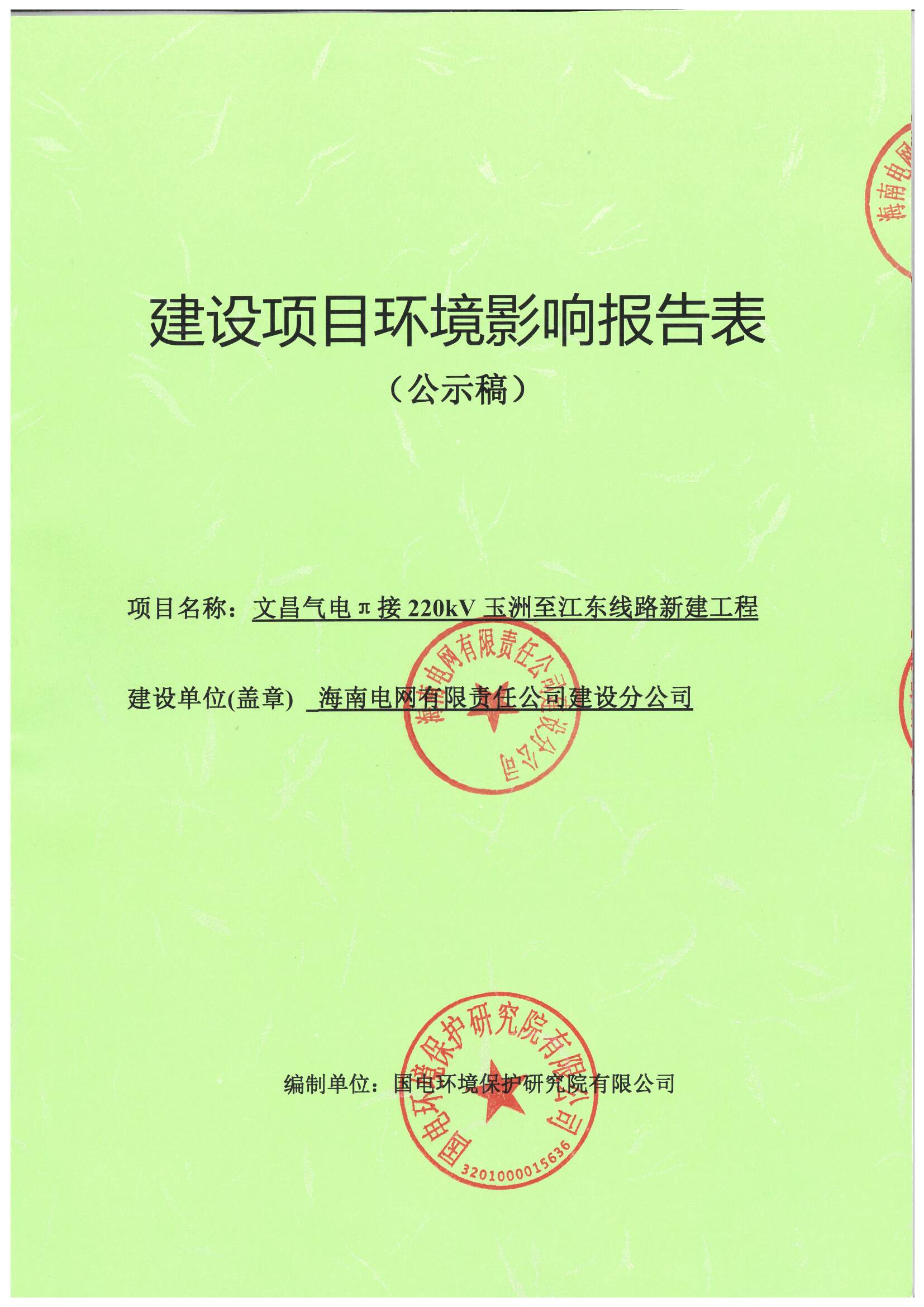
****

建设项目环境影响报告表

**（公示稿）**

**项目名称：文昌气电π接220kV玉洲至江东线路新建工程**

**建设单位(盖章)**  **海南电网有限责任公司建设分公司**

**编制单位：国电环境保护研究院有限公司**

**目 录**

[1建设项目基本情况 1](#_Toc522457747)

[2建设项目所在地自然环境简况 12](#_Toc522457748)

[3环境质量现状 19](#_Toc522457749)

[4评价适用标准 28](#_Toc522457750)

[5建设项目工程分析 29](#_Toc522457751)

[6项目主要污染物产生及预计排放情况 34](#_Toc522457752)

[7环境影响评价 35](#_Toc522457753)

[8建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果 46](#_Toc522457754)

[9环境管理与监测计划 47](#_Toc522457755)

[10结论、措施与建议 49](#_Toc522457756)

[电磁环境影响专题评价 1](#_Toc522457757)

**附图：**

图1 本工程地理位置示意图

**1建设项目基本情况**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目名称** | 文昌气电π接220kV玉洲至江东线路新建工程 | | | | | | | | | |
| **建设单位** | 海南电网有限责任公司建设分公司 | | | | | | | | | |
| **法人代表** | \*\*\* | | **联系人** | | \*\*\* | | | | | |
| **通讯地址** | 海口市龙华区滨海大道123-8号信恒大厦第27层 | | | | | | | | | |
| **联系电话** | \*\*\*\*\*\* | | **传真** | — | | | **邮政编码** | | 570000 | |
| **建设地点** | 本工程位于海南省海口市龙华区、琼山区及美兰区和文昌市东路镇境内 | | | | | | | | | |
| **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** | 线路建设塔基165基，永久占地约13200m2 | | | | | | | | | |
| **总投资**  **（万元）** | 17948.46  （静态投资） | **环保投资（万元）** | | | | 288 | | **环保投资占总投资比例** | | 1.6% |
| **预期投产日期** | | | | | | 2020 | | | | |
| **原辅材料（包括名称、用量）及主要设施规格、数量**  文昌气电π接220kV玉洲至江东线路新建工程建设内容如下：  本工程线路自文昌气电厂外电缆终端塔起新建同塔双回220kV线路至玉洲站旁的π接点，长约2×55km，导线采用2×JL/LB1A-400/35铝包钢芯铝绞线，新建铁塔165基。 | | | | | | | | | | |
| **废水（工业废水 、生活污水 ）排水量及排放去向**  220kV输电线路运行不产生废水。 | | | | | | | | | | |
| **输变电工程产生的电磁环境情况**  220kV输电线路在运行时会产生工频电场、工频磁场。 | | | | | | | | | | |
| **1.1前言**  **1.1.1编制依据**  **1.1.1.1法律依据**  （1）《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订本）2015年1月1日起施行；  （2）《中华人民共和国环境影响评价法》2018年12月29日修订并施行；  （3）《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修订版）2018年1月1日起施行；  （4）《中华人民共和国大气污染防治法》2018年10月26日修正并施行；  （5）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》2018年12月29日修订并施行；  （6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2016年11月7日修订并施行。  （7）《中华人民共和国城乡规划法》（2015年修正本）2015年4月24日起施行；。  **1.1.1.2法规依据**  （1）《建设项目环境保护管理条例》中华人民共和国国务院令第682号；  （2）《建设项目环境影响评价分类管理名录》中华人民共和国生态环境部令第1号（2018年修正）；  （3）《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》中华人民共和国生态环境部令第9号（2019年11月1日起施行）；  （4）《环保部办公厅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》环境保护部 环办[2012]131号；  （5）《国家重点生态功能保护区规划纲要》原国家环保总局环发[2007]165号，2007年10月31日起执行；  （6）《全国生态环境保护纲要》，2000年12月20日；  （7）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》环境保护部 环发[2012]77号；  （8）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》环境保护部 环发[2012]98号；  （9）《海南省环境保护条例》海南省人民代表大会常务委员会，2017年11月30日修正；  （10）《海南省人民政府关于划定海南省生态保护红线的通告》海南省人民政府，琼府办[2016]90号；   1. 《海南省生态保护红线管理规定》海南省人民代表大会常务委员会第74号，2016年9月1日起施行； 2. 《海南省饮用水水源保护条例》海南省人民代表大会常务委员会，2017年11月30日修正；   （13）《海南省湿地保护条例》海南省人民代表大会常务委员会第8号，2018年7月1日起施行；  （14）《海口市湿地保护若干规定》海南省人民代表大会常务委员会第六次会议，2018年1月1日起施行。  **1.1.1.3有关的标准**  （1）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；  （2）《声环境质量标准》（GB3096-2008）；  （3）《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；  （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）。  **1.1.1.4有关的技术导则**  （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 大气环境》（HJ2.2-2018）；  （3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；  （4）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；  （5）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；  （6）《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）。  **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 | GB 50545-2010 | 《110～750kV架空输电线路设计技术规程》 | 国家 |   **1.1.1.6工程设计资料名称和编制单位**  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**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 工程资料名称 | 编制单位 | 编制时间 | | 1 | 《文昌气电π接220kV玉洲至江东线路新建工程可行性研究报告》 | 中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司 | 2019年9月 | | 2 | 《关于文昌气电π接220kV玉洲至江东线路新建工程可行性研究报告的批复》海南电网计[2019]121号 | 海南电网有限责任公司 | 2019年9月 |   **1.1.2 评价因子**  依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）相关要求确定本工程主要环境影响评价因子见表1-3。  **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) |     **1.1.3评价工作等级**  依据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）、《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19 2011）、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）确定本次评价工作的等级。  •电磁环境  依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）中规定，电磁环境影响评价工作等级的划分见表1-4。  **表1-4输变电工程电磁环境影响评价工作等级**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 分类 | 电压等级 | 工程 | 条件 | 评价工作等级 | | 交流 | 220kV | 变电站 | 户内式、地下式 | 三级 | | 户外式 | 二级 | | 输电线路 | 1.地下电缆  2.边导线地面投影外两侧各15m范围内无电磁环境敏感目标的架空线 | 三级 | | 边导线地面投影外两侧各15m范围内有电磁环境敏感目标的架空线 | 二级 |   按照表1-4分析，输电线路架空线边导线地面投影外两侧各15m范围内有电磁环境敏感目标，电磁环境评价等级为二级。  •声环境  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。如建设项目符合两个以上级别的划分原则，按较高级别的评价等级评价。  本工程位于乡村地区，执行声环境功能区的1类区要求。因此，本次环评的声环境评价等级为二级。  •生态环境  根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）：“依据项目影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地（含水域）范围，包括永久占地和临时占地，划分生态影响评价工作等级”。划分原则见表1-5。  **表1-5 本工程生态评价工作等级划分依据**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 生态评价工作等级划分标准 | | | | | 环境区域生态敏感性 | 长度≥100km或面积≥20km2 | 长度50~100km或面积2~20km2 | 长度≤50km或面积≤2km2 | | 特殊生态敏感区 | 一级 | 一级 | 一级 | | 重要生态敏感区 | 一级 | 二级 | 三级 | | 一般区域 | 二级 | 三级 | 三级 |   按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19 2011）规定，输电线路工程属点－（架空）线工程，工程实际扰动区为点状分布。本工程线路约有3.8km路径处于南渡江龙塘饮用水水源保护区二级保护区水域及陆域和准保护区水域及陆域范围内；约有14.0km位于羊山湿地多用途管理区范围内；约有3.6km位于新旧沟乡村湿地公园（新旧沟湿地保护小区-市级重要湿地）范围内，约有6.76km位于海南省生态保护红线区内。因这些生态敏感区规划范围互有重合，线路穿越长度累计约16.5km，工程占地面积累计约3920m2。线路穿越长度小于50km，且工程占地面积远小于2km2。因此，本工程生态环境影响评价工作等级确定为三级。  •地表水  220kV输电线路施工期废水极少，运行期无废水产生。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），评价等级可定级为三级B。本次环评对水环境影响以分析说明为主。  •大气  本工程施工期间的施工扬尘影响很小，本次环评以施工扬尘对大气环境影响进行分析说明为主。  **1.1.4评价范围**  依据《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）有关内容及规定，本工程的环境影响评价范围如下：  • 工频电场、工频磁场：  220kV架空输电线路边导线地面投影外两侧各40m内的范围。  • 声环境：  220kV架空输电线路边导线地面投影外两侧各40m内的范围。  • 生态环境：  220kV架空输电线路边导线地面投影外两侧各外延300m带状区域，涉及生态敏感区的架空输电线路段线路边导线地面投影外两侧各外延1000m带状区域。  **1.2工程内容及规模**  **1.2.1 建设必要性**  根据负荷预测，海南省“十三五”末期将出现电源性缺电的现象，为缓解电力供应紧张的局面，改善电源点布局，南方电网公司在文昌地区投资建设文昌气电工程。为满足文昌燃气电厂（以下简称“文昌气电”）电力送出需求“N-1”的运行需求，同时降低海口、文昌地区对西部电源的依赖性，减轻北部受入断面的压力，缓解博厚~洛基~福山断面以及福丰断面不满足”N-1”安全稳定校核的问题，提高电网安全稳定运行水平。因此，建设文昌气电π接220kV玉洲至江东线路新建工程是十分必要的。  **1.2.2建设规模**  本次评价的工程为文昌气电π接220kV玉洲至江东线路新建工程，建设规模详见表1-6。  **表1-6 本工程构成及规模**   |  |  | | --- | --- | | **项目名称** | **建设规模** | | 文昌气电π接220kV玉洲至江东线路新建工程 | 线路自文昌气电厂外电缆终端塔起新建同塔双回220kV线路至玉洲站旁的π接点，长度约2×55km，导线采用2×JL/LB1A-400/35铝包钢芯铝绞线，新建铁塔165基。 |   **1.2.3地理位置**  文昌气电π接220kV玉洲至江东线路新建工程位于海南省海口市龙华区、琼山区及美兰区和文昌市东路镇境内。本工程地理位置示意图见图1所示。  **1.3工程概况**  **1.3.1系统接线**  本工程为文昌气电的配套送出工程，新建2回线路π接220kV玉洲至江东单回线路，形成文昌气电至玉洲、文昌气电至江东各一回线路。  同时在220kV玉洲变电站内将原江东间隔改为文昌气电间隔，10kV#3母线新增2组8Mvar 电抗器组；在220kV江东变电站内将原玉洲间隔改为文昌气电间隔。  **1.3.2路径方案**  线路自文昌气电电缆终端塔起新建架空双回线路（文昌气电至电缆终端塔段电缆属于电厂建设范围）向西南大致平行同期建设的清澜电厂~东路线路，在雨坛村东北侧右转向西北，先后跨越110kV东昌线、东抱I线、东抱II线、东坡I、II线和海文高速，到达葫芦村北。线路从海南航天育种研发中心和龙泉乡园酒家之间行线。之后线路折向西北跨越220kV东牵I、II线同塔双回路，在栽群村跨越东环高铁后大致平行东环高铁继续向西北走线，从张官村北侧平行110kV玉路线北侧向西北走线，然后为避让三江、红旗和大致坡三镇交界区域的规划建设用地，线路连续跨越110kV玉路线、东旗线和220kV龙东线后改在多条电力线路的南侧平行走线，跨越依必朗高尔夫球场后到达吴仲田水库南侧，之后左转向西走线，经扶仁和桃林村，再次跨越110kV东旗线和云旗线后，行至本立村西北侧，左转向西南方向走线，于叼创村西再次左转向南，避让长太村行线至永萌村东北侧，线路右转向西在美顶村附近进入旧州镇。之后线路为避让规划的德威公学规划用地，从儒云村北右转向北跨越三十六曲溪，经南国威尼斯城南侧、坡伦村南侧之后在美宝村附近向西跨越南渡江。然后线路跨越35kV新龙线后右转向北，经龙塘镇西侧，避让密集村庄及龙塘镇规划用地到达龙光村，之后左转向西跨越220kV龙江、龙东线同塔双回线路，再右转向北走线，跨越海口绕城高速，并与220kV龙江线交换走廊后再向北跨越海南东环高铁和110kV玉云线，之后接至原220kV玉江线#3附近的π接点。  新建线路长约2×55km，导线采用2×JL/LB1A-400/35铝包钢芯铝绞线，新建铁塔165基。线路途经文昌市东路镇，海口市美兰区的大致坡镇，琼山区的红旗镇、旧州镇、云龙镇和龙塘镇，龙华区的龙桥镇和海口市主城区。  另外，本工程线路建设方案需要在220kV玉洲站附近与220kV龙江线交换线行，并与220kV龙江线合并成同塔双回路，接至现220kV玉江线#3塔旁的改接点。改接施工期间需同时停电约7天，为避免本工程改接时导致这两回线路长时间同时停电、增加系统运行的风险，需要建设220kV玉洲至江东单回临时保电线路，长度约1.1.km。  临时保电线路大致平行220kV玉江线#1~#5段建设，然后从玉江线#1塔小号侧和#5塔大号侧利用T型线夹将原玉江线导地线T接至新建的保电线路，并拆除玉江线#1、#5的跳线，形成玉洲至江东单回临时保电线路。待本工程新建线路改接完成后，需拆除临时线路#1~#4塔导地线、绝缘子及杆塔，并恢复原有玉江线#1、#5的跳线连接。  **1.3.3导线、杆塔型号**  导线型号：2×JL/LB1A-400/35铝包钢芯铝绞线。  杆塔型号：2D2Wa-J1、2D2Wa-J2、2D2Wa-J3、2D2Wa-J4、2D2Wa-JD、2F1Wa-J4、2D2Wa-Z1、2D1Wa-Z2、2D1Wa-Z3、2D1Wa-Z4、2D1Wa-Z5、JCG262、2LJ261A，共计12基。  **1.3.4 线路路径合理性分析**  ①路径选择原则  本工程路径方案的规划选择主要遵循以下原则：  1）根据电力系统规划要求，综合考虑施工、运行、交通条件和线路长度等因素，进行方案比较，使线路路径走向安全可靠，经济合理。  2）尽可能靠近现有高速公路、国道、省道、县道及乡村公路，改善线路交通条件。  3）尽量避开和缩短重污区段，以保证线路的安全运行。  4）尽可能避让自然保护区和森林区，减少树木砍伐，保护自然生态环境。  5）避让军事设施、公园风景区、大型厂矿企业及重要通信设施。  6）充分征求沿线政府的意见，综合协调本线路路径与沿线已建线路、规划线路及其它设施的矛盾，统筹考虑线路路径方案。  ②路径方案比选情况  本工程线路大致由东南向西北方向走线，路径方案可分三段，第一段为文昌气电至大致坡镇栽群村段；第二段为大致坡镇栽群村至龙塘镇龙光村段；第三段为龙塘镇龙光村至π接点段。其中第一段和第三段路径受因素制约，路径方案唯一。第二段路径有南方案、中方案、北方案三个方案可比选。具体情况见表1-7。  **表1-7 线路路径方案比较表**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 项目 | 第一段 | 第二段 | | | 第三段 | | 文昌气电至大致坡镇栽群村段 | 大致坡镇栽群村至龙塘镇龙光村段 | | | 龙塘镇龙光村至π接点段 | | 北方案 | 中方案 | 南方案 | | 建设规模 | 线路长约9km | 线路长约32km | 线路长约37km | 线路长约33km | 线路长约9km | | 受限因素 | 大致坡镇密集建筑区、I类生态保护红线区及I、II级保护林地 | 美兰机场、云龙国家高新产业园、云龙镇规划用地及该镇南侧的旅游度假规划用地；龙塘镇规划用地及密集村庄 | 线路基本沿已有高压线路和大致坡、红旗、云龙、龙塘各镇的交界地带行走 | 红旗镇镇域划分的六大组团用地规划及远期发展 | 龙塘镇密集村庄、美兰机场限高区、已有电力线路及建设用地等 | | 涉及生态环境敏感区及水环境敏感区 | 无 | 无 | 2处海南省生态保护红线、2个湿地公园及羊山湿地多用途管理区、1处饮用水水源保护区 | 2处海南省生态保护红线、2个湿地公园及羊山湿地多用途管理区、1处饮用水水源保护区 | 2处海南省生态保护红线及羊山湿地多用途管理区 | | 结论 | 路径方案唯一 | 不推荐 | 推荐方案 | 不推荐 | 路径方案唯一 |   通过上表比较可知，本工程线路总体由东南向西北方向走线。第一段线路为文昌气电至大致坡镇栽群村段。因大致坡镇密集建筑区与I类生态保护红线区及I、II级保护林地呈东北-西南分布，文昌燃气电厂又位于大致坡镇东南侧，线路只能在大致坡镇和生态保护红线区及保护林地中间走线，因此路径方案唯一。  第三段线路为龙塘镇龙光村至π接点段。该段线路沿线有多处海南省生态保护红线区呈片状南北向分布。同时220kV玉洲变电站位于Ⅱ类生态保护红线区内，本工程新建线路需在220kV玉洲变附近进行π接。此外还受龙塘镇密集村庄、美兰机场限高区、已有电力线路及建设用地等因素限制，路径方案较唯一。  第二段线路为大致坡镇栽群村至龙塘镇龙光村段，分为北、中、南三个路径方案。其中北方案线路长度最短，仅涉及羊山湿地多用途管理区，不涉及海南省生态保护红线、湿地公园及饮用水水源保护区，但线路路径受美兰机场（线路北侧）、云龙国家高新产业园（线路横穿）、云龙镇规划用地及该镇南侧的旅游度假规划用地（线路南侧）、龙塘镇规划用地及密集村庄（线路南侧）等因素限制，且需要在密集村庄之间穿行，该方案取得相关路径协议难度很大，因此该方案无法落实；南方案线路长度比北方案长1km较中方案短4km，但线路横穿红旗镇镇区用地规划，对该镇远期发展造成影响。同时南方案线路涉及到2处海南省生态保护红线、2个湿地公园及羊山湿地多用途管理区、1处饮用水水源保护区，该方案也不推荐。中方案线路长度最长，线路也涉及到2处海南省生态保护红线、2个湿地公园及羊山湿地多用途管理区、1处饮用水水源保护区。但线路基本沿已有高压线走线，且途经区域基本为各个镇的交界地带，对各镇的规划发展影响较小，本方案为第二段的推荐方案。  北方案因美兰机场、云龙国家高新产业园、云龙镇规划用地及该镇南侧的旅游度假规划用地；龙塘镇规划用地及密集村庄等因素限制较多，方案无法落实。线路只能在龙塘镇和云龙镇的南侧走线。本工程线路大致为东南至西北走线，南渡江为南北方向，线路路径不可避免的会跨越南渡江。为避让南渡江龙塘饮用水水源保护区的一级水域及陆域范围（水源地取水口位于南渡江龙塘段上游，即该水源保护区北部，距本工程线路最近距离约1.4km）及海南生态保护红线Ⅰ类区，线路路径只能选择南移穿越南渡江龙塘饮用水水源保护区二级水域及陆域和准保护区水域及陆域、海南生态保护红线Ⅱ类区以及依附南渡江支流形成的海口三十六曲溪省级湿地公园、新旧沟湿地乡村公园（新旧沟湿地保护小区）及羊山湿地多用途管理区。本工程所涉及到的海南省生态保护红线区、南渡江龙塘饮用水水源保护区、海口三十六曲溪省级湿地公园、新旧沟湿地乡村公园（新旧沟湿地保护小区）及羊山湿地多用途管理区的规划范围还相互重合。  经现场调查，本工程线路距海口响水河溪省级湿地公园最近距离约750m，空间跨越海口三十六曲溪省级湿地公园，穿越新旧沟湿地乡村公园（空间跨越新旧沟湿地保护小区）和羊山湿地多用途管理区。根据海口林业局复函（海林函[2019]506 号），经套入套入《海口市湿地生态保护红线》查询，本工程线路涉及新旧沟湿地保护小区及羊山湿地多用途管理区，不涉及湿地本底资源。因本工程是省2019年重点项目，根据《海南省湿地保护管理条例》第二十二条、《海口市人民代表大会常务委员会关于加强湿地保护管理的决定》第七条第二款的相关规定，本工程涉及新旧沟湿地保护小区段线路，符合占用湿地条件，但须向市政府申请核减，经市政府批复同意核减后，项目方可施工建设。涉及羊山湿地多用途管理区段线路，可以开展项目建设，但必须严格按照有关规定，强化生态保护理念，加强项目施工建设及运营的管控，特别是严格控制污染源方面的管控，避免对周边湿地生态环境造成损害。  本工程线路还穿越4处海南省生态保护红线区，包括生物多样性保护、水源保护与水源涵养两个类别的功能区。根据《海南省人民政府关于划定海南省生态保护红线的通告》（琼府[2016]90号）及《海南省陆域生态保护红线区开发建设管理目录》（琼府办[2016]239号）规定，本工程属于海南省陆域Ⅱ类生态保护红线区保护与开发建设准入目录清单中的生物多样性保护及水源保护与水源涵养两个类别功能区中的“机场、公路、铁路、港口、水利等国家和省重大基础设施及管网、电网、差转台、电视塔台、无线通讯、雷达等基础设施”中的电网类项目，满足准入要求。符合《海南省生态保护红线管理规定》的相关要求。  此外，本工程线路还穿越南渡江龙塘饮用水水源保护区二级水域及陆域和准保护区水域及陆域。输电线路工程属点－（架空）线工程，工程实际扰动区为点状分布，建成运行后除对电磁环境及声环境造成影响外，无其他污染物排放。根据《海南省饮用水水源保护条例》第二十条和第二十一条规定，本工程并不属于在饮用水水源准保护区和二级保护区内禁止的建设项目，符合环境功能区划要求。  因此，本工程线路在设计及施工时尽可能减少临时占地和在海南省生态保护红线区、水源保护区、湿地公园和羊山湿地多用途管理内的新建杆塔数量，并提出相应的环境保护措施和施工后生态恢复措施。在采取提出的环境保护措施和施工后生态恢复措施后，本工程选线具有环境可行性。  本工程线路综合协调了线路与沿线已建输电线路、高速公路、铁路、道路及其它设施之间的矛盾。线路路径方案征求了当地地方规划部门的意见，目前已经取得相关部门对本工程路径的书面同意。因此，本工程线路路径是合理的。  **1.3.5 主要交叉跨越**  本工程新建线路跨越海南东环高铁1次，海文高速1次，海口绕城高速1次，G223国道2次，S202省道2次，县道2次，跨越220kV线路2次，跨越110kV 线路13 次，跨越35kV 线路2次。  **1.3.6线路牵张场设置及数量**  本工程结合沿线实际情况，设置牵张场10处，占地面积约为2000m2。  **1.3.7线路占地及土石方量**  本工程线路塔基永久占地面积约13200m2，临时占地（塔基施工材料堆放场及施工作业面、塔基临时堆土、牵张场等）面积约73013.3m2。  本工程不设弃渣场，线路塔基区共产生挖方量约90299.07m3，工程产生的土石方量可全部用于回填，不产生弃渣，开挖时的表土分别临时堆存于场地一角，施工结束后用作牵张场等施工迹地的绿化覆土。  **1.4工程建设的环保设施**  本工程的总投资为17948.46万元，其中环保投资约288万元，占总投资额的1.6%。环保投资明细见下表：  **表1-9 工程环保投资一览表**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 工程名称 | 环保措施 | 环保投资（万元） | 处理效果 | 达标情况 | | 文昌气电π接220kV玉洲至江东线路新建工程 | 输电线路沿线护坡、挡土墙、植被恢复等 | 180 | 减少塔基施工时的水土流失 | 保护生态环境 | | 牵张场等临时占地 | 72 | 恢复原有地貌 | 保护生态环境 | | 环境影响评价及竣工环保验收费用 | | 36 | — | — | | 合计 | | 288 |  |  | | | | | | | | | | | |
| **1.6与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题**  文昌气电π接220kV玉洲至江东线路为新建工程，新建双回线路长约2×55km。与本项目相关的原有污染主要为本期π接的已建220kV玉洲至江东线路对环境产生的影响。根据对本期建设架空线路沿线现状监测结果可知，架空输电线路工频电场、工频磁场和声环境背景值均满足相应标准要求。  220kV玉洲至江东线路于2018年建成投运，为海口220kV江东输变电新建工程中的一部分，于2016年1 月取得海南省生态环境保护厅的环评批复（琼环函[2016]113号）。目前正在开展竣工环境保护验收工作。 | | | | | | | | | | |

**2建设项目所在地自然环境简况**

图1 本工程地理位置示意图

图5 本工程塔型一览图

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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）**  本工程位于海南省海口市龙华区、琼山区及美兰区和文昌市东路镇境内。  海口市位于北纬19°32′~20°05′，东经110°10′~110°41′之间，地处海南岛北部，东邻[文昌](https://baike.baidu.com/item/%E6%96%87%E6%98%8C/12363" \t "_blank)，西接[澄迈](https://baike.baidu.com/item/%E6%BE%84%E8%BF%88/6560300" \t "_blank)，南毗[定安](https://baike.baidu.com/item/%E5%AE%9A%E5%AE%89/84925" \t "_blank)，北濒[琼州海峡](https://baike.baidu.com/item/%E7%90%BC%E5%B7%9E%E6%B5%B7%E5%B3%A1/1613071" \t "_blank)。本市由本岛[海南岛](https://baike.baidu.com/item/%E6%B5%B7%E5%8D%97%E5%B2%9B/179653" \t "_blank)（部分）、离岛[海甸岛](https://baike.baidu.com/item/%E6%B5%B7%E7%94%B8%E5%B2%9B/1199645" \t "_blank)、[新埠岛](https://baike.baidu.com/item/%E6%96%B0%E5%9F%A0%E5%B2%9B/7690862" \t "_blank)组成，全市总面积3145.93km2，其中，陆地面积2284.49km2，海域面积861.44km2。海口市辖秀英区、龙华区、琼山区、美兰区4个区（县级），下设21个[街道](https://baike.baidu.com/item/%E8%A1%97%E9%81%93/419541" \t "_blank)、22个[镇](https://baike.baidu.com/item/%E9%95%87/5922313" \t "_blank)、207个[社区](https://baike.baidu.com/item/%E7%A4%BE%E5%8C%BA/904140" \t "_blank)、245个[行政村](https://baike.baidu.com/item/%E8%A1%8C%E6%94%BF%E6%9D%91" \t "_blank) ，是[海南省](https://baike.baidu.com/item/%E6%B5%B7%E5%8D%97%E7%9C%81/533000" \t "_blank)政治、经济、科技、文化中心和最大的交通枢纽。  文昌市位于海南省东北部，地理坐标为北纬19°20'～20°10'，东经108°21'～111°03'，东、南、北三面临海，西面与海口市美兰区和琼山区相邻，西南面与定安县和琼海市接壤。全市平面轮廓近似半月形，南北长99km，东西宽65km，环疆长285km，土地总面积2488km2，占全省的7%，海岸线长278.5km，海域面积4600km2。  **1、区域地形、地貌地质条件**  海口市[地形](https://baike.baidu.com/item/%E5%9C%B0%E5%BD%A2" \t "_blank)略呈长心形，地势平缓。海南岛最长河流[南渡江](https://baike.baidu.com/item/%E5%8D%97%E6%B8%A1%E6%B1%9F" \t "_blank)从海口市中部穿过。南渡江东部自南向北略有倾斜，南渡江西部自北向南倾斜；西北部和东南部较高，中部南渡江沿岸低平，北部多为沿海小平原。全市除[石山镇](https://baike.baidu.com/item/%E7%9F%B3%E5%B1%B1%E9%95%87/8181212" \t "_blank)境内的马鞍岭（[海拔](https://baike.baidu.com/item/%E6%B5%B7%E6%8B%94/5754" \t "_blank)222.8m）、[旧州镇](https://baike.baidu.com/item/%E6%97%A7%E5%B7%9E%E9%95%87/2988068" \t "_blank)境内的旧州岭（199.9m）、[甲子镇](https://baike.baidu.com/item/%E7%94%B2%E5%AD%90%E9%95%87/6073266" \t "_blank)境内的日晒岭（171m）、[永兴镇](https://baike.baidu.com/item/%E6%B0%B8%E5%85%B4%E9%95%87/10015902" \t "_blank)境内的雷虎岭（168.3m）等38个山丘较高外，绝大部分为海拔100m以下的[台地](https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%B0%E5%9C%B0" \t "_blank)和[平原](https://baike.baidu.com/item/%E5%B9%B3%E5%8E%9F/24464" \t "_blank)。马鞍岭为全市最高点。地表主要为第四纪基性火山岩和第四系松散沉积物，呈较大面积分布，滨海以滨海台阶式地貌为主，西部以典型的[火山地貌](https://baike.baidu.com/item/%E7%81%AB%E5%B1%B1%E5%9C%B0%E8%B2%8C" \t "_blank)为主。全市[地貌](https://baike.baidu.com/item/%E5%9C%B0%E8%B2%8C" \t "_blank)基本分为北部滨海平原区，中部沿江阶地区，东部、南部台地区，西部熔岩台地区。  文昌市属于低丘台地平原地带，平均海拔高度42.55m，地势由西南内陆向东北沿海倾斜。东北部地势平坦属于平原阶地，海拔在50m以下。西南部地势起伏不平，属于低丘台地，海拔在50~150m之间，超过150m的很少。全市地貌分为：平原阶地、台地、低丘、滨海沙滩、孤丘五大类。  **2、气候**  海口市地处低纬度[热带](https://baike.baidu.com/item/%E7%83%AD%E5%B8%A6" \t "_blank)北缘，属于[热带季风气候](https://baike.baidu.com/item/%E7%83%AD%E5%B8%A6%E5%AD%A3%E9%A3%8E%E6%B0%94%E5%80%99" \t "_blank)。该市冬无严寒，夏无酷暑，四季常青，温暖舒适。全年日照时间长，辐射能量大，年平均日照时数2000小时以上。年平均气温24.3℃，最高平均气温28℃左右，最低平均气温18℃左右。年平均降水量2067mm，年平均蒸发量1834mm，常年风向以东南风和东北风为主，年平均风速3.4m/s。  文昌市属热带北缘沿海地带，属热带季风岛屿型气候，光、水、湿、热条件优越，全年无霜冻，四季分明。年平均温度23.9℃，多年在23.4～24.4℃之间，年平均日照1953.8h。雨量丰富，但时空分布不均，干、湿季明显，常年降雨量1721.6mm，平均1529.8～1948.6mm，雨季主要集中在5～10月份间的汛期，雨量占全年的80%。  **3、水文**  海口市主要河流有17条，其中南渡江水系7条，南渡江干流从海口市西南部[东山镇](https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%9C%E5%B1%B1%E9%95%87/2981941" \t "_blank)流入境内，穿过中部，于北部入海，入海口段从西向东主要分流有海甸溪、横沟河、潭览河、迈雅河和道孟溪。支流有铁炉溪、三十六曲溪、鸭尾溪、昌旺溪（南面溪）、美舍河和响水河；独流入海的有9条，分别为演洲河、五源河、荣山河、演丰东河、演丰西河、罗雅河、芙蓉河、龙昆沟和秀英沟，另外有白石溪流从[文昌市](https://baike.baidu.com/item/%E6%96%87%E6%98%8C%E5%B8%82" \t "_blank)境内出海。境内还有凤谭、铁炉、东湖、凤圮、云龙、丁荣、岭北、玉凤、沙坡等水库，总库容量15000多万m3。南渡江穿过龙华区东部而入海，其主流在龙华区长75km，流域面积1300km2，年径流量60.99亿m3。南渡江流经龙华区的支流水系有鸭程溪、昌旺溪、三十六曲溪、铁炉溪。  文昌市河流诸多，水源丰富，地下水蕴藏量大。流经文昌市100km2以上的河流有文教河、珠溪河、文昌江、石壁河、北水溪五条，100km2以下独立出海的小河流有32条，总长556.6km，总流域面积2384.6km2。  经现场调查，本工程线路跨越东路水库北干渠（6m）1次、大致坡干渠（10m）1次、美浑河（5m）1次、范头湖（80m）1次、演州河（30m）1次、吴仲田水库（245m）1次、演丰河（最宽处15m）3次、三十六曲溪（最宽处360m）5次、南渡江（380m）1次及三桥沟（最宽处45m）4次。线路跨越以上水体时均利用两岸地形一档跨越，不在水体中立塔。  **4、植被、生物多样性**  海口市境内有野生陆栖脊椎动物199种，其中[红胸角雉](https://baike.baidu.com/item/%E7%BA%A2%E8%83%B8%E8%A7%92%E9%9B%89" \t "_blank)、[山鹧鸪](https://baike.baidu.com/item/%E5%B1%B1%E9%B9%A7%E9%B8%AA" \t "_blank)、海南虎鹭等5种为海南特有种；列入国家一、二类重点保护名录的有[蟒蛇](https://baike.baidu.com/item/%E8%9F%92%E8%9B%87/455189" \t "_blank)、[唐鱼](https://baike.baidu.com/item/%E5%94%90%E9%B1%BC" \t "_blank)、[海南山鹧鸪](https://baike.baidu.com/item/%E6%B5%B7%E5%8D%97%E5%B1%B1%E9%B9%A7%E9%B8%AA" \t "_blank)等13种。海洋渔业资源主要有鱼类、虾类、蟹类、贝类等。其中鱼类有 100 多种，常见且质优的鱼类有[马鲛鱼](https://baike.baidu.com/item/%E9%A9%AC%E9%B2%9B%E9%B1%BC" \t "_blank)、[黄花鱼](https://baike.baidu.com/item/%E9%BB%84%E8%8A%B1%E9%B1%BC" \t "_blank)、[鲻](https://baike.baidu.com/item/%E9%B2%BB" \t "_blank)、[金线鱼](https://baike.baidu.com/item/%E9%87%91%E7%BA%BF%E9%B1%BC/684522" \t "_blank)、[石斑鱼](https://baike.baidu.com/item/%E7%9F%B3%E6%96%91%E9%B1%BC/425506" \t "_blank)、海鲤鱼等；虾类有[斑节对虾](https://baike.baidu.com/item/%E6%96%91%E8%8A%82%E5%AF%B9%E8%99%BE" \t "_blank)、[沙虾](https://baike.baidu.com/item/%E6%B2%99%E8%99%BE" \t "_blank)、[青虾](https://baike.baidu.com/item/%E9%9D%92%E8%99%BE" \t "_blank)等；蟹类有[锯缘青蟹](https://baike.baidu.com/item/%E9%94%AF%E7%BC%98%E9%9D%92%E8%9F%B9" \t "_blank)、小蟹、[花蟹](https://baike.baidu.com/item/%E8%8A%B1%E8%9F%B9" \t "_blank)、[膏蟹](https://baike.baidu.com/item/%E8%86%8F%E8%9F%B9" \t "_blank)、[梭子蟹](https://baike.baidu.com/item/%E6%A2%AD%E5%AD%90%E8%9F%B9" \t "_blank)等；头足类与贝类有[乌贼](https://baike.baidu.com/item/%E4%B9%8C%E8%B4%BC/1201408" \t "_blank)、[墨鱼](https://baike.baidu.com/item/%E5%A2%A8%E9%B1%BC" \t "_blank)、[鲍鱼](https://baike.baidu.com/item/%E9%B2%8D%E9%B1%BC" \t "_blank)、[泥蚶](https://baike.baidu.com/item/%E6%B3%A5%E8%9A%B6" \t "_blank)、[牡蛎](https://baike.baidu.com/item/%E7%89%A1%E8%9B%8E" \t "_blank)等；大型藻类主要为长茎[蕨藻](https://baike.baidu.com/item/%E8%95%A8%E8%97%BB" \t "_blank)、[麒麟菜](https://baike.baidu.com/item/%E9%BA%92%E9%BA%9F%E8%8F%9C/10830013" \t "_blank)、[马尾藻](https://baike.baidu.com/item/%E9%A9%AC%E5%B0%BE%E8%97%BB" \t "_blank)等；传统药用海洋生物有[海蛇](https://baike.baidu.com/item/%E6%B5%B7%E8%9B%87/1181586" \t "_blank)、[海马](https://baike.baidu.com/item/%E6%B5%B7%E9%A9%AC/76" \t "_blank)、[海龙](https://baike.baidu.com/item/%E6%B5%B7%E9%BE%99/3886" \t "_blank)、[海参](https://baike.baidu.com/item/%E6%B5%B7%E5%8F%82" \t "_blank)、[海胆](https://baike.baidu.com/item/%E6%B5%B7%E8%83%86/16688213" \t "_blank)、[海星](https://baike.baidu.com/item/%E6%B5%B7%E6%98%9F/33491" \t "_blank)、[海兔](https://baike.baidu.com/item/%E6%B5%B7%E5%85%94/1337933" \t "_blank)等。  海口市处在全国[橡胶](https://baike.baidu.com/item/%E6%A9%A1%E8%83%B6" \t "_blank)、[胡椒](https://baike.baidu.com/item/%E8%83%A1%E6%A4%92/405754" \t "_blank)等[热带经济作物](https://baike.baidu.com/item/%E7%83%AD%E5%B8%A6%E7%BB%8F%E6%B5%8E%E4%BD%9C%E7%89%A9" \t "_blank)产区，拥有林地9.58万公顷，约占土地面积的42%。地上有野生植物1980种，其中海南特有的有40多种，被列为国家一级保护植物的有[苏铁](https://baike.baidu.com/item/%E8%8B%8F%E9%93%81" \t "_blank)、[坡垒](https://baike.baidu.com/item/%E5%9D%A1%E5%9E%92" \t "_blank)、[海南黄花梨](https://baike.baidu.com/item/%E6%B5%B7%E5%8D%97%E9%BB%84%E8%8A%B1%E6%A2%A8" \t "_blank)等3种；国家二级保护植物的有[黄檀](https://baike.baidu.com/item/%E9%BB%84%E6%AA%80" \t "_blank)、[粗榧](https://baike.baidu.com/item/%E7%B2%97%E6%A6%A7" \t "_blank)、[土沉香](https://baike.baidu.com/item/%E5%9C%9F%E6%B2%89%E9%A6%99/2306028" \t "_blank)、[见血封喉](https://baike.baidu.com/item/%E8%A7%81%E8%A1%80%E5%B0%81%E5%96%89/95972" \t "_blank)等10多种。乔木、灌木180多种，其中80多种属经济价值较高的树种，诸如[橡胶](https://baike.baidu.com/item/%E6%A9%A1%E8%83%B6" \t "_blank)、[椰子](https://baike.baidu.com/item/%E6%A4%B0%E5%AD%90/68499" \t "_blank)、[棕榈](https://baike.baidu.com/item/%E6%A3%95%E6%A6%88/623905" \t "_blank)、[龙眼](https://baike.baidu.com/item/%E9%BE%99%E7%9C%BC/39025" \t "_blank)、[荔枝](https://baike.baidu.com/item/%E8%8D%94%E6%9E%9D/159299" \t "_blank)、[菠萝密](https://baike.baidu.com/item/%E8%8F%A0%E8%90%9D%E5%AF%86" \t "_blank)、[咖啡](https://baike.baidu.com/item/%E5%92%96%E5%95%A1/29518" \t "_blank)、[黄皮](https://baike.baidu.com/item/%E9%BB%84%E7%9A%AE" \t "_blank)、[莲雾](https://baike.baidu.com/item/%E8%8E%B2%E9%9B%BE" \t "_blank)、[槟榔](https://baike.baidu.com/item/%E6%A7%9F%E6%A6%94/584134" \t "_blank)等。[药用植物](https://baike.baidu.com/item/%E8%8D%AF%E7%94%A8%E6%A4%8D%E7%89%A9/57503" \t "_blank)1200 多种，其中较著名的有[巴戟](https://baike.baidu.com/item/%E5%B7%B4%E6%88%9F" \t "_blank)、[益智](https://baike.baidu.com/item/%E7%9B%8A%E6%99%BA/60334" \t "_blank)、[砂仁](https://baike.baidu.com/item/%E7%A0%82%E4%BB%81/581130" \t "_blank)等。[海洋植物](https://baike.baidu.com/item/%E6%B5%B7%E6%B4%8B%E6%A4%8D%E7%89%A9" \t "_blank)资源主要有[海藻](https://baike.baidu.com/item/%E6%B5%B7%E8%97%BB/22956" \t "_blank)、[江篱](https://baike.baidu.com/item/%E6%B1%9F%E7%AF%B1" \t "_blank)和[红树林](https://baike.baidu.com/item/%E7%BA%A2%E6%A0%91%E6%9E%97/13210" \t "_blank)等。  文昌市地处热带北缘，境内气候温和，雨量充沛，自然条件优越，为生物繁衍生息提供了适宜的环境。同时该市水陆交通方便，是海南省出口贸易基地。盛产椰子、菠萝、胡椒、咖啡、橡胶等热带作物，素有“海南椰乡”之称。拥有丰富的海洋水产资源，如对虾、石斑鱼、鲍鱼、马鲛鱼、带鱼、海鳗、海参等。贝类以蚶、蛤、贻贝为著名，海马、海龙、海胆最为名贵。  **5、湿地**  经现场调查，本工程线路涉及海口响水河省级湿地公园、海口三十六曲溪省级湿地公园、新旧沟湿地乡村公园（新旧沟湿地保护小区）及羊山湿地多用途管理区。  ①海口响水河省级湿地公园  海口响水河省级湿地公园于2017年由海南省林业厅以琼林函[2017]525号文同意设立。根据《海口市湿地保护修复总体规划（2017~2025年）》，该湿地公园西起白水塘，东至响水河入南渡江河口，主要包括白水塘、响水河2个湿地单元。规划总面积330.92hm2，其中湿地面积215.65hm2，湿地率为65.17%。保护对象为羊山地区独特火山熔岩湿地生态系统，规划将其划分为湿地保育区、恢复重建区、宣教展示区、合理利用区、管理服务区5个功能区。  本工程线路距海口响水河省级湿地公园最近距离约750m。  ②海口三十六曲溪省级湿地公园  海口三十六曲溪省级湿地公园于2017年由海南省林业厅以琼林函[2017]525号文同意设立。根据《海口市湿地保护修复总体规划（2017~2025年）》，该湿地公园主要包括沼泽、三十六曲溪、稻田3个湿地单元，是南渡江流域湿地保护网络的重要组成单元。规划总面积316.70hm2，其中湿地面积274.55hm2，湿地率为 86.69%。其保护对象为河流湿地生态系统及国家重点保护动物虎纹蛙与栖息地。规划将其划分为湿地保育区、恢复重建区、宣教展示区、合理利用区、管理服务区5个功能区。  本工程线路跨越海口三十六曲溪省级湿地公园有3处，累计跨越长约0.8km，一档跨越，不在其规划范围内立塔。  ②新旧沟湿地乡村公园（新旧沟湿地保护小区）  新旧沟湿地保护小区于2017年由海口市人民政府以海府函[2017]174号文予以批复为市级重要湿地。该湿地保护小区主要为湿地文化保护类型。规划总面积326.34hm2，其中湿地面积181.3hm2。新旧沟湿地乡村公园是在新旧沟湿地保护小区范围的基础上，向外辐射五个行政村（龙泉镇：新联村、富伟村，龙塘镇：三桥村、仁庄村、三联村），以其行政村界作为乡村湿地公园外围边界，其总规划面积1637.58hm2。主要保护新旧沟古水利工程及南渡江下游重要水源涵养区生态安全，维护海口及南渡江下游地区生物多样性和生态安全。目前尚未划分生态功能区。  本工程线路在其规划范围内走线约3.6km，拟立塔12基，其中5基塔位置与南渡江龙塘饮用水水源保护区内拟立塔位重合（二级陆域拟立1基，准保护区拟立4基）。线路一档跨越新旧沟湿地保护区小区，跨越距离约170m。  ③羊山湿地多用途管理区  羊山湿地多用途湿地管理区北临海口市区，南至海口新坡镇，东起海口市龙塘镇，西至海口市石山镇。规划总面积36983.00hm2，其中湿地面积83.86hm2。其保护对象为羊山火山熔岩湿地自然—文化遗产综合体、羊山湿地的水文与水环境和羊山湿地生物多样性（特别是珍稀濒危特有物种及其生境）。规划将其划分为水源涵养与蓄洪生态功能区、火山台地湿地农业发展生态功能区、湿地人居环境优化发展生态功能区3个功能分区。  本工程线路在其规划范围内走线长约14km，拟立塔44基，全部位于水源涵养与蓄洪生态功能区内。其中与海南省省级生态保护红线区、南渡江龙塘饮用水水源保护区和新旧沟湿地乡村公园内拟立塔重合的共计22基。  **6、地表水饮用水水源保护区**  海口市南渡江龙塘饮用水水源保护区于2005年由海南省人民政府以琼府函[2005]65号文予以划定饮用水水源保护区，并由海南省人民政府分别于2011年（琼府办函[2011]146号）和2019年（琼府办函[2019]97号）对该饮用水水源保护区进行修编和调整。最终饮用水水源保护区划定方案如下：  龙塘饮用水源保护区分为一级保护区、二级保护区和准保护区，保护区的总面积为12.7651km2。其中水域面积为4.8259km2，陆域面积为7.9392km2。  一级保护区：总面积0.7395km2。水域范围的上边界为龙塘右泵站取水口上游1000m处，下边界为龙塘水源厂取水口下游100m处，水域宽度为5年一遇洪水位所淹没的区域，干流水域总长1300m，水域面积0.5933km2。陆域范围为干流两侧扩展50m，在50m范围内有防洪堤的以防洪堤为界，超过上坝公路的以上坝公路为界，陆域面积0.1462km2。  二级保护区：总面积2.8572km2。水域范围包括一级保护区水域上边界向上游延伸2000m、一级保护区水域下边界向下游延伸250m至龙塘水坝下边界处的干流水域（干流水域总长2250m），以及向支流新旧沟上溯500m的支流水域；干流水域宽度采用10年一遇洪水位淹没的水面宽，支流水域宽为河道宽，水域面积1.4297km2。陆域范围为一级保护区陆域边界和二级保护区水域边界向两侧扩展200m，在200m范围内有防洪堤的以防洪堤为界，有公路的以公路或乡村道路为界，其中左岸龙塘圩镇处以防洪堤、临江公路为界，右岸超过临近河道第一重山的以山脊线为界，有防洪堤的以防洪堤坝为界；向支流新旧沟水域两侧扩展100m为二级陆域保护区。陆域面积1.4275km2。  准保护区：总面积9.1684km2。水域范围包括二级保护区干流水域上边界向上游延伸到龙泉镇榔子头村处，水域宽度采用河道多年平均正常水位（龙塘水文站12.5m）淹没的水域范为准保护区干流水域；由支流新旧沟二级保护区水域上边界上溯1500m、由支流三十六曲溪上延1000m的支流水域，水域宽度采用河道多年平均正常水位淹没的水面宽；水域面积2.8029km2。陆域范围为干流水域边界向两侧扩展500m，支流水域边界向两侧扩展200m，超过山脊线的以山脊线为界，陆域面积6.3655km2。  根据收资调查及现场踏勘，本工程线路穿越海口市南渡江龙塘饮用水水源保护区。线路跨越具体情况如下：  本工程线路在饮用水水源保护区走线约3.8km，线路跨越饮用水水源保护区二级水域保护区2次，跨越水域总长约0.1km，线路跨越二级陆域保护区总长约0.3km，拟立塔1基。线路跨越饮用水水源保护区准保护区水域1次，跨越水域总长约0.4km，线路跨越准保护区陆域总长约3.0km，拟立塔9基。海口市南渡江龙塘饮用水水源取水口位于本工程线路跨越南渡江龙塘段的上游，距离线路最近（即拟立塔位最近）约1.4km。  **7、生态保护红线区**  海南省生态保护红线于2016年由海南省人民政府划定，包括陆域生态保护红线和近岸海域生态保护红线两部分。陆域生态保护红线总面积11535km2，占陆域面积33.5%，岸海域生态保护红线总面积8316.6km2，占海南岛近岸海域总面积35.1%。在空间上基于山形水系框架，以中部山区的霸王岭、五指山、鹦哥岭、黎母山、吊罗山、尖峰岭等主要山体为核心，以松涛、大广坝、牛路岭等重要湖库为空间节点，以自然保护区廊道、主要河流和海岸带为生态廊道，形成“一心多廊、山海相连、河湖相串”的基本生态保护红线空间格局。  根据海南省人民政府（琼府[2016]90号）《海南省人民政府关于划定海南省生态保护红线的通告》及海南省省级生态保护红线发布系统（<http://218.77.183.85/hbt/index.html?n>）查询，本工程线路在海口市琼山区凤翔街道办永田村附近穿越海南省陆域生态保护红线区中的海南岛生物多样性保护Ⅱ类红线区，线路穿越长度约1.33km，拟立塔5基。线路在海口市琼山区龙塘镇儒贡村北侧穿越海南省陆域生态保护红线区中的海南岛水源保护与水源涵养Ⅱ类红线区，线路穿越长度约1.65km，拟立塔5基。线路在口市琼山区龙塘美隆村附近跨越海南省陆域生态保护红线区中的海南岛生物多样性保护Ⅱ类红线区，线路跨越长度约0.18km，一档跨越，不立塔。线路在海口市琼山区龙塘镇与云龙镇交界处附近穿越海南省陆域生态保护红线区中的海南岛水源保护与水源涵养Ⅱ类红线区，线路穿越长度约3.6km，拟立塔10基。本工程对生态保护红线区的扰动为点状分布。  根据《海南省人民政府关于划定海南省生态保护红线的通告》（琼府[2016]90号）及《海南省陆域生态保护红线区开发建设管理目录》（琼府办[2016]239号）规定，本工程建设属于海南省陆域I类和Ⅱ类生态保护红线区保护与开发建设准入目录清单中的基础设施电网类项目，满足准入要求。  此外，经现场调查，本工程线路路径途经海口市琼山区云龙镇长太村有冯白驹将军故居，其南侧边界距离输电线路北侧最近约450m，距输电线路西侧最近约650m，为海南省级文物保护单位、海南省爱国主义教育基地。工程实际扰动区为点状分布，不会对该处故居构成影响。  **本工程评价范围内无自然保护区、风景名胜区、森林公园等需要特殊保护的敏感目标。**   |  |  | | --- | --- | | IMG_9004  线路沿线环境现状1 | IMG_8997  线路沿线环境现状2 | | IMG_8964  线路跨越南渡江龙塘饮用水水源保护区 | IMG_8965线路跨越吴仲田水库 | | IMG_9017 | IMG_8952 | | 线路穿越新旧沟乡村湿地公园 | 线路穿越海口三十六曲溪省级湿地公园 | | IMG_5127  冯白驹将军故居 | | |

# 3环境质量现状

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3.1建设项目所在地区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地面水、地下水、声环境、辐射环境、生态环境）**  本项目为输变电工程，工程的主要环境问题为220kV架空送电线路运行时产生的工频电场、工频磁场及噪声。  为了解输电线路沿线的电磁及噪声环境现状，我院委托海南瑞辐科技有限公司（CMA证书号：17211205A017）的检测人员对线路沿线的工频电场、工频磁场及噪声环境进行了现状监测。  **（1）监测内容、方法及仪器**  ①监测项目  工频电场、工频磁场：距地面1.5m高处的工频电场强度、工频磁感应强度。  噪声：声环境质量（等效连续A声级）。  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  **表3-1本工程现状监测仪器一览表**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 仪器名称 | 电磁辐射分析仪 | 多功能声级计 | | 仪器型号 | NBM550/EHP-50F | AWA6228 | | 检测下限 | 5mV/m；0.3nT | 28dB（A） | | 检定有效期 | 2018年12月13日至2019年12月12日 | 2019年07月01日至2020年06月30日 | | 证书编号 | 2018F33-10-1660746002 | SX201903871 | | 仪器编号 | H-0635；310WY80438 | 00314484 | | 检定机构 | 上海市计量测试技术研究院 | 广州计量检测技术研究院 |   **（2）监测点布设、监测条件**  ①监测布点  据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）中的监测点位及布点方法，敏感目标的布点方法以定位监测为主，兼顾行政区及环境特征的代表性。  根据以上原则，对于本工程输电线路，本次在拟建线路沿线环境保护目标共布设了44个现状监测点。  ②监测时间及监测条件  现状监测时间：2019年8月13日~8月15日（昼间：AM9:00~AM17:00，夜间：PM22:00~5日PM01:00（夜间仅测量噪声））  现状监测条件：   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 检测日期 | 天气情况 | 气温（℃） | 相对湿度（%） | 风速m/s | | 2019年8月13日 | 多云 | 27-35 | 66-74 | 1.8-3.2 | | 2019年8月14日 | 多云 | 26-35 | 62-72 | 1.6-2.7 | | 2019年8月15日 | 多云 | 27-34 | 65-77 | 1.2-1.8 |   **（3）监测结果**  工频电场、工频磁场及噪声现状监测结果：  **表3-2输电线路工程环境质量监测结果一览表**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 测点位置 | 声环境背景值dB(A) | | 工频电场  强度(V/m) | 工频磁感应  强度(μT) | | 昼间 | 夜间 | | 拟建线路西北侧约36m处东路镇东路村在建民房东南侧（1） | 46.2 | 42.4 | 1.1 | 0.029 | | 拟建线路西南侧约40m处东路镇雨坛村1层平顶闲置的民房门口（2） | 42.6 | 40.1 | 0.4 | 0.024 | | 拟建线路东北侧约35m处东路镇打银村1层尖顶养鸭看护房门口（3） | 47.9 | 43.9 | 0.5 | 0.068 | | 拟建线路跨越东路镇打银村1层平顶看护房门口（4） | 41.2 | 39.4 | 1.2 | 0.097 | | 拟建线路西南侧约40m处东路镇打银村1层尖顶看护房门口（5） | 40.3 | 37.1 | 0.8 | 0.044 | | 拟建线路跨越东路镇1层平顶仓库门口（6-1） | 50.8 | 44..5 | 13.6 | 0.028 | | 拟建线路西南侧约26m处东路镇2层尖顶龙泉共享农庄门口（6-2） | 47.2 | 43.2 | 4.2 | 0.059 | | 拟建线路东北侧约12m处大致坡镇堆边山村1层平顶民房门口（7） | 44.8 | 39.9 | 0.1 | 0.005 | | 拟建线路东南侧约20m处大致坡镇栽群村1层平顶看护房北墙外（8） | 42.5 | 40.6 | 0.4 | 0.014 | | 拟建线路跨越大致坡镇乐群村1层平顶看护房门口（9） | 43.2 | 40.9 | 0.7 | 0.046 | | 拟建线路东北侧约30m处大致坡镇乐群村1层平顶看护房南墙外（10） | 40.1 | 37.3 | 0.6 | 0.038 | | 拟建线路跨越大致坡镇石庄口村1层平顶看护房门口（11） | 36.8 | 36.2 | 0.2 | 0.072 | | 拟建线路东北侧约25m处大致坡镇石庄口村1层尖顶看护房南墙外（12-1） | 43.9 | 39.9 | 0.2 | 0.005 | | 拟建线路西南侧约12m处大致坡镇石庄口村1层尖顶民房西北侧墙外（12-2） | 44.5 | 40.4 | 0.4 | 0.006 | | 拟建线路东北侧约25m处大致坡镇石庄口村1层尖顶看护房门口（13） | 43.1 | 39.2 | 0.3 | 0.005 | | 拟建线路东北侧约25m处大致坡镇张官村1层平顶看护房门口（14） | 42.6 | 38.7 | 0.3 | 0.004 | | 拟建线路东北侧约40m处大致坡镇张官村1层尖顶看护房南墙外（15） | 39.4 | 37.3 | 0.9 | 0.018 | | 拟建线路北侧约5m处大致坡镇潭门村1层尖顶看护房西墙外（16-1） | 40.8 | 37.5 | 1.7 | 0.066 | | 拟建线路南侧约25m处大致坡镇潭门村1层平顶看护房北墙外（16-2） | 40.3 | 37.8 | 1.1 | 0.053 | | 拟建线路跨越大致坡镇潭门村1层尖顶看护房北墙外（17） | 40.2 | 38.3 | 10.7 | 0.332 | | 拟建线路跨越红旗镇桃林村1层平顶看护房门口（18-1） | 42.5 | 39.6 | 0.3 | 0.102 | | 拟建线路北侧约30m处红旗镇桃林村1层平顶看护房门口（18-2） | 43.2 | 39.8 | 0.7 | 0.082 | | 拟建线路东侧约2m处红旗镇昆上村1层平顶民房门口（19-1） | 41.4 | 37.9 | 2.5 | 0.054 | | 拟建线路西侧约40m处红旗镇昆上村1层平顶民房门口（19-2） | 41.6 | 38.2 | 3.4 | 0.061 | | 拟建线路北侧约10m处红旗镇永萌村1层尖顶看护房门口（20） | 40.3 | 38.7 | 2.2 | 0.045 | | 拟建线路西南侧约20m处旧州镇美顶村1层平顶荔枝园生产车间东北侧墙外（21） | 42.1 | 39.5 | 3.1 | 0.020 | | 拟建线路南侧约36m处旧州镇美顶村1层尖顶养殖棚北墙外（22） | 45.6 | 42.6 | 3.8 | 0.042 | | 拟建线路北侧约5m处旧州镇美顶村1层尖顶看护房门口（23） | 41.1 | 38.8 | 0.6 | 0.021 | | 拟建线路跨越云龙镇三岭村1层尖顶养殖棚西墙外（24） | 40.7 | 37.7 | 0.8 | 0.034 | | 拟建线路西侧约20m处龙塘镇美隆村2层平顶民房门口（25） | 42.0 | 39.1 | 0.1 | 0.005 | | 拟建线路西北侧约30m处龙塘镇仁庄村1层平顶养殖棚东墙外（26） | 45.6 | 42.3 | 0.9 | 0.073 | | 拟建线路西南侧约36m处龙塘镇永罗村1层平顶民房北墙外（27） | 43.8 | 39.9 | 1.5 | 0.137 | | 拟建线路西南侧约25m处龙塘镇龙新村1层平顶在建民房门口（28） | 41.4 | 38.5 | 0.8 | 0.053 | | 拟建线路东南侧约36m处龙塘镇罗京村4层平顶在建民房 西墙外（29） | 44.8 | 40.3 | 1.2 | 0.082 | | 拟建线路东南侧约20m处龙塘镇罗京村1层尖顶看护房北墙外（30） | 39.5 | 37.9 | 0.4 | 0.017 | | 拟建线路东南侧约35m处龙塘镇玉荣村1层尖顶看护房西墙外（31） | 38.5 | 37.4 | 1.0 | 0.104 | | 拟建线路西南侧约25m处龙桥镇潭社村1层平顶看护房东墙外（32） | 44.7 | 41.7 | 2.1 | 0.015 | | 拟建线路东南侧约30m处府城镇永田村1层平顶看护房西南侧墙外（33） | 43.4 | 40.2 | 1.3 | 0.085 | | 拟建线路西侧约28m处城镇永田村1层尖顶看护房东墙外（34） | 49.6 | 44.3 | 1.9 | 0.112 | | 拟建线路跨越城镇永田村1层尖顶民房门口（35-1） | 51.2 | 44.6 | 65.6 | 0.349 | | 拟建线路西北侧约15m城镇永田村1层平顶民房门口（35-2） | 50.6 | 44.2 | 45.2 | 0.261 | | 拟建临时保电线路西北侧约2m处城镇儒传村1层尖顶看护房门口（36） | 40.4 | 38.4 | 9.1 | 0.232 | | 拟建临时线路跨越城镇永田村1层平顶看护房门口（37-1） | 46.8 | 43.8 | 192.3\* | 0.383 | | 拟建临时线路东南侧约18m处城镇永田村1层平顶看护房门口（37-2） | 44.7 | 41.5 | 32.4 | .0269 | | 标准 | 55 | 45 | 4000 | 100 | | \*该检测点位于220kV玉洲变电站南侧（220kV出线侧）约15m处。 | | | | |   **由表3-2环境质量现状监测结果：**  本工程线路沿线环境保护目标处工频电场强度为0.1~192.3V/m，工频磁感应强度为0.004~0.383μT，工频电场强度、工频磁感应强度均低于公众曝露控制限值4kV/m和100μT的评价标准要求。  本工线路沿线环境保护目标处声环境质量检测值昼间为36.8~51.2dB(A)，夜间为36.2~44.6dB(A)，昼、夜间声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求。  **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，以及对文昌气电π接220kV玉洲至江东线路新建工程周边情况的了解，本工程评价范围内无自然保护区，风景名胜区、世界文化和自然遗产地、等环境敏感区，评价范围内涉及海南省省级陆域生态保护红线区（4处）、南渡江龙塘饮用水水源保护区、羊山湿地多用途管理区、海口响水河省级湿地公园、海口三十六曲溪省级湿地公园和新旧沟湿地乡村公园（新旧沟湿地保护小区）。涉及到的这4处生态保护红线区、3个湿地公园、1个饮用水水源保护区及羊山湿地多用途管理区的规范范围相互重合。  工程建设地区位于平原区，本工程的主要电磁环境保护目标为220kV架空线路走廊两侧40m带状区域内的民房等环境敏感点，主要声环境保护目标为220kV架空线路走廊两侧40m带状区域内的民房等环境敏感点，主要保护对象为人群。  经现场勘查，本工程评价范围内电磁环境、声环境、生态环境、水环境保护目标如表3-3~表3-5所示，其中“距离”是指环境保护目标与架空线路边导线的最近距离。  （1）电磁环境及声环境保护目标  **表3-3 本工程主要环境保护目标一览表**   | 工程名称 | 环境保护目标 | 性质 | 最近位置及距离 | 评价范围内环境保护目标情况 | 可能的环境影响因素 | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 文昌气电π接220kV玉洲至江东线路新建工程 | 文昌市东路镇东路村 | 在建民房 | 拟建线路西北侧约36m处 | 在建，1间 | E、B、N | | 文昌市东路镇雨坛村 | 闲置的民房及养猪棚 | 拟建线路西南侧约25~40m处 | 1层尖、平顶，约3间 | E、B、N | | 文昌市东路镇打银村 | 养鸭看护房 | 拟建线路东北侧约35m处 | 1层尖顶，2间 | E、B、N | | 养殖看护房 | 拟建线路跨越 | 1层平、圆顶，3间 | E、B、N | | 养殖棚 | 拟建线路西南侧约10m处 | | 看护房及养殖棚 | 拟建线路西南侧约30~40m处 | 1层尖、圆顶，约5间 | E、B、N | | 养殖棚 | 拟建线路跨越 | | 文昌市东路镇 | 龙泉乡园共享农庄 | 拟建线路西南侧约15~40m处 | 1~2层尖、平顶，4间 | E、B、N | | 恒佳建材商行商铺及仓库 | 拟建线路跨越、东北侧约2~40m处、西南侧约12~40m | 1层尖、平顶，约7间 | | 农资店及彩钢房、平 | 1层尖、平顶，5间 | | 海口市美兰区大致坡镇堆边山村 | 民房及棚 | 拟建线路东北侧约12~40m处 | 1层尖、平顶，2户约4间 | E、B、N | | 海口市美兰区大致坡镇栽群村 | 看护房 | 拟建线路东南侧约20m处 | 1层平顶，1间 | E、B、N | | 海口市美兰区大致坡镇乐群村 | 看护房 | 拟建线路东北侧约10m处 | 1层平顶，2间 | E、B、N | | 拟建线路跨越 | | 看护房 | 拟建线路东北侧约30m处 | 1层平顶，1间 | E、B、N | | 海口市美兰区大致坡镇石庄口村 | 看护房及棚屋 | 拟建线路跨越 | 1层尖、平顶，2间 | E、B、N | | 看护房 | 拟建线路东北侧约25m处 | 1层尖顶，1间 | E、B、N | | 民房及看护房 | 拟建线路西南侧约12~15m处 | 1层尖顶，3间 | | 看护房 | 拟建线路东北侧约25m处 | 1层尖顶，1间 | E、B、N | | 海口市美兰区大致坡镇张官村 | 看护房 | 拟建线路东北侧约25m处 | 1层平顶，1间 | E、B、N | | 养殖棚 | 拟建线路跨越 | 1层尖顶，2间 | | 看护房及棚屋 | 拟建线路东北侧约40m处 | 1层尖、平顶，2间 | E、B、N | | 海口市美兰区大致坡镇潭门村 | 看护房及棚 | 拟建线路北侧约5m处 | 1层平顶，2间 | E、B、N | | 看护房 | 拟建线路南侧约25m处 | 1层平顶，3间 | | 看护房 | 拟建线路跨越 | 1层尖顶，1间 | E、B、N | | 海口市琼山区红旗镇桃林村 | 看护房及棚 | 拟建线路北侧约30m处 | 1层平顶，1间 | E、B、N | | 看护房 | 拟建线路跨越 | 1层平顶，1间 | | 海口市琼山区红旗镇昆上村 | 民房 | 拟建线路东侧约2m处 | 1层平顶，1间 | E、B、N | | 仓库及闲置养殖房 | 拟建线路跨越 | 1层尖顶，2间 | | 民房及闲置养殖房 | 拟建线路西侧约35~40m处 | 1层尖、平顶，2间 | | 海口市琼山区红旗镇永萌村 | 看护房及养殖棚 | 拟建线路北侧约10m处 | 1层尖顶，2间 | E、B、N | | 彩钢看护房 | 拟建线路南侧约1m处 | 1层平顶，1间 | | 海口市琼山区旧州镇美顶村 | 荔枝园生产车间 | 拟建线路西南侧约20m处 | 1层平顶，2间 | E、B、N | | 养殖棚 | 拟建线路南侧约36m处 | 1层尖顶，2间 | E、B、N | | 看护房 | 拟建线路北侧约5m处 | 1层尖顶，1间 | E、B、N | | 海口市琼山区云龙镇三岭村 | 养鸡棚 | 拟建线路跨越 | 1层尖顶，2间 | E、B、N | | 海口市琼山区龙塘镇美隆村 | 民房 | 拟建线路西侧约20m处 | 2层平顶，2间 | E、B、N | | 海口市琼山区龙塘镇仁庄村 | 看护房及养殖棚 | 拟建线路西北侧约30m处 | 1层尖、平顶，约5间 | E、B、N | | 海口市琼山区龙塘镇永罗村 | 民房 | 拟建线路西南侧约36m处 | 1层平顶，1间 | E、B、N | | 海口市琼山区龙塘镇龙新村 | 在建民房 | 拟建线路西南侧约25m处 | 1~2层平顶，3间 | E、B、N | | 海口市琼山区龙塘镇罗京村 | 在建民房及养殖棚 | 拟建线路东南侧约5~36m处 | 1~4层平顶，2间 | E、B、N | | 看护房 | 拟建线路东南侧约20m处 | 1层尖顶，2间 | E、B、N | | 海口市琼山区龙塘镇玉荣村 | 看护房 | 拟建线路东南侧约35m处 | 1层尖顶，1间 | E、B、N | | 海口市龙华区龙桥镇潭社村 | 看护房 | 拟建线路西南侧约25m处 | 1层平顶，1间 | E、B、N | | 海口市龙华区府城镇永田村 | 看护房及养殖棚 | 拟建线路东南侧约30m处 | 1层平顶，5间 | E、B、N | | 看护房 | 拟建线路西侧约28m处 | 1层尖顶，1间 | E、B、N | | 民房 | 拟建线路跨越 | 1层尖顶，1间 | E、B、N | | 民房、仓库及岗亭 | 拟建线路东南侧约1~25m处 | 1层平顶，6间 | | 民房、厂房及彩钢房 | 拟建线路西北侧约15~40m处 | 1~3层尖、平顶，5间 | | 220kV玉洲至江东单回临时保电线路工程 | 海口市龙华区府城镇永田村 | 民房、板房及棚 | 拟建线路东南侧约5~30m处及西北侧约5m处 | 1层尖、平顶，约7间 | E、B、N | | 看护房、仓库及彩钢房 | 拟建线路跨越 | 1层平顶，约5间 | | 海口市龙华区府城镇儒传村 | 看护房及彩钢房 | 拟建线路西侧及东侧约5m处 | 1层尖、平顶，4间 | E、B、N | | 彩钢房 | 拟建线路跨越 | 1层平顶，1间 |   （2）生态环境保护目标  根据收资调查及现场踏勘，本工程线路涉及4处海南省省级生态保护红线区，3处湿地公园和1处羊山湿地多用途管理区。本次环评中均列为生态环境保护目标。穿越具体情况见表3-4。  **表3-4 本工程主要生态环境保护目标一览表**   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 编号 | 敏感区名称 | 规划面积  （hm2） | 湿地面积  （hm2） | 所属地区 | 红线属性/  湿地类型 | 本工程穿越情况 | | | 长度（km） | 拟建杆塔数（基） | | 1 | Ⅱ1海南岛生物多样性保护Ⅱ类红线区 | 9.19 | — | 海口市琼山区 | 极重要生物多样性保护红线区 | 1.33 | 5 | | 2 | Ⅱ2海南岛水源保护与水源涵养Ⅱ类红线区 | 3.18 | — | 海口琼山区和龙华区 | 极重要水源涵养红线区 | 1.65 | 5 | | 3 | Ⅱ1海南岛生物多样性保护Ⅱ类红线区 | 11.57 | — | 海口琼山区 | 极重要生物多样性保护红线区 | 0.18 | 一档跨越 | | 4 | Ⅱ2海南岛水源保护与水源涵养Ⅱ类红线区 | 11.11 | — | 海口琼山区 | 极重要水源涵养红线区 | 3.6 | 10\*① | | 5 | 羊山湿地多用途管理区 | 36983.00 | 83.86\*② | 海口市秀英区、龙华区和琼山区 | 库塘、永久性河流、永久性淡水湖 | 14 | 44 | | 6 | 海口三十六曲溪省级湿地公园 | 316.70 | 274.55 | 海口市琼山区 | 永久性河流、沼泽 | 0.8 | 跨越3次，均一档跨越 | | 7 | 新旧沟湿地保护小区（市级重要湿地） | 326.34 | 181.3 | 海口市龙华区和琼山区 | 库塘 | 0.17 | 一档跨越 | | 8 | 新旧沟湿地乡村公园（市级湿地公园） | 1637.58 | — | 3.6 | 12 | | 9 | 海口响水河省级湿地公园 | 330.92 | 215.65 | 海口市龙华区和琼山区 | 永久性河流、沼泽 | 最近距离约750m | — | | 合计 | | / | / | / | / | 14.8 | 44 |   上表中编号1为海南海口响水河省级湿地公园（最近距离约750m）的极重要生物多样性保护红线区、编号2为南渡江支流的重要水源涵养区、编号3为新旧沟湿地乡村公园的重要生物多样性保护红线区，其与新旧沟湿地乡村公园规划范围部分重合，编号4为海口三十六曲溪省级湿地公园、南渡江龙塘饮用水水源保护区及新旧沟湿地乡村公园的重要水源涵养红线区，其与这2个湿地公园及饮用水水源保护区的规划范围均有重合。  \*①在编号4的红线区内拟立塔10基，这10基塔也位于南渡江龙塘饮用水水源保护区内，其中的5基也位于新旧沟湿地乡村公园。  \*②羊山湿地多用途管理区规划范围包含海口响水河省级湿地公园、新旧沟湿地乡村公园，并与4处海南省省级生态保护红线区、南渡江龙塘饮用水水源保护区规划范围部分重合。表中所列的羊山湿地多用途管理区湿地面积为湿地公园、湿地保护小区等保护形式以外的湿地。该管理区内拟立塔44基。  （3）水环境保护目标  根据收资调查及现场踏勘，本工程线路约有3.8km路径处于南渡江龙头饮用水水源保护区走线。该饮用水水源保护区规划范围与1处海南省省级生态保护红线区、海口三十六曲溪省级湿地公园、新旧沟湿地乡村公园和羊山湿地多用途管理区的规划范围部分重合。本次环评的水环境保护目标见表3-5。  **表3-5 本工程水环境主要环境保护目标一览表**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 保护目标 | 地理位置 | 本工程的位置关系 | 拟在保护区内立塔/塔基数 | 环境保护要求 | | 南渡江龙塘饮用水水源保护区 | 海口市琼山区 | 跨越二级水域保护区2次，跨越水域总长约0.1km，线路跨越二级陆域保护区总长约0.3km，拟立塔1基。线路跨越准保护区水域1次，跨越水域总长为0.4km，线路跨越准保护区陆域总长约3.0km，拟立塔9基。 | 是/塔基10基（二级陆域保护区1基，准保护区陆域9基） | 零排放，不污染水体 | |

图6 本工程线路路径周围环境示意图（三都村）

**4评价适用标准**

|  |  |
| --- | --- |
| **环 境 质 量 标 准** | **声环境：**  输电线路周围环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准（昼间：55dB(A)，夜间：45dB(A)），交通干线边界线外相邻区域为1类声功能区，距离为50±5m内区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准（70dB（昼），55dB（夜））。  **工频电场、工频磁场：**  根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）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。另外，对于架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其电场强度控制限值为10kV/m。 |
| **污 染 物 排 放 标 准** | **大气污染物排放标准：**  工程施工期内的大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297­-96）二级标准。  **施工厂界环境噪声排放标准：**  施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523 -2011）（昼间：70dB(A) ，夜间：55dB(A)）dB(A)。  **污水排放：**  无。 |
| **总 量 控 制 指 标** | 无 |

**5建设项目工程分析**

|  |
| --- |
| **5.1 工艺流程简述（图示）**  在输送电能时，采用220kV高压输送可减少线路损耗，提高能源利用率。由于高压电能不能直接提供给工农业生产和人民生活使用，必须进行逐级降压。  本工程将来自文昌气电厂的电能通过220kV架空输电线路送至220kV变电站。输变电工程的工艺流程与对环境的影响过程见下图所示。  **施工噪声、施工扬尘、植被破坏、土地占用、固体废弃物、施工废水**  **220kV玉洲~江东线路π接点**  **线路工程**  **文昌气电厂**  **工频电场、工频磁场、噪声**  **运行期**  **施工期** |
| **5.2施工组织及施工工艺**  ①施工组织  本工程输电线路的架设，施工区包括塔基施工区、牵张场地等，其中塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置，材料临时堆放场地和组装均在该区域内进行。一般牵张场可利用当地道路，当塔位离道路较远或不能满足要求时需设置牵张场，本工程线路需10处牵张场，临时占地约2000m2。  本工程220kV输电线路长约2×55km，穿越4处海南省省级生态保护红线区（共计6.76km）、南渡江龙塘饮用水水源保护区二级水域及陆域和准保护区水域及陆域（共计3.8km）及依附南渡江支流形成的新旧沟湿地乡村公园（3.6km）和羊山湿地多用途管理区（14km），一档跨越新旧沟湿地保护小区（累计跨越长度0.17km）和海口三十六曲溪省级湿地公园（累计跨越长度0.8km），且部分海南省省级生态保护红线区与水源保护区、湿地公园范围重合，共计拟立塔49基。因此施工材料尽可能利用沿线已有道路进行运输。在这些区域内施工时除了设置必要的塔基施工场地、牵张场地外，禁止设置弃土弃渣场、材料场、堆料场和施工生活区等临时用地。  ②施工工艺  线路工程施工分为：施工准备，基础施工，铁塔组立及架线。  施工准备阶段主要是施工备料及施工道路的建设，材料采用汽车运输，车辆不能到达区域采用人工抬运。基坑在确保安全和质量的前提下，尽量减小基础开挖的范围，避免不必要的开挖和过多的原状土破坏，以利水土保持和塔基边坡的稳定。牵张场建设以满足牵引机、张力机放置要求为原则，尽量减少土石方挖填量和地表扰动面积，对临时堆土将做好挡护及苫盖。 |
| **5.2 主要污染工序**  **产 生**  **施工噪声、扬尘、固体废弃物、施工废水**  **施工设备**  **产 生**  **噪声、工频电场、工频磁场**  **设备运行** |
| **主要污染工序：**  **1施工期**  （1）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，其距离源强5m处声压级最大可达到110dB（A）。在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备产生一定的机械噪声，其声压级一般小于70dB（A）。  （2）扬尘、粉尘  整个施工期，扬尘来自于地基开挖、平整土地、道路的铺浇、材料运输、装卸等过程，对周围大气环境影响是短暂的，施工结束后即可恢复。施工期间需在施工区及运输路段定期进行洒水防尘。  （3）废（污）水  220kV输电线路铁塔基础采用商用混凝土，施工期基本无废水产生，施工人员统一集中居住在施工点附近村庄租住的民房内，生活污水排入居住点的化粪池中。  （4）固体废物  施工期的固体废物主要有施工人员的生活垃圾，施工废料以及拆除的导线、绝缘子串等金具等。  输电线路施工期间施工人员产生的生活垃圾，生活垃圾集中堆放至施工人员租住民房所在村庄的垃圾堆放场地，并与当地村庄的生活垃圾一起集中处理。  施工垃圾主要为施工废料及边角余料，边角余料由厂家回收，施工废料集中堆放，并送至指定场所进行处理。本工程输电线路塔基施工开挖的土石方基本回填，应按表层土在上的顺序堆放至塔基中间，便于植被恢复。  本工程拆除临时保电线路杆塔4基及相应导线和绝缘子串。拆除杆塔不开挖其塔基，以减轻对周围土壤和植被的影响。工程拆除的杆塔、导线和绝缘子串等金具等材料就近堆放在塔基附近并做好临时防护，交由海南电网有限责任公司物资部门委托专业单位分类回收并处理，不随意丢弃，对周边环境影响较小。  （5）生态环境  施工期对生态环境的影响主要表现为施工时的临时占地、植被破坏、水土流失等。工程的临时占地主要为施工期临时便道、跨越施工场等，地基开挖将破坏施工区域的原有植被、使土层裸露，容易导致水土流失。输电线路施工完毕后，场地将进行清理平整，周围的空地都将进行绿化。  输电线路穿越海南省陆域生态保护红线区中的水源保护与水源涵养Ⅱ类红线区、生物多样性保护Ⅱ类红线区、南渡江龙塘饮用水水源保护区和新旧沟湿地乡村公园（新旧沟湿地保护小区），临时占地选择远离生态保护红线区域、饮用水源水源保护区和湿地公园内，在这些区域外中转堆放材料设备，缩小作业区；施工道路利用周边已有道路，不再进行施工便道修建；施工期产生的固废在保护红线区、水源保护区及湿地公园外集中堆放，委托当地环卫部门集中清运，禁止在保护红线区、水源保护区及湿地公园和邻近水体内乱堆弃土；施工现场车辆低速慢行，定期洒水减少施工扬尘。  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，对土建施工场地采取围挡、遮盖的措施，避免由于风、雨天气可能造成的风蚀和水蚀。施工前合理确定施工区域，塔基施工材料堆放场及施工作业面、塔基临时堆土、牵张场应尽量利用空地或荒地，减少植被破坏。加强文明施工，施工结束后开挖土方及时回填，多余土方需要委托相关部门运至堆土指定位置。  **2运营期**  （1）电磁影响  220kV输电线路在运行过程中，电流在导线中的流动会使输电线路周围一定范围产生一定强度的工频电场、工频磁场。  （2）噪声  220kV输电线路运行，对周围的声环境影响很小。  （3）废水  220kV输电线路运行过程中，没有水污染产生。  （4）固体废物  220kV架空线路运行过程中，没有固体废物产生。  （5）环境空气  220kV输电线路运行不产生环境空气污染物。  （6）工程占地及景观破坏  本工程建成后，主要是塔基处的永久占地对土地占用的影响，及架空线路对沿线视觉景观的破坏。本工程线路位于海口市龙华区、琼山区及美兰区和文昌市东路镇境内，线路塔基永久占地面积约13200m2。全线新建线路以平地为主，在南渡江两岸和东路镇东路变电站北侧线路沿线有部分泥沼。沿线植被主要有多以种植水稻、蔬菜为主，局部开挖成鱼塘，多种植有橡胶、椰子、芒果、荔枝、菠萝密、咖啡、黄皮、莲雾、槟榔等经济作物。本工程线路沿线基本无高大树木，可采用高跨方式，保证对生态影响降到最低。架空塔基立塔处仅四角处占地，占地面积小，对当地自然生态系统影响有限。在施工结束后，须对永久和临时用地地表的植被进行及时恢复，通过合理选择塔型和塔高、加强绿化等措施，可进一步减小建成后可能带来的景观影响。 |

**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** | 施工场地 | TSP | 少量 | 少量 |
| **水污染物** | 施工期生活污水 | pH、COD、BOD5、NH3-N | 化粪池 | 施工期的施工人员统一集中居住在施工点附近村庄租住的民房内，生活污水排入居住点的化粪池中。 |
| 施工期生产排水 | 少量 | —— | 少量，处理后回用 |
| **电磁环境** | 输电线路 | 工频电场  工频磁场 | — | 工频电场强度：  < 4kV/m（公众曝露控制限值），<10kV/m（架空线路经过耕地、林地、道路等场所时）  工频磁感应强度：<100μT |
| **固体废物** | 施工场地 | 建筑垃圾、生活垃圾 | 少量 | 集中收集，定期清运至环卫部门 |
| **噪 声** | 本期新建线路工程，施工时采用低噪声设备施工，对线路沿线声环境影响较小。220kV线路电压等级较低，线路运行时产生的电晕噪声值较小，其运行对周围声环境影响很小。 | | | |
| **其 它** | 无 | | | |
| **生态影响** | 本工程输电线路沿线以平地为主，在南渡江两岸和东路镇220kV东路变电站北侧线路沿线有部分泥沼。沿线植被主要有多以种植水稻、蔬菜为主，局部开挖成鱼塘，多种植有橡胶、椰子、芒果、荔枝、菠萝密、咖啡、黄皮、莲雾、槟榔等经济作物。本工程沿线基本无高大树木，可采用高跨方式，保证对生态影响降到最低。施工期间杆塔基础平基、开挖，易造成杆塔四周环境失去原有自然状态，植被破坏、土壤疏松、水土流失；施工时需制定合理的施工工期，避免由于风、雨天气可能造成的风蚀和水蚀。线路穿越海南省陆域生态保护红线区、南渡江龙塘饮用水水源保护区、羊山湿地多用途管理区和新旧沟湿地乡村公园，跨越新旧沟湿地保护小区和海口三十六曲溪省级湿地公园时，采取工程措施和植物措施相结合的方式，将水土流失程度降到最低。架线完毕后，对施工临时场地进行全面清理。塔基除立塔四角处外均可以恢复植被，不会对植物物种多样性产生影响，对生态环境影响很小。  本工程拆除临时保电线路杆塔4基。拆除不开挖其塔基，以减轻对周围土壤和植被的影响。 | | | |

7**环境影响评价**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **7.1 施工期环境影响评价**  施工期主要污染因子为：施工噪声、土地占用、扬尘、施工废水、固体废物等。随着施工期的结束，这部分影响也随之消失。  **7.1.1施工期声环境影响分析：**  （1）施工期声环境污染源  220kV线路施工中的主要噪声源有车辆运输产生的噪声以及基础、架线施工中各种机具的设备产生的噪声等，随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失。  输电线路建设期需动用大量的车辆及施工机具，其噪声强度较大，声源较多，在一定范围内会对周围声环境产生影响，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），其声源声功率级及施工期场界环境噪声排放限值见表7-1所示。  **表7-1 主要施工机械噪声声源标准 单位：dB（A）**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 设备名称 | 距声源5m | 距声源10m | 建筑施工场界环境噪声排放标准（GB12523-2011） | | | 昼间 | 夜间 | | 重型运输车 | 82~90 | 78~86 | 70 | 55 | | 挖掘机 | 82~90 | 78~86 |   （2）施工噪声预测计算模式  根据HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则 声环境》，施工噪声预测计算公式如下：  单个声源噪声影响预测计算公式如下：  wps5CA  式中：L0——为距施工设备r0（m）处的噪声级，dB；  L——为与声源相距r（m）处的施工噪声级，dB。  （3）施工噪声预测计算结果与分析  根据施工使用情况，利用表7-1中主要施工机械噪声声源标准资料作为声源参数，根据（2）中的施工噪声预测模式进行预测，计算出与声源在不同距离出的施工噪声影响水平预测结果计算出来，如表7-2所列。  **表7-2 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 | | 运输 | 重型运输车 | 90 | 84.0 | 78.0 | 74.4 | 71.9 | 70.0 | 65.9 | 64.0 | 60.5 | | 土石方 | 挖掘机 | 90 | 84.0 | 78.0 | 78.0 | 71.9 | 70.0 | 65.9 | 64.0 | 60.5 |   本工程施工使用商品混凝土。由表7-2可知，在使用运输车辆、挖土机时，白天在距离声源50m处时能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。  输电线路施工中的主要噪声源有工地运输的噪声以及基础、架线施工中各种机具的设备噪声等，线路施工中应注意运输噪声对周围声环境的影响，在途经居民区等敏感点时，应采取限时、限速行驶、不高音鸣号等措施，以确保其施工场界的噪声排放满足 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，并使环境保护目标处声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应的标准要求。在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机等设备产生一定的机械噪声，其声级一般小于70dB（A），施工时需采用低噪声设备，尽量远离环境保护目标布置。本工程输电线路施工时间短，随着施工的结束，施工产生的噪声也随之消失，故输电线路工程施工对周围声环境的影响较小。  工程开工前需向当地环保局申报登记。同时，夜间挖土机、静力压桩机必须停止施工；需要连续作业的，需征得当地环保部门的同意。  **7.1.2施工期扬尘影响分析**  （1）环境空气污染源  施工扬尘主要来自于线路施工的土方挖掘、临时保电杆塔的拆除、材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。施工阶段，尤其是施工初期，塔基基础施工和土石方运输、线路铺设开挖都会产生扬尘污染，若遇大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域空气中的TSP明显增加。  （2）拟采取的环保措施  ①施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。  ②施工时，应相对集中配制或使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘和噪声；此外，对于裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘。  ③车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，控制扬尘污染。  ④加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。  ⑤进出施工场地的车辆限制车速，场内道路、堆场在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。  ⑥施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，可定期洒水进行扬尘控制。  ⑦施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积。  （3）施工扬尘影响分析  施工时，产生局部二次扬尘，可能对线路周围的局部地区产生暂时影响，但工程结束后即可恢复。此外设备材料的运输可能会使所经道路产生扬尘问题，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当建设期结束，此问题亦会消失，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。  线路施工时，因线路短、工程很小，施工扬尘影响的区域小、影响的时间短。通过施工管理措施如洒水抑尘、遮挡等可以减小线路开挖产生的扬尘问题。  **7.1.3施工废污水环境影响分析**  （1）废污水污染源  本工程施工污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。  对于本工程而言，施工废水主要包括混凝土灌注、施工机械和车辆的冲洗水。  （2）拟采取的环保措施  ①施工单位应对施工废水进行妥善处理，适当位置设置简易沉砂池对施工废水进行澄清处理，然后用于施工场地降尘，严禁施工废水乱排、乱流，做到文明施工。  ②输电线路施工时施工人员统一集中居住在施工点附近村庄租住的民房内，生活污水排入居住点的化粪池中。  ③输电线路在海南省陆域生态保护红线区、饮用水水源保护区及湿地公园内施工时，禁止向这些区域排放废污水。  （3）施工废污水影响分析  在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的废污水不会对周围水环境产生不良影响。  **7.1.4施工固体废弃物环境影响分析**  （1）施工固废对周围环境影响分析  施工期固体废弃物主要为产生的弃土、弃渣、建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。  施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。  （2）拟采取的环保措施及效果  为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并妥善处理，及时清运或定期运至指定的地点安全处置，使工程建设产生的垃圾得到安全处置；对工程建设可能产生的弃土弃渣，建议尽量使土石方平衡，对于不能平衡的弃土弃渣则应运送至在工程建设地周围低洼处堆置，并在表面进行绿化或者覆盖措施。在采取上述环保措施的基础上，施工固废环境产生影响很小。  输电线路在海南省陆域生态保护红线区、饮用水水源保护区及湿地公园内附近施工时，禁止在这些区域内集中堆放，委托当地环卫部门集中清运，禁止在海南省陆域生态保护红线区、饮用水水源保护区及湿地公园内和线路沿线水体中乱扔弃土。  **7.1.5施工期生态环境影响及生态恢复分析**  （1）生态影响及恢复分析  施工期对生态环境的影响主要表现在对土地占用、对动植物生存环境的破坏和施工作业引起水土流失等方面。本工程输电线路线长约2×55km，沿线植被主要多以种植水稻、蔬菜为主，局部开挖成鱼塘，多种植有橡胶、椰子、芒果、荔枝、菠萝密、咖啡、黄皮、莲雾、槟榔等经济作物。输电线路工程实际扰动区为点状分布，线路塔基仅四角占地，项目建设对当地的生态环境影响程度较小。本工程线路可利用道路有海南环线高速（海文高速）、海南绕城高速、国道G223、省道S201、省道S202、县道X202、X146、X149及乡间小路，大部分地区交通情况便利，基本无新增施工便道。生态现状调查结果表明本工程输电线路周边300m范围内土地利用现状以耕地为主，工程区域多为水田、种植地，对林地影响有限。  ①永久占地对生态环境的影响  工程施工后，输电线路塔基处土方开挖和植被的清除，永久性地改变了土地利用现状，本工程新建杆塔165基，永久占地约13200m2。工程区域多为水田、种植地，但由于输电线路塔基开挖面积相对较小和分散，且部分永久占地还可以进行绿化，塔基处土石方开挖量和植被破坏面积较小，只是使植被面积和覆盖度的减少，不会对植物物种多样性产生影响。当线路穿越海南省陆域生态保护红线区、南渡江龙塘饮用水水源保护区、羊山湿地多用途管理区和新旧沟湿地乡村公园，跨越新旧沟湿地保护小区和海口三十六曲溪省级湿地公园时，在这些区域范围内立塔时严格采取工程措施和植物措施保持水土。本工程占用这些区域范围中的土地为点状分布，工程建设中严格采取水土保持措施后对区域水土保持、抵御大风等防护效能和生物多样性的影响不大。  ②临时占地对生态环境的影响  除永久占地外，工程施工过程中塔基施工区、牵张场、施工道路、材料堆放场仍需临时占用部分土地，使占地处植被等遭到短期破坏，对生态环境造成不利的影响，但临时占地的影响程度轻，并在施工期结束后可立即进行恢复。铁塔基施工区围绕塔基四周布设，本项目在每基塔塔基区周边设置了塔基施工区，主要用于材料临时堆放等，为临时占地。经核实，共设置了165个铁塔塔基施工场地。项目必须设置牵张场，根据工程要求，项目必须在5~8km之间设置牵张场1处，本项目无法再进行优化。本工程线路需10处牵张场，临时占地约2000m2，料场占地有限，除塔基施工区以外的临时占地使用以沿线已有道路周边或荒地为首要选择，尽量不占用农田与林地。本工程线路施工完毕后立即进行填埋平整并对临时占地地面进行原地貌恢复。当线路穿越海南省陆域Ⅱ类生态保护红线区、南渡江龙塘饮用水水源保护区二级保护区及准保护区的水域和陆域、羊山湿地多用途管理区的水源涵养与蓄洪生态功能区和新旧沟湿地乡村公园，跨越新旧沟湿地保护小区和海口三十六曲溪省级湿地公园时，除了设置必要的塔基施工场地外，禁止设置弃土弃渣场、材料场、堆料场和施工生活区等临时用地，牵张场可在这些敏感区规划范围外设置。基础开挖土料就地在塔基施工区集中堆放，铁塔基础浇筑完毕后全部回填于基坑及平铺于基础间空地。施工过程中不应产生弃土，也不能在其内设取弃土场。本工程线路施工完毕后立即进行填埋平整并对临时占地地面进行原地貌恢复和植被恢复，尽量减小对生态的影响。  （2）拟采取的生态防护和恢复措施  ①施工准备期  施工前对施工人员广泛宣传动植物保护的法律法规与政策，增强他们对生态环境的保护意识，避免对植被进行随意破坏。  ②施工期  施工过程中对植被应加强保护、严格管理，严禁乱垦、乱挖、乱占和其他破坏植被的行为。材料运输过程中，运输道路应充分利用已建道路，材料运至施工场地后，应合理布置，可选择植被稀疏地进行堆放，减少对临时占地和对植被的占压。  线路基础施工过程中堆放砂石及水泥的地面，用彩条塑料布与地面隔离，以减少对地表植被的破坏。基础开挖时，进行表土剥离，将表土和熟化土分开堆放，以便施工结束后尽快恢复植被。施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌，将余土和施工废弃物运出现场，做到“工完、料尽、场地清”，对塔基永久占地未固化处进行复耕，对临时占地进行植被恢复。  本工程线穿越4处海南省陆域Ⅱ类生态保护红线区（共计6.76km）、南渡江龙塘饮用水水源保护区二级和准保护区的水域及陆域（共计3.8km）及依附南渡江支流形成的新旧沟湿地乡村公园（3.6km）和羊山湿地多用途管理区（14km），一档跨越新旧沟湿地保护小区（累计跨越长度0.17km）和海口三十六曲溪省级湿地公园（累计跨越长度0.8km），且部分海南省省级生态保护红线区与水源保护区、湿地公园及羊山湿地多用途管理区规划范围相互重合，共计拟立塔49基。因此，在这些敏感区域规划范围内施工除了设置必要的塔基施工场地外，禁止设置弃土弃渣场、材料场、堆料场和施工生活区等临时用地。牵张场尽量设置在规划范围外，同时缩小作业区并利用线路沿线现有道路，减轻对地表植被的影响。本工程线路施工时，应加强对施工队伍的管理，严禁捕猎野生动物，严禁破坏它们的栖息地，严格限定施工人员的活动范围，减少施工对野生动物带来的不利影响。本工程线路施工完毕后立即进行填埋平整并对临时占地地面进行原地貌恢复和植被恢复，在进行植物恢复措施的时候，应选用乡土物种以利于生态重建和恢复，尽量减小对生态的影响，景观上与周围环境协调一致。  在采取上述临时防护措施、水土保持措施和植被恢复措施后，可有效控制水土流失，保护生态环境，使本工程的建设对生态环境的影响在环境可接受的范围内。  **7.1.6施工水土流失影响分析**  （1）水土流失影响分析  工程建设期间造成水土流失的成因有自然因素和人为因素，自然因素包括气候、地形地貌、土壤、植被等因子，人为因素主要为开挖、填筑、弃渣、开荒造地、耕作方式等。人为因素是造成工程建设区域内水土流失增加的主要影响因子，水土流失发生的区域主要存在于工程建设区和直接影响区，如铁塔基础开挖、接地装置开挖、新修临时便道、弃渣堆放、树木砍伐等。  （2）拟采取的水土保持措施及效果  本工程线路长约2×55km，沿线以平地为主，在南渡江两岸和东路镇220kV东路变电站北侧线路沿线有部分泥沼。沿线植被主要有多以种植水稻、蔬菜为主，局部开挖成鱼塘，多种植有橡胶、椰子、芒果、荔枝、菠萝密、咖啡、黄皮、莲雾、槟榔等经济作物。施工时在铁塔基面周边修建排水沟，拦截基面上方来水及引排周边集水，防止基面以外径流直接流入开挖区，导致堆积较松散的渣土随水流失。工程完工后，基坑填土要夯实，并在开挖造成的裸露地表上种草，防止基坑遭侵蚀而影响土体稳定，进而影响基础稳定。  a）工程措施  根据塔位所处不同地形，采取不同的防治措施。地势平缓区开挖基面四周设置排水沟，汇集的地表水引向已有的沟渠排水，其基面周围需设挡土板拦渣。基面开挖若在水田和泥沼地，基面四周设临时挡土板，防止水土流失对周围农田的影响施；施工完毕后，拆除挡土板，恢复水田和泥沼地原有地貌。  b）植物措施  架线完毕后，施工基面各项施工设备全部拆除，对施工临时场地进行全面清理。丘陵、水田和泥沼地基面永久占地及山地临时占地，采用表土回填恢复为水保草地的措施；对临时占用水田、旱土的基面可采取复垦措施。  **7.1.7施工期生态红线区、湿地公园、湿地多用途管理区及饮用水水源保护区措施分析**   1. 海南省生态保护红线区保护措施   本工程穿越4处海南省生态保护红线区，均为陆域Ⅱ类生态保护红线区，包括生物多样性保护、水源保护与水源涵养两个类别的功能区。  对于生物多样性保护类生态保护红线区，施工时需合理安排施工作业时间，在生态保护红线内夜间禁止施工和强光照射。采用影响小的施工方法和设备，减少高噪和高强振动设备的使用，并尽量避免多种高噪声机械设备同时作业；加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，禁止猎杀兽类、鸟类，禁止捕蛇捉蛙。  对于水源保护区与水源涵养类生态保护红线区，施工时须根据沿线周边地形条件定位塔基应尽量远离水体，塔基基坑开挖应尽量采用人工掏挖基础，开挖好后应尽快浇筑混凝土，基础浇筑完成后及时回填，且避开降雨季节，以减少工程开挖面积对地表植被的破坏，防止水土流失。  此外，生态保护红线区内除了设置必要的塔基施工场地外，禁止设置弃土弃渣场和施工生活区等临时占地；不得设置混凝土拌合设备，均购买商品混凝土。施工期生态保护红线区内不得堆放生活垃圾；施工机械维修在生态保护红线区外进行，严禁在生态保护红线区内清洗施工车辆和机械。对因施工期间破坏的各种植被和生境类型，应该尽量通过实施生态恢复措施使其逐步得到恢复，使野生动物失去的栖息地和破环的植被得以部分恢复。  2、羊山湿地多用途管理区、湿地公园保护措施  本项目穿越羊山湿地多用途管理区和新旧沟湿地乡村公园，其中新旧沟湿地乡村公园尚未划分生态功能区，羊山湿地多用途管理区则划分为水源涵养与蓄洪生态功能区、火山台地湿地农业发展生态功能区、湿地人居环境优化发展生态功能区3个功能分区。本工程线路穿越羊山湿地多用途管理区的水源涵养与蓄洪生态功能区。此外，羊山湿地多用途管理区规划范围包括新旧沟湿地乡村公园、新旧沟湿地保护小区规划范围及部分南渡江龙塘饮用水水源保护区规划范围。本工程线路均一档跨越新旧沟湿地保护小区和海口三十六曲溪省级湿地公园，不在其中立塔。本工程线路生态环境评价范围内还有海口响水河省级湿地公园，距其最近距离约750m。  施工单位进入施工区域之前必须对施工人员进行培训教育，学习湿地有关的法律法规及条例。施工时应在工期安排上合理有序，严格控制施工作业的范围，充分利用规划范围内周边现有交通条件，固定机械与车辆行驶路线；施工材料有序堆放。施工时需合理安排施工作业时间，夜间禁止施工和强光照射。采用低噪声设备的使用，并尽量避免多种机械设备同时作业；加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，禁止猎杀兽类、鸟类，禁止捕蛇捉蛙。施工时须根据沿线周边地形条件定位塔基，尽量远离水体，采用大档距、高跨等设计措施，减少规划范围内的塔基数量。严禁施工时随意倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾，不能回填利用的弃渣全部及时清运至规划范围之外进行集中处理；土石方开挖工程应避开降雨季节；塔基区剥离表土、施工场地剥离表土堆放在塔基施工区，用于施工结束后植被恢复。植被恢复时必须将剥离表土覆盖在最上层以利于植被恢复。植被恢复选用灌草结合的方式进行，植被种类选择本地物种；基坑开挖好后应尽快浇筑混凝土，基础浇筑完成后及时回填；除了设置必要的塔基施工场地外，禁止设置弃土弃渣场和施工生活区；不得设置混凝土拌合设备，均购买商品混凝土。运行初期加强塔基周边植被恢复情况的巡视，保证塔基周边植被恢复完好。  3、南渡江饮用水水源保护区保护措施  本项目穿越南渡江龙塘饮用水水源保护区的二级保护区水域及陆域和准保护区水域和陆域，线路在跨越保护区内的南渡江、三桥沟、三十六曲溪等河流时均采用一档跨越，不在水中立塔。该饮用水水源保护区有2处取水口，分列南渡江东西两岸，本工程线路距最近的南渡江东岸取水口约1.4km，线路与取水口之间间隔整个龙塘镇镇区，输电线路工程为点-线工程，实际扰动为点状分布，因此施工期对其影响不大。  在饮用水水源保护区内施工时须根据沿线周边地形条件定位塔基，应尽量远离水体，采用大档距、高跨等设计措施，减少水源保护区内塔基数量；塔基基坑开挖应尽量采用人工掏挖基础，且避开降雨季节，以减少工程开挖面积对地表植被的破坏，防止水土流失。除了设置必要的塔基施工场地外，禁止设置弃土弃渣场和施工生活区等临时占地；不得设置混凝土拌合设备，均购买商品混凝土。充分利用保护区内现有交通条件，尽可能利用已有的道路，临时道路要选择在非水源地汇水侧，。控制施工人员施工时的活动范围，严禁施工人员至非施工区域活动，尤其一级保护区内；严禁在保护区内清洗施工车辆和机械；杜绝随意倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾，不能回填利用的弃渣全部及时清运至保护区之外进行集中处理。施工结束后应及时对塔基及周边进行绿化，植被恢复选用灌草结合的方式进行，植被种类选择本地物种；运行初期加强塔基周边植被恢复情况的巡视，保证塔基周边植被恢复完好。  4、其它生态环境保护措施  工程建设单位应对工程占地和施工破坏区域造成的植被损失进行补偿和植被恢复。可依据相关法律、法规，对相关管理部门支付一定的补偿费，费用并纳入工程概算。  **7.1.8生物多样性影响分析**  本项目对植被的影响主要是永久占地和临时占对地表植被的清除，并造成生物量损失。永久占地植被无法恢复，临时占地植被需要在施工结束后恢复，但完全恢复需要一定时间。本项目穿越羊山湿地多用途保护区的水源涵养与蓄洪生态功能区和新旧沟湿地乡村公园，跨越新旧沟湿地保护区小区和海口三十六曲溪省级湿地公园，塔基永久占地将对自然植被造成破坏性的影响，具有不可逆性和不可恢复性，对该区段植物资源有一定的不利影响，但是塔基永久占地面积较小。对于临时占地造成的植被破坏，通过自然恢复和人工种植，可逐步得到恢复。本项目施工期不设置汽车运输便道，充分利用已建道路，临时占地以自然恢复为主、辅以人工恢复则可缩短植被恢复时间。工程永久和临时占压不涉及珍稀保护植物，占压植物均为项目区广泛分布植物，项目建设虽会造成某些植物物种数量上的减少和植物群落结构的改变，但不会引起植物种类减少，不会对该区域的物种多样性产生明显的不良影响。且本项目永久占地面积占新旧沟湿地乡村公园（拟立塔12基，永久占地面积约960m2）及羊山湿地多用途管理区（（拟立塔44基，其中12基为新旧沟湿地乡村公园拟立塔位，永久占地面积约3520m2））面积的较少，一档跨新旧沟保护小区和海口三十六曲溪省级湿地公园。因此本项目建设仅会对局部的植被和植物多样性产生不利影响，不会降低整个湿地保护小区、湿地公园及湿地多用途管理区的植被与植物多样性，不会造成整个群落结构的根本改变。  施工期的噪声和人为建设活动，可能使项目沿线动物受惊吓，同时造成部分栖息地和活动范围的丧失，对其栖息和活动产生一定干扰。但是由于本项目周边有既有输电线路、省道S202、县道X149等分布，人为干扰较大，受到交通噪声、机械噪声、人员活动等的影响，在此区域活动的兽类基本没有，且这些动物大多生性机警，易受惊扰，施工噪声及人为干扰会使这些动物迅速离开施工现场，可以找到新的栖息地，加之施工期这种影响是暂时的、局部的、可逆的，随着施工活动的结束将逐渐减小。整体而言，本工程在建设期对动物的影响较小。  输电线路工程的分离和阻隔作用不同于公路和铁路项目，输电线路工程建成后，其塔基为点状分布，塔基占地很小、不连续，两塔之间区域为架空线路，铁塔架空送电线路下方仍有较大空间，且该线路是在既有输电走廊中进行建设。不会对动物的生境和活动产生真正的阻隔。  **7.1.9景观影响分析**  本项目输电线路建设对湿地保护小区、湿地公园及湿地多用途管理区的自然景观的影响是不可避免的。施工期基坑开挖、架线施工、建筑材料的堆放、施工道路的开辟等形成一些劣质景观，造成与周围自然景观不协调的景象，破坏其内的自然景观。  湿地公园和湿地多用途管理区范围内有省道S202、县道X149、10kV红塔线、35kV新龙、220kV龙泉~江东/龙泉~东路线等。上述已经建成项目已经对原有的湿地公园景观产生了一定的影响，切割了湿地生态景观。本项目基本沿已建道路和人类活动较多的村庄建设，对湿地公园自然景观造成了一定的不利影响较小。项目区沿线本工程建成后，对湿地公园的影响较小。  **7.1.10施工期环境影响分析小结**  综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目施工对周围环境的影响降低到最小。  **7.2 运行期环境影响分析**  输电线路下的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的，可听噪声主要发生在阴雨天气下，因水滴的碰撞或聚集在导线上产生大量的电晕放电，而在晴好天气下只有很少的电晕放电产生。  本工程220kV输电线路采用双回路架设。因此为预测本工程线路的声环境影响，选用位于儋州市同电压等级、同架设方式的220kV成塔Ⅰ、Ⅱ回线路作为本次评价选择的类比对象，  类比参数一览表如表7.3所示。  **表7.3本工程类比监测线路类比参数一览表**   | **序号** | **分类** | **参数** | | | --- | --- | --- | --- | | 1 | 线路名称 | 220kV成塔Ⅰ、Ⅱ回线路 | 220kV文昌气电π接江东至玉洲线路 | | 2 | 杆塔架设型式 | 同塔双回，垂直排列 | 同塔双回，垂直排列 | | 3 | 监测时间 | 2018年9月19日 | — | | 4 | 线高 | 21m | — | | 5 | 天气状况 | 昼间：多云，32℃，相对湿度69%，风速2m/s  夜间：多云，26℃，相对湿度73%，风速1m/s。 | — | | 6 | 监测工况 | 成塔Ⅰ线：U=228.54kV，I=180.2A，P=58.33MW，Q=6.37Mvar；  成塔Ⅱ线：U=229.13kV，I=186.3A，P=57.72MW，Q=9.23Mvar | — | | 7 | 监测仪器 | AWA6228+噪声分析仪  测量范围：25 dB（A）~130 dB（A）；频率范围：10Hz~20kHz | — | | 8 | 数据来源 | 数据引自《220kV成塔Ⅰ、Ⅱ回线路噪声现状检测报告》，GDNEPTRL/P/2018-18115-DC，国电南京电力试验研究有限公司，2018年9月编制 | — |   **表7.4 220kV成塔Ⅰ、Ⅱ回线路线噪声类比检测结果**   | 距#22~#23塔间弧垂最低处线路中心线地面投影处（m） | 噪声（dB（A）） | | | --- | --- | --- | | 昼间 | 夜间 | | 0 | 41.4 | 39.5 | | 5 | 41.2 | 39.8 | | 10 | 41.1 | 40.0 | | 15 | 40.7 | 39.7 | | 20 | 41.3 | 39.6 | | 25 | 41.2 | 39.9 | | 30 | 40.8 | 39.4 | | 35 | 41.5 | 39.8 | | 40 | 41.6 | 39.6 | | 45 | 41.4 | 39.9 | | 50 | 41.2 | 40.2 |   从表7.4可知，220kV成塔Ⅰ、Ⅱ回线路#22~#23塔间检测断面处声环境质量检测结果昼间为40.7dB(A)~41.6dB(A)，夜间为39.4dB(A)~40.2dB(A)。均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准要求。  从监测结果可知，线路噪声贡献值很小，对沿线声环境影响较小。线路经过或邻近环境保护目标时，声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类标准要求。输电线路产生的噪声主要与线路电压等级、架设方式等因素有关，类比输电线路与本工程线路电压等级、架设方式基本一致，在设计施工阶段，可通过提高导线加工工艺使导线表面光滑、提高导线对地高度等措施减少电晕放电，以降低可听噪声。因此，类比输电线路的噪声监测结果能够较好的反应本工程新建线路运行后产生的噪声影响。  **7.2.3 废水排放分析**  220kV架空线路运行期无废水排放。  **7.2.4 固体废物环境影响分析**  220kV架空线路运行期无固体废物产生。  **7.2.5环境空气影响分析**  220kV架空线路运行，不产生环境空气污染物。  **7.2.6 输电线路的电磁环境影响评价**  输电线路运行会产生工频电场、工频磁场。  由现状监测结果可知：拟建线路附近环境保护目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度4000V/m（即4kV/m）、工频磁感应强度100μT的控制限值。  通过类比监测和理论预测结果分析表明，220kV架空输电线路导线对地高度为11m时，不论排列方式如何，在地面1.5m高度处产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足4kV/m（公众曝露控制限值），10kV/m（架空线路经过耕地、林地、道路等场所时）、100μT控制标准的要求。当导线对地高度为19m，线路跨越民房及线路边导线外2m处有民房时，不论排列方式如何，民房的一层、二层、三层及四层楼顶处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足4kV/m的标准限值要求。  详见变电站和架空线路电磁环境影响见专项评价部分。  Yi’ji |

# 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** |
| **大气污染物** | 施工期  施工现场 | 扬尘 | 定期洒水，运土车辆加盖棚布，冲洗车轮。 | TSP排放浓度不大于0.3mg/Nm3 |
| **水污染物** | 施工期生活污水 | COD、SS、 BOD5、氨氮 | 化粪池yang’sh | 生活污水排入居住点及变电站原有的化粪池中，不外排 |
| 施工期生产排水 | SS | 沉砂池 | 经沉砂池处理后回用 |
| **工频电场、**  **工频磁场** | 220kV输电线路 | 工频电场  工频磁场 | 220kV架空线路导线对地高度不小于11m，在地面1.5m高度处的工频电场强度、工频磁感应强度满足相应评价标准的要求；对地高度不小于19m，跨越民房及线路边导线外2m处有民房时工频电场强度、工频磁感应强度满足相应评价标准的要求。 | 工频电场强度：  < 4kV/m（公众曝露控制限值），<10kV/m（架空线路经过耕地、林地、道路等场所时）  工频磁感应强度：<100μT |
| **固体废物** | 施工期建筑垃圾 | 建筑垃圾 | 集中堆放，及时清运 | |
| 施工期生活垃圾 | 生活垃圾 | 收集在居住点垃圾桶内定期清运 | |
| **噪 声** | 新建线路施工过程中主要的噪声源有挖掘机、运输车辆等，工程施工周期短，施工结束后对周围环境的影响即结束；施工时，采用施工围栏，尽量采用低噪声设备施工，尽量避免夜间施工。  220kV线路运行几乎不会产生噪声，不会改变线路周围声环境质量现状。 | | | |
| **其 他** | 无 | | | |
| **生态保护措施及预期效果**  本工程线路全线长约2×55km，线路沿线以平地为主，在南渡江两岸和东路镇220kV东路变电站北侧线路沿线有部分泥沼。沿线植被主要有多以种植水稻、蔬菜为主，局部开挖成鱼塘，多种植有橡胶、椰子、芒果、荔枝、菠萝密、咖啡、黄皮、莲雾、槟榔等经济作物。  施工期应避免大开挖塔基基面，尽量保持原有地形地貌。施工中采用牵张放线，高塔跨越，减少林木砍伐，尽量维持原有生态环境。施工结束后，对塔基永久占地、杆塔塔基处等未固化处进行复耕，对临时占地进行植被恢复，对新建杆塔等开挖地表及时覆土，有助于植被恢复，植被恢复时应选择本地树草种进行恢复，避免引入外来物种。线路穿越4处海南省省级生态保护红线区、南渡江龙塘饮用水水源保护区二级水域及陆域和准保护区水域及陆域及依附南渡江支流形成的新旧沟湿地乡村公园和羊山湿地多用途管理区，一档跨越新旧沟湿地保护小区和海口三十六曲溪省级湿地公园，且部分海南省省级生态保护红线区与水源保护区、湿地公园及羊山多用途管理区规划范围重合，共计拟立塔49基。施工时，临时占地远离这些敏感区规划范围，除了设置必要的塔基施工场地外，禁止设置弃土弃渣场、材料场、堆料场和施工生活区等临时用地，严禁乱堆弃土弃渣。本次输电线路工程实际扰动区为点状分布，且线路塔基仅四角占地，项目建设对区域生态环境影响有限。 | | | | |

# 9环境管理与监测计划

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **9.1环境管理**  对本次输变电工程，建设单位应指定或兼职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。  **9.1.1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。  **9.1.2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。  **9.2环境监测**  **9.2.1环境监测任务**  本工程建成投产后，由建设单位委托有资质的单位进行监测及验收，并对工程突发性环境事件进行跟踪监测调查。  **9.2.2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。  **9.2.3监测技术要求**  根据竣工环境保护验收的技术要求进行监测。  本工程运行后监测项目主要为：工频电场、工频磁场和噪声。  （1）工频电场、工频磁场  线路监测点位与现状监测点位相同，同时在导线距地最小处布设监测断面，工频电场强度、工频磁感应强度以线路走廊中心线为起点，测点间距为5m，距地面1.5m高度，测至距线路边导线外50m处为止。  （2）噪声  线路声环境监测断面布设同电磁环境监测。  **表9-1 本工程项目竣工环境保护验收一览表**   | 工程阶段 | 项目 | 主要防治措施 | 达标情况 | | | --- | --- | --- | --- | --- | | 施工期 | 大气污染物 | 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。施工产生的土方等要合理堆放，并进行覆盖处理。 | 施工期不影响当地空气质量 | | | 水污染物 | 采用商用混凝土，无施工泥浆废水；生活污水利用租住的民房内的污水处理装置进行处理 | 施工废水和生活污水不外排，不影响施工场地周围水环境 | | | 固体废物 | 生活垃圾应集中堆放，委托当地环卫部门及时清运；建筑垃圾集中堆放，及时清运至指定地点处理。 | 施工现场无弃土弃渣、建筑垃圾、生活垃圾等固体废物 | | | 噪声 | 尽量采用低噪声设备施工，施工场地设置围挡；运输车辆进出施工现场及途经居民点时应控制或禁止鸣喇叭，减少交通噪声；同时合理安排施工活动，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受环保部门的监督管理。 | 施工噪声排放需满足《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相应标准要求。 | | 生态环境 | 合理安排施工期，对施工临时弃土进行封盖，防止水土流失。施工时尽量少占用临时施工用地，施工结束时应及时撤出，并进行场地复原及植被恢复。 | 施工现场无水土流失现场，植被得到恢复。线路沿线无施工痕迹 | | 运行期 | 工频电场、工频磁场 | 220kV架空线路导线对地高度不小于11m，在地面1.5m高度处的工频电场强度、工频磁感应强度满足相应评价标准的要求；对地高度不小于19m，跨越民房及线路边导线外2m处有民房时工频电场强度、工频磁感应强度满足相应评价标准的要求。 | 线路沿线居民点处工频电场强度、工频磁感应强度分别小于4kV/m（公众曝露控制限值），10kV/m（架空线路经过耕地、林地、道路等场所时）、100μT。 | | 噪声 | 输电线路投运后对周围环境保护目标声环境的影响昼间、夜间均满足相应标准。 | 《声环境质量标准》（GB3096-2008）1/4a类标准 | |

**10结论、措施与建议**

|  |
| --- |
| **10.1结论**  **10.1.1项目概况及建设必要性**  （1）项目概况  文昌气电π接220kV玉洲至江东线路新建工程建设内容如下：  本工程线路自文昌气电厂外电缆终端塔起新建同塔双回220kV线路至玉洲站旁的π接点，长度约2×55km，导线采用2×JL/LB1A-400/35铝包钢芯铝绞线，新建铁塔165基。  （2）建设必要性  根据负荷预测，海南省“十三五”末期将出现电源性缺电的现象，为缓解电力供应紧张的局面，改善电源点布局，南方电网公司在文昌地区投资建设文昌气电工程。为满足文昌气电厂电力送出需求“N-1”的运行需求，同时降低海口、文昌地区对西部电源的依赖性，减轻北部受入断面的压力，缓解博厚~洛基~福山断面以及福丰断面不满足”N-1”安全稳定校核的问题，提高电网安全稳定运行水平。因此，建设文昌气电π接220kV玉洲至江东线路新建工程是十分必要的。  **10.1.2项目与政策及规划的相符性**  本次工程是将电能送到用户端，本身就属于清洁生产，是国家发展和改革委员会2019年10月30日发布的第29号令中的“第一类鼓励类”中的“电网改造及建设”的鼓励类项目，符合《产业结构指导目录（2019年本）》，符合国家产业政策。工程的建设符合海南省电网规划，符合海南省电网建设要求，亦符合海口市及文昌市的“十三五”发展规划。  对照《海南省人民政府关于划定海南省生态保护红线的通告》（琼府[2016]90号）及海南省省级生态保护红线发布系统（<http://218.77.183.85/hbt/index.html?n>），本工程线路穿越4处海南省生态保护红线区。根据海南省陆域Ⅰ、Ⅱ类生态保护红线区保护与开发建设准入目录清单，电网类基础设施均是在允许建设范围之内，本项目属于Ⅰ、Ⅱ类生态保护红线区内允许的基础设施类项目，符合《海南省生态保护红线管理规定》的相关要求。  根据海口林业局复函（海林函[2019]506 号），本工程线路涉及新旧沟湿地保护小区及羊山湿地多用途管理区，不涉及湿地本底资源。因本工程是省2019年重点项目，根据《海南省湿地保护管理条例》第二十二条、《海口市人民代表大会常务委员会关于加强湿地保护管理的决定》第七条第二款的相关规定，本工程涉及新旧沟湿地保护小区段线路，符合占用湿地条件，但须向市政府申请核减，经市政府批复同意核减后，项目方可施工建设。涉及羊山湿地多用途管理区段线路，可以开展项目建设，但必须严格按照有关规定，强化生态保护理念，加强项目施工建设及运营的管控，特别是严格控制污染源方面的管控，避免对周边湿地生态环境造成损害。  此外，本工程线路还穿越南渡江龙塘饮用水水源保护区二级水域及陆域和准保护区水域及陆域。输电线路工程属点－（架空）线工程，工程实际扰动区为点状分布，建成运行后除对电磁环境及声环境造成影响外，无其他污染物排放。根据《海南省饮用水水源保护条例》第二十条和第二十一条规定，本工程并不属于在饮用水水源准保护区和二级保护区内禁止的建设项目，符合环境功能区划要求。  因此本项目的建设符合相关规划及法规要求。  **10.1.3环境质量现状**  （1）电磁环境（工频电场、工频磁场）  本工程线路沿线环境保护目标处工频电场强度为0.1~192.3V/m，工频磁感应强度为0.004~0.383μT，工频电场强度、工频磁感应强度均低于公众曝露控制限值4kV/m和100μT的评价标准要求。  （2）声环境  本工线路沿线环境保护目标处声环境质量检测值昼间为36.8~51.2dB(A)，夜间为36.2~44.6dB(A)，昼、夜间声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求。  **10.1.4预测结果分析**  通过类比分析可知，220kV输电线路运行后对周围环境保护目标声环境的影响昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。  通过类比分析可知，220kV输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度满足工频电场强度4kV/m，工频磁感应强度100μT的评价标准要求。  通过理论计算结果表明：根据《110-750kV架空送电线路设计技术规程》的要求，220kV架空输电线路导线对地高度为11m时，不论排列方式如何，在地面1.5m高度处产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足4kV/m（公众曝露控制限值），10kV/m（架空线路经过耕地、林地、道路等场所时）、100μT控制标准的要求。当导线对地高度为19m，线路跨越民房及线路边导线外2m处有民房时，不论排列方式如何，民房的一层、二层、三层及四层楼顶处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足4kV/m的标准限值要求。  **10.1.5防治措施**  涉及敏感区的塔基和牵张场、施工便道等临时用地选址需避让敏感植被和重要湿地资源，并经相关权属部门同意后方可施工。220kV输电线路工程施工人员一般租用当地民房居住，少量生活污水可纳入当地已有的生活污水处理设施，施工产生的土方等要合理堆放，并进行覆盖处理，并在施工区及运输路段定期进行洒水防尘；生活垃圾及时收集、清理和转运；施工过程中选用低噪声的施工设备，从设备上控制噪声源对环境的影响；线路施工结束后对塔基进行植被恢复处理，临时占地地表进行植被恢复，把对线路路径地区的生态环境影响降到最低。本工程220kV线路保证对地11m的净空高度，不论排列方式如何，工频电场强度、工频磁感应强度分别满足4kV/m（公众曝露控制限值），10kV/m（架空线路经过耕地、林地、道路等场所时）、100μT控制标准的要求。  **10.1.6评价总结论**  综上所述，本次环评中，本工程在实施了环评中所提出的各项措施后，工程施工和运行对环境的影响较小，满足国家相应标准的要求。从环境保护角度考虑，文昌气电π接220kV玉洲至江东线路新建工程是可行的。 |

|  |
| --- |
| **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** |

**文昌气电π接220kV玉洲至江东线路新建工程**

电磁环境影响专题评价

**1总则**

**1.1编制依据**

**1.1.1国家法律及法规**

（1）《中华人民共和国环境保护法》（修订本）2015年1月1日起施行。

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》2018年12月29日修订并施行。

**1.1.2部委规章**

（1）《产业结构调整指导目录（2019年本）》中华人民共和国国家发展和改革委员会令第29号令，2020年1月1日起施行。

（2）《建设项目环境影响评价分类管理名录》中华人民共和国生态环境部令第1号（2018年修正），2018年4月28日起施行。

（3）《建设项目环境保护管理条例》国务院第682号令，2017年10月1日起施行。

（4）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》（2012年10月29日）。

**1.1.3采用的标准、技术规范及规定**

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）。

（2）《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）。

（3）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

（4）《电磁环境控制限制》（GB 8702-2014）。

**1.1.4工程设计资料名称和编制单位**

《文昌气电π接220kV玉洲至江东线路新建工程可行性研究报告》，中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司，2019年9月。

**1.2评价因子与评价标准**

（1）评价因子

现状评价因子：工频电场、工频磁场。

预测评价因子：工频电场、工频磁场。

（2）评价标准

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，工频电场强度控制限值为4000V/m（即4kV/m）；工频磁感应强度控制限值为100μT。当输电线路经过耕地、林地、牧草地、道路等场所时线路下方工频电场强度控制限值为10kV/m。

**1.3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，本工程220kV输电线路架空线边导线地面投影外两侧各15m范围内有电磁环境敏感目标，因此，输电线路电磁环境评价等级为二级。

**1.4评价范围**

依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），确定输电线路的评价范围为架空线路边导线地面投影外两侧各40m内的范围带状区域。

**2工程概况**

文昌气电π接220kV玉洲至江东线路新建工程建设规模如下：

本工程线路自文昌气电厂外电缆终端塔起新建同塔双回220kV线路至玉洲站旁的π接点，长度约2×55km，导线采用2×JL/LB1A-400/35铝包钢芯铝绞线，新建铁塔165基。

**3电磁环境影响预测与评价**

**3.1电磁环境现状评价**

为了解和掌握文昌气电π接220kV玉洲至江东线路新建工程周围的电磁环境质量现状，评价单位委托海南瑞辐科技有限公司对输电线路电磁环境进行了现状测量，具体结果见第3.1节。

**3.2电磁环境预测评价**

**3.2.1线路类比监测分析**

（1）类比对象

本工程新建同塔双回线路，类比线路选择儋州大成经琼中抽蓄至琼海塔洋220kV线路，该已运行线路建设规模、电压等级等与本工程线路相似，导线截面略大于本期线路。类比监测结果引自《儋州大成经琼中抽蓄至琼海塔洋220kV线路新建工程工频电磁场及环境噪声监测》（琼环辐监[2016]第57号，海南省辐射环境监测站，2016年8月编制。

**表3-1 类比监测对象一览表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目名称 | 大成至塔洋220kV线路 | 220kV文昌气电π接玉洲至江东线路 |
| 项目地点 | 海南省儋州大成镇及琼海塔洋镇 | 海南省海口市龙华区、琼山区及美兰区、文昌市东路镇 |
| 架设方式 | 双回路架空线路，垂直排列 | 双回路架空线路，垂直排列 |
| 线路电压 | 220kV | 220kV |
| 导线型号 | 2×JNRLH60/LB1A-630/45耐热型导线 | 2×JL/LB1A-400/35铝包钢芯铝绞线 |
| 导线对地高度 | 18m | 不低于10m（可研设计估算） |
| 运行工况 | 220kV成塔Ⅰ回：U=223.25kV ，I=8.36A， P=-0.05MW，Q=-2.11MVar  220kV成塔Ⅱ回：U=223.17kV ，I=17.72A ，P=4.43MW， Q=-3.79MVar | — |
| 监测时间 | 2016年3月29日~2016年4月1日 | — |

（2）监测单位

海南省辐射环境监测站

（3）监测项目

工频电场、工频磁场：地面1.5m高度的工频电场强度、工频磁感应强度。

（4）监测方法

工频电场、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（试行）》（HJ681-2013）。

（5）监测仪器

工频电磁场监测仪器：EFA-300工频辐射监测仪，量程范围：电场：0.7V/m—100kV/m，磁场：0.4nT—31.6mT，测量高度：探头离地1.5m，在检定有效期内。

（6）监测布点

工频电场强度和工频磁感应强度以线路中心线为测试原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为5m，顺序测至边导线地面投影外50m处为止。

（7）监测时间及监测条件

测量时间：2016年3月29日~2016年4月1日

气象条件：多云，环境温度18-34℃，相对湿度为61-73%。

（8）类比监测结果

儋州大成经琼中抽蓄至琼海塔洋220kV线路新建工程线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度的监测结果如下：

**表3-2儋州大成经琼中抽蓄至琼海塔洋220kV线路类比监测结果（导线对地高度18m）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 距184#~185#塔间线路中心距离（m） | 工频电场强度（kV/m） | 工频磁感应强度（μT） |
| 0 | 1.164 | 1.627 |
| 2 | 1.234 | 1.653 |
| 4 | 1.137 | 1.616 |
| 5 | 1.156 | 1.767 |
| 6 | **1.372** | **1.874** |
| 8 | 1.146 | 1.801 |
| 10 | 1.113 | 1.672 |
| 12 | 0.979 | 1.465 |
| 14 | 0.923 | 1.302 |
| 15 | 0.884 | 1.143 |
| 16 | 0.782 | 0.958 |
| 18 | 0.660 | 0.673 |
| 20 | 0.543 | 0.414 |
| 25 | 0.425 | 0.247 |
| 30 | 0.348 | 0.203 |
| 35 | 0.167 | 0.167 |
| 40 | 0.075 | 0.142 |
| 45 | 0.058 | 0.129 |
| 50 | 0.047 | 0.115 |

由上表可知，儋州大成经琼中抽蓄至琼海塔洋220kV线路运行产生的工频电场强度为0.047~1.372kV/m，工频磁感应为0.115~1.874μT，分别满足4kV/m、100μT的评价限值要求。

通过220kV输电线路工频电场强度、工频磁感应强度衰减断面的变化趋势分析，线路运行产生的工频电场强度、磁感应强度随距离的增大而逐渐减少；从类比监测可知当导线保持足够的净空高度，220kV线路产生的工频电场强度、工频磁感应强度分别小于4kV/m、100μT评价限值要求。

**3.2.2线路预测计算**

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），本工程为电磁环境二级评价，架空线路电磁环境影响预测采用模式预测和类比监测的方式来分析、预测和评价工程建成投运后产生的电磁环境影响。

（1）计算模式

输电线路的工频电场强度、工频磁感应强度的预测参照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）附录中的推荐模式。具体模式如下：

**a.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：

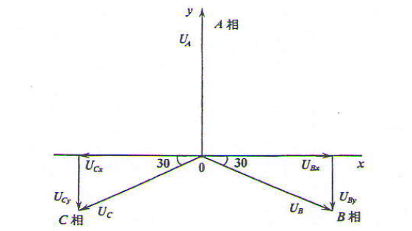
 ＝ 

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；

[λ] ——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。



对地电压计算图

对于220kV三相导线，各相导线对地电压为：

︱UA︱=︱UB︱=︱UC︱=220×1.05/√3=133.4kV

220kV各相导线对地电压分量为：

UA=（133.4+j0）kV

UB=（-66.7+j115.5）kV

UC=（-66.7-j115.5）kV

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用i，j，…表示相互平行的实际导线，用i’，j’，…表示他们的镜像，电位系数可写为：





λi j= λji

式中：——空气的介电常数；；

hi——导线与地面的距离；

Lij——第i根导线与第j根导线的间距；

——第i根导线与第j根导线的镜像导线的间距；

Ri——输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径带入Ri计算式为：



式中：R——分裂导线半径；

n——次导线根数；

r——次导线半径。

|  |  |
| --- | --- |
| 电位系数计算图 | 等效半径计算图 |

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Ex和Ey可表示为：





式中：xi、yi——导线i的坐标(i=1、2、…m)；

m——导线数目；

和——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：





式中：ExR——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

ExI——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

EyR——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

EyI——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：



式中：





**b.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感应强度可根据安培定律，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：



式中：ρ——大地电阻率，Ω.m；

F——频率，Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图所示，不考虑导线i的镜像时，可计算在A点其产生的磁场强度：

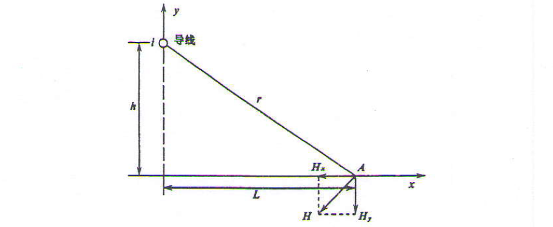


式中：I——导线i中电流值，A；

h——导线与预测点的高差；

L——导线与预测点水平距离，m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都必须分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成。一般来说合成矢量对时间段轨迹是一个椭圆。



磁场向量图

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。

（2）计算参数

本工程220kV输电线路导线的有关参数详见下表所示。

**表3-3 220kV输电线路导线及参数一览表**

|  |  |
| --- | --- |
| 线路参数 | 220kV文昌气电π接玉洲至江东线路 |
| 线路架设方式及导线排序 | 双回路，垂直排列 |
| 导线型号 | 2×JL/LB1A-400/35 |
| 导线直径（mm） | 26.82 |
| 分裂间距mm | 500 |
| 所选塔型 | 2D2Wa-Z2 |
| 计算高度（m） | 10m（可研设计估算） |
| 计算电压及电流 | 220kV及800A |

根据可研设计单位提供资料表明：根据相关要求并结合现场实际地形及跨越情况，估算本工程导线对地最小距离约10m。因此预测了对地面1.5m高度处的工频电场、工频磁场。

（3）计算结果

① 工频电场计算结果

本工程线路按同相序排列（上A中B下C、上A中B下C），逆相序排列（上A中B下C、上C中B下A），计算点离地面高1.5m，其线下工频电场强度的计算结果见表3-4。

**表3-4 220kV双回路输电线路工频电场的计算结果**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 距线路走廊中心距离位置（m） | 同相序 | | 逆相序 |
| 对地高度10m（kV/m） | 对地高度11m（kV/m） | 对地高度10m（kV/m） |
| 0 | 3.920 | 3.665 | 1.361 |
| 1 | 3.941 | 3.675 | 1.485 |
| 2 | 3.998 | 3.701 | 1.794 |
| 3 | 4.074 | 3.732 | 2.176 |
| 4 | 4.142 | 3.752 | 2.550 |
| 5 | 4.171 | 3.741 | 2.861 |
| 6 | 4.135 | 3.682 | 3.074 |
| 7 | 4.015 | 3.566 | 3.169 |
| 8 | 3.808 | 3.390 | 3.146 |
| 9 | 3.525 | 3.160 | 3.019 |
| 10 | 3.188 | 2.890 | 2.811 |
| 15 | 1.459 | 1.445 | 1.468 |
| 20 | 0.445 | 0.508 | 0.604 |
| 25 | 0.089 | 0.093 | 0.213 |
| 30 | 0.207 | 0.161 | 0.050 |
| 35 | 0.259 | 0.226 | 0.030 |
| 40 | 0.265 | 0.241 | 0.051 |
| 45 | 0.250 | 0.234 | 0.057 |
| 47（评价范围边界为46.5） | 0.242 | 0.228 | 0.057 |

从表3-4中预测结果可知，在220kV双回架空输电线路同相序排列情况下：线路导线对地净空高度为10m时，在地面1.5m高度处产生的最大工频电场强度为4.171kV/m，大于4kV/m的标准限值要求；但当导线对地净空高度为11m时，在地面1.5m高度处产生的最大工频电场强度为3.752kV/m，小于4kV/m的标准限值要求。在220kV双回架空输电线路逆相序排列情况下：线路导线对地净空高度为10m时，在地面1.5m高度处产生的最大工频电场强度为3.169kV/m，小于4kV/m的标准限值要求。

②工频磁场计算结果

**表3-5 220kV双回输电线路下工频磁场计算结果（同相序排列）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 距线路走廊中心距离位置（m） | 同相序 | | 逆相序 |
| 对地高度10m（μT） | 对地高度11m（μT） | 对地高度10m（μT） |
| 0 | 15.847 | 15.286 | 15.847 |
| 1 | 15.890 | 15.310 | 15.890 |
| 2 | 16.012 | 15.377 | 16.012 |
| 3 | 16.188 | 15.471 | 16.188 |
| 4 | 16.380 | 15.567 | 16.380 |
| 5 | 16.543 | 15.637 | 16.543 |
| 6 | 16.629 | 15.651 | 16.629 |
| 7 | 16.604 | 15.588 | 16.604 |
| 8 | 16.450 | 15.436 | 16.450 |
| 9 | 16.170 | 15.196 | 16.170 |
| 10 | 15.785 | 14.879 | 15.785 |
| 15 | 13.237 | 12.743 | 13.237 |
| 20 | 10.998 | 10.733 | 10.998 |
| 25 | 9.346 | 9.185 | 9.346 |
| 30 | 8.106 | 8.000 | 8.106 |
| 35 | 7.145 | 7.070 | 7.145 |
| 40 | 6.378 | 6.324 | 6.378 |
| 45 | 5.753 | 5.713 | 5.753 |
| 47（评价范围边界为46.5） | 5.535 | 5.499 | 5.535 |

从表3-5中预测结果可知，在220kV双回架空输电线路同相序排列情况下：线路导线对地净空高度为10m时，在地面1.5m高度处产生的最大工频磁感应强度16.629μT，产生的工频磁感应强度小于标准100μT限值；当导线对地净空高度为11m时，在地面1.5m高度处产生的最大工频磁感应强度15.651μT，产生的工频磁感应强度小于标准100μT限值。在220kV双回架空输电线路逆相序排列情况下：线路导线对地净空高度为10m时，在地面1.5m高度处产生的最大工频磁感应强度16.629μT，产生的工频磁感应强度小于标准100μT限值。

综上所述，当导线对地高度为11m时，不论排列方式如何，220kV线路在地面1.5m高度处运行产生的工频电场强度均小于4kV/m标准限值要求；工频磁感应强度均小于100μT标准限值要求。

③环境保护目标电磁环境预测

经现场调查，本工程线路沿线环境保护目标多为1~4层尖、平顶民房，且存在跨越民房及距民房最近处约2m的情况。因此本次除预测了线路沿线环境保护目标距地面1.5m处的工频电磁强度、工频磁感应强度外，还预测了线路跨越民房、线路边导线外2m处有民房时，不同高度（一至四层楼顶）处的工频电磁强度、工频磁感应强度。具体情况见表3.6和表3.7。

**表3-6 环境保护目标电磁环境预测结果（叠加现状值）**

| 环境保护目标 | 同塔双回同相序预测 | | 同塔双回逆相序预测 | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 对地高度11m | | 对地高度10m | |
| 工频电场（kV/m） | 工频磁场（μT） | 工频电场（kV/m） | 工频磁场（μT） |
| 拟建线路西北侧约36m处东路镇东路村在建民房东南侧（1） | 0.241 | 6.094 | 0.056 | 6.142 |
| 拟建线路西南侧约40m处东路镇雨坛村1层平顶闲置的民房门口（2） | 0.231 | 5.628 | 0.057 | 5.666 |
| 拟建线路东北侧约35m处东路镇打银村1层尖顶养鸭看护房门口（3） | 0.242 | 6.260 | 0.054 | 6.311 |
| 拟建线路跨越东路镇打银村1层平顶看护房门口（4） | 3.666 | 15.383 | 1.362 | 15.944 |
| 拟建线路西南侧约40m处东路镇打银村1层尖顶看护房门口（5） | 0.232 | 5.648 | 0.058 | 5.686 |
| 拟建线路跨越东路镇1层平顶仓库门口（6-1） | 3.679 | 15.314 | 1.375 | 15.875 |
| 拟建线路西南侧约26m处东路镇2层尖顶龙泉共享农庄门口（6-2） | 0.199 | 7.661 | 0.028 | 7.753 |
| 拟建线路东北侧约12m处大致坡镇堆边山村1层平顶民房门口（7） | 0.809 | 11.486 | 0.876 | 11.821 |
| 拟建线路东南侧约20m处大致坡镇栽群村1层平顶看护房北墙外（8） | 0.077 | 8.937 | 0.167 | 9.084 |
| 拟建线路跨越大致坡镇乐群村1层平顶看护房门口（9） | 3.666 | 15.332 | 1.362 | 15.893 |
| 拟建线路东北侧约30m处大致坡镇乐群村1层平顶看护房南墙外（10） | 0.233 | 6.946 | 0.036 | 7.016 |
| 拟建线路跨越大致坡镇石庄口村1层平顶看护房门口（11） | 3.665 | 15.358 | 1.361 | 15.919 |
| 拟建线路东北侧约25m处大致坡镇石庄口村1层尖顶看护房南墙外（12-1） | 0.179 | 7.801 | 0.034 | 7.900 |
| 拟建线路西南侧约12m处大致坡镇石庄口村1层尖顶民房西北侧墙外（12-2） | 0.809 | 11.487 | 0.876 | 11.822 |
| 拟建线路东北侧约25m处大致坡镇石庄口村1层尖顶看护房门口（13） | 0.179 | 7.801 | 0.034 | 7.900 |
| 拟建线路东北侧约25m处大致坡镇张官村1层平顶看护房门口（14） | 0.179 | 7.800 | 0.034 | 7.899 |
| 拟建线路东北侧约40m处大致坡镇张官村1层尖顶看护房南墙外（15） | 0.232 | 5.622 | 0.058 | 5.660 |
| 拟建线路北侧约5m处大致坡镇潭门村1层尖顶看护房西墙外（16-1） | 2.597 | 6.258 | 2.556 | 15.390 |
| 拟建线路南侧约25m处大致坡镇潭门村1层平顶看护房北墙外（16-2） | 0.180 | 7.849 | 0.035 | 7.948 |
| 拟建线路跨越大致坡镇潭门村1层尖顶看护房北墙外（17） | 3.676 | 15.618 | 1.372 | 16.179 |
| 拟建线路跨越红旗镇桃林村1层平顶看护房门口（18-1） | 3.665 | 15.388 | 1.361 | 15.949 |
| 拟建线路北侧约30m处红旗镇桃林村1层平顶看护房门口（18-2） | 0.233 | 6.990 | 0.036 | 7.060 |
| 拟建线路东侧约2m处红旗镇昆上村1层平顶民房门口（19-1） | 3.393 | 15.490 | 3.149 | 16.504 |
| 拟建线路西侧约40m处红旗镇昆上村1层平顶民房门口（19-2） | 0.234 | 5.665 | 0.060 | 5.703 |
| 拟建线路北侧约10m处红旗镇永萌村1层尖顶看护房门口（20） | 1.209 | 12.351 | 1.246 | 12.784 |
| 拟建线路西南侧约20m处旧州镇美顶村1层平顶荔枝园生产车间东北侧墙外（21） | 0.080 | 8.943 | 0.170 | 9.090 |
| 拟建线路南侧约36m处旧州镇美顶村1层尖顶养殖棚北墙外（22） | 0.244 | 6.107 | 0.059 | 6.155 |
| 拟建线路北侧约5m处旧州镇美顶村1层尖顶看护房门口（23） | 2.596 | 6.213 | 2.555 | 15.345 |
| 拟建线路跨越云龙镇三岭村1层尖顶养殖棚西墙外（24） | 3.666 | 15.320 | 1.362 | 15.881 |
| 拟建线路西侧约20m处龙塘镇美隆村2层平顶民房门口（25） | 0.077 | 8.928 | 0.167 | 9.075 |
| 拟建线路西北侧约30m处龙塘镇仁庄村1层平顶养殖棚东墙外（26） | 0.233 | 6.981 | 0.036 | 7.051 |
| 拟建线路西南侧约36m处龙塘镇永罗村1层平顶民房北墙外（27） | 0.242 | 6.202 | 0.057 | 6.250 |
| 拟建线路西南侧约25m处龙塘镇龙新村1层平顶在建民房门口（28） | 0.180 | 7.849 | 0.035 | 7.948 |
| 拟建线路东南侧约36m处龙塘镇罗京村4层平顶在建民房 西墙外（29） | 0.241 | 6.147 | 0.056 | 6.195 |
| 拟建线路东南侧约20m处龙塘镇罗京村1层尖顶看护房北墙外（30） | 0.077 | 8.940 | 0.167 | 9.087 |
| 拟建线路东南侧约35m处龙塘镇玉荣村1层尖顶看护房西墙外（31） | 0.242 | 6.296 | 0.054 | 6.347 |
| 拟建线路西南侧约25m处龙桥镇潭社村1层平顶看护房东墙外（32） | 0.181 | 7.811 | 0.036 | 7.910 |
| 拟建线路东南侧约30m处府城镇永田村1层平顶看护房西南侧墙外（33） | 0.233 | 6.993 | 0.036 | 7.063 |
| 拟建线路西侧约28m处城镇永田村1层尖顶看护房东墙外（34） | 0.220 | 7.352 | 0.026 | 7.431 |
| 拟建线路跨越城镇永田村1层尖顶民房门口（35-1） | 3.731 | 15.635 | 1.427 | 16.196 |
| 拟建线路西北侧约15m城镇永田村1层平顶民房门口（35-2） | 0.434 | 10.649 | 0.542 | 10.887 |
| 拟建临时保电线路西北侧约2m处城镇儒传村1层尖顶看护房门口（36） | 3.399 | 15.668 | 3.155 | 16.682 |
| 拟建临时线路跨越城镇永田村1层平顶看护房门口（37-1） | 3.857 | 15.669 | 1.553 | 16.230 |
| 拟建临时线路东南侧约18m处城镇永田村1层平顶看护房门口（37-2） | 0.170 | 9.489 | 0.908 | 9.664 |

**表3-7 110kV线路不同高度处工频电场强度预测值**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 预测点距离地面高度 (m) | 导线对地高度11m | | | | | 导线对地高度19m | | | |
| 同相序垂直排列 | 逆相序垂直排列 | 同相序垂直排列 | | 逆相序垂直排列 | 同相序垂直排列 | 逆相序垂直排列 | 同相序垂直排列 | 逆相序垂直排列 |
| 跨越处的工频电场强度（kV/m） | | 距离边导线2m处的工频电场强度（kV/m） | | | 跨越处的工频电场强度（kV/m） | | 距离边导线2m处的工频电场强度（kV/m） | |
| 4.5 | 3.426 | 2.492 | 3.628 | 2.729 | | 2.119 | 0.859 | 2.105 | 0.888 |
| 7.5 | 2.312 | 4.495 | 3.181 | 4.922 | | 2.256 | 1.321 | 2.260 | 1.342 |
| 10.5 | 2.272 | 6.400 | 3.962 | 7.413 | | 2.365 | 2.139 | 2.433 | 2.163 |
| 13.5 | 5.714 | 6.216 | 6.943 | 7.310 | | 2.111 | 3.546 | 2.438 | 3.649 |

从表3-6中保守预测结果可知，线路导线对地高度为11m时，不论排列方式如何，本线路环境保护目标处在地面1.5m高度处的工频电磁场现状背景值与工频电磁场的最大预测值叠加后，均满足“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度4000V/m（即4kV/m）；工频磁感应强度100μT控制限值的要求。

从表3.7中预测结果可知，当导线对地高度为11m时，线路跨越民房及线路边导线外2m处有民房时，线路沿线民房的一层、二层、三层及四层楼顶处的工频电场强度、工频磁感应强度均不能满足4kV/m的标准限值要求；但当导线对地高度为19m时，不论排列方式如何，线路跨越民房及线路边导线外2m处有民房时，线路沿线民房的一层、二层、三层及四层楼顶处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足4kV/m的标准限值要求。

#### **3.2.3计算结果**

由现状监测结果可知：拟建线路附近环境保护目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度4000V/m（即4kV/m）、工频磁感应强度100μT的控制限值。

通过类比监测和理论预测结果分析表明，220kV架空输电线路导线对地高度为11m时，不论排列方式如何，在地面1.5m高度处产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足4kV/m（公众曝露控制限值），10kV/m（架空线路经过耕地、林地、道路等场所时）、100μT控制标准的要求。当导线对地高度为19m，线路跨越民房及线路边导线外2m处有民房时，不论排列方式如何，民房的一层、二层、三层及四层楼顶处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足4kV/m的标准限值要求。

