

检索号：5961-H/HK2014446（1）K-A02

密 级：无

建设项目环境影响报告表

项目名称： 温州昆东 220kV 输变电工程

建设单位(盖章) 国网浙江省电力公司温州供电公司

国电环境保护研究院

编制日期 2017 年 7 月

目 录

| | |
|---|----|
| 1 建设项目基本情况 | 1 |
| 1.1 前言 | 2 |
| 1.2 评价因子、等级和评价范围 | 4 |
| 1.3 工程内容及规模 | 5 |
| 1.4 昆东 220kV 变电站新建工程 | 7 |
| 1.5 220kV 苏川变间隔扩建工程 | 8 |
| 1.6 220kV 龙东变间隔扩建工程 | 8 |
| 1.7 输电线路概况 | 8 |
| 1.6 有关的区域规划文件、意向 | 9 |
| 1.7 与项目有关的原有污染情况及主要环境问题 | 10 |
| 2 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（地形、地貌、地质、气象、水文、植被、生物多样性等） | 11 |
| 2.2 社会环境简况（社会经济结构、教育、文化、文物保护等） | 11 |
| 3 环境质量现状 | 13 |
| 3.1 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、地面水、地下水、声环境、辐射环境、生态环境） | 13 |
| 3.2 主要环境保护目标（列出名单和保护级别） | 15 |
| 4 评价适用标准 | 1 |
| 5 建设项目工程分析 | 2 |
| 5.1 工艺流程简述（图示） | 2 |
| 5.2 施工组织 | 3 |
| 5.3 土石方工程情况 | 3 |
| 5.4 主要污染工序 | 3 |
| 6 项目主要污染物产生及预计排放情况 | 6 |
| 7 环境影响评价 | 8 |
| 7.1 施工期环境评价 | 8 |
| 7.2 运行期环境评价 | 12 |
| 8 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果 | 15 |
| 9 电磁环境影响专项评价 | 17 |
| 9.1 电磁环境现状评价 | 17 |
| 9.2 电磁环境预测评价 | 17 |
| 9.3 环境保护目标影响分析 | 32 |
| 9.4 环境风险分析 | 32 |

| | |
|------------------------|-----------|
| 10 环境监测和环境管理 | 34 |
| 10.1 输变电项目环境管理规定 | 34 |
| 10.2 环境管理内容 | 34 |
| 10.3 环境监测计划 | 34 |
| 10.4 监测项目 | 34 |
| 10.5 监测点位 | 35 |
| 11 公众参与 | 错误！未定义书签。 |
| 11.1 信息公开 | 错误！未定义书签。 |
| 11.2 公众意见调查 | 错误！未定义书签。 |
| 12 与生态规划的相符性分析 | 36 |
| 13 结论 | 38 |

1 建设项目基本情况

| | | | | | |
|--------------|--|-----------------|------------------|----------------|--------|
| 项目名称 | 温州昆东 220kV 输变电工程 | | | | |
| 建设单位 | 国网浙江省电力公司温州供电公司 | | | | |
| 企业负责人 | 吴哲 | 联系人 | 李大任 | | |
| 通讯地址 | 温州市鹿城区锦绣路电力大厦 | | | | |
| 联系电话 | ** | 传真 | — | 邮政编码 | 325000 |
| 建设地点 | 变电站位于温州市瓯江口新区起步区 A-06e 地块（经四路和纬四路交界西北角）；输电线路位于温州市龙湾区及瓯江口新区起步区 | | | | |
| 前期路条 审批部门 | 浙江省发展和改革委员会 | 文号 | 浙发改能源[2013]404 号 | | |
| 建设性质 | 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 | 行业类别及代码 | 电力供应 D4420 | | |
| 占地面积 | 所区总占地面积 8926m ² （其中围墙内占地面积为 8024m ² ），塔基总占地面积约 480m ² 。 | | | | |
| 总投资（万元） | ** | 其中：环保投资 （万元） | ** | 环保投资占总投资 比例 | ** |
| 评价经费 （万元） | — | 预期投产日期 | ** | | |

1.1 前言

1.1.1 编制依据

1.1.1.1 采用的法律

- (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》，2016 年 9 月 1 日；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2008 年 6 月 1 日；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2016 年 1 月 1 日；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1997 年 3 月 1 日；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016 年 11 月 7 日；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》，2004 年 8 月 28 日；
- (8) 《中华人民共和国电力法（2015 修正版）》，2015 年 04 月 24 日。

1.1.1.2 采用的法规

- (1) 中华人民共和国国务院令 第 253 号《建设项目环境保护管理条例》；
- (2) 中华人民共和国环境保护部令 2015 年第 33 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》；
- (3) 国家环境保护局[1997]第 18 号令《电磁辐射环境保护管理办法》；
- (4) 《电力设施保护条例》，2011 年 1 月 8 日；
- (5) 《全国生态环境保护纲要》，2000 年 12 月 20 日；
- (6) 环境保护部环发[2012]77 号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》；
- (7) 环境保护部环办[2012]131 号《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》；
- (8) 环境保护部环办[2012]134 号《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》；
- (9) 国家环保总局环发[2006]28 号《环境影响评价公众参与暂行办法》；
- (10) 浙江省人民政府第 289 号令，《浙江省辐射环境管理办法》，2012 年 2 月 1 日；
- (11) 浙江省人民政府第 288 号令，《浙江省建设项目环境保护管理办法》，2011 年 12 月 1 日；
- (12) 浙江省人民政府浙政发[2003]23 号，《浙江生态省建设规划纲要》，2003 年 8 月 19 日；

(13) 《浙江省环境保护厅建设项目环境影响评价公众参与和政府信息公开工作的实施细则(试行)》，2014年7月1日；

(14) 《温州市区生态环境功能区规划》；

(15) 《温州市人民政府关于同意调整温州市城市环境噪声标准适用区的批复》(温政发〔2001〕102号)。

1.1.1.3 有关标准

(1) 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)；

(2) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)；

(3) 《污水综合排放标准》(GB8978-1996)；

(4) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；

(5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)(HJ681-2013)；

(6) 《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)。

1.1.1.4 有关技术导则

(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 声环境》(HJ2.4-2009)；

(3) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)；

(4) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)；

(5) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)；

(6) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-93)。

1.1.1.5 有关设计规程

输变电工程所执行的规程见表 1-1。

表 1-1 输电线路工程有关设计规程一览表

| 序号 | 标准号 | 标准名称 | 等级 |
|----|---------------|------------------------|----|
| 1 | GB50545-2010 | 110kV~750kV 架空输电线路设计规范 | 国家 |
| 2 | GB50217-2007 | 电力工程电缆设计规范 | 国家 |
| 3 | DL/T5218-2005 | 220kV~500kV 变电所设计技术规程 | 行业 |

1.1.1.6 环评委托书和相关批准文件

(1) 项目委托书(附件一)。

(2) 项目的前期立项文件(附件二)。

(3) 220kV 龙东变电站环评批文(附件三)

- (4) 220kV 苏川变电站验收批复（附件四）
- (5) 110kV 苏川至起步线路验收批复（附件五）
- (6) 温州昆东 220kV 输变电工程相关政府部门意见（附件六）。
- (7) 监测单位证书（附件七）。

1.1.1.7 工程报告资料

本次环评所采用的工程资料见表 1-2。

表 1-2 本次环评的工程资料一览表

| 工程资料名称 | 编制单位 | 编制时间 |
|---------------------------|------------|-------------|
| 《温州昆东 220kV 输变电工程可行性研究报告》 | 温州电力设计有限公司 | 2016 年 12 月 |

1.2 评价因子、等级和评价范围

1.2.1 评价因子

表 1-3 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、夜间等效声级, Leq | dB(A) | 昼间、夜间等效声级, Leq | dB(A) |
| | 地表水 | pH ^a 、SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类 | mg/m ³ | pH ^a 、SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类 | mg/m ³ |
| ^a pH 值无量纲 | | | | | |

1.2.2 评价工作等级

依据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ/T2.1-2016）、《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。

1.2.2.1 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 变电站采用户内 GIS 布置，电磁环境影响评价等级为三级；220kV 输电线路为同塔双回架空方式架设，架空线路边导线地面投影外两侧 15m 范围内有电磁环境敏感目标，电磁环境评价等级为二级。

1.2.2.2 声环境影响评价工作等级

根据温州市人民政府《关于同意调整温州市城市环境噪声标准适用区的批复》（温政发〔2001〕102号），本期工程新建架空线路位于2类声功能区；变电站站址区域声功能区划未在上述批复中明确，根据现状调查，站址区域为住宅、工厂混合区，按《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）中定义应为2类区。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《声环境质量标准》（GB3096-2008）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；因此对本次环评的声环境评价等级为二级；根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），电缆段线路可不进行声环境影响评价。

1.2.2.3 生态环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）的规定，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。线路长度远小于50km，占地面积远小于2km²。因此，本工程生态环境影响评价工作等级确定为三级。

1.2.2.4 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架空线路以边导线地面投影外两侧各40m区域为评价范围；220kV电缆段以电缆管廊两侧边缘各外延5m为评价范围。

• 噪声：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200m区域为评价范围；220kV架空线路以边导线地面投影外两侧各40m区域为评价范围。

• 生态环境：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500m区域为评价范围；220kV架空线路以边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域为评价范围。

1.3 工程内容及规模

1.3.1 建设必要性

瓯江口新区地处东海与瓯江的交汇处，是温州中心城市主拓展区和温州沿海产业带核心区，也是浙江省审批的第一个产业集聚区。瓯江口新区电网目前几乎是一片空白，虽然起步变投运后片区内有了110千伏电源，但上级电源仍然需要通过近20公里长线路接至市区的

220 千伏苏川变。而随着瓯江口新区尤其是起步区和灵昆岛用电需求的巨大增长，其薄弱的电网将不能满足经济发展的要求。2015 年该区域最高负荷约为 2 万千瓦，根据负荷预测，2020 年瓯江口新区用电负荷将达到 10 万千瓦左右，远景年用电负荷将达到 35 万千瓦左右。因此为满足该区域的电力负荷发展需求，急需在该区域新建一座 220 千伏变电站。

另外，目前洞头区主要由 110 千伏百岛变供电，而百岛变 T 接在“苏川一起步”线上，且随着市区 S1、S2 线的推进，轻轨变（灵昆牵引站）也即将投入运行，因此为完善该片网架，为起步变、百岛变、轻轨变等 110 千伏变电站提供系统接入点，建设 220 千伏昆东变是必要的。

综上所述，为满足瓯江口新区尤其是起步区和灵昆岛的负荷增长和用电需求，改善电网供电质量，加强电网的供电可靠性，为 110 千伏变电站提供合适的接入点，需加快 220 千伏昆东输变电工程。

1.3.2 建设规模

本次评价的温州昆东 220kV 输变电工程建设规模详见表 1-4，评价的规模为变电站按最终规模评价，输电线路按本期规模评价。

表 1-4 工程的构成及规模

| 工程名称 | 子工程名称 | 工程性质 | 规模 | | 进展阶段 |
|------------------|------------------|------|----------------------------------|---|------|
| | | | 本期 | 终期 | |
| 温州昆东 220kV 输变电工程 | 昆东 220kV 变电站新建工程 | 新建 | 本期 | 主变容量 $2 \times 240\text{MVA}$ ，电压等级 220kV/110kV/20kV。220kV 出线 2 回，110kV 出线 5 回，20kV 出线 12 回。无功补偿装设并联电抗器 $4 \times 10\text{Mvar}$ 。 | 可研 |
| | | | 终期 | 主变容量 $3 \times 240\text{MVA}$ ，电压等级 220kV/110kV/20kV。220kV 远景出线 6 回，110kV 远景出线 12 回，20kV 远景出线 24 回。无功补偿远景装设并联电抗器 $6 \times 10\text{Mvar}$ 。 | 规划 |
| | 220kV 苏川变间隔扩建工程 | 扩建 | 扩建 2 个 220kV 出线间隔，占用站内预留场地，不新征用地 | 可研 | |
| | 220kV 龙东变间隔扩建工程 | 扩建 | 扩建 4 个 220kV 出线间隔，占用站内预留场地，不新征用地 | 可研 | |

| | | | | |
|--|--------|----|--|----|
| | 输电线路部分 | 新建 | <p>(1) 苏川~昆东 220kV 双回输电线路工程：线路长度 2×24.17km，其中 2×23.3km 利用已建成的 110 千伏“苏川-起步”线路原地升压运行，本期新建昆东变出口段电缆 2×0.87km；</p> <p>(2) 220kV 苏川~昆东线路 π 入龙东变开口段线路工程：其中苏川侧 2×0.5km，昆东侧 2×0.6km，同塔双回架设。</p> | 可研 |
|--|--------|----|--|----|

1.3.3 地理位置

温州昆东 220kV 输变电工程中：220kV 温州昆东变电站位于温州市瓯江口新区起步区（瓯江口产业集聚区）A-06e 地块，具体为经四路（现名雁鸿路）和纬四路（现名灵德路）交界西北角；站址为起步区规划的电力建设用地，现状为荒草地。站址西侧为瓯江口新月公园，西北侧约 220m 处为商务写字楼，西北侧约 210m 为安心公寓，东北侧约 270m 为温州瑞莱克斯保健器材公司，其余侧现状为空地，但均为纳入规划的建设用地。新建昆东变出口段电缆沿雁鸿路道路西侧敷设，新建 220kV 苏川~昆东线路 π 入龙东变开口段线路工程位于温州市龙湾区。

项目位置见附图 1，周围环境状况示意图见附图 2，周围环境照片见附图 3。

1.4 昆东 220kV 变电站新建工程

1.4.1 建设规模

昆东变主供瓯江口区域负荷，起步区属于国家电网公司 20 千伏试点区，周围配网已按 20 千伏等级建设，因此本工程按照 220/110/20 千伏电压等级建设。

昆东变主变容量 3×240MVA，本期建设 2×240MVA（1#、2#），电压等级 220kV/110kV/20kV。220kV 远景出线 6 回，本期出线 2 回，110kV 远景出线 12 回，本期 5 回，20kV 远景出线 24 回，本期 12 回。无功补偿远景装设并联电抗器 6×10Mvar，本期安装 4×10Mvar。远期预留 2 组高抗位置，容量待定。220 千伏及 110 千伏配电装置采用户内 GIS 设备，20 千伏配电装置采用户内开关柜形式，主变户内布置。按无人值班智能化变电站设计，预计 2019 年投产。

1.4.2 总平面布置

昆东变电站采用一幢建筑（配电装置楼），电气设备全户内布置。220 千伏配电装置、110 千伏配电装置和 20 千伏配电装置分楼层上中下布置于主变压器的西北面，20kV 配电装置位于一楼，同时位于一楼的还有无功补偿装置、站用电及小电阻成套装置等电气设备。一楼局部下设电缆层。110 千伏配电装置位于二楼偏西侧，二楼偏东侧布置二次设备间等。220 千伏配电装置位于三楼，主变压器间隔分支母线穿墙出配电装置室，经主变压器室上方楼板

穿下，采用空气套管与主变压器相连；电缆出线间隔分支母线穿墙出配电装置室，经 220 千伏电缆竖井穿下，220 千伏电缆竖井设置在主变压器散热器隔间端部。综合楼周围设运输、消防环道。站区东北侧预留两组高抗场地。

站区南北向总长约为 63m，东西总长约为 127.35m，所区总占地面积 8926m²（其中围墙内占地面积为 8024m²）。变电站的土建平面布置图见附图 4（1），电气总平面布置见附图 4（2）。

1.4.3 给排水

站区给水：站址的生活用水和消防用水可从附近的经四路和纬四路的给水管网中引接，水管管径 DN200，距离变电站所址 0.65km，水压为 0.25Mpa。

站区排水：雨水采用有组织排水。站区雨水经雨水口、检查井、雨水管汇集后，由雨水泵升压后排至市政雨水管网。站区污水排入市政污水管网。

变电站在设计时，变压器和高压电抗器下方设置卵石层和集油坑，变压器油在事故状态下排至事故油池，事故油池（容积为 98.6m³），当变压器发生故障或事故时，可能会在电容器或主变压器发生漏油现象，变压器油将直接进入事故油池内，由有资质的回收公司回收，不外排。

1.5 220kV 苏川变间隔扩建工程

苏川 220kV 变电站位于龙湾区瑶溪镇，变电站已建成投运，变电站前期已通过浙江省环境保护厅的竣工环境保护验收（浙环辐验〔2010〕33 号）；本期扩建 2 个 220kV 出线间隔，占用站内预留场地，不新征用地。

1.6 220kV 龙东变间隔扩建工程

龙东 220kV 变电站位于温州龙湾区黄山村万固混凝土公司旁，当前尚未投运，变电站前期开展了环境影响评价，并由温州市环境保护局（温环辐〔2013〕16）批准建设，本期扩建 4 个 220kV 出线间隔，占用站内预留场地，不新征用地。

1.7 输电线路概况

1.7.1 苏川~昆东 220kV 双回输电线路工程

新建线路长 2×24.17km，其中 2×23.3km 利用已建成的 110 千伏“苏川-起步”线路原地升压运行（1#塔-99#塔），本期新建昆东变出口段电缆 2×0.87km；

110 千伏“苏川-起步”线路前期按 220kV 规模建设，降压 110kV 运行。该线路 1#-96# 架空线原地升压（22.59km），96#-99# 架空线（0.71km）在瓯江口架空线路“上改下”工程

中实施电缆化后升压（96#-99#改造段与本工程同步实施，再造后终点为 A 点），本期新建昆东变出口段电缆为昆东变至 A 点段 220kV 电缆。

电缆由昆东变向东电缆出线后左转，沿经四路西侧电力管廊敷设至起步变电站外 A 点，详见线路路径图附图 5。

原 110kV 苏川至起步线路现状采用 2×JNKLH60/LB1A-400/35 铝包钢耐热铝合金绞线，本期电缆段采用铜芯交联聚乙烯绝缘波纹铝套 C 级阻燃聚乙烯护套电力电缆，型号为 YJLW03-127/220-1×2500-ZC-Z。

原 110kV 苏川-起步线路路径见附图 6，采用的塔型见附图 7。

1.7.1 220kV 苏川~昆东线路π入龙东变开口段线路工程

苏川侧线路起点为原 44#大号侧新立铁塔，终点为龙东变。本期在原 44#大号侧新立铁塔，然后线路下山至龙东变西侧 A 点，接着线路右转进入龙东变，新建架空部分 2×0.5km。

昆东侧线路起点为原 47#大号侧新立铁塔，终点为龙东变。本期线路在原 47#大号侧新立塔，然后线路右转至 D 点,接着线路下山至 C 点进入龙东变，新建架空部分 2×0.6km。

本工程线路路径示意图见附图 8。

本工程架空线路导线采用 2×JNKLH60/LB1A-400/35 铝包钢耐热铝合金绞线，塔型为 2E8-SJC2、2E8-SJC4、2E8-SDJC，塔基使用量为 6 基。塔型图见附图 9。

1.7.2 架空线交叉跨越情况

电缆线路无交叉跨越；

架空线路利用老线升压段不存在新的交叉跨越，新建架空线路无交叉跨越。

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010)的要求，导线对地和交叉跨越距离见表 1-5。

表 1-5 220kV 输电线路导线对地和交叉跨越距离

| | | |
|------|--------|-------------|
| 对地距离 | 非居民区 | 6.5m |
| | 居民区 | 7.5m |
| 交叉跨越 | 房屋建筑物 | 5.5m |
| | 公路（路面） | 8.0m |
| | 弱电线路 | 4.0m（至被跨越物） |
| | 电力线路 | 4.0m（至被跨越物） |

1.6 有关的区域规划文件、意向

温州昆东 220kV 输变电工程在变电站选址及线路走廊征询了当地规划、国土等管理部门的意见。线路走廊的规划许可意见及上述意见的落实情况见表 1-6。

表 1-6 温州昆东 220kV 输变电工程的协议一览表

| 工程名称 | 批复单位 | 批复意见 | 落实情况 |
|-------------|--------|------|------|
| 220kV 昆东变电站 | 温州市规划局 | 同意 | 已落实 |
| 220kV 输电线路 | 温州市规划局 | 原则同意 | 已落实 |

1.7 与项目有关的原有污染情况及主要环境问题

温州昆东 220kV 输变电工程中：220kV 温州昆东变电站为新建工程，站址为规划预留的电力建设用地，不存在原有的环境问题。220kV 苏川变及 220kV 龙东变前期开展了环评验收手续，无遗留环境问题；苏川~昆东 220kV 双回输电线路工程利用 110 千伏“苏川-起步”线路原地升压段沿线有较多环境保护目标；220kV 苏川~昆东线路 π 入龙东变开口段线路工程周围为山地，评价范围内无环境保护目标。

根据对拟建变电站和输电线路现状监测结果可知，站址四周和输电线路周围工频电场、工频磁场和声环境背景值均满足相应标准要求。

2 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（地形、地貌、地质、气象、水文、植被、生物多样性等）

瓯江口新区位于温州都市区东部，瓯江入海口处，与灵昆岛毗邻，北望七都港、乐清港，距温州永强机场仅 9 公里，与 77 省道贯穿，紧靠滨海大道、沈海高速，区位优势优越。是温州中心城市主拓展区和温州沿海产业带核心区，也是浙江省审批的第一个产业集聚区，区域内多为滩涂围垦造地而成。

龙湾区的东部地形是地势低平、河网密布的滨海平原，西部是以岩体裸露为特征的大罗山，大罗山以西为温瑞平原。

龙湾区河流纵横交错，河网密布。龙湾区有主要河道 267 条，总长度为 416 千米，总面积为 837 万平方米。其中属温瑞塘河水系（蒲州、状元、海城）有 42 条河道，总长度为 69 千米，面积为 173 万平方米；永强塘河（永中、瑶溪、永兴、海滨、沙城、天河）有 225 条河道，长度为 347 千米，面积为 664 万平方米。轮船河、上横河、中横河、瑶溪河等为主要河流（道）。

龙湾区属亚热带海洋性季风湿润气候，一年四季分明，气温适中，雨量充沛，日照充足。多年平均风速为 2.1m/s，瞬时最大风速 37m/s；多年平均气温为 17.9℃，最高月份为 7 月，平均气温 27.3℃；最低月份为 1 月，平均气温 7.3℃；历年间极端最高气温 39.3℃（出现在 2003 年 7 月 15 日 14 时），极端最低气温-4.5℃（出现在 2005 年 1 月 1 日）；年日平均气温 0℃以上持续期 364 天，5℃以上持续期 348 天。年平均降水量 1717.7mm，极端最大降雨量 2358.7mm，日最大降水量 288.5mm，小时最大降水量 75.9mm，最长连续降水日数 19 天；年平均水面蒸发量 1310mm，平均相对湿度 81%，月最大相对湿度 92%；最大积雪深度 120mm，内陆最高洪水位 6.48m(吴淞高程)；年无霜期 258 天，年均日照时数 1789.9h。

2.2 社会环境简况（社会经济结构、教育、文化、文物保护等）

瓯江口新区是瓯江口产业集聚区的核心区块，2010 年 11 月，瓯江口产业集聚区作为省级产业集聚区通过省人民政府审批获准设立。新区规划面积 133 平方公里，包括灵昆岛（面积约 25 平方公里）、霓屿岛（面积约 20 平方公里）和两岛之间的城市围垦区（面积约 88 平方公里）。

瓯江口新区 2015 年主要任务指标完成情况。经过资源整合、体制优化，集聚区综合发展各项指标较上年相比实现较快增长。全年重点规划区完成固定资产投资 91.5 亿元，同

比增长 29.42%，达到全市增速的 2.22 倍，其中核心区固定资产投资完成 55.1 亿元，同比增长 53.48%；重点规划区产业增加值 34.7 亿元，同比增长 14.9%，达到全市增速的 1.79 倍，其中核心区 4.7 亿元，同比增长 278%；企业利税总额 12.8 亿元，同比增长 6.7%，达到全市增速的 6.7 倍；规模以上工业总产值 160 亿元，同比增长 9.66%；服务业营业收入 30 亿元。

龙湾区是温州市四大主城区之一，位于温州市东部，地理位置在东经 120° 42′ — 120° 51′ 和北纬 27° 54′ — 28° 1′ 之间。东朝东海，南接瑞安市，西邻鹿城、瓯海二区，北濒瓯江，与永嘉县、乐清市隔江相望。龙湾区 1984 年建区。区域陆地面积 227.7 平方公里，总人口 90 万人（2015 年），辖 10 个街道。区人民政府驻永中街道。

据 2017 年 2 月 15 日龙湾区政府工作报告，过去五年，区本级地区生产总值从 280.3 亿元增加到 384.4 亿元，年均增长 8.7%；财政总收入从 30.3 亿元增加到 39.5 亿元、一般公共预算收入从 14.6 亿元增加到 25.1 亿元，年均分别增长 3.7%、8.7%；社会消费品零售总额从 238.5 亿元增加到 370 亿元，年均增长 11.2%；外贸进出口总额从 22.3 亿美元增加到 24.6 亿美元，年均增长 2.6%。累计完成限上固定资产投资 1346 亿元，年均增长 25.9%。城镇常住居民人均可支配收入达到 48217 元，农村常住居民人均可支配收入达到 28855 元，年均增长分别达到 8.8%、9.3%。

龙湾区拥有全国重点文物保护单位的古城堡永昌堡、市级爱国主义教育和国防教育基地龙湾古炮台、距今四五千年历史的龙岗山遗址、建于唐朝的国安寺、建于宋朝的千佛塔、建于明代的玄真观。

温州昆东 220kV 输变电工程评价范围内没有文物保护区、风景名胜区等需要特殊保护的敏感区域。

3 环境质量现状

3.1 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、地面水、地下水、声环境、辐射环境、生态环境）

本项目为 220kV 输变电工程，主要环境问题为 220kV 变电站和线路运行产生的噪声、工频电场、工频磁场。

为了解项目周围的环境现状，我院委托南京电力设备质量性能检验中心（计量认证证书 2015100224D 号）对变电站及输电线路周围的工频电场、工频磁场及噪声环境进行了环境现状监测，情况如下：

（1）监测项目

工频电场、工频磁场：距离地面 1.5m 高处工频电场强度、工频磁感应强度。

声环境：等效连续 A 声级（Leq）。

（2）监测方法

工频电场及工频磁场监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）。

环境噪声监测方法执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

（3）监测仪器

①工频电场、工频磁场

监测仪器采用 NBM-550 场强仪，检定有效期为 2016 年 8 月 16 日~2017 年 8 月 15 日，检定证书编号为 2016-0063993，年检单位为上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心。

主机出厂编号：G-0030，频率范围 5Hz~60GHz

探头型号：EHP-50F，探头出厂编号：000WX50425，频率范围：5Hz ~100kHz

量程范围：工频电场：0.5V/m~100kV/m，工频磁场：0.3nT~100 μ T

②声环境

监测仪器采用 AWA6270+噪声频谱分析仪，检定有效期为 2017 年 1 月 6 日~2018 年 1 月 5 日，检定证书编号为 E2017-0000132，年检单位为江苏省计量科学研究院。

测量范围：25 ~ 130dB(A)

灵敏度：40mV/Pa

频率范围：10Hz ~ 20kHz

（4）监测布点

本次环评在拟建 220kV 变电站站址四周和输电线路沿线环境现状处布置了工频电场、工频磁场及噪声现状监测点，具体监测点位见附图 2、图 3.1-3.9。

(5) 监测时间及监测条件

监测时间：2016 年 3 月 1 日（昼间：9:00~14:00，夜间：22:00~24:00（夜间仅进行噪声监测））

天气条件：昼间，多云，12~15℃，相对湿度 54~55%，风速≤1.5m/s；夜间，多云，7~8℃，相对湿度 57~61%，风速≤2m/s。

110kV 苏川~起步线路运行工况：电压 113.5kV，电流 40.6A。

3.1.1 温州昆东 220kV 输变电工程

表 3-1 温州昆东 220kV 变电站站界周围环境现状

| 测点位置 | 声环境背景值 dB(A) | | 工频磁感应强度 (μT) | 工频电场强 (kV/m) |
|-----------|--------------|------|------------------------------|----------------------------|
| | 昼间 | 夜间 | | |
| 变电站东侧 (1) | 41.8 | 39.7 | 0.022 | 3.2×10^{-3} |
| 变电站南侧 (2) | 41.6 | 39.6 | 0.024 | 3.1×10^{-3} |
| 变电站西侧 (3) | 41.6 | 39.8 | 0.022 | 3.1×10^{-3} |
| 变电站北侧 (4) | 41.5 | 39.6 | 0.023 | 3.3×10^{-3} |
| 标准 | 60 | 50 | 100 | 4.0 |

表 3-2 温州昆东 220kV 输电线路工程线路周围电磁环境现状

| 测点位置 | 工频磁感应 强度 (μT) | 工频电场 强度 (kV/m) |
|-----------------|-------------------------------|------------------------------|
| **村教堂 (1) | 0.134 | 8.5×10^{-2} |
| **村民房 (2) | 0.057 | 3.6×10^{-2} |
| **海鲜楼 (3) | 0.102 | 6.9×10^{-2} |
| 双昆头路**号 (4) | 0.051 | 3.6×10^{-2} |
| **双合宫 (5) | 0.124 | 1.6×10^{-1} |
| 昆祥路**号 (6) | 0.089 | 6.3×10^{-2} |
| 温州市**服饰有限公司 (7) | 0.117 | 5.2×10^{-2} |
| **电喷油泵公司 (8) | 0.163 | 7.8×10^{-2} |
| 灵昆西路**号 (9) | 0.086 | 2.9×10^{-2} |
| 灵昆北路**号 (10) | 0.214 | 1.0×10^{-1} |
| **路石材厂 (11) | 0.188 | 9.9×10^{-2} |
| 标准 | 100 | 4.0 |

表 3-3 温州昆东 220kV 输电线路工程线路周围声环境现状

| 测点位置 | 声环境 dB(A) | |
|-----------|-----------|------|
| | 昼间 | 夜间 |
| **村教堂 (1) | 41.2 | 36.1 |
| **村民房 (2) | 42.7 | 35.8 |

| | | |
|-------------|------|------|
| 双昆头路**号 (4) | 46.5 | 36.8 |
| **双合宫 (5) | 44.9 | 38.1 |
| 昆祥路**号 (6) | 45.4 | 37.6 |
| 灵昆西路**号 (9) | 43.6 | 38.2 |
| 灵昆北路**号 | 49.5 | 39.0 |
| 标 准 | 55 | 45 |

温州昆东 220kV 变电站拟建站址四周声环境背景值昼间为 (41.5~41.8) dB(A)、夜间 (39.6~39.8) dB(A)，昼、夜间声环境均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

温州昆东 220kV 输电线路工程线路环境保护目标处现状监测点处声环境昼间为 (41.2~49.5) dB(A)、夜间 (35.8~39.0) dB(A)，昼、夜间均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准要求。

温州昆东 220kV 变电站拟建站址四周工频电场强度为 ($3.1 \times 10^{-3} \sim 3.3 \times 10^{-3}$) kV/m，工频磁感应强度为 (0.022~0.024) μ T，均满足工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的评价标准要求。

温州昆东 220kV 输电线路工程线路环境现状监测点处工频电场强度为 ($2.9 \times 10^{-2} \sim 1.6 \times 10^{-1}$) kV/m，工频磁感应强度为 (0.051~0.214) μ T，均满足工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的评价标准要求。

3.2 主要环境保护目标 (列出名单和保护级别)

根据现场踏勘及工程设计资料，以及对输变电工程所经地区情况的了解，本次环评的输变电工程站址及线路沿线无自然保护区，重点文物保护单位，历史文化保护地，森林公园等特殊保护地。本工程的主要环境保护目标为 220kV 站界外 40m 区域内的民房和厂房，200m 区域内的民房；架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 区域，主要保护对象为人群。温州昆东 220kV 输变电工程的环境保护目标一览表见表 3-4。其中，“方位及距离”中的“距离”是指环境保护目标与变电站四周围墙或输电线路边导线的最近距离。

表 3-4 本工程电磁噪声环境保护目标一览表

| 工程名称 | 子工程名称 | 地理位置 | 保护目标 | 方位及最近距离 | 调查范围内 间/幢数 | 房屋类型 | 可能的环境因素 | 示意图 | 线路高度 |
|-------------------|-----------------|--------|-------------|----------|---------------|-----------------|---------|-------|-------------------------|
| 220kV 昆东 输变电工程 | 220kV 昆东 变电站 | 灵昆街道 | **公寓**幢 | 北侧约 210m | 6 幢 | 3 层平顶、6 层平 顶 | N | 附图 2 | - |
| | 220kV 输电 线路 | 龙湾区金岙村 | **村天主教堂 | 东南侧约 28m | 1 幢 | 2 层平顶 | E、B、N | 图 3.1 | 线高约 21m |
| | | 龙湾区黄山村 | **村民房 | 西北侧约 24m | 1 幢 | 3 层尖顶 | E、B、N | 图 3.2 | 线高约 15m |
| | | 龙湾区 | **海鲜楼 | 西北侧约 33m | 1 幢 | 6 层平顶 | E、B | 图 3.3 | 线高约 15m |
| | | 灵昆街道 | 双昆头路**号 | 南侧约 11m | 约 10 间 | 1 层尖顶 | E、B、N | 图 3.4 | 线高约 17m |
| | | 灵昆街道 | **双合宫 | 跨越 | 1 幢 | 2 层尖顶 | E、B、N | 图 3.5 | 线高约 15m，净 空高约 8.8m |
| | | 灵昆街道 | 昆祥路**号民房 | 东南侧约 19m | 约 3 间 | 1 层尖顶、2 层尖 顶 | E、B、N | 图 3.6 | 线高约 18m |
| | | 灵昆街道 | 温州市**服饰有限公司 | 东南侧约 9m | 1 幢 | 5 层平顶 | E、B | | 线高约 17m |
| | | 灵昆街道 | **电喷油泵公司 | 南侧约 4m | 1 幢 | 3 层尖顶 | E、B | 图 3.7 | 线高约 25m |
| | | 灵昆街道 | 灵昆西路**号民房 | 南侧约 6m | 3 幢 | 3 层平顶 | E、B、N | 图 3.7 | 线高约 17m |
| | | 灵昆街道 | 灵昆北路**号民房 | 跨越 | 1 幢 | 3 层平顶 | E、B、N | 图 3.8 | 线高约 25m，净 空高度约 12.3m |
| | | 灵昆街道 | 周宅村**号民房 | 南侧约 9m | 6 幢 | 4 层平顶 | E、B、N | | 线高约 25m |
| | | 灵昆街道 | **路石材厂 | 南侧约 19m | 1 幢 | 2 层平顶 | E、B | 图 3.9 | 线高约 15m |

注：输电线路环境保护目标均位于本工程线路利用原 110kV 苏川-起步线原地升压段。

4 评价适用标准

| 环境 质量 标准 | <p>声环境质量标准</p> <p>本工程所经地区的声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的相应标准；具体情况见表 4-1 和表 4-2。</p> <p style="text-align: center;">表 4-1 环境噪声限值单位：dB（A）</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">类别</th> <th>昼间</th> <th>夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">0 类</td> <td>50</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td colspan="2">1 类</td> <td>55</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td colspan="2">2 类</td> <td>60</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td colspan="2">3 类</td> <td>65</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">4 类</td> <td>4a 类</td> <td>70</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>4b 类</td> <td>70</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">表 4-2 工程具体执行的声环境质量标准</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>项目名称</th> <th>标准类别</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>温州昆东 220kV 输变电工程</td> <td>变电站四周执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；输电线路经过居民住宅原则执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，交通干线两侧一定范围内（依据温政发〔2001〕102 号文件内规定）执行 4a 类标准。</td> </tr> </tbody> </table> | 类别 | | 昼间 | 夜间 | 0 类 | | 50 | 40 | 1 类 | | 55 | 45 | 2 类 | | 60 | 50 | 3 类 | | 65 | 55 | 4 类 | 4a 类 | 70 | 55 | 4b 类 | 70 | 60 | 项目名称 | 标准类别 | 温州昆东 220kV 输变电工程 | 变电站四周执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；输电线路经过居民住宅原则执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，交通干线两侧一定范围内（依据温政发〔2001〕102 号文件内规定）执行 4a 类标准。 |
|----------------------------|--|----|----|----|----|-----|--|----|----|-----|--|----|----|-----|--|----|----|-----|--|----|----|-----|------|----|----|------|----|----|------|------|------------------|---|
| | 类别 | | 昼间 | 夜间 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 类 | | 50 | 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 类 | | 55 | 45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 类 | | 60 | 50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 类 | | 65 | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 类 | 4a 类 | 70 | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4b 类 | 70 | 60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 项目名称 | 标准类别 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 温州昆东 220kV 输变电工程 | 变电站四周执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；输电线路经过居民住宅原则执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，交通干线两侧一定范围内（依据温政发〔2001〕102 号文件内规定）执行 4a 类标准。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 环境 质量 标准 | <p>工频电场、工频磁场：</p> <p>依据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 “公众曝露控制限值”规定，为控制本工程工频电场、磁场所致公众曝露，环境中电场强度控制限值为 4kV/m；磁感应强度控制限值为 100μT。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。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 污 染 物 排 放 标 | <p>厂界环境噪声排放标准：</p> <p>温州昆东 220kV 变电站的厂界环境噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准（昼间：60dB（A）；夜间 50dB（A））。</p> <p>施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（昼间：70dB（A）；夜间 55dB（A））的标准要求。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 制 总 指 量 控 标 | 无 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

5 建设项目工程分析

5.1 工艺流程简述（图示）

5.1.1 变电站

在输送电能时，采用高压（220kV）输送可减少线路损耗，提高能源利用率，高压电必须逐级降压后，提供给工农业生产和人民生活使用。本工程将来自 220kV 输电线路的电能通过架空输电线路接入 220kV 变电站，通过变电站内的 220kV 配电装置，经 220kV 变压器，降压为 20kV 电能，再经过 20kV 配电装置向周围变电站送出。输变电工程的工艺流程与产污过程如图 5-1 所示。

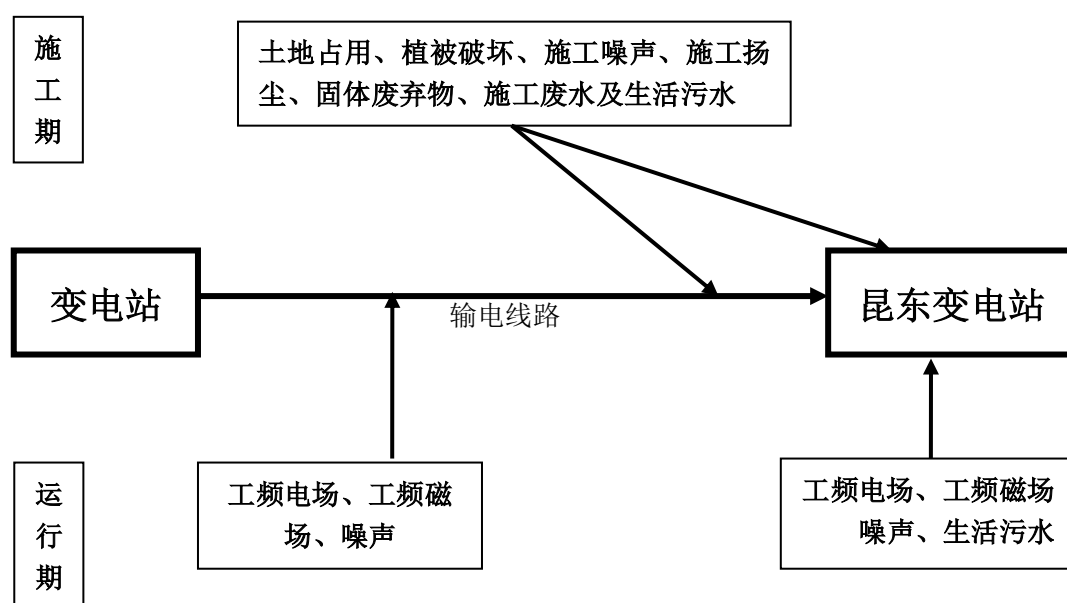


图 5-1 输变电工程的工艺流程示意图

5.1.2 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方式，架空线路一般由塔基、杆塔、架空线以及金具等组成，电缆敷设在电缆沟内。

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，可以减少运行的电能损耗和承受线路上动态和静态的机械荷载。

5.2 施工组织

温州昆东 220kV 变电站新建工程施工包括土建工程，电气设备安装等。

新建 220kV 架空输电线路工程主要施工活动包括修建少量简易道路、材料运输、铁塔基础施工、铁塔组立以及导线和避雷线的架设等几个方面；电缆线路包括电缆沟的修建、电缆安置，电缆采用工井及隧道方式。

5.3 土石方工程情况

本工程变电站场地填方量共约 12139.4m³，总挖方量约 30793.55m³，场地建筑垃圾、块石需外运 19091.15m³，共需外购矿渣约 9604.8m³，外购碎石 2150m³（用于道路路基及场地碎石地坪），外运土石方同统一运至政府指定地点。

输电线路塔基基础需掏挖少量土方，待基础施工完成后就近于塔基周围铺平，用于绿化恢复。本次工程电缆采用工井及隧道方式，会开挖少量土方，等施工结束后全部于隧道上方铺平，用于道路两侧绿化，线路工程无弃方产生。

5.4 主要污染工序

5.4.1 施工期

（1）生态环境

施工期对生态环境的主要影响为施工时的临时占地，若措施不当会压覆土地，破坏植被；线路施工期对生态环境的影响，主要表现在塔基基础施工、电缆沟开挖等清理地表过程中，会破坏植被，土方临时堆放期间若措施不当，会造成水土流失。

（2）噪声

项目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，其源强噪声级最大可达到 110dB（A）。变电站施工主要有挖掘机、搅拌机、打夯机、振捣器、电焊机等。架空线施工噪声主要来源于施工机械和运输车辆，包括牵引机、张力机等主要高噪声源设备；塔基基础进行现浇时，还有搅拌机、振捣器等高噪声源设备。

（3）废（污）水

变电站新建工程施工期污水主要来自两个方面：一是施工泥浆废水，二是施工人员的生活污水。

施工泥浆废水主要是在混凝土灌注、施工设备的维修、冲洗中产生。应在变电站内设置一定容量的沉淀池，把施工泥浆废水汇集入沉淀池充分沉淀后，上清水外排，淤泥妥善堆放。

变电站施工人员生活污水来自临时生活区，主要为洗涤废水和粪便污水等。按施工高峰时总的施工人员约 30 人，每人每天生活污水产生量 150L 计，最高生活污水总量约 4.5m³/d。在施工生活区应设置的简易厕所和化粪池，使污水在池中充分停留后，委托当地环卫部门定期清运。

220kV 线路工程施工人员一般租用当地民房居住，少量生活污水可经当地已有的化粪池处理后纳入市政污水管网。

(4) 扬尘、粉尘

变电站施工时，施工期间由工程开挖和施工机械的运行等产生一些粉尘。由于产生的排放源低，颗粒物粒径较大，因此其影响主要局限在作业区范围内，对环境空气质量地影响较小。

线路塔基在施工中，由于汽车运输使用临时施工道路，将使施工场地附近二次扬尘增加，但由于输电线路施工强度不大，电缆沟、塔基基础开挖量小，而且绝大部分施工点都远离居民区，因此其对环境空气的影响范围和程度很小。

(5) 废土及固体废弃物

变电站施工期间固体废弃物主要为站址开挖的废土、弃石；施工人员的生活垃圾和建设垃圾。废土、弃石等建筑垃圾应由专业单位运至政府指定地点妥善处理。施工期间施工人员日常生活产生的生活垃圾集中堆放，定期清运至城市垃圾处理中心。

塔基施工开挖的土石方基本回填，就地平整填埋，基本无弃土。

(6) 土地占用

本工程施工期对土地的占用主要为站址建设用地以及线路架设时的临时占地。工程的临时占地主要为施工期牵张场，牵张场数量为 1 处，临时占地面积约为 200m²，项目施工位于城市建成区，牵张场可利用建设用地。

5.4.2 运营期

(1) 电磁影响

220kV 变电站及 220kV 架空输电线路在运行过程中，电流在导线中的流动会使周围一定范围产生一定强度的工频电场、工频磁场，可能会对周围环境产生一定的影响。

(2) 噪声

220kV 变电站运行，主变压器会产生噪声，对周围声环境有一定影响。

220kV 架空输电线路运行，对周围的声环境影响很小。

(3) 废水

220kV 变电站运行，会产生生活污水，本工程变电站正常情况下无人值班，有人值守。变电站产生的生活污水约 $0.4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，生活污水纳入市政污水管网，不外排。

220kV 架空输电线路及电缆运行，没有废水产生。

(4) 固体废物

220kV 变电站运行期的固体废物，主要为变电站工作人员产生的生活垃圾和废弃蓄电池。变电站无人值班，有人值守，生活垃圾产生量约 0.365t/a 。本变电站设有垃圾箱，生活垃圾平时暂存于变电站垃圾箱中，并由清洁工人统一处理。废弃蓄电池由专业的回收公司统一回收处理。

220kV 架空输电线路运行过程，不产生固体废弃物。

(5) 环境空气

变电站及架空输电线路运行，不产生环境空气污染物。

(6) 土地占用

温州昆东 220kV 变电站需新征土地 8926m^2 ，围墙内占地面积 8024m^2 ，占地性质为建设用地，拟建场地地形平坦，现状为荒草地。220kV 架空输电线路工程塔基总占地面积约为 480m^2 。

6 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 | 施工扬尘 | TSP | 微量 | 微量 |
| 水污染 物 | 施工泥浆 废水和生 活排水 | SS、BOD ₅ 、COD、 氨氮 | 施工期：少量； 运行期：污水量 约 0.4m ³ /d | 施工期：生活污水由居住点的化粪池处理后纳入市政污水管网，泥浆废水汇集入沉淀池充分沉淀后回用，不外排； 运行期：站区生活污水纳入市政污水管网，不外排。 |
| 电磁环 境 | 主变压器 及输电线 路 | 工频电场 工频磁场 | - | 工频电场：<4kV/m 工频磁场：<100μT 耕地、园地、牧草地、畜禽饲养场、养殖水面、道路等场所工频电场：<10kV/m |
| 固体废 弃物 | 生活垃圾 | - | 约 0.365t/a | 送交至垃圾中转站 |
| 噪 声 | <p>施工期：变电站施工中主要的噪声源有混凝土搅拌车、推土机、挖掘机等，距离设备噪声源 5.0m 处的等效 A 声级不大于 110dB(A)。</p> <p>运行期：变电站运行噪声源主要来自于主变压器，其外壳 2.0m 处的等效 A 声级噪声不大于 65dB(A)。220kV 架空线路运行，对周围的声环境影响很小。</p> | | | |
| 其 它 | 特征污染物为工频电场、工频磁场，详见专题评价 | | | |

| | |
|--------|--|
| 主要生态影响 | <p>温州昆东 220kV 变电站需新征土地 8926m²，围墙内占地面积 8024m²，为建设用地，变电站建成后站内空地可适当恢复绿化，减轻对所在区域的生态环境影响。220kV 架空输电线路工程线路新建铁塔 6 基，每基占地约 80m²，塔基总占地面积约为 480m²。</p> <p>本工程变电站的施工工期约为 8~10 个月，其中土建施工阶段约为 6 个月，设备安装阶段约为 2 个月。输电线路单个铁塔施工时间约为 6~8 天。本工程线路施工期对土地的占用主要为工程的临时占地，为减少施工期临时占地对生态的破坏，工程在施工时需制定合理的施工工期，避开雨季土建施工，对施工场地采取围挡、遮盖的措施，避免由于风、雨天气可能造成水土流失。加强文明施工，塔基处表层所剥离的表土及水坑淤泥临时堆放，采取土工膜覆盖等措施，后期用于塔基及临时施工场地恢复，并进行绿化。合理组织、尽量少占用临时施工用地；施工结束后应及时撤出临时占用场地，拆除临时设施，恢复地表植被等，尽量保持生态原貌。</p> |
|--------|--|

7 环境影响评价

7.1 施工期环境评价

7.1.1 噪声影响分析

220kV 变电站施工期的环境影响主要是由施工机械产生的噪声。变电站施工中主要的施工机械有混凝土搅拌车、推土机、挖掘机、电锯等，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），其声源声功率级见表 7-1 所示。

表 7-1 主要施工机械噪声声源及场界噪声标准单位：dB (A)

| 设备名称 | 距声源 5m | 距声源 10m |
|--------|---------|---------|
| 打桩机 | 100~110 | 95~105 |
| 混凝土搅拌车 | 85~90 | 82~84 |
| 挖掘机 | 82~90 | 78~86 |
| 推土机 | 83~88 | 80~85 |
| 电锯 | 93~99 | 90~95 |

单个声源噪声影响预测计算公式如下：

$$L = L_0 - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中 L——为与声源相距 r 处的施工噪声级，dB。

两个声源在同一点的影响量的叠加按下式计算：

$$L_{1+2} = 10 \lg [10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}}]$$

由查表方法可以迅速地给出两个声源影响叠加时分贝和的增加量，具体见表 7-2，即有 $L_{1+2} = \max\{L_1, L_2\} + \Delta L$ 。由表可知，当两个设备影响声级相差较大时（大于 10 分贝），则叠加后声级与高声级设备的影响量相近。

表 7-2 分贝和的增值表单位：dB

| L1-L2 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 增值 ΔL | 3.0 | 2.5 | 2.1 | 1.8 | 1.5 | 1.2 | 1.0 | 0.8 | 0.6 | 0.5 | 0.4 |

为了分析施工设备的噪声影响，现将不同等级声源在不同距离的影响量分析计算出来，列于表 7-3。

表 7-3 不同声源等级 dB(A)在不同距离 (m) 的噪声影响水平

| 施工阶段 | 施工机械 | 5m | 10m | 20m | 30m | 40m | 50m | 80m | 100m | 150m | 200m |
|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 打桩 | 打桩机 | 110 | 104. | 98.0 | 94.4 | 91.9 | 90.0 | 85.9 | 84.0 | 80.5 | 78.0 |
| 结构 | 搅拌车 | 90 | 84.0 | 78.0 | 74.4 | 71.9 | 70.0 | 65.9 | 64.0 | 60.5 | 58.0 |
| 土石方 | 挖掘机 | 90 | 84.0 | 78.0 | 74.4 | 71.9 | 70.0 | 65.9 | 64.0 | 60.5 | 58.0 |

| | | | | | | | | | | | |
|------|------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 推土机 | 88 | 82.0 | 76.0 | 72.4 | 69.9 | 68.0 | 63.9 | 62.0 | 58.5 | 56.0 |
| 结构装修 | 电锯电刨 | 99 | 93.0 | 87.0 | 83.4 | 80.9 | 79.0 | 74.9 | 73.0 | 69.5 | 67.0 |

在同时考虑几台高声级设备叠加的情况下，昼间能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，但是夜间会超标。根据现场勘察，220kV 温州昆东变电站 200m 范围内有居民住宅，需限定施工时间，高噪声设备只能在昼间施工，夜间不施工，如应施工工艺需要进行夜间施工的话，需要取得当地环保主管部门的批准同意并告知周边居民。

经现场勘查输电线路沿线评价范围内民房和厂房等环境保护目标均位于原地升压段，该区域无施工活动，新建架空线路段及电缆段周围无环境保护目标，且施工工期较短，因此线路施工时不会对居民产生影响。

7.1.2 废水排放分析

变电站新建工程施工期污水主要来自两个方面：一是施工泥浆废水，二是施工人员的生活污水。

施工泥浆废水主要是在混凝土灌注、施工设备的维修、冲洗中产生。应在变电站内设置一定容量的沉淀池，把施工泥浆废水汇集入沉淀池充分沉淀后，上清水外排，淤泥妥善堆放。

变电站施工人员生活污水来自临时生活区，主要为洗涤废水和粪便污水等。按施工高峰时总的施工人员约 30 人，每人每天生活污水产生量 150L 计，最高生活污水总量约 4.5m³/d。在施工生活区应设置的简易厕所和化粪池，使污水在池中充分停留后，委托当地环卫部门定期清运。

220kV 线路工程施工人员一般租用当地民房居住，少量生活污水可经当地已有的化粪池处理后纳入市政污水管网。线路施工期用水量很少，几乎无生产废水。

7.1.3 固废影响分析

变电站施工期间固体废弃物主要为站址开挖的废土、弃石；施工人员的生活垃圾和建设垃圾。废土、弃石等建筑垃圾应由专业单位运至指定地点妥善处理。施工期间施工人员日常生活产生的生活垃圾集中堆放，定期清运至城市垃圾处理中心。

温州昆东 220kV 输变电工程在塔基施工时，施工开挖的土方可以用作塔基填方。采用架空方式架设时，输电线路塔基结合山地地形优化设计，采用高低腿塔，减少土方开挖。塔基施工开挖的土石方基本回填，不存在弃土，开挖后的土壤应按表层土在上的顺序堆放至塔

基中间，便于植被恢复。电缆段线路待电缆敷设完成后，临时开挖的土方分层反序回填，再进行绿化，无弃方产生。

7.1.4 施工扬尘影响分析

本工程 220kV 变电站及输电线路的塔基以及电缆隧道在施工中，由于土地裸露产生的局部、少量二次扬尘，可能对周围环境产生暂时影响，但变电站及塔基施工完成后即可消除。

另外，变电站及线路塔基在施工中，由于汽车运输使用临时施工道路，将使施工场地附近二次扬尘增加，但由于变电站及输电线路施工点施工强度不大，基础开挖量小，施工严格按照规定的施工现场采取围挡、洒水等控制扬尘措施情况下，其对环境空气的影响范围和程度很小。

变电站及塔基施工时，对水泥装卸作业时要文明作业，以防止水泥粉尘对环境质量的影响。施工弃土弃渣等要合理堆放，可采用人工控制定期洒水；对土、石料、水泥等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。

7.1.5 对土地功能的影响分析

变电站及输电线路塔基占地将影响土地功能，变为工业用地。变电站所在区域是瓯江口产业集聚区，变电站用地已纳入区域控制性规划，土地性质已调整为建设用地。

本工程架空线路段位于黄石山上，黄石山植被覆盖度良好，塔基建设需永久占用土地，此外塔基施工需占用少量临时土地，施工时原有植被将暂时被清除，施工完成后，被临时征用的土地和塔基下方土地均可恢复植被，总体未改变绿化用地功能，对周围生态的影响也较小。本次环评要求破口段线路选线及选转角耐张塔时，充分考虑周围的地形、地质要求，采用高低腿塔，以减少开挖量。

本工程新建电缆在道路侧的绿化用地下方走线，电缆敷设完成后上方可正常实施绿化功能，对土地使用功能无影响。

7.1.6 生态环境影响评价

7.1.6.1 土石方平衡

本工程变电站场地填方量共约 12139.4m³，总挖方量约 30793.55m³，场地建筑垃圾、块石需外运 19091.15m³，共需外购矿渣约 9604.8m³，外购碎石 2150m³（用于道路路基及场地碎石地坪），外运土石方统一运至政府指定地点。

输电线路塔基基础需掏挖少量土方，待基础施工完成后就近于塔基周围铺平，用于绿化恢复。本次工程电缆采用工井及隧道方式，会开挖少量土方，等施工结束后全部于隧道上方铺平，用于道路两侧绿化，线路工程无弃方产生。

7.1.6.2 水土流失

变电站站址场地地形较平坦，为规划的建设用地，现状为荒草地；场地杂填土主要以淤泥、粘性土为主，其中混杂大量混碎石、块石、混凝土碎块、砖块等建筑杂物，局部以碎石块、砼碎块为主，均一性差，需进行换土处理，土石方工程量较大。在施工过程中，弃方及时清运，挖填土石方临时堆放时采取土工膜覆盖等措施，后期用于站区及临时施工场地、进场道路两侧边坡的覆土并进行绿化，可减少水土流失发生。

本项目输电线路塔基开挖位置原有植被将被损坏。施工结束后，采取必要措施，对塔基施工基面遗留的废弃碎石等进行清理，对硬化地面进行翻松，恢复原有植被。另外，本项目的施工临时道路等，均为临时占地，施工结束后可恢复土地原来用途。

根据设计资料与现场勘测情况，本项目采取的水土保持措施主要如下：

- (1) 合理安排施工进度，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，都将采用夯实、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) 临时堆料场采取临时防护措施，如采取覆盖、加篷布等有效的防护措施，防止渣体流失。
- (4) 塔基开挖产生的少量土方用于塔基回填或选择附近低洼地进行填埋，并在容易引起滚坡的位置设置挡土墙和护坡，水土流失可减少 95% 以上；
- (5) 施工场地设置合理的排水导流系统，设置沉淀装置，减少土壤流失。
- (6) 表土剥离后，加快土石方施工进度，尽可能避免在雨季施工。
- (7) 做好及时电缆段土方回填和绿化恢复工作，使管廊上方恢复灌木、草皮组成的绿化体系，防止造成新的水土流失。

7.1.6.3 生物多样性影响

本工程黄石山上架空段线路建设会破坏少量植被，植被类型为地方常见种，无珍稀树种。工程塔基数量少，占地面积小，破坏量小，线路建设完成后可采取植被恢复措施，因此不会对生物多样性产生影响。本次环评提出以下措施以减少对生态环境的影响：

①项目区交通便利,材料运输过程中,对施工运输道路及人力运输道路进行合理的选择,充分利用现有道路;黄石山上塔基施工时材料运输应采用人力或畜力,不得沿山开辟施工道路。

②线路施工结束后,对输电线路施工区和施工便道进行土地整治,尽可能恢复原状地貌,做到“工完、料尽、场清、整洁”,恢复原有生态;

③在铁塔材料运输过程中,对运至塔位的塔材,选择合适的位置进行堆放,减少场地的占用。

7.2 运行期声环境评价

7.2.1 变电站声环境预测评价

a. 变电站的设备噪声源及噪声水平

220kV 变电站运行噪声源主要来自于主变压器、电抗器等大型声源设备,一般情况下变电所运行期的主要噪声源来自主变压器。本工程采用低噪声变压器,220kV 变压器满负荷运行时,其声功率级为 88.5dB(A),终期采用高压电抗器按声功率级 80.0dB(A)考虑,变电站采用全户内 GIS 布置形式,主变经建筑墙体隔声后可降低 20dB(A),变电站设备噪声源见表 7-4。

表 7-4 220kV 温州昆东变电站设备噪声源一览表

| 设备名称 | 台数 | 声功率级 dB(A) | 备注说明 |
|-------|---------|------------|-----------|
| 主变压器 | 3 台(终期) | 88.5 | 包括主变本体的噪声 |
| 高压电抗器 | 2 组 | 80.0 | - |

b. 变电站运行期设备运行噪声预测计算模式

噪声从声源传播到受声点,受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素的影响,声级产生衰减。预测采用《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ 2.4-2009)中推荐的噪声在室外传播过程中的衰减预测模式。有障碍物时计算公式如下:

$$L_A(r) = L_{Aref}(r_0) - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{exc})$$

式中: $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级;

$L_{Aref}(r_0)$ —参考位置 r0 处的 A 声级;

A_{div} —声源几何发散引起的 A 声级衰减量；

A_{bar} —声屏障引起的 A 声级衰减量；

A_{am} —空气吸收引起的 A 声级衰减量；

A_{exc} —附加衰减量；

无障碍物时计算公式如下：

$$L_{Ai} = L_{A0} - 20\lg(r_i / r_0)$$

式中： L_{Ai} —预测点处的声压级；

L_{A0} —已知点处的声压级；

r_i —预测点处距声源的距离，m；

r_0 —已知点距噪声源，m。

对某一受声点受多个声源影响时，有：

$$L_p = 10\lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{L_{Ai}/10} \right]$$

上式中： L_p ——为几个声源在受声点的噪声叠加，dB。

在建立好声源坐标后，将参数输入进 CadnaA 软件，进行计算。并直接在该图中生成工程建成后厂界四周噪声贡献值。

本工程变电站为主变户内布置，噪声源主要为主变压器，本期建成 2 台主变，远景为主变 3 台和 2 组高压电抗器，变电站按照终期规模预测时厂界环境噪声预测值，见表 7-5。

表 7-5 220kV 温州昆东变厂界噪声排放预测值单位：dB(A)

| 测点 | 时段 | 本期规模厂界环境噪声排放值(2×240MVA) | 最终规模厂界环境噪声排放值 | 标准 |
|---------|----|-------------------------|---------------|----|
| (1) 东南侧 | 昼间 | ≤27.2 | ≤30.7 | 60 |
| | 夜间 | ≤27.2 | ≤30.7 | 50 |
| (2) 西南侧 | 昼间 | ≤22.2 | ≤23.1 | 60 |
| | 夜间 | ≤22.2 | ≤23.1 | 50 |

| | | | | |
|---------|----|-------|-------|----|
| (3) 西北侧 | 昼间 | ≤15.2 | ≤29.5 | 60 |
| | 夜间 | ≤15.2 | ≤29.5 | 50 |
| (4) 东北侧 | 昼间 | ≤11.4 | ≤40.6 | 60 |
| | 夜间 | ≤11.4 | ≤40.6 | 50 |

由表 7-3 和表 7-4 可知, 220kV 温州昆东变主变压器采用户内布置, 经一定距离和墙体衰减后, 按最终规模运行预测产生的厂界环境噪声排放值为 (23.1~40.6) dB(A), 昼、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。

7.2.2 输电线路

220kV 架空线路运行产生的噪声值很小, 基本不会改变线路周围的声环境质量现状。

7.2.3 废水排放分析

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_{Cr}、NH₃-N、BOD₅、SS 等。

220kV 变电站自动化程度日益提高, 日常无人值班、有人值守变电站, 故污水产生量很小, 用水定额按 500L/人·d 计, 产污系数为 0.8, 则每天产生的生活污水为 0.4m³。变电站排放的生活污水纳入市政污水管网, 不外排。

220kV 变电站在发生故障或事故时, 可能会在电容器或主变压器发生漏油现象。因此, 220kV 变电站在设计时, 变电站内设置了事故油池 (容积为 98.6m³), 当变压器发生事故时, 变压器油将直接进入事故油池内, 由专业的回收公司回收, 不外排。

220kV 输电线路运行期无废水排放。

7.2.4 固废分析

变电站运行期间的固废主要为生活垃圾, 共计约 0.365t/a。在变电站内设置垃圾分类收集, 由环卫部门定期清运。废蓄电池由有资质的公司统一回收。

220kV 输电线路运行期无固体废弃物排放。

7.2.5 变电站和输电线路的电磁环境影响评价

变电站和线路电磁环境影响见专项评价部分。

8 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 | 施工期 施工现场 | 扬尘 | 变电站施工时应采用围栏，定期洒水，对运土车辆加盖棚布，冲洗车轮。 | TSP 排放浓度不大于 $0.3\text{mg}/\text{Nm}^3$ |
| 水 污染 | 生活排水 | COD、SS BOD ₅ 、氨 氮 | 污水接管纳入市政管网 | 不外排 |
| 电磁 环境 | 主变压器 和输电线 路 | 工频电场 工频磁场 | 温州昆东 220kV 变电站采用全户内 GIS 设计；输电线路采用同塔双回架空方式及电缆敷设，新建架空段线路导线对地距离不得小于 8.5m | 工频电场： $<4\text{kV}/\text{m}$ 工频磁场： $<100\mu\text{T}$ 耕地、园地、牧草地、 畜禽饲养场、养殖水面、 道路等场所工频电场： $<10\text{kV}/\text{m}$ |
| 废 物 固 体 | 生活垃圾 废弃蓄电 池 | | 生活垃圾集中起来由环卫工人定期处理；废旧蓄电池由专业的回收公司统一回收处理 | 不污染环境 |
| 噪 声 | | | (1) 施工期：变电站施工时，必须采用施工围栏；施工时尽量采用低噪声设备施工，尽量避免夜间施工，尤其夜间不使用高噪声设备。 (2) 变电站尽量选用低声源设备，声功率级不大于 88.5dB (A)；主控楼建筑墙体能降低噪声 20dB (A)。 (3) 预期效果：使用以上措施后，能大幅度的减少变电站施工和运行期对周围声环境产生的影响。 | |
| 其 它 | | | (1) 变电站在设计时设置了事故油池，一旦发生变压器事故时，变压器油进入事故油池，不外排。 (2) 架空输电线路在塔型选择是应结合黄石山地形，采用高低腿塔，减少开挖。 | |

生态保护措施及预期效果

对施工场地采取围挡、遮盖的措施，避免由于风、雨天气可能造成水土流失。加强文明施工，塔基处表层所剥离的表土临时堆放，采取土工膜覆盖等措施，后期用于塔基及临时施工场地恢复，并进行绿化。合理组织、尽量少占用临时施工用地；施工结束后应及时撤出临时占用场地，拆除临时设施，恢复地表植被等，尽量保持生态原貌。施工结束后，应采取必要措施，对塔基及电缆隧道施工基面遗留的废弃碎石等进行清理，对硬化地面进行翻松，以便原有植被得到恢复。

环保投资估算

本工程静态总投资 13828 万元，其中环保投资约 75 万元，站总投资的 0.54%。

| 工程名称 | 环保措施 | 环保投资 (万元) | 处理效果 | 达标情况 |
|------------------|-------------------|--------------|--------------------------|--|
| 220kV 温州昆 东变 | 低噪声主变（用于 降噪费用） | 30 | 主变 $\leq 65\text{dB(A)}$ | 厂界环境噪声排放值昼、夜 间满足 2 类标准。变电站产 生的工频电场、工频磁场满 足评价标准要求。 |
| | 污水接管 | 15 | 污水达标 | |
| | 事故油池 | 10 | 油不外排 | |
| | 站区硬化，进站道 路两侧绿化 | 10 | 减少变电站的 水土流失 | 能有效的防治水土流失。 |
| 220kV 输电线 路工程 | 防止水土流失，植 被恢复 | 10 | 减少塔基施工 时的水土流失 | 保护生态环境，防止水土流 失 |

注：本工程环保投资纳入主体工程，不单列。

9 电磁环境影响专项评价

9.1 电磁环境现状评价

为了解和掌握温州昆东 220kV 输变电工程周围的电磁环境质量现状，评价单位委托南京电力设备质量性能检验中心（计量认证证书 2015100224D 号）对变电站及输电线路周围环境保护目标的电磁环境进行了现状测量，具体结果见第 3.1 节。

9.2 电磁环境预测评价

9.2.1 变电站电磁场环境预测评价

(1) 类比 220kV 变电站的选择

为预测本工程的 220kV 变电站运行后产生的工频电场、工频磁场对站址周围环境影响，对类似本工程建设规模、电压等级、容量的变电站进行工频电场、工频磁场类比实测调查。

目前，浙江省尚无已建成运行的容量为 $3 \times 240\text{MVA}$ 的 220kV 主变全户内布置变电站。根据综合分析，选择容量相似的**的 220kV**变，目前规模 $3 \times 240\text{MVA}$ ，220kV 配电装置采用户外布置，110kV 配电装置采用户外布置。

本期类比变电站和新建温州昆东变的主变容量相同，电压等级，占地面积略大于温州昆东变，电气设备为全户外布置，其电磁环境影响比户内布置形式要大，因此选择 220kV**变作为类比的变电站，是相对保守的。

变电站的类比情况见表 9.1 所示，220kV**变电站类比监测见图 9-1。

表 9-1 类比变电站电气设备参数一览表

| 项目名称 | 220kV**变（类比） | 220kV 温州昆东变（本工程） |
|---------------|--------------------------|------------------------------|
| 主变布置 | 户外布置 | 户内布置 |
| 220kV 主变容量 | $3 \times 240\text{MVA}$ | 最终： $3 \times 240\text{MVA}$ |
| 220kV 回数及架线型式 | 进线 4 回，架空出线 | 本期：进线 2 回，架空出线 |
| | | 最终：进线 6 回，架空出线 |
| 110kV 回数及架线型式 | 出线 2 回，架空出线 | 本期：出线 5 回，架空出线 |
| | | 最终：进线 12 回，架空出线 |
| 220kV 配电装置 | 户外布置 | 户内布置 |
| 110kV 配电装置 | 户外布置 | 户内布置 |
| 围墙内面积 | 10411.8 m^2 | 8024 m^2 |

(2) 监测项目

工频电场、工频磁场。

(3) 监测频次

每个测点在稳定情况下监测5次，每次测量观测时间 $\geq 15s$ ，取5次监测的平均值。

(4) 监测单位

南京电力设备质量性能检验中心（监测期间计量认证合格证书号2012100224D）

(5) 采用的监测方法

工频电场、工频磁场监测方法执行《高压交流架空输电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》（DL/T988-2005）中规定的工频电场和工频磁场的测量方法。

(6) 监测仪器

工频电场、工频磁场：仪器选用电磁场测量系统PMM8053A，出厂编号为352WN50718，探头选用EHP50C探头，工频电场强度量程为0.01V/m~100kV/m，工频磁感应强度量程为1nT~10mT。

(7) 监测工况

南京电力设备质量性能检验中心于2011年9月2日AM9:00~AM11:00对220kV**变进行了监测。监测点位置见图9-1，监测时3台主变正常运行，运行工况见表9-2

表9-2 220kV变监测时运行工况**

| 工程名称 | U (kV) | I (A) | P(MW) | Q(Mvar) |
|------|--------|--------|--------|---------|
| 1#主变 | 230.16 | 275.00 | 108.66 | 6.55 |
| 2#主变 | 230.36 | 273.44 | 108.36 | 6.25 |
| 3#主变 | 230.10 | 276.56 | 108.95 | 6.85 |

9.2.2 工频电场强度、工频磁感应强度的类比监测结果

类比监测结果见表9-3。

表 9-3 220kV**变工频电场、工频磁场的类比测量结果

| 测点位置 | | 工频电场强度 (kV/m) | 工频磁感应强度 (μT) |
|----------------------|-----|---------------|---------------------------|
| 站址东偏北 5m | | 1.886 | 1.640 |
| 站址东偏南 5m | | 0.333 | 0.733 |
| 站址南偏东 5m | | 0.065 | 0.362 |
| 站址南偏西 5m | | 0.020 | 0.141 |
| 站址西偏南 5m | | 0.184 | 0.388 |
| 站址西偏北 5m | | 0.847 | 1.554 |
| 站址北偏西 5m | | 0.099 | 0.713 |
| 站址北偏东 5m | | 0.753 | 1.110 |
| 东侧围墙外 5m 处为起 点 | 6m | 0.684 | 1.055 |
| | 8m | 0.625 | 0.936 |
| | 10m | 0.583 | 0.644 |
| | 12m | 0.426 | 0.483 |
| | 14m | 0.278 | 0.176 |
| | 15m | 0.195 | 0.093 |
| | 16m | 0.180 | 0.085 |
| | 18m | 0.056 | 0.058 |
| | 20m | 0.044 | 0.054 |

由表 9-3 可知，**变电站运行产生在围墙四周处产生的工频电场强度为(0.020~1.886)kV/m 之间，工频磁感应强度在(0.141~1.640) μT 之间，由此可见，**变四侧围墙外的工频电场强度和工频磁感应强度均低于导则推荐的居民区评价标准（电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 μT ）。

9.2.3 工频电场强度、工频磁感应强度预测评价结果

变电站在正常运行条件下，在 50Hz 的频率时，其电磁影响的能量主要集中在工作频率（50Hz）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，可从同类型及规模的 220kV 变电站的工频电场强度和工频磁感应强度类比资料来分析预测本工程 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。

类比监测的 220kV**变电站的规模为 3 \times 240MVA，与温州昆东变最终规模 3 \times 240MVA 主变容量一致。根据类比分析，**变的站外 5m 处的电场强度最大值为 1.886kV/m。周围各监测点的工频磁感应强度最大值为 1.640 μT ，远远低于 100 μT 的评价标准。因此，可以预测，220kV 温州昆东变按最终规模建设时，其运行产生的工频电场强度和工频磁感应强度均满足

评价标准的要求。

9.2.2 输电线路电磁场环境预测评价

本工程输电线路分为架空线路及电缆两种架设方式，其中架空线路新建段位于黄石山上，线路很短，经过石矿等，地形较陡，周围无环境保护目标，本次拟用类比监测和按非居民区理论计算相结合对其进行电磁环境影响预测分析；架空输电线路升压段前期已建设完成，本次按期实际建设情况（主要塔型、导线对地最低高度）进行模式计算预测；电缆段线路的电磁环境影响本次采用类比监测分析的方法。

由于本工程升压段与 110kV 海滨变配套同杆四回段线路无环境保护目标，因此仅对同塔双回段线路进行类比和理论预测分析。

9.2.2.1 输电线路类比预测结果

(1) 220kV 架空段

① 类比对象选择

拟建 220kV 输电线路工程架空段采用同塔双回架空方式架设，按照类似本项目的建设规模、电压等级、容量、架线型式及使用条件等原则，220kV 双回路架空输电线路类比监测选择位于宁波市的 220kV**回同塔双回线路。

本次环评的类比输电线路运行工况见表 9-4。

表 9-4 类比输电线路运行工况及类比监测时间、气象一览表

| 线路名称 | 架设方式 | 电压 (kV) | 电流 (A) | 导线最大弛垂对地高度 (m) | 类比监测时间 | 监测时气象条件 |
|-------------|-----------|-------------|-------------|----------------|----------------|---------------------|
| 220kV**双回线路 | 双回路架空、逆相序 | 225.2/223.9 | 195.5/201.7 | 22 | 2012 年 1 月 8 日 | 晴天、温度 7~8℃，相对湿度 50% |

② 监测方法及布点

• 监测方法

采用《高压交流架空输电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》(DL/T988-2005)中所规定的工频电场、工频磁感应强度的测试方法进行测量。

实际监测时，选择好天气测量，并考虑地形的影响，测点避开较高的建筑物、树木、高压线及金属结构，选择空旷地进行测试。

• 监测布点

工频电场和工频磁场—以档距中央导线垂弧最大处线路中心的地面投影点为测试原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 2m（后段间距为 5m），顺序测至边向导线地面投影点外 100m 处止（受到条件限制，220kV**双回线路测量到 60m 处止）。分别测量离地 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度进行测量。

③监测仪器及单位

工频电磁场监测仪器：EFA-300 工频场强测量仪，频率范围：5Hz~32kHz，量程范围：电场：0.7V/m—100kV/m， 磁场：0.8nT—31.6mT，测量高度：探头离地 1.5m，在检定有效期内。

监测单位：南京电力设备质量性能检验中心

④监测结果

220kV**双回线路类比监测结果见表 9-5。

表 9-5 220kV双回线路运行产生的工频电场和工频磁场监测结果**

| 距线路中心距离(m) | 工频电场强度 (kV/m) | 工频磁感应强度(μT) |
|------------|---------------|-------------|
| 0 | 1.037 | 0.941 |
| 2 | 0.959 | 0.957 |
| 4 | 1.042 | 0.943 |
| 6 | 1.059 | 0.908 |
| 8 | 1.120 | 0.868 |
| 10 | 1.147 | 0.806 |
| 12 | 1.078 | 0.752 |
| 14 | 1.043 | 0.678 |
| 16 | 0.875 | 0.628 |
| 18 | 0.756 | 0.577 |
| 20 | 0.637 | 0.525 |
| 22 | 0.508 | 0.472 |
| 24 | 0.388 | 0.425 |
| 26 | 0.309 | 0.366 |
| 28 | 0.222 | 0.324 |
| 30 | 0.161 | 0.297 |
| 35 | 0.078 | 0.226 |
| 40 | 0.047 | 0.176 |
| 45 | 0.021 | 0.140 |
| 50 | 0.015 | 0.112 |
| 55 | 0.013 | 0.091 |
| 60 | 0.013 | 0.078 |

由表 9-5 可知，220kV**回同塔双回线路运行产生的工频电场强度为（0.013~1.147）

kV/m, 工频磁感应强度为 (0.078~0.957) μT , 小于 4kV/m 和 100 μT 的评价标准。从类比结果可以看出, 温州昆东 220kV 输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度小于 4kV/m 和 100 μT 的评价标准。

(2) 电缆段

① 类比监测对象及监测条件

选择已运行的位于江苏省南京市的 220kV**线电缆输电线路作为类比线路。

表 9-6 类比监测时 220kV 线路运行工况

| 线路名称 | 电流 (A) | 电压 (kV) |
|----------|--------|---------|
| 220kV** | 169.92 | 232.79 |
| 220kV**线 | 110.60 | 230.34 |

监测时间及天气: 2014 年 4 月 14 日, 阴, 温度 18~20 $^{\circ}\text{C}$, 湿度 54~64%。

② 类比监测单位

江苏省辐射环境监测管理站

③ 类比监测方法

工频电场、工频磁感应强度: 采用《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)(HJ681-2013)》中规定的测试方法。以电缆中心线为测试原点, 沿垂直于电缆线路方向进行, 测点间距为 5m, 顺序测至边向导线地面投影点外 30m 处止。

④ 监测仪器

HI-3604 低频电磁辐射分析仪, 在检定有效期内。

⑤ 监测结果

表 9-7 220kV**线上方工频电场、工频磁场监测结果

| 测点序号 | 测点位置 | 测量结果 | | | |
|------|------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | 工频电场 (kV/m) | 工频磁场 (μT) | | |
| | | | 水平分量 | 垂直分量 | 合成量 |
| 1 | 电缆线路投影上方 | 1.24×10^{-2} | 3.92×10^{-1} | 2.73×10^{-1} | 4.77×10^{-1} |
| 2 | 距电缆线路投影 1m | 2.03×10^{-2} | 3.71×10^{-1} | 2.35×10^{-1} | 4.39×10^{-1} |
| 3 | 距电缆线路投影 2m | 1.45×10^{-2} | 3.46×10^{-1} | 2.33×10^{-1} | 4.17×10^{-1} |
| 4 | 距电缆线路投影 3m | 1.33×10^{-2} | 2.56×10^{-1} | 1.97×10^{-1} | 3.22×10^{-1} |
| 5 | 距电缆线路投影 4m | 8.94×10^{-3} | 1.95×10^{-1} | 1.80×10^{-1} | 2.66×10^{-1} |
| 6 | 距电缆线路投影 5m | 5.64×10^{-3} | 1.54×10^{-1} | 1.35×10^{-1} | 2.05×10^{-1} |

| | | | | |
|------|---|---|---|-----|
| 评价标准 | 4 | / | / | 100 |
|------|---|---|---|-----|

注：HI-3604 低频电磁辐射分析仪的工频电场测量范围为 1V/m~199kV/m

从表 9-7 可知, 220kV 地下电缆运行产生的工频电场强度为 $(5.64 \times 10^{-3} \sim 2.03 \times 10^{-2})$ kV/m, 小于 4kV/m 控制限值要求; 工频磁感应强度合成量为 $2.05 \times 10^{-1} \sim 4.77 \times 10^{-1}$ μ T, 小于 100 μ T 的控制限值。从类比结果可以看出, 温州昆东 220kV 输电线路电缆段运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度小于 4kV/m 和 100 μ T 的评价标准。

9.2.2.2 输电线路理论预测结果

本次工程新建架空段线路较短, 位于黄石山上, 地形起伏较大, 无环境保护目标, 因此本次对其按非居民区进行理论预测; 220kV 苏川~昆东线路利用原 110kV 苏川~起步线路升压, 该线路前期工程未按 220kV 预测, 因此本次环评中根据其升压后现状对其电磁环境影响进行理论计算。

按照《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ24-2014) 附录中推荐模式计算工频电场强度、工频磁感应强度。

(1) 工频电场强度预测

利用等效电荷法计算高压送电线路下空间工频电场强度。

首先利用镜像法计算送电线上的等效电荷。可由下列矩阵方程计算多导线线路中导线上的等效电荷:

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

式中: [U]: 各导线对地电压的单列矩阵;

[Q]: 各导线上等效电荷的单列矩阵;

[\lambda]: 各导线的电位系数组成的n阶方阵(n为导线数目)。

[U]矩阵可由送电线的电压和相位确定, 从环境保护考虑以额定电压的1.05倍作为计算电压。

对于220kV三相导线, 各导线对地电压为:

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 220 \times 1.05 / \sqrt{3} = 133.4$$

220kV各相导线对地电压矩阵分别为:

$$[U] = \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ U_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 133.4 + j0 \\ -66.7 + j115.5 \\ -66.7 - j115.5 \end{bmatrix}$$

电位系数由下式计算：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i}$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{D'_{ij}}{D_{ij}}$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji}$$

式中： ϵ_0 ：空气的介电常数；

h_i ：导线与地面的距离；

D_{ij} ：第*i*根导线与第*j*根导线的间距；

D'_{ij} ：第*i*根导线与第*j*根导线的镜像导线的间距；

R_i ：输电导线半径，对分裂导线用等效单根导线半径代入：

$$R_i = R \sqrt{\frac{nr}{R}}$$

式中： R ：分裂导线半径；

n ：裂导线根数；

r ：导线半径。

由[U]矩阵和[λ]，利用等效电荷矩阵方程即可求出[Q]矩阵。空间任意一点的电场强度可根据迭加原理计算得出，在(x, y)点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right)$$

式中： x_i 、 y_i ：导线*i*的坐标($i=1、2、\dots、m$)；

m ：导线数目；

L_i 和 L'_i ：分别为导线*i*及其镜像至计算点的距离。

对于三相交流线路，可根据求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$E_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + E_{xI}$$

$$E_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + E_{yI}$$

式中： E_{xR} ：由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量

E_{xI} ：由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量

E_{yR} ：由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量

E_{yI} ：由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量

该点的合成场为：

$$\vec{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\vec{x}_0 + (E_{yR} + jE_{yI})\vec{y}_0 = E_x\vec{x}_0 + E_y\vec{y}_0$$

式中：

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

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

地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量即 $E_x=0$ 。离地面 1~3m 范围内场强的垂直分量和最大场强很接近，可以用场强的垂直分量表征其电场强度合成量。因此只需要计算电场的垂直分量。

(2) 工频磁感应强度预测

由于工频情况下电磁场具有准静态性，线路的磁场仅由电流产生，输电线路在空间任一点产生的工频磁场可根据安培定律，按照矢量迭加原理计算得出。输电导线在空间任一点产生的工频磁感应强度计算公式为：

$$B = \mu_0 H = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

式中： B ：磁感应强度，T；

H ：磁场强度，A/m；

μ_0 ：真空中的磁导率 ($\mu=4\pi \times 10^{-7}$ A/m)；

I ：导线*i*中的电流值，A；

r : 第*i*相导线至计算点处的直接距离, m。

对于三相线路,由于相位不同形成的磁感应强度水平和垂直分量都必须分别考虑电流间的相角,按相位矢量合成。

(3) 参数的选取

本工程 220kV 输电线路导线的有关参数详见表 9-8、表 9-9 所示。

表 9-8 220kV 输电线路导线及参数 (新建架空段)

| | |
|--------|---------------------------|
| 工程参数 | 220kV 双回输电线路 |
| 导线型号 | 2×JNKLH60/LB1A-400/35 |
| 线路电压 | 220kV |
| 直径 | 26.8mm |
| 主要塔型 | 2E8-SJC2 |
| 横担宽 | 上: 5.7m, 中: 6.0m, 下: 6.3m |
| 架设方式 | 同塔双回路逆相序 |
| 线路对地距离 | 6.5m、8.5m |
| 线路计算电流 | 600A |

表 9-9 220kV 输电线路导线及参数 (升压段)

| | |
|---------|-------------------------------|
| 工程参数 | 220kV 双回输电线路 |
| 导线型号 | 2×JNKLH60/LB1A-400/35 |
| 线路电压 | 220kV |
| 直径 | 26.8mm |
| 主要塔型 | 224DC-SZS3 |
| 横担宽 | 上: 5.8m, 中: 6.9m, 下: 5.9m |
| 架设方式 | 同塔双回路逆相序 |
| 线路对地距离* | 本期线路已经建成,按实际线路经过环境保护目标处对地高度计算 |
| 线路计算电流 | 600A |

(4) 工频电场、工频磁场计算结果

● 200kV 苏川~昆东π 入龙东变新建架空线路

本工程新建架空线路经过非居民区,按表9-8所列方式计算,其工频电场和工频磁场计算结果见表9-10所示。

表9-10 220kV新建架空段线路工频电场、工频磁场预测结果

(地面1.5m高处)

| 距线路中心距离 (m) | 工频电场 (kV/m) | | 工频磁场 (μ T) | |
|-------------|-------------|-------|-----------------|--------|
| | 6.5m | 8.5m | 6.5m | 8.5m |
| 0 | 4.223 | 3.503 | 16.985 | 12.075 |
| 1 | 5.025 | 3.949 | 17.067 | 12.069 |
| 2 | 6.912 | 5.019 | 17.291 | 12.042 |
| 3 | 9.234 | 6.305 | 17.580 | 11.965 |
| 4 | 11.572 | 7.534 | 17.793 | 11.797 |
| 5 | 13.512 | 8.515 | 17.724 | 11.494 |
| 6 | 14.615 | 9.111 | 17.173 | 11.026 |
| 7 | 14.608 | 9.250 | 16.063 | 10.389 |
| 8 | 13.568 | 8.950 | 14.515 | 9.616 |
| 9 | 11.862 | 8.301 | 12.774 | 8.763 |
| 10 | 9.918 | 7.433 | 11.064 | 7.890 |
| 12 | 6.385 | 5.511 | 8.173 | 6.259 |
| 14 | 3.883 | 1.817 | 6.082 | 4.918 |
| 16 | 2.291 | 1.538 | 4.610 | 3.877 |
| 18 | 1.311 | 0.637 | 3.562 | 3.084 |
| 20 | 0.716 | 0.423 | 2.801 | 2.480 |
| 25 | 0.368 | 0.238 | 1.638 | 1.506 |
| 30 | 0.248 | 0.185 | 1.030 | 0.969 |
| 35 | 0.231 | 0.157 | 0.686 | 0.655 |
| 40 | 0.227 | 0.137 | 0.477 | 0.461 |
| 45 | 0.197 | 0.114 | 0.345 | 0.336 |
| 50 | 0.168 | 0.087 | 0.257 | 0.252 |

根据表9-10所示，本工程新建架空段220kV线路，按设计规范对地距离为6.5m时，线路下方工频电场最大值为14.615kV/m，不能满足10kV/m的要求，线路导线对地最低距离抬高至8.5m时，线路下方工频电场强度最大值为9.250kV/m，可满足10kV/m的要求，因此本次环评要求新建架空段线路架设导线时，线路对地距离不得小于8.5m。在此情形下，线路下方工频磁场最大值为12.075 μ T，满足100 μ T的控制限值要求。

● 利用原 110kV 苏川至起步升压段

① 针对 220kV 输电线路采取同塔双回路逆相序架设方式，导线型号为 2×JNKLH60/LB1A-400/35 情况下进行工频电场强度预测。本次评价计算了线路走廊中心距

离 0~50m 的工频电场强度。导线离地距离及对应的预测点高度根据保护目标情况设置，见表 9-11，工频电场强度的计算结果见表 9-112~表 9-16。

表 9-11 220kV 双回路输电线路升压段工频电场计算情形设置一览表

| 对地高度 | 预测点高度 |
|------|---|
| 15m | 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m、16.5m、19.5m |
| 17m | 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m、16.5m |
| 18m | 1.5m、4.5m |
| 21m | 1.5m、4.5m、7.5m |
| 25m | 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m、14.2m（考虑跨越的灵昆北路 351 号民房三层天台） |

表 9-12 220kV 双回路输电线路升压段运行产生的工频电场强度计算结果（对地 15m）

| 距线路中心距离（m） | 不同预测点高度处的工频电场强度（kV/m） | | | | | | |
|------------|-----------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | 1.5m | 4.5m | 7.5m | 10.5m | 13.5m | 16.5m | 19.5m |
| 0 | 0.902 | 1.401 | 2.434 | 4.270 | 6.630 | 6.964 | 3.847 |
| 1 | 0.924 | 1.417 | 2.450 | 4.324 | 6.861 | 7.283 | 4.265 |
| 2 | 0.984 | 1.460 | 2.492 | 4.477 | 7.610 | 8.321 | 5.435 |
| 3 | 1.067 | 1.520 | 2.546 | 4.698 | 9.077 | 10.362 | 7.270 |
| 4 | 1.154 | 1.583 | 2.595 | 4.924 | 11.664 | 13.992 | 9.799 |
| 5 | 1.232 | 1.634 | 2.617 | 5.055 | 15.588 | 19.640 | 13.014 |
| 6 | 1.292 | 1.665 | 2.596 | 4.992 | 17.623 | 23.122 | 16.240 |
| 7 | 1.327 | 1.668 | 2.525 | 4.700 | 13.835 | 18.610 | 17.150 |
| 8 | 1.336 | 1.642 | 2.405 | 4.239 | 9.641 | 13.050 | 14.474 |
| 9 | 1.320 | 1.588 | 2.246 | 3.710 | 6.936 | 9.294 | 10.822 |
| 10 | 1.280 | 1.511 | 2.063 | 3.191 | 5.212 | 6.842 | 7.950 |
| 12 | 1.150 | 1.312 | 1.676 | 2.316 | 3.218 | 4.020 | 4.559 |
| 14 | 0.981 | 1.088 | 1.316 | 1.678 | 2.134 | 2.556 | 2.847 |
| 16 | 0.804 | 0.873 | 1.015 | 1.225 | 1.477 | 1.716 | 1.889 |
| 18 | 0.639 | 0.684 | 0.773 | 0.902 | 1.053 | 1.198 | 1.309 |
| 20 | 0.496 | 0.526 | 0.585 | 0.668 | 0.766 | 0.861 | 0.936 |
| 25 | 0.240 | 0.256 | 0.284 | 0.323 | 0.368 | 0.412 | 0.450 |
| 30 | 0.100 | 0.113 | 0.135 | 0.162 | 0.191 | 0.219 | 0.243 |
| 35 | 0.028 | 0.045 | 0.066 | 0.088 | 0.109 | 0.129 | 0.146 |
| 40 | 0.023 | 0.027 | 0.043 | 0.058 | 0.073 | 0.086 | 0.097 |
| 45 | 0.018 | 0.022 | 0.029 | 0.048 | 0.057 | 0.065 | 0.072 |

| | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 50 | 0.014 | 0.016 | 0.019 | 0.044 | 0.048 | 0.053 | 0.057 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|

表 9-13 220kV 双回路输电线路升压段运行产生的工频电场强度计算结果(对地 17m)

| 距线路中心距离 (m) | 不同预测点高度处的工频电场强度 (kV/m) | | | | | |
|-------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | 1.5m | 4.5m | 7.5m | 10.5m | 13.5m | 16.5m |
| 0 | 0.743 | 1.067 | 1.748 | 3.005 | 5.119 | 7.167 |
| 1 | 0.756 | 1.076 | 1.755 | 3.019 | 5.209 | 7.461 |
| 2 | 0.791 | 1.102 | 1.773 | 3.058 | 5.473 | 8.448 |
| 3 | 0.841 | 1.138 | 1.796 | 3.106 | 5.888 | 10.554 |
| 4 | 0.895 | 1.176 | 1.816 | 3.141 | 6.371 | 15.147 |
| 5 | 0.947 | 1.211 | 1.824 | 3.137 | 6.726 | 28.107 |
| 6 | 0.989 | 1.235 | 1.813 | 3.074 | 6.691 | 55.501 |
| 7 | 1.018 | 1.243 | 1.779 | 2.944 | 6.165 | 22.861 |
| 8 | 1.031 | 1.236 | 1.721 | 2.755 | 5.344 | 12.402 |
| 9 | 1.028 | 1.211 | 1.642 | 2.527 | 4.483 | 8.184 |
| 10 | 1.010 | 1.171 | 1.545 | 2.281 | 3.720 | 5.914 |
| 12 | 0.936 | 1.055 | 1.323 | 1.802 | 2.572 | 3.520 |
| 14 | 0.828 | 0.912 | 1.093 | 1.393 | 1.818 | 2.295 |
| 16 | 0.706 | 0.763 | 0.882 | 1.068 | 1.312 | 1.576 |
| 18 | 0.584 | 0.622 | 0.700 | 0.817 | 0.964 | 1.121 |
| 20 | 0.472 | 0.498 | 0.549 | 0.625 | 0.719 | 0.818 |
| 25 | 0.254 | 0.266 | 0.289 | 0.321 | 0.360 | 0.401 |
| 30 | 0.122 | 0.130 | 0.145 | 0.165 | 0.189 | 0.214 |
| 35 | 0.048 | 0.057 | 0.071 | 0.088 | 0.106 | 0.124 |
| 40 | 0.023 | 0.025 | 0.039 | 0.053 | 0.067 | 0.080 |
| 45 | 0.018 | 0.023 | 0.032 | 0.041 | 0.050 | 0.059 |
| 50 | 0.016 | 0.018 | 0.030 | 0.037 | 0.042 | 0.048 |

表 9-14 220kV 双回路输电线路升压段运行产生的工频电场强度计算结果(对地 18m)

| 距线路中心距离 (m) | 不同预测点高度处的工频电场强度 (kV/m) | |
|-------------|------------------------|-------|
| | 1.5m | 4.5m |
| 0 | 0.679 | 0.941 |
| 1 | 0.688 | 0.948 |
| 2 | 0.715 | 0.968 |
| 3 | 0.754 | 0.997 |
| 4 | 0.798 | 1.028 |
| 5 | 0.840 | 1.056 |
| 6 | 0.875 | 1.077 |
| 7 | 0.900 | 1.087 |

| | | |
|----|-------|-------|
| 8 | 0.913 | 1.083 |
| 9 | 0.914 | 1.067 |
| 10 | 0.902 | 1.038 |
| 12 | 0.846 | 0.949 |
| 14 | 0.760 | 0.835 |
| 16 | 0.659 | 0.711 |
| 18 | 0.555 | 0.590 |
| 20 | 0.456 | 0.480 |
| 25 | 0.257 | 0.268 |
| 30 | 0.131 | 0.137 |
| 35 | 0.057 | 0.064 |
| 40 | 0.020 | 0.028 |
| 45 | 0.016 | 0.021 |
| 50 | 0.013 | 0.015 |

表 9-15 220kV 双回路输电线路升压段运行产生的工频电场强度计算结果(对地 21m)

| 距线路中心距离 (m) | 不同预测点高度处的工频电场强度 (kV/m) | | |
|----------------|------------------------|-------|-------|
| | 1.5m | 4.5m | 7.5m |
| 0 | 0.527 | 0.673 | 0.983 |
| 1 | 0.531 | 0.676 | 0.985 |
| 2 | 0.544 | 0.686 | 0.991 |
| 3 | 0.563 | 0.701 | 0.998 |
| 4 | 0.586 | 0.717 | 1.004 |
| 5 | 0.609 | 0.733 | 1.008 |
| 6 | 0.629 | 0.746 | 1.007 |
| 7 | 0.646 | 0.755 | 0.999 |
| 8 | 0.656 | 0.758 | 0.984 |
| 9 | 0.661 | 0.753 | 0.960 |
| 10 | 0.659 | 0.743 | 0.929 |
| 12 | 0.635 | 0.702 | 0.849 |
| 14 | 0.591 | 0.642 | 0.753 |
| 16 | 0.533 | 0.571 | 0.651 |
| 18 | 0.468 | 0.496 | 0.552 |
| 20 | 0.402 | 0.422 | 0.461 |
| 25 | 0.255 | 0.263 | 0.280 |
| 30 | 0.148 | 0.152 | 0.161 |
| 35 | 0.080 | 0.083 | 0.089 |
| 40 | 0.040 | 0.043 | 0.049 |
| 45 | 0.021 | 0.025 | 0.030 |
| 50 | 0.019 | 0.022 | 0.025 |

表 9-16 220kV 双回路输电线路升压段运行产生的工频电场强度计算结果 (对地 25m)

| 距线路中心距离(m) | 不同预测点高度处的工频电场强度 (kV/m) | | | | | |
|------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1.5m | 4.5m | 7.5m | 10.5m | 13.5m | 14.2m |
| 0 | 0.392 | 0.464 | 0.618 | 0.886 | 1.350 | 3.414 |
| 1 | 0.394 | 0.466 | 0.619 | 0.886 | 1.349 | 3.410 |
| 2 | 0.399 | 0.470 | 0.621 | 0.885 | 1.344 | 3.398 |
| 3 | 0.407 | 0.476 | 0.624 | 0.883 | 1.336 | 3.375 |
| 4 | 0.417 | 0.483 | 0.627 | 0.880 | 1.322 | 3.337 |
| 5 | 0.427 | 0.491 | 0.629 | 0.874 | 1.301 | 3.280 |
| 6 | 0.437 | 0.498 | 0.630 | 0.864 | 1.272 | 3.200 |
| 7 | 0.446 | 0.503 | 0.628 | 0.850 | 1.235 | 3.097 |
| 8 | 0.452 | 0.506 | 0.624 | 0.831 | 1.190 | 2.972 |
| 9 | 0.456 | 0.506 | 0.616 | 0.809 | 1.137 | 2.828 |
| 10 | 0.457 | 0.504 | 0.605 | 0.782 | 1.079 | 2.669 |
| 12 | 0.450 | 0.489 | 0.573 | 0.717 | 0.951 | 2.327 |
| 14 | 0.431 | 0.462 | 0.530 | 0.643 | 0.820 | 1.984 |
| 16 | 0.403 | 0.428 | 0.480 | 0.566 | 0.695 | 1.666 |
| 18 | 0.368 | 0.387 | 0.427 | 0.491 | 0.583 | 1.385 |
| 20 | 0.330 | 0.344 | 0.374 | 0.420 | 0.486 | 1.145 |
| 25 | 0.234 | 0.241 | 0.254 | 0.274 | 0.301 | 0.702 |
| 30 | 0.155 | 0.158 | 0.164 | 0.173 | 0.185 | 0.428 |
| 35 | 0.097 | 0.098 | 0.102 | 0.107 | 0.113 | 0.262 |
| 40 | 0.059 | 0.060 | 0.062 | 0.066 | 0.071 | 0.164 |
| 45 | 0.036 | 0.037 | 0.039 | 0.043 | 0.047 | 0.109 |
| 50 | 0.025 | 0.026 | 0.028 | 0.031 | 0.034 | 0.080 |

② 针对 220kV 输电线路采取同塔双回路逆相序架设方式，导线型号为 2×JNKLH60/LB1A-400/35 情况下进行工频电场强度预测。本次评价计算了离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m、16.5m、19.5m 高处距线路走廊中心距离 0~50m 的工频磁感应强度。因工频磁场不会成为环境制约因素，本次从严选取导线离地距离为 15m，其线下工频磁感应强度的计算结果见表 9-17。

表 9-17 220kV 双回路输电线路升压段运行产生的工频磁场计算结果 (导线对地 15m)

| 距线路中心距离 (m) | 不同预测点高度处的工频磁感应强度 (μT) | | | | | | |
|-------------|------------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 1.5m | 4.5m | 7.5m | 10.5m | 13.5m | 16.5m | 19.5m |
| 0 | 3.974 | 6.367 | 10.803 | 18.765 | 28.300 | 26.231 | 11.935 |

| | | | | | | | |
|----|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 3.967 | 6.355 | 10.796 | 18.900 | 29.090 | 27.014 | 12.093 |
| 2 | 3.937 | 6.300 | 10.740 | 19.246 | 31.720 | 29.663 | 12.507 |
| 3 | 3.883 | 6.201 | 10.617 | 19.692 | 36.894 | 34.870 | 13.086 |
| 4 | 3.805 | 6.057 | 10.399 | 20.020 | 45.997 | 44.008 | 13.643 |
| 5 | 3.706 | 5.867 | 10.063 | 19.909 | 59.581 | 57.679 | 13.896 |
| 6 | 3.587 | 5.635 | 9.598 | 19.075 | 65.459 | 63.996 | 13.669 |
| 7 | 3.451 | 5.365 | 9.013 | 17.497 | 50.226 | 49.448 | 12.600 |
| 8 | 3.301 | 5.066 | 8.341 | 15.460 | 34.475 | 34.070 | 11.172 |
| 9 | 3.141 | 4.747 | 7.623 | 13.339 | 24.635 | 24.359 | 9.590 |
| 10 | 2.974 | 4.419 | 6.900 | 11.385 | 18.533 | 18.282 | 8.080 |
| 12 | 2.632 | 3.772 | 5.557 | 8.285 | 11.692 | 11.395 | 5.628 |
| 14 | 2.301 | 3.179 | 4.440 | 6.145 | 8.048 | 7.711 | 3.944 |
| 16 | 1.996 | 2.664 | 3.557 | 4.666 | 5.838 | 5.484 | 2.820 |
| 18 | 1.723 | 2.231 | 2.870 | 3.621 | 4.383 | 4.037 | 2.067 |
| 20 | 1.486 | 1.872 | 2.337 | 2.857 | 3.375 | 3.053 | 1.552 |
| 25 | 1.030 | 1.231 | 1.454 | 1.685 | 1.904 | 1.662 | 0.832 |
| 30 | 0.727 | 0.837 | 0.952 | 1.066 | 1.170 | 0.997 | 0.496 |
| 35 | 0.525 | 0.588 | 0.652 | 0.713 | 0.767 | 0.643 | 0.320 |
| 40 | 0.388 | 0.426 | 0.463 | 0.498 | 0.528 | 0.439 | 0.220 |
| 45 | 0.293 | 0.317 | 0.340 | 0.61 | 0.379 | 0.312 | 0.158 |
| 50 | 0.226 | 0.241 | 0.256 | 0.270 | 0.281 | 0.231 | 0.118 |

9.3 环境保护目标影响分析

本工程线路环境保护目标均位于原苏川-起步线路升压段，根据表 9-18 所示，线路升压后，环境保护目标各楼层工频电场预测值小于 3.414kV/m，工频磁场小于 18.765 μ T，均可满足《电磁环境控制限值》（GB8072-2014）中公众曝露限值工频电场 4kV/m、工频磁场 100 μ T 的要求。

9.4 环境风险分析

目前 220kV 变电站均为有人值守、无人值班变电站。为了保证变电站的安全生产、防止意外事故的发生，变电站在设计时从多个方面提供安全保障。

1、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。

2、根据无人值班变电站的要求，变电站设图像监控装置，供监控部门随时了解该变电

站的运行情况。另外，变电站自动化控制程度很高，当变电站出现异常情况，会并自动跳闸、切断电源，并遥控至有关单位报警，不会发生变电站变压器爆炸之类的重大事故。

3、变电站火灾检测装置，设置悬挂式气体自动灭火装置，并遥控至有关单位。

4、变电站主变压器所采用的油为克拉玛依 25#变压器油，当变电站变压器发生故障时，变压器油将放入事故油池（容积为 98.6m³），可能有少量的含油废水产生。虽然含油废水产生的量很小，但如果处置不当，仍会对当地水环境产生一定影响。随着技术的进步，变电站变压器发生故障的可能性越来越小，为了避免发生此类事故可能对环境造成的危害，变电站营运单位应建立变电站事故应急处理措施，要求变电站发生事故时，变压器油由专业公司统一回收，严格禁止变压器油的事故排放。总之，变电站产生含油废水的几率很小，在采取严格管理措施的情况下，变压器即使发生故障也能得到及时处置，其对环境的影响很小。在主变压器的四周均设置了防火灭火装置，另外在主变压器油中安装了油温报警装置，当油温达到警戒温度时，报警系统启动，将通知主控制楼工作人员采取降低负荷等措施，使设备正常运行。

10 环境监测和环境管理

10.1 输变电项目环境管理规定

对本次输变电工程，建设单位应指派人员具体负责执行有关的环境保护对策措施，并接受有关部门的监督和管理。监理单位在施工期间应协助地方环保行政主管部门加强对施工单位环境保护对策措施落实情况的监督和管理。

10.2 环境管理内容

10.2.1 施工期的环境管理

监测施工期对临时占用的土地的植被环境影响，并监督施工单位要少占用土地，对临时征用土地应及时恢复植被。

10.2.2 运行期的环境管理

建设单位的兼职环保人员对输变电工程的建设、生产全过程实行监督管理，其主要工作内容如下：

- (1) 负责办理建设项目的环保报批手续。
- (2) 参与制定建设项目环保治理方案和竣工验收等工作。
- (3) 检查、监督项目环保治理措施在建设过程中的落实情况。
- (4) 在建设项目投运后，负责组织实施环境监测计划。

10.3 环境监测计划

根据项目的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，环境监测计划的职责主要是：测试、收集环境状况基本资料；整理、统计分析监测结果，上报环境保护行政主管部门。按照相关法规规定，由环保部门委托有资质的环境监测单位进行监测。

具体的环境监测计划见表 10-1。

表 10-1 环境监测计划

| 时 期 | 环境问题 | 环境保护措施 | 负责部门 | 监测频率 |
|------|-----------|---------------------|------|------------|
| 环保验收 | 检查环保设施及效果 | 按照环境影响报告表的批复进行监测或调查 | 环保部门 | 工程试运行后监测一次 |

10.4 监测项目

- (1) 地面 1.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度。
- (2) 等效连续 A 声级。

10.5 监测点位

环保竣工验收时对变电站的厂界进行监测、并根据表 3-4 的环境保护目标进行环境监测。

11 与生态规划的相符性分析

根据《温州市区生态环境功能区规划》可知，温州市区共划分 4 个生态环境功能小区，即禁止准入区、限制准入区、重点准入区、优化准入区。本次温州昆东 220kV 输变电工程所在地生态功能区情况见附图 10。

本次新建昆东 220kV 变电站及出口段电缆线路位于温州浅滩围垦城镇和工业发展生态环境功能小区，为重点准入区；新建 220kV 苏川~昆东 π 入龙东变线路位于温州工业园产业优化发展生态环境功能小区以及龙湾生态农业发展生态环境功能小区，分别为优化准入区和限制准入区。生态功能区情况见表 11-1。

表 11-1 温州昆东 220kV 输变电工程所经区域生态功能要求一览表

| 代码 | 名称 | 所属区域 | 主要生态服务功能 | 生态环境保护要求 |
|-------------|-----------------------|-------|----------|--|
| V2-40303C12 | 温州浅滩围垦城镇和工业发展生态环境功能小区 | 重点准入区 | 工业与城镇发展 | 以资源的分阶段合理利用为原则，在保证周边区域生态安全的前提下，作为城市未来拓展的重要区域，在条件适宜时进行开发建设，预留好各类通道，并严格控制土地的出租出让活动。根据相关控制性规划严格产业项目准入条件，同步配套环境基础设施，预防海域污染。 |
| V1-40303D10 | 温州工业园产业优化发展生态环境功能小区 | 优化准入区 | 工业发展 | 在原有基础上拉长并健全产业链，合理利用和处置制革污泥，禁止发展小化工、小印染、小电镀、小水泥、小冶金、小拉丝等项目，禁止新建、扩建气污染严重的项目。 |
| V1-40303B06 | 龙湾生态农业发展生态环境功能小区 | 限制准入区 | 生态农业发展 | 严格控制村镇建设和工业用地规模，保护基本农田；限制发展二、三类工业，加快无公害农产品基地建设，以大溪岙杨梅、茶叶、瓯柑等特色农产品种植为基础，发展观光农业和高效生态农业，建设农产品生产基地，促进农业产业化。机场及其周边地区，属控制发展区域，保障机场净空，应严格控制其周边土地的出租出让活动 |

从表 11-1 可知，温州昆东 220kV 输变电工程按照地区控制规划方案建设，符合小区生态服务功能，该工程已采取措施减少对自然环境的破坏，满足小区生态环境保护要求，与温州市区生态环境功能区规划是协调的。

12 结论

(1) 工程建设的必要性

为满足瓯江口新区尤其是起步区和灵昆岛的负荷增长和用电需求，改善电网供电质量，加强电网的供电可靠性，为 110 千伏变电站提供合适的接入点，需加快 220 千伏昆东输变电工程。

(2) 产业政策、规划相符性及选址合理性

本次 220kV 输变电工程是将电能送到用户端，属于清洁能源，符合国家的产业政策。该工程为 220kV 高压输变电工程，是国家发展和改革委员会 2013 年 5 月 1 日施行的第 21 号令中《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 修正）的“第一类鼓励类”中的“电网改造及建设”的鼓励类项目，符合国家产业政策。本工程已取得浙江省发展和改革委员会，浙发改能源[2013]404 号文的前期立项。

本工程的建设符合温州市电网规划的要求，且已经征得了当地规划管理部门的同意，可见项目建设符合城镇建设规划的要求。

(3) 项目组成

昆东 220kV 变电站新建工程，采用全户内 GIS 布置：昆东变主变远景容量 $3 \times 240\text{MVA}$ ，本期建设 $2 \times 240\text{MVA}$ ，电压等级 220kV/110kV/20kV。220kV 远景出线 6 回，本期出线 2 回，110kV 远景出线 12 回，本期 5 回，20kV 远景出线 24 回，本期 12 回。无功补偿远景装设并联电抗器 $6 \times 10\text{Mvar}$ ，本期安装 $4 \times 10\text{Mvar}$ 。220 千伏及 110 千伏配电装置采用户内 GIS 设备，20 千伏配电装置采用户内开关柜形式，主变户内布置。按无人值班智能化变电站设计。

苏川 220kV 变电站本期扩建 2 个 220kV 出线间隔，占用站内预留场地，不新征用地。

龙东 220kV 变电站本期扩建 4 个 220kV 出线间隔，占用站内预留场地，不新征用地。

苏川~昆东 220kV 双回输电线路工程，新建线路长 $2 \times 24.17\text{km}$ ，其中 $2 \times 23.3\text{km}$ 利用已建成的 110 千伏“苏川-起步”线路原地升压运行（1#塔-99#塔），本期新建昆东变出口段电缆 $2 \times 0.87\text{km}$ ；

220kV 苏川~昆东线路 π 入龙东变开口段线路工程：其中苏川侧 $2 \times 0.5\text{km}$ ，昆东侧 $2 \times 0.6\text{km}$ ，同塔双回架设。

(4) 环境质量现状

根据现状监测结果可知：220kV 温州昆东变电站四周及 220kV 输电线路周围环境现状监测点处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足 4kV/m、100 μ T 的标准要求；声环境现状均满足相应的标准要求。

(5) 环境影响预测评价

220kV 温州昆东变采用全户内布置，经一定距离和墙体衰减后，按最终规模 3 台主变运行预测产生的厂界环境噪声排放值为 (23.1~40.6) dB(A)，昼、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求，变电站 200m 范围内无声环境敏感目标。

根据类比预测结果，预计 220kV 温州昆东变电站运行在变电站四周产生的工频电场强度、工频磁感应强度满足评价标准要求。本工程新建架空段 220kV 线路，按设计规范对地距离为 6.5m 时，线路下方工频电场最大值为 14.615kV/m，不能满足 10kV/m 的要求，线路导线对地最低距离抬高至 8.5m 时，线路下方工频电场强度最大值为 9.250kV/m，可满足 10kV/m 的要求，因此本次环评要求新建架空段线路架设导线时，线路对地距离不得小于 8.5m。在此情形下，线路下方工频磁场最大值为 12.075 μ T，满足 100 μ T 的控制限值要求。

本工程线路环境保护目标均位于原苏川-起步线路升压段，根据表 9-14 所示，线路升压后，环境保护目标各楼层工频电场预测值小于 3.414kV/m，工频磁场小于 18.765 μ T，均可满足《电磁环境控制限值》(GB8072-2014) 中公众曝露限值工频电场 4kV/m、工频磁场 100 μ T 的要求。

220kV 温州昆东变电站生活污水纳入市政污水管网，不外排。变电站内设置了事故油池，当变压器发生事故时，变压器油将直接进入事故油池内，由专业的回收公司回收，不外排。

变电站运行期间的固废主要为生活垃圾，共计约 0.365t/a。在变电站内设置垃圾分类收集，由环卫部门定期清运。废蓄电池由有资质的公司统一回收。

(6) 污染防治措施

变电站施工时，必须采用施工围栏；施工时尽量采用低噪声设备施工，尽量避免夜间施工，尤其夜间不使用高噪声设备。变电站尽量选用低声源设备，其外壳 2.0m 处的等效 A 声级不大于 65dB (A)；建筑墙体能降低噪声 20dB (A)。变电站排放的生活污水经纳入市政污水管网，不外排；变电站内设置了事故油池 (容积为 98.6m³)，当变压器发生事故时，

可能会在电容器或主变压器发生漏油现象，变压器油将直接进入事故油池内，由专业的回收公司回收，不外排。

输电线路施工结束后，应采取必要措施，对塔基及电缆隧道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，恢复原有植被。

(7) 信息公开

本次评价对新建的温州昆东 220kV 输变电工程进行了公众问卷调查，团体及个人问卷调查结果显示公众均支持本工程建设，没有人提出反对意见。

(8) 温州昆东 220kV 输变电工程按照地区控制规划方案建设，符合小区生态服务功能，该工程已采取措施减少对自然环境的破坏，满足小区生态环境保护要求，与温州市区生态环境功能区规划是协调的。

(9) 评价总结论

本项目在实施了环评中提出的各项环保措施后，项目运行对环境的影响较小，满足国家相应的环境标准和法规要求，从环境保护角度考虑，本工程是可行的。

预审意见：

公 章

经办人：

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

公 章

经办人：

年 月 日

审批意见:

公 章

经办人:

年 月 日