



网绿环境

建设项目环境影响报告表



项目名称: 绍兴红湖 220kV 变电站 110kV 送出工程

建设单位: 国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司

编制单位: 武汉网绿环境技术咨询有限公司

编制日期: 2019 年 7 月

编制单位和编制人员情况表

建设项目名称		绍兴东湖 220kV 变电站 110kV 送出工程	
环境影响评价文件类型		环境影响报告表	
一、建设单位情况			
建设单位（签章）		国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司	
法定代表人或主要负责人（签字）		刘理峰	
主管人员及联系电话		胡大栋 0575-88393559	
二、编制单位情况			
主持编制单位名称（签章）		武汉网绿环境技术咨询有限公司	
社会信用代码		91420103679107188D	
法定代表人（签字）		苏敏	
三、编制人员情况			
编制主持人及联系电话		朱士锋 027-59807848	
1.编制主持人			
姓名	职业资格证书编号	签字	
朱士锋	0003156		
2.主要编制人员			
姓名	职业资格证书编号	主要编写内容	签字
朱士锋	0003156	建设项目基本情况、环境质量状况、环境影响分析、电磁环境影响评价专题	
李兰花	00017458	建设项目所在地的自然环境简况、评价适用标准、建设项目工程分析	
赵彬	2017035410352016 41180100059	项目主要污染物产生及预计排放情况、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果、结论与建议	
四、参与编制单位和人员情况			

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设项目所在地自然环境社会环境简况.....	13
三、环境质量状况.....	15
四、评价适用标准.....	19
五、建设项目工程分析.....	20
六、项目主要污染物产生及预计排放情况.....	23
七、环境影响分析.....	24
八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果.....	28
九、结论与建议.....	31

专题

电磁环境影响评价专题

附件：

附件 1 《国网浙江电力有限公司经济技术研究院关于绍兴红湖 220kV 变电站 110kV 送出工程可研报告的评审意见》（浙电经研规[2018]363 号），国网浙江省电力公司经济技术研究院，2018 年 7 月 20 日

附件 2 路径意见

附件 3 检测报告

附件 4 类比检测报告

附件 5 专家意见

附件 6 修改内容对照表

附图：

附图 1 绍兴红湖 220kV 变电站 110kV 送出工程地理位置示意图

附图 2 绍兴红湖 220kV 变电站 110kV 送出工程监测点位图

附图 3 绍兴红湖 220kV 变电站 110kV 送出工程路径图

附图 4 绍兴红湖 220kV 变电站 110kV 送出工程杆塔型式一览表

附图 5 绍兴市环境功能区划图

附表：

建设项目环评审批基础信息表

一、建设项目基本情况

项目名称	绍兴红湖 220kV 变电站 110kV 送出工程				
建设单位	国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司				
法人代表	刘理峰	联系人	胡大栋		
通讯地址	浙江省绍兴市越城区胜利东路 58 号				
联系电话	0575-88397172	传真	0575-88393559	邮政编码	312000
建设地点	浙江省绍兴市越城区、柯桥区				
立项审批部门	/		批准文号	/	
建设性质	新建√ 改扩建 技改		行业类别及代码	电力供应-D4420	
占地面积	1350m ²		绿化面积	/	
动态总投资(万元)	6479	其中：环保投资(万元)	7.2	环保投资比例%	0.1%
评价经费(万元)	/		预期投产日期	2021 年	

工程内容及规模：

1 项目必要性

越城区地处杭州湾南岸，宁绍平原西部，会稽山北麓。随着绍兴城市新一轮总体规划明确，绍兴市区工业向北集聚、向北发展。规划的 220kV 红湖变电站选址于绍兴市越城区袍江新区斗门镇璜山北村，处于北部工业重点发展区。近年来，特别是越城区马海工业园区、柯桥区滨海工业区集聚的企业负荷电量增长进一步加快，且 329 国道以北全部规划为一、二类工业用地，区内农村住宅正在大量拆迁以腾出空间发展工业，经济的快速发展，将使得该区域的用电负荷激增。因此，建设绍兴 220kV 红湖变 110kV 送出工程是十分必要的。

基于上述原因，国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司拟建设绍兴红湖 220kV 变电站 110kV 送出工程（下称“本项目”）。根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令 第 682 号），本项目需进行环境影响评价。根据《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》（国家生态环境部令 第 1 号）的规定，本项目属于“五十、核与辐射 181 输变电工程”中的“其他（100 千伏以下除外）”，需编制环境影响报告表。

武汉网绿环境技术咨询有限公司（以下称“我公司”）受国网浙江省电力有限公司

绍兴供电公司委托，承担本项目的环境影响评价工作。接受委托后，我公司项目组成员对工程区域进行了踏勘，收集了当地自然环境状况资料，并进行了相关环境监测。根据国家的有关法律法规、环境评价技术导则和技术规范，编制完成了《绍兴红湖220kV 变电站 110kV 送出工程环境影响报告表》。

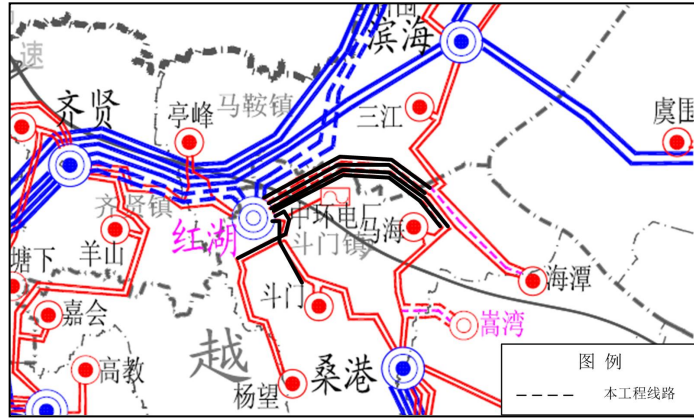


图 1-1 本工程接入电网接线示意图

2 编制依据

2.1 法律、法规、政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日起实施；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016 年 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》，2018 年 12 月 29 日；
- (9) 《中华人民共和国城乡规划法》，2015 年 4 月 24 日；
- (10) 《电力设施保护条例》，2011 年 1 月 8 日；
- (11) 《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》（国务院令 第 682 号），2017 年 10 月 1 日；
- (12) 《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国务院国发[2010]46 号）；

- (13) 《电磁辐射环境保护管理办法》（国家环保局第 18 号令），1997 年 3 月 25 日；
- (14) 《关于修改《建设项目环境影响评价分类管理名录》部分内容的决定》（国家生态环境部第 1 令），2018 年 4 月 28 日；
- (15) 《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）；
- (16) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）；
- (17) 《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》（环办[2013]131 号）；
- (18) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）；
- (19) 《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发[2015]162 号）；
- (20) 《浙江省人民政府关于修改<浙江省建设项目环境保护管理办法>的决定》（浙江省人民政府第 364 号令，2018 年 3 月 1 日起实施）；
- (21) 《浙江省辐射环境管理办法》（浙江省人民政府第 289 号令），2012 年 2 月 1 日；
- (22) 《浙江生态省建设规划纲要》（浙江省人民政府浙政发[2003]23 号）；
- (23) 《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（浙政函[2015]71 号）。
- (24) 《浙江省人民政府关于浙江省环境功能区划的批复》（浙江省人民政府浙政函[2016]111 号）2016 年 7 月 5 日。

2.2 导则、规程、规范

- (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》HJ/T2.3-2018；
- (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；
- (7) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》HJ681-2013；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》HJ 169-2018；

- (9) 《电磁环境控制限值》GB8702-2014;
- (10) 《声环境质量标准》GB3096-2008;
- (11) 《环境空气质量标准》GB3095-2012;
- (12) 《地表水环境质量标准》GB3838-2002;
- (13) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB12523-2011;
- (14) 《工业企业厂界噪声标准》GB12348-2008。

3 项目组成

工程项目组成具体见表 1-1。

表 1-1 工程项目组成及建设内容一览表

项目名称	建设内容
桑港-亭峰（杨望）、齐贤-斗门（杨望） π 入红湖变 110kV 线路工程	输电线路位于绍兴市越城区。
	新建 110kV 双回架空线路 2 \times 2.1km，新建 110kV 电缆线路 4 \times 0.35km。本次环评输电线路按本期规模进行评价。
	线路路径 100% 位于平地走线，采用 JLHA3-335 型导线。
桑港-三江、滨海-马海 π 入红湖变 110kV 线路工程	输电线路位于绍兴市越城区、柯桥区。
	新建 110kV 双回架空线路 2 \times 10.0km，新建 110kV 四回架空线路 4 \times 0.6km，新建 110kV 电缆线路 2 \times 1.1km。本次环评输电线路按本期规模进行评价。
	线路路径 60% 位于平地走线，40% 位于山地走线。桑港变(马海变)侧架空线路采用 JLHA3-425 型导线，滨海变(三江变)侧采用采用 JLHA3-335 型导线。

4 地理位置

本工程新建输电线路位于绍兴市越城区。

本工程地理位置见附图 1。

5 输电线路概况

5.1 线路规模

(1) 桑港-亭峰（杨望）、齐贤-斗门（杨望） π 入红湖变 110kV 线路工程

将桑港-亭峰（杨望）、齐贤-斗门（杨望）2 回线路 π 入红湖变，分别形成红湖-杨望、齐贤-红湖、红湖-斗门、红湖-亭峰 4 回 110kV 线路。工程共计新建 110kV 同塔双回架空线路 2 \times 2.1km，新建 110kV 电缆线路 4 \times 0.35km。

(2) 新建桑港-三江、滨海-马海 π 入红湖变 110kV 线路工程

将桑港-三江、滨海-马海 2 回线路 π 入红湖变，分别形成桑港-红湖、红湖-三江、滨海-红湖、红湖-马海 4 回线路。其中滨海变（三江变）侧新建电缆线路 2 \times 0.55km（按

四回路管沟建设，本期敷设 2 回，预留 2 回）、新建同塔 4 回架空线路 4×0.6km（本工程 2 回，预留 2 回）、新建同塔双回线路 2×4.2km，桑港变（马海变）侧新建电缆线路 2×0.55km、新建同塔双回架空线路 2×5.8km。工程共计新建 110kV 双回架空线路 2×10.0km，新建 110kV 同塔四回架空线路 4×0.6km，新建 110kV 电缆线路 2×1.1km。

5.2 线路路径方案

根据本工程特点，线路路径选择原则如下：

1. 根据系统规划原则，综合考虑线路长度、施工、运行、交通和地方规划等因素，进行多方案技术经济比较，做到安全可靠、资源节约、环境友好、经济合理。

2. 优化线路路径，整合输电通道资源，节约占地（走廊），避开环境敏感地区，降低线路对环境的影响。

3. 符合当地规划部门总体规划。

4. 尽量避免跨越民房。

5. 尽量利用已有电力线路走廊走线。

6. 综合协调本线路路径与沿线已建线路（包括规划路径）及其它设施的矛盾。

因此线路路径在接入红湖变段采用电缆进线，不新增敏感点，减少周边环境影响，外观优于架空线路，且施工难度较小。避免了对璜山北村居民点房屋跨越，减少了对周边居民环境的影响。

本工程路径方案具体如下：

（1）桑港-亭峰（杨望）、齐贤-斗门（杨望） π 入红湖变 110kV 线路

齐贤变(亭峰变)侧：线路从 220kV 红湖变（齐贤、亭峰间隔）电缆出线，电缆右转后向南敷设（与斗门侧电缆四回同沟），至原齐斗 1029 线和港亭 1141 线架空线南侧后电缆上塔，合并为一个双回路向西架设，新建双回路建设于原两个单回路南侧，跨越荷湖江后穿越 220kV 线路，与原线路齐斗线 18#和港亭线 37#相连。

斗门变（桑港变）侧：线路自 220kV 红湖变东侧电缆出线，电缆右转后向南敷设（与齐贤侧电缆四回同沟），至原齐斗 1029 线和港亭 1141 线线路下后电缆上塔，将齐斗港亭线两个单回路合并为一个双回路向东架设，至原齐斗 1029 线 25#（港亭 1141 线 30#）与线路相连。

（2）新建桑港-三江、滨海-马海 π 入红湖变 110kV 线路工程

滨海变(三江变)侧：线路自港三线 26# (滨马线 25#)开口后采用双回路同塔架设，

跨越江东路后，线路左转沿江东路向西架设，至老三江闸东侧后线路右转，跨越荷湖江向西北方向架设，跨越垃圾填埋场后线路左转向西架设，跨越采石场后线路上山，至真如庵南侧山头后线路左转，向南架设，之后线路改为四回路建设（预留两回通道），跨越公墓后下山，线路跨越杭巨高速及荷湖江后线路下塔，改为电缆敷设（电缆按四回路沟管建设，避免对周边村庄影响），电缆沿河向西敷设，跨越小河后继续沿河向西敷设，至红湖变北侧后电缆左转，自变电站东侧进入 220kV 红湖变。

桑港变(马海变)侧：自港三 1142 线 20#(滨马 1042 线 31 #)开口后，采用双回路同塔架设，线路沿马海路向西北架设，至江东路马海路交叉口（此段线路为老线路拆除重建，利用原线路通道），跨越江东路后线路左转，沿江东路向西架设，至老三江闸东侧后线路右转，跨越荷湖江向西北方向架设，跨越垃圾填埋场后线路左转向西架设，跨越采石场后线路上山，至真如庵南侧左转，向南架设，跨越公墓后下山，线路跨越杭面高速及荷湖江后线路下塔，改为电缆敷设（双回路建设，避免对周边村庄影响），电缆沿河向西敷设，跨越小河后继续沿河向西敷设，至红湖变北侧后 电缆左转，自变电站东侧进入 220kV 红湖变。

本工程线路路径走向见附图 3。

5.3 220kV 红湖变电站进出线布置情况

220kV 红湖变电站 110kV 配电装置朝东布置，出线规模为本期 8 回，自南向北排列。

本期 110kV 出线间隔分别为至齐贤变、亭峰变、斗门变、杨望变、马海变、桑港变、滨海变、三江变共计 8 个间隔。

220kV红湖站110kV出线间隔

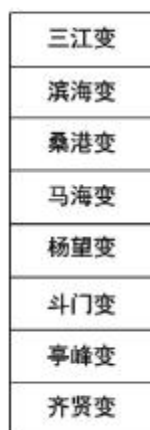


图 1-1 间隔分布简图

5.4 架空线路导线、杆塔及基础

(1) 导线

本工程 110kV 架空线路导线采用 JLHA3-425 中强度铝合金绞线，导线总截面 335mm²，其经济输送容量为 73.1MVA（经济电流密度 $J=0.9A/mm^2$ ），其极限输送容量为 156MVA（周围空气温度+35℃，导线最高允许温升+80℃）；JLHA3-335 中强度铝合金绞线，导线总截面 426mm²，其经济输送容量为 57.6MVA（经济电流密度 $J=0.9A/mm^2$ ），其极限输送容量为 126MVA（周围空气温度+35℃，导线最高允许温升+80℃）。

(2) 杆塔

根据线路回路数、导线型号、地形条件、设计气象条件，本工程选择国网通用设计 1D3、1D5、1E3、1E5、1GGE3、1GGE5、1GGD4、1H2 子模块塔型。本工程杆塔使用情况见附图 4。

(3) 基础

本工程塔杆基础采用板式基础。

5.5 电缆线路选型及敷设方式

(1) 电缆选型

根据本工程的实际情况，电缆采用 YJLW03-64/110kV-1×630、YJLW03-64/110kV-1×1000 交联聚乙烯绝缘、皱纹铝护套、线性中密度聚乙烯外护套单芯电力电缆。

(2) 敷设方式

根据电缆线路现场地貌环境条件，本工程电缆敷设采用电缆沟、排管敷设。

6 施工工艺与组织

6.1 施工工艺

(1) 架空线路

拟建架空线路施工主要包括塔基土建基础施工、铁塔组立、架线及附件安装等几个阶段，将按照《110~750kV 架空输电线路施工及验收规范》（GB50233-2014）和设计图纸执行。

① 基础施工

基础施工包括基坑开挖、绑钢筋、支模板、混凝土浇筑、拆模保水、基坑回填等

几个施工阶段。施工期间应合理堆放弃土，开挖石方不应就地倾倒，需搬运至不影响塔位安全及农田耕作的地点，减少对杆塔周围的环境造成的影响；对可能出现汇水面、积水面的塔位，给予加强排水系统设计，开挖排水沟，接入原自然排水系统。杆塔全线施工完毕，对杆铁基础均需浇制混凝土保护帽，保护帽高度以包住主材与上固定盘缝隙为准，以免雨水顺主材流入法兰板而腐蚀塔材。保护帽顶面均做成散水面，且承台柱顶面应能包住上固定盘。

② 组塔

土方回填后可以组塔施工，分解组塔时要求混凝土强度不小于设计强度的70%，整体立塔混凝土强度应达到设计强度的100%，组塔一般采用在现场与基础对接，分解组塔型式。通常采用人字抱杆整体组立或通天抱杆分段组装，吊装塔身。在特殊情况下也可异地组装铁塔，运至现场进行整体立塔，此时混凝土强度须达到100%。

③ 架线和附件安装

挂导线采用牵引机、张力机，牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。

牵张场地的设置原则为：各施工队应按不超过 5km 设置一处，或控制在塔位不超过 16 基的线路范围内。张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工段作紧线段，以直线塔为紧线操作塔。紧线完毕后应尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装、防振金具和间隔棒的安装。

本工程共布设牵张场 4 处，临时用地面积约 6000m²。

(2) 电缆线路

① 电缆敷设方法及操作井设置

根据电缆线路现场地貌环境条件，本工程电缆在电缆沟内采用蛇形敷设，电缆沟内充砂，相间距离不小于 200mm，电缆沟最小转弯半径为 2m，转弯处的电缆盖板需放样确定。在每个转弯处设置转弯工井，根据电缆允许承受的拉力和牵引机的出力确定。

② 电缆沟土建

施工要求：本工程电缆路径长度为 3.6km，结合本工程全线预埋管沟布置情况，新建单回路电缆线路接地单元终端塔侧采用电缆金属护套保护接地，近江变侧采用电缆金属护套直接接地。海水腐蚀和化工污染腐蚀较为严重，为提高接地可靠性，本工程采用高耐腐导电接地材料。

③ 电缆防火

电缆敷设后，每个工作井的排管应用防火堵料密封。所有管孔实现阻火分割。每个工作井内电缆、电缆终端外露部分电缆均需用防火包带包裹。包带在绕包时，应拉紧密实，缠绕层数或厚度应符合材料使用要求。

每个工作井内的电缆全刷防火涂料。涂料应按一定浓度稀释，搅拌均匀，并应顺电缆长度方向进行涂刷，涂刷厚度或次数、间隔时间应符合材料使用要求。

在电缆敷设后，所有沟、井内充 1:14 结配砂，电缆均匀分布。在电缆盘圈井中，采用沙包将电缆均匀分隔，严禁重叠在一起。

6.2 施工组织

(1) 场内交通

工程塔基施工过程中，尽量利用沿线现有道路，包括机耕路、田埂及林间小道等，降低修筑施工便道的工程量。材料运输到每基塔位附近道路能到达的地方后，采用牲畜或者人力搬运等方式运送至塔位处，减少施工便道的设置。

(2) 施工场地

塔基区施工场地有的布置在塔基永久占地范围内，有的布置在塔基周边临时用地范围内，主要为砼搅和场、材料堆场，临时工棚和各类仓库均临时搭建。

(3) 建筑材料

工程所需建筑材料主要有钢材、水泥、木材、砂料等，均由市场供应，砼渣、石料等除充分利用工程开挖外，不足部分向附近合法的料场购买。

7 占地与拆迁

(1) 占地

① 永久占地

线路工程共设 110kV 铁塔 54 基，单个铁塔塔基平均占地面积约 25m²；故工程塔基永久占地面积 1350m²（不占用基本农田）。

可见，本工程永久占地面积 1350m²。

② 临时占地

工程沿线共设置 4 个牵张场，临时占地面积约 6000m²；工程电缆路径长度约 3.6km，临时占地面积约 21600m²。

可见，工程临时占地面积 21600m²。

8 工程投资及环保投资

绍兴红湖 220kV 变电站 110kV 送出工程总投资见表 1-4。

表 1-4 工程投资一览表

序号	项目名称	动态总投资（万元）
1	桑港-亭峰（杨望）、齐贤-斗门（杨望） π 入红湖变 110kV 架空线路工程	537
2	桑港-亭峰（杨望）、齐贤-斗门（杨望） π 入红湖变 110kV 电缆线路工程	993
3	桑港-三江、滨海-马海 π 入红湖变 110kV 架空线路工程	2766
4	桑港-三江、滨海-马海 π 入红湖变 110kV 电缆线路工程	2104
5	普通光缆	15
6	OPGW 光缆	64
合 计		6479

本工程环保投资 7.2 万元，占总投资的 0.1%。具体环保投资明细见表 1-5。

表 1-5 环保投资一览表

项目		费用	备注	
塔基绿化		2.7	按照 20 元/m ² 计算	
污水治理费用	施工期 隔油池、沉淀池	4	/	
废气污染防治		洒水	0.5	/
合 计		7.2	环保投资 7.2 万元，占总投资的 0.1%	

9 与国家产业政策和规划的符合性分析

9.1 与规划的符合性分析

表 1-6 线路沿线相关部门意见

序号	部门	意见	落实情况
1	绍兴市规划局柯桥分局	原则同意线路路径方案	取得盖章意见
2	绍兴市规划局袍江开发区分局	原则同意线路路径方案	取得盖章意见

本工程线路路径已取得绍兴市规划局柯桥区分局、绍兴市规划局袍江开发区分局的意见，同意线路路径方案，符合绍兴市城市发展要求。可见，本工程线路路径与城市总体规划是相符的。

9.2 与地方生态规划相符性分析

根据《绍兴市环境功能区划》，绍兴红湖 220kV 变电站 110kV 送出工程位于越城区环境功能区划中的越城区西北部农产品安全保障区（0602-III-0-1），相符性分析见表 1-7。工程与其环境功能区划的位置关系见附图 5。

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题:

本工程为新建工程，无与项目有关的原有污染情况。根据现状监测结果，现状电场强度、工频磁感应强度及噪声均满足相应标准要求。

表 1-7 本工程与地方生态规划相符性分析

功能小区名称及编号	小区概况	生态环境目标	管控措施	相符性分析
越城区西北部农产品安全保障区（0602-III-0-1）	<p>面积: 8.94 (km²)</p> <p>位置: 主要包括灵芝镇和斗门镇北部。</p>	<p>1、地表水水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838）Ⅲ类标准或达到相应的水环境功能区要求；</p> <p>2、环境空气达到二级标准；</p> <p>3、声环境质量达到声环境功能区要求；</p> <p>4、土壤环境质量达到相关评价标准。</p>	<p>调整和优化产业结构，逐步提高区域产业准入条件。严格按照区域环境承载能力，控制区域排污总量和三类工业项目数量。禁止新建、扩建不符合园区发展（总体）规划及当地主导（特色）产业的其他三类工业建设项目。新建二类、三类工业项目污染物排放水平需达到同行业国内先进水平。合理规划居住区与工业功能区，限定三类工业空间布局范围，在居住区和工业区、工业企业之间设置防护绿地、生态绿地等隔离带，确保人居环境安全。禁止畜禽养殖。加强土壤和地下水污染防治。最大限度保留区内原有自然生态系统，保护好河湖湿地生境，禁止未经法定许可占用水域；除防洪、航运为主要功能的河湖堤岸外，禁止非生态型河湖堤岸改造；建设项目不得影响河道自然形态和河湖水生生态（环境）功能。</p>	<p>本工程属于电力基础设施工程，非二、三类工业企业，线路施工产生的施工废水不排放，经处理后不会对周围水环境造成影响；运行期不产生废污水；塔基永久占地及临时占地采取生态恢复措施进行恢复，不会削弱所在区环境功能。满足相应环境功能区准入要求。</p>

二、建设项目所在地自然环境社会环境简况

自然环境简况

1 气候

绍兴市位于浙江中北部地区，北部地处绍虞平原，南部紧靠会稽山脉。市境地处亚热带季风气候区，季风显著，四季分明，气候温和，湿润多雨。但由于地处中纬度，地形较复杂，小气候差异明显，灾害性天气频繁。

2 水文

本工程线路主要跨越苕湖江流域，属于新三江闸西干河绍兴农业、工业用水区。根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（浙政函[2015]71号），新三江闸西干河绍兴农业、工业用水区现状水质为V类，目标水质为III类。

3 地形、地貌、地质

（1）地形地貌

本工程线路走向60%位于丘陵，40%位于平原。

本工程沿线地形地貌见图2-1。



线路路径走向

（2）地质

本工程平地土壤地质条件按软亚粘土划分，土壤地耐力按60kPa考虑；地下水距地面0.6m。丘陵土质以松沙石、岩石为主。电缆管沟、电缆工作井土质情况以普通土、泥水为主。

4 生态环境

（1）植被和植物

① 工程沿线

工程沿线地形主要为平地 and 丘陵，植被覆盖良好。

② 重点保护植物调查

经调查，工程线路沿途未见国家及地方重点保护野生植物和古树名木。

(2) 陆生动物

工程沿线区域人类活动均较少，野生动物以常见动物为主，主要有燕子、麻雀、蝙蝠、田鼠、蛙、蛇等。

经调查，工程线路沿途未见国家及地方重点保护野生动物及其集中栖息地。

项目所在地环境功能区划：

根据项目所在地环境状况，本工程所在地环境功能区划如下表：

表 2-1 本工程所在地环境功能区划

序号	环境功能区划名称	所属类别或是否属于该功能区划
1	水环境功能区划	本工程线路主要跨越荷湖江流域，属于新三江闸西干河绍兴农业、工业用水区。根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（浙政函[2015]71号），新三江闸西干河绍兴农业、工业用水区现状水质为V类，目标水质为III类。
2	大气环境功能区划	二类区
3	声环境功能区划	1类、3类
4	自然保护区	否
5	风景名胜区	否
6	饮用水水源保护区	否
7	世界文化和自然遗产地	否
8	基本农田保护区	否
9	森林公园	否

三、环境质量状况

建设项目所在区域环境质量状况及主要环境问题：

为了解绍兴红湖 220kV 变电站 110kV 送出工程沿线电磁环境及声环境质量现状，我公司于 2018 年 4 月 17 日进行了现状监测。

1 电磁环境

绍兴红湖 220kV 变电站 110kV 送出工程沿线背景测点工频电场强度现状监测结果为 4.1V/m~28.3V/m，工频磁感应强度值的范围为 0.016 μ T~0.047 μ T，小于 4000V/m，100 μ T 标准限值。

具体电磁环境评价详见专题一电磁环境影响评价专题。

2 声环境

2.1 监测期间气象条件及监测单位

(1) 监测期间气象条件

表 3-1 监测期间气象条件

项目	2018.4.17
天气状况	多云
风速	0.6m/s ~0.8m/s
温度	11.1°C~22.1°C
湿度	51.9%~58.3%

(2) 监测单位

武汉网绿环境技术咨询有限公司。

2.2 测量方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

2.3 测量仪器

表 3-2 噪声测量仪器一览表

AWA5680 型声级计 (066076)	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	仪器编号	066076
	测量范围	30dB~130dB
	频率范围	20Hz~12.5kHz
	检定单位	湖北省计量测试技术研究院
	检定日期	2018.2.9~2019.2.8

2.4 监测结果

表 3-3 声环境质量现状监测结果

工程名称	监测点编号	监测点位	Leq(dB (A))		标准值
			昼间	夜间	dB (A)
绍兴东湖 220kV 变电站 110kV 送出工程	1	拟建架空线路测点 1	44.9	41.0	昼间: 55 夜间: 45
	2	拟建架空线路测点 2	42.8	40.9	
	3	拟建架空线路测点 3	43.6	41.4	昼间: 65 夜间: 55

2.5 现状评价

从上表中可以看出:

绍兴东湖 220kV 变电站 110kV 送出工程架空线路背景测点 1、背景测点 2 昼间噪声检测值为 42.8dB(A)~44.9dB(A)，夜间噪声检测值为 40.9dB(A)~41.0dB(A) 满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 1 类标准(昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A))；架空线路背景测点 3 昼间噪声检测值为 43.6dB(A)，夜间噪声检测值为 41.4dB(A) 满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 3 类标准(昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A))

环境影响评价范围及评价因子

1 评价因子

结合环境概况及工程特点，确定工程的主要评价因子为：

(1) 现状评价

电磁环境：工频电场、工频磁场。

生态环境：植物、植被等。

声环境：等效连续 A 声级 L_{eq} 。

(2) 预测评价

电磁环境：工频电场、工频磁场。

生态环境：植物、植被等。

声环境：等效连续 A 声级 L_{Aeq} 。

水环境：SS、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、石油类等。

2 评价等级

(1) 电磁环境

本工程拟建线路包括 110kV 架空线路以及电缆线路，根据《环境影响评价导

则《输变电工程》（HJ24-2014），本工程 110kV 架空线路路边导线地面投影出两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标，电磁环境影响评价工作等级为三级，电缆线路电磁环境影响评价工作等级为三级，综上，确定电磁环境影响评价工作等级为三级。

（2）声环境

本工程所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 1 类、3 类地区，根据《环境影响评价导则 声环境》（HJ2.4-2009），确定本工程的声环境影响评价工作等级为二级。

（3）生态环境

根据《环境影响评价导则 生态影响》（HJ19-2011），确定本工程的生态环境影响评价工作等级为三级。

3 评价范围

（1）电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），确定本工程电磁场评价范围为：110kV 架空线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m；110kV 电缆线路电磁环境影响评价范围为：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

（2）声环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），110kV 架空线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m；地下电缆可不进行声环境影响评价。

（3）生态环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），结合工程特点，确定生态评价范围为输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。地下电缆，其生态环境影响评价范围参照架空输电线路的要求，为电缆管廊两侧边缘各 300m 内的带状区域。

主要环境保护目标：

（1）电磁环境

根据工程特点及工程区域环境状况，确定本工程评价范围内无环境保护目标。

保护要求：居民区工频电磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）50Hz 频率下公众曝露限值 4000V/m 为工频电场强度限值、100μT 为工频磁感应强度限值。

(2) 声环境

根据工程特点及工程区域环境状况，确定本工程评价范围内无环境保护目标

保护要求：输电线路区域声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

(3) 水环境

保护对象：荷湖江。

保护要求：满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

(4) 生态环境

保护对象：植被、重点保护动植物。

保护要求：减少对工程占地区、线路下方植被的影响，对重点保护动植物不造成影响。

表 3-4 评价范围内的保护目标一览表

一、电磁环境及声环境保护目标		
无		
二、水环境保护目标		
保护对象	与本工程位置关系	水质要求
荷湖江	跨越	目标水质 III 类
三、生态环境保护目标		
保护对象	与本工程位置关系	保护要求
植被、动植物	工程沿线	减少对工程占地区、电缆管廊上方植被的影响，对重点保护动植物不造成影响。

四、评价适用标准

环境 质量 标准	<p>(1) 工频电磁场</p> <p>根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014), 50Hz 频率下, 环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m, 工频磁感应强度的公众暴露控制限值为 100μT。架空输电线路下的耕地、养殖水面、道路等场所, 工频电场强度控制限值为 10kV/m。</p> <p>(2) 声环境</p> <p>本工程输电线路区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1、3 类标准。</p> <p>(3) 水环境</p> <p>本工程线路跨越荷湖江, 执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准。</p> <p>(4) 大气环境</p> <p>工程区域执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准。</p>
污 染 物 排 放 标 准	<p>施工期间, 施工场界环境噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中昼间噪声排放限值\leq70dB (A), 夜间\leq55dB (A)。</p>
总 量 控 制 指 标	<p>无相关要求。</p>

五、建设项目工程分析

工艺流程简述:

1 施工期

输变电工程施工流程见图 5-1。

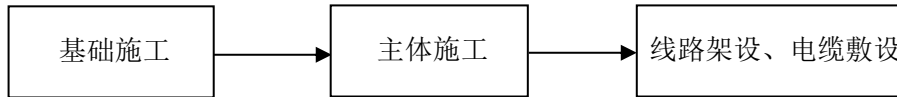


图 5-1 输变电工程施工期工艺流程示意图

2 运行期

工艺流程见图 5-2。

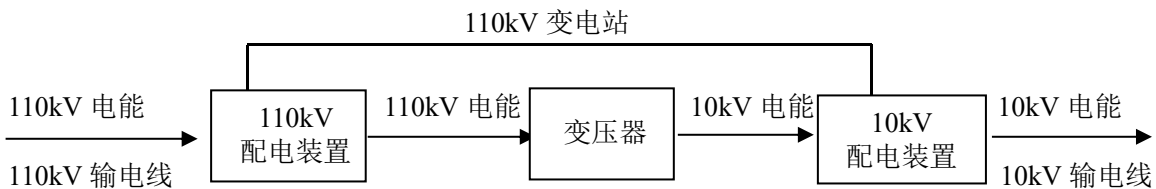


图 5-2 输变电工程运行期工艺流程示意图

主要污染工序:

1 施工期

(1) 噪声

施工期间施工机械设备为主要噪声源，施工主要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），主要施工设备的声源声压级见表 5-1。

输电线路施工噪声主要由塔基施工、张力放线及开挖电缆沟时各种机械设备产生，主要包括牵引机组、张力机组、振捣器、卷扬机和运输车辆等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），常见施工设备的声源声压级见表 5-1。

表 5-1 常见施工设备噪声声源不同距离声压级（dB（A））

施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m
电动挖掘机	80~86	75~83
移动式发电机	95~102	90~98
商砼搅拌车	85~90	82~84
混凝土振捣器	80~88	75~84

电缆线路施工期间的噪声主要来源于运输设备的车辆产生的噪声和开挖电缆沟时产生的机械噪声。

(2) 废气

施工中土石方的开挖、回填将破坏原施工作业面的土壤结构，干燥天气尤其是大风条件下很容易造成扬尘；运输车辆、施工机械设备运行会产生少量尾气（含有 NO_x、CO、CmHn 等污染物），这些扬尘、粉尘、尾气等均为无组织排放。

(3) 污废水

1) 生产废水

架空线路、电缆线路施工期间地面开挖过程产生的排水；施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械被雨水等冲刷后产生的含油废水；土石方工程裸露后中雨季形成的高浊度雨水；还有施工现场清洗废水和施工人员生活污水等。主要污染因子为 COD、氨氮、悬浮物和石油类。

2) 生活污水

输电线路施工属移动式施工方式，施工人员一般租用当地农居，居住时间较短，产生的生活污水量很少，纳入当地生活污水处理设施。

(4) 固废

输电线路施工属移动式施工方式，施工人员一般租用当地农居，居住时间较短，产生的生活垃圾量很少，纳入当地生活垃圾处理设施。

本工程输电线路拆除产生的旧杆塔、导线等材料拆除产生的建筑垃圾统一进行清运。

(5) 生态环境影响

1) 永久占地线路工程共设 110kV 铁塔 54 基，单个铁塔塔基平均占地面积约 25m²；故工程塔基永久占地面积 1350m²（不占用基本农田）。

可见，本工程永久占地面积 1350m²。

2) 临时占地

工程沿线共设置 4 个牵张场，临时占地面积约 6000m²；工程电缆路径长度约 3.6km，临时占地面积约 21600m²。可见，工程临时占地面积 27600m²。

牵张场设置尽量利用空地等尚未利用的土地，并远离水体，施工结束后，可恢复原有土地利用类型。

3) 工程占地区生态保护措施

根据塔基地形地质条件，选用灌注桩塔基基础形式，灌注桩基础属于深型基础，适用地下水位较高的粘性土和砂土等地基，具有施工方便，基面开挖量等特点，大大减少

了塔基区的植被破坏。塔基施工完后，对临时用地按照原有土地利用类型进行植被恢复，以提高林草植被覆盖率，植被恢复采取灌、草结合方式，植被种类选用本地物种。

4) 牵张场生态保护措施

工程设置的牵张场在选择过程中，除考虑场地开阔、地势平缓外，应利用沿线空闲地等尚未利用的土地，以减少植被破坏，并远离水体。施工结束后，恢复原有土地使用功能。

(2) 线路架设生态保护措施

线路经过林地时，结合线下植被自然生长高度进行跨越，避免施工期间对线下树木实施砍伐。

2 运行期

(1) 工频电磁场

输电线路运行产生的电磁场大小与线路的电压等级、运行电流、导线排列及周围环境等有关。高压输电线运行时，由于导线、金属构件等导体内部带有电荷而在周围产生电场，导体上有电流通过而产生磁场，称之为工频电磁场。工频电磁场是一种极低频率的电磁场，也是一种准静态场。表征静电感应的物理量主要有工频电场强度、感应电压和感应电流等。

(2) 噪声

架空线路噪声主要是由导线、金具及绝缘子的电晕放电产生。在晴朗干燥天气条件下，导线通常在起晕水平以下运行，很少有电晕放电现象，因而产生的噪声不大。在湿度较高或下雨天气条件下，由于水滴导致输电线局部电场强度的增加，会产生电晕放电现象，从而产生噪声，其声源值一般在 50dB (A) 以下。

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014) 4.7.3 条规定，输电线路采用地下电缆型式的可不进行声环境影响评价。

(3) 废水

输电线路运行期间没有水污染物产生。

(4) 固废

输电线路运行期间没有固体废物污染物产生。

(6) 生态环境

线路运行期间，不会对周边生态环境产生影响。

六、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	排放浓度及 排放量
大气 污染物	施工期	土方开挖、材料装卸, 运输车辆、施工机械	NO ₂ 、SO ₂ 、 CO、TSP	少量	少量
	运行期	无	/	/	/
水 污 染 物	施工期	基础、机械设备冲洗 和混凝土搅拌系统冲 洗	SS 石油类	少量	少量
		生活污水	SS COD _{Cr} BOD ₅ 氨氮	少量	少量
	运行期	/	/	/	/
固 体 废 物	施工期	施工人员	生活垃圾	/	/
		原工程拆除	废旧杆塔、 导线	/	拆除产生的建筑 垃圾统一进行清运。
	运行期	/	/	/	/
噪 声	施工期	各种机械设备	等效连续 A 声级	80dB (A) ~102dB (A)	对工程周边环境影响较小
	运行期	导线、金具、绝缘子	等效连续 A 声级	/	满足相应声环境质量标准
其 他	运行期	导线、金具、绝缘子	工频电磁场	/	工频电场强度 4000V/m; 工频磁感应强度 ≤100μT

主要生态影响:

(1) 永久占地线路工程共设 110kV 铁塔 54 基，单个铁塔塔基平均占地面积约 25m²；故工程塔基永久占地面积 1350m²（不占用基本农田）。

可见，本工程永久占地面积 1350m²。

(2) 临时占地

工程沿线共设置 4 个牵张场，临时占地面积约 6000m²；工程电缆路径长度约 3.6km，临时占地面积约 21600m²。

可见，工程临时占地面积 27600m²。

七、环境影响分析

施工期环境影响简要分析：

1 环境空气影响分析

线路塔基施工、电缆沟开挖过程中，土地裸露产生局部、少量扬尘，可能对周围环境空气质量产生暂时的影响，但施工结束后，对裸露土地进行绿化后即可消除；汽车运输将使对外运输道路附近扬尘增加，但输电线路施工时间短，工程量小，因此其对环境空气的影响范围和程度较小。

2 地表水环境影响分析

输电线路施工废水主要包括砂石料加工废水和混凝土搅拌废水等；施工期生活污水为施工人员的生活污水，施工废水和生活废水若不妥善处理，将对输电线路沿线水体产生不利影响。施工单位应对施工废水进行妥善处理，在工地适当位置设置简易沉砂池对施工废水进行澄清处理，然后排入市政管网或用于周边林草浇灌；线路施工人员在道路沿线周边的租房居住，所产生的生活污水与当地居民生活污水一起处理后，排入市政污水管网，因此不会对附近水体造成影响。

本工程线路主要跨越荷湖江流域，属于新三江闸西干河绍兴农业、工业用水区。根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（浙政函[2015]71号），新三江闸西干河绍兴农业、工业用水区现状水质为V类，目标水质为III类。根据可研设计，本工程线路采取一档跨越，不在河中中立塔。

经采取以上措施后，输电线路施工期产生的生活污水和生产废水对周围水体水质没有影响。

3 声环境影响分析

输电线路施工噪声主要是施工过程中绞磨机、牵张机、挖掘机、电缆滚轮、制动盘、电缆盘等产生的噪声，但噪声影响范围不大，且施工时间短、间歇性施工；线路架设以人工为主，由于施工人员较少，喧哗声持续时间短，影响范围不大；施工汽车运输交通量小，交通噪声影响很小。

工程线路施工历时较短，线路施工噪声对周围环境不会有明显的不良影响。

4 固体废物影响分析

4.1 新建输电线路

输电线路施工期间，挖方大部分回填，少量弃土在施工结束后在塔下整平，并撒

草籽绿化。线路施工属移动式施工，施工人员较少，停留时间较短，会产生少量的生活垃圾，纳入当地生活垃圾收集处理系统，不会对周围环境产生不利影响。

4.2 拆除原有工程

本工程输电线路拆除产生的旧杆塔、导线等材料，以及塔基固化部分拆除产生的建筑垃圾统一进行清运。

5 生态环境影响分析

(1) 对植物的影响

1) 对工程区植被影响分析

① 永久占地

线路工程共设 110kV 铁塔 54 基，单个铁塔塔基平均占地面积约 25m²；故工程塔基永久占地面积 1350m²（不占用基本农田）。

可见，本工程永久占地面积 1350m²。

② 临时占地

工程沿线共设置 4 个牵张场，临时占地面积约 2000m²；工程电缆路径长度约 3.6km，临时占地面积约 21600m²。

可见，工程临时占地面积 21600m²。

工程沿线地形主要为平地、丘陵等，植被主要为杂草。塔基、电缆沟在开挖期间会对当地生态环境造成阶段性破坏，基础开挖多余的土石方应回填用于站区土地平整。电缆沟施工时，将施工开挖产生的临时堆土堆放在沟道两侧，同时外侧用拦板进行拦挡，施工结束后对施工占地按原有土地利用类型进行恢复。

牵张场设置尽量利用空地等尚未利用的土地，并远离水体，施工结束后，可恢复原有土地利用类型。

② 对线路下方的植被影响分析

输电线路导线与树木（考虑自然生长高度）之间的垂直距离按 110kV 输电线路不小于 4.0m 设计，工程建设不会对线路下方植被造成影响。

2) 对重点保护植物的影响分析

经调查，工程线路沿途未见国家及地方重点保护野生植物和古树名木，工程建设对保护植物没有影响。

(2) 对动物的影响

工程沿线区域人类活动均较少，野生动物以常见动物为主，主要有燕子、麻雀、蝙蝠、田鼠、蛙、蛇等。经调查，工程线路沿途未见国家及地方重点保护野生动物及其集中栖息地。因此，工程建设对保护动物没有影响。

营运期环境影响分析：

1 电磁环境影响评价

1.1 输电线路电磁环境类比评价

本工程按照导则要求电磁环境影响进行了专题评价，在此仅做结论性分析。

本工程电缆线路选取湖北省武汉市武汉三角湖输变电工程中的 110kV 徐角线 I、II 回电缆线路作为类比对象。110kV 电缆线路衰减断面监测工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为 4.0V/m、0.062 μ T，工频磁感应强度随距线路边导线地面投影点距离的增加呈递减趋势，所有监测点位处的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足 4000V/m、100 μ T 的相应评价标准。

根据类比分析结果，可以预测本工程电缆线路建成投运后周边环境的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100 μ T 的相应评价标准。

1.2 输电线路电磁环境模式预测评价

1.2.1 110kV 双回线路预测

当导线型号为 JLHA3-335 中强度铝合金绞线时，1D3-SZ2 型塔在导线对地距离为 6.0m（非居民区）时，工频电场强度最大值为 2.11kV/m，出现在距线路中心 4m 处，工频磁感应强度最大值为 25.270 μ T，出现在距线路中心 4m 处。

当导线型号为 JLHA3-425 中强度铝合金绞线时，1D3-SZ2 型塔在导线对地距离为 6.0m（非居民区）时，工频电场强度最大值为 2.15kV/m，出现在距线路中心 4m 处，工频磁感应强度最大值为 29.317 μ T，出现在距线路中心 4m 处。

根据预测分析结果，可以预测本工程 110kV 双回架空线路建成投运后周边环境的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100 μ T 的相应评价标准。架空线路经过水面、道路等场所时，能够满足 10kV/m 的控制限值要求。

1.2.2 110kV 四回线路预测

1H2-SSJ2 型塔在导线对地距离为 6.0m（非居民区）时，工频电场强度最大值为 2.61kV/m，出现在距线路中心 3m 处，工频磁感应强度最大值为 18.410 μ T，出现在距线路中心 4m 处。

根据预测分析结果,可以预测本工程 110k 双回架空线路建成投运后周边环境的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100 μ T 的相应评价标准。架空线路经过水面、道路等场所时,能够满足 10kV/m 的控制限值要求。

2 声环境影响评价

(1) 110kV 双回架空线路

本工程选用湖北省襄阳市襄阳谷城龙岗(柳桥)110kV 输变电工程中的汾阳~柳桥、王蒲州~柳桥 110kV 同塔双回架空线作为噪声类比对象。所有监测点位中,昼间噪声监测值为 46.3dB (A)~53.2dB (A),夜间噪声监测值为 42.5dB (A)~44.9dB (A)。因此,本工程沿线环境保护目标线路下方声环境可满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)1 类标准(昼间 55dB (A),夜间 45dB (A))的要求。

(2) 110kV 四回架空线路

本工程选用广东省广州市 220kV 番禺输变电工程中的番迎 110kV 同塔四回架空线路作为噪声类比对象。所有监测点位中,昼间噪声监测值最大值为 53.6dB (A),夜间噪声监测值为最大值为 44.5dB (A)。因此,本工程沿线路下方声环境可满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)1 类标准(昼间 55dB (A),夜间 45dB (A))的要求。

(3) 110kV 电缆线路

根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》(HJ24-2014)4.7.3 条规定,输电线路采用地下电缆形式的可不进行声环境影响评价。

3 地表水环境影响分析

输电线路运行期无废污水产生,不会对附近水环境产生影响。

4 固体废弃物环境影响分析

输电线路运行期无固体废物产生,对外环境无影响。

5 生态环境影响

输电线路运行过程中,对周边生态环境无影响。

八、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	防治效果
大气 污染物	施工期	土方开挖、 材料装卸、 运输车辆、 施工机械	<p>NO₂、 SO₂、 CO、 TSP</p> <p>对裸露地表、临时堆渣采取土工布围护。汽车运输的材料和弃土表面应加盖篷布保护，防止掉落。</p> <p>运输散体材料和废弃物的车辆，必须密封、包扎、覆盖，避免沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。</p> <p>对出入工地且车身、车轮粘有泥土的车辆进行清洗，以防止泥土被带出污染公路路面。</p> <p>运输车辆经过居民区时减速行使。</p> <p>加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。</p> <p>施工时，应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；此外，对于裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘。</p>	有效抑制 扬尘产生。
水 污染物	施工期	基础开挖、 机械设备 冲洗和混 凝土搅拌 系统冲洗	<p style="text-align: center;">SS 石油类</p> <p>钻孔灌注桩基础施工时产生的废水和开挖产生的废水排入沉淀池（无砼衬砌），上清液用于场地降尘，沉淀泥浆与建筑垃圾一同处理。</p> <p>施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。同时要落实文明施工原则，不漫排施工废水。</p>	对周围水 体水质没 有影响。
	运行期	生活污水	SS, COD Cr、 BOD5 、氨氮	线路施工人员产生的生活污水利用当地原有的处理系统。
	运行期	/	/	/
固体 废物	施工期	线路施工	<p style="text-align: center;">生产 垃圾</p> <p>铁塔基础挖方大部分回填，少量弃土在施工结束后在塔下整平。</p> <p>电缆沟施工过程中产生的弃土、弃渣应尽量回填，不能回填的应按照渣土管理有关规定运到城市指定消纳场地统一处置。</p> <p>施工过程中拆除废旧杆塔、导线产生的建筑垃圾统一进行清运。</p>	对周围环 境影响较 小。
	施工期	施工人员	生活 垃圾	纳入当地生活垃圾收集处理系统。

	运行期	/	/	/	/
噪声	施工期	牵引机组、张力机组、振捣器、卷扬机和运输车辆等	等效连续A声级	<p>选用低噪声机械，加强施工机械维护与养护，运输车辆经过居民区时减缓行驶速度及控制鸣笛。</p> <p>合理安排施工时间，避免夜间施工，确需夜间施工时应规定提出申请，取得许可后方可施工。</p> <p>牵张场应远离居民区布置。</p>	对周围环境影响较小。
	运行期	导线、金具、绝缘子	等效连续A声级	<p>在设备订货时，要求提高导线加工工艺，防止由于导线缺陷处的空气电离产生的电晕，降低线路运行时产生的可听噪声水平。</p>	满足相关标准限值要求
电磁环境	运行期	导线、金具、绝缘子	工频电磁场	<p>工程选线过程中，避开了居民区，减少了电磁环境影响目标。</p> <p>在设备定货时，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等具有较高的加工工艺，无毛刺，防止尖端放电和起电晕。</p> <p>在输电线路沿线划定电力线路保护区的范围，避免兴建学校及医院等环境敏感建筑物。</p> <p>部分输电线路采用地下电缆敷设，能够有效降低对周边的电磁环境影响。</p>	有效降低工频电磁场影响。
生态环境	施工期	/	/	<p>塔基施工完后，对临时用地按照原有土地利用类型进行植被恢复。</p> <p>牵张场一般采取在场地范围内铺垫钢板，起到地面硬化作用，施工结束后及时收回钢板，进行场平，恢复其原有功能。</p> <p>施工结束后，施工单位拆除砼拌合场、材料堆场等临时场所，清理施工现场，应恢复施工临时占地原有土地功能。塔基占地四周应进行植被恢复。</p>	有效防治工程建设产生的水土流失。
其他	<p>施工单位应设环境管理机构，并配备环保人员，具体负责落实环保措施，协调各有关部门之间的环保工作和处理工程施工中出现的环保问题。运行单位应设置环境管理机构，并安排环保人员，具体负责试运行期环保措施。</p>				
<p>生态保护措施及预期效果：</p> <p>1 生态保护措施</p> <p>线路工程共设 110kV 铁塔 54 基，单个钢管杆塔基平均占地面积约 25m²；故工程塔基永久占地面积 1350m²（不涉及占用基本农田）。牵张场设置尽量利用空地等尚未利用的土地，施工结束后，可恢复原有土地利用类型。</p>					

(1) 工程占地区生态保护措施

① 线路施工时，基础开挖时选用影响较小开挖方式，减少塔基开挖对周边植被的破坏；基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，回填多余土石方选择合适弃渣点堆放，并采取工程及植物措施进行防护。

② 施工便道尽量利用现有通道，施工完成后对施工临时占地进行植被恢复，对塔基基面进行人工植被恢复。

③ 施工结束后，及时在线路塔基占地处进行植被恢复。

(2) 线路架设生态保护措施

线路经过绿化区时，结合地域特点，尽量采用高跨设计，避免施工期间对线下树木实施砍伐。

(3) 其他

① 工程监理中增加环境监理，保护工程沿线生态环境。

② 塔基占地等施工场地需剥离表层土壤，用土工布维护，用于后期绿化等用土。

2 预期效果

通过采取以上生态保护措施，可最大限度的保护好工程区域的生态环境。

九、结论与建议

1 工程概况

绍兴红湖 220kV 变电站 110kV 送出工程包括：①桑港-亭峰（杨望）、齐贤-斗门（杨望） π 入红湖变 110kV 线路工程②新建桑港-三江、滨海-马海 π 入红湖变 110kV 线路工程。

（1）桑港-亭峰（杨望）、齐贤-斗门（杨望） π 入红湖变 110kV 线路工程：工程新建 110kV 同塔双回架空线路 2 \times 2.1km，新建 110kV 电缆线路 4 \times 0.35km。

（2）新建桑港-三江、滨海-马海 π 入红湖变 110kV 线路工程：新建 110kV 双回架空线路 2 \times 10.0km，新建 110kV 同塔四回架空线路 4 \times 0.6km，新建 110kV 电缆线路 2 \times 1.1km。

2 环境质量现状与环境保护目标

2.1 电磁环境质量现状

输电线路沿线背景监测点现状工频电场强度现状监测结果为 4.1V/m~28.3V/m，工频磁感应强度值的范围为 0.016 μ T~0.047 μ T，小于 4000V/m，100 μ T 标准限值。

2.2 声环境质量现状

架空线路背景测点 1、背景测点 2 昼间噪声检测值为 42.8dB (A)~44.9dB (A)，夜间噪声检测值为 40.9dB (A)~41.0dB (A) 满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 1 类标准 (昼间 55dB (A)，夜间 45dB (A))；架空线路背景测点 3 昼间噪声检测值为 43.6dB (A)，夜间噪声检测值为 41.4dB (A) 满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 3 类标准 (昼间 65dB (A)，夜间 55dB (A))

2.3 环境保护目标

输电线路评价范围内无环境保护目标。

3 主要环境保护措施

3.1 电磁环境保护措施

工程选线过程中，避开了居民区，减少了电磁环境影响目标。在设备定货时，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等具有较高的加工工艺，无毛刺，防止尖端放电和起电晕，降低电晕噪声。

3.2 噪声防治措施

在设备订货时，要求提高导线加工工艺，防止由于导线缺陷处的空气电离产生的

电晕，降低线路运行时产生的可听噪声水平。

3.3 生态环境保护措施

输电线路施工过程中需注意表土先剥离集中堆放，施工完成后再回用于沿线植被恢复；当部分工程完成后，及时对裸露地进行硬化或整治绿化。对于施工期建材堆放的临时占地，在工程施工结束后，及时进行清理，并对临时用地进行整治。通过植被的人工恢复或者是自然恢复，将使得在施工中被临时占用的植被类型及其植物种类会得到一定程度的恢复，对施工期植物植被受到的影响有显著的弥补作用。

3.4 水污染防治措施

钻孔灌注桩基础施工时产生的废水排入沉淀池（无砟衬砌），上清液用于场地降尘，沉淀泥浆与建筑垃圾一同处理。在临时生活区修建临时厕所，并配备化粪池，粪便污水定期清运。

4 营运期环境影响评价结论

4.1 空气环境

线路塔基施工、电缆沟开挖过程中，土地裸露产生局部、少量扬尘，可能对周围环境空气质量产生暂时的影响，但施工结束后，对裸露土地进行绿化后即可消除；汽车运输将使对外运输道路附近扬尘增加，但输电线路施工时间短，工程量小，因此其对环境空气的影响范围和程度较小。

4.2 水环境

施工生产废水包括基础开挖废水、机械设备冲洗废水和混凝土搅拌系统冲洗废水等，最大可达 11m³/d，其中主要污染物有 pH、SS、石油类等。以上施工期生活污水和生产废水若随意排放，将对站址周围水体产生不利影响。需将生产废水经隔油池、后排入沉淀池（无砟衬砌），经处理后用于周边绿化；施工期生活污水量很少，利用当地民居生活污水处理设施，不会对周边水环境产生影响。

4.3 声环境

施工机械产生的施工噪声将对工程周边声环境产生一定的影响，高噪声设备周围采取临时隔声维护后，可尽可能的降低对周边声环境的影响。建设单位在招标过程中，可要求施工单位尽可能选择低噪声的施工设备和施工工艺。施工期间，施工单位应加强设备维护、提高设备工作性能，以降低机械噪声；合理安排施工进度和施工时间，文明施工，并采取临时隔声等必要的噪声控制措施。

4.4 固体废弃物

施工期的固体废弃物主要有拆除废旧杆塔及导线产生的建筑垃圾与施工人员的生活垃圾，建筑垃圾及生活垃圾分别收集堆放，并委托环卫部门妥善处理，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置，使工程产生的垃圾处于可控状态。

4.5 生态环境

工程沿线地形主要为平地、丘陵等，植被主要为杂草。塔基、电缆沟在开挖期间会对当地生态环境造成阶段性破坏，基础开挖多余的土石方应回填用于站区土地平整。电缆沟施工时，将施工开挖产生的临时堆土堆放在沟道两侧，同时外侧用拦板进行拦挡，施工结束后对施工占地按原有土地利用类型进行恢复。

5 营运期环境影响评价结论

5.1 电磁环境

根据类比分析和理论预测，本工程线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 4kV/m、0.1mT 的标准要求。

5.2 声环境

本工程输电线路下方声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类功能区和3类功能区的要求，根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ24-2014）4.7.3条规定，输电线路采用地下电缆形式的可不进行声环境影响评价。

5.3 地表水环境影响分析

输电线路运行期无废污水产生，不会对附近水环境产生影响。

5.4 固体废弃物环境影响分析

输电线路运行期无固体废物产生，对外环境无影响。

6 结论

绍兴红湖 220kV 变电站 110kV 送出工程的建设是必要的，符合电网规划，符合国家及地方产业政策；经采取相应环保措施后，工程建设产生的环境影响是可以接受的。因此，从环保角度分析，本工程的建设是可行的。

绍兴红湖 220kV 变电站 110kV 送出工程
环境影响报告表

电磁环境影响评价专题

目 录

1	总则	1
1.1	评价工作等级	1
1.2	评价范围	1
1.3	电磁环境保护目标	1
1.4	评价标准	1
2	电磁环境现状评价	2
2.1	监测期间气象条件及监测单位	2
2.2	监测项目及监测方法	2
2.3	监测仪器	2
2.4	监测布点	2
2.5	监测结果	2
3	电缆线路电磁环境类比评价	4
3.1	电缆线路类比评价	4
3.2	类比监测	10
3.3	本工程 110kV 电缆线路工频电磁场影响分析	10
4	输电线路电磁环境模式预测评价	11
4.1	预测因子	11
4.2	预测模式	12
4.3	110kV 双回输电线路预测	15
4.3.1	110kV 输电线路预测参数	15
4.3.2	预测内容	16
4.3.3	预测结果分析	16
4.4	110kV 四回输电线路预测	19
4.4.1	110kV 四回输电线路预测参数	19
4.4.2	预测内容	19
5	电磁环境影响专题评价结论	22
5.1	现状评价影响结论	22
5.2	类比评价影响结论	22
5.3	预测评价影响结论	22
5.4	电磁环境保护措施	22

1 总则

1.1 评价工作等级

本工程 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境保护目标，评价工作等级为三级；电缆线路评价工作等级为三级。

因此，本工程电磁环境影响评价工作等级为三级。

1.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），确定本工程 110kV 输电线路边导线地面投影外两侧各 30m。电缆线路电磁环境影响评价范围为电缆管两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

1.3 电磁环境保护目标

根据工程特点及工程区域环境状况，确定本工程评价范围内无电磁环境保护目标。

1.4 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），50Hz 频率下，环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 100 μ T；架空输电线路下的耕地、养殖水面、道路等场所，工频电场强度控制限值为 10kV/m。

2 电磁环境现状评价

为了解绍兴东湖 220kV 变电站 110kV 送出工程所在区域电磁环境现状，我公司于 2018 年 4 月 17 日进行了现状监测，监测点位图见附图 2，监测报告见附件 4。

2.1 监测期间气象条件及监测单位

(1) 监测期间气象条件

表 2-1 监测期间气象条件

项目	2018.4.17
天气状况	多云
风速	0.6m/s ~0.8m/s
温度	11.1°C~22.1°C
湿度	51.9%~58.3%

(2) 监测单位

武汉网绿环境技术咨询有限公司。

2.2 监测项目及监测方法

(1) 监测项目

工频电场、工频磁场，各监测点位监测一次。

(2) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

2.3 监测仪器

表 2-2 电磁环境测量仪器一览表

EFA300 工频场强仪	生产厂家	narda/WG
	仪器编号	AV-0070/Y-008/Z-0012
	频率响应	30Hz~2kHz
	测量范围	工频电场强度：0.7V/m~100kV/m 工频磁感应强度：4nT~32mT
	检定单位	中国计量科学研究院
	检定有效期	2017.11.8~2018.11.7

2.4 监测布点

1) 输电线路

在拟建架空线路及电缆线路沿线设置 4 个监测点位。

2.5 监测结果

表 2-3 电磁环境质量现状监测结果

测点编号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度(μT)
EB1	拟建架空线路测点 1	5.1	0.021
EB2	拟建架空线路测点 2	28.3	0.047
EB3	拟建架空线路测点 3	8.4	0.016
EB4	拟建电缆线路测点 1	4.1	0.027

2.6 现状评价

从上表中可以看出，绍兴红湖 220kV 变电站 110kV 送出工程背景测点工频电场强度现状监测结果为 4.1V/m~28.3V/m，工频磁感应强度值的范围为 0.016μT~0.047μT，小于 4000V/m，100μT 标准限值。

4 输电线路电磁环境类比评价

4.1 桑港-亭峰（杨望）、齐贤-斗门（杨望） π 入红湖变 110kV 线路工程

本工程选取与桑港-亭峰（杨望）、齐贤-斗门（杨望） π 入红湖变 110kV 线路工程电压等级相同，规模相同的湖北省襄阳市襄阳谷城龙岗（柳桥）110kV 输变电工程中的汾阳~柳桥、王蒲州~柳桥 110kV 同塔双回架空线作为类比线路进行类比分析，可比性分析详见下表 4-1。

表 4-1 本工程线路与类比线路可比性分析一览表

类比项目	汾阳~柳桥、王蒲州~柳桥线路	本工程线路规模
电压等级	110kV	110kV
导线形式	JL/G1A-300/25	JLHA3-335
架线形式	双回架设	双回架设
沿线地形	平地	平地
所在地	湖北省襄阳市襄州区	浙江省绍兴市柯桥区

*表中导线截面积、载流量大小均相同

从表 4-1 可以看出，本工程线路架设方式与类比线路电压等级相同，沿线地形相同，导线横截面积、载流量相同。因此，选用汾阳~柳桥、王蒲州~柳桥 110kV 同塔双回架空线作为类比对象是合适的。

4.1.1 类比检测

(1) 类比检测因子

工频电场、工频磁场

(2) 检测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

(3) 检测期间气象条件

检测时间：2016 年 8 月 1 日

检测环境条件：晴、温度：28.0~37.0℃、相对湿度：65.6%~68.5%、风速 0.6~1.5m/s。

(4) 检测工况

表 4-2 监测期间的运行工况

监测时间	对象名称	运行工况			
		电压 (kV)	电流 (A)	无功功率 (MVar)	有功功率 (MW)
2016.8.1	汾阳~柳桥	111.6~114.9	27.3~31.6	4.17~5.85	0.95~1.38
	龙岗(柳桥)~王甫洲	112.5~115.5	25.9~32.2	4.33~5.78	1.03~1.68

(5) 检测点位

在线路档距中央导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为检测起点,沿垂直于线路方向进行,测点间距为 5m,依次测量至 50m 处,分别测量距地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

(6) 检测结果

本次类比监测数据来源于输变电工程竣工环保验收监测报告。

表 4-3 汾阳~柳桥、王蒲州~柳桥线路工频电场强度、工频磁感应强度检测结果一览表

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
DM	线路中心地面投影处	413.2	0.121
	边导线地面投影处	504.7	0.140
	距边导线地面投影处 5m	362.5	0.110
	距边导线地面投影处 10m	223.5	0.079
	距边导线地面投影处 15m	186.4	0.071
	距边导线地面投影处 20m	133.2	0.053
	距边导线地面投影处 25m	86.3	0.046
	距边导线地面投影处 30m	72.1	0.039
	距边导线地面投影处 35m	52.6	0.028
	距边导线地面投影处 40m	23.1	0.020
	距边导线地面投影处 45m	18.8	0.015
	距边导线地面投影处 50m	12.0	0.012
1	彭家村 6 组新建房屋门前 3m	15.3	0.076

从以上检测结果可知,110kV 双回线路衰减断面检测工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为 413.2V/m、0.140 μT ,工频电场强度、工频磁感应强度随距线路边导线地面投影点距离的增加呈递减趋势,所有检测点位处的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足 4000V/m、100 μT 的相应评价标准。

敏感点监测结果中,工频电场强度为 15.3V/m,工频磁感应强度为 0.076 μT ,

小于 4000V/m 和 0.1mT 标准限值。

4.1.2 110kV 双回架空线路工频电磁场影响分析

根据类比分析结果,可以预测本工程线路建成投运后线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100 μ T 的相应评价标准。架空输电线路下的耕地、养殖水面、道路等场所,工频电场强度能满足 10kV/m 的标准限值。

4.2 桑港-三江、滨海-马海 π 入红湖变 110kV 双回线路类比评价

本工程选取与桑港-三江、滨海-马海 π 入红湖变 110kV 线路电压等级相同,规模相同的广东省 110kV 陂头输变电工程中的 110kV 宁庙乙线陂头支线、110kV 新庙乙线陂头支线作为类比线路进行类比分析,可比性分析详见下表 4-1。

表 4-1 本工程线路与类比线路可比性分析一览表

类比项目	110kV 宁庙乙线陂头支线、 110kV 新庙乙线陂头支线	本工程线路规模
电压等级	110kV	110kV
导线形式	LGJ-400/35	LGJ-400/35
架线形式	双回架设	双回架设
沿线地形	平地	平地
所在地	广东省广州市	浙江省绍兴市柯桥区

从表 4-1 可以看出,本工程线路架设方式与类比线路电压等级相同,沿线地形相同,导线横截面积、载流量相同。因此,选用 110kV 宁庙乙线陂头支线、110kV 新庙乙线陂头支线作为类比对象是合适的。

4.2.1 类比检测

(1) 类比检测因子

工频电场、工频磁场

(2) 检测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)。

(3) 检测期间气象条件

检测时间:2016年6月2日

检测环境条件:晴、温度:27.0~35.0 $^{\circ}$ C、相对湿度:54.7%~66.9%、风速 0.9~2.2m/s。

(5) 检测工况

表 4-2 监测期间的运行工况

监测时间	对象名称	运行工况			
		电压 (kV)	电流 (A)	无功功率 (MVar)	有功功率 (MW)
2016.6.2	110kV 宁庙乙线 陂头支线	110	31.44~36.96	-6.25~-6.78	0.84~1.54
	110kV 新庙乙线 陂头支线		32.24~83.28	-2.58~2.36	6.54~16.42

(6) 检测点位

在线路档距中央导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为检测起点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5m，依次测量至 50m 处，分别测量距地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

(7) 检测结果

本次类比监测数据来源于输变电工程竣工环保验收监测报告。

表 4-3 110kV 宁庙乙线陂头支线、110kV 新庙乙线陂头支线
工频电场强度、工频磁感应强度检测结果一览表

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
DM	线路中心地面投影处	1.053×10^3	0.336
	边导线地面投影处	1.025×10^3	0.304
	距边导线地面投影处 5m	524.0	0.249
	距边导线地面投影处 10m	365.9	0.230
	距边导线地面投影处 15m	259.0	0.193
	距边导线地面投影处 20m	179.3	0.175
	距边导线地面投影处 25m	95.8	0.148
	距边导线地面投影处 30m	87.7	0.110
	距边导线地面投影处 35m	79.1	0.091
	距边导线地面投影处 40m	53.2	0.072
	距边导线地面投影处 45m	32.5	0.034

从以上检测结果可知，110kV 双回线路衰减断面检测工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为 $1.053 \times 10^3 \text{V/m}$ 、 $0.336 \mu\text{T}$ ，工频电场强度、工频磁感应强度随距线路边导线地面投影点距离的增加呈递减趋势，所有检测点位处的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足 4000V/m 、 $100 \mu\text{T}$ 的相应评价标准。

4.2.2 110kV 双回架空线路工频电磁场影响分析

根据类比分析结果,可以预测本工程线路建成投运后线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100 μ T 的相应评价标准。架空输电线路下的耕地、养殖水面、道路等场所,工频电场强度能满足 10kV/m 的标准限值。

4.2 桑港-三江、滨海-马海 π 入红湖变 110kV 四回线路类比评价

本工程选取与桑港-三江、滨海-马海 π 入红湖变 110kV 线路电压等级相同,规模相同的湖北省武汉市武汉江夏栗庙 110kV 输变电工程中的 110kV 登梁线作为类比线路进行类比分析,可比性分析详见下表 4-1。

表 4-1 本工程线路与类比线路可比性分析一览表

类比项目	110kV 登梁线	本工程线路规模
电压等级	110kV	110kV
导线形式	LGJ-400/35	LGJ-400/35
架线形式	四回架设	四回架设
沿线地形	平地	平地
所在地	湖北省武汉市江夏区	浙江省绍兴市柯桥区

从表 4-1 可以看出,本工程线路架设方式与类比线路电压等级相同,沿线地形相同,导线横截面积、载流量相同。因此,选用汾 110kV 登梁线同塔四回架空线作为类比对象是合适的。

4.2.1 类比检测

(1) 类比检测因子

工频电场、工频磁场

(2) 检测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)。

(3) 检测期间气象条件

检测时间:2017 年 11 月 13 日

检测环境条件:晴、温度:10.4~38.0 $^{\circ}$ C、相对湿度:55.2%~62.9%、风速 0.5~1.1m/s。

(6) 检测工况

(7)

表 4-2 监测期间的运行工况

监测时间	对象名称	运行工况			
		电压 (kV)	电流 (A)	无功功率 (MVar)	有功功率 (MW)
2017.11.13	110kV 登梁线	110	10.65~11.14	0.07~0.09	2.06~2.08

(5) 检测点位

在线路档距中央导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为检测起点,沿垂直于线路方向进行,测点间距为 5m,依次测量至 50m 处,分别测量距地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

(8) 检测结果

本次类比监测数据来源于输变电工程竣工环保验收监测报告。

表 4-3 110kV 登梁线工频电场强度、工频磁感应强度检测结果一览表

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
DM	线路中心地面投影处	141.6	0.209
	边导线地面投影处	100.3	0.132
	距边导线地面投影处 5m	77.0	0.095
	距边导线地面投影处 10m	62.1	0.084
	距边导线地面投影处 15m	48.6	0.069
	距边导线地面投影处 20m	33.5	0.051
	距边导线地面投影处 25m	24.3	0.038
	距边导线地面投影处 30m	17.2	0.030
	距边导线地面投影处 35m	13.7	0.024
1	大李村快活岭吴进家屋侧 3m	55.5	0.544
2	毛家畈村麦牙湖湾王忠武家屋侧 3m	136.7	0.129

从以上检测结果可知,110kV 双回线路衰减断面检测工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为 141.6V/m、0.209 μ T,工频电场强度、工频磁感应强度随距线路边导线地面投影点距离的增加呈递减趋势,所有检测点位处的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足 4000V/m、100 μ T 的相应评价标准。

敏感点监测结果中,工频电场强度最大值为 136.7V/m,工频磁感应强度为 0.129 μ T,小于 4000V/m 和 0.1mT 标准限值。

4.2.2 110kV 四回架空线路工频电磁场影响分析

根据类比分析结果,可以预测本工程线路建成投运后线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100 μ T 的相应评价标准。架空输电线路下的耕地、养殖水面、道路等场所,工频电场强度能满足 10kV/m 的标准限值。

4.3 电缆线路电磁环境类比评价

电缆线路电磁环境预测评价采取类比监测的方式。

4.3.1 类比对象选取原则

本工程电缆线路选取湖北武汉三角湖输变电工程中 110kV 徐角土 I、II 回电缆线路作为类比对象作为类比监测对象,进行工频电磁场环境影响预测与评价。

可比性分析详见表 3-1。

表 3-1 电缆线路可比性分析

输电线路	110kV 徐角土 I、II 电缆线路 (类比电缆线路)	本工程电缆线路
电缆型号	YJLW03-64/110kV-1 \times 630mm ² -ZC	YJLW03-64/110kV-1 \times 630mm ² -ZC、 YJLW03-64/110kV-1 \times 1000mm ²
电缆回数	双回	双回、四回
电压等级	110kV	110kV
周边环境	丘陵、平地	平原
所在地	湖北省武汉市经济开发区	浙江省绍兴市越城区

从上表中可以看出,本工程 110kV 电缆线路电压等级、型号周边环境与类比线路相近。因此将 110kV 徐角土 I、II 回电缆线路作为类比对象是合适的。

4.3.2 类比监测

(1) 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

(2) 监测方法及仪器

① 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。

② 监测仪器

工频电磁场监测仪器: EFA300 工频电磁场分析仪。

(3) 监测期间气象条件

监测时间: 2016 年 12 月 23 日

监测环境条件：晴天，环境湿度为 46.7%~58.2%。

(4) 类比监测结果及分析

110kV 徐角土 I、II 回电缆线路工频电磁场监测结果见表 3-5。

(5) 检测工况

表 3-2 监测期间的运行工况

监测时间	对象名称	运行工况			
		电压 (kV)	电流 (A)	无功功率 (MVar)	有功功率 (MW)
2016.12.23	110kV 徐角土I回	110.31	14.04	-0.04	2.69
	110kV 徐角土II回	110.34	0	-0.03	0.14

(6) 检测结果

表 3-3 110kV 徐角土 I、II 回电缆线路断面工频电磁环境监测结果一览表

测点编号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	中心线正上方	4.0	0.062
2	距中心线 1m 处	3.9	0.058
3	距中心线 2m 处	3.7	0.055
4	距中心线 3m 处	3.5	0.042
5	距中心线 4m 处	1.2	0.034
6	距中心线 5m 处	1.0	0.026

(7) 监测结果分析

根据类比监测结果：110kV 徐角土 I、II 回电缆线路在地下电缆下路的监测断面中工频电场强度最大值为 4.0V/m、工频磁感应强度最大值为 0.062 μT ，小于 4000V/m 和 100 μT 。

4.3.3 本工程 110kV 电缆线路工频电磁场影响分析

通过与电压等级相同、周边环境相同的地下电缆线路类比分析结果可以预测出，本工程拟建的电缆线路工程建成后产生的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 50Hz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μT 。

5 架空线路电磁环境模式预测评价

5.1 预测因子

工频电场、工频磁场

5.2 预测模式

交流架空输电线路的电磁环境影响采用模式预测的方法，按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）附录 C、D 推荐的模式进行计算，预测本线路工程带电运行后线路下方空间产生的工频电场、工频磁场。

（1）高压送电线下空间工频电场强度的计算

根据“国际大电网会议第工作组”推荐的方法，利用等效电荷法计算高压送电线下空间工频电场强度。

A1. 单位长度导线下等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压送电线半径 r 远小于架设高度 h ，因此等效电荷的位置可以认为是在送电导线的几何中心。设送电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。

利用下列矩阵方程可计算多导线线路中导线上的等效电荷：

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

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。由三相 110kV 回路（下图所示）各相的相位和分量，可计算各导线对地电压为：

$$|U_A|=|U_B|=|U_C|=110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 66.7 \text{ kV}$$

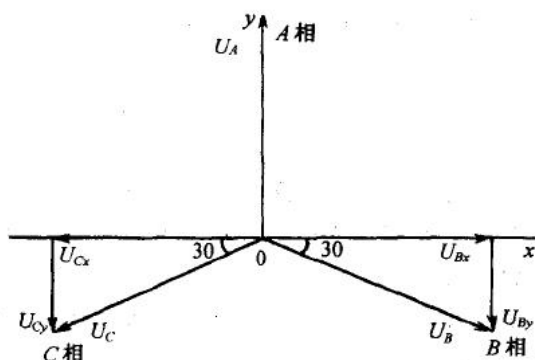


图 5-1 对地电压计算图

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。地面被认为是电位等于零的平面，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, \dots 表示相互平行的实际导线，用 i', j', \dots 表示它们的镜像，如图所示，电位系数可写成：

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

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L_{ij}'}{L_{ij}}$$

$$\lambda_{ii} = \lambda_{ij}$$

式中：

$$\epsilon_0 \text{—空气介电常数, } \epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \text{ F/m};$$

R_i —各导线半径；对于分裂导线可以用等效半径代入， R_i 的计算式为：

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}}$$

式中：

R —分裂导线半径；

n —次导线根数；

r —次导线半径。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，利用 (A1) 式即可解出 $[Q]$ 矩阵。

对于三相交流线路，由于电压为时间变量，计算时各相导线的电压要用复数表示：

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iI}$$

相应的电荷也是复数量：

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI}$$

式 (A1) 矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R]$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I]$$

A2. 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取满负荷最大弧垂时导线的最小对地高

度。因此，所计算的地面场强仅对档距中央一段（该处场强最大）是符合的。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，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 —第 i 根导线的坐标；

m —导线总数；

L_i, L_i' —分别为各导线及其对地的镜像导线至计算点的距离。

对于三相交流线路，可根据式（A8）和（A9）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：

$$\begin{aligned} \overline{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \\ \overline{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \end{aligned}$$

式中： E_{xR} —实部电荷产生场强的水平分量；

E_{xI} —虚部电荷产生场强的水平分量；

E_{yR} —实部电荷产生场强的垂直分量；

E_{yI} —虚部电荷产生场强的垂直分量；

该点的合成场强为：

$$\begin{aligned} \overline{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} \\ &= \overline{E}_x + \overline{E}_y \end{aligned}$$

式中：

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

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

(2) 高压送电线下空间工频磁感应强度的计算

根据“国际大电网会议第 36.01 工作组”的推荐方法计算高压送电线下空间工频磁场强度。

由于工频情况下电磁性能具有准静态性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离。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。

不考虑导线 i 的镜像时，110kV 导线下方 A 点处的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

式中：

I—导线 i 中的电流值，A；

h—计算 A 点距导线的垂直高度，m；

L—计算 A 点距导线的水平距离，m。

由下式可将计算出的磁场强度转换为磁感应强度：

$$B = \mu_0 (H + M)$$

式中：

H—磁场强度，A/m；

B—磁感应强度，T；

M—磁化强度，A/m；

μ_0 —真空磁导率， $\mu_0=4\pi\times 10^{-7}\text{H/m}$ 。

5.3 110kV 双回输电线路预测

5.3.1 110kV 输电线路预测参数

本工程 110kV 双回线路钢管杆塔选用国家电网公司输变电工程通用设计 110（66）千伏输电线路分册（2011 年版）中的 1D3-SZ2 模块的塔型，综合考虑工程不同型式杆塔规划使用数量及电磁环境影响不利塔型参数情况，根据初步预测计算结果，选择使用数量最多的 1D3-SZ2 型杆塔进行预测。

表 4-1 电磁环境预测计算参数一览表

线路名称	桑港-亭峰（杨望）、齐贤-斗门（杨望） π 入红湖变 110kV 线路工程	桑港-三江、滨海-马海 π 入红湖变 110kV 线路工程
电压等级	110kV	
导线类型	JLHA3-335 中强度铝合金绞线	JLHA3-425 型中强度铝合金绞线
分裂间距（m）	不分裂	不分裂
导线外径（mm）	23.8	26.8
电流（A）	662（80℃）	768（80℃）
杆塔型式	1D3-SZ2	1D3-SZ2
排列相序及相对坐标 （以杆塔中心为原点）	C（-3.35，8.3），A（3.35,8.3） A（-3.85，4），B（3.85，4） B（-3.35，0），C（3.35，0）	C（-3.35，8.3），A（3.35,8.3） A（-3.85，4），B（3.85，4） B（-3.35，0），C（3.35，0）

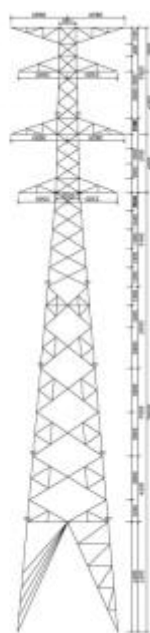


图 4-1 本工程预测塔型图 1D3-SZ2

5.3.2 预测内容

根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），在最大计算弧垂情况下，110kV 导线经过非居民区时对地距离不小于 6.0m。预测 110kV 线路对地距离为 6.0m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响衰减规律；同时分析线路经过耕地、园地、养殖水面、道路等场所时电场强度 10kV/m 的达标情况。

5.3.3 预测结果分析

预测线高 6.0m、7.0m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响。

以档距中央导线弧垂最大处铁塔中心的地面投影点为预测原点，沿垂直于线路方向进行，10m 内预测点间距为 1m，10m 外预测点间距为 5m，至铁塔中心地面投影点外 50m 处，分别预测离地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

当导线型号为 JLHA3-335 中强度铝合金绞线时，1D3-SZ2 工频电磁场预测计算结果及变化趋势见表 4-1 及图 4-1。

表 4-1 1D3-SZ2 型塔工频电磁场预测结果

距线路中心距离 (m)	导线对地 6m	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
0	1.65	21.607
1	1.72	22.395
2	1.93	23.785
3	2.10	24.986
4	2.11	25.270
5	1.93	24.423
6	1.63	22.744
7	1.30	20.690
8	0.99	18.602
9	0.74	16.658
10	0.54	14.924
15	0.07	9.162
20	0.08	6.338
25	0.08	4.804
30	0.07	3.878
35	0.06	3.263
40	0.05	2.825
45	0.04	2.496
50	0.04	2.239

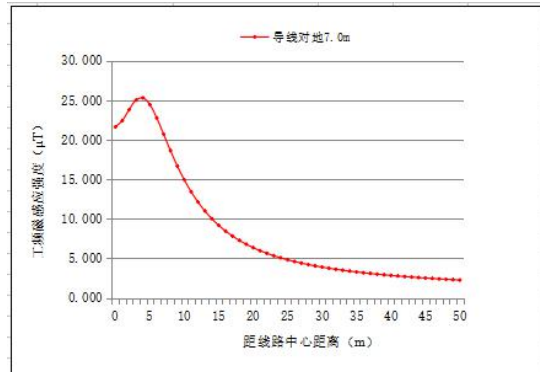
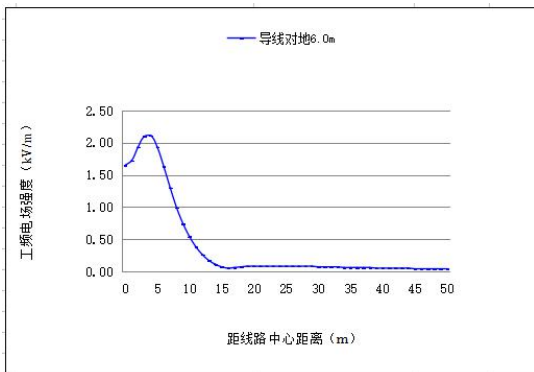


图 4-1 1D3-SZ2 型塔工频电场、工频磁感应强度强度变化趋势图

由表 4-1 可知，当导线型号为 JLHA3-335 中强度铝合金绞线时，1D3-SZ2 型塔在导线对地距离为 6.0m（非居民区）时，工频电场强度最大值为 2.11kV/m，出现在距线路中心 4m 处，工频磁感应强度最大值为 25.270 μT ，出现在距线路中心 4m 处。

当导线型号为 JLHA3-425 中强度铝合金绞线时候，1D3-SZ2 工频电磁场预测计算结果及变化趋势见表 4-2 及图 4-2。

表 4-2 1D3-SZ2 型塔工频电磁场预测结果

距线路中心距离 (m)	导线对地 6m	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
0	1.65	21.607
1	1.72	22.395
2	1.93	23.785
3	2.10	24.986
4	2.11	25.270
5	1.93	24.423
6	1.63	22.744
7	1.30	20.690
8	0.99	18.602
9	0.74	16.658
10	0.54	14.924
15	0.07	9.162
20	0.08	6.338
25	0.08	4.804
30	0.07	3.878
35	0.06	3.263
40	0.05	2.825
45	0.04	2.496
50	0.04	2.239

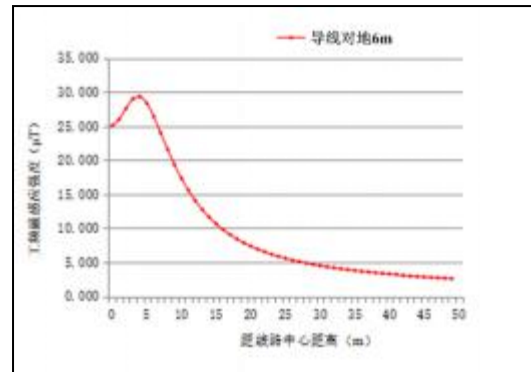
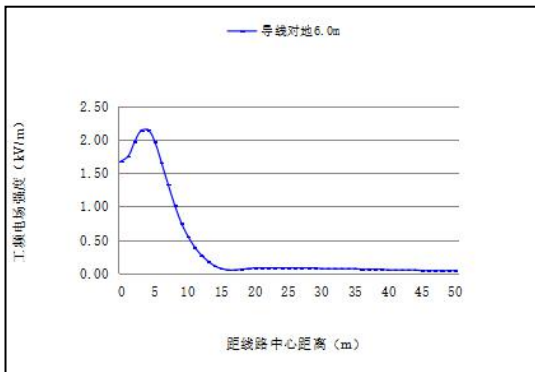


图 4-2 1D3-SZ2 型塔工频电场、工频磁感应强度强度变化趋势图

由表 4-2 可知，当导线型号为 JLHA3-425 中强度铝合金绞线时，1D3-SZ2 型塔在导线对地距离为 6.0m（非居民区）时，工频电场强度最大值为 2.15kV/m，出现在距线路中心 4m 处，工频磁感应强度最大值为 29.317 μT ，出现在距线路中心 4m 处。

根据预测分析结果，可以预测本工程 110k 双回架空线路建成投运后周边环境的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100 μT 的相应评价标准。架空线路经过水面、道路等场所时，能够满足 10kV/m 的控制限值要求。

5.4 110kV 四回输电线路预测

5.4.1 110kV 四回输电线路预测参数

本工程 110kV 双回线路钢管杆塔选用国家电网公司输变电工程通用设计 110（66）千伏输电线路分册（2011 年版）中的 1H2 模块的塔型，综合考虑工程不同型式杆塔规划使用数量及电磁环境影响不利塔型参数情况，根据初步预测计算结果，选择使用数量最多的 1H2-SSJ2 型杆塔进行预测。

表 4-3 电磁环境预测计算参数一览表

线路名称	桑港-三江、滨海-马海 π 入红湖变 110kV 线路工程
电压等级	110kV
导线类型	JLHA3-335 中强度铝合金绞线
分裂间距 (m)	不分裂
导线外径 (mm)	26.8
电流 (A)	662 (80°C)
杆塔型式	1H2-SSJ2
排列相序及相对坐标 (以杆塔中心为原点)	$C_1 (-3.6, 20.9)$, $A_3 (3.6, 20.9)$ $A_1 (-4.1, 16.7)$, $B_3 (4.1, 16.7)$ $B_1 (-3.6, 12.7)$, $C_3 (3.6, 12.7)$ $C_2 (-4.1, 8.2)$, $A_4 (4.1, 8.2)$ $A_2 (-4.6, 4)$, $B_4 (4.6, 4)$ $B_2 (-4.1, 0)$, $C_4 (4.1, 0)$

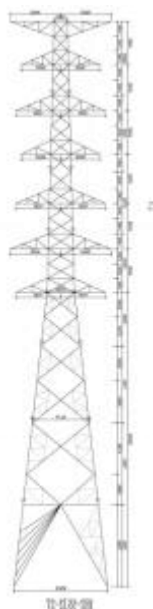


图 4-3 本工程预测塔型图 1H2-SSJ2

5.4.2 预测内容

根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），在最大计算弧垂情况下，110kV 导线经过非居民区时对地距离不小于 6.0m。预测 110kV

线路对地距离为 6.0m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响衰减规律；同时分析线路经过耕地、园地、养殖水面、道路等场所时电场强度 10kV/m 的达标情况。

5.4.3 预测结果分析

预测线高 6.0m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响。

以档距中央导线弧垂最大处铁塔中心的地面投影点为预测原点，沿垂直于线路方向进行，10m 内预测点间距为 1m，10m 外预测点间距为 5m，至铁塔中心地面投影点外 50m 处，分别预测离地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

1H2-SSJ2 工频电磁场预测计算结果及变化趋势见表 4-4 及图 4-4。

表 4-4 1H2-SSJ2 型塔工频电磁场预测结果

距线路中心距离 (m)	导线对地 6m	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
0	2.42	14.213
1	2.45	14.589
2	2.54	15.672
3	2.61	17.006
4	2.58	18.048
5	2.40	18.410
6	2.09	18.016
7	1.72	17.049
8	1.35	15.773
9	1.03	14.404
10	0.78	13.069
15	0.18	8.077
20	0.09	5.370
25	0.10	3.825
30	0.10	2.863
35	0.09	2.222
40	0.09	1.772
45	0.08	1.444
50	0.07	1.198

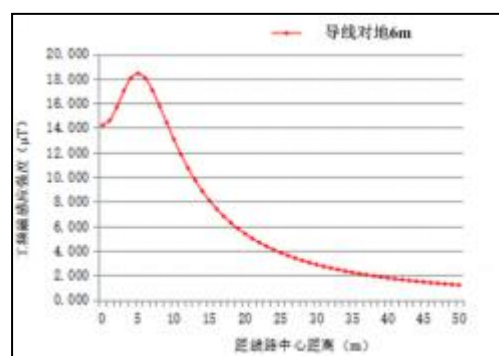
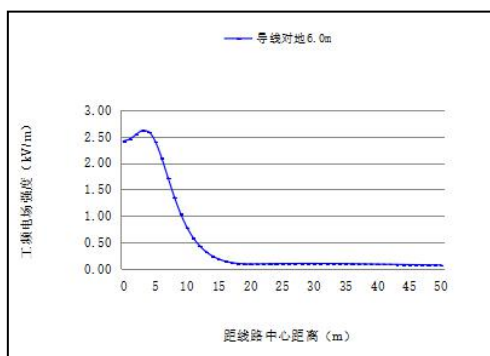


图 4-4 1H2-SSJ2 型塔工频电场、工频磁感应强度强度变化趋势图

由表 4-4 可知，1H2-SSJ2 型塔在导线对地距离为 6.0m（非居民区）时，工频电场强度最大值为 2.61kV/m，出现在距线路中心 3m 处，工频磁感应强度最大值为 18.410 μ T，出现在距线路中心 4m 处。

6 电磁环境影响专题评价结论

6.1 现状评价影响结论

根据现状监测结果可知，本工程站址区域、输电线路沿线的电磁环境现状分别满足工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的标准要求。

6.2 类比评价影响结论

在满足本评价提出的电磁环境保护措施下，根据类比结果可知，本工程输电线路建成投运后的电磁环境满足工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的标准要求。

6.3 预测评价影响结论

在满足本评价提出的电磁环境保护措施下，根据预测结果可知，输电线路建成投运后的电磁环境满足工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的标准要求；线路经过耕地、园地、道路等场所时，满足 10kV/m 的控制限值要求。

6.4 电磁环境保护措施

线路在与公路、电力线等交叉跨越时，导线对地及交叉跨越距离严格按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关规定要求，在交叉跨越处留有充裕的净高，控制地面最大场强，使线路运行时产生的电磁场对交叉跨越的对象满足相应标准要求。