

建设项目环境影响报告表

(报批稿)

项目名称： 张吉怀铁路湖南怀化桐田湾牵引站 220kV 外部供电工程

建设单位： 国 网 湖 南 省 电 力 有 限 公 司 建 设 分 公 司

编制单位： 湖南省湘电试验研究院有限公司

编制日期： 二〇二〇年二月

张吉怀铁路湖南怀化桐田湾牵引站 220kV 外部供电工程

环境影响评价报告表专家评审意见修改清单

序号	专家意见	修改说明
1	核实线路沿线环境保护目标，明确其规模、与本项目的距离。	已核实，详见表 9、表 10。
2	完善方案环境合理性分析和相符性分析；核实项目与文名山森林公园、牙溪自然保护区、中坡国家森林公园位置关系；完善电磁环境影响分析；	已完善核实，详见 9、P3~P8、表 21、P59、P60。
3	完善监测计划一览表、竣工验收一览表；	已完善，详见表 17、P46。
4	落实与会代表和专家提出的其它意见。	已完善，详见附 P1、P3、P4、表 6、P7、30、P42、P60。

专家复核意见：已按修改意见补充完善相关内容，可以上报。

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、编制依据、评价适用标准、评价范围、评价等级.....	14
三、建设项目所在地自然环境简况.....	18
四、环境质量状况.....	22
五、建设项目工程分析.....	26
六、项目主要污染物产生及预计排放情况.....	29
七、环境影响分析.....	30
八、结论与建议.....	47
九、电磁环境影响专题评价.....	51
十、附图.....	61
附图 1：张吉怀铁路湖南怀化桐田湾牵引站 220kV 外部供电工程地理位置图.....	61
附图 2：本工程线路路径示意图.....	62
附图 3：本工程线路与敏感目标相对位置示意图.....	63
附图 3-1：原 220kV 公富 II 线 π 进桐田湾牵引站线路（怀化市鹤城区汪家村 8 组）监测布点图.....	63
附图 3-2：原 220kV 公富 II 线 π 进桐田湾牵引站线路（怀化市益发养殖专业合作社）监测布点图.....	63
附图 3-3：公坪~富洲 II 回 220kV 线路（芷江侗族自治县公坪镇孙家冲村 5 组）监测布点图.....	65
附图 3-4：公坪~富洲 II 回 220kV 线路（芷江侗族自治县公坪镇青鹤溪村坳上组）监测布点图.....	66
附图 3-5：公坪~富洲 II 回 220kV 线路（芷江侗族自治县牛牯坪乡青叶树村田家坪）监测布点图.....	67
附图 3-6：公坪~富洲 II 回 220kV 线路（芷江侗族自治县牛牯坪乡芷江牛娃山稻草鱼养殖农民专业合作社）监测布点图.....	68
附图 3-7：公坪~富洲 II 回 220kV 线路（麻阳苗族自治县江口墟镇齐天坪村 8 组）监测布点图.....	69
附图 3-8：公坪~富洲 II 回 220kV 线路（麻阳苗族自治县江口墟镇大禾田村 3 组）监测布点图.....	70
附图 3-9：公坪~富洲 II 回 220kV 线路（麻阳苗族自治县隆家堡乡房家庄村颜家坪）监	

测布点图.....	71
附图 3-10：公坪～富洲Ⅱ回 220kV 线路（麻阳苗族自治县隆家堡乡步云坪村 5 组）监测布点图.....	72
附图 3-11：公坪～富洲Ⅱ回 220kV 线路（麻阳苗族自治县隆家堡乡勾坳村 2 组）监测布点图.....	73
附图 3-12：公坪～富洲Ⅱ回 220kV 线路（麻阳苗族自治县隆家堡乡勾坳村 5 组）监测布点图.....	74
附图 3-13：公坪～富洲Ⅱ回 220kV 线路（麻阳苗族自治县岩门镇双冲村仓库）监测布点图.....	74
附图 3-14：公坪～富洲Ⅱ回 220kV 线路（麻阳苗族自治县岩门镇岩门村 1 组）监测布点图.....	76
附图 3-15：公坪～富洲Ⅱ回 220kV 线路（麻阳苗族自治县岩门镇岩门村）监测布点图.....	77
附图 3-16：公坪～富洲Ⅱ回 220kV 线路（麻阳苗族自治县岩门镇荒田冲村 2 组）监测布点图.....	77
附图 3-17：公坪～富洲Ⅱ回 220kV 线路（麻阳苗族自治县岩门镇黄桑冲村 3 组）监测布点图.....	78
附图 3-18：公坪～富洲Ⅱ回 220kV 线路（麻阳万丰生态农业专业合作社）监测布点图.....	80
附图 3-19：公坪～富洲Ⅱ回 220kV 线路（麻阳苗族自治县岩门镇黄桑冲村新建厂房）监测布点图.....	81
附图 4：本工程与附近生态保护红线相对位置图.....	82
十一、附件.....	83
附件 1：中标通知书.....	83

一、建设项目基本情况

项目名称	张吉怀铁路湖南怀化桐田湾牵引站 220kV 外部供电工程				
建设单位	国网湖南省电力有限公司建设分公司				
法人代表	邓庆红			联系人	唐剑利
通讯地址	湖南省长沙市雨花区韶山北路 388 号				
联系电话	0731-85543130	传真	0731-85543130	邮编	410004
建设地点	湖南省怀化市鹤城区、芷江侗族自治县、麻阳苗族自治县				
立项审批部门	湖南省发展和改革委员会		批准文号	尚未批复	
建设性质	新建 ☒ 改扩建 ☐ 技改 ☐		行业类别及代码	D442-电力供应	
占地面积(平方米)	11584		绿化面积(平方米)	9300	
静态投资(万元)	10098	其中:环保投资(万元)	81.45	环保投资占总投资比例	0.8%
评价经费(万元)	/	预期投产日期	2021 年		

1.1 工程背景及建设必要性

张吉怀高铁全长 246 公里，全线设张家界西、芙蓉镇（永顺站）、古丈西、吉首东、凤凰、麻阳西、怀化南客站 7 座车站，设计时速 350 公里。国家发改委、交通运输部、中国铁路总公司，将恩施～张家界～吉首（凤凰）～怀化高铁，作为国家支持武陵山区区域发展与扶贫攻坚一号精准扶贫工程率先开工建设，为武陵山区与全国同步全面建成小康社会提供强大支持，并为全国其他集中连片特困地区在国家高铁等重大基础设施项目精准扶贫下同步小康提供示范。

张吉怀铁路计划 2021 年底前通车运营，2021 年 7 月底前开始联调联试，牵引变电所投产送电时间为 2021 年 6 月。根据张吉怀铁路线路坡度和分相区设置情况，为确保列车牵引供电需求，全线需新建 5 座牵引变，其中张家界市境内 1 座(张家界西牵)、湘西州境内 3 座(回龙牵、九龙牵、凤凰牵)、怀化市境内 1 座(桐田湾牵)。本工程为桐田湾牵引站 220kV 外部供电工程，主要为给桐田湾牵引站提供可靠电能供给，保证张吉怀铁路按计划受电。因此，建设张吉怀铁路湖南怀化桐田湾牵引站 220kV 外部供电工程（以下简称“本工程”）是十分必要的。

1.2 工程进展情况及环评工作过程

湖南华晨工程设计咨询有限公司于2019年4月完成了张吉怀铁路湖南怀化桐田湾牵引站220kV外部供电工程的可行性研究报告。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第44号），本工程应编制环境影响报告表。

湖南省湘电试验研究院有限公司（以下简称“我公司”）受国网湖南省电力有限公司建设分公司委托，承担本工程的环境影响评价工作。我公司于2019年8月对工程所在区域进行了实地踏勘、调查，收集了自然环境有关资料，并进行了电磁环境及声环境的现状监测。在现场踏勘、调查和现状监测的基础上，结合本工程特点及实际情况，根据相关的技术导则要求，进行了环境影响预测及评价，制定了环境保护措施。在上述工作的基础上，编制形成了《张吉怀铁路湖南怀化桐田湾牵引站220kV外部供电工程环境影响报告表》（送审稿），报请审查。

1.3 工程概况

本工程基本组成情况见表1。

表1 张吉怀铁路湖南怀化桐田湾牵引站220kV外部供电工程项目基本组成

工程名称	张吉怀铁路湖南怀化桐田湾牵引站220kV外部供电工程	
建设单位	国网湖南省电力有限公司建设分公司	
工程性质	新建	
设计单位	湖南华晨工程设计咨询有限公司	
建设地点	湖南省怀化市鹤城区、芷江侗族自治县、麻阳苗族自治县	
项目组成	(1) 原220kV公富Ⅱ线剖进桐田湾牵引站线路工程 (2) 新建公坪~富洲Ⅱ回220kV线路工程 (3) 220kV公坪变电站220kV间隔扩建工程 (4) 220kV富洲变电站220kV间隔扩建工程	
建设内容	项 目	规 模
	原220kV公富Ⅱ线剖进桐田湾牵引站线路工程	新架架空线路剖进段路径长度均为7.5km，剖出段路径长度均为8.5km，线路全长约16km。新立杆塔51基。
	新建公坪~富洲Ⅱ回220kV线路工程	新架架空线路线路全长约43.0km。新立杆塔130基。
	公坪220kV变电站220kV间隔扩建工程	扩建公坪220kV变电站220kV出线间隔1回。
	富洲220kV变电站220kV间隔扩建工程	扩建富洲220kV变电站220kV出线间隔1回。
占地面积	塔基占地：11584m ² 。	
工程投资 (万元)	静态总投资为10098万元，其中环保投资为81.45万元，占工程总投资的0.8%	

预投产期	2020年		
1.3.1 方案比选及环境合理性分析			
结合现场勘查及向当地各有关部门的收资情况,设计单位初步对原220kV公富Ⅱ线剖进桐田湾牵引站线路工程拟定了两个路径方案,分别为方案一和方案二,设计推荐方案一。对新建公坪~富洲Ⅱ回220kV线路工程拟定了两个路径方案,分别为西方案和东方案,设计推荐西方案,由于西方案穿越大量生态保护红线,且穿越牙溪自然保护区,应环评单位要求,设计对推荐西方案路经做了调整,大量减少了生态保护红线穿越,且避开了牙溪自然保护区,调整后的西方案为最终方案。线路方案的环境保护比较分析见表2。			
表2	本工程线路方案环境保护比较表		
工程	原 220kV 公富Ⅱ线剖进桐田湾牵引站线路工程		
项目	方案一（推荐）	方案二	
路径长度	16km	17km	
生态敏感区	穿越生态保护红线约 3km, 距中坡国家森林公园最近距离约 100m	穿越生态保护红线约 4km, 穿越中坡国家森林公园	
生态红线立塔数	约 4 基	约 7 基	
工程	新建公坪~富洲Ⅱ回 220kV 线路工程		
项目	西方案（调整前）	西方案（调整后）	东方案
路径长度	40km	43 km	40km
生态敏感区	穿越生态保护红线约 19km,距文名山国家森林公园最近距离约 50m,一档跨越湖南麻阳锦江国家湿地公园,穿越牙溪县级自然保护区	穿越生态保护红线约 7km,距文名山国家森林公园最近距离约 50m,一档跨越湖南麻阳锦江国家湿地公园,距牙溪县级自然保护区最近距离约 60m	穿越生态保护红线约 20km,距文名山国家森林公园最近距离约 500m,一档跨越湖南麻阳锦江国家湿地公园
生态红线立塔数	约 48 基	约 15 基	约 50 基
由表2可知,原220kV公富Ⅱ线剖进桐田湾牵引站线路工程方案一较方案二少穿越生态红线1km,且方案一避开了中坡国家森林公园,从环保角度,推荐方案一。新建公坪~富洲Ⅱ回220kV线路工程西方案（调整后）较西方案（调整前）及东方案少穿越生态红线约12公里,且西方案经过调整后避开了牙溪县级自然保护区,因此从环保角度分析,推荐西方案（调整后）。			
1.3.2 项目与生态保护红线位置关系及穿越生态保护红线合理性分析			
经查询,本工程推荐方案部分路径位于湖南省生态保护红线范围内,新建线路路径穿越生态红线总长度约 10km。线路所穿越的生态红线类型有:生态公益林(二级及以下)、			

湖南麻阳锦江国家湿地公园。线路生态评价范围内的敏感目标有文名山国家森林公园、牙溪县级自然保护区、中坡国家森林公园。

本工程线路与怀化市生态保护红线、湖南麻阳锦江国家湿地公园的相对位置关系示意图详见图 1、图 2。本工程线路与文名山国家森林公园、牙溪县级自然保护区、中坡国家森林公园。的相对位置关系示意图详见图 3、图 4、图 5。

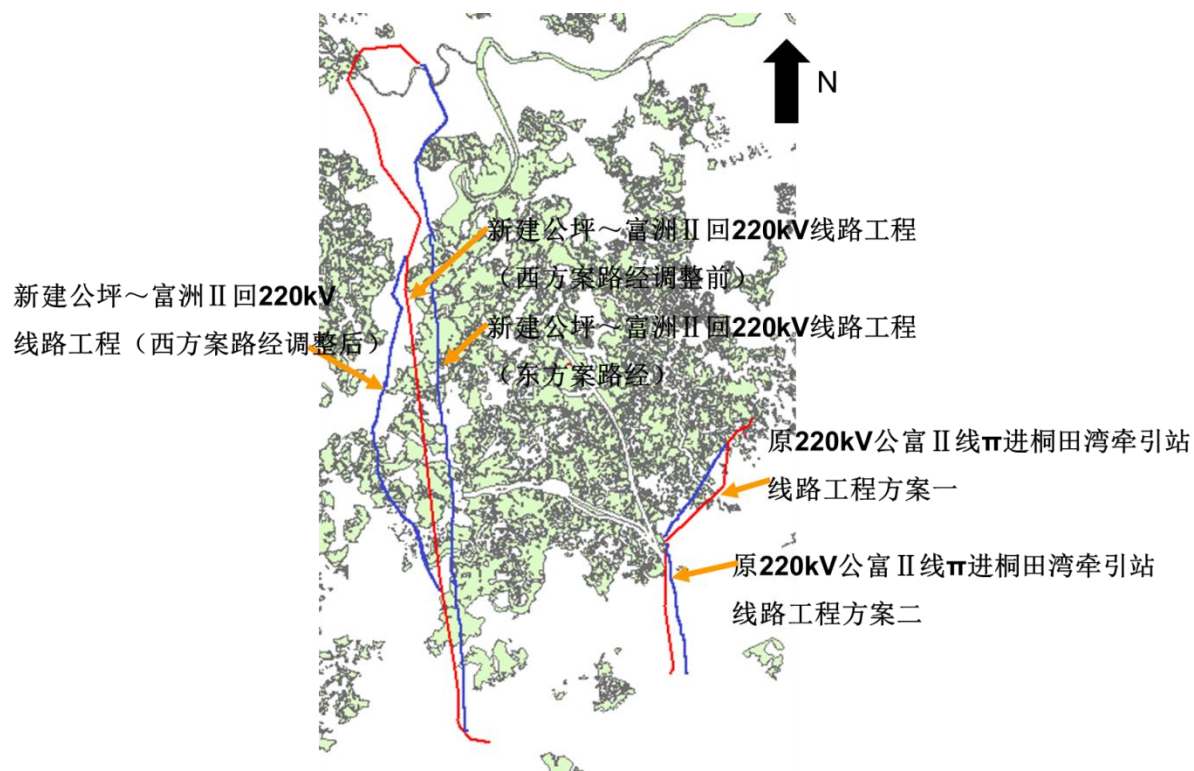


图 1 张吉怀铁路湖南怀化桐田湾牵引站 220kV 外部供电工程与怀化市生态保护红线的相对位置关系示意图



图2 工程与湖南麻阳锦江国家湿地公园相对关系示意图



图3 工程与文名山国家森林公园相对关系示意图



图 4 工程与牙溪县级自然保护区相对关系示意图



图 5 工程与中坡国家森林公园相对关系示意图

1.3.2.1 跨越湖南麻阳锦江国家湿地公园合理性分析

(1) 湖南麻阳锦江国家湿地公园简介

湖南麻阳锦江国家湿地公园主要包括锦江、尧里河、黄土溪水库、鸬鹚江、太平溪及周边的生态公益林和绿地，东以锦江麻阳县与辰溪县交界处为界，西以黄土溪水库麻阳县与凤凰县交界处为界，南以锦江马颈坳电站大坝为界，北以太平溪麻阳县与泸溪县交界处为界。湿地公园规划总面积 1918.8 hm^2 ，其中各类湿地面积 1566.1 hm^2 ，湿地率为 81.6%。湿地公园区划为保育区、恢复重建区、宣教展示区、合理利用区和管理服务区 5 个功能区。

(2) 本工程跨越湖南麻阳锦江国家湿地公园路径分析

本工程与湖南麻阳锦江国家湿地公园位置关系见图 6、图 7（一档跨越锦江支流尧里

河，不在湿地公园范围内立塔，塔基位置离湿地公园边界范围 50 米以上)。

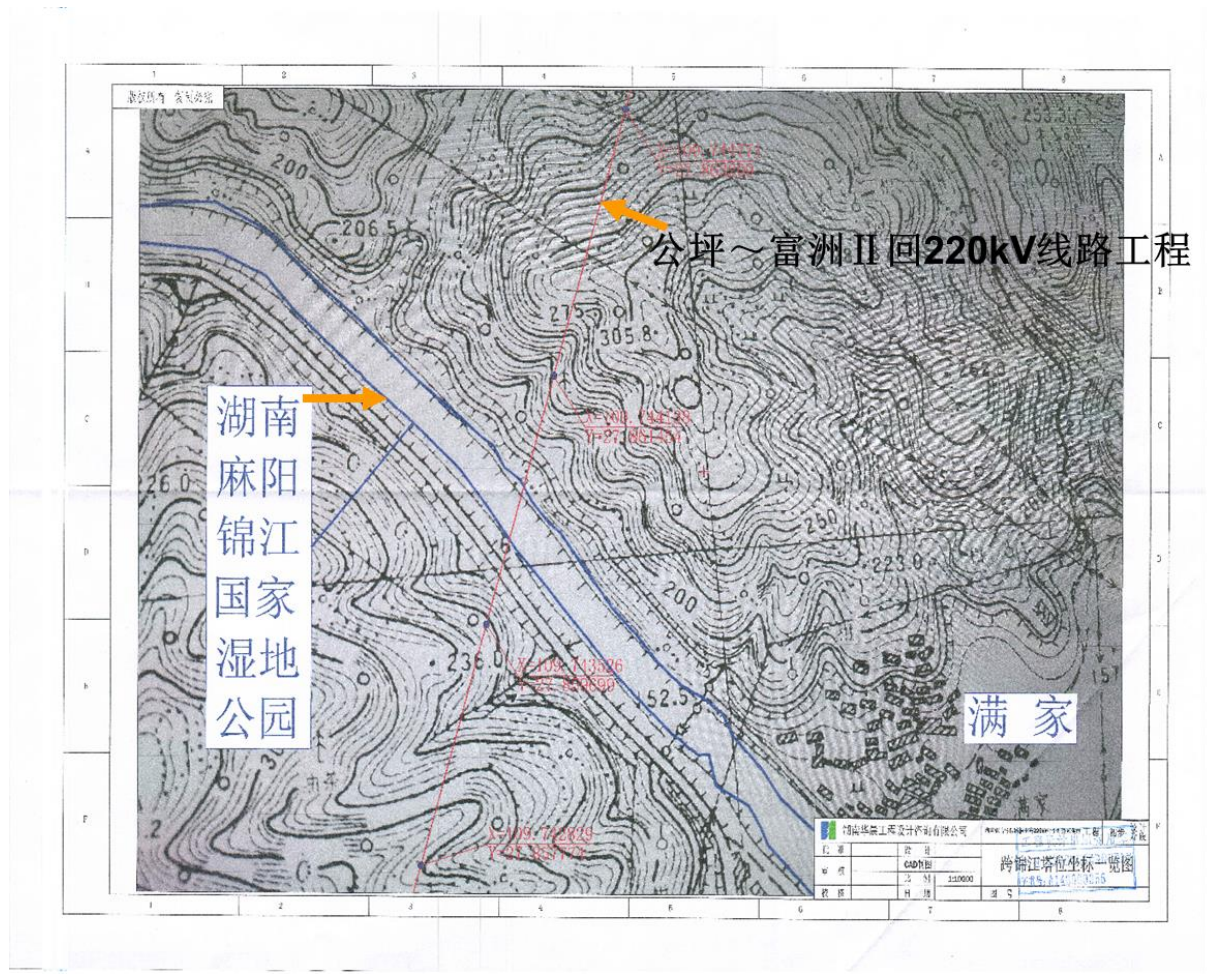


图 6 本工程与湖南麻阳锦江国家湿地公园位置关系



图 7 湖南麻阳锦江国家湿地公园总体规划图

湖南麻阳锦江国家湿地公园整体东西走向，本工程线路整体南北走向，线路不可避免跨越锦江国家湿地公园，通过现场调查，选择湖南麻阳锦江国家湿地公园尧里河较窄

处一档跨越，不在湿地公园内立塔，不在湿地公园内施工建设。

(3) 本工程穿越湖南麻阳锦江国家湿地公园政策合理性分析

本工程线路设计采用一档跨越的方式跨越会同麻阳锦江国家湿地公园保育区，不在湿地公园内立塔，不会对湿地公园造成扰动。且取得麻阳锦江国家湿地公园筹备领导小组办公室原则同意意见。

本项目建设不在湿地公园内立塔，不属于《国家湿地公园管理办法》（林湿发〔2017〕150号）第十九条禁止的行为。

1.3.2.3 穿越其他生态红线合理性分析

本工程线路穿越其他生态保护红线的主要类型为二级公益林及以下级别的林地。

(1) 本工程穿越林地情况

本工程穿越生态红线类型主要为林地，包括国家二级公益林、一般商品林地、重点商品林地。主要优势树种有杉木、马尾松、湿地松、毛竹及其他灌木。

(2) 本工程穿越生态红线合理性分析

1) 原 220kV 公富 II 线剖进桐田湾牵引站线路方案分析

由于线路剖入段东侧存在政府管控区，将线路方案往西调整，导致线路不可避免穿越了生态红线，同时为避免输电线路跨越张吉怀高铁及渝怀铁路带来的安全风险，线路选择从隧道上方跨过。线路剖出段因怀化市鹤城区规划部门要求，线路方案与东边的黄金坳镇规划区需要保持至少 1.4km 的距离，线路的西边存在怀化民爆公司的炸药库等因素，导致线路不可避免穿越了生态红线。

2) 公坪~富洲 II 回 220kV 线路方案分析

规划线路为避开芷江侗族自治县牛牯坪钒矿矿区、麻阳县虾子冲北面怀化市金瑞爆破公司的炸药库，通过线路路径优化后，仍不可避免要穿越生态红线，但优化后少穿越了 12km 长的生态红线，同时为了减少跨越渝怀铁路、张吉怀高铁及 G65 高速带来的安全风险，线路选择从隧道上方跨过。通过路径优化，减少了线路穿越生态红线长度，降低了安全风险。

(3) 本工程穿越红线政策符合性分析

穿越的生态红线类型属于二级公益林及以下的林地，根据《国家公益林管理办法》第十一条，本项目开工前需办理林地使用审批手续。且该项目已取得芷江侗族自治县林业局、怀化市鹤城区林业局和麻阳苗族自治县林业局同意意见，见支持性文件附件 1。

1.3.3 张吉怀铁路湖南怀化桐田湾牵引站 220kV 外部供电工程地理位置

本工程地理位置图如附图1所示。

1.3.3.1 线路概况

(1) 原220kV公富Ⅱ线剖进桐田湾牵引站线路工程

新架单回路架空线路剖进段（富州侧）路径长度均为7.5km，剖出段（公坪侧）路径长度均为8.5km，线路全长约16km。新立杆塔51基。

(2) 公坪～富洲Ⅱ回220kV线路工程

新架单回路架空线路全长约43.0km。新立杆塔130基。

1.3.3.2 路径方案

(1) 原220kV公富Ⅱ线剖进桐田湾牵引站线路工程

本工程剖进段起于原220kV公富Ⅱ线P32附近，跨过110kV蟒新线后左转向北跨过110kV象牵Ⅱ回支线，继续向北走线经黄古冲、新屋院后在梨树坳跨过S70娄怀高速，再在江口院的隧道上跨越渝怀铁路，连续左转从东北侧接至待建的220kV桐田湾牵引站2E间隔。

本工程剖出段起于待建的220kV桐田湾牵引站1E间隔，经杨梅林、肖祖林后跨过110kV公锦线，再向东北方向走线经梁家溪、龙头屋场后在隧道上跨过焦柳铁路，接至原220kV公富Ⅱ线P115附近。

(2) 公坪～富洲Ⅱ回220kV线路工程

线路由220千伏公坪变电站220千伏构架4E间隔出线，出线后连续右转并跨越110kV公社线、怀芷高速、110kV公晃线、110kV西公（公新）双回线路、220kV公稻线和110kV蟒新线，再跨越110kV西公Ⅱ线和220kV公富Ⅰ线向北走线，绕过芷江县金属矿区经过锅溪、田家坪、茶花洞、谭家后，在隧道上跨越渝怀铁路，在唐家再次跨过220kV公富Ⅰ线右转继续向北走线，经大禾田、颜家坪、阴家山、隆家堡乡，在步云坪村北侧左转跨过锦江，经勾坳村在高村脑连续跨越110kV锦上线、110kV公锦线、110kV富锦线和110kV锦高线。受麻阳县规划区影响，线路在岩门镇和满家西北侧绕过，分别在隧道上跨越G65包茂高速和在建的张吉怀铁路，再跨越220kV富万Ⅰ线和富万Ⅱ线后，沿远期规划道路（未建）跨越110kV富锦线后进入220kV富州变5E间隔。考虑到远期规划，电力走廊紧张，富州变进线1.5km采用双回路共塔建设，本期单边挂线（右侧），左侧预留给6E间隔出线。

1.3.3.2.1 导线、杆塔

(1) 原220kV公富Ⅱ线剖进桐田湾牵引站线路工程

本工程新建线路导线采用JL3/G1A-400/50型钢芯高导电率铝绞线。

全线新建杆塔51基。

本工程线路规划杆塔使用情况详见表3。

表 3 线路工程规划杆塔使用情况

杆塔型式	呼高	基数	杆塔型式	呼高	基数
2K2-ZBC1	30	5	2K2-JC1	30	2
	36	4	2K2-JC2	27	2
2K2-ZBC2	30	3	2K2-DJC1	30	1
	36	5	2A4-JC1	30	3
	45	2	2A4-JC2	27	2
2K2-ZBC3	45	2	2A4-JC3	27	2
2A4-ZBC1	30	3	2A4-DJC1	30	2
	36	2	2D3-SDJC	30	1
2A4-ZBC2	36	5			
	45	3			
2 A4-ZBC3	45	2			
小计		36	小计		15

(2) 公坪~富洲Ⅱ回220kV线路工程

本工程新建线路导线采用2×JL3/G1A-630/45型钢芯高导电率铝绞线。

全线新建杆塔130基。

本工程线路规划杆塔使用情况详见表4。

表 4 线路工程规划杆塔使用情况

杆塔型式	呼高	基数	杆塔型式	呼高	基数
2C1-ZBC1	30	11	2C2-JC1	27	4
	36	18		30	8(2)
2C1-ZBC2	30	23	2C2-JC2	27	4
	36	14(4)		30	4
	45	8	2C2-JC3	27	2
2C1-ZBC3	33	0		30	5(2)
	36	8	2C2-JC4	30	5
	45	7	2F9-SDJC1	27	2
2F8-SZC2	30	1			
	36	2			
2C1-ZBCK	54	4			
小计		96	小计		34

1.4 环保投资

本工程环保投资估算情况参见表5。

表 5 本工程环保投资估算一览

类别		设备名称	投资估算 (万元)	备注
输电线路	施工期	扬尘防护措施费	9.05	抑尘
		废弃碎石及渣土清理	18.1	清运
		水土保持、绿化恢复措施	36.2	施工迹地恢复
		施工围挡	9.05	
	运营期	宣传、教育及培训措施	9.05	警示牌制作
	小计	81.45 (万元)		
总计		81.45 (万元)		

1.5 产业政策及规划的相符性

1.5.1 工程与产业政策的相符性分析

根据国家发展和改革委员会颁布的《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本工程属于其中“第一类 鼓励类”项目中的“电网改造与建设”项目，符合国家产业政策。

1.5.2 工程与电网规划的相符性分析

本工程属于怀化市电网的一个重要部分，已列入怀化市电网规划项目中，符合怀化市电网规划及城乡发展规划。

1.5.3 与生态保护红线管控要求的相符性分析

2016 年 10 月，原环境保护部印发《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评〔2016〕150 号），提出：“除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动”。

2018 年 8 月，生态环境部印发《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86 号），提出：“对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。”

本工程配套线路附近制约因素较多，经最大限度的优化调整选线仍无法完全避让生态红线区域。因此，根据环评〔2016〕150 号和环规财〔2018〕86 号文件，本工程不违背现行生态保护红线管理要求。

1.5.4 与涉及地区的相关规划的相符性分析

本工程在选线阶段，已充分征求所涉地区地方政府及规划等部门的意见，对路径进行了优化，避开了城镇发展区域，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划；同时避开了居民集中区、自然保护区、饮用水水源保护区等环境保护目标，以减少对所涉地区的

环境影响。已取得工程所在地人民政府、规划等部门对选址、选线的原则同意意见，与工程沿线区域的相关规划不冲突。相关协议文件内容详见表 6。

表 6 本工程协议情况一览表

项目名称	单位名称	意见	附加条件	落实情况
张吉怀铁路 桐田湾牵引 站 220kV 外 部供电工程 (怀化市鹤 城区、芷江 侗族自治 县、麻阳苗 族自治县)	麻阳锦江国家 湿地公园筹备 领导小组办公室	原则 同意	不得在湿地公园范围内从事破坏生态功能的公共 基础设施建设	落实
	怀化市鹤城区 人民政府	原则 同意	/	/
	怀化市鹤城区 住房和城乡建设局	原则 同意	涉及到其他镇、乡、村规划区应与规划衔接，并符 合相关技术规划要求	施工 设计 阶段 对接 落实
	怀化市鹤城区 林业局	原则 同意	立项后应及时到林业部门办理征占用及林业采伐 手续	
	怀化市鹤城区 自然资源局	原则 同意	详细的施工设计阶段，须进一步与我局对接，鹤城 区区域内，线路工程在塔基选址中不得压占基本农 田，尽量少占耕地，需符合土地利用总体规划。项 目建设须依法依规办理相关用地手续后方可开工。	
	怀化市环境保 护局鹤城区分 局	原则 同意	剖接北方案属于生态红线范围内，鉴于该项目属于 国家重点建设项目的配套工程，但建议按程序报审 批该项目的上级生态环境部门最终审定。	施工 设计 阶段 对接 落实
	芷江侗族自治 县人民政府	原则 同意	/	
	芷江侗族自治 县自然资源局	原则 同意	路径走向应与涉及镇、乡、村庄规划相衔接。立项 后应及时办理农用地专用、土地征用手续。	
	芷江侗族自治 县林业局	原则 同意	立项后应及时到林业部门办理征占用林地手续。	落实
	怀化市生态环 境局芷江分局	原则 同意	经核实，该线路部分穿越生态保护红线。建设单位 在组织编制环评文件时，必须重点提出生态环保措 施，并严格落实环评批复。	
	麻阳苗族自治 县人民政府	原则 同意	/	
	麻阳苗族自治 县住房和城乡 建设局	原则 同意	同时建议尽量远离县城规划区，与乡镇、村庄规划 相协调。	落实
	麻阳苗族自治 县林业局	原则 同意	续后应及时办理林地征占用手续。	落实

	麻阳苗族自治县自然资源局	原则同意	详细的施工线路图设计阶段需进一步与我局衔接，线路工程在塔基选址中不得压占基本农田，尽量少占耕地，项目建设需依法办理相关用地审批手续后方可开工。	落实
	怀化市生态环境局麻阳分局	原则同意	经核实，该线路部分穿越生态保护红线。建设单位在组织编制环评文件时，必须重点提出生态环境保护措施，并严格落实环评批复。	落实

建设单位施工前应落实上表中政府和规划部门意见。

1.6 工程建设进展情况

根据电力系统要求，本工程计划于 2020 年建成投产。

二、编制依据、评价适用标准、评价范围、评价等级

编制依据	1 环境保护法规、条例和文件 (1)《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日执行); (2)《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日执行); (3)《中华人民共和国水污染防治法》(2018 年 1 月 1 日执行); (4)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018 年 12 月 29 日执行); (5)《中华人民共和国水土保持法》(2011 年 3 月 1 日执行); (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); (7)《建设项目环境保护管理条例》(2017 年 10 月 1 日执行); (8)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2017 年 9 月 1 日起执行, 2018 年修订); (9)《湖南省电力设施保护和供用电秩序维护条例》(2017 年 5 月 31 日起施行); (10)《湖南省生态保护红线》(湘政发〔2018〕20 号); (11)《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》(环发〔2015〕162 号); (12)《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规定》(GB50545-2010)。 (13)《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环评〔2016〕150 号); (14)《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革, 推动经济高质量发展的指导意见》(环规财〔2018〕86 号); (15)国家林业局财政部关于印发《国家级公益林区划界定办法》和《国家级公益林管理办法》的通知林资发〔2017〕34 号; (16)《国家湿地公园管理办法》(林湿发[2017]150 号)。 (17)《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150 号) (18)《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革, 推动经济高质量发展的指导意见》(环规财〔2018〕86 号) 2 相关的标准和技术导则 (1)《环境影响评价技术导则-总纲》(HJ2.1-2016); (2)《电磁环境控制限值》(GB8702-2014);
------	--

污染物排放或控制标准	施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。 居民区域执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μT 的标准限值。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m。
总量控制指标	无总量控制指标。
评价范围	依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)等导则确定本工程评价范围。 1、电磁环境 边导线地面投影外两侧各 40m 范围内。 2、声环境 据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)，架空输电线路工程的声环境影响评价范围参照电磁环境影响评价范围，即 220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m。 3、生态环境 本工程线路涉及生态红线，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014) 4.7.2，线路涉及生态敏感目标的评价范围为：边导线地面投影外 1000m 内的带状区域；线路不涉及生态敏感目标的评价范围为：边导线地面投影外 300m 内的带状区域。
评价等级	1、电磁环境 根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)，输电线路为架空线路。综合考虑，确定本工程架空输电线路电磁环评影响按二级进行评价。 2、声环境 根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，本工程所处的声环境功能区主要为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的 1 类地区，项目建设前后环境保护目标处的噪声级增加量不大于 5dB(A)，受噪声影响的人口

	数量变化不大，故本次的声环境影响评价等级为二级。 3、生态环境 根据《环境影响评价技术导则-生态环境》（HJ19-2011），本工程占地面积小于 2km²，输电线路长度在 50~100km 之间，不占用特殊生态敏感区（包括自然保护区、世界文化和自然遗产地等）以及重要生态敏感区（包括风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等），因此本工程生态评价等级均为三级。
--	--

三、建设项目所在地自然环境简况

3.1 自然环境简况

3.1.1 地形地貌

本工程全沿线地形以丘陵、山地为主，植被发育，灌木茂盛，以松、杉及竹子等林木为主。

3.1.2 地质、地震

据《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016 年版），线路路径所经过的怀化、芷江县境内抗震设防烈度均为 6 度，设计基本地震加速度值均为 0.05g，设计地震分组均为第一组，地震动反应谱特征周期均为 0.35s。根据场地地质、地形、地貌综合分析，线路场地属抗震一般地段。

3.1.3 水文

本工程经过麻阳锦江支流，锦江途经麻阳郭公坪、锦和、高村、吕家坪等 13 个乡镇，全程 117 公里，流域面积 7558 平方公里，是麻阳农业生产和城镇居民生活的重要水源。

3.1.4 气候特征

怀化市中亚热带大陆性季风湿润性气候，气候潮湿、炎热，冬寒夏暖，四季分明，热量丰富，阳光充足，雨水充沛。

气温：全市年平均气温 16.4℃，西南部山间盆地年均气温较高，北部和南部岗地段低。1 月最冷，平均气温 4.7~5.3℃，最低气温在-5℃左右；7 月最热，月均气温 28.5℃，最高气温在 39℃左右。年均无霜期为 287 天。

日照：境内光照较为充足，平均年日照时数为 962-1452 小时，为可照时数的 28~34%。年日照时数最多是芷江、溆浦的山间盆地，为 1500 多小时，年日照最少是新晃，仅 1300 小时。

降水：境内的平均降雨量为 1600 毫米左右。东半部的溆浦、鹤城、中方、洪江一线，年均雨量是 1600 毫米，西半部的麻阳、新晃、芷江、会同一线，年均雨量不足 1300 毫米，最多年降雨量是北部沅陵和南部通道，平均年降雨量在 1400 毫米以上。

3.1.5 植被

本工程全沿线植被发育，灌木茂盛，以松、杉及竹子等林木为主。

经收资调查，本工程建设区域不涉及需特殊保护的珍稀濒危植物、古树名木。

工程区域自然环境概况见图 8。



图 8 张吉怀铁路湖南怀化桐田湾牵引站 220kV 外部供电工程周边环境现状

3.1.6 动物

经查阅相关资料和现场踏勘，本工程评价范围内不涉及珍稀濒危野生保护动物集中分布区，区域常见的野生动物主要为啮齿类动物和雀形目鸟类等。

3.1.7 环境敏感目标

（一）生态类环境敏感目标

本工程线路所穿越的生态红线类型有：生态林（公益二级及以下林）、湖南麻阳锦江国家湿地公园。线路生态评价范围内的生态敏感目标有文名山森林公园、牙溪自然保护区、中坡国家森林公园。具体情况见表 9。

表 9 本工程生态类环境敏感目标

项目名称	环境敏感区	相对位置关系	备注
张吉怀铁路湖南怀化桐田湾牵引站 220kV 外部供电工程	湖南麻阳锦江国家湿地公园	一档跨越，不占湿地公园用地。塔基离湿地公园边界 50 米以上。	/
	林地（国家二级公益林、一般商品林地、重点商品林地）	穿越约 10km	/
	文名山国家森林公园	东北侧约 50m	/

	牙溪县级自然保护区	东北侧约60m	/
	中坡国家森林公园	东南侧约100m	/

(二) 电磁环境敏感目标

本工程的电磁环境敏感目标主要是输电线路附近的居民点以及有公众工作、居住和生活的其他建筑，本工程电磁环境敏感目标概况详见表 10。

表 10 本工程电磁环境敏感目标一览表

序号	行政区域	敏感点名称		方位及离导线地面投影最近水平距离/m	性质、规模	房屋结构	影响因子
原220kV公富Ⅱ线剖进桐田湾牵引站线路工程							
1	怀化市鹤城区	汪家村	8组	W27	居民房1户	2层坡顶	E、B、N
2	怀化市鹤城区	怀化市益发养殖专业合作社	/	E7	居民房1户	2层坡顶	E、B、N
新建公坪~富洲Ⅱ回220kV线路工程							
3	芷江侗族自治县公坪镇	孙家冲村	5组	N16	居民房1户	2层坡顶	E、B、N
				N36	居民房1户	1层坡顶	E、B、N
				N27	居民房1户	2层坡顶	E、B、N
				N16	居民房1户	2层坡顶	E、B、N
				N5	居民房1户	2层坡顶	E、B、N
				N31	居民房1户	2层坡顶	E、B、N
				S21	居民房1户	2层坡顶	E、B、N
				S20	居民房1户	2层坡顶	E、B、N
4	芷江侗族自治县公坪镇	青鹤溪村	坳上组	EN 20	居民房1户	1层坡顶	E、B、N
				WS38	居民房1户	1层坡顶	E、B、N
5	芷江侗族自治县牛牯坪乡	青叶树村	田家坪	W32	居民房1户	1层坡顶	E、B、N
6	芷江侗族自治县牛牯坪乡	芷江牛娃山稻草鱼养殖农民专业合作社		W35	居民房1户	2层坡顶	E、B、N
7	麻阳苗族自治县江口墟镇	齐天坪村	8组	W22	居民房1户	1层坡顶	E、B、N
				W30	居民房1户	1层坡顶	E、B、N
8	麻阳苗族自治县江口墟镇	大禾田村	3组	E21	居民房1户	1层坡顶	E、B、N

9	麻阳苗族自 治县隆家堡 乡	房家庄村	颜家坪	W20	居民房1户	1层坡顶	E、B、N
				W25	居民房1户	1层坡顶	E、B、N
10	麻阳苗族自 治县隆家堡 乡	步云坪村	5组	W33	居民房1户	1层坡顶	E、B、N
11	麻阳苗族自 治县隆家堡 乡	勾坳村	2组	EN32	居民房1户	1层坡顶	E、B、N
12	麻阳苗族自 治县隆家堡 乡	勾坳村	5组	EN15	居民房1户	2层坡顶	E、B、N
13	麻阳苗族自 治县岩门镇	双冲村	/	W32	居民房1户	1层坡顶	E、B、N
14	麻阳苗族自 治县岩门镇	岩门村	1组	WS17	居民房1户	3层坡顶	E、B、N
				WS25	居民房1户	2层坡顶	E、B、N
				EN34	居民房1户	2层坡顶	E、B、N
				EN16	居民房1户	1层坡顶	E、B、N
15	麻阳苗族自 治县岩门镇	岩门村	/	WN14	居民房1户	3层坡顶	E、B、N
16	麻阳苗族自 治县岩门镇	荒田冲村	2组	ES33	居民房1户	1层坡顶	E、B、N
				ES39	居民房1户	1层坡顶	E、B、N
				ES40	居民房1户	1层坡顶	E、B、N
17	麻阳苗族自 治县岩门镇	黄桑冲村	3组	EN17	居民房1户	1层坡顶	E、B、N
				EN31	居民房1户	1层坡顶	E、B、N
				WS11	居民房1户	1层坡顶	E、B、N
				WS36	居民房1户	2层坡顶	E、B、N
18	麻阳苗族自 治县岩门镇	麻阳万丰生 态农业专业 合作社	/	EN20	居民房1户	1层坡顶	E、B、N
19	麻阳苗族自 治县岩门镇	黄桑冲村新 建厂房	/	EN10, 18	厂房2栋	1层坡顶	E、B、N
220kV公坪变电站220kV间隔扩建工程							
无							
220kV富洲变电站220kV间隔扩建工程							
无							
注：1、表中 E—工频电场；B—工频磁场；N—噪声（下同）							
2、新建线路尚处于可研前期阶段，线路路径在初步设计及施工过程中还会进一步优化，上表中线路与敏感点的距离在实际设计施工时可能存在变化。							

四、环境质量状况

4.1 声环境质量现状

4.1.1 监测布点

按照声环境质量现状调查、影响预测及评价需要，对输电线路沿线附近声环境敏感目标进行监测和评价。具体监测点位见表 11。

表 11 声环境质量现状监测点位表

序号	监测点位描述	备注
1	原220kV公富 II 线剖进桐田湾牵引站线路工程环境敏感目标	
2	怀化市鹤城区汪家村 8 组	
3	怀化市益发养殖专业合作社	
4	芷江侗族自治县公坪镇孙家冲村 5 组	
5	芷江侗族自治县公坪镇青鹤溪村坳上组	
6	芷江侗族自治县牛牯坪乡青叶树村田家坪	
7	芷江侗族自治县牛牯坪乡芷江牛蛙山稻草鱼养殖农民专业合作社	
8	麻阳苗族自治县江口墟镇齐天坪村 8 组	
9	麻阳苗族自治县江口墟镇大禾田村 3 组	
10	麻阳苗族自治县隆家堡乡房家庄村颜家坪	
11	麻阳苗族自治县隆家堡乡步云坪村 5 组	
12	麻阳苗族自治县隆家堡乡勾坳村 2 组	
13	麻阳苗族自治县隆家堡乡勾坳村 5 组	
14	麻阳苗族自治县岩门镇双冲村	
15	麻阳苗族自治县岩门镇岩门村 1 组	
16	麻阳苗族自治县岩门镇岩门村	
17	麻阳苗族自治县岩门镇荒田冲村 2 组	
18	麻阳苗族自治县岩门镇黄桑冲村 3 组	
19	麻阳万丰生态农业专业合作社	
20	麻阳苗族自治县岩门镇黄桑冲村新建厂房	
21	富洲220kV变电站厂界	西南侧
22	公坪220kV变电站厂界	西侧

4.1.2 监测项目

等效连续 A 声级。

4.1.3 监测单位

湖南省湘电试验研究院有限公司。

4.1.4 监测时间、监测频率、监测环境

监测时间：2019 年 8 月 2 日；

监测频率：每个监测点昼、夜各监测一次；

监测环境：监测期间环境条件见表 12

表 12 监测期间环境条件一览

检测时间	天气	温度（℃）	湿度（RH%）	风速（m/s）
2019.08.02	晴	27.6~34.2	63.1~67.5	1.0~2.0

4.1.5 监测方法及测量仪器

4.1.5.1 监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）执行。

4.1.5.2 测量仪器

本工程所用测量仪器情况见表 13。

表 13 噪声监测仪器及型号

仪器名称及型号	技术指标	测试（校准）证书编号
仪器名称：声级计 仪器型号：AWA6270+	测量范围： (30~130) dB(A)	校准单位： 广州广电计量检测股份有限公司 证书编号：2018080404655 有效期：2018年08月29日~2019年08月28日

4.1.6 监测结果

本工程声环境现状监测结果见表 14。

表 14 声环境现状监测结果 单位：dB（A）

序号	检测点位	监测值		标准值	
		昼间	夜间	昼间	夜间
原220kV公富Ⅱ线剖进桐田湾牵引站线路工程					
1	怀化市鹤城区汪家村 8 组	40.1	37.6	55	45
2	怀化市益发养殖专业合作社	40.2	37.1	55	45
新建公坪～富洲Ⅱ回 220kV 线路工程					
3	芷江侗族自治县公坪镇孙家冲村 5 组	40.8	37.4	55	45
4	芷江侗族自治县公坪镇青鹤溪村坳上组	40.7	37.5	55	45
5	芷江侗族自治县牛牯坪乡青叶树村田家坪	40.3	37.2	55	45
6	芷江侗族自治县牛牯坪乡芷江牛娃山稻草鱼养殖农民专业合作社	41.3	39.2	55	45
7	麻阳苗族自治县江口墟镇齐天坪村 8 组	40.2	37.1	55	45
8	麻阳苗族自治县江口墟镇大禾田村 3 组	40.5	37.3	55	45

9	麻阳苗族自治县隆家堡乡房家庄村颜家坪	42.1	40.3	55	45
10	麻阳苗族自治县隆家堡乡步云坪村 5 组	45.1	40.7	55	45
11	麻阳苗族自治县隆家堡乡勾坳村 2 组	40.1	37.2	55	45
12	麻阳苗族自治县隆家堡乡勾坳村 5 组	40.2	37.1	55	45
13	麻阳苗族自治县岩门镇双冲村仓库	40.7	37.3	55	45
14	麻阳苗族自治县岩门镇岩门村 1 组	43.3	39.7	55	45
15	麻阳苗族自治县岩门镇岩门村	50.2	43.3	70	55
16	麻阳苗族自治县岩门镇荒田冲村 2 组	40.3	37.2	55	45
17	麻阳苗族自治县岩门镇黄桑冲村 3 组	40.9	38.3	55	45
18	麻阳万丰生态农业专业合作社	40.7	38.2	55	45
19	麻阳苗族自治县岩门镇黄桑冲村新建厂房	40.1	37.6	55	45
富洲 220kV 变电站间隔扩建工程					
20	富洲 220kV 变电站厂界西南侧	51.2	44.3	60	50
公坪 220kV 变电站间隔扩建工程					
21	公坪 220kV 变电站厂界西侧	50.4	43.6	60	50

4.1.7 监测结果分析

本工程输电线路附近位于 1 类声环境功能区的环境敏感目标的昼间噪声监测值范围为 40.1dB(A)~45.1dB(A)，夜间噪声监测值范围为 37.1dB(A)~40.7dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准限值；位于 4a 类声环境功能区的环境敏感目标的昼间噪声监测值为 50.2dB(A)，夜间噪声监测值为 43.3dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4a 类标准限值。

富洲 220kV 变电站厂界东南侧昼间噪声监测值为 51.2dB(A)，夜间噪声监测值为 44.3 dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准限值。

公坪 220kV 变电站厂界西侧昼间噪声监测值为 50.4dB(A)，夜间噪声监测值为 43.6 dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准限值。

4.2 电磁环境质量现状

本工程电磁环境现状监测及评价详见电磁环境影响专题评价。结论如下：

本工程输电线路附近环境敏感目标的工频电场监测范围为 1.3~23.7V/m，工频磁场监测范围为 0.018~0.084μT，分别小于 4000V/m、100μT 的公众暴露控制限值。

富洲 110kV 变电站厂界东南侧工频电场监测值为 205.6V/m，工频磁场监测值为 0.523μT，分别小于 4000V/m、100μT 的公众暴露控制限值。

公坪 220kV 变电站厂界西侧工频电场监测值为 246.2V/m，工频磁场监测值为

0.457 μ T，分别小于 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值。

五、建设项目工程分析

5.1 工艺流程简述

在运行期，输变电工程的作用为变电和输电。在变电站内通过变压器将电能调变至一定电压等级，然后通过导线输送至其他变电站或用户。变电和送电过程中，只存在电压的变化和电流的传输现象，没有其他生产活动存在，整个过程中无原材料、中间产品、副产品、产品存在，也不存在产品的生产过程。电荷或者带电导体周围存在电场，有规则运动的电荷或者流过电流的导体周围存在着磁场，因此，输变电工程在运行期由于电能的存在将产生工频电场、工频磁场以及电磁性噪声。工艺流程图见图 9。

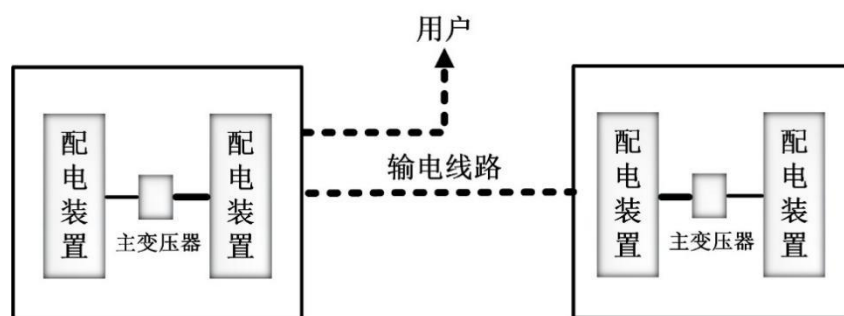


图 9 输变电工程工艺流程图

5.2 主要污染工序

5.2.1 产污环节分析

输电线路工程建设期土建施工、设备安装等过程中若不采取有效的防治措施可能产生扬尘、噪声、废污水以及固体废物等影响；运行期只是进行电能电压的转变，其产生的污染影响因子主要为工频电场、工频磁场、电磁性噪声。

本工程建设期和运行期的产污环节参见图 10。

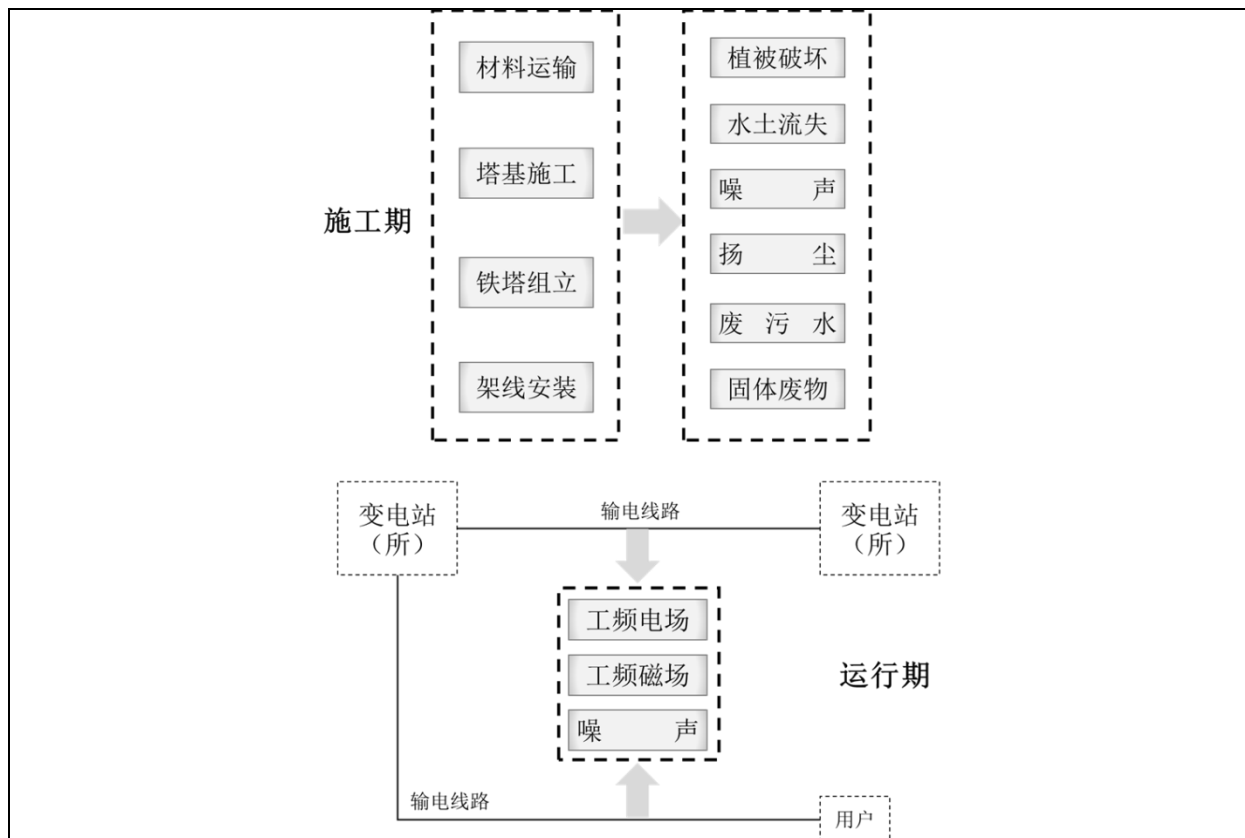


图 10 输电线路工程施工期和运行期的产物节点图

5.2.2 污染源分析

5.2.2.1 施工期

本工程施工期对环境产生的污染因子如下：

- （1）施工噪声：施工机械产生。
- （2）施工扬尘：塔基基础开挖以及设备运输过程中产生。
- （3）施工废污水：施工废水及施工人员的生活污水。
- （4）固体废物：施工过程中可能产生的建筑垃圾、弃土弃渣及生活垃圾，拆除的线路、废旧塔材、金具等物料。
- （5）生态环境：塔基施工占用土地、破坏植被以及由此带来的水土流失等。

5.2.2.2 运行期

（1）工频电场、工频磁场

工频即指工业频率，我国输变电工业的工作频率为 50Hz，工频电场、工频磁场即指以 50Hz 周期变化产生的电场和磁场。

输电线路在运行时，电压产生电场，电流产生磁场，向空间传播电磁波，对环境的影响主要为工频电场、工频磁场。

(2) 噪声

输电线路发生电晕时产生的噪声，可能对声环境及附近居民生活产生影响。

(3) 废水

输电线路运行期无工业废水产生。

(4) 固体废弃物

输电线路在运行期无固体废物产生。

5.2.3 工程环保特点

本工程为 220kV 线路工程，其环境影响特点是：

(1) 施工期会产生一定的环境空气、水环境、噪声、固体废物及生态环境影响，但采取相应保护及恢复措施后，可在一定时间内得到恢复。

(2) 运行期环境影响因子为工频电场、工频磁场及噪声。

六、项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源	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	粉尘、机械尾 气	较少	较少
	运行期	/	/	/
水 污 染 物	施工期生活污 水	CODcr BOD5 SS 氨氮	较少	较少
固 体 废 物	施工期生活垃 圾	生活垃圾	较少	定期运至附近垃圾站
	设备检修	检修垃圾	/	部分回收利用，其余部分运至垃圾处理站或垃圾填埋场。
噪 声	施工期	输电线路施工期的噪声主要来自基础施工等几个阶段，主要噪声源有混凝土搅拌机、振捣器、空压机、风钻、电锯及汽车等。各牵张场内的牵引机、张力机、绞磨机等设备也将产生一定的机械噪声。		
	运行期	线路产生的噪 声	线路评价范围内环境敏感点能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求。	
其 他	输电线路投入运行后，将对线路附近环境产生电磁环境影响，本工程均沿交通干道走线，尽量少跨越民房，在严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备，提高加工工艺后，可防止尖端放电和起电晕；此外，输电线路经过不同地区时亦严格按照相关规定设计导线对地距离、交叉跨越距离。采取上述措施后，输电线路建成后附近居民点的工频电场、工频磁场能满足相应标准要求。			
主要生态环境影响				
工程建设扰动土地，产生一定的生态环境影响，在施工过程中应采取必要的生态保护措施，在工程完工后应对塔基进行绿化恢复，对施工临时占地及时进行清理和植被恢复，将工程建设对生态环境造成的不良影响降至最小。				

七、环境影响分析

7.1 本工程环境制约因素及采取措施

本工程存在以下制约因素：

(1) 线路不可避免穿越生态保护红线；

(2) 线路一档跨越湖南麻阳锦江国家湿地公园，不在湿地公园范围内立塔。

针对以上制约因素，采取了以下措施：

(1) 核对了线路穿越的生态保护红线类型为林地（二级公益林及以下），不涉及国家一级生态公益林，通过适当加大铁塔档距，减少生态红线范围内立塔基数，同时抬高塔高，减少林木砍伐量。本工程已取得芷江侗族自治县林业局、怀化市鹤城区林业局和麻阳苗族自治县林业局同意意见；

(2) 为最大限度避开生态保护红线，通过路径优化，新建公坪～富洲Ⅱ回 220kV 线路工程线路长度增加了约 3km，与原路经相比，少跨越生态保护红线 12km，同时避开了牙溪县级自然保护区和中坡国家森林公园；

(3) 线路不可避免跨越湖南麻阳锦江国家湿地公园，项目一档跨越湖南麻阳锦江国家湿地公园，不在湿地公园范围内立塔，并取得了麻阳锦江国家湿地公园筹备领导小组办公室原则同意意见。

7.2 施工期环境影响简要分析

7.2.1 施工期声环境影响分析

7.2.1.1 噪声源

输电线路施工期在塔基开挖时挖土填方、基础施工等阶段中，主要噪声源有混凝土搅拌机、汽车等；在架线阶段中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声。线路施工噪声源声级值一般为不超过 85dB(A)。

7.2.1.2 噪声环境敏感目标

噪声环境敏感目标主要为输电线路周围的居民点，详见表 11。

7.2.1.3 输电线路工程对声环境敏感目标的影响分析

输电线路工程塔基基础施工、铁塔组立和架线活动过程中，挖掘机、牵张机、绞磨机等机械施工噪声亦可能会对线路附近的敏感点产生影响。但由于塔基占地分散、单塔面积小、开挖量小，施工时间短，单塔施工周期一般在 20 天左右，且夜间一般无需施工作业，对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，故对声环境影响较小。

7.2.1.4 拟采取的环保措施

为减小工程施工期噪声对周围环境的影响，本环评要求施工单位采取如下施工期噪声防治措施：

（1）本环评要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受环境保护部门的监督管理。

（2）施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备。

（3）依法限制夜间施工，如因工艺特殊要求，需在夜间施工而产生环境噪声影响时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定提前取得区县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并向附近居民公告，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备，并禁止夜间打桩作业。

7.2.2 施工期环境空气影响分析

7.2.2.1 环境空气污染源

空气污染源主要是施工扬尘，施工扬尘主要来自塔基土建施工的场地平整、基础开挖等土石方工程、设备材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 1.5m 以下，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

施工阶段的扬尘污染主要集中在施工初期，输电线路的基础开挖都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，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内空气中的总悬浮颗粒物(TSP)明显增加。

7.2.2.2 环境敏感目标

经现场调查，本工程施工扬尘环境敏感目标同声环境敏感目标。

7.2.2.3 施工扬尘影响分析

输电线路工程的施工扬尘影响来源主要有线路工程新建的塔基建设以及临时占地区域的平整及使用过程。新建线路施工具有施工作业点分散、单塔施工量小、单位施工范围小、施工周期短的特点，因此线路施工扬尘影响区域范围有限、影响强度相对较小、持续时间短，通过拦挡、遮盖等施工管理措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响。

7.2.2.4 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）施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。

(3) 车辆运输输电线路施工产生的多余土方时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，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) 线路塔基施工时，先设置拦挡设施。

(6) 线路附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。

(7) 施工场地严格执行施工工地 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输。

7.2.3 施工废污水环境影响分析

7.2.3.1 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。

输电线路施工人员的少量生活污水利用临时租用附近村庄民房内的化粪池进行处理。

输电线路施工废水主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地，砂石料加工、施工机械和进出车辆的冲洗水。

7.2.3.2 废污水影响分析

在严格落实相应保措施的基础上，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。

7.2.3.3 拟采取的环境保护措施

(1) 输电线路塔基施工时，在施工区域布设临时污水处理设施，对施工过程中产生的施工废水进行处理。

(2) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避开雨季土石方作业。

(3) 输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不设置施工营地，生活污水利用租用民房内的化粪池进行处理，不会对地表水产生影响。

(4) 落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。

(5) 施工期间施工场地要划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路要尽量利用已有道路。

(6) 尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水进行处置和循环使用。

(7) 合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。

(8) 跨越或邻近水域、湿地的线路施工，应严格控制施工废水、堆土弃渣的处

理处置情况，确保不对水体造成污染。

7.2.4 施工固体废物环境影响分析

7.2.4.1 施工期固废来源及环境影响分析

施工期固体废弃物主要为施工产生的弃土弃渣、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。

根据工程设计资料，输电线路施工基本实现挖填平衡，无大量弃土产生。在采取相应环保措施的基础上，施工固废不会对环境产生影响。

7.2.4.2 拟采取的环保措施及效果

(1) 对施工过程产生的余土，应在指定处堆放，顶层与底层均铺设隔水布。

(2) 工程线路新建杆塔基础开挖产生的少量余土尽量在施工结束后于塔基范围内进行平整，并在表面进行植被恢复。若无法消纳线路施工余土，应与相关单位签订弃土协议，将弃土进行外运处理。

(3) 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，并采取必要的防护措施(防雨、防飞扬等)。

(4) 施工现场设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运。对建筑垃圾进行分类处理，并收集到指定地点，集中运出。

(5) 涉及拆除废旧塔材、导线、金具等物料统一交由电力公司物资部门集中处置。

在采取上述环保措施的基础上，施工固废不会对环境产生影响。

7.2.5 施工期生态环境影响分析

7.2.5.1 生态影响及恢复分析

本工程建设期对生态环境的影响主要表现在施工开挖和施工活动对地表植被破坏、野生动物活动、水土保持造成的影响。

(1) 植被破坏

输电线路永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，占地面积小，对当地常见植被的破坏也较少；临时占地对植被的破坏主要为设备覆压及施工人员对绿地的践踏，但由于为点状作业，单塔施工时间短，故临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。

(2) 野生动物的影响分析

本工程线路沿线人类生产活动较频繁，大型野生动物分布较少。随着工程开工建设，施工机械、施工人员的进场，土、石料堆积场及其它施工场地的布置，施工中产生的噪声可能干扰现有野生动物的生存环境，导致野生动物栖息环境的改变。

本工程塔基占地为空间线性方式，施工方法为间断性的，施工通道则尽量利用天然的小路、机耕路、田间小道等，土建施工局部工作量较小。且施工人员的生活区一般安置在人类活动相对集中处，如村庄、集镇。因此本工程施工对野生动物的影响为间断性、暂时性的。施工完成后，部分野生动物仍可以到原栖息地附近区域栖息。因此，本工程施工对当地的动物不会产生明显影响。

（3）水土流失

本工程在土建施工时土石方开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致水土流失。在施工过程中必须文明施工，并实施必要的水土保持临时和永久措施。

7.2.5.2 对湖南省生态红线内公益林的影响分析

本批工程中部分线路段穿越生态红线（公益林二级及以下），对林地的影响主要集中在施工期，包括输电线路塔基永久占地破坏的林地；临时占地对林地的破坏。运行期不会对林地造成影响。

（1）塔基占地对林地环境影响分析

输电线路永久占地破坏的林地仅限塔基范围之内，塔基占地面积小，林地的破坏也较小。

（2）临时占地对林地环境影响分析

临时占地对林地的破坏主要为设备覆压及临时占地对林地对林地的砍伐。合理选择临时占地，规范施工后，对林地的破坏较小。

综上，设计已结合保护区划分范围进行了路径优化考虑，保证安全系数基础上尽量缩短线路穿越长度，在林地范围内不设取弃土场、牵张场地，并尽量减少或不在其中设置施工营地。在做好相应污染防治措施的基础上，工程施工对公益林的影响能够控制在可接受的范围。

7.2.5.3 对湖南麻阳锦江国家湿地公园的影响分析

本工程线路一档跨越湖南麻阳锦江国家湿地公园。项目建设采取高跨方式，不在湿地公园范围内立塔，采用无人机或飞艇放线施工，施工期采取加强施工管理，严禁在河流内清洗机具、捕鱼、渣土下河等措施，不在保护区附近设置取弃土场、施工营地、牵张场等设施，施工废水严禁排入湿地公园，项目建设对湿地公园的影响极小。

7.2.5.4 对文名山国家森林公园、牙溪自然保护区、中坡国家森林公园的影响分析

本工程避让了文名山国家森林公园、牙溪县级自然保护区、中坡国家森林公园，不在森林公园、自然保护区内建设，离文名山国家森林公园距离约 50m，离牙溪县级自然保护区距离约 60m，离中坡国家森林公园距离约 100m。施工期禁止在以上森林公园、自然保护区进行施工活动，对文名山森林公园、牙溪自然保护区、中坡国家森林公园影响较小。

7.2.5.5 拟采取的环保措施及效果

(1) 土地占用

在施工过程中应按图施工，严格控制开挖范围及开挖量，站内施工时基础开挖多余的土石方应集中堆置，不允许随意处置；施工结束后应及时清理建筑垃圾、恢复地表状态及土地使用功能。

(2) 植被破坏

1) 文明施工，集中堆放材料，严禁踩踏施工区域外地表植被。

2) 输电线路塔基施工时，建设单位应圈定施工活动范围，避免对周边区域植被造成破坏。塔基施工开挖时应分层开挖，分层堆放，注意表土防护，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复。

3) 对于永久占地造成的植被破坏，业主应严格按照有关规定向政府和主管部门缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费，并由相关部门统一安排。

4) 对线路沿线经过的林带，采取高跨方式通过，严禁砍伐通道；输电线路采用飞机放线等先进的施工工艺，减少对线路走廊下方植被的破坏。

在采取以上植被保护措施以后，工程施工对植被的影响可控制在可接受范围内。

(3) 野生动物保护措施

1) 严格控制施工临时占地区域，严禁破坏施工区外动物生境。

2) 施工结束后，对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复，减少对于野生动物生境的改变。

(4) 生态保护措施

1) 施工单位在土石方工程开工前应做到先防护，后开挖。土石方开挖尽量避免在雨天施工，土建施工期间注意收听天气预报，如遇大风、雨天，应及时作好施工区的临时防护。

2) 对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖, 避免降雨时水流直接冲刷, 施工时开挖的临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。

3) 加强施工期的施工管理, 合理安排施工时序, 做好临时堆土的围护拦挡。

4) 塔基区域的裸露地面在施工完成后应及时复耕或播撒草籽, 必要区域应及时修筑护坡; 道路区域的塔基施工完成后若存在少量余土应铺置于绿化带内, 防止水土流失。

(5) 针对公益林拟采取的专项环保措施

1) 工程施工过程中应划定施工活动范围, 加强监管, 避免对附近区域林地造成不必要的破坏。

2) 结合地形、地质等立塔条件适当增加线路档距, 减少保护内的立塔数量, 降低铁塔占地对林地破坏。

3) 尽量避让集中林区, 对于无法避让的林区, 采用高塔跨越的方式通过, 尽量减少砍伐通道。

4) 对施工期间需修建的道路, 原则上充分利用已有公路和人抬道路, 或在原有路基上拓宽; 必须新修道路时, 应尽量减少道路长度和宽度, 同时避开林地密集区。

5) 施工临时占地如牵张场、施工场地及施工临时便道等, 尽量选择植被稀疏的荒草地, 尽量不占用林地。

6) 塔基施工应提前做好施工范围规划, 控制开挖范围及开挖量, 不得随意扩大施工扰动范围。

(6) 针对湖南麻阳锦江国家湿地公园拟采取的专项环保措施

1) 湖南麻阳锦江国家湿地公园附近施工时尽可能利用现有道路作为施工便道。

2) 在湖南麻阳锦江国家湿地公园附近基础开挖时采用人工掏挖, 施工中禁止爆破, 不设置混凝土搅拌站, 采用商品混凝土。

3) 在湖南麻阳锦江国家湿地公园附近铁塔组立时远离湿地公园水域范围。

4) 为了减小导线架设对湖南麻阳锦江国家湿地公园的影响, 本项目线路高跨保护区实验区时拟采用飞艇架线、无人机架线等先进的架线方式。

5) 在湿地公园附近不设置牵张场、材料堆场等临时设施。

6) 施工废水禁止排入湿地公园。

(7) 针对文名山国家森林公园、牙溪县级自然保护区、中坡国家森林公园拟采取的专项环保措施

1) 文名山国家森林公园、牙溪县级自然保护区、中坡国家森林公园附近施工时尽可能利用现有道路作为施工便道。

2) 在文名山国家森林公园、牙溪县级自然保护区、中坡国家森林公园不设置牵张场、材料堆场等临时设施。

3) 输电线路塔基施工时，建设单位应圈定施工活动范围，不得在文名山国家森林公园、牙溪县级自然保护区、中坡国家森林公园进行取土等破坏生态的行为。

7.2.6 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，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至最小。

7.2 营运期环境影响分析

7.2.1 电磁环境影响分析及评价

本工程电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。

7.2.1.1 评价方法

架空输电线路采用类比分析和理论预测计算。具体评价过程详见电磁环境影响评价专题。

7.2.1.2 电磁环境影响分析

通过类比分析、理论模式预测，本工程架空输电线路下方及附近区域的电磁环境影响能够满足相应标准限值要求。

7.2.2 声环境影响分析

7.2.2.1 输电线路声环境影响分析

输电线路声环境影响评价采用类比分析的方法进行。

7.2.2.1.1 类比对象

本工程拟建 220kV 单回线路选择衡阳 220kV 船胜 I 线作为类比对象。

7.2.2.1.2 类比监测

(1) 类比监测点

220kV 船胜 I 线断面位于 53#-54#杆塔之间。

(2) 监测内容

等效声级

(3) 监测方法及监测频次

按《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的规定监测方法进行监测,昼间、夜间各监测一次,每个监测点位监测时间 1min。

(4) 监测单位及测量仪器

监测单位:湖南省湘电试验研究院有限公司。

监测仪器:声级计(AWA5688)。

(5) 监测时间、监测环境

测量时间:2018 年 11 月 16 日。

气象条件:晴,温度 14.8~20.4℃,湿度 57.1 ~65.7 %RH。

监测环境:类比线路监测点附近均为乡村小路,平坦开阔,无其他架空线、构架和高大植物,符合监测技术条件要求。

(6) 监测结果

类比输电线路中心下方距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 15。

表 15 架空线路类比监测结果

类比线路	测点位置	监测结果 (dB(A))	
		昼间	夜间
220kV船胜I线	线路中心地面投影	40.8	38.2
	距线路中心地面投影5m	40.9	38.4
	距线路中心地面投影10m	40.8	38.4
	距线路中心地面投影15m	40.7	38.3
	距线路中心地面投影20m	40.8	38.4
	距线路中心地面投影25m	40.6	38.3
	距线路中心地面投影30m	40.9	38.3
	距线路中心地面投影35m	40.7	38.3
	距线路中心地面投影40m	40.5	38.2
	距线路中心地面投影45m	40.8	38.4
	距线路中心地面投影50m	40.7	38.1

(7) 类比监测分析

由类比监测结果可知,运行状态下 220kV 单回线路弧垂中心下方离地面 1.2m 高度处的噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准(昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)),线路两侧噪声水平与线路的距离变化差异不大,即 220kV 输电线路电晕噪声对声环境的影响很小。

7.2.2.1.3 声环境影响评价

综上分析，本工程线路投运后产生的噪声对周围环境的影响能够分别满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准要求。

7.2.3 水环境影响分析

新建输电线路运行期无废水产生，不会对附近水环境产生影响。

7.2.4 生态环境影响分析

本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区、海洋特别保护区等环境敏感区，工程沿线不涉及珍稀濒危野生保护动物集中分布区。

工程建设主要的生态影响集中在施工期，输电线路建成后，随着人为扰动破坏行为的停止以及周围地表植被的逐步恢复，输电线路将不断提升与周围自然环境的协调相融，不会对周围的生态环境产生新的持续性影响。

7.2.5 固体废物环境影响分析

输电线路运行期无固体废物产生。

7.2.6 对环境敏感目标的影响分析

本工程环境敏感目标主要为工程附近的居民点。本环评针对环境敏感目标与工程的相对位置关系对其进行了电磁环境和声环境影响预测和类比分析。

(1) 工频电场、工频磁场预测结果

本工程电磁环境理论预测和类比分析详见电磁环境影响专题评价，由预测和类比分析可知，本工程输电线路建成后，其附近环境敏感保护目标处的工频电场、工频磁场均能分别满足相应评价标准 4000V/m、100μT 的限值要求。

(2) 噪声

输电线路附近环境敏感保护目标处的昼、夜噪声分别满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准限值。

7.2.7 环境保护措施及竣工环境保护验收

7.2.7.1 环境保护措施

本工程环境保护措施经汇总见表 16。

表 16 环境保护措施一览表

序号	环境影响因素	阶段	工程设计拟采取的环保措施
----	--------	----	--------------

1	电 磁 环境	设 计 阶段	污 染 控 制 措施	①对于输电线路，严格按照《110~750kV架空送电线路设计技术规程》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，经过不同地区时亦严格按照上述规定设计导线对地距离、交叉跨越距离。
		施 工 阶段	其 他 环 境 保 护 措施	本环评要求建设单位在在下一阶段工作中应将线路确定的架空电力线路保护范围告知当地规划部门，在此保护范围内不得规划建设新的建构筑物；在工程施工前以公告的形式告知线路沿线区域的公众，并加强宣传。
		运 行 阶段	其 他 环 境 保 护 措施	新建线路建成后，严格按照《电力设施保护条例》要求，禁止在电力线路保护区内兴建其它建构筑物，确保线路附近居住等场所的电磁环境符合相应标准。
2	声 环 境	设 计 阶段	污 染 控 制 措施	合理选择金具和绝缘子，减少电晕放电噪声。
		施 工 阶段	污 染 控 制 措施	①施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，并在施工场周围设置围栏或围墙以减小施工噪声影响。 ②依法限制夜间施工，如因工艺特殊要求，需在夜间施工而产生环境噪声影响时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定提前取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并向附近居民公告，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备如推土机、挖土机等，并禁止夜间打桩作业。
			其 他 环 境 保 护 措施	环评要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受环境保护部门的监督管理。
3	环 境 空气	施 工 阶段	污 染 控 制 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施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。 ③输电线路施工时，先设置拦挡设施。 ④车辆运输塔基及工程临时占地中施工产生的多余土方时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。 ⑤加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。 ⑥线路附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。 ⑦施工场地严格执行“6个100%”措施，即施工工地100%围挡、物料堆放100%覆盖、出入车辆100%冲洗、施工现场地面100%硬化、拆迁工地100%湿法作业、渣土车辆100%密闭运输。
4	水 环 境	设 计 阶段	污 染 控 制 措施	一档跨越水体，不在湿地公园范围内立塔，废水严禁排入湿地公园。
		施 工 阶段	污 染 控 制 措施	①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；站内砂石料加工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。

				②输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不设置施工营地，生活污水利用租用民房内的化粪池进行处理，不会对地表水产生影响。 ③落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。 ④施工期间施工场地要划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路要尽量利用已有道路。 ⑤尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水进行处置和循环使用。 ⑥合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。 ⑦新建线路跨越或邻近水域、邻近地下水型水源保护地取水口时，在施工期应特别关注施工废水、弃土弃渣的处理处置情况，确保不对水体造成污染。
5	固 体 废 弃 物	施 工 阶 段	污 染 控 制 措施	①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，并采取必要的防护措施(防雨、防飞扬等)。按满足当地相关要求进行妥善处理。 ②施工现场设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运。对建筑垃圾进行分类，并收集到指定地点，集中运出。
			生 态 影 响 防 护 措施	①对施工过程产生的余土，应在指定处堆放，顶层与底层均铺设隔水布。 ②工程线路塔基开挖产生的少量余土尽量在施工结束后平铺于塔基处并进行植被恢复。若无法消纳线路施工余土，应与相关单位签订弃土协议，将弃土进行外运处理。
		运 行 阶 段	污 染 控 制 措施	检修废旧物资回收。
6	生 态 环 境	施 工 阶 段	一 般 生 态 影 响 防 护 措施	①输电线路塔基施工时，建设单位应圈定施工活动范围，避免对周边区域植被造成破坏。塔基施工开挖时应分层开挖，分层堆放，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复。 ②对于永久占地造成的植被破坏，业主应严格按照有关规定向政府和主管部门缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费，并由相关部门统一安排。 ③对线路沿线经过的林带，采取高跨方式通过，严禁砍伐通道；输电线路采用张力放线等先进的施工工艺，减少对线路走廊下方植被的破坏。 ④严格控制工程施工临时占地区域，减少对于野生动物生活环境的影响。 ⑤施工结束后，对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复，减少对于野生动物生境的改变。
			湖 南 麻 阳 锦 江 国 家 湿 地 公 园 拟 采	①湖南麻阳锦江国家湿地公园附近施工时尽可能利用现有道路作为施工便道。 ②在湖南麻阳锦江国家湿地公园附近基础开挖时采用人工掏挖，施工中禁止爆破，不设置混凝土搅拌站，采用商品混凝土。 ③在湖南麻阳锦江国家湿地公园附近铁塔组立时远离湿地公园水域范围。

			取 的 专 环 保 措 施	④为了减小导线架设对湖南麻阳锦江国家湿地公园的影响，本项目线路高跨保护区实验区时拟采用飞艇架线、无人机架线等先进的架线方式。 ⑤在湿地公园附近不设置牵张场、材料堆场等临时设施。施工废水禁止排入湿地公园。
			公 益 林 拟 采 取 的 专 项 环 保 措 施	①工程施工过程中应划定施工活动范围，加强监管，避免对附近区域林地造成不必要的破坏。 ②结合地形、地质等立塔条件适当增加线路档距，减少保护内的立塔数量，尽量不在林地集中区立塔，降低铁塔占地对林地破坏。 ③尽量避让集中林区，对于无法避让的林区，采用高塔跨越的方式通过，尽量减少砍伐通道。 ④对施工期间需修建的道路，原则上充分利用已有公路和人抬道路，或在原有路基上拓宽；必须新修道路时，应尽量减少道路长度和宽度，同时避开林地密集区。 ⑤施工临时占地如牵张场、施工场地及施工临时便道等，尽量选择植被稀疏的荒草地，尽量不占用林地。 ⑥塔基施工应提前做好施工范围规划，控制开挖范围及开挖量，不得随意扩大施工扰动范围。
			针 对 文 山 森 林 公 园 、 牙 溪 自 然 保 护 区 、 中 坡 国 家 森 林 公 园 拟 采 取 的 专 项 环 保 措 施	①文名山森林公园、牙溪自然保护区、中坡国家森林公园附近施工时尽可能利用现有道路作为施工便道。 ②在文名山森林公园、牙溪自然保护区、中坡国家森林公园不设置牵张场、材料堆场等临时设施。 ③输电线路塔基施工时，建设单位应圈定施工活动范围，不得在文名山森林公园、牙溪自然保护区、中坡国家森林公园进行取土等破坏生态的行为。
7	水 土 流 失	施 工 阶 段	生 态 影 响 防 护 措 施	①施工单位在土石方工程开工前应做到先防护，后开挖。土石方开挖尽量避免在雨天施工，土建施工期间注意收听天气预报，如遇大风、雨天，应及时作好施工区的临时防护。 ②对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应采取回填或异地回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。 ③加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡。 ④施工区域的裸露地面应在施工完成后尽快采用表土回填，塔基区域的裸露地面在施工完成后应及时复耕或播撒草籽，必要

				区域应及时修筑护坡。
8	环境管理	运行阶段	其他环境保护措施	①对当地公众进行有关高压设备方面的环境宣传工作。 ②依法进行运行期的环境管理工作。

7.2.7.2 技术经济论证

以上各项污染防治措施大部分是根据国家环境保护要求及相关的设计规程规范提出、设计，同时结合已建成的同等级的输变电工程设计、施工、运行经验确定的，因此在技术上合理、具有可操作性。

同时，这些防治污染措施在设计、设备选型和施工阶段就已充分考虑，避免了先污后治的被动局面，减少了财物浪费，既保护了环境，又节约了经费。

因此，本工程采取的环保措施在技术上可行、经济上是合理的。

7.2.8 环境管理与监测计划

7.2.8.1 环境管理

7.2.8.1.1 环境管理机构

建设单位或运行单位在管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

7.2.8.1.2 施工期环境管理

鉴于建设期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本工程的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。建设期环境管理的职责和任务如下：

- (1) 贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。
- (2) 制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的日常管理。
- (3) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。
- (4) 组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。
- (5) 在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工，不在站外设置临时施工用地。
- (6) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。
- (7) 监督施工单位，使设计、施工过程的各项环境保护措施与主体工程同步实

施。

7.2.8.1.3 工程竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，参照环境保护部关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的相关要求，本建设项目正式投产运行前，建设单位需组织自验收。验收的主要内容为项目对污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度的落实情况，主要验收内容见表 17。

表 17 工程竣工环境保护验收内容一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件（主要为环境影响评价审批文件）是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。
2	实际工程内容及方案设计情况	核查实际工程内容及方案设计变更情况，以及由此造成的环境影响变化情况。
3	环境保护目标基本情况	核查环境保护目标基本情况及变更情况。
4	环保相关评价制度及规章制度	核查环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。
5	各项环境保护设施落实情况	核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的在设计、施工及运行三个阶段的电磁环境、水环境、声环境、固体废物及生态保护等各项措施的落实情况及实施效果。
6	污染物排放达标情况	线路投运时产生的工频电场、工频磁场、噪声是否满足评价标准要求等。
7	生态保护措施	本工程施工场地是否清理干净，未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。
8	公众意见收集与反馈情况	工程施工期和运行期实际存在及公众反映的环境问题是否得以解决。
9	环境保护目标环境影响因子验证	监测本工程附近环境敏感点的工频电场、工频磁场和噪声等环境影响指标是否与预测结果相符。

7.2.8.1.4 运行期环境管理

本工程在运行期宜使用原有环境管理部门。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为：

- （1）制订和实施各项环境管理计划。
- （2）建立工频电场、工频磁场、噪声监测、生态环境现状数据档案。
- （3）掌握项目所在地周围的环境特征，做好记录、建档工作。

(4) 检查污染防治设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施正常运行。

(5) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

7.2.8.1.5 环境保护培训

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本项目的环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表 18。

表 18 环保管理培训计划

项 目	参加培训对象	培 训 内 容
环境保护管理培训	建设单位或负责运行的单位、施工单位、其他相关人员	1.中华人民共和国环境保护法 2.中华人民共和国野生动物保护法 3.中华人民共和国野植物保护条例 4.建设项目环境保护管理条例 5.其他有关的管理条例、规定
野生动植物保护	施工及其他相关人员	1.中华人民共和国野生动物保护法 2.中华人民共和国野植物保护条例 3.国家重点保护野生植物名录 4.国家重点保护野生动物名录 5.其他有关的地方管理条例、规定

7.2.8.1.6 公众沟通协调应对机制

线路投运后，建设单位或运行单位应设置警示标志，加强同当地群众的宣传、解释和沟通工作入手，消除实际影响。

7.2.8.2 环境监理

环境监理是环境管理的重要内容，是依据有关环境保护法律法规、建设项目环境影响评价及其批复文件等，对建设项目实施专业化的环境保护咨询和技术服务，协助和指导建设单位全面落实建设项目各项环保措施。

环境监理应早期介入，工程施工图阶段的环境保护设计落实情况应经环境监理审核，并在招标文件中提出环境保护的要求，并在合同条文中列入，以保证各项环保措施在工程建设阶段得以顺利实施，保证环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。

施工准备阶段，环境监理应参与承包单位的施工组织方案审查，重点审查施工方案的环境保护设计，给出合理的意见和建议。同时根据本次环评提出的各项环保措施

和工程的实际情况编制施工环境监理实施细则。

工程施工期间，环境监理应调查主体工程建设内容与设计文件和环评报告的批建符合性，确保环保“三同时”的“同时施工”的落实。工作形式主要采取开展例会培训、现场巡查、旁站监督等方式开展，并做好相关协调、记录、汇报和归档工作。

工程建设完工后，应当会同评价单位、设计单位和施工单位依据批复的环境影响报告书、设计文件的内容和工程量，对各项环保设施完成情况进行检查，编制工作总结报告并配合建设单位做好试运行申请工作，对检查中存在的问题督促相关单位尽快予以落实。

7.2.8.3 环境监测

7.2.8.3.1 环境监测任务

- (1) 制定监测计划，监测工程施工期和运行期环境要素及评价因子的变化。
- (2) 对工程突发的环境事件进行跟踪监测调查。

7.2.8.3.2 监测点位布设

监测点位应布置在人类活动相对频繁区域。具体执行可参照环评筛选的典型环境敏感目标。

7.2.8.3.3 监测技术要求

- (1) 监测范围应与工程影响区域相符。
- (2) 监测位置与频次应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化和环境影响评价、工程竣工环境保护验收的要求确定。
- (3) 监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法。
- (4) 监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印。
- (5) 应对监测提出质量保证要求。

八、结论与建议

8.1 项目建设的必要性

张吉怀铁路计划 2021 年底前通车运营，2021 年 7 月底前开始联调联试，牵引变电所投产送电时间为 2021 年 6 月。根据张吉怀铁路线路坡度和分相区设置情况，为确保列车牵引供电需求，全线需新建 5 座牵引变，其中张家界市境内 1 座(张家界西牵)、湘西州境内 3 座(回龙牵、九龙牵、凤凰牵)、怀化市境内 1 座(桐田湾牵)。本工程为桐田湾牵引站 220kV 外部供电工程，主要为给桐田湾牵提供可靠电能供给，保证张吉怀铁路按计划受电。因此，建设张吉怀铁路湖南怀化桐田湾牵引站 220kV 外部供电工程（以下简称“本工程”）是十分必要的。

本工程属于国家发展和改革委员会颁布的《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的鼓励类“电网改造与建设”项目，符合国家产业政策、怀化市电网规划和城乡发展规划。

8.2 项目及环境简况

8.2.1 项目概况

工程包括：原 220kV 公富 II 线剖进桐田湾牵引站线路工程、新建公坪～富洲 II 回 220kV 线路工程、公坪 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程、富洲 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程。

原 220kV 公富 II 线剖进桐田湾牵引站线路工程：新架架空线路剖进段路径长度均为 7.5km，剖出段路径长度均为 8.5km，线路全长约 16km。新立杆塔 51 基。

新建公坪～富洲 II 回 220kV 线路工程：新架架空线路线路全长约 43.0km。新立杆塔 130 基。

公坪 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程：扩建公坪 220kV 变电站 220kV 出线间隔 1 回。

富洲 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程：扩建富洲 220kV 变电站 220kV 出线间隔 1 回。

静态总投资为 10098 万元，其中环保投资为 81.45 万元，占工程总投资的 0.8%。

8.2.2 环境概况

8.2.2.1 地形地貌

本工程全沿线地形以丘陵、山地为主，植被发育，灌木茂盛，以松、杉及竹子等林木为主。

8.2.2.2 地质、地震

据《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016 年版），线路路径所经过的怀化、芷江县境内抗震设防烈度均为 6 度，设计基本地震加速度值均为 0.05g，设计地震分组均为第一组，地震动反应谱特征周期均为 0.35s。根据场地地质、地形、地貌综合分析，线路场地属抗震一般地段。

8.2.2.3 水文

本工程经过麻阳锦江，锦江途经麻阳郭公坪、锦和、高村、吕家坪等 13 个乡镇，全程 117 公里，流域面积 7558 平方公里，是麻阳农业生产和城镇居民生活的重要水源。

8.2.2.4 气候特征

怀化市中亚热带大陆性季风湿润性气候，气候潮湿、炎热，冬寒夏暖，四季分明，热量丰富，阳光充足，雨水充沛。

8.2.2.5 植被

本工程全沿线植被发育，灌木茂盛，以松、杉及竹子等林木为主。

经调查，本工程建设区域不涉及需特殊保护的珍稀濒危植物、古树名木。

8.2.2.6 动物

经查阅相关资料和现场踏勘，本工程评价范围内不涉及珍稀濒危野生保护动物集中分布区，区域常见的野生动物主要为啮齿类动物和雀形目鸟类等。

8.2.2.7 环境敏感区及主要环境敏感目标

本工程经过一般生态红线（公益二级林及以下林地），一档跨越湖南麻阳锦江国家湿地公园（不在湿地公园范围内立塔）。避开了自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。

本工程的电磁环境及声环境保护目标主要是输电线路附近的居民点以及有公众工作、居住和生活的其他建筑。

8.3 环境质量现状

8.3.1 声环境现状

本工程输电线路附近位于 1 类声环境功能区的环境敏感目标的昼间噪声监测值范围为 40.1dB(A)~45.1dB(A)，夜间噪声监测值范围为 37.1dB(A)~40.7dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值；位于 4a 类声环境功能区的环境敏感目标的昼间噪声监测值为 50.2dB(A)，夜间噪声监测值为 43.3dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准限值。

富洲 220kV 变电站厂界东南侧昼间噪声监测值为 51.2dB(A)，夜间噪声监测值为 44.3

dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准限值。

公坪 220kV 变电站厂界西侧昼间噪声监测值为 50.4dB(A)，夜间噪声监测值为 43.6 dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准限值。

8.3.2 电磁环境现状

本工程输电线路附近环境敏感目标的工频电场监测范围为 1.3~23.7V/m，工频磁场监测范围为 0.018~0.0841μT，分别小于 4000V/m、100μT 的公众曝露控制限值。

富洲 110kV 变电站厂界东南侧工频电场监测值为 205.6V/m，工频磁场监测值为 0.523μT，分别小于 4000V/m、100μT 的公众曝露控制限值。

公坪 220kV 变电站厂界西侧工频电场监测值为 246.2V/m，工频磁场监测值为 0.457μT，分别小于 4000V/m、100μT 的公众曝露控制限值。

8.4 环境影响评价主要结论

8.4.1 电磁影响评价结论

通过类比分析和理论模式预测，本工程线路投运后产生的电磁环境影响能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)4000V/m、100μT 的公众曝露控制限值。

8.4.2 声环境影响评价结论

通过类比监测分析，本工程线路投运后产生的噪声对周围环境的影响很小，能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准要求。

8.4.3 水环境影响评价结论

新建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。

8.4.4 固体废物环境影响评价结论

新建输电线路运行期无固体废物产生。

8.4.5 生态环境影响评价结论

本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区、海洋特别保护区等环境敏感区，工程沿线不涉及珍稀濒危野生保护动物集中分布区。

工程建设主要的生态影响集中在施工期，输电线路建成后，随着人为扰动破坏行为的停止以及周围地表植被的逐步恢复，输电线路将不断提升与周围自然环境的协调相融，不会对周围的生态环境产生新的持续性影响。

8.4.6 环境敏感目标的影响评价结论

8.4.6.1 工频电场、工频磁场预测结果

通过类比分析和理论模式预测，本工程输电线路周围环境敏感目标的电磁预测结果均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4000V/m、工频磁场强度 100μT 的控制限值要求。

8.4.6.2 噪声

通过模式预测与类比监测分析，本工程输电线路周围环境敏感目标的噪声预测结果均能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应的标准限值要求。

8.5 综合结论

综上分析,张吉怀铁路湖南怀化桐田湾牵引站 220kV 外部供电工程符合国家产业政策,符合怀化市城乡发展规划,符合怀化市电网发展规划, 详细的施工设计阶段,建设单位须进一步与相关部门对接,依法依规办理相关用地手续后方可开工。在设计和建设过程中采取了一系列的环境保护措施,在严格执行本环境影响报告表中规定的各项污染防治措施和生态保护措施后,从环保角度而言,本项目是可行的。

九、电磁环境影响专题评价

9.1 总则

9.1.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)表 1,电磁环境评价因子为工频电场、工频磁场。

9.1.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)表 2,输电线路工程为架空线路。综合考虑,确定本工程架空输电线路电磁环评影响按二级进行评价。

9.1.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)表 3,边导线地面投影水平外两侧各 40m 范围内。

9.1.4 评价标准

电磁环境执行《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)表 1 中公众曝露控制限值:工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T。

9.1.5 环境敏感目标

本工程电磁环境影响范围内有环境敏感目标,输电线路评价范围内环境敏感目标合计 11 个。本工程电磁环境敏感目标详见表 11。

9.2 电磁环境质量现状监测与评价

9.2.1 监测布点

结合现场踏勘情况,在输电线路边导线 40m 范围内环境敏感目标附近布设测点。

9.2.2 监测时间、监测频次、监测环境和监测单位

监测时间:2019 年 8 月 2 日。

监测频次:晴,白天监测一次。

监测环境:详见表 12。

监测单位:湖南省湘电试验研究院有限公司。

9.2.3 监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)执行。

9.2.4 监测仪器

电磁环境现状监测仪器见表 19。

表 19

电磁环境现状监测仪器

仪器名称及编号	技术指标	测试（校准）证书编号
工频电场、工频磁场 仪器名称：电磁场测试仪 仪器型号：LF-01/SEM-600	量程范围 工频电场强度： 0.1V/m~200kV/m 磁感应强度： 1nT~10.0mT	校准单位： 中国计量科学研究院 证书编号：CEPRI-DC-(JZ)-2018-027 有效期： 2018年9月4日~2019年9月3日

9.2.5 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 20。

表 20

各监测点位工频电场、工频磁场现状监测结果

序号	检测点位	工频电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）	备注
原 220kV 公富Ⅱ线剖进桐田湾牵引站线路工程				/
1	怀化市鹤城区汪家村 8 组	2.3	0.023	
2	怀化市益发养殖专业合作社	2.4	0.025	
新建公坪～富洲Ⅱ回 220kV 线路工程				
3	芷江侗族自治县公坪镇孙家冲村 5 组	2.1	0.041	
4	芷江侗族自治县公坪镇青鹤溪村坳上组	5.2	0.043	
5	芷江侗族自治县牛牯坪乡青叶树村田家坪	1.4	0.022	
6	芷江侗族自治县牛牯坪乡芷江牛娃山稻草鱼养殖农民专业合作社	1.5	0.023	
7	麻阳苗族自治县江口墟镇齐天坪村 8 组	1.3	0.019	
8	麻阳苗族自治县江口墟镇大禾田村 3 组	1.4	0.022	
9	麻阳苗族自治县隆家堡乡房家庄村颜家坪	1.3	0.021	
10	麻阳苗族自治县隆家堡乡步云坪村 5 组	2.5	0.025	
11	麻阳苗族自治县隆家堡乡勾坳村 2 组	2.1	0.025	
12	麻阳苗族自治县隆家堡乡勾坳村 5 组	3.1	0.020	
13	麻阳苗族自治县岩门镇双冲村仓库	2.1	0.018	
14	麻阳苗族自治县岩门镇岩门村 1 组	3.4	0.027	
15	麻阳苗族自治县岩门镇岩门村	2.0	0.024	
16	麻阳苗族自治县岩门镇荒田冲村 2 组	1.5	0.024	
17	麻阳苗族自治县岩门镇黄桑冲村 3 组	23.7	0.083	
18	麻阳万丰生态农业专业合作社	1.8	0.084	
19	麻阳苗族自治县岩门镇黄桑冲村新建厂房	1.3	0.054	
富洲 220kV 变电站间隔扩建工程				
20	富洲 220kV 变电站厂界西南侧	205.6	0.523	
公坪 220kV 变电站间隔扩建工程				

21	公坪 220kV 变电站厂界西侧	246.2	0.457	
----	------------------	-------	-------	--

9.2.6 监测结果分析

本工程输电线路附近环境敏感目标的工频电场监测范围为 1.3~23.7V/m，工频磁场监测范围为 0.018~0.084 μ T，分别小于 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值。

富洲 110kV 变电站厂界东南侧工频电场监测值为 205.6V/m，工频磁场监测值为 0.523 μ T，分别小于 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值。

公坪 220kV 变电站厂界西侧工频电场监测值为 246.2V/m，工频磁场监测值为 0.457 μ T，分别小于 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值。

9.3 电磁环境影响预测与评价

根据可研资料，本工程分为架空线路单回架设型式。因此，环评按单回线路进行类比分析、理论预测。

9.3.1 类比分析

9.3.1.1 类比监测对象

(1) 类比监测对象

本工程拟建单回线路选择衡阳 220kV 船胜 I 线作为类比对象。

(2) 类比可比性分析

表 21 本工程线路与类比线路可比性分析对照表

项目	类比单回线路	本工程单回线路
线路名称	船胜 I 线	/
电压等级	220kV	220kV
杆塔型式	单回架设	单回架设
架设型式	架空	架空
相序排列	A B C	A B C
线高(m)	19	19
环境条件	衡阳、乡村	怀化、乡村

由上表 21 可知，本工程拟建单回线路与类比对象 220kV 船胜 I 线的电压等级、相序排列、架线型式相同，环境条件相近，因此，以上类比对象的选择是可行的，其类比监测结果能够反映本工程拟建输电线路建成投运后的电磁环境影响。

9.3.1.2 类比监测结果

(1) 类比监测时间、工况及环境条件

表 22

类比监测期间线路运行工况

监测类比线路	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MW)
220kV 船胜 I 线	223	48	18.67	2.34

表 23

类比监测时间及环境条件

监测类比线路	监测时间	天气	温度℃	湿度 RH%	风速 m/s
220kV 船胜 I 线	2018.11.16	晴	14.8~20.4	57.1 ~65.7	0.6~1.8

(2) 类比监测仪器

表 24

类比监测仪器情况

监测类比线路	仪器型号	量程/分辨率	检定有效期
220kV 船胜 I 线	电磁辐射分析仪 (SEM-600/LF-04)	工频电场强度: 0.1V/m~200kV/m 工频磁场强度: 1nT~10.0mT	2018.7.17 ~2019.7.16

(3) 类比监测结果

表 25

220kV 船胜 I 线电磁断面类比监测结果

测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
中心线下	864.3	0.652
边导线下	786.5	0.524
距边导线 5m	649.7	0.416
距边导线 10m	481.5	0.308
距边导线 15m	345.2	0.195
距边导线 20m	206.7	0.096
距边导线 25m	115.9	0.061
距边导线 30m	71.2	0.043
距边导线 35m	40.3	0.025
距边导线 40m	23.0	0.016
距边导线 45m	13.7	0.013
距边导线 50m	10.8	0.015

(4) 监测结果分析

220kV 船胜 I 线单回路断面工频电场、工频磁感应强度最大值分别为 864.3V/m、0.652 μT，均小于 4000V/m、100 μT 的标准限值。工频电场、工频磁场随与边导线距离的增加呈总体递减趋势。

9.3.1.3 类比分析结论

通过类比监测分析，本工程 220kV 单回线路运行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 4000V/m、100μT 的控制限值要求。

9.3.2 理论预测

9.3.2.1 预测模式

（1）工频电场强度计算模型

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径 r 远远小于架设高度 h ，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线上的等效电荷。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix} \quad (1)$$

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 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

[U]矩阵可由输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。

[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 $i, j, \dots$ 表示相互平行的实际导线，用 $i', j', \dots$ 表示它们的镜像，如图 11 所示，电位系数可写为：

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

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \quad (3)$$

式中： ϵ_0 ——真空介电常数， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

R_i ——输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入， R_i 的计算式为：

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \quad (4)$$

式中：R——分裂导线半径，m；（如图 12）

n ——次导线根数； r ——次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式（1）即可解出[Q]矩阵。

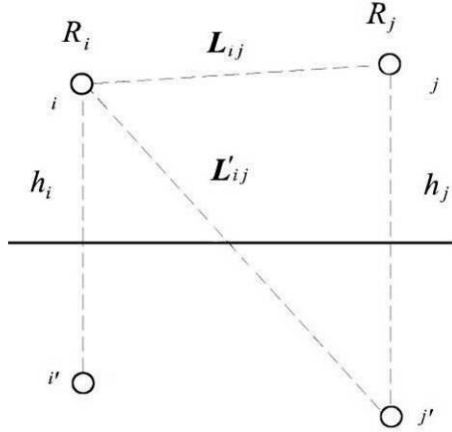


图 11 电位系数计算图

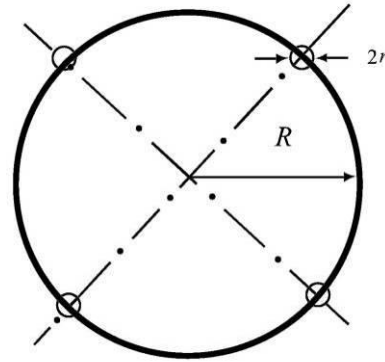


图 12 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$\overline{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad (5)$$

相应地电荷也是复数量：

$$\overline{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad (6)$$

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

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：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (7)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (8)$$

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

m ——导线数目；

L_i, L'_i ——分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离，m。

对于三相交流线路，可根据式（7）和（8）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：

$$\overline{E_x} = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \quad (9)$$

$$\overline{E_y} = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI} \quad (10)$$

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} = \overline{E_x} + \overline{E_y} \quad (11)$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad (12)$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad (13)$$

(2) 工频磁感应强度计算模型

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，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 d ：

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m}) \quad (14)$$

式中： ρ ——大地电阻率， $\Omega \cdot \text{m}$ ；

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 13，不考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m}) \quad (15)$$

式中： I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线与预测点的高差，m；

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应分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

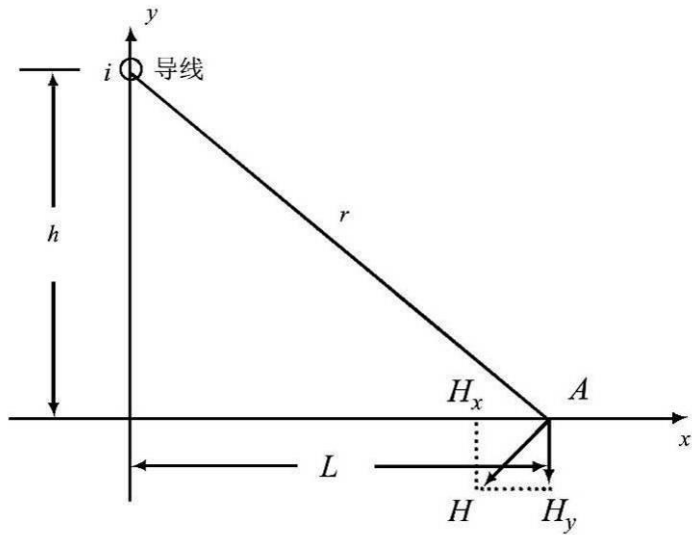


图 13 磁场向量图

9.3.2.2 预测内容及参数

(1) 预测内容

预测 220kV 单回线路工频电场、工频磁场影响程度及范围。

(2) 参数的选取

根据可研资料，本工程所采用的架空导线型号为 JL3/G1A-400/50 型钢芯高导电率铝绞线，本环评以此型号导线为代表预测。

根据可研资料，本工程所采用的规划塔型较多，环评以其中影响程度及范围最大 2C1-ZBC2 模块的单回路直线塔为代表预测。

根据《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)，220kV 输电线路跨越房屋时，导线与建筑物之间的最小垂直距离为 6m；在最大计算风偏情况下，导线与建筑物之间的最小净空距离为 5m。环评拟预测导线对地高度 6～10m 时距离地面 1.5m 高度处的电磁环境。

表 26 110kV 本工程线路基本参数

架设型式	杆塔型号	对地高度	导线外径 (mm)	回路数×各回路	运行电压
------	------	------	-----------	---------	------

				额定电流	
220kV 单回架设线路 段	2C1-ZBC2	6-35m	33.60	845A	220kV

9.3.2.3 预测结果

(1) 电场强度预测结果

220kV 线路单回架设时，不同线路对地高度条件下地面上方 1.5m 处的工频电场强度分布分别如图 14 所示。

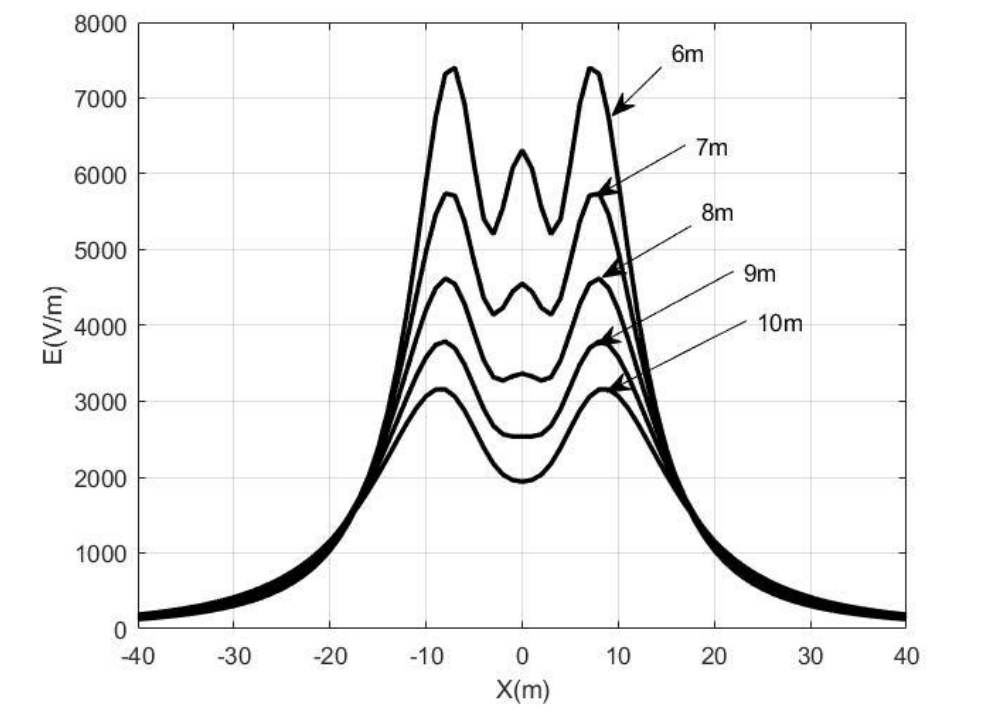


图 14 220kV 单回线路弧垂最低处对地距离 6~10m 工频电场强度预测结果

(2) 磁感应强度预测结果

220kV 线路单回架设时，不同线路对地高度条件下地面上方 1.5m 处的磁感应强度分布分别如图 15 所示。

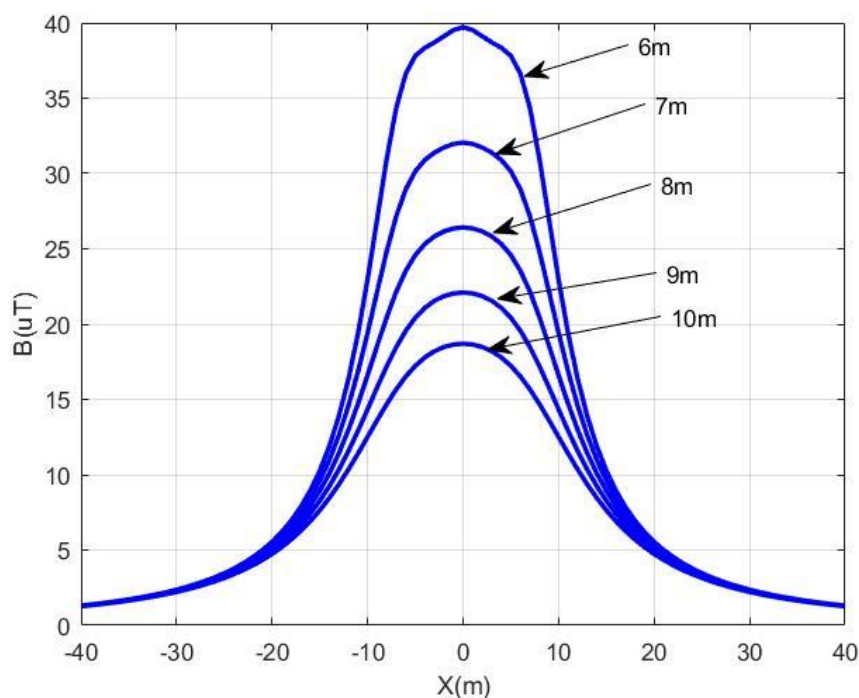


图 15 220kV 单回线路（典型杆塔）6~10m 工频磁场预测分布图

9.3.2.4 预测结果分析

（1）工频电场

根据图 14 所示预测结果，单回架设 220kV 线路导线离地高度超过 9m 时，地面上方 1.5m 处最大电场强度能够满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)规定的 4000V/m 的限值要求。随着线路对地距离增加，电场强度值显著减小。

（2）工频磁场

根据图 15 所示预测结果，在 220kV 单回架设线路弧垂最低处对地距离 6~10m 的范围内，地面上方 1.5m 处最大磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 100μT 的限值要求。

9.3.2.5 输电线路对地距离的控制

根据理论计算，当单回架设 220kV 线路导线离地高度超过 9m 时，地面上方 1.5m 处最大工频电场强度、工频磁场强度均能满足 4000V/m 的标准要求。为了保证 220kV 输电线路跨越建筑物时满足工频电场强度小于 4000V/m 要求，需进一步抬高 220kV 输电线路的对地高度，保证人类经常活动平台电磁环境监测值满足相应标准限值。

9.4 电磁环境影响评价综合结论

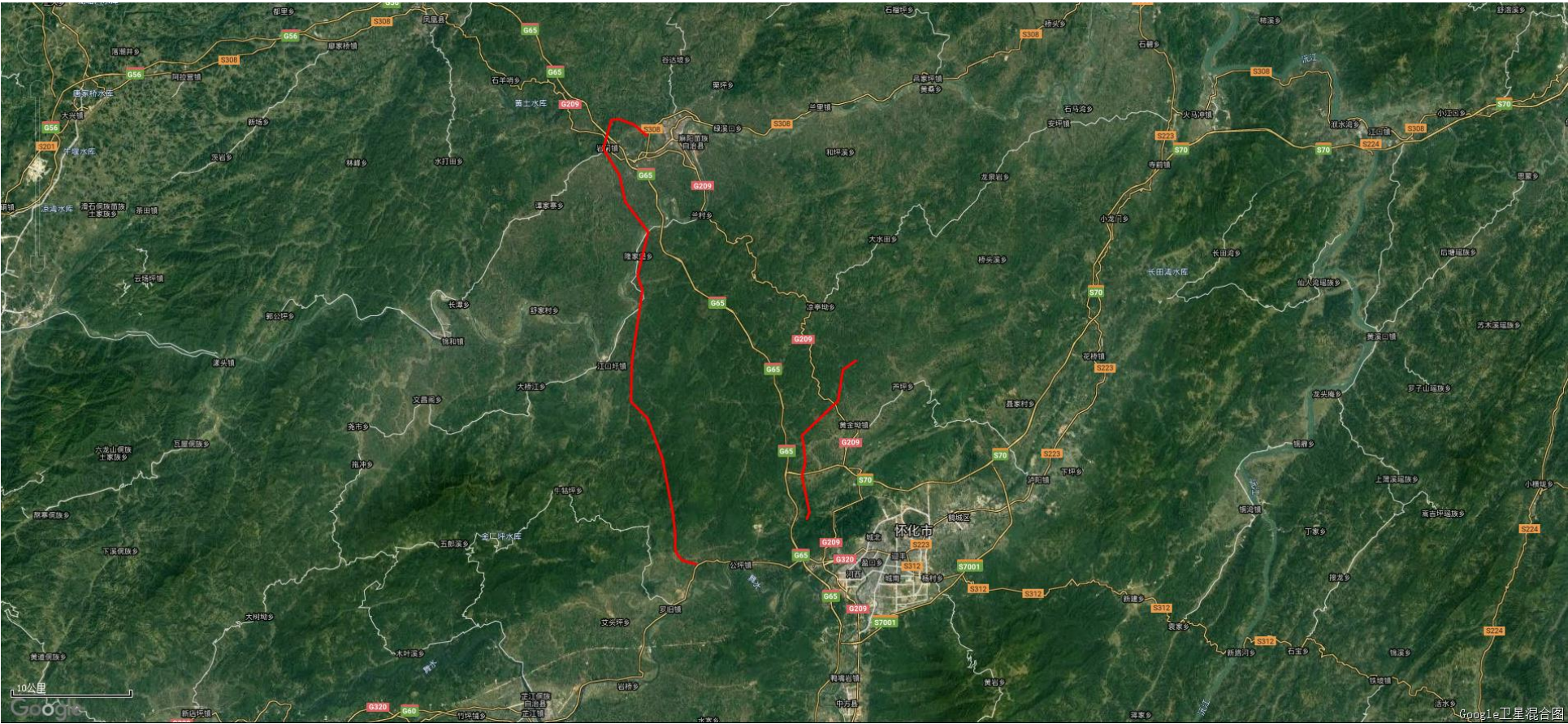
通过类比分析、理论模式预测，本工程架空输电线路下方及附近区域的电磁环境影响能够满足相应标准限值要求。

十、附图

附图 1：张吉怀铁路湖南怀化桐田湾牵引站 220kV 外部供电工程地理位置图



附图 2：本工程线路路径示意图



附图 3：本工程线路与敏感目标相对位置示意图

附图 3-1：原 220kV 公富 II 线 π 进桐田湾牵引站线路（怀化市鹤城区汪家村 8 组）监测布点图



附图 3-2：原 220kV 公富 II 线 π 进桐田湾牵引站线路（怀化市益发养殖专业合作社）监测布点图



附图 3-3：公坪～富洲 II 回 220kV 线路（芷江侗族自治县公坪镇孙家冲村 5 组）监测布点图



附图 3-4：公坪～富洲 II 回 220kV 线路（芷江侗族自治县公坪镇青鹤溪村坳上组）监测布点图



附图 3-5：公坪～富洲Ⅱ回 220kV 线路（芷江侗族自治县牛牯坪乡青叶树村田家坪）监测布点图



附图 3-6：公坪～富洲Ⅱ回 220kV 线路（芷江侗族自治县牛牯坪乡芷江牛蛙山稻草鱼养殖专业合作社）监测布点图



附图 3-7：公坪～富洲 II 回 220kV 线路（麻阳苗族自治县江口墟镇齐天坪村 8 组）监测布点图



附图 3-8：公坪～富洲 II 回 220kV 线路（麻阳苗族自治县江口墟镇大禾田村 3 组）监测布点图



附图 3-9：公坪～富洲 II 回 220kV 线路（麻阳苗族自治县隆家堡乡房家庄村颜家坪）监测布点图



附图 3-10：公坪～富洲Ⅱ回 220kV 线路（麻阳苗族自治县隆家堡乡步云坪村 5 组）监测布点图



附图 3-11：公坪～富洲 II 回 220kV 线路（麻阳苗族自治县隆家堡乡勾坳村 2 组）监测布点图



附图 3-12：公坪～富洲Ⅱ回 220kV 线路（麻阳苗族自治县隆家堡乡勾坳村 5 组）监测布点图



附图 3-13：公坪～富洲 II 回 220kV 线路（麻阳苗族自治县岩门镇双冲村仓库）监测布点图



附图 3-14: 公坪~富洲 II 回 220kV 线路 (麻阳苗族自治县岩门镇岩门村 1 组) 监测布点图



公坪~富洲II回220kV线路

3F尖顶

约14m S308

图例

- 电磁环境监测点
- ▲ 声环境监测点

20米

Google

附图 3-16：公坪～富洲Ⅱ回 220kV 线路（麻阳苗族自治县岩门镇荒田冲村 2 组）监测布点图



附图 3-17：公坪～富洲Ⅱ回 220kV 线路（麻阳苗族自治县岩门镇黄桑冲村 3 组）监测布点图



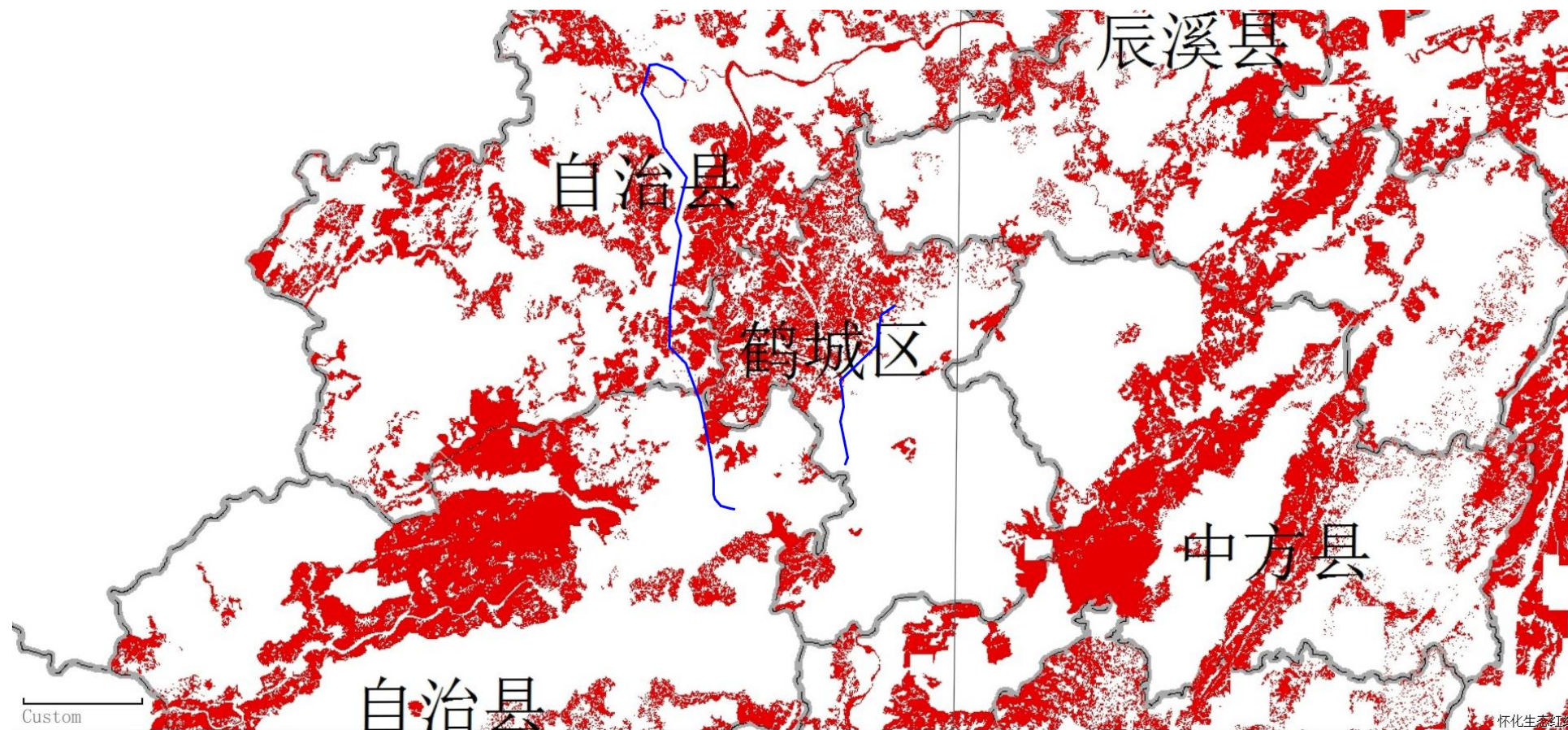
附图 3-18：公坪～富洲Ⅱ回 220kV 线路（麻阳万丰生态农业专业合作社）监测布点图



附图 3-19：公坪～富洲 II 回 220kV 线路（麻阳苗族自治县岩门镇黄桑冲村新建厂房）监测布点图



附图 4：本工程与附近生态保护红线相对位置图



十一、附件

附件 1：中标通知书

包号/子包号	包名称/项目名称	项目管理单位	中标金额（万元）
8-20	湖南衡阳松木 220kV 输变电工程	国网湖南省电力有限公司建设分公司	
8-21	湖南衡阳城东～湛家塘双回 220kV 线路工程		
8-22	湖南衡阳酃湖 220kV 变电站出线整治工程		
8-23	湖南衡阳印山 220kV 变电站 2 号主变扩建工程	国网湖南省电力有限公司衡阳供电分公司	
8-24	湖南衡阳酃湖 220kV 变电站整站改造工程	国网湖南省电力有限公司建设分公司	
8-25	湖南衡阳廖家湾 220kV 变电站 2 号主变扩建工程	国网湖南省电力有限公司衡阳供电分公司	
8-26	湖南衡阳清平 220kV 输变电工程	国网湖南省电力有限公司建设分公司	
8-27	湖南怀化会同 220kV 输变电工程		
8-28	湖南怀化凉水井 220 千伏变电站 2 号主变扩建工程	国网湖南省电力有限公司怀化供电分公司	
8-29	张吉怀铁路湖南怀化柳田湾牵引站 220kV 外部供电工程	国网湖南省电力有限公司怀化供电分公司	
8-30	湖南怀化中方职教城 220kV 输变电工程	公司建设分公司	
8-31	湖南怀化鹤潭 220kV 变电站改造工程		
8-32	湖南怀化富州 220 千伏变电站 2 号主变扩建工程	国网湖南省电力有限公司怀化供电分公司	
8-33	湖南怀化观音阁 220 千伏变电站 2 号主变扩建工程		
8-34	湖南怀化晃州 220kV 变电站 2 号主变扩建工程		
8-35	湖南怀化公坪-顶光坡 220kV 线路工程		
8-36	湖南娄底西 500kV 变电站 220kV 送出工程	国网湖南省电力有限公司建设分公司	
8-37	湖南娄底中连～冷江南（湘江）220kV 线路工程		
8-38	湖南娄底古星 220kV 变电站 2 号主变扩建工程	国网湖南省电力有限公司娄底供电分公司	
8-39	湖南娄底民丰～水丰 220kV 线路工程	国网湖南省电力有限公司建设分公司	
8-40	湖南娄底康田 220kV 开关站主变扩建工程		
8-41	湖南娄底贺家青山 220kV 线路工程		
8-42	湖南娄底上渡 220kV 变电站 1 号主变扩建工程	国网湖南省电力有限公司娄底供电分公司	
8-43	湖南邵阳邵东城东 220kV 输变电工程	国网湖南省电力有限公司建设分公司	
8-44	湖南邵阳栗山 220kV 输变电工程		
8-45	湖南邵阳绥宁 220kV 输变电工程		
8-46	湖南湘潭棋梓桥 220kV 输变电工程		