功能区划》相关要求。

文教 110kV 输变电工程的建设符合杭州市电网规划的要求，且属于基础设施建设工程，根据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，电力行业的城乡电网改造及建设项目是国家鼓励的优先发展产业，工程的建设符合国家产业政策，电力行业的城乡电网改造及建设项目是国家鼓励的优先发展产业，工程的建设符合国家产业政策。

综上所述，工程路径选择合理。

9.4 环境质量状况

(1) 电磁环境现状

根根据监测结果，拟建 110kV 文教变电站厂界四周监测点工频电场强度在 3.45V/m~7.11V/m 之间，工频磁感应强度在 93.67nT~132nT 之间，分别小于 4kV/m 和 100μT 的评价标准。

(2) 声环境现状

从噪声监测结果可知，工程所在区域昼间噪声值及夜间噪声值均满足《声环境质量

标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准要求。

## 9.5 主要环境影响

### (1) 施工期

#### ① 声环境影响

由于 110kV 文教变电站施工历时较短，并随着施工结束而消除，同时要求变电站工程避开夜间施工，以降低对周围居民声环境的影响。因此，变电站施工应合理安排施工时间，避开夜间工作，如确需夜间施工，需报经当地生态环境主管部门审批后方可作业，并进行告示通知附近居民。

线路施工历时较短，线路施工历时较短，因此，线路施工噪声对周围环境不会有明显的不利影响。

#### ② 污废水影响

变电站施工生产废水包括基础开挖废水、机械设备冲洗废水、混凝土搅拌系统冲洗废水等。其产生量与施工设备的数量、混凝土量有直接关系。变电站施工场地内根据施工产生废水量设置相应容积的沉淀池，以处理混凝土系统及车辆冲洗废水，沉淀后出水回用于生产；设置一定容积的隔油池处理机械维修油污水，生产废水经隔油池排入沉淀池处理后回用，对周围水体基本无影响。

输电线路施工过程中混凝土一般采用人工拌和，除少量渗入地下外，基本无废水排放。线路施工人员较少，施工时间短，且施工人员一般租用民房居住，产生的生活污水纳入当地市政污水管网，因此对水环境影响较小。

#### ③ 环境空气影响

站区、线路施工过程中土石方的开挖、回填将破坏原施工作业面的土壤结构，干燥天气尤其是大风条件下很容易造成扬尘；运输车辆、施工机械设备运行会产生少量尾气，这些扬尘、粉尘、尾气等均为无组织排放，可能对周围环境空气产生暂时的影响。因此，施工期变电站内减少各类建筑材料（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。

#### ④ 固体废物影响

施工固废主要来自于施工产生的建筑垃圾，基础开挖的渣土及施工人员生活垃圾。

工程基本无弃土产生，变电站施工人员的生活垃圾按总施工人数约 50 人，生活垃圾量按 1kg/人·d 计，则生活垃圾产生量 50kg/d。施工人员的生活垃圾考虑施工区内设垃圾桶，定期清运后对环境无影响。

协同-文教 110kV 线路利用“220kV 协同变 110kV 送出工程”预留土建敷设 0.5km，新建四回路土建 0.3km；兴南-文教 110kV 线路利用待建“协同-兴南变 220kV 线路”预留土建敷设 5.5km，利用待建“协同-文教变 110kV 线路”土建敷设 0.8km，新建双回路土建 0.7km，本工程实际涉及新建电缆沟土建长度 1km，施工过程中主要固体废物主要来自部分弃土。此外，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清运。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。

#### ⑤ 生态环境影响

110kV 文教变电站总占地面积为 4256m<sup>2</sup>，土地利用现状为荒地，无植被附着，变电站的建设对区域植被影响均较小。

本工程位于平地区域，电缆沟占地以绿地为主，施工临时损坏的植被在施工结束后及时进行植被恢复可有效减少对区域植被的影响。因此，线路建设过程中可能损坏的植被面积很小。

### (2) 运行期

#### ① 电磁环境影响

由类比预测可知，110kV 文教变电站建成正常运行后，变电站厂界的工频电磁场强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（电场强度 4kV/m 和磁感应强度 100 μT（即 0.1mT））。

文教 110kV 电缆与 220kV 电缆同廊道敷设，线路正常运行时，其工频电场、磁感应强度均符《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）相关要求（工频电场强度：4kV/m，磁感应强度 100 μT）。

#### ② 声环境影响

110kV 文教变电站投运后，当工程正常运行的情况下，各厂界昼间及夜间的噪声预测值均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））。

#### ③ 水环境影响

文教 110kV 输变电工程线路运行期不产生废水，变电站站区少量生活污水采用化粪池预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准后排入市政排污管网，对周围水环境不产生影响。

输电线路运行期不产生废水，对周围水环境不产生影响。

#### ④固体废物影响

110kV 文教变电站正常运行时固体废物主要为值守人员产生的生活垃圾和废蓄电池，变电站正常运行时按 1 人值守计，生活垃圾产生量按 1kg/人•d 计，则生活垃圾产生量为 1kg/d。生活垃圾收集后定期清运，对周围环境不产生影响。

变电站内设置危废暂存场所，其中事故油、废旧蓄电池属于危险废物，站内临时贮存时需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）相应要求。事故油池需做好内衬防渗措施，废油、废蓄电池等危废委托有资质单位处置。

输电线路运行无固废产生。

## 9.6 工程环保措施

(1) 变压器及相应的配电设备安装时，应保证高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，尽量避免毛刺的出现。对工作人员进行有关电磁环境知识的培训。

(2) 应选择噪声源强小的主变，主变源强应不大于 60dB(1m)，风机噪声源强小于 55dB(1m)，配套风机室外风口均加装消声器。施工过程中需选用低噪声的机械设备、合理安排施工时间；合理布置施工场地，尽量远离居民住宅。施工期夜间禁止施工，确需夜间施工的，应报地方生态环境主管部门同意并在当地予以告示后方可施工；运输车辆行经居民区时减缓行驶速度，以减少对途经居民区声环境的影响。

(3) 110kV 文教变电站内生活污水经化粪池预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准后排入站址北侧联慧街的市政排污管网；变电站施工人员一般租住附近民房，生活污水利用民房现有生活污水处理设施进行处置。变电站内设置事故油池，油污水经处理收集后由有资质的单位统一处理。

施工废水采用隔油池和沉淀池进行处理，含油废水经隔油池排入沉淀池处理后回用，油污集中交由有资质单位处置。施工废水沉淀后，上清水纳入联慧街等附近道路市政管网。

(4) 建设单位应严格执行《杭州市建设工程文明施工管理规定》（市政府令第 278 号）、《杭州市商品混凝土管理办法》（市政府令第 115 号，市政府令第 175 号修改）、《杭州市城市扬尘污染防治管理办法》（市政府令第 190 号，市政府令第 206 号修改）、《杭州市建设工程渣土管理办法》（市政府令第 192 号，市政府令第 262 号修改）和《杭州市建设工程推广应用预拌砂浆管理办法》（杭政办出[2011]32 号）的规定，实现施工文明化、运输密闭化、物料覆盖化、进出清洁化、场地硬化；必须落实密目

网和围挡，对施工工地进出口和内部道路要实施硬化，控制运输车辆在施工区内的行驶速度，并对洒落在地面的尘土及时清扫，施工场地根据天气状况及时进行洒水保湿，以减少扬尘。对出入工地的车辆采用过水池清洗，净车出入施工场地；加强施工管理，同时配置工地滞尘防护网，沙石、弃土运输车辆必须采用封闭式运输车，防止运输过程中沙土洒落而引起的扬尘。

(5)建筑垃圾应分类回收利用，禁止乱堆乱放。不可利用的建筑垃圾与施工人员的生活垃圾由环卫部门统一清运处理。变电站弃土外运处置，电缆沟开挖弃土用于回填并绿化。变电站内设置危废暂存场所，事故油池需做好内衬防渗措施，废油、废蓄电池等危险废物需由有资质单位进行处置。

(6)施工临时设施布置于站区占地范围内，不可对占地范围外的地表植被进行扰动和损坏，施工结束后及时拆除临时建筑物，恢复施工迹地；变电站施工开挖的土石方应回填利用，剥离的耕植土、外购土方以及临时堆放场地，采用填土草包等围护。

## 9.6 评价结论

综上所述，文教 110kV 输变电工程建设符合国家相关环境保护法律、法规要求，符合国家产业政策，线路路径已得到当地相关部门的同意，符合杭州市相关规划，路径选择合理，对当地社会经济发展起到较大的促进作用，经济效益、社会效益明显。

工程运行后对当地水环境、声环境、电磁环境及生态环境等影响较小，除工程占地造成土地利用状况不可逆改外，其他影响均可通过采取相应的环保措施及环境管理措施予以减缓。因此，只要项目在建设中认真落实“三同时”制度，运行后切实加强环保管理，做好环境污染综合防治工作，从环境保护角度看分析，文教 110kV 输变电工程是可行的。

## 专题一 电磁环境影响评价专题

### 1 总论

#### 1.1 编制依据

##### 1.1.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日；
- (3) 《中华人民共和国电力法》，2015 年 4 月 24 日修订；
- (4) 《电力设施保护条例》（国务院令第 239 号），2011 年 1 月 8 日修订；
- (5) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日。

##### 1.1.2 规范、导则

- (1) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》HJ/T24-2014；
- (2) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (3) 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》HJ/T10.2-1996；
- (4) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）；
- (5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。

##### 1.1.3 工程设计文件

《文教 110kV 输变电工程可行性研究报告》，南瑞电力设计有限公司，2019 年 6 月。

#### 1.2 评价等级、标准与范围

##### 1.2.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)要求，确定文教 110kV 输变电工程电磁环境影响评价等级确定如下：

本工程涉及新建文教 110kV 变电站，属于户内式，确定变电站评价等级为三级；鉴于本工程属于 110kV 交流输电线路，采用地下电缆进行敷设，确定线路部分电磁环境影响评价等级为三级。

##### 1.2.2 评价标准

根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，以 4kV/m 作为住宅、工厂等有公众居住、工作的建筑物工频电场评价标准，以 100 $\mu$ T 作为工频磁场评价标准。

### 1.2.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）要求，确定本工程电磁场评价范围为：

文教 110kV 变电站：站界外 30m。

地下电缆：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

## 1.3 电磁环境保护目标

工程评价范围内无军事设施、无线电广播电台、电视差转台、微波站等无线电设施敏感目标，本项目评价范围内不涉及电磁敏感点。

## 2 电磁环境质量现状

为了解工程所在区域的电磁环境质量状况，我单位委托杭州旭辐检测技术有限公司于 2019 年 9 月 17 日对本工程拟建区域的电磁环境进行了现状监测。

### 2.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

### 2.2 监测时间和环境条件

监测时间 2019 年 9 月 17 日。监测条件见表 2.2-a，监测点位详见检测报告。

监测期间气象条件

表 2.2-a

| 时间   |       | 2019 年 9 月 17 日                   |
|------|-------|-----------------------------------|
| 气象情况 | 天气    | 晴                                 |
|      | 气温    | 21~28℃                            |
|      | 相对湿度  | 57~60%                            |
|      | 风速    | 1.2~1.4m/s                        |
| 测量仪器 | 工频电磁场 | 电磁辐射测量仪（SMP600）                   |
| 测量方法 | 电磁场   | 《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)(HJ681-2013) |

### 2.3 监测方法和依据

- (1) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)；
- (2) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。

### 2.4 监测仪器

监测仪器参数详见表 2.4-a。

监测仪器参数一览表

表 2.4-a

|       |      |                                        |
|-------|------|----------------------------------------|
| 工频电磁场 | 仪器型号 | SMP600                                 |
|       | 仪器名称 | 电磁辐射测量仪                                |
|       | 仪器编号 | JC04-12-2015                           |
|       | 量程   | 工频电场：4mV/m~100kV/m； 工频磁感应强度：0.3nT~40mT |
|       | 有效期  | 2018 年 10 月 19 日-2019 年 10 月 18 日      |

## 2.5 监测结果与分析

工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果见表 2.5-a。

### 工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

表 2.5-a

| 测点<br>编号 | 检测点位描述           | 工频场强检测结果            |                     | 备注 |
|----------|------------------|---------------------|---------------------|----|
|          |                  | 工频电场<br>强度<br>(V/m) | 工频磁感应<br>强度<br>(nT) |    |
| ▲1       | 拟建 110kV 文教变电站北侧 | 4.86                | 96.41               |    |
| ▲2       | 拟建 110kV 文教变电站东侧 | 6.74                | $1.08 \times 10^2$  |    |
| ▲3       | 拟建 110kV 文教变电站西侧 | 3.45                | $1.32 \times 10^2$  |    |
| ▲4       | 拟建 110kV 文教变电站南侧 | 7.11                | 93.67               |    |

根据监测结果，拟建 110kV 文教变电站厂界四周监测点工频电场强度在 3.45V/m~7.11V/m 之间，工频磁感应强度在 93.67nT~132nT 之间，分别小于 4kV/m 和 100 $\mu$ T 的评价标准。

## 3 电磁环境影响评价

### 3.1 变电站工程

变电站的电磁环境影响预测拟采用类比方法进行，即选取与本工程建设规模、电压等级、主变容量、总平面布置环境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，以预测分析本工程建成运行后对电磁环境的影响。

#### (1) 可比性分析

根据综合分析，容量相同的有位于杭州市滨江区的全户内 110kV 府前变电站，建成规模 3 $\times$ 50MVA。

110kV 府前变电站位于浙江省杭州市滨江区缤纷街南侧，目前，变电站运行良好。

变电站类比分析情况见表 3.1-a。

### 变电站可比性分析表

表 3.1-a

| 类比内容       | 类比变电站     | 本工程变电站                   |
|------------|-----------|--------------------------|
|            | 110kV 府前变 | 110kV 文教变                |
| 电压等级       | 110kV     | 110kV                    |
| 主变压器（类比规模） | 3×50MVA   | 本期 2×50MVA<br>终期 3×50MVA |
| 变电站平面布置    | 全户内布置     | 全户内布置                    |
| 变电站周围环境现状  | 地势平坦      | 地势平坦                     |

#### （2）类比监测结果

本次评价类比监测数据采用 2019 年 4 月 23 日对 110kV 府前变的竣工环境保护验收监测资料。监测时变电站正常运行，监测结果见表 3.1-b。

#### 府前变电磁场监测结果一览表

表 3.1-b

| 点位编号 | 点位描述       | 工频电场强度 E(V/m) | 工频磁感应强度 B(μT) | 备注 |
|------|------------|---------------|---------------|----|
| B1   | 府前前东侧围墙 5m | 0.99          | 19.85         |    |
| B2   | 府前前南侧围墙 5m | 0.98          | 19.78         |    |
| B3   | 府前前西侧围墙 5m | 0.96          | 35.54         |    |
| B4   | 府前前北侧围墙 5m | 0.97          | 40.01         | /  |

由表 3.1-b 可以看出，110kV 府前变电站围墙外的工频电场强度在 0.96V/m~0.99V/m 之间，工频磁感应强度在 19.78μT~40.01μT 之间。

可见，110kV 府前变四侧围墙外的工频电磁场强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（电场强度 4kV/m 和磁感应强度 100 μT（即 0.1mT））。

#### （2）电磁影响预测

110kV 文教变在电压等级、进出线方式等方面与 110kV 府前变较为相似，因此，在正常运行工况下产生的电磁场强度分布应与 110kV 府前变较为接近。

由类比预测可知，110kV 文教变电站建成正常运行后，变电站厂界的工频电磁场强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（电场强度 4kV/m 和磁感应强度 100 μT（即 0.1mT））。

### 3.2 线路工程

本工程线路为电缆敷设；采用类比预测的方法进行电磁环境影响预测。

此外，本次评价采用类比分析的方式对工程电缆线路的工频电场、磁感应强度进行类比分析。

#### (1) 可比性分析

鉴于本项目 110kV 电缆与 220kV 电缆同廊道敷设的特点，本次类比分析分别结合 220kV 电缆和 110kV 电缆进行类比分析。

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横河变电所 110kV 进线电缆作为类比对象，可比性分析见表 3.2-a。

表 3.2-a 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 |       |                                |        |

#### (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 3.2-b（测量时段内为正常运行工况）。

表 3.2-b 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 (kV/m)             | B (μT) |
|------|-------------|-----------|----------------------|--------|
| ☆    | 110kV 电缆沟上方 | 离地高度 0.5m | $0.6 \times 10^{-3}$ | 1.2    |
|      |             | 离地高度 1.0m | $0.6 \times 10^{-3}$ | 1      |
|      |             | 离地高度 1.5m | $0.6 \times 10^{-3}$ | 0.8    |

另外，考虑与 220kV 电缆通廊道的特点，本次评价又考虑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，该段线路已验收。由表 3.2-a 可见本工程电缆线路与类比对象具有较好的可比性。

表 3.2-a 可比性分析表

| 名称      | 电压等级  | 导线类型                                 | 埋置深度   |
|---------|-------|--------------------------------------|--------|
| 本工程电缆线路 | 220kV | YJLW03-127/220-1*2500mm <sup>2</sup> | 0.5~1m |
| 天田、天桑线  |       |                                      |        |

#### (2) 类比监测结果

工频电场强度、磁感应强度类比监测结果见表 3.2-b。

**表 3.2-b 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<br>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；数据来自竣工验收监测报告。<br>天气：晴；环境温度：30.5℃~32.7℃；相对湿度：55%~65%。 |                                 |      |      |

由表 3.2-b 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  $4.11 \times 10^{-3} \text{kV/m}$ ，磁感应强度最大为  $5.71 \mu\text{T}$ ；各测量值的工频电场、磁感应强度均符合对《电磁环境控制限值》中公众曝露控制限值（电场强度 $\leq 4 \text{kV/m}$ ，磁感应强度 $\leq 100 \mu\text{T}$ ）。

综上所述，文教 110kV 与 220kV 电缆同廊道敷设，线路正常运行时，其工频电场、磁感应强度均符合《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）相关要求（工频电场强度： $4 \text{kV/m}$ ，磁感应强度  $100 \mu\text{T}$ ）。

## 4 电磁环境保护对策措施

（1）变压器及相应的配电设备安装时，应保证高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，尽量避免毛刺的出现。对工作人员进行有关电磁环境知识的培训。

（2）工程建成后建设单位需自行开展竣工环保验收，若出现工频电场强度因畸变等因素超标，应分析原因后采取屏蔽等措施。

## 5 专题结论

根据本工程工频电场强度、工频磁感应强度，在满足本报告提出的环保措施的前提下，本工程建成后电磁环境均将符合相关标准要求。