40-SH07691K-P2201

建设项目生态环境影响报告表

（公示稿）

项目名称：湖南怀化溆浦观音阁～两江110kV线路工程

建设单位（盖章）：国网湖南省电力有限公司怀化供电分公司

编制单位：中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司

编制日期：二〇二六年十月

打印编号：1780558224000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	31dh0x
建设项目名称	湖南怀化溆浦观音阁～两江110kV线路工程
建设项目类别	55—161输变电工程
环境影响评价文件类型	报告表
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	国网湖南省电力有限公司怀化供电分公司
统一社会信用代码	91431200661698733B
法定代表人（签章）	彭劲松
主要负责人（签字）	张学敏
直接负责的主管人员（签字）	胡清源
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司
统一社会信用代码	91420000177563407 9
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
王向东	06354243506420298	BH009410	王向东

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
王向东	第4、5、6、7章，电磁环境影响专题，生态环境影响专题	BH009410	王向东
曾志武	第1、2、3章，附表附件附图	BH058710	曾志武

一、建设项目基本情况

建设项目名称	湖南怀化溆浦观音阁～两江 110kV 线路工程		
项目代码	/		
建设单位联系人	胡清源	**联系方式**	18874537557
建设地点	湖南省怀化市溆浦县观音阁镇、桥江镇、油洋乡、三江镇		
地理坐标	/		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	**用地（用海）面积（m^2）/长度（km）**	23800m^2/26.8km
建设性质	☑新建（迁建） □改建 □扩建 □技术改造	**建设项目申报情形**	☑首次申报项目 □不予批准后再次申报项目 □超五年重新审核项目 □重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	**项目审批（核准/备案）文号（选填）**	/
总投资(万元)	3589	**环保投资(万元)**	83.87
环保投资占比（%）	2.34%	**施工工期**	6 个月
是否开工建设	☑否 □是：		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中专项评价设置原则，本项目设置电磁环境影响评价专题。 根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中专项评价设置原则，“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，本工程输电线路穿越生态保护红线约 6.14km，本报告表设置生态专项评价。		
规划情况	《怀化市“十四五”配电网规划项目》		

规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	根据《怀化市“十四五”配电网规划项目》，湖南怀化溆浦观音阁～两江 110kV 线路工程属于“十四五”期间怀化地区 35kV 及以上规划项目，因此，本工程的建设符合当地电网规划。同时工程已取得溆浦县自然资源局的原则同意意见，符合当地国土空间规划。
其他符合性分析	**1.1 项目建设必要性分析** 目前 110kV 两江变仅有张家桥~两江一回电源线路，两江变 5 回 10kV 出线均为单辐射线路，供电半径较长，负荷转供困难。同时区域 35kV 水电较多，总装机为 22.9MW，10kV 河两线也为小水电上网线路；丰水期若张家桥~两江线路发生故障，水电将无法外送。为解决两江变单电源问题，提高两江变供区范围内各乡镇的供电可靠性，提高清洁能源的送出可靠性。因此，建设湖南怀化溆浦观音阁～两江 110kV 线路工程是必要的。 **1.2 与怀化市生态环境分区管控的符合性分析** 根据《生态环境部办公厅关于印发<2023 年生态环境分区管控成果动态更新工作方案>的通知》（环办环评函〔2023〕81 号）、《湖南省生态环境保护委员会办公室关于印发<湖南省 2023 年生态环境分区管控成果动态更新工作方案>的通知》（湘生环委办〔2023〕13 号）等有关要求，怀化市生态环境局于 2024 年 12 月 5 日发布了《怀化市生态环境局关于发布怀化市生态环境分区管控动态更新成果（2023 年版）的通知》（怀环发〔2024〕28 号）。 怀化市环境管控单元包括优先保护、重点管控、一般管控三大类共 113 个环境管控单元。 本工程途经怀化市溆浦县观音阁镇、桥江镇、油洋乡、三江镇，其中观音阁镇、桥江镇、油洋乡环境管控单元编码为 ZH43122430002，单元名称为观音阁镇/桥江镇/双井镇/油洋乡/祖师殿镇，单元分类为一般管控单元，区域主体功能定位为农产品主产区；三江镇环境管控单元编码为 ZH43122410002，单元名称为三江镇，单元分类为优先保护单元，主体功能定位为重点生态功能区。

本工程与怀化市环境管控单元的管控要求相符性分析详见表 1。本工程与怀化市生态环境管控单元相对位置关系见图 1。

表 1 本工程与怀化市环境管控要求相符性分析一览表

管控要求	相符性分析	分析结果
（一）观音阁镇、桥江镇、油洋乡一般管控单元（ZH43122430002）		
1、空间布局约束		
①禁止占用耕地建窑、建坟或者擅自在耕地上挖砂、采石、采矿等。	本工程不涉及。	符合
②非农建设必须节约使用土地，可以利用荒地的，不得占用耕地；可以利用劣地的，不得占用好地。	本工程架空线路仅为塔基占地，且为点位间隔式，占地面积较小；同时线路工程也尽量优化路径，减少塔基数量，进一步减少占地面积；本环评也提出塔基占地及施工临时用地均尽量利用荒地、劣地。观音阁 220kV 变电站本期在站内进行扩建，不新增占地。	符合
③禁养区内不得新建、扩建和改建各类畜禽养殖场及畜禽养殖户。	本工程为输电线路工程，不属于畜禽养殖业。	符合
④饮用水源一级保护区内禁止建设养殖场，饮用水源二级保护区禁止建设有污染排放的养殖场。	本工程穿越怀化市溆浦县油洋乡小址坊村饮用水水源二级保护区约 650m，立塔 2 基，不涉及一级保护区范围。本工程属输电线路工程，不属于饮用水水源二级保护区内禁止项目。	符合
2、污染物排放管控		
①废水 1）统筹推进人居环境综合治理，因地制宜推进农村改厕、污水处理和农业面源污染治理。	本工程不涉及。	符合
①废水 2）加快实施现有管网雨污分流改造。城镇新区建设严格实施雨污分流，配套管网同步设计、同步建设、同步投运。城镇污水处理设施污水收集率在 90%以上	观音阁 220kV 变电站已采用雨污分流，生活污水经化粪池处理后定期清理。输电线路运行期不排放废水。	符合
①废水 3）推进中小企业入园，加快完善污水收集、处理、排放设施设备，加大环境污染综合治理和重点污染源监控。	观音阁 220kV 变电站已采用雨污分流，生活污水经化粪池处理后定期清理。输电线路运行期不排放废水。	符合
①废水 4）优化肥料结构与施肥方式，削减养殖业和种植业污染负荷，促进农业面源污染防治。	本工程不涉及。	符合
①废水	本工程不涉及。	符合

	5）采砂河道环境保护参照《湖南省河道采砂管理条例》（2021年3月1日）管理。		
	②废气 1）推进大气污染防治，加强工业源污染治理，强化燃煤锅炉烟气排放监管，对重点行业、重点企业开展监督管理，加快推进中小企业入园。	本工程不涉及。	符合
	②废气 2）加强施工扬尘综合整治，控制道路扬尘污染。	本工程施工期可能产生少量扬尘污染。本环评对工程施工期提出如下大气环境保护要求：临时堆土、土石方进行覆盖，洒水降尘；裸露地面及时进行覆盖等。	符合
	②废气 3）推进秸秆资源化利用，禁止露天焚烧秸秆。	本工程不涉及。	符合
	③固体废物 1）加强工矿企业污染治理，强化固体废物、危险废物管控，加强医疗废物监管，实现村卫生所医疗垃圾统一处理。	本工程不涉及医疗废物处置；观音阁220kV变电站产生的事故油及废旧铅蓄电池交由有资质的单位进行妥善处置，不在站内暂存。	符合
	③固体废物 2）深入推进城乡垃圾减量分类、收集、转运及处理处置设施建设，推动形成绿色发展方式和生活方式。	本工程不涉及。	符合
	3、环境风险防控		
	①完善风险防控体系建设，落实《溆浦县突发环境事件应急预案》的相关要求，严防环境风险事故发生，提高应急处置能力。	建设单位已制定突发环境应急预案，符合要求。	符合
	②加强村镇饮用水源地保护，有效防范水源地环境风险。	本工程穿越怀化市溆浦县油洋乡小址坊村饮用水水源二级保护区约650m，立塔2基。本工程属输电线路工程，不属于饮用水水源二级保护区内禁止项目，本环评针对保护区提出了环境保护措施；同时输电线路运行期不排放废水、废气，本项目运行不会影响饮用水源地水环境。	符合
	③严格落实《农用地土壤环境管理办法》相关要求，强化农用地土壤环境保护监督管理，保护农用地土壤环境，管控农用地土壤环境风险。	本工程不涉及建设用地土壤污染风险管控。	符合
	④开展矿山地质环境整治、矿山“三废”治理、退役矿山综合整治、土地复垦还绿专项整治，促进产业空间整合，推动矿山恢复治理及综合利用。	本工程不涉及。	符合

	4、资源开发效率要求		
	①能源 1）科学开发利用清洁能源与可再生新能源，优化能源结构。	本工程为电力行业电网基础设施建设工程，工程建设目的是提高清洁能源送出及供电的可靠性。	符合
	①能源 2）加快开发秸秆废弃物、城市垃圾等生物质资源能源化利用，推进清洁能源产业化进程。	本工程不涉及。	
	②水资源 到 2025 年，溆浦县用水总量 21952 万立方米，万元地区生产总值用水量比 2020 年下降 21.86%，万元工业增加值用水量比 2020 年下降 10.80%，农田灌溉水有效利用系数 0.571。	本项目仅观音阁 220kV 变电站需要少量用水，相对区域资源利用总量均较少。	符合
	③土地资源 到 2025 年，溆浦县耕地保有量为 67.26 万亩，永久基本农田保护面积为 59.34 万亩，生态保护红线面积为 1181.93 万亩，城镇开发边界规模为 30.77 万亩。	本工程为输电线路工程，在该区域内的永久占地为塔基占地，但由于塔基占地面积小，并且设计阶段已对线路进行优化，加大档距，减少了塔基数量，减少了占用土地资源的量。观音阁 220kV 变电站本期在站内扩建，不新增占地。	符合
	（二）三江镇优先保护单元（ZH43122410002）		
	1、空间布局约束		
	①禁止占用耕地建窑、建坟或者擅自在耕地上挖砂、采石、采矿等。	本工程不涉及。	符合
	②非农建设必须节约使用土地，可以利用荒地的，不得占用耕地；可以利用劣地的，不得占用好地。	本工程架空线路仅为塔基占地，且为点位间隔式，占地面积较小；同时线路工程也尽量优化路径，减少塔基数量，进一步减少占地面积；本环评也提出塔基占地及施工临时用地均尽量利用荒地、劣地。两江 110kV 变电站本期在站内进行扩建，不新增占地。	符合
	③禁养区内不得新建、扩建和改建各类畜禽养殖场及畜禽养殖户。	本工程为输电线路工程，不属于畜禽养殖业。	符合
	④饮用水源一级保护区内禁止建设养殖场，饮用水源二级保护区禁止建设有污染排放的养殖场。	本工程不涉及三江镇境内的饮用水水源保护区。	符合
	⑤严格控制建设项目使用国家级森林公园林地，确需使用国家级森林公园林地的，应当避免或者减少对森林景观、生态以及旅游活动的影响，并依法办理林地占用、征收审核审批手续。	本工程不涉及国家级森林公园林地。	符合
	2、污染物排放管控		
	①废水	本工程不涉及。	符合

	1）统筹推进人居环境综合治理，因地制宜推进农村改厕、污水处理和农业面源污染治理。		
	①废水 2）加快实施现有管网雨污分流改造。城镇新区建设严格实施雨污分流，配套管网同步设计、同步建设、同步投运。城镇污水处理设施污水收集率在 90%以上	两江 110kV 变电站已采用雨污分流，生活污水经化粪池处理后定期清理；本工程不涉及污水收集、处理设施建设与改造。	符合
	①废水 3）推进中小企业入园，加快完善污水收集、处理、排放设施设备，加大环境污染综合治理和重点污染源监控。	本工程不涉及。	符合
	①废水 4）优化肥料结构与施肥方式，削减养殖业和种植业污染负荷，促进农业面源污染防治。	本工程不涉及。	符合
	②废气 1）推进大气污染防治，加强工业源污染治理，强化燃煤锅炉烟气排放监管，对重点行业、重点企业开展监督管理，加快推进中小企业入园。	本工程不涉及。	符合
	②废气 2）加强施工扬尘综合整治，控制道路扬尘污染。	本工程施工期可能产生少量扬尘污染。本环评对工程施工期提出如下大气环境保护要求：临时堆土、土石方进行覆盖，洒水降尘；裸露地面及时进行覆盖等。	符合
	②废气 3）推进秸秆资源化利用，禁止露天焚烧秸秆。	本工程不涉及。	符合
	③固体废物 1）加强工矿企业污染治理，强化固体废物、危险废物管控，加强医疗废物监管，实现村卫生所医疗垃圾统一处理。	本工程不涉及医疗废物处置；两江 110kV 变电站产生的事故油及废旧铅蓄电池交由有资质的单位进行妥善处置，不在站内暂存。	符合
	③固体废物 2）深入推进城乡垃圾减量分类、收集、转运及处理处置设施建设，推动形成绿色发展方式和生活方式。	本工程不涉及。	符合
	3、环境风险管控		
	①完善风险防控体系建设，落实《溆浦县突发环境事件应急预案》的相关要求，严防环境风险事故发生，提高应急处置能力。	建设单位已制定突发环境应急预案，符合要求。	符合
	②加强村镇饮用水源地保护，有效防范水源地环境风险。	本工程不涉及三江镇境内的饮用水水源保护区。	符合
	③严格落实《农用地土壤环境管理办法》相关要求，强化农用地土壤环境保护监督管理，保护农用地土壤环境，管控农用地	本工程不涉及。	符合

土壤环境风险。		
④开展矿山地质环境整治、矿山“三废”治理、退役矿山综合整治、土地复垦还绿专项整治，促进产业空间整合，推动矿山恢复治理及综合利用。	本工程不涉及。	符合
4、资源开发效率要求		
①能源 1）科学开发利用清洁能源与可再生新能源，优化能源结构。	本工程为电力行业电网基础设施建设工程，工程建设目的是提高清洁能源送出及供电的可靠性。	符合
①能源 2）加快开发秸秆废弃物、城市垃圾等生物质资源能源化利用，推进清洁能源产业化进程。	本工程不涉及。	符合
②水资源 到 2025 年，溆浦县用水总量 21952 万立方米，万元地区生产总值用水量比 2020 年下降 21.86%，万元工业增加值用水量比 2020 年下降 10.80%，农田灌溉水有效利用系数 0.571。	本项目仅两江 110kV 变电站需要少量用水，相对区域资源利用总量均较少。	符合
③土地资源 到 2025 年，溆浦县耕地保有量为 67.26 万亩，永久基本农田保护面积为 59.34 万亩，生态保护红线面积为 1181.93 万亩，城镇开发边界规模为 30.77 万亩。	本工程为输电线路工程，在该区域内的永久占地为塔基占地，但由于塔基占地面积小，并且设计阶段已对线路进行优化，加大档距，减少了塔基数量，减少了占用土地资源的量。两江 110kV 变电站本期在站内扩建，不新增占地。	符合

根据本工程与怀化市生态环境分区管控要求的相符性分析，工程满足怀化市的空间布局要求，工程污染物排放满足相关要求，环境风险在可控范围内，资源开发效率满足相关要求。

综上所述，本工程与怀化市生态环境分区管控中的管控要求相符。

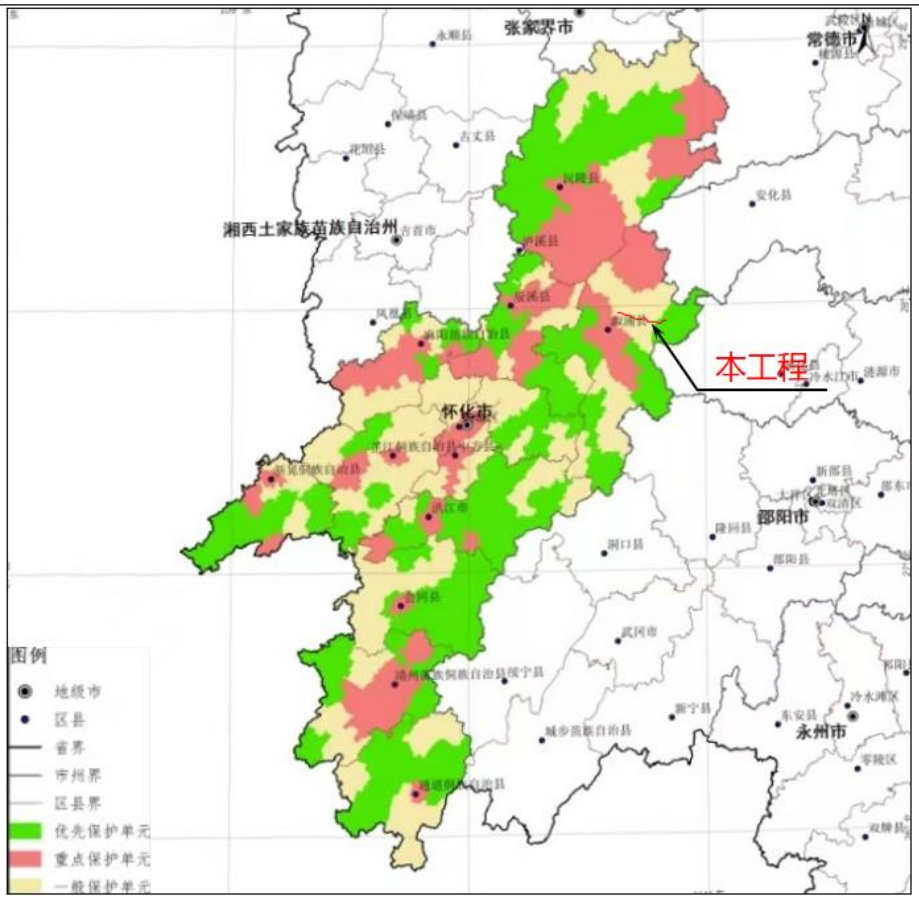


图 1　本工程与怀化市环境管控单元的相对位置关系示意图

1.3　与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性分析详见表 2。

表 2 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

序号	环境保护技术要求	相符性分析	符合性
（1）选址选线			
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本工程所在区域，未进行规划环境影响评价。	符合
2	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程线路穿越生态保护红线的总长度约 6.14km，预计立塔 24 基。本工程属重点民生工程，且线路路径已取得自然资源部门原则上同意线路路径的意见，并且建设单位已取得《溆浦县人民政府关于湖南怀化溆浦观音阁—两江 110 千伏线路工程项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》；本报告对线路路径方案进行了唯一性论证，符合湖南省生态保护红线相关管控要求。 本工程穿越怀化市溆浦县油洋乡小址坊村饮用水水源二级保护区	符合

			约 650m，预计立塔 2 基。本工程属输电线路工程，不属于饮用水源二级保护区内禁止建设的项目；线路路径已取得怀化市生态环境局溆浦分局原则上同意线路路径的意见；本报告对线路路径方案进行了唯一性论证，符合饮用水水源保护区相关管控要求。	
	3	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本工程观音阁 220kV 变电站出线段，采用双回路架设，减少了线路走廊，降低了环境影响。	符合
	4	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	不涉及。	符合
	5	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程线路已进行优化，尽量避让了集中林区，减少了树木砍伐。	符合
	6	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	不涉及。	符合
	（2）设计			
	1	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	本工程进行了电磁环境影响预测及分析，并根据设计提供的实际线高对输电线路沿线环境敏感目标的电磁环境进行了预测，预测结果表明，本工程完成后电磁环境影响能满足国家标准要求。	符合
	2	输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	本工程输电线路在设计阶段已优化了线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	符合
	3	架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	本工程输电线路在设计阶段已进行优化，尽量减少了对居民区的影响，对于经过居民区的线路，采用了增加塔基高度，抬升导线等措施，减少了电磁环境的影响。	符合
	4	新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	不涉及。	符合
	5	330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	不涉及。	符合
	6	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本项目设计及环评对线路生态环境影响提出了生态环境保护措施。	符合

	7	输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	输电线路已依据所在区域合理选择基础形式，同时采取高低腿等设计，减少对塔基处的环境影响，线路跨越林区时采取高跨等措施，减少林木砍伐。	符合
	8	输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本工程输电线路需设置的牵张场、临时堆场等临时占地区域尽量布设于荒地、贫瘠土地等区域，并在工程建设完毕后及时进行恢复。	符合
	9	进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	不涉及。	符合
	（3）施工			
	1	在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。	本工程不涉及城市市区施工。	符合
	2	输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。	输电线路塔基施工期间主要将施工范围控制于塔基范围内，塔基选址尽量利用荒地、劣地。	符合
	3	输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。	本环评已提出相关要求，在施工过程中对塔基所涉及的耕地、林地等区域进行表土剥离、分类存放，施工完成后进行回填。	符合
	4	进入自然保护区的输电线路，应落实环境影响评价文件和设计阶段制定的生态环境保护方案。施工时宜采用飞艇、动力伞、无人机等展放线，索道运输、人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。	不涉及。	符合
	5	进入自然保护区的输电线路，应对工程影响区域内的保护植物进行就地保护，设置围栏和植物保护警示牌。不能避让需异地保护时，应选择适宜的生境进行植株移栽，并确保移栽成活率。	不涉及。	符合
	6	进入自然保护区的输电线路，应选择合理施工时间，避开保护动物的重要生理活动期。施工区发现有保护动物时应暂停	不涉及。	符合

		施工，并实施保护方案。		
	7	施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。	本工程输电线路塔基已尽量布设于已有道路周围，尽量减少了临时道路修建。少量新建临时施工道路严格控制道路宽度，减少临时工程对生态环境的影响。	符合
	8	施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。	施工过程中将制定相应的管理规范，对施工人员提出相关管理措施，避免各类油料的泄漏。	符合
	9	施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	本环评已提出施工结束后应及时进行场地清理，及时进行土地功能恢复等措施。	符合
	10	在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时，应加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响。	本工程怀化市溆浦县油洋乡小址坊村饮用水水源二级保护区约650m，在二级保护区范围内立塔2基，不涉及一级保护区。该饮用水源类型为地下水型，在落实本环评提出的相关措施后对水环境基本不产生影响。	符合
	11	施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	本环评已提出施工场地内设置临时沉淀池对施工产生的少量废水进行沉淀并回用，不得外排废弃物等措施。	符合
	12	施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。	本环评已提出相关措施，确保材料堆场及堆土场不产生新的扬尘污染。	符合
	13	施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。	本环评提出，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施。	符合
	14	施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。	本环评提出，施工过程中应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。	符合
	15	施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	施工期间产生的包装物等固体废物等将统一收集并集中交由当地环卫部门进行处理。	符合
	16	位于城市规划区内的输变电建设项目，施工扬尘污染的防治还应符合 HJ/T 393 的规定。	本工程不涉及城市规划区。	符合
	17	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	本环评提出，施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工	符合

		作。	
18	在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。	本工程塔基已尽量布设于农田边角处，施工过程中采取各类措施减少对农田区域的影响，施工完成后按要求及时进行恢复。	符合
（4）运行			
1	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB 8702、GB 12348、GB 8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	本工程运行期将制定相关环境管理与监测计划，对工程投运后的各项环境影响进行监测，确保满足相关标准要求。	符合
2	鼓励位于城市中心区域的变电站开展电磁和声环境在线监测，监测结果以方便公众知晓的方式予以公开。	本工程所在地以农村为主，不涉及城市中心区域的建设。	符合

综上，本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相符。

1.4 与相关部门意见的符合性分析

本工程在选线阶段，已充分征求所涉地区人民政府、自然资源、林业、生态环境等部门的意见，对线路路径进行了优化，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划。本工程已取得工程所在地人民政府、自然资源、林业、生态环境等部门对选线的原则同意意见，相关部门意见详见表 3。

表 3 本工程相关管理部门意见一览表

序号	相关部门	意见和要求	意见落实情况
1	溆浦县人民政府	同意。	/
2	溆浦县自然资源局	原则同意方案路径走向。项目塔基应避开生态保护红线及永久基本农田。若涉及生态保护红线及永久基本农田，必须按程序报相关部门审批。	本工程无法完全避让生态保护红线及永久基本农田。建设单位已取得《溆浦县人民政府关于湖南怀化溆浦观音阁—两江 110 千伏线路工程项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》，符合管控要求；本工程符合《永久基本农田保护红线管理办法》相关规定，在开工前会办理完成相关用地手续。
3	怀化市生态环境局溆浦分局	该项目不在生态敏感区建设，但线路跨越乡级饮用水源区，请项目建设单位施工	本工程环境影响评价工作正在办理中。项目建设及运行过程中严格落实环评提出的

		时严格落实环保措施,减少对施工地的环境影响。同意本建设项目意见。	一系列措施，尤其是对涉及的饮用水水源保护区，对生态环境的影响可降至最低。
4	溆浦县林业局	根据线路走向，未涉及自然保护地敏感区域，涉及我县生态保护红线、符合使用林地分级管理规定，动工前要依法依规办理使用林地行政许可。涉及采伐林木的，需依法办理林木采伐许可证。原则同意路径方案。	本工程在开工前会依法依规办理完成相关手续。

1.5 与产业政策相符性分析

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（2024年本）》，本工程属于其中第一类 鼓励类--四、电力—2.电力基础设施建设：“电网扩建与建设、增量配电网建设”类项目，符合国家产业政策。

1.6 与生态保护红线管控要求的相符性

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。”

2019年11月，中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》中明确指出：“生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，包括：

必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护工程。”

2022年8月，《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局 关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）中第一（一）条：“规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行…6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造…。”

2024年7月，《湖南省自然资源厅　湖南省生态环境厅　湖南省林业局关于加强全省生态保护红线管理的通知（试行）》（湘自资规〔2024〕1号）第二条“生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。允许有限人为活动准入目录见附件1。……”

本工程线路穿越总长度约6.14km，预计立塔24基。本工程输电线路属于输电基础设施项目，不属于工业项目和矿产开发等污染性项目，不属于严控的开发建设活动。线路选线阶段在综合考虑地方规划、环境敏感区、矿区等多方限制性因素后，无法完全避让生态保护红线。基于输电线路塔基呈点状间隔占地的特点，对不可避让生态保护红线的线路段，加强施工期和运行期管理、减小植被破坏等相应生态影响减缓和恢复措施，将项目建设对生态保护红线的影响降至最低。本工程线路属于符合县级国土空间规划的线性基础设施，且已取得沿线自然资源和规划主管部门的同意意见；同时建设单位已委托技术单位办理有限人为活动认定意见，并已取得《溆浦县人民政府关于湖南怀化溆浦观音阁—两江110千伏线路工程项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》。因此，本工程符合现行生态保护红线的管理要求。

1.7　与饮用水水源保护区法律法规的相符性分析

	根据《中华人民共和国生态环境法典》第三百一十八条：“在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口”；第三百一十九条：“禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动”；第三百二十条：“禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取有效措施，防止污染饮用水水体。”；第三百二十一条：“禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量”。 根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年修正本）第十二条：“饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：（一）一级保护区内，禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；禁止设置油库；禁止从事种植、放养畜禽和网箱养殖活动；禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。（二）二级保护区内，禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或者关闭；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。（三）准保护区内，禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。” 根据《湖南省饮用水水源保护条例》第十八条：“在饮用水水源准保护区内，禁止下列行为：（一）新建、扩建水上加油站、油库、制药、造纸、化工等严重污染水体的建设项目，或者改建增加排污量的建设项目；（二）水上运输剧毒化学品和国家规定禁止通过内河运输的其他危险化学品；（三）使用毒鱼、炸鱼、电鱼等方法进行捕捞；（四）排放倾倒工业废渣、城镇垃圾、医疗垃圾和其他废弃物，或者填埋、贮存、堆放、弃置固体废弃物和其他污染物；（五）使用剧毒和高残留农药，滥用化肥；（六）投肥养鱼；（七）其他可能污染饮用水水体的行

	为。”；第十九条：“在饮用水水源二级保护区内，除第十八条规定的禁止行为外，还禁止下列行为：（一）设置排污口；（二）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；（三）设置畜禽养殖场、养殖小区；（四）设置装卸垃圾、油类及其他有毒有害物品的码头；（五）使用农药。”；第二十条：“在饮用水水源一级保护区内，除第十八条、第十九条规定的禁止行为外，还禁止下列行为：（一）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；（二）水上餐饮；（三）网箱养殖、旅游、游泳、垂钓”。 本工程为输电线路工程，本工程新建线路穿越怀化市溆浦县油洋乡小址坊村饮用水水源二级保护区约650m，在二级保护区范围内立塔2基，不涉及一级保护区。工程在运行期仅涉及电能传输，运行期输电线路不排放污水、固废、大气污染物，属于生态影响类建设项目而非排放污染类建设项目。在工程施工过程中，仅有输电线路塔基处及部分临时占地区域需要进行土建施工并产生少量扬尘、固废及污水，施工过程不使用各类有毒有害的原料，亦不涉及有毒物质排放。施工过程中产生少量开挖土方就地在塔基处回填，少量施工废水经塔基处设置的临时沉淀池沉淀后复用，不随意排放，工程的建设不涉及倾倒工业废渣、城镇垃圾、医疗垃圾和其他废弃物，或者贮存、堆放固体废弃物和其他污染物。综上所述，本工程的建设与《中华人民共和国生态环境法典》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》《湖南省饮用水水源保护条例》相关要求不冲突。

二、建设内容

地理位置

2.1 地理位置

湖南怀化溆浦观音阁～两江110kV线路工程涉及的两江110kV变电站位于湖南省怀化市溆浦县三江镇；观音阁220kV变电站位于湖南省怀化市溆浦县观音阁镇；线路工程途经湖南省怀化市溆浦县观音阁镇、桥江镇、油洋乡、三江镇。

本工程地理位置示意图见附图1。

项目组成及规模

2.2 项目概况

本工程建设内容包括两江110kV变电站110kV间隔扩建工程、观音阁220kV变电站110kV间隔扩建工程、观音阁～两江110kV线路工程，项目概况如下：

（1）两江110kV变电站110kV间隔扩建工程：本期扩建1个110kV出线间隔，扩建工程在站内进行，不新增占地。

（2）观音阁220kV变电站110kV间隔扩建工程：本期扩建1个110kV出线间隔，扩建工程在站内进行，不新增占地。

（3）观音阁～两江110kV线路工程：新建架空线路路径长度26.8km，其中双回路单边挂线0.9km，其余段采用单回路架设。

本项目基本组成情况见表 4。

表 4　　本工程项目组成及规模概况表

项目名称	项 目		规 模
两江110kV变电站110kV间隔扩建工程	主体工程		本期扩建1个110kV出线间隔，扩建工程在站内进行，不新增占地。
	辅助工程及公用工程		变电站前期按照终期规模建设了相应的供电、给排水、进站道路等公用设施。 本期依托前期已建生活设施及辅助生产用房。
	环保设施依托工程	事故排油系统	站内已建有 1 座事故油池，满足前期环评和验收要求。 本期工程不新增主变压器等含油设备，无新增环境风险。
		生活垃圾处理设施	在站内指定地点设有垃圾桶等生活垃圾收集设施，生活垃圾经收集后交由环卫部门妥善处理。站内运行期平时无废旧铅蓄电池产生，到达使用寿命的废旧铅蓄电池交由有资质单位处置。 本期工程不新增运行人员，无新增生活垃圾产生量，依托前期固废处置方式。
		生活污水处理设施	变电站排水系统采用雨污分流制，雨水经站内雨水井收集后通过管道排入站外沟渠，站内建有一座化粪池，站内生活污水经化粪池处理后定期清理，不外排。 本期工程不新增运行人员，无新增生活污水量，依托前期工程已有的生活污水处理设施。
观音阁	主体工程		本期扩建1个110kV出线间隔，扩建工程在站内进行，不新增占地。

220kV变电站 110kV间隔扩建工程	辅助工程及公用工程		变电站前期按照终期规模建设了相应的供电、给排水、进站道路等公用设施。 本期依托前期已建生活设施及辅助生产用房。
	环保设施依托工程	事故排油系统	站内已建有1座事故油池，满足前期环评和验收要求。 本期工程不新增主变压器等含油设备，无新增环境风险。
		生活垃圾处理设施	在站内指定地点设有垃圾桶等生活垃圾收集设施，生活垃圾经收集后交由环卫部门妥善处理。站内运行期平时无废旧铅蓄电池产生，到达使用寿命的废旧铅蓄电池交由有资质单位处置。 本期工程不新增运行人员，无新增生活垃圾产生量，依托前期固废处置方式。
		生活污水处理设施	变电站排水系统采用雨污分流制，雨水经站内雨水井收集后通过管道排入站外沟渠，站内建有一座化粪池，站内生活污水经化粪池处理后定期清理，不外排。 本期工程不新增运行人员，无新增生活污水量，依托前期工程已有的生活污水处理设施。
观音阁～两江110kV线路工程	电压等级		110kV
	线路路径长度		26.8km（其中双回单挂约0.9km，其余均为单回）
	杆塔数量		92基（单回直线塔51基，单回耐张塔36基，双回耐张塔5基）
	导线型号		JL3/G1A-300/40型钢芯铝绞线
	架设方式		单回架设、同塔双回单边挂线架设
	杆塔型式		杆塔采用110-DA31D、110-DA31S模块
工程总投资	3589万元		

2.2.1 两江110kV变电站110kV间隔扩建工程

2.2.1.1现有工程概况

两江110kV变电站位于怀化市溆浦县三江镇，于2010年9月建成投运，变电站现有主变压器1台（主变容量31.5MVA），110kV终期出线2回，已出线1回，至张家桥变。

2.2.1.2现有公用设施及环保设施

两江110kV变电站前期工程已经按终期规模建成了全站的场地、道路、供水、排水等辅助设施，站内已有的环保设施目前均运行正常，站内环保设施情况如下：

（1）水环境

两江110kV变电站为无人值守站，变电站采用雨污分流制排水系统，站区雨水经站内雨水井收集后通过管道排入站外沟渠。站内前期建有1座化粪池，检修人员产生的少量生活污水经站内现有的化粪池处理后定期清理，不外排。

（2）固体废物

变电站运行期仅检修人员产生少量的生活垃圾，由站内设置的垃圾桶等生活垃圾收集设施收集后运至当地镇区垃圾转运点，交由当地环卫部门妥善处理。

两江110kV变电站采用铅蓄电池作为变电站备用电源，设计使用寿命为8~10年，待铅蓄电池使用寿命结束后或需要更换时，更换当天立即交由有资质的单位进行妥善处置，不在站内暂存。

（3）环境风险

变电站站内前期已建有1座事故油池，其有效容积能满足前期环评和验收要求。

2.2.1.3前期工程回顾性分析

2009年12月2日，原湖南省环境保护厅以《关于怀化市两江、九溪江输变电工程环境影响报告表的批复》（湘环评表〔2009〕16号）对怀化两江110kV输变电工程环境影响报告表进行了批复。

2012年4月1日，原湖南省环境保护厅以《关于对湖南省电力公司2010~2011年度投产110kV、220kV输变电工程竣工环境保护验收的批复》（湘环评辐验表〔2012〕3号）（其中包含湖南怀化两江110kV输变电工程）对该工程竣工环境保护验收予以批复。根据验收结论，湖南省电力公司2010~2011年度投产110kV、220kV输变电工程环境保护审批手续齐全，各项环保设施和措施按环评批复要求基本落实，主要污染物的排放达到国家环境保护标准要求，符合建设项目竣工环境保护验收条件，我厅同意该项目通过环境保护验收。

根据前期验收调查及本次环境现状监测可知：两江110kV变电站已经按终期规模建成了全站的场地、道路、供水、排水等辅助设施，站内已有的环保设施目前均运行正常，站内环保设施情况及调查结论如下：

（1）电磁环境影响调查结论：两江110kV变电站厂界及电磁环境敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4kV/m、100μT的控制限值要求。

（2）声环境影响调查结论：两江110kV变电站厂界四侧噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求；变电站调查范围内声环境保护目标处噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

（3）水环境影响调查结论：两江110kV变电站排水主要为雨水和运检人员

产生的生活污水，其排水系统采用生活污水与雨水分流制排水系统，生活污水经站内化粪池处理后定期清掏，不外排；雨水由道路边的雨水口收集，排入站外沟渠。

（4）固废环境影响调查结论：两江110kV变电站固体废物主要为运检人员正常工作产生的生活垃圾以及废旧铅蓄电池，其中生活垃圾集中收集后运至当地垃圾收集站由当地环卫部门统一处理；废旧铅蓄电池交有资质的单位处置。

（5）环境风险事故防范及应急措施调查结论：两江110kV变电站内变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有变压器油，在发生事故或者检修且失控的情况下可能引起变压器油泄漏，存在环境风险。两江110kV变电站内已设有事故油池，有效容积满足标准规范要求。

（6）生态环境影响调查结论：两江110kV变电站内的地面和护坡均绿化或硬化。

2.2.1.4本期间隔扩建概况

两江110kV变电站本期扩建1个110kV出线间隔，位于南数第二间隔。本期扩建在站内预留场地内进行建设，不新征地。两江110kV变电站总平面布置图见图2。

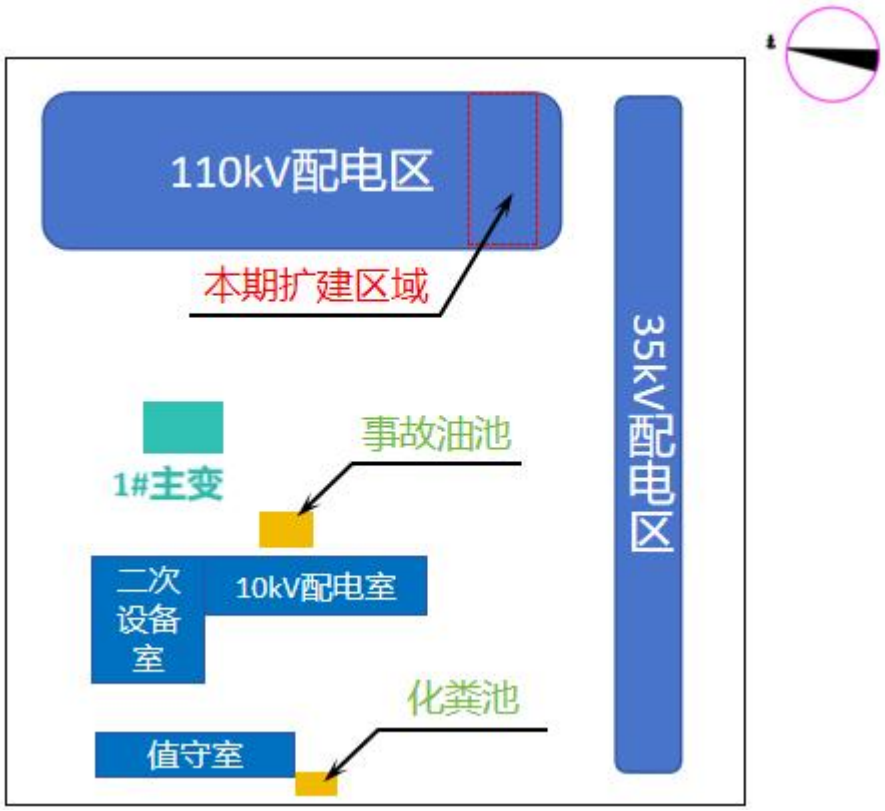


图 2 两江 110kV 变电站总平面布置图

2.2.2 观音阁220kV变电站110kV间隔扩建工程

2.2.2.1现有工程规模

观音阁220kV变电站位于湖南省怀化市溆浦县观音阁镇，于2014年11月建成投运，目前站内已建有主变压器2台（主变容量为2×180MVA），220kV出线5回，110kV出线6回。

2.2.2.2现有公用设施及环保设施

观音阁220kV变电站前期工程已经按终期规模建成了全站的场地、道路、供水、排水等辅助设施，站内已有的环保设施目前均运行正常，站内环保设施情况如下：

（1）水环境

变电站为无人值班无人值守变电站，变电站采用雨污分流制排水系统，站区雨水经站内雨水井收集后通过管道排入站外沟渠。站内目前已建有化粪池，检修人员产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。

（2）固体废物

变电站运行期仅检修人员产生少量的生活垃圾，由站内设置的垃圾桶等生活垃圾收集设施收集后运至当地镇区垃圾转运点，交由当地环卫部门妥善处理。

观音阁220kV变电站采用铅蓄电池作为变电站备用电源，设计使用寿命为8~10年，待铅蓄电池使用寿命结束后或需要更换时，更换当天立即交由有资质的单位进行妥善处置，不在站内暂存。

（3）环境风险

变电站站内前期已建有1座事故油池，其有效容积能满足前期环评和验收要求。

2.2.2.3前期工程回顾性分析

观音阁220kV变电站最近一期工程名称为湖南怀化观音阁220千伏变电站2号主变扩建工程。2020年3月27日，怀化市生态环境局以《关于湖南怀化观音阁220千伏变电站2号主变扩建工程环境影响报告表的批复》（怀环审〔2020〕60号）对该工程环境影响报告表进行了批复。

2021年8月20日，国网湖南省电力有限公司以《国网湖南电力科技互联网部关于印发<湖南株洲云田500kV变电站第三台主变扩建工程等107项工程竣工环境保护验收意见>的通知》（科网〔2021〕32号）（其中包含湖南怀化观音阁220

千伏变电站2号主变扩建工程）对该工程竣工环境保护验收予以批复。根据验收结论，湖南株洲云田500KV变电站第三台主变扩建工程等107项工程环境保护手续齐全，落实了环境保护报告及其批复文件要求，各项环境保护设施合格、措施有效，电磁环境和声环境等监测结果满足标准要求，验收调查报告符合相关技术规范要求，同意通过竣工环境保护验收。

根据前期验收调查及本次环境现状监测可知：观音阁220kV变电站已经按终期规模建成了全站的场地、道路、供水、排水等辅助设施，站内已有的环保设施目前均运行正常，站内环保设施情况及调查结论如下：

（1）电磁环境影响调查结论：观音阁220kV变电站厂界及变电站周围电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4kV/m、100μT的控制限值要求。

（2）声环境影响调查结论：观音阁220kV变电站厂界四侧噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求；变电站调查范围内声环境保护目标处噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

（3）水环境影响调查结论：观音阁220kV变电站排水主要为雨水和运检人员产生的生活污水，其排水系统采用生活污水与雨水分流制排水系统，生活污水经站内化粪池处理后定期清掏，不外排；雨水由道路边的雨水口收集，排入站外沟渠。

（4）固废环境影响调查结论：观音阁220kV变电站固体废物主要为运检人员正常工作产生的生活垃圾以及废旧铅蓄电池，其中生活垃圾集中收集后运至当地垃圾收集站由当地环卫部门统一处理；废旧铅蓄电池交有资质的单位处置。

（5）环境风险事故防范及应急措施调查结论：观音阁220kV变电站内变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有变压器油，在发生事故或者检修且失控的情况下可能引起变压器油泄漏，存在环境风险。观音阁220kV变电站内已设有事故油池，有效容积满足标准规范要求。

（6）生态环境影响调查结论：观音阁220kV变电站内外道路已进行硬化，配电装置区已进行碎石铺垫。

2.2.2.4本期间隔扩建概况

观音阁220kV变电站本期扩建1个110kV出线间隔，位于北数第二间隔。本期

扩建在站内预留场地内进行建设，不新征地。观音阁220kV变电站总平面布置图见图 3。

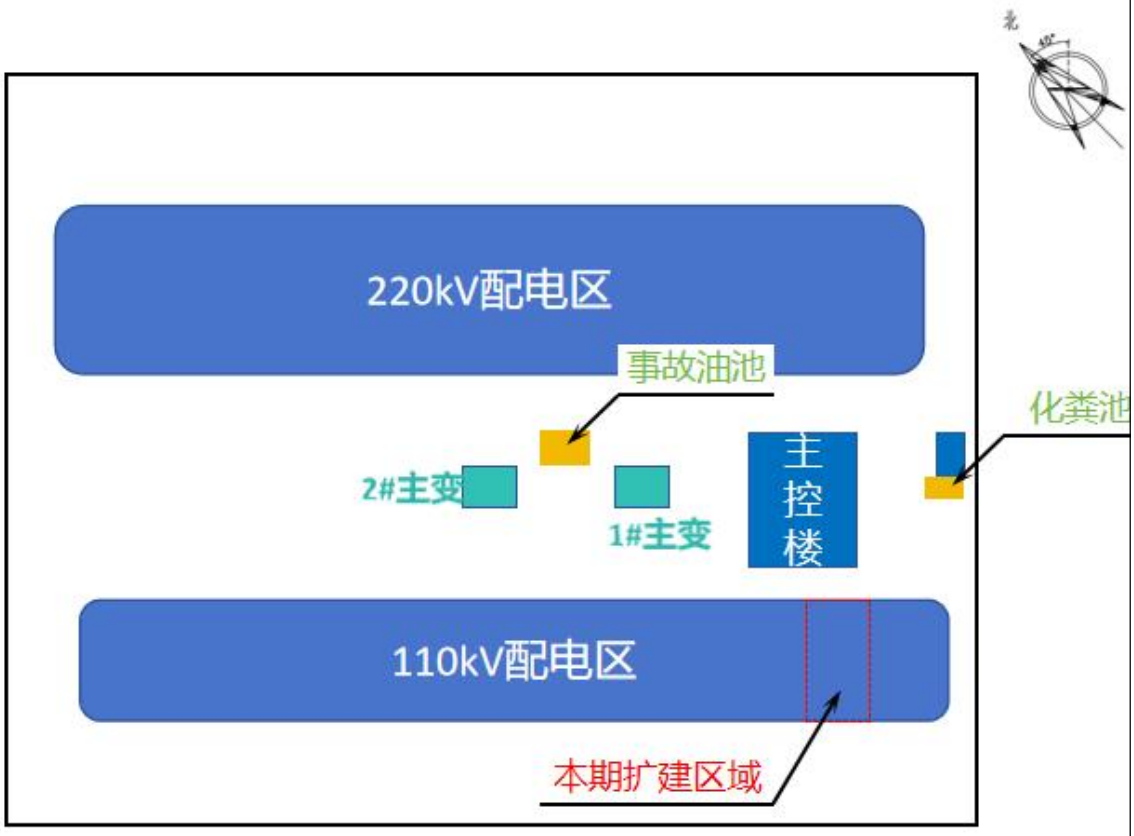


图 3 观音阁 220kV 变电站总平面布置图

2.2.3 观音阁～两江 110kV 线路工程

2.2.3.1线路工程规模

线路起自观音阁220kV变电站，止于两江110kV变电站，新建线路长26.8km，其中双回路单边挂线0.9km，其余段采用单回路架设。

2.2.3.2导线、杆塔、基础

（1）导线

本期新建110kV架空线路导线选用1×JL3/G1A-300/40型钢芯铝绞线。导线基本参数见表 5。

表 5 线路工程导线基本参数一览表

项目	110kV新建架空线路
分裂数	1
分裂间距（mm）	0
导线型号	1×JL3/G1A-300/40
计算截面（mm^2）	338.99
外径（mm）	23.9
允许载流量（A）	710（设计提供）

（2）杆塔

根据选用导、地线型号和气象条件分区，杆塔采用《国家电网有限公司35～750kV输变电工程通用设计、通用设备应用目录（2025年版）》中的110-DA31 D、110-DA31S模块。本工程新建杆塔92基，耐张塔41基（双回路塔5基，单回路塔36基），单回直线塔51基。本工程各型号杆塔使用条件见表 6。

表 6 杆塔使用情况

序号	类型	杆塔型号及呼高	数量(基)
1	单回直线塔	110-DA31D-ZMC1-27	6
2		110-DA31D-ZMC1-30	15
3		110-DA31D-ZMC2-30	2
4		110-DA31D-ZMC2-33	3
5		110-DA31D-ZMC2-36	11
6		110-DA31D-ZMC3-24	2
7		110-DA31D-ZMC3-27	2
8		110-DA31D-ZMC3-30	2
9		110-DA31D-ZMC3-36	2
10		110-DA31D-ZMCK-45	1
11		110-DA31D-ZMCK-48	1
12		110-DA31D-ZMCK-51	2
13		110-DA31D-ZMCR-45	2
14	单回耐张塔	110-DA31D-JC1-24	4
15		110-DA31D-JC1-27	6
16		110-DA31D-JC1-30	6
17		110-DA31D-JC2-24	5
18		110-DA31D-JC2-30	6
19		110-DA31D-JC3-24	2
20		110-DA31D-JC3-27	2
21		110-DA31D-JC3-30	3
22		110-DA31D-JC4-30	1
23		110-DA31D-DJC-21	1
24	双回耐张塔	110-DA31S-DJC-24	1
25		110-DA31S-DJC-30	1
26		110-DA31S-JC3-15	1
27		110-DA31S-JC3-21	1
28		110-DA31S-JC4-30	1
合计			92

（3）基础

根据本工程线路地形、地质特点、水文情况、施工条件和杆塔型式，经技术经济比较，本工程线路塔基基础采用掏挖基础、挖孔桩基础、灌注桩基础等型式。

2.2.3.3线路导线对地距离及交叉跨越

（1）导线对地距离

按照《110kV～750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定，110kV输电线路导线对地最小允许距离见表 7。

表 7　110kV 线路在不同地区的导线对地最小允许距离

线路经过地区		最小距离	计算条件	备注
居民区		7.0m	导线最大弧垂	本工程单回设计最低线高 23m，双回单边挂线评价范围内无敏感目标
非居民区		6.0m	导线最大弧垂	本工程单回设计最低线高 15m，双回单边挂线设计最低线高 13m
对建筑物	垂直距离	5.0m	导线最大弧垂	/
	最小距离	4.0m	最大风偏情况	/
	水平距离	2.0m	无风情况下	/
对树木自然生长高	垂直距离	4.0m	导线最大弧垂	/
	净空距离	3.5m	导线最大风偏	/
果树、经济林、城市绿化灌木、街道行道树		3.0m	导线最大弧垂	/

注：根据GB 50545-2010，居民区是指工业企业地区、港口、码头、火车站、城镇等人口密集区；居民区以外地区，均属于非居民区，下表同。

（2）交叉跨越

本工程输电线路交叉跨越情况见表 8。

表 8 本工程主要交叉跨越情况

交叉跨越名称	穿（跨）越次数	备注
铁路	1	沪昆电气化铁路
高速公路	2	长芷高速公路、待建安溆高速公路
国道	1	G354 国道 1 次
省道	4	S320 省道 4 次
220kV 电力线	2	穿越 220kV 田观 I 线 1 次、220kV 观小线 1 次
35kV 电力线	3	35kV 低庄火车站线、35kV 莲张线
河流	3	三都河、四都河
生态保护红线	4	穿越生态保护红线总长度约 6.14km，预计立塔 24 基，类型为生物多样性维护与水土保持。
饮用水水源保护区	1	穿越怀化市溆浦县油洋乡小址坊村饮用水水源二级保护区约 650m，预计立塔 2 基。

2.3 工程占地和土石方量

2.3.1 工程占地

本工程总占地面积约2.38hm^2，其中新增永久占地面积为0.36hm^2，临时占地面积为2.02hm^2。工程永久占地为塔基永久占地，临时占地主要为线路塔基施工临时占地、线路牵张场、临时施工道路等临时占地；主要占地类型包括林地、耕地和草地。变电站间隔扩建均在站内原有位置进行，不新增占地，临时占地利用站内空地。具体占地情况见表 9。

表 9　　项目占地面积　　单位：hm^2

分区	占地面积	占地性质	
		永久占地	临时占地
变电站间隔扩建区	/	/	/

线路工程区	塔基及塔基施工区	1.31	0.36	0.95
	牵张场区	0.16	/	0.16
	施工便道区	0.43	/	0.43
	跨越施工场地区	0.48	/	0.48
合计		2.38	0.36	2.02

2.3.2 土石方量

两江110kV变电站110kV间隔扩建工程、观音阁220kV变电站110kV间隔扩建工程均在变电站内进行，少量的基础开挖土石方用于回填后不产生弃土。

输电线路土石方工程主要为塔基区基槽开挖、回填，多余土石方在线路塔基占地范围内铺平。塔基施工场地、牵张场地区、施工便道区仅为临时占压，不涉及土石方挖填作业。

总平面及现场布置

2.4 两江 110kV 变电站总平面及现场布置

两江110kV变电站为户外式变电站，变电站呈矩形布置，110kV配电区布置在站区北侧，35kV配电区布置在变电站东侧。10kV配电装置室、二次设备室组成配电综合室，布置在变电站南侧。主变压器构支架及设备基础布置在110kV构支架与配电综合室之间，事故油池布置于变电站中部主变区域附近，化粪池布置于变电站东南侧，进站道路由站区南侧引进。本期扩建间隔位于南数第二间隔。两江110kV变电站总平面布置图见图 2。

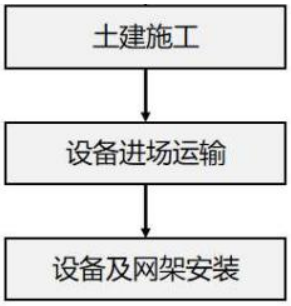
2.5 观音阁 220kV 变电站总平面及现场布置

观音阁220kV变电站为户外式变电站，呈矩形布置。220kV布置在变电站北侧，110kV部分布置在变电站南侧，均为户外布置，主变压器及10kV配电装置室布置在220kV及110kV配电装置之间，位于变电站的中间，主控楼及值守室布置在变电的东侧；事故油池布置于变电站中部主变区域附近，化粪池布置于变电站东南侧。进站道路从东侧引接。本期扩建间隔位于北数第二间隔。观音阁220kV变电站总平面布置图见图 3。

2.6 线路路径走向

线路起自观音阁220kV变电站2Y间隔，采用双回路架设，连续转角绕开变电站周边房屋后，在葛家冲村附近连续钻越田家～观音阁I回220kV线路、观音阁～小横垄牵引站220kV线路后，向东南走线，在建设村北侧，跨越上海～昆明电气化铁路、三都河（不通航），经温湖村，在丁家冲村附近跨莲塘～张家桥35kV线路，向东走线，经新建村，在寨头村附近跨越四渡河（不通航），继续

	向东走线，途经庄坪村、油洋乡，至洞坪村，利用隧道连续跨越长沙～芷江高速公路后，平行高速公路北侧至三江镇附近，再次跨越长沙～芷江高速公路后接入两江110kV变电站2Y间隔。 本工程线路路径示意图详见附图1。
总平面及现场布置	**2.7 施工现场布置** **2.7.1 施工生产生活区** 本工程两江110kV变电站110kV间隔扩建工程、观音阁220kV变电站110kV间隔扩建工程施工人员的办公生活区（项目部）就近租用当地村民房屋或工棚，不单独布设施工营地。 本工程新建输电线路不设置施工生产生活区，施工人员的办公生活场地租用沿线民房。 **2.7.2 材料场** 本工程变电站扩建材料堆放、机具停放等利用变电站围墙内空地综合布置。 本工程输电线路塔材、导线等主要材料的临时堆放场地，租用沿线已有的硬化场地或仓库。 **2.7.3 取土场和弃土场** 变电站间隔扩建工程施工量较小，可以维持挖填方平衡，不需要设置取土场和弃土场。 本工程输电线路塔基施工较分散，呈点状分布，且单个塔基挖方量小，挖方经基坑回填、场地平整、绿化恢复后，剩余挖方量很小，塔基区剩余开挖土方用于沿线施工场地平整使用，不产生永久弃方，故线路塔基施工不设弃土场。 **2.7.4 砂石料场** 根据本工程设计报告，本工程施工时所需建筑材料（如水泥、砂、石、石灰、砖等）均由建设单位统一招标采购，不设置砂石料场和砂石料加工场。 **2.7.5 牵张场** 沿线路每隔4km~7km设1处牵张场，交替使用共4处，每处占地约400m^2，共占地约1600m^2。 **2.7.6 施工道路**

	经现场调查，本工程周边分布着已建成的交通干道与若干乡村小道，可作为交通运输依托，总体交通状况良好，无需开辟施工主干道，项目施工仅需建设临时施工道路，临时施工道路应尽量利用现有山间小道和田间小道，如需重新开辟临时施工道路，应在林业稀疏处开辟道路，并办理相关砍伐手续方可施工，施工完成后对临时施工道路进行植被恢复。
施工方案	**2.8 施工周期** 本工程施工周期约为 6 个月。 **2.9 施工工艺及施工组织** **2.9.1 变电站间隔扩建工程施工工艺** 变电站间隔扩建工程施工工艺流程主要包括三个阶段，分别为土建施工、设备进场运输、设备及网架安装等。变电站间隔扩建工程施工工艺流程详见图 4。  **图 4 变电站间隔扩建工程施工工艺流程** **2.9.2 输电线路施工工艺** 架空输电线路施工的工艺流程主要包括三个阶段，即准备工作、施工安装和启动验收。其中，施工安装通常又划分为基础、杆塔、架线及接地四个工序。架空输电线路施工工艺流程详见图 5。

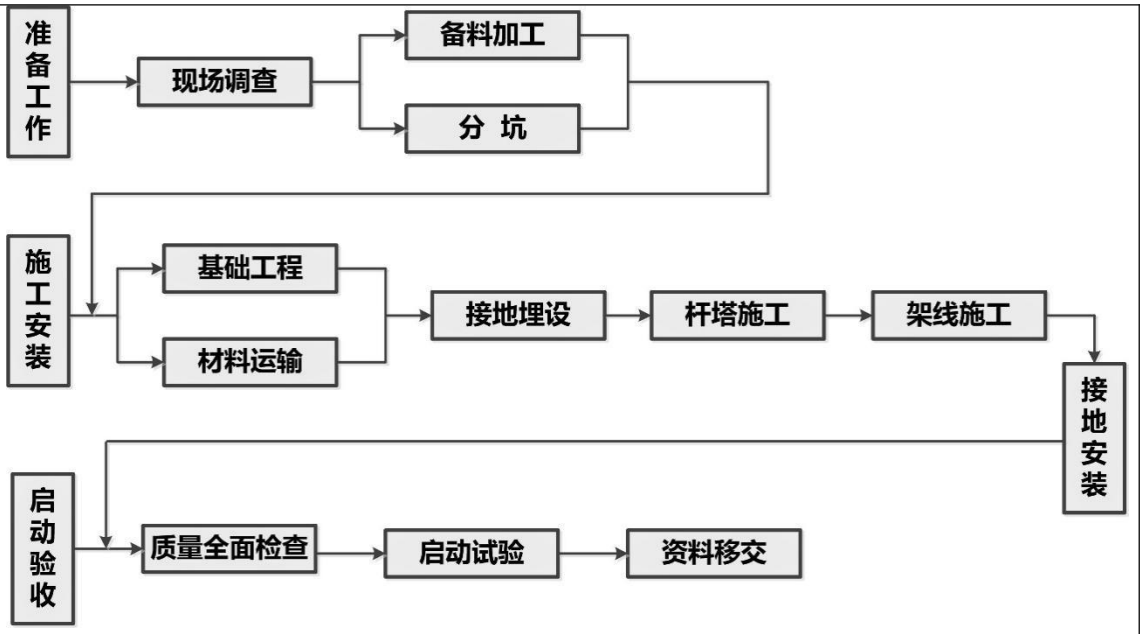


图 5　架空输电线路施工工艺流程

（1）基础施工。在完成复测分坑准备后，可按地质条件及杆塔明细表确定基础开挖方式和拟定基础施工方法，如人力开挖、爆扩成坑、现浇杆塔基础、预制基础等。

（2）杆塔施工。杆塔施工是输电线路中的一道重要工序，其任务是将杆塔组立于基础之上，并牢固地用基础连接，用来支承架空导（地）线。

（3）架线施工。架线施工的任务是将架空导（地）线按设计要求的架线应力（驰度）架设于已组立好的杆塔上。按照施工流程可分为：障碍的消除；搭设越线架；挂悬垂绝缘子串和放线滑车；放线；紧线与观测驰度；附件安装；导（地）线的连接。

（4）接地安装。接地装置（包括接地体和接地引下线）大部分为地下隐蔽工程，故在施工中应严格按照规定操作安装，并需测量接地电阻值，使其符合要求后，才能投入运行。

2.9.3　施工组织

施工区内的规划布置由施工单位自行决定，施工单位需结合本工程施工特点，按施工流程划分施工区域，合理安排施工场地，减少各专业和工种的相互施工干扰，为文明施工和安装创造有利条件，本工程须合理组织交通运输，使施工的各个阶段均达到交通方便，运输通畅，减少设备及材料的二次倒运。

2.10 施工时序

本工程输电线路架设计划于2026年12月开始建设，至2027年6月完成。若项目未按原计划开工，则实际开工日期往后顺延。

其他

2.11 选线合理性分析

设计提出了中方案（推荐方案）、北方案（比选方案）、南方案（比选方案）三个路径方案比选，详见下图。

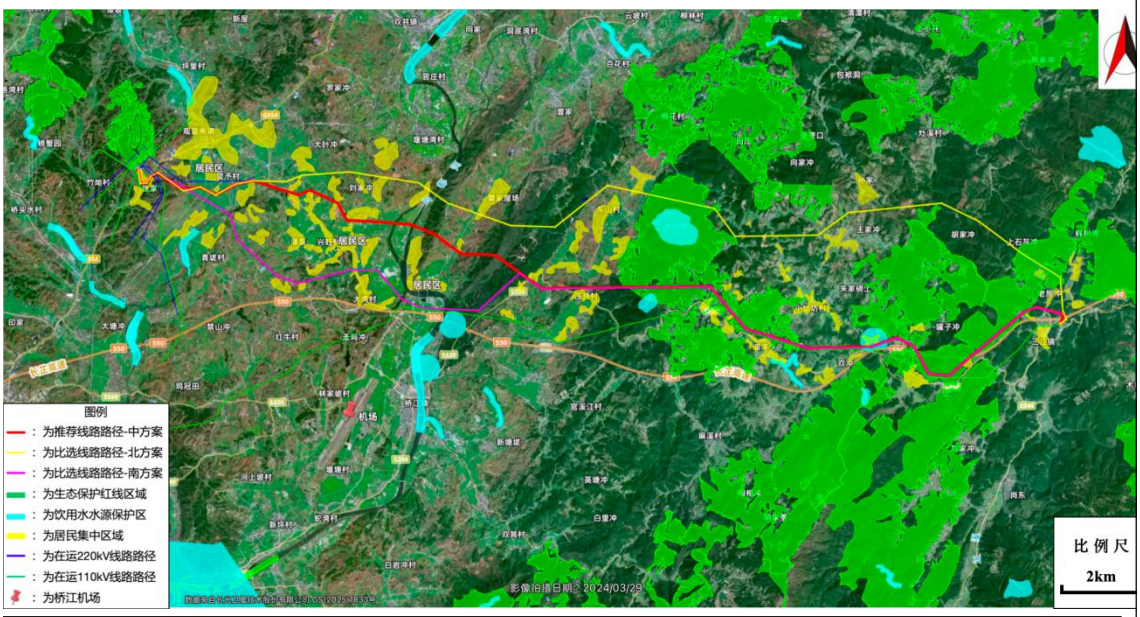


图 6 工程路径方案比选示意图

2.11.1 中方案（推荐方案）

线路自已建220kV观音阁110kV构架2Y，双回路挂单边导线架设穿越220kV观小线、220kV田观I线后。单回路架设跨越35kV低庄火车站线后与220kV观鹅线并排走线跨越沪昆电气化铁路与三都河至丁家冲村。在丁家冲北侧跨越35kV莲张线与待建安溆高速公路后经新建村四渡河，经寨头村、庄坪村、油洋乡、洞坪村北侧与长芷高速公路并排走线。右转跨越已建长芷高速公路后，进110kV两江变110kV构架 2Y。

2.11.2 北方案（比选方案）

线路自已建220kV观音阁110kV构架2Y，双回路挂单边导线架设穿越220kV观小线、220kV田观I线后。单回路架设跨越35kV低庄火车站线后与 220kV 观鹅线并排走线跨越沪昆电气化铁路与三都河至丁家冲村。在丁家冲北侧跨越35kV莲张线后经丁家垴北侧至渡头村跨四渡河，经八门村、东山村、长岭村、溪家湾村北侧、和尚洞至三江镇。右转跨越已建长芷高速公路后，进110kV两江变110kV构架2Y。

2.11.3 南方案（比选方案）

线路自已建220kV观音阁110kV构架2Y，双回路挂单边导线架设穿越220kV观小线、220kV田观I线后。单回路架设跨越35kV低庄火车站线跨越沪昆电气化

铁路与三都河至高地村。在高地村南侧跨越待建安溆高速公路后往南走线，跨越35kV莲张线后经革命村与梅子村北侧与110kV张两线并排走线跨越四都河。经庄坪村、油洋乡、洞坪村北侧与长芷高速公路并排走线。右转跨越已建长芷高速公路后，进110kV两江变110kV构架 2Y。

2.11.4 比选结果

根据前文描述，中方案（推荐方案）、北方案（比选方案）和南方案（比选方案）路径方案比选结果见表 10所示。

表 10　路径方案比选一览表

项目		北方案	中方案（推荐）	南方案
工程规模	路径长度	28.11**km**	26.8**km**	28.03**km**
	曲折系数	1.21	1.15	1.20
	杆塔数量	112 基	92 基	110 基
	占地面积	2.90hm^2	2.38hm^2	2.85hm^2
生态环境影响	生态红线	穿越长度约 4.02km，预计立塔 15 基，穿越生态保护红线类型为生物多样性维护与水土保持	穿越长度约 6.14km，预计立塔 24 基，穿越生态保护红线类型为生物多样性维护与水土保持	穿越长度约 6.14km，预计立塔 24 基，穿越生态保护红线类型为生物多样性维护与水土保持
	永久基本农田	穿越长度约 10km，预计立塔 38 基	穿越长度约 7km，预计立塔 25 基	穿越长度约 8km，预计立塔 26 基
	穿越林地情况	约 14.4km	约 13.4km	约 13.9km
	牵张场	6 处	4 处	5 处
	施工道路	新修施工临时便道长度 3.6km	新修施工临时便道长度约 2.4km	新修施工临时便道长度 约 2.6km
地形地质条件	海拔	140m～660m	140m～570m	140m～570m
	地形条件	泥沼 20%,丘陵 20%,山地 50%,高山 10%	泥沼 20%,丘陵 30%,山地 50%	泥沼 20%,丘陵 20%,山地 60%
	地质条件	泥水 30%,流沙 10%,坚土占 5%,松砂石 15%,岩石 40%	泥水 24%,流沙 3%,坚土占 8%,松砂石 20%,岩石 45%	泥水 30%,流沙 10%,坚土占 5%,松砂石 15%,岩石 40%
城乡规划因素	与城乡规划冲突情况	不冲突	不冲突	不冲突
	居民密集区	不涉及	不涉及	不涉及
	桥江机场建设单位意见	不推荐	推荐	不推荐
	政府意见	未取得	已取得当地政府部门	未取得
技术安全经济因素	技术安全	一般	一般	一般
	交通条件	一般	一般	一般
	运维条件	一般	一般	一般
	投资总额	4369 万元	3589 万元	4291 万元

（1）从工程规模角度：中方案（推荐方案）路径长度约26.8km，拟立塔92基，永久占用面积约2.38hm^2，线路路径长度最短、立塔数量最少占用面积最小；北方案（比选方案）路径长度约28.11km，拟立塔112基，永久占用面积约

2.90hm^2，线路路径长度最长、立塔数量最多、占用面积最大，均明显大于中方案（推荐方案）；南方案（比选方案）路径长度约28.03km，拟立塔110基，永久占用面积约2.85hm^2，线路路径长度、立塔数量和占用面积均明显大于中方案（推荐方案）。

工程建设规模明显增加，工程建设规模越大，相应的建设成本越大，其施工量也越多，占用和破坏的土地越多，对沿线生态环境的影响越大，对区域规划布局的影响也相应越大。此外，曲折系数越大，线路电能损耗率也较大，既不利于资源节约及环境保护，也不利于线路安全运行。

因此，从工程建设规模角度考虑，中方案（推荐方案）和南方案（比选方案）明显优于北方案（比选方案）。

（2）从生态环境影响角度：中方案（推荐方案）需穿越生态保护红线约6.14km，预计立塔24基；穿越永久基本农田长度约7km，预计立塔25基；穿越林地约2.4km，施工过程中设置预计设置牵张场4处，新修施工道路约2.4km。由于输电线路主要为塔基处占地，不涉及长距离连片占用生态保护红线及永久基本农田，两塔之间并未形成阻隔，对生态保护红线、永久基本农田的生态影响较小；且并行已有的两条35kV、110kV输电线路，可充分借鉴其已有运维道路作为临时施工便道，施工时间最短，对工程沿线生态环境的整体影响范围最小、时间最短、程度最低。

此外，中方案（推荐方案）基本沿已有输电线路平行走线，与现有线路统筹考虑，集约了空间走廊，降低了对土地的切割破碎，对区域野生动植物栖息环境连通性产生的影响减小。

北方案（比选方案）虽穿越生态保护红线最短，但是北方案（比选方案）穿越永久基本农田最长，塔基占用基本农田数量最多，穿越林地长度最长，施工期牵张场、施工道路设置两最大，且线路路径长度、立塔数量和占地面积均高于其他两方案，整个工程的建设规模最大，施工时间和施工影响范围也增加，因此，对工程沿线生态环境的整体影响范围、影响时间和影响程度也大大增加。

此外，北方案（比选方案）需大量新建走廊通道，会产生新的景观视觉冲突，对区域内生态景观影响较大。输电线路路径长度和塔基数量的显著增加，不仅在施工期会导致区域生态系统内生物损失量加大，施工时间延长可能会导致更大的生态环境风险；同时，线路塔基增加，运行维护期的影响范围扩大，

人为干扰也加大，推荐方案并行已有线路走廊，可有效降低运行期的生态环境影响和风险。

南方案（比选方案）穿越生态保护红线段与中方案（推荐方案）相同，但是穿越永久基本农田及立塔数量、穿越林地长度、牵张场及施工道路设置量均多于中方案（推荐方案），且线路路径长度、立塔数量和占地面积均高于中方案，整个工程的建设规模增加，施工时间和施工影响范围也增加，因此，对工程沿线生态环境的整体影响范围、影响时间和影响程度也增加。

因此，从生态环境及景观影响的角度综合考虑，中方案（推荐方案）优于北方案（比选方案）和南方案（比选方案）。

（3）从地形地质条件角度：中方案（推荐方案）沿线海拔区间为140～570m，沿线地形为泥沼、丘陵、山地；北方案（比选方案）沿线海拔区间为140～660m，沿线地形为泥沼、丘陵、山地、高山；南方案（比选方案）沿线海拔区间为140～570m，沿线地形为泥沼、丘陵、山地。从地形地质条件角度，中方案（推荐方案）和南方案（比选方案）优于北方案（比选方案）。

（4）从城乡规划角度：三者均不涉及沿线的城镇规划区，但南方案（比选方案）靠近桥江机场太近，在跨越四都河段，距离桥江机场为3km，目前桥江机场处于扩建状态，对新建线路线高存在限制。桥江机场建设单位意见，推荐采用中方案。因此，从城乡规划角度，中方案（推荐方案）和北方案（比选方案）明显优于南方案（比选方案）。

（5）从技术安全经济角度：三者在技术安全、交通条件及运维条件方面相当，但中方案（推荐方案）由于线路路径明显较短，其工程总投资最低。综上，从技术、安全、经济角度，中方案（推荐方案）优于北方案（比选方案）和南方案（比选方案）。

综上，相对于中方案（推荐方案），北方案（比选方案）虽穿越生态保护红线长度最短，但相对于中方案（推荐方案）增加了1.31km，立塔数量增加20基，且穿越林地长度增加了1km，牵张场设置数量多2处，新建施工道路长度增加了1.2km，导致其在工程规模、生态环境影响、城乡规划、社会稳定、技术安全经济等方面影响均大大增加；南方案（比选方案）虽穿越生态保护红线长度与中方案（推荐方案）相同，但相对于中方案（推荐方案）增加了1.23km，立塔数量增加18基，且穿越林地长度增加了0.5km，牵张场设置数量多1处，新建施工道路长度增加了0.2km，同时考虑到桥江机场扩建限制条件，导致其在工程

规模、生态环境影响、城乡规划、社会稳定、技术安全经济等方面影响均大大增加。而中方案（推荐方案）虽涉及穿越生态保护红线，但采用环保措施后，生态影响有限；且其整体路径短、施工时间少、施工影响方案小。因此，中方案最优，为推荐方案。

本工程在可研阶段已取得了溆浦县人民政府、溆浦县自然资源局、怀化市生态环境局溆浦分局、溆浦县林业局关于本工程推荐方案路径的原则同意意见；同时建设单位已取得《溆浦县人民政府关于湖南怀化溆浦观音阁—两江110千伏线路工程项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》。

2.12 本工程穿越生态保护红线的不可避让性分析

12.1 生态保护红线概况

2022年9月28日，自然资源部办公厅以《关于浙江等省（市）启用"三区三线"划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2080号）启用了湖南省“三区三线”划定成果。湖南省生态保护红线划定面积为4.1889万km^2。全省生态保护红线空间格局为“一湖三山四水”：“一湖”为洞庭湖（主要包括东洞庭湖、南洞庭湖、横岭湖、西洞庭湖等自然保护区和长江岸线），主要生态功能为生物多样性维护、洪水调蓄。“三山”包括武陵—雪峰山脉生态屏障，主要生态功能为生物多样性维护与水土保持；罗霄—幕阜山脉生态屏障，主要生态功能为生物多样性维护、水源涵养和水土保持；南岭山脉生态屏障，主要生态功能为水源涵养和生物多样性维护，其中南岭山脉生态屏障是南方丘陵山地带的重要组成部分。“四水”为湘资沅澧（湘江、资水、沅江、澧水）的源头区及重要水域。

12.2 本工程与生态保护红线的相对位置关系

本工程穿越生态保护红线总长度约6.14km，预计立塔24基，穿越生态保护红线类型为生物多样性维护与水土保持。相对位置关系详见图7。

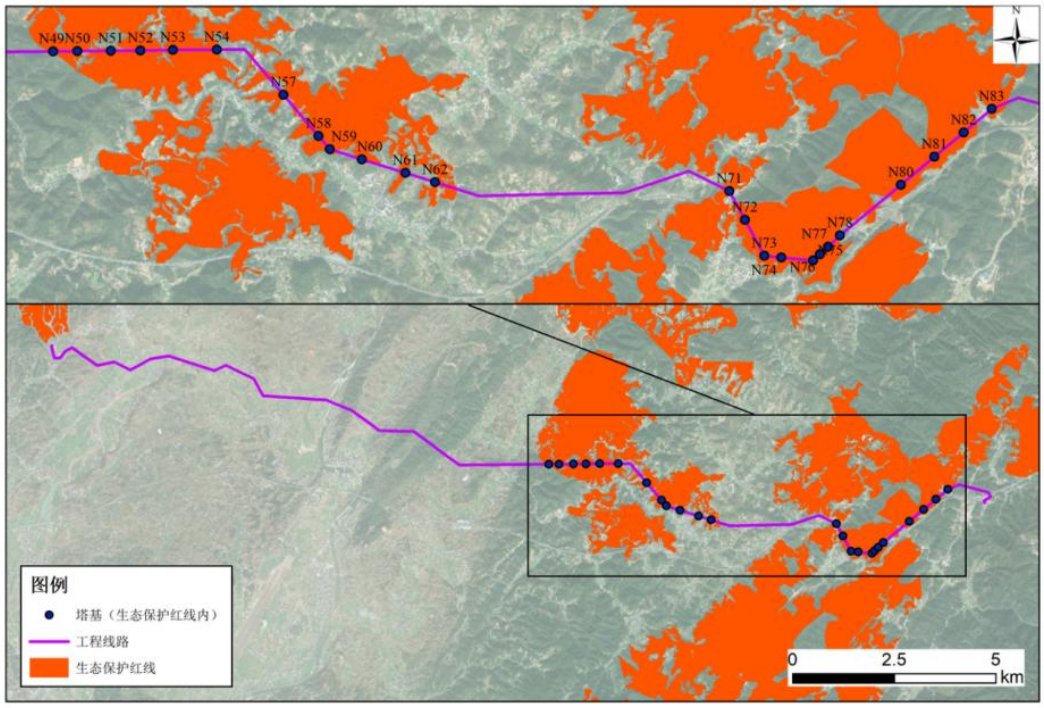


图 7　本工程与生态保护红线相关位置关系示意图

12.3 线路不可避让性分析

如图 7所示，本工程观音阁220kV变电站位于区域西侧，两江110kV变电站位于区域东侧，两处变电站之间存在成片生态保护红线（生物多样性维护与水土保持），本工程需新建观音阁~两江110kV线路；同时通过“2.11**选线合理性分析**”分析可知，推荐的中方案为综合最优方案，因此本项目穿越生态保护红线具有不可避让性。目前本工程已取得了溆浦县自然资源局的原则同意意见，同时建设单位已取得《溆浦县人民政府关于湖南怀化溆浦观音阁—两江110千伏线路工程项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》，符合生态保护红线相关管控要求。

2.13 项目穿越怀化市溆浦县油洋乡小址坊村饮用水水源保护区的不可避让性分析

2.13.1 怀化市溆浦县油洋乡小址坊村饮用水水源保护区概况

2020年11月30日，怀化市人民政府以怀政函〔2020〕171号《怀化市人民政府关于公布<怀化市千人以上集中式饮用水水源保护区划分方案(第三批)>的通知》批准成立怀化市溆浦县油洋乡小址坊村饮用水水源保护区。

怀化市溆浦县油洋乡小址坊村饮用水水源保护区为乡镇级饮用水水源保护区，位于怀化市溆浦县油洋乡，饮用水水源保护分为一级保护区、二级保护区。饮用水水源类型为地下水型；一级保护区：以取水井为中心，半径30米的

圆形区域；二级保护区：以取水井为中心，半径330米的圆形区域。

2.13.2 本工程与饮用水源保护区位置关系

本工程穿越怀化市溆浦县油洋乡小址坊村饮用水水源二级保护区约650m，预计立塔2基。本线路路径与饮用水源保护区相对位置关系图见图 8。

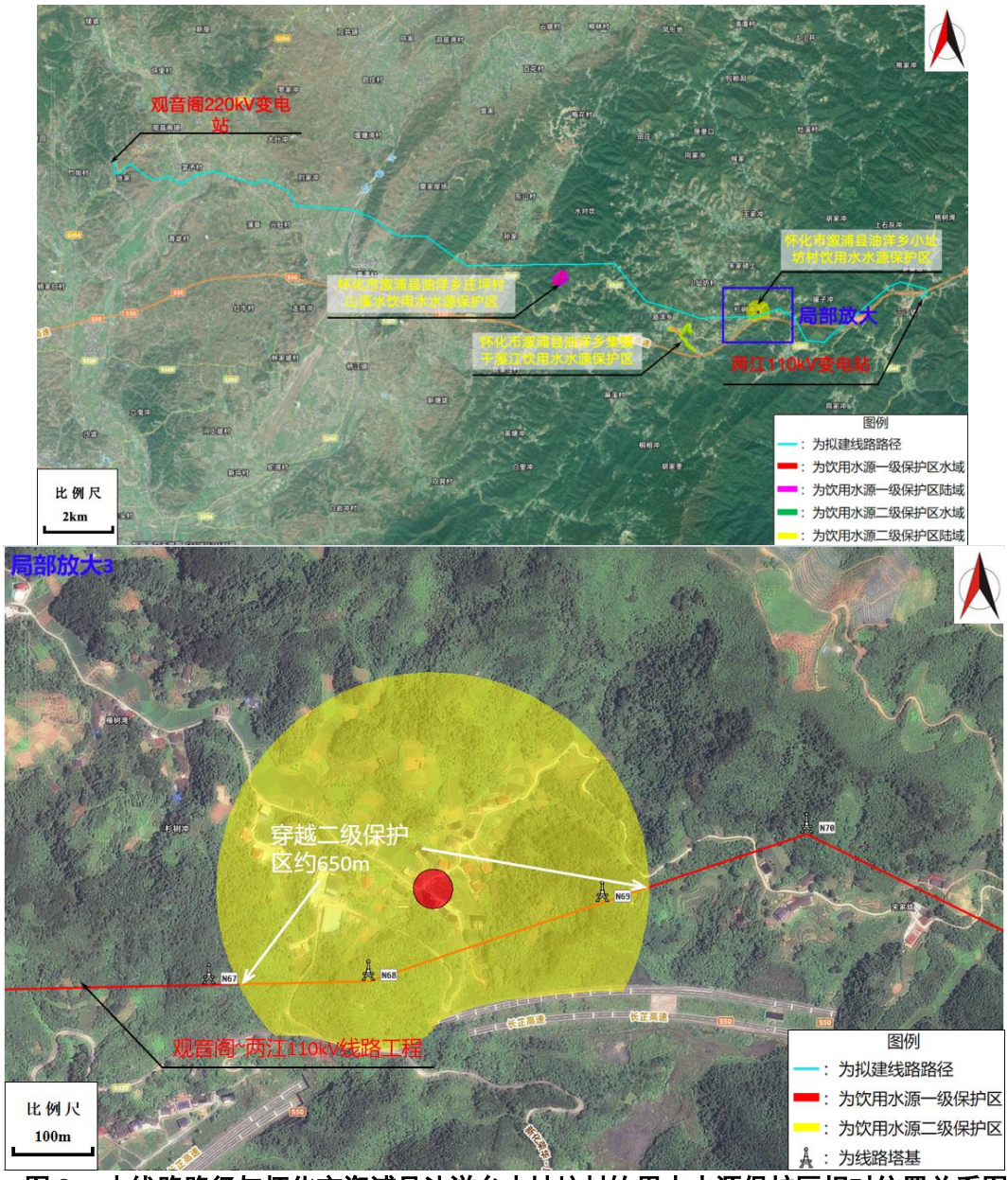


图 8　本线路路径与怀化市溆浦县油洋乡小址坊村饮用水水源保护区相对位置关系图

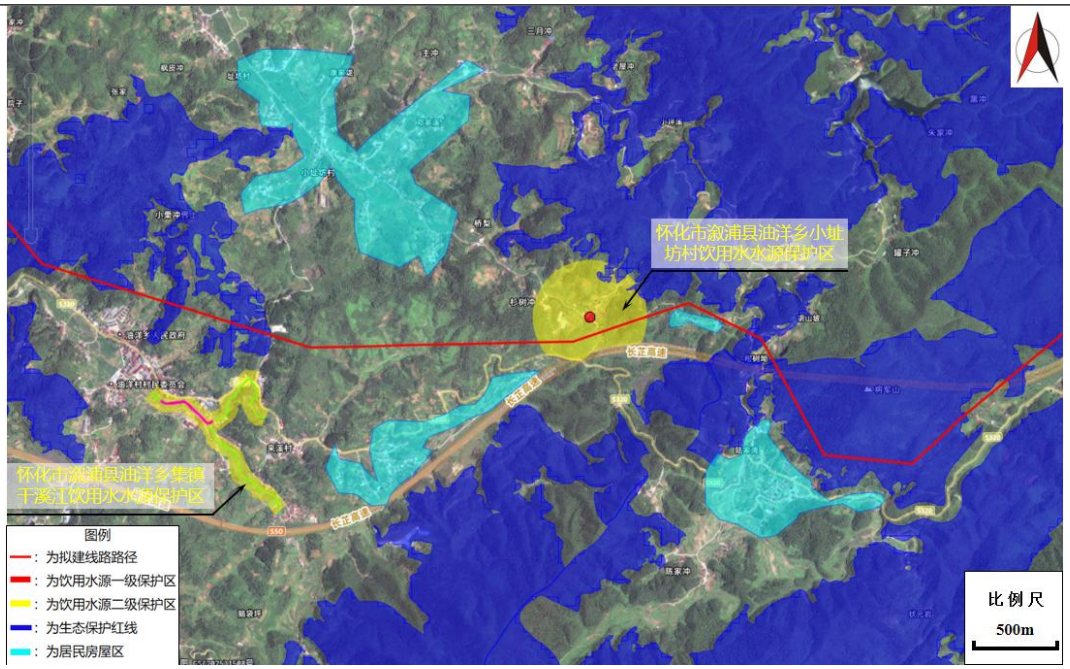


图 9　本工程穿越怀化市溆浦县油洋乡小址坊村饮用水水源保护区限制性因素

2.13.3 线路路径不可避让性分析

由图 8、图 9可知，本线路穿越该区域受电力系统规划、居民区、生态保护红线及饮用水源保护区分布限制，若向北、向南避让该饮用水源保护区，则导致穿越更多生态保护红线，跨越房屋增加，增加生态影响及社会风险；因此线路路径不可避免的穿越怀化市溆浦县油洋乡小址坊村饮用水水源保护区二级保护区。本饮用水源保护区为地下水型饮用水源地，且项目路径已取得怀化市生态环境局溆浦分局同意线路路径意见，符合相关管控要求。

2.14 项目进展情况及环评工作过程

根据项目委托书，中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司（以下简称“我公司”）受托承接本工程的环境影响评价工作。2026年2月，我公司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，并委托武汉中电工程检测有限公司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，编制了《湖南怀化溆浦观音阁～两江110kV线路工程生态环境影响报告表》。2026年9月，怀化市生态环境局组织了《湖南怀化溆浦观音阁～两江110kV线路工程生态环境影响报告表》的技术评审会，并形成了专家技术评审意见。我公司根据专家评审意见对报告表进行了修改和完善，形成了《湖南怀化溆浦观音阁～两江110kV线路工程生态环境影响报告表》（报批稿），报请审

	批。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

3.1 生态环境质量现状

3.1.1 环境功能区划

3.1.1.1主体功能区划

本工程位于湖南省怀化市溆浦县，根据《湖南省主体功能区划》，本工程所在区域属于国家级农产品生产区。本工程与湖南省主体功能区划图相对位置关系见图 10。

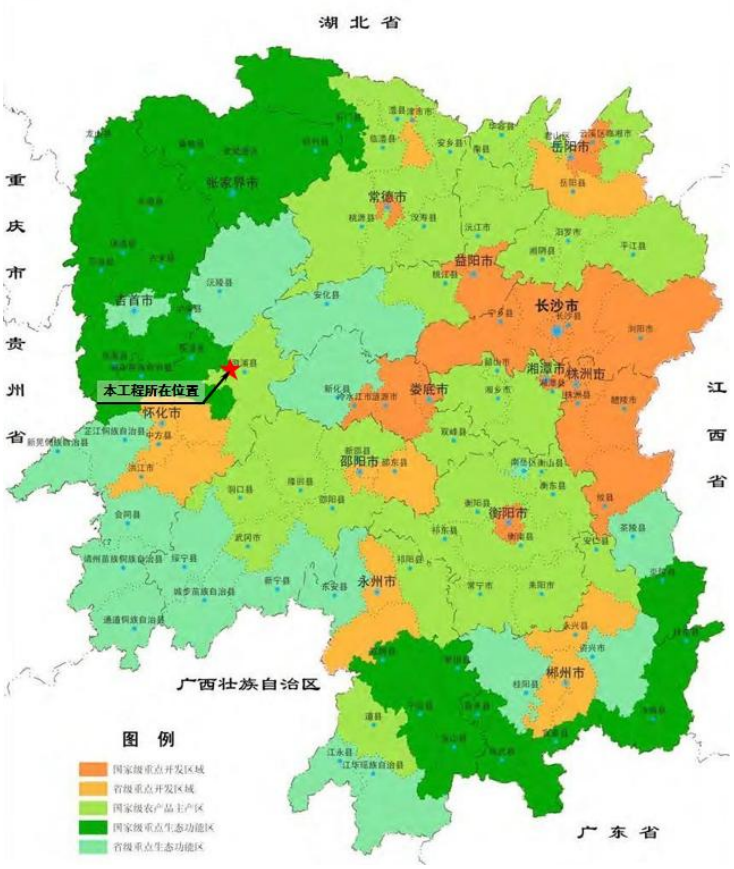


图 10 本工程与湖南省主体功能区划相对位置关系示意图

本工程属于电网基础设施建设项目，其主要作用是保障区域经济建设的电力供应。本工程新建110kV输电线路工程永久占地为塔基占地，呈散状分布，占地面积小，临时占地在线路施工完成后可恢复至原有功能；本工程变电站扩建工程均在站内进行，不新增占地。本工程建设完成后有利于区域电网供电能力，满足区域负荷供电需要，确保供电质量与供电安全，有利于促进地方经济发展。

3.1.1.2生态功能区划

本工程位于湖南省怀化市溆浦县，根据《湖南省生态功能区划》，本工

程所在区域属于土壤保持。本工程与湖南生态功能区划图相对位置关系见图11。



图 11 本工程与湖南生态功能区划相对位置关系示意图

本工程属于线性工程，线路工程永久占地面积较小，输电线路运行期无“三废”污染物排放，变电站扩建工程均在站内进行，不新增“三废”污染物排放；在做好环境保护和水土保持的基础上，对当地生态环境的影响可以接受，对主要生态系统服务功能基本无影响。

3.1.2 自然环境概况

3.1.2.1地形地貌

两江110kV变电站位于湖南省怀化市溆浦县三江镇，经过前期工程的建设，已改变了站址处原有地形地貌，为人工建设的变电站环境。

观音阁220kV变电站位于湖南省怀化市溆浦县观音阁镇，经过前期工程的建设，已改变了站址处原有地形地貌，为人工建设的变电站环境。

本工程输电线路沿线地貌主要为山地、丘陵地貌。线路经过地区海拔高度为140～570m。

3.1.2.2地质、地震

根据设计资料，工程区域内地质构造不发育，未见全新活动断裂。线路位于稳定的构造地块内，适宜线路建设。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》(GB50011-2016 版)，本工程所在

区域地震动峰值加速度为0.05g，地震动反应谱特征周期为0.35s，抗震设防烈度为6度。场地地形地貌相对较简单，地层岩性条件稳定。

3.1.2.3水文

本工程两江变电站周边无大中型地表水体，观音阁变电站周边存在黑叶塘水库，本工程线路跨越河流为三都河、四都河，本工程线路评价范围内饮用水水源保护区为怀化市溆浦县油洋乡小址坊村饮用水水源保护区、怀化市溆浦县油洋乡来溪村山溪水饮用水水源保护区、怀化市溆浦县油洋乡集镇干溪江饮用水水源保护区以及怀化市溆浦县油洋乡庄坪村山溪水饮用水水源保护区。依据《湖南省水功能区划(修编)》（湘政函〔2014〕183号），本工程附近三都河、四都河，均未明确水功能区划；怀化市溆浦县油洋乡小址坊村饮用水水源保护区、怀化市溆浦县油洋乡集镇干溪江饮用水水源保护区以及怀化市溆浦县油洋乡庄坪村山溪水饮用水水源保护区，一级保护区执行II类，二级保护区执行III类。

3.1.2.4气候特征

溆浦县属亚热带季风性湿润气候，四季分明，热量丰富，严寒酷暑期短，作物生长期长；春季冷暖多变，寒流活动频繁；春末夏初多雨，盛夏初秋多旱；山区丘陵两地，季节相差各异。西北部雪峰山地区和东南部丘岗地区，气候差别明显。西北部山区属于亚热带湿润凉区，雨水充沛，热量资源较差，春夏多暴雨，冬季多冰雪，盛夏温凉，气候垂直差异大。东南部丘陵区属于亚热带湿润温和区，春季多雨，伴有冰雹雷雨大风，夏秋多旱，丘岗地形不同，小气候差异明显。

3.1.3 陆生生态

本工程生态环境现状详见生态影响专题评价。依据生态环境现状调查结果，结论如下：

本工程涉及生态敏感区为生态保护红线，本工程新建线路穿越生态保护红线总长度约6.14km。本工程生态影响评价范围总面积约为3186.19hm^2，其中穿越生态保护红线区段（生态敏感区段）生态影响评价范围面积约为2371.54hm^2。

（1）评价区生态系统类型可分为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统6大类。其中，森林生态系统面积最大，面积为2222.09hm^2，占评价区总面积的69.74%；其次为农

田生态系统，面积为540.69hm^2，占评价区总面积的16.97%。

（2）根据《湖南植被》，评价区植被区划为A中亚热带典型常绿阔叶林北部亚地带—IV湘西山地栲稠林、马松林、杉木林、油茶林植被区—12雪峰山北部山地植被小区。评价区内主要自然植被可分为马尾松群系、杉木群系、毛竹群系、樠木群系、芒萁群系、五节芒群系和芒群系，共3个植被型组、4个植被型、7个群系。

根据《中国动物地理》（张荣组，2011年），评价区动物区划属于东洋界—华中区（VI）—黔桂湘低山丘陵省（VIB4）—低山丘陵亚热带林灌-农田动物群。评价区主要陆生脊椎动物有4纲19目50科97种，其中，两栖类1目4科8种，爬行类1目6科13种，鸟类12目34科66种，兽类5目6科10种。评价区可能分布内有国家二级重点保护野生动物4种，分别为红隼、普通鵟、红嘴相思鸟和画眉，湖南省重点保护野生动物57种。

（4）本工程不占用水域面积，工程建设不涉水。评价区内水生生物多为常见种，如浮游植物的绿藻门和蓝藻门种类、浮游动物的原生动物和轮虫类、底栖动物的瓣鳃类和腹足类等；鱼类以鲤形目为主，常见种有鲢、鲫等。

（5）评价区土地利用现状分为耕地、园地、林地、草地、水域及水利设施用地、建设用地6种类型。其中，林地面积最大，面积为2272.58hm^2，占评价区总面积的71.33%；其次为耕地，面积为536.95hm^2，占评价区总面积的16.95%，，其他地类面积占比较小。

（6）评价区内总生物量101657.80t，生物量最大的为针叶林，其次是竹林，针叶林面积约为2000.66hm^2，生物量82667.27t，占总生物量的81.32%；竹林面积约为221.43hm^2，生物量11587.43t，占总生物量的11.40%，其他类型生物量占总比均较小。

（7）评价区所属的湘中-湘南低山丘陵水土保安与生态文化生态功能区主要生态问题为人口密度大，垦殖指数高，水土流失潜在威胁十分严重。碳酸盐岩类和红岩类地区地表水资源缺乏，夏秋干旱严重。大中城市集中分布，资源型企业转制慢，单位产值的耗能量大，城市污水处理比例不高工业三废和生活废水的排放量大，化肥农药施用量大。

3.2 水环境质量现状

本工程拟建线路沿线附近大中型地表水体为三都河（溆水支流）、四都河（溆水支流）、怀化市溆浦县油洋乡小址坊村饮用水水源保护区、怀化市溆浦县油洋乡集镇干溪江饮用水水源保护区以及怀化市溆浦县油洋乡庄坪村山溪水饮用水水源保护区，无其他大中型地表水体。根据怀化市生态环境局2025年2月27日发布的《2024年怀化市水环境质量年报》，2024年度溆水水质总体为优，4个考核断面均符合Ⅱ类水质；同时2024年度全市饮用水源地断面均达Ⅱ类水质，达标率100%。

3.3 大气环境质量现状

根据怀化市生态环境局2026年2月9日发布的《2025年12月怀化市环境空气质量月报》，溆浦县2025年度环境空气质量数据见表11。

表11　　溆浦县2025年度环境空气质量状况统计一览表

污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m³）	GB 3095-2012标准值（μg/m³）	过渡阶段标准值（μg/m³）	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	7	60	60	达标
NO_2	年平均质量浓度	9	40	40	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	32	70	60	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	24.1	35	30	达标
CO	第95百分位数日平均质量浓度	900	4000	4000	达标
O_3	第90百分位数最大8h平均质量浓度	101	160	160	达标

备注：2026年3月1日前监测结果执行《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)浓度限值要求。

根据已公布的2025年度年评价指标中的平均浓度可知，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；同时也满足《环境空气质量标准》（GB-3095-2026）过渡阶段二级标准要求。

3.4 声环境质量现状

3.4.1 现状声源调查与分析

本工程及其评价范围内主要声源为两江110kV变电站、观音阁220kV变电站站内主变压器，本工程输电线路沿线周边的居民及交通噪声等。

3.4.2 声环境保护目标

本工程评价范围内声环境保护目标的名称、地理位置、行政区划、所在声环境功能区、不同声环境功能区内人口分布情况、与本工程的空间位置关系、建筑情况等情况见表19，声环境保护目标监测点位示意图见附图14~17。

3.4.3 声环境质量现状监测

3.4.3.1监测布点原则

（1）两江 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程：以两江 110kV 变电站围墙为厂界，在变电站厂界四周分别布点进行监测，存在声环境保护目标侧的厂界测点高于围墙 0.5m。声环境保护目标监测布点原则上重点布设在受到本期建设项目声源影响的敏感目标以及有代表性的敏感目标处。当声环境保护目标高于（含）三层建筑时，还应按照噪声垂直分布规律、建设项目与声环境保护目标高差等因素选取有代表性的声环境保护目标的代表性楼层设置测点。

（2）观音阁 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程以观音阁 220kV 变电站围墙为厂界，在变电站厂界四周分别布点进行监测，存在声环境保护目标侧的厂界测点高于围墙 0.5m。声环境保护目标监测布点原则上重点布设在受到本期建设项目声源影响的敏感目标以及有代表性的敏感目标处。当声环境保护目标高于（含）三层建筑时，还应按照噪声垂直分布规律、建设项目与声环境保护目标高差等因素选取有代表性的声环境保护目标的代表性楼层设置测点。

（3）观音阁～两江 110kV 线路工程：对沿线评价范围内选取具有代表性（跨越或距边导线地面投影外两侧最近）的声环境保护目标分别布点监测。当声环境保护目标高于（含）三层建筑时，还应按照噪声垂直分布规律、建设项目与声环境保护目标高差等因素选取有代表性的声环境保护目标的代表性楼层设置测点。

3.4.3.2监测布点

（1）两江 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

在两江 110kV 变电站四侧厂界外共 5 个测点；在变电站南侧、西侧具有代表性的声环境保护目标处布点监测，共 9 个测点。

（2）观音阁 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

在观音阁 220kV 变电站四侧厂界外共 8 个测点；在变电站东南侧具有代表性的声环境保护目标处布点监测，共 1 个测点。

（3）观音阁～两江 110kV 线路工程

在拟建输电线路沿线评价范围内具有代表性的声环境保护目标处分别布点监测，共布设 22 个测点。

3.4.3.3监测点位

（1）两江 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

两江 110kV 变电站厂界监测点位于厂界四侧，其中东侧（2#）、北侧（3#、4#）、西侧（5#）测点位于变电站围墙外 1m、地面 1.2m 高度处；南侧（1#）厂界外存在声环境保护目标，测点位于变电站围墙外 1m、高于围墙 0.5m 高度处。声环境保护目标的监测点布设在距离变电站围墙最近的噪声敏感建筑物户外 1m、距离地面 1.2m 高度处；当声环境保护目标高于（含）三层建筑时，选取有代表性的声环境保护目标的代表性楼层设置测点。

（2）观音阁 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

观音阁 220kV 变电站厂界东南侧（1#、2#）厂界外存在声环境保护目标，测点位于变电站围墙外 1m、高于围墙 0.5m 高度处。其他厂界测点位于变电站围墙外 1m、地面 1.2m 高度处。

（3）观音阁～两江 110kV 线路工程

线路声环境保护目标的监测点布设在靠近线路两侧最近（具有代表性）的噪声敏感建筑物户外 1m、距离地面 1.2m 高度处。当声环境保护目标高于（含）三层建筑时，选取有代表性的声环境保护目标的代表性楼层设置测点。

具体监测点位见表 12。

表 12　　声环境质量现状监测点位表

序号	监测对象	监测点位	备注
一、两江110kV变电站110kV间隔扩建工程			
①变电站厂界			
1	两江110kV变电站厂界	南侧 1#	高于围墙 0.5m 监测
2		东侧 2#	地面 1.2m 监测
3		北侧 3#	地面 1.2m 监测
4		北侧 4#	地面 1.2m 监测
5		西侧 5#	地面 1.2m 监测
②敏感目标			
1-1	溆浦县三江镇三江村一组	民房a北侧	/
1-2	溆浦县三江镇三江村一组	民房b北侧	/
1-3	溆浦县三江镇三江村一组	民房c东侧	/
1-4	溆浦县三江镇三江村一组	民房d北侧	/
1-5	溆浦县三江镇三江村一组	民房e西南侧	/
		民房e三楼西南侧	/
1-6	溆浦县三江镇三江村一组	民房f东北侧	/
		民房f三楼东北侧	/
1-7	溆浦县三江镇三江村一组	民房g北侧	/
二、观音阁220kV变电站110kV间隔扩建工程			
①变电站厂界			

1	观音阁220kV变电站厂界	东南侧 1#	高于围墙 0.5m 监测
2		东南侧 2#	高于围墙 0.5m 监测
3		西南侧 3#	地面 1.2m 监测
4		西南侧 4#	地面 1.2m 监测
5		西北侧 5#	地面 1.2m 监测
6		西北侧 6#	地面 1.2m 监测
7		东北侧 7#	地面 1.2m 监测
8		东北侧 8#	地面 1.2m 监测
②敏感目标			
1	溆浦县观音阁镇文家冲村	杂物房北侧	/
三、观音阁～两江110kV线路工程			
1-1	溆浦县三江镇三江村一组	民房 h 西侧	/
2-1	溆浦县三江镇三江村八组	民房 a 南侧	/
		民房 a 三楼南侧	/
3	溆浦县三江镇三江村六组	民房南侧	/
4-1	溆浦县三江镇西湖村十组	民房北侧	/
5	溆浦县油洋乡小址坊村二十九组	民房南侧	/
6-1	溆浦县油洋乡小址坊村十六组	民房 a 南侧	/
7-1	溆浦县油洋乡小址坊村十五组	民房 a 南侧	/
		民房 a 三楼南侧	/
9	溆浦县油洋乡庄坪村七组	民房南侧	/
10-2	溆浦县桥江镇八门垅村九组	民房 b 西侧	/
11-1	溆浦县桥江镇八门垅村十六组	民房西侧	/
12	溆浦县桥江镇新渡村五组	民房西侧	/
14	溆浦县观音阁镇丁桥村九组	民房南侧	/
15	溆浦县观音阁镇丁桥村十一组	民房南侧	/
16-1	溆浦县观音阁镇丁桥村十二组	民房东侧	/
17-1	溆浦县观音阁镇丁桥村六组	民房南侧	/
18	溆浦县观音阁镇丁桥村	金辉园林景观设计中心北侧	/
		金辉园林景观设计中心三楼北侧	/
19-1	溆浦县观音阁镇警予村十一组	民房西侧	/
20	溆浦县观音阁镇警予村九组	民房西南侧	/
21	溆浦县观音阁镇警予村十组	杂物房南侧	/

3.4.4 监测项目

等效连续 A 声级。

3.4.5 监测单位

武汉中电工程检测有限公司。

3.4.6 监测时间、监测环境、监测频率、监测工况

本工程监测时间和监测环境见表 13，监测频率为每个监测点昼、夜间各监测一次。

表 13　　监测时间及监测环境

监测时间	天气	温度（℃）	湿度（%RH）	风速（m/s）
2026.2.6	多云	9.7~13.5	53.5~58.6	0.4~1.0
2026.2.7	阴	7.1~8.1	57.7~63.1	0.7~1.3

2026.2.8	多云	9.4~11.8	55.5~58.6	0.8~1.3
2026.2.9	多云	7.7~9.3	53.9~57.6	0.5~0.9

本工程监测期间变电站监测工况见表 14。

表 14　　监测期间变电站运行工况

时间	项目		电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
2026.2.6	两江 110kV 变电站	1#主变	113.32~113.84	17.12~23.14	3.19~4.33	1.05~1.42
	110kV 张两线		112.11~112.56	15.11~20.04	2.89~3.33	0.91~1.23
2026.2.9	观音阁 220kV 变电站	1#主变	231.25~232.61	39.24~40.36	14.93~15.45	4.91~5.08
		2#主变	231.25~232.61	39.24~40.36	14.93~15.45	4.91~5.08
	220kV 田观Ⅰ线		230.64~231.55	40.93~41.89	15.53~15.96	5.11~5.25
	220kV 田观Ⅱ线		231.01~231.96	40.01~40.35	15.21~15.40	5.00~5.06
	220kV 观鹅线		229.98~230.76	38.16~38.78	14.44~14.72	4.75~4.84
	220kV 观横牵线		231.02~232.00	39.12~40.10	14.87~15.31	4.89~5.03
	220kV 群观线		231.56~231.99	38.94~40.23	14.84~15.36	4.88~5.05
	110kV 观莲线		113.45~113.76	28.01~31.26	5.23~5.85	1.72~1.92
	110kV 观烟线		112.78~113.64	21.63~29.62	4.01~5.54	1.32~1.82
	110kV 观李线		112.03~113.03	31.11~32.13	5.73~5.98	1.88~1.96
	110kV 观圣线		111.89~112.65	17.33~18.64	3.19~3.46	1.05~1.14
	110kV 观张线		112.21~113.01	19.45~20.01	3.59~3.72	1.18~1.22
	110kV 观毛线		112.04~112.97	19.21~20.14	3.54~3.74	1.16~1.23

3.4.7　监测方法及测量仪器

3.4.7.1监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）执行。

3.4.7.2测量仪器

本工程所用测量仪器情况见表 15。

表 15　　声环境现状监测仪器及型号

仪器名称及型号	技术指标	校准/检定单位及证书编号
噪声 仪器名称：声级计 仪器型号：AWA6228+ 出厂编号：10348060 仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6021A 出厂编号：1025312	**测量范围：** 低量程（20~132）dB(A) 高量程（30~142）dB(A) **测量范围：** （94.0/114.0）dB **频率范围：**1000.0Hz±1Hz	**检定单位：**湖北省计量测试技术研究院 **证书编号：**2025SZ024900243 **有效期：**2025.03.18-2026.03.17 **检定单位：**湖北省计量测试技术研究院 **证书编号：**2025SZ060400364 **有效期：**2025.06.04-2026.06.03
温湿度风速仪 仪器名称：多功能风速计 仪器型号：Testo410-2 出厂编号：38584284/005	**温度** 测量范围：-10℃~+50℃ **湿度** 测量范围：0%RH~100%RH（无结露） **风速**	**校准单位：**湖北省计量测试技术研究院 **证书编号：**2025RG011801631 **有效期：**2025.07.04-2026.07.03 **检定单位：**湖北省气象计量检定站

	测量范围：0.4m/s~20m/s	**证书编号：**鄂气检 42507046 **有效期：**2025.07.14-2026.07.13

3.4.8 监测结果

本工程声环境现状监测结果见表 16。

表 16　　声环境现状监测结果　　单位：dB（A）

序号	监测对象	监测点位	监测结果		标准限值		备注
			昼间	夜间	昼间	夜间	
一、两江110kV变电站110kV间隔扩建工程							
①变电站厂界							
1	两江110kV变电站厂界	南侧 1#	45.0	39.5	60	50	高于围墙 0.5m 监测
2		东侧 2#	43.2	36.2	60	50	地面 1.2m 监测
3		北侧 3#	43.5	36.8	60	50	地面 1.2m 监测
4		北侧 4#	43.7	37.1	60	50	地面 1.2m 监测
5		西侧 5#	44.6	39.1	60	50	地面 1.2m 监测
②敏感目标							
1-1	溆浦县三江镇三江村一组	民房a北侧	44.3	38.9	60	50	/
1-2	溆浦县三江镇三江村一组	民房b北侧	43.9	38.7	60	50	/
1-3	溆浦县三江镇三江村一组	民房c东侧	43.4	37.8	60	50	/
1-4	溆浦县三江镇三江村一组	民房d北侧	42.4	37.9	60	50	/
1-5	溆浦县三江镇三江村一组	民房e西南侧	43.7	37.0	60	50	/
		民房e三楼西南侧	44.2	37.6	60	50	/
1-6	溆浦县三江镇三江村一组	民房f东北侧	43.8	38.6	60	50	/
		民房f三楼东北侧	44.4	39.2	60	50	/
1-7	溆浦县三江镇三江村一组	民房g北侧	45.2	39.9	60	50	/
二、观音阁220kV变电站110kV间隔扩建工程							
①变电站厂界							
1	观音阁220kV变电站厂界	东南侧 1#	45.1	41.8	60	50	高于围墙 0.5m 监测
2		东南侧 2#	44.7	41.3	60	50	高于围墙 0.5m 监测
3		西南侧 3#	42.0	37.8	60	50	地面 1.2m 监测
4		西南侧 4#	42.3	37.9	60	50	地面 1.2m 监测
5		西北侧 5#	42.8	38.5	60	50	地面 1.2m 监测

6		西北侧 6#	43.2	38.4	60	50	地面 1.2m 监测
7		东北侧 7#	44.2	40.4	60	50	地面 1.2m 监测
8		东北侧 8#	44.5	41.2	60	50	地面 1.2m 监测
②敏感目标							
1	溆浦县观音阁镇文家冲村	杂物房北侧	43.0	40.8	60	50	/
三、观音阁～两江110kV线路工程							
1-1	溆浦县三江镇三江村一组	民房 h 西侧	44.9	37.5	55	45	/
2-1	溆浦县三江镇三江村八组	民房 a 南侧	43.9	37.3	55	45	/
		民房 a 三楼南侧	44.5	38.8	55	45	/
3	溆浦县三江镇三江村六组	民房南侧	43.4	37.1	55	45	/
4-1	溆浦县三江镇西湖村十组	民房北侧	44.8	38.0	55	45	/
5	溆浦县油洋乡小址坊村二十九组	民房南侧	44.2	36.5	55	45	/
6-1	溆浦县油洋乡小址坊村十六组	民房 a 南侧	44.4	37.7	55	45	/
7-1	溆浦县油洋乡小址坊村十五组	民房 a 南侧	46.2	38.8	55	45	/
		民房 a 三楼南侧	46.0	39.3	55	45	/
9	溆浦县油洋乡庄坪村七组	民房南侧	43.7	38.5	55	45	/
10-2	溆浦县桥江镇八门垅村九组	民房 b 西侧	42.9	36.4	55	45	/
11-1	溆浦县桥江镇八门垅村十六组	民房西侧	45.7	35.9	55	45	/
12	溆浦县桥江镇新渡村五组	民房西侧	43.7	36.5	55	45	/
14	溆浦县观音阁镇丁桥村九组	民房南侧	43.2	36.6	55	45	/
15	溆浦县观音阁镇丁桥村十一组	民房南侧	44.5	36.1	55	45	/
16-1	溆浦县观音阁镇丁桥村十二组	民房东侧	43.9	35.8	55	45	/
17-1	溆浦县观音阁镇丁桥村六组	民房南侧	44.7	36.9	55	45	/
18	溆浦县观音阁镇丁桥村	金辉园林景观设计中心北侧	46.0	39.0	55	45	/
		金辉园林景观设计中心三楼北侧	46.4	40.1	55	45	/
19-1	溆浦县观音阁镇警予村十一组	民房西侧	42.6	37.5	55	45	/
20	溆浦县观音阁镇警予村九组	民房西南侧	41.9	38.7	55	45	/

21	溆浦县观音阁镇警予村十组	杂物房南侧	42.6	37.1	55	45	/

3.4.9 监测结果分析

两江 110kV 变电站厂界昼间噪声监测值为 43.2~45.0dB(A)，夜间噪声监测值为 36.2~39.5dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。变电站周边声环境保护目标处昼间噪声监测值为 42.4~45.2dB(A)，夜间噪声监测值为 37.0~39.9dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

观音阁 220kV 变电站厂界昼间噪声监测值为 42.0~45.1dB(A)，夜间噪声监测值为 37.8~41.8dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。变电站周边声环境保护目标处昼间噪声监测值为 43.0dB(A)，夜间噪声监测值为 40.8dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

架空线路沿线的声环境保护目标昼间噪声监测值范围为 41.9~46.4dB(A)，夜间噪声监测值范围为 35.8~40.1dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

3.5 电磁环境质量现状

本工程电磁环境现状详见电磁环境影响专题评价。依据电磁环境现状监测结果，结论如下：

两江 110kV 变电站厂界四侧监测点位处工频电场强度在 1.49~210.60V/m 之间、工频磁感应强度在 0.009~0.097μT 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100μT 的控制限值要求；两江 110kV 变电站评价范围内电磁环境敏感目标处工频电场强度监测值在 0.24~1.95V/m 之间、工频磁感应强度监测值在 0.019~0.037μT 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100μT 的控制限值要求。

观音阁 220kV 变电站厂界四侧监测点位处工频电场强度在 92.04~1.82×10^3V/m 之间、工频磁感应强度在 0.023~1.014μT 之间；满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100μT 的控制限值要求。观音阁 220kV 变电站评价范围内电磁环境敏感目标处工频电场强度监测值 78.52V/m、工频磁感应强度监测值 0.097μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100μT 的控制限值要求。

	拟建架空输电线路沿线环境敏感目标监测点位处工频电场强度在0.07~29.12V/m之间、工频磁感应强度在0.006~0.196μT之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4kV/m、100μT的控制限值要求。
与项目相关的原有环境污染和生态破坏问题	**3.6 与本工程有关的原有污染情况及主要环境问题** （1）前期工程环保手续 110kV两江变电站：2009年12月2日，原湖南省环境保护厅以《关于怀化市两江、九溪江输变电工程环境影响报告表的批复》（湘环评表〔2009〕16号）对怀化两江110kV输变电工程环境影响报告表进行了批复。2012年4月1日，原湖南省环境保护厅以《关于对湖南省电力公司2010~2011年度投产110kV、220kV输变电工程竣工环境保护验收的批复》（湘环评辐验表〔2012〕3号）（其中包含湖南怀化两江110kV输变电工程）对该工程竣工环境保护验收予以批复。 观音阁220kV变电站：最近一期工程名称为湖南怀化观音阁220千伏变电站2号主变扩建工程。2020年3月27日，怀化市生态环境局以《关于湖南怀化观音阁220千伏变电站2号主变扩建工程环境影响报告表的批复》（怀环审〔2020〕60号）对该工程环境影响报告表进行了批复。2021年8月20日，国网湖南省电力有限公司以《国网湖南电力科技互联网部关于印发<湖南株洲云田500kV变电站第三台主变扩建工程等107项工程竣工环境保护验收意见>的通知》（科网〔2021〕32号）（其中包含湖南怀化观音阁220千伏变电站2号主变扩建工程）对该工程竣工环境保护验收予以批复。 （2）与本工程有关的原有污染情况 声环境污染源：本工程已建两江110kV变电站、观音阁220kV变电站主变噪声、周边道路交通噪声为项目区域主要的声环境污染源。 电磁环境：根据现场踏勘，已建两江110kV变电站、观音阁220kV变电站为工程所在区域主要的电磁环境污染源。 （3）本工程有关的主要环境问题 本次环境现状监测结果表明，两江110kV变电站、观音阁220kV变电站及线路工程所在地电磁环境和声环境现状均满足相应国家标准要求，未发现明显环境问题。根据现场踏勘和调查，区域未发现环境空气、水环境等环境污染问题。

生态环境保护目标	**3.7 生态环境保护目标** **3.7.1 评价范围** **3.7.1.1 生态环境** 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本工程生态环境影响评价范围为： （1）变电站：变电站围墙外500m范围内。 （2）输电线路：穿越生态敏感区的输电线路段生态影响评价范围为线路穿越段向两端外延1km、线路边导线地面投影向两侧外延1km的区域；不涉及生态敏感区的输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域。 **3.7.1.2 电磁环境** 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程电磁环境影响评价范围为： （1）变电站：两江110kV变电站厂界外30m范围内，观音阁220kV变电站厂界外40m范围内。 （2）架空线路：架空线路边导线地面投影外两侧各30m范围内。 **3.7.1.3 声环境** 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程声环境影响评价范围为： （1）变电站：根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》“无相关数据的，大气、固定声源环境质量现状监测参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》相关规定开展补充监测”；根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中“明确厂界外50米范围内声环境保护目标”“厂界外周边50米范围内存在声环境保护目标的建设项目，应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况”，本工程两江及观音阁变电站的声环境影响评价以变电站厂界外50m作为评价范围。 （2）架空线路：架空线路边导线地面投影外两侧各30m范围内。 **3.7.2 环境敏感目标** **3.7.2.1 生态保护目标**

根据“三区三线”查询结果，本工程涉及生态保护红线。本工程新建线路穿越总长度约6.14km，预计立塔24基，穿越生态保护红线的主要生态功能为生物多样性维护与水土保持；本工程评价范围内不涉及其他生态敏感区。本工程评价范围内生态敏感区情况详见表 17。

3.7.2.2 水环境保护目标

经核实，本工程水环境保护目标为怀化市溆浦县油洋乡小址坊村饮用水水源保护区、怀化市溆浦县油洋乡集镇干溪江饮用水水源保护区、怀化市溆浦县油洋乡庄坪村山溪水饮用水水源保护区。本工程水环境保护目标情况详见**表 18**。

3.7.2.3 电磁环境、声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程的电磁环境敏感目标主要是输电线路附近的住宅、养殖房等有公众居住、工作的建筑物。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本工程声环境保护目标主要是输电线路附近的住宅等对噪声敏感的建筑物或区域。

本工程电磁环境和声环境保护目标概况详见表 19。

表 17　　本工程评价范围内生态保护目标情况一览表

序号	名称	级别	审批情况	行政区	规模及保护范围	主要保护对象	与工程相对位置关系
1	湖南省生态保护红线	省级	自然资办函〔2022〕2080 号	湖南省	湖南省生态保护红线划定面积为 4.28 万 km^2，占全省国土面积的 20.23%。全省生态保护红线空间格局为“一湖三山四水”：“一湖”为洞庭湖（主要包括东洞庭湖、南洞庭湖、横岭湖、西洞庭湖等自然保护区和长江岸线），主要生态功能为生物多样性维护、洪水调蓄。“三山”包括武陵—雪峰山脉生态屏障，主要生态功能为生物多样性维护与水土保持；罗霄—幕阜山脉生态屏障，主要生态功能为生物多样性维护、水源涵养和水土保持；南岭山脉生态屏障，主要生态功能为水源涵养和生物多样性维护，其中南岭山脉生态屏障是南方丘陵山地带的重要组成部分。“四水”为湘资沅澧（湘江、资水、沅江、澧水）的源头区及重要水域。	生物多样性维护与水土保持	本工程线路穿越总长度约 6.14km，预计立塔 24 基。

表 18　　本工程评价范围内水环境保护目标情况一览表

序号	敏感区名称	级别	审批情况	行政区	规模及保护范围	主要保护对象	与工程相对位置关系
1	怀化市溆浦县油洋乡小址坊村饮用水水源保护区	乡镇级	怀政函〔2020〕171 号	湖南省怀化市溆浦县油洋乡	类型：地下水型 一级保护区：以取水井为中心，半径 30 米的圆形区域。 二级保护区：以取水井为中心，半径 330 米的圆形区域。	饮用水源	本工程穿越二级保护区约 650m，预计立塔 2 基。
2	怀化市溆浦县油洋乡集镇干溪江饮用水水源保护区	乡镇级	怀政函〔2020〕138 号	湖南省怀化市溆浦县油洋乡	类型：河流型 一级保护区水域范围：取水口上游 330 米(含上游支流)，下游 30 米的河道水域。 一级保护区陆域范围：一级保护区水域边界沿岸纵深 10 米。 二级保护区水域范围：一级保护区水域上边界上溯 670 米、下边界下延 70 米的河道水域。 二级保护区陆域范围：一、二级保护区水域两岸纵深 50 米，不超过道路背水侧路肩(一级保护区陆域除外)。	饮用水源	本工程已避让，线路距离二级保护区陆域边界约 220m，距离一级保护区陆域边界约 500m。
3	怀化市溆浦县油洋乡庄坪村山溪水饮用水	乡镇级	怀政函〔2020〕171 号	湖南省怀化市溆浦县油洋乡	类型：河流型 一级保护区水域范围：取水口拦水坝至上游源头的山溪水域。 一级保护区陆域范围：拦水坝上游的汇水区域。	饮用水源	本工程已避让，线路距离一级保护区陆域边界约 150m。

	水源保护区				二级保护区：/		

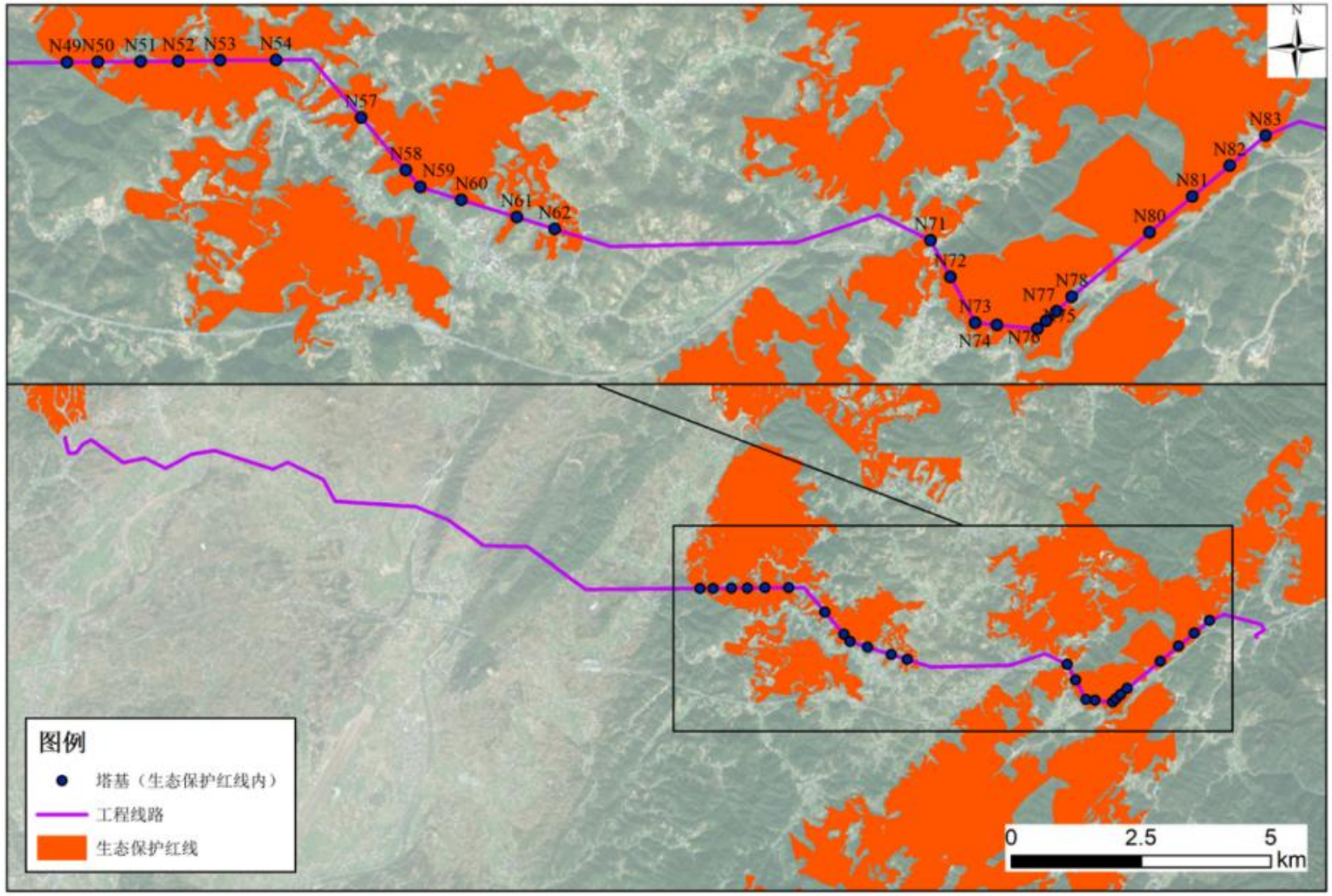
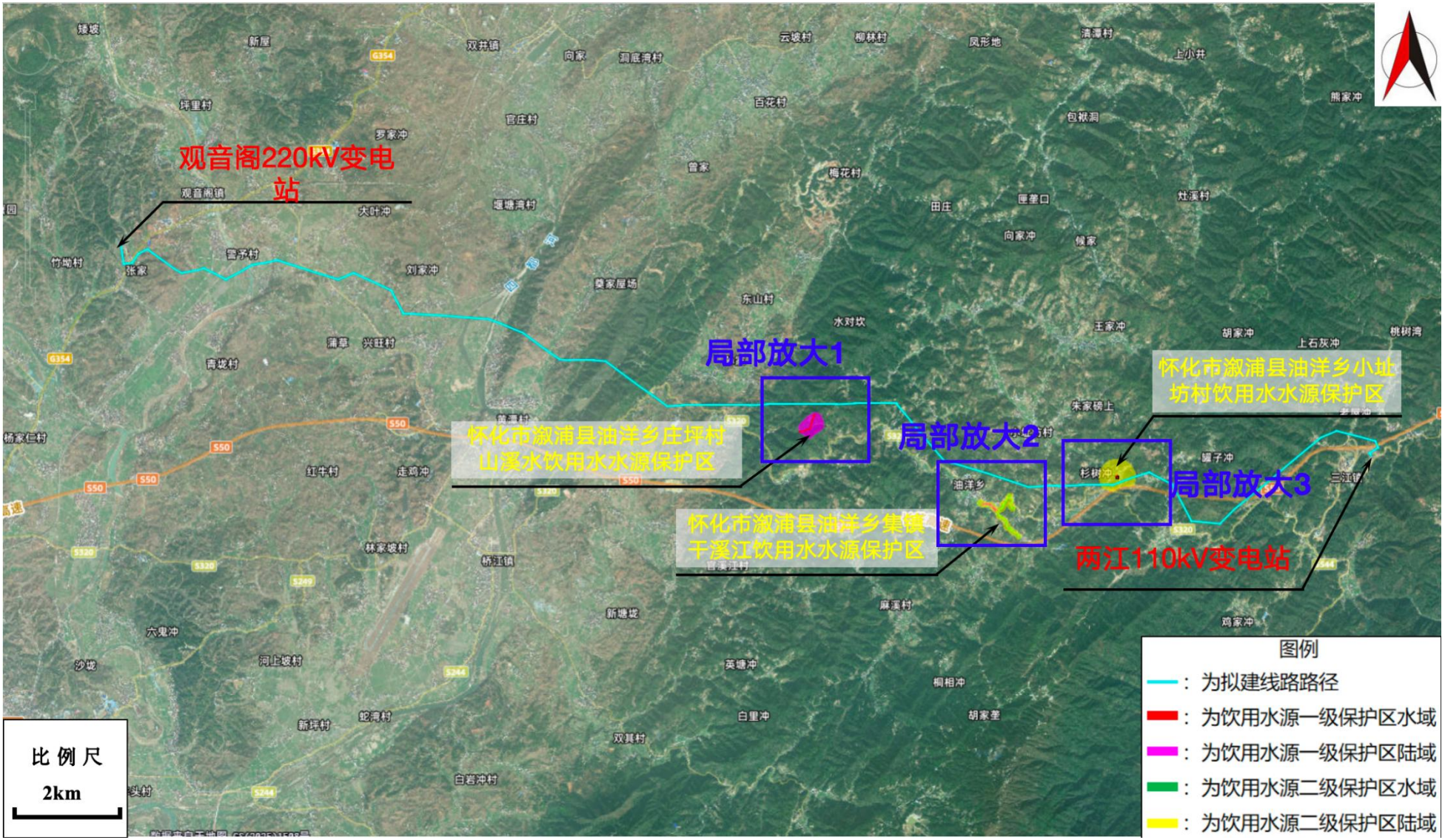
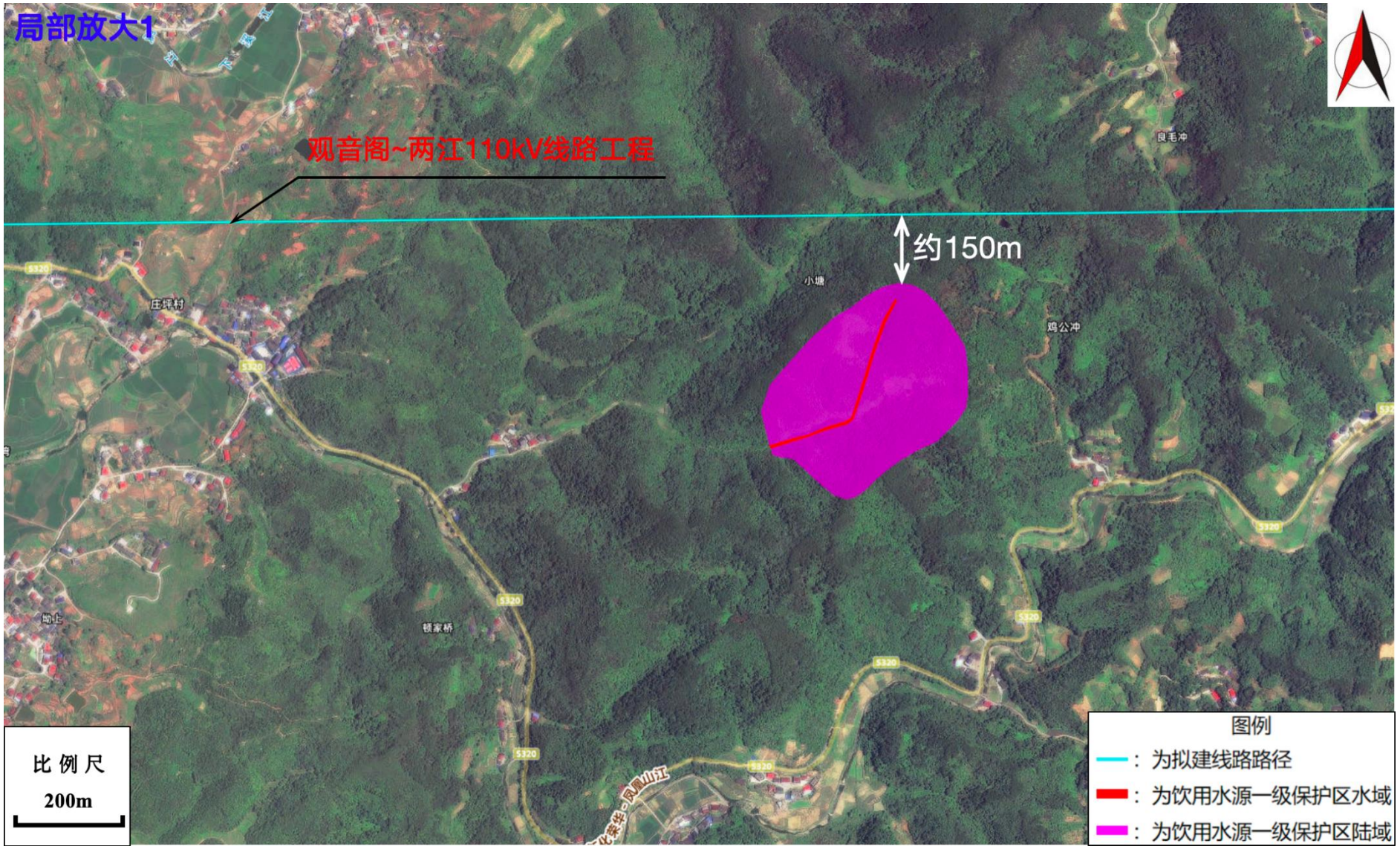
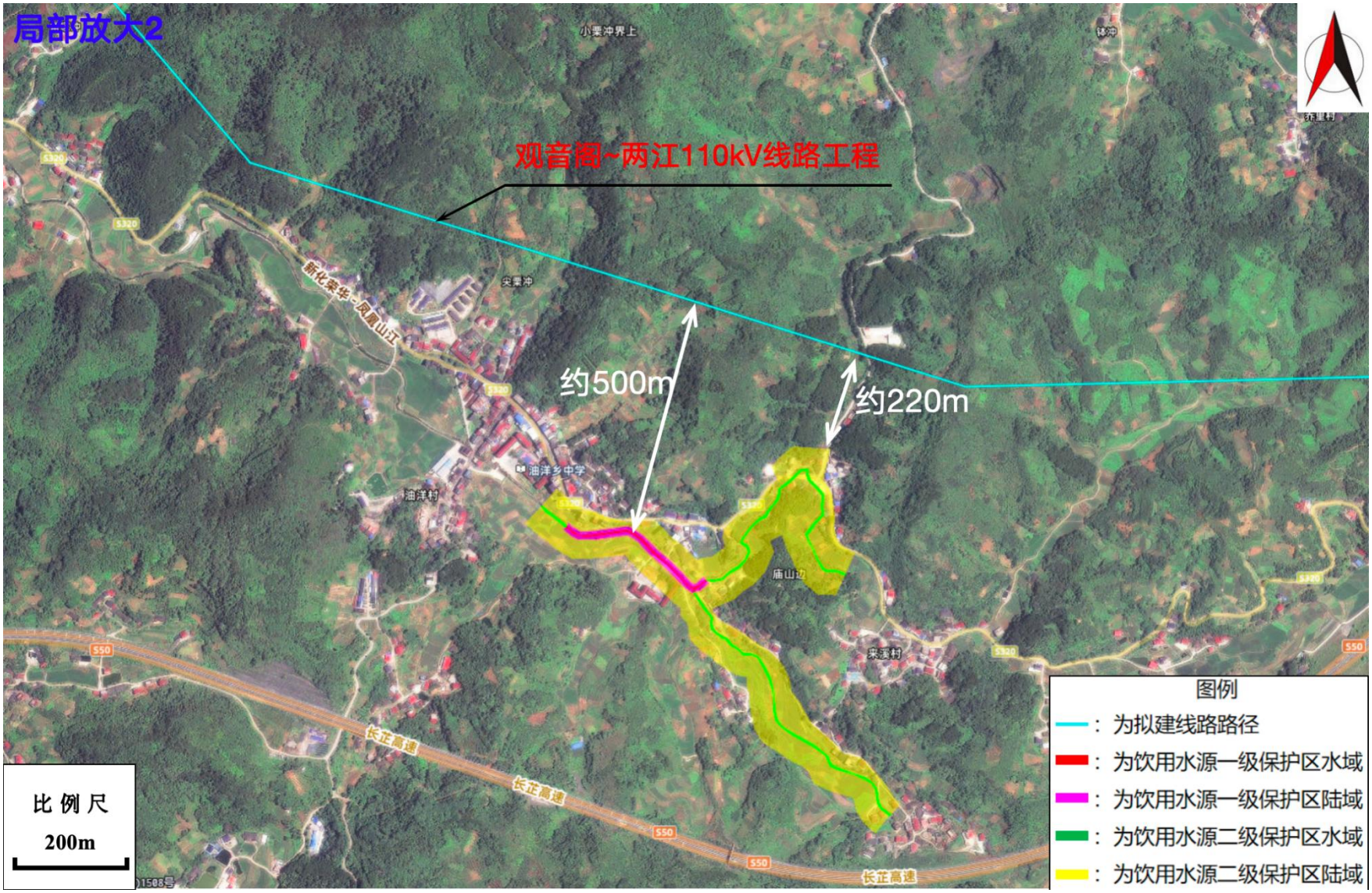


图 12　本工程与湖南生态保护红线相对位置关系示意图


观音阁220kV变电站
局部放大1
局部放大2
局部放大3
怀化市溆浦县油洋乡庄坪村山溪水饮用水水源保护区
怀化市溆浦县油洋乡集镇干溪江饮用水水源保护区
怀化市溆浦县油洋乡小址坊村饮用水水源保护区
两江110kV变电站
比例尺
2km
图例
：为拟建线路路径
：为饮用水源一级保护区水域
：为饮用水源一级保护区陆域
：为饮用水源二级保护区水域
：为饮用水源二级保护区陆域


局部放大1
观音阁~两江110kV线路工程
约150m
小塘
良毛冲
鸡公冲
庄坪村
顿家桥
S320
比例尺
200m
图例
：为拟建线路路径
：为饮用水源一级保护区水域
：为饮用水源一级保护区陆域


局部放大2
观音阁~两江110kV线路工程
约500m
约220m
小栗冲界上
尖栗冲
新化荣华~凤凰山江
油洋乡中学
油洋村
庙山边
来溪村
S320
S50
长芷高速
比例尺
200m
图例
：为拟建线路路径
：为饮用水源一级保护区水域
：为饮用水源一级保护区陆域
：为饮用水源二级保护区水域
：为饮用水源二级保护区陆域

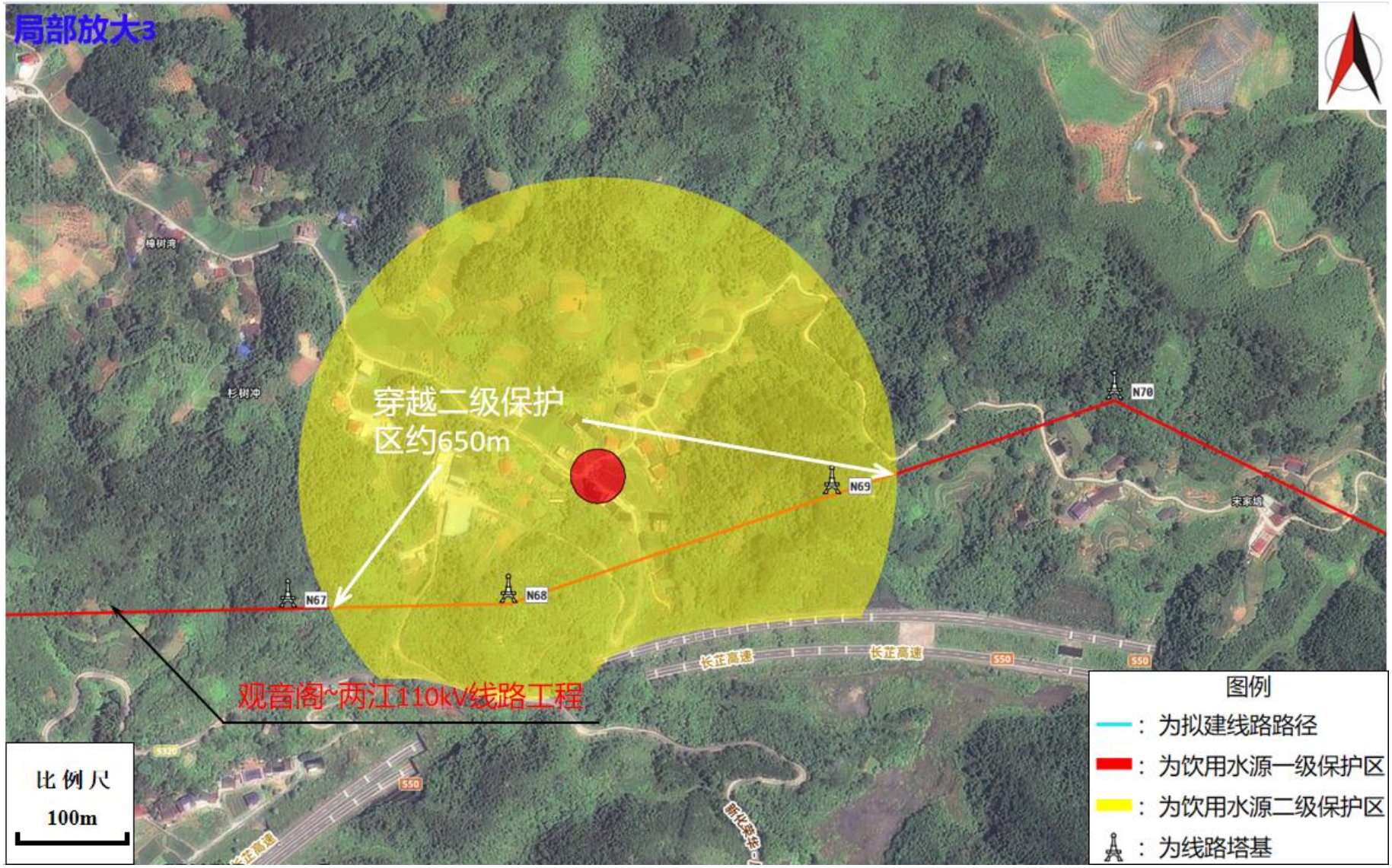


图 13 本工程与饮用水水源保护区相对位置关系示意图

表 19　　本工程电磁及声环境保护目标一览表

序号		环境敏感目标名称及分布			功能	评价范围内数量	建筑物结构	与工程相对位置关系（方位及与围墙/边导线地面投影最近距离）	房屋高度	导线对地高度	架设方式	环境影响因子	声环境保护要求
一、两江110kV变电站110kV间隔扩建工程													
1	1-1	怀化市溆浦县三江镇	三江村	一组	*民房a	7栋	2层坡顶	南侧2m	7.5m	/	/	E、B、N	2类
	1-2				*民房b		2层坡顶	南侧3m	7.5m	/	/	E、B、N	
	1-3				*民房c		1层坡顶	南侧7m	4.5m	/	/	E、B、N	
	1-4				*民房d		2层坡顶	南侧11m	7.5m	/	/	E、B、N	
	1-5				*民房e		2层坡顶	南侧32m	7.5m	/	/	N	
	1-6				*民房f		3层坡顶	南侧42m	10.5m	/	/	N	
	1-7				*民房g		1层坡顶	东南侧45m	4.5m	/	/	N	
二、观音阁220kV变电站110kV间隔扩建工程													
1	/	怀化市溆浦县观音阁镇	文家冲村	/	*杂物房	1栋	1层坡顶	南侧7m	4.5m	/	/	E、B、N	2类
三、观音阁～两江110kV线路工程													
1	1-1	怀化市溆浦县三江镇	三江村	一组	*民房h	2栋	2层坡顶	南侧约10m	7.5m	33	单回	E、B、N	1类
	1-2				民房i		1层坡顶	北侧约20m	4.5m				
2	2-1			八组	*民房a	4栋	3层坡顶	北侧约5m	10.5m	29	单回	E、B、N	1类
	2-2				民房b		1层坡顶	北侧约30m	4.5m				
	2-3				民房c		1层坡顶	北侧约25m	4.5m				
	2-4				民房d		2层坡顶	南侧约10m	7.5m				
3	/			六组	*民房	1栋	2层坡顶	北侧约20m	7.5m	68	单回	E、B、N	1类
4	4-1		西湖村	十组	*民房a	2栋	1层坡顶	东南侧约15m	4.5m	74	单回	E、B、N	1类
	4-2				民房b		1层坡顶	东南侧约25m	4.5m				
5	/	怀化市溆浦县油洋乡	小址坊村	二十九组	*民房	1栋	1层坡顶	东侧约20m	4.5m	31	单回	E、B、N	1类
6	6-1			十六组	*民房a	6栋	1层坡顶	北侧约5m	4.5m	46	单回	E、B、N	1类
	6-2				民房b		1层坡顶	南侧约15m	4.5m				
	6-3				民房c		1层坡顶	北侧约15m	4.5m				
	6-4				民房d		2层平顶	南侧约10m	6m				

	6-5				民房e		1层坡顶	南侧约15m	4.5m				
	6-6				民房f		1层坡顶	南侧约25m	4.5m				
7	7-1			十五组	*民房a	2栋	4层坡顶	北侧约10m	13.5m	110	单回	E、B、N	1类
	7-2				民房b		1层坡顶	南侧约15m	4.5m				
8	/		庄坪村	养猪场	*养猪场	1栋	1层坡顶	南侧约30m	4.5m	30	单回	E、B	/
9	/			七组	*民房	1栋	1层坡顶	南侧约15m	4.5m	54	单回	E、B、N	1类
10	10-1	怀化市溆浦县桥江镇	八门垅村	九组	民房a	6栋	1层坡顶	北侧约5m	4.5m	38	单回	E、B、N	1类
	10-2				*民房b		2层平顶	北侧约5m	6m				
	10-3				民房c		3层平顶	北侧约20m	9m				
	10-4				民房d		2层坡顶	南侧约15m	7.5m				
	10-5				民房e		2层坡顶	南侧约15m	7.5m				
	10-6				民房f		2层平顶	南侧约25m	6m				
11	11-1			十六组	*民房a	2栋	2层坡顶	南侧约10m	7.5m	41	单回	E、B、N	1类
	11-2				民房b		3层坡顶	南侧约30m	10.5m				
12	/		新渡村	五组	*民房	1栋	2层坡顶	北侧约20m	7.5m	24	单回	E、B	/
13	/			/	*养殖合作社	1栋	1层坡顶	东侧约25m	4.5m	30	单回	E、B、N	1类
14	/	怀化市溆浦县观音阁镇	丁桥村	九组	*民房	1栋	2层坡顶	北侧约15m	7.5m	24	单回	E、B、N	1类
15	/			十一组	*民房	1栋	2层坡顶	北侧约10m	7.5m	32	单回	E、B、N	1类
16	16-1			十二组	*民房a	2栋	2层坡顶	南侧约15m	7.5m	28	单回	E、B、N	1类
	16-2				民房b		2层坡顶	南侧约25m	7.5m				
17	17-1			六组	*民房a	4栋	2层坡顶	南侧约15m	7.5m	29	单回	E、B、N	1类

	17-2				民房b		2层坡顶	南侧约20m	7.5m				
	17-3				民房c		2层坡顶	南侧约20m	7.5m				
	17-4				民房d		3层坡顶	北侧约25m	10.5m				
18	/			/	*金辉园林景观设计中心	1栋	2层坡顶	北侧约20m	7.5m	30	单回	E、B、N	1类
19	19-1		警予村	十一组	*民房a	4栋	2层坡顶	南侧约5m	7.5m	25	单回	E、B、N	1类
	19-2				民房b		2层坡顶	南侧约15m	7.5m				
	19-3				民房c		2层坡顶	南侧约10m	7.5m				
	19-4				民房d		2层坡顶	北侧约5m	7.5m				
20	/			九组	*民房	1栋	2层坡顶	北侧约10m	7.5m	29	单回	E、B、N	1类
21	/			十组	*杂物房	1栋	1层坡顶	北侧约10m	4.5m	23	单回	E、B	/
22	/		覃村村	养牛房	*养牛房	1栋	1层坡顶	北侧约10m	4.5m	29	单回	E、B	/

备注：1、表中“E”—工频电场、“B”—工频磁场、“N”—噪声。

2、本报告环境保护目标、水平距离、房屋高度等均依据现阶段设计资料并结合现场踏勘情况而估计，随着设计深度的推进，线路路径存在局部微调的可能。

3、导线对地高度为设计资料提供的高度。

4、*表示本次选取的具有代表性的环境敏感目标进行监测。

5、本工程双回单边挂线段评价范围内无敏感目标。

评价标准	**3.8 环境质量标准** 我公司于2026年2月对建设项目区域进行了现场踏勘，并收集了与环境保护有关的资料。根据建设项目区域的环境现状、国家相关环境保护标准，结合工程前期环保手续，本工程执行如下标准： （1）声环境 本工程两江110kV变电站、观音阁220kV变电站厂界周围声环境保护目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的2类标准，即昼间60dB（A）、夜间50dB（A）。 本工程输电线路沿线位于乡村区域的声环境保护目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的1类标准，即昼间55dB（A）、夜间45dB（A）。 （2）电磁环境 执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值的规定，即50Hz频率下，环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为4kV/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为100μT；架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，工频电场强度控制限值为10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。 **3.9 污染物排放标准** （1）施工期施工场界噪声排放执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），即昼间70dB（A）、夜间55dB（A），且夜间场界噪声最大声级超过限值的幅度不得高于15dB（A）。 （2）两江110kV变电站运行期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，即昼间60dB（A）、夜间50dB（A）。 （3）观音阁220kV变电站运行期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，即昼间60dB（A）、夜间50dB（A）。
其他	无

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

4.1 产污环节分析

变电站间隔扩建工程施工期土建施工、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、施工噪声、废污水、固体废物等影响。

架空输电线路工程施工期基础施工、杆塔组立等过程中若不采取有效的防治措施可能产生生态、扬尘、噪声、废污水以及固体废物等影响。

本工程变电站间隔扩建工程施工期的产污环节参见图 14。新建输电线路工程施工期的产污环节参见图 15。

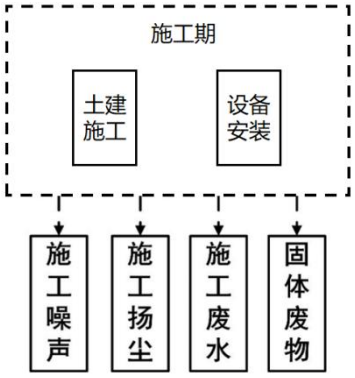


图 14 本工程变电站间隔扩建施工期产污节点图

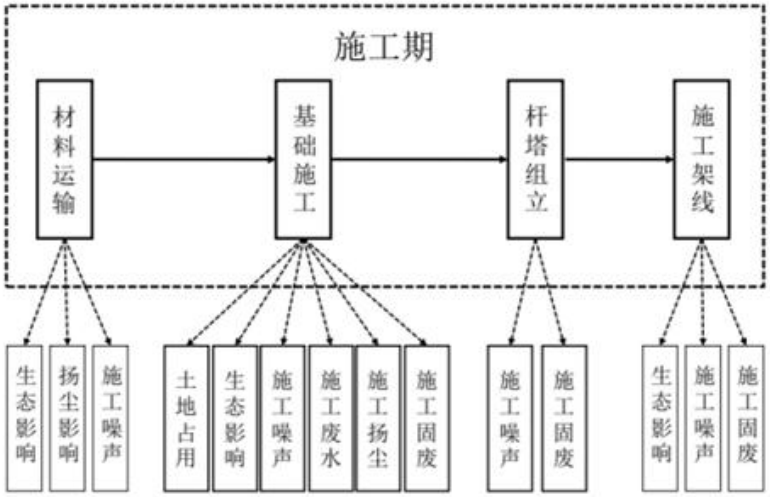


图 15 本工程架空线路施工期的产污节点图

4.2 污染源分析

本工程施工期对环境产生的影响如下：

（1）施工噪声：施工机械产生。

（2）施工扬尘：基础开挖、土方调运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：变电站间隔扩建工程及杆塔基础施工可能产生的临时土方、施工过程中可能产生的建筑垃圾、弃土弃渣及生活垃圾等。

（5）生态环境：工程永久占地及施工场地、牵张场、临时施工道路等临时占地会损坏原地表植被。同时随着工程的开工，施工机械、施工人员陆续进场，将破坏和改变局部原有野生动物的生存、栖息环境，施工机械噪声会驱赶野生动物，使施工区域的动物被迫暂时迁移到适宜的环境中去栖息和繁衍。

4.3 工程环保特点

本工程为110kV输电线路工程，施工期可能产生一定的生态环境、声环境、环境空气、水环境、固体废物等影响，但采取相应保护及恢复措施后，施工期的环境影响是可逆的，可在一定时间内得到恢复。

4.4 施工期各环境要素影响分析

4.4.1 施工期生态环境影响分析

本工程施工期生态环境影响分析详见生态影响专题评价。施工期生态环境影响分析结论如下：

施工期阶段，塔基基础永久占地会直接占用部分林地，造成区域内植物损伤，生物量减少，破坏区域内生态环境质量，影响区域内动物的栖息活动；噪声、扬尘、废气、废渣、振动等施工扰动会短暂影响区域内植物的生长发育和动物的栖息觅食，会驱使动物远离短暂原来的生活区域；施工人员践踏、施工机械碾压等对会临时占地区域内植物的生长发育产生不利影响。但由于本工程占地面积较小，且为点状分散占地，永久占地评价区占各生态系统面积比例极小，基本不会对评价区生态系统结构和功能产生显著影响，对生态系统内动植物的影响范围有限。同时，由于本工程各塔基施工时间短，施工范围小，施工活动对施工区生态环境的影响是短暂的，在采取本环评提出的生态保护措施后，该建设项目对区域自然生态系统的影响能够控制在可以接受的水平。

本工程新建线路穿越湖南省生态保护红线长度共计为6.14km；本工程穿越的生态保护红线主要功能包括生物多样性维护与水土保持。本工程占用生态保护红线主要为塔基处点状占地，施工阶段开挖量相对较小，在采取挖掘临时排水沟、沉淀池等措施，并严格管理临时堆土等措施的情况下，本工程产生的水土流失影响有限；一般情况下，通过文明施工，减少废弃物产生，

及时处理生产、生活废水和垃圾，施工结束后及时清理和恢复施工现场，基本不会对区内水土保持功能产生影响；输电线路主要为塔基处占地，不涉及长距离连片占用生态保护红线，两塔之间并未形成阻隔，周边的动植物仍可以交流。因此，本工程建设基本不会影响穿越段生态保护红线的面积、功能和性质。

4.4.2 施工期水环境影响分析

4.4.2.1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。

本工程施工期平均施工人员约 10 人，施工人员用水量约 0.15m^3/d，生活污水产生量按总用水量的 80%计，则生活污水的产生量约 1.2m^3/d。

本工程施工废水主要包括施工机械和进出车辆的冲洗水。

4.4.2.2废污水影响分析

本工程变电站间隔扩建施工人员产生的生活污水依托站内已有的化粪池处理后清掏，不会对周围水环境产生影响。

本工程架空输电线路施工人员就近租用民房，生活污水依托农村已有的污水处理设施处理，不会对周围水环境产生影响。

本工程施工期产生的少量施工废水及车辆冲洗废水经沉淀处理后回用于施工场地喷洒抑尘等用途，不外排，不会对周围水环境产生不良影响。

4.4.2.3对饮用水水源保护区影响分析

（1）对怀化市溆浦县油洋乡小址坊村饮用水水源保护区影响分析

1）对水体的影响

本工程穿越饮用水水源二级保护区约 650m，预计立塔 2 基，不涉及一级保护区范围，不在水体内立塔；因此本工程对水源保护区水体无扰动和直接影响。为确保饮用水源和水环境安全，环评建议施工避开雨天，同时在塔基裸露区下坡侧设置排水沟和无砼衬砌沉淀池，避免裸露面冲刷产生的废水排入水体；土方回填后，应及时进行平整处理，并进行植被恢复，做好水环境保护工作。

由于输电线路塔基单塔开挖工程量小，工程施工时间短、水土流失影响区域小，在采取上述适当的生态保护措施后对周围水环境影响的间接影响也很小，并且能够很快恢复，因此工程施工对水源保护区水体的影响能够控制在可接受的范围。

2）对植被的影响

由于施工临时占地在施工结束后可进行生态恢复，因此临时占地对植被的影响是短暂和可逆的，其主要影响为工程永久占地处的影响。

塔基永久占地一定程度改变了该占地区域的植被类型，使现状的林地变为灌草地，水源涵养功能和水土保持能力略有降低。但在保护区内仅建设2基塔基，影响轻微。项目施工结束后严格落实场地植被恢复后，可以有效保护区域水源涵养功能不受明显影响。

（2）对怀化市溆浦县油洋乡集镇干溪江饮用水水源保护区、怀化市溆浦县油洋乡庄坪村山溪水饮用水水源保护区影响分析

本工程新建线路评价范围内存在怀化市溆浦县油洋乡集镇干溪江饮用水水源保护区、怀化市溆浦县油洋乡庄坪村山溪水饮用水水源保护区。本工程线路已避让2处饮用水水源保护区，线路距离怀化市溆浦县油洋乡集镇干溪江饮用水水源二级保护区陆域边界约220m，距离一级保护区陆域边界约500m。线路距离怀化市溆浦县油洋乡庄坪村山溪水饮用水水源一级保护区陆域边界约150m。临近饮用水源保护区范围最近塔基建设时应切实做好饮用水源保护工作，确保饮用水源和水环境安全。

由于输电线路塔基单塔开挖工程量小，工程施工时间短、水土流失影响区域小，在采取适当的生态保护措施后对周围水环境影响的间接影响也很小，并且能够很快恢复。施工过程中不在水源保护区内设置临时施工场地；线路塔基施工对饮用水水源保护区影响较小。因此工程施工对水源保护区水体的影响能够控制在可接受的范围。

因此，本工程建设在落实了环境保护措施后，对水源保护区内的水环境质量、植被面积、植被覆盖率、物种多样性及水土流失等方面影响十分有限。

4.4.3 施工期环境空气影响分析

4.4.3.1环境空气污染源

空气污染源主要是施工扬尘，施工扬尘主要来自输电线路土建施工的场地平整、基础等土石方工程、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，输电线路的土石方开挖会产

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。

4.4.3.2环境空气影响分析

两江 110kV 变电站、观音阁 220kV 变电站本期间隔扩建工程均在变电站围墙内预留位置进行，施工扬尘对周围大气环境的影响很小。

架空线路工程杆塔基础开挖产生的灰尘会对线路周围局部空气质量造成影响，但由于线路施工时间较短，受本工程施工扬尘影响的区域有限，并且通过拦挡、苫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。临时占地区域在工程初期场地平整的过程中可能产生扬尘影响；材料进场、杆塔基础开挖、土石方运输过程中均可能产生扬尘影响；车辆运输材料也会使途径道路产生扬尘。由于场地平整及设备进场均在工程初期，该扬尘问题是暂时性的，场地处理完毕该问题即会消失；施工道路扬尘存在于整个输电线路路径范围，但总量较小，且施工完毕该问题即会消失，对运输车辆进行覆盖以及对道路进行撒水降尘等环境保护措施后，工程对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

4.4.4 施工期声环境影响分析

4.4.4.1变电站间隔扩建工程

（1）噪声源

变电站间隔扩建工程，工程量较少，使用的机械设备较少，设备材料的运输量小，施工人员相比较新建工程要少得多，产生的噪声相对较小。施工建设期的噪声源主要是施工机械的运行噪声，施工噪声主要来自汽车运输等，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），工程施工设备声源源强见表 20。

表 20 施工机械噪声源强

设备名称	距设备距离（m）	最大噪声源（dB(A)）
运输车辆	5	82
挖掘机	5	80

（2）声环境影响分析

建设期声环境影响预测计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20\lg\frac{r_2}{r_1}$$

式中，L_1和 L_2分别为与声源相距 r_1、r_2处的施工噪声级，dB(A)。

从两江 110kV 变电站总平面布置及现场调查情况来看，两江变电站本期扩建的出线间隔位于变电站西北侧 110kV 配电装置区，变电站周边声环境保护目标均分布于变电站南侧、东南侧，扩建场地与声环境保护目标最近距离约 50m，扩建场地与噪声敏感建筑物距离较近的建筑施工场界最近距离约为 48m。根据表 21，本工程施工噪声对两江 110kV 变电站具有敏感点侧的场界的噪声预测贡献值为 64.3dB(A)，可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中昼间标准（70dB(A)）要求。

表 21　　两江变电站施工噪声衰减表　　（单位：dB(A)）

距变电站场界外距离(m)	1	10	50	100	150	200
运输车辆噪声贡献值	62.2	60.7	56.2	52.6	50.0	48.1
挖掘机噪声贡献值	60.2	58.7	54.2	50.6	48.0	46.1
多设备同时施工噪声贡献值	64.3	62.8	58.3	54.7	52.1	50.2

由表 22 可知，两江 110kV 变电站本期扩建工程施工期，其声环境保护目标处的噪声预测值为昼间 58.5～64.6dB(A)，施工期间，可能造成居民区短时间噪声超标，昼间对声环境保护目标的噪声影响存在不满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准（60dB(A)）要求。为减小变电站施工对声环境保护目标的影响，施工期间需采取增加临时声屏障、限制夜间高噪声施工等措施来减少变电站施工期间对周围声环境保护目标的影响。

表 22 两江 110kV 变电站施工期声环境保护目标处噪声预测值　　单位：dB(A)

序号	预测点位	与扩建区距离	噪声现状值		噪声贡献值	噪声预测值		标准限值	
			昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
1	三江村一组民房a	50m	44.3	38.9	64.1	64.1	/	60	50
2	三江村一组民房b	59m	43.9	38.7	62.7	62.8	/	60	50
3	三江村一组民房c	66m	43.4	37.8	61.7	61.8	/	60	50
4	三江村一组民房d	68m	42.4	37.9	61.4	61.5	/	60	50
5	三江村一组民房e	78m	43.7	37.0	60.2	60.3	/	60	50
6	三江村一组民房f	98m	43.8	38.6	58.3	58.5	/	60	50
7	三江村一组民房g	90m	45.2	39.9	64.5	64.6	/	60	50

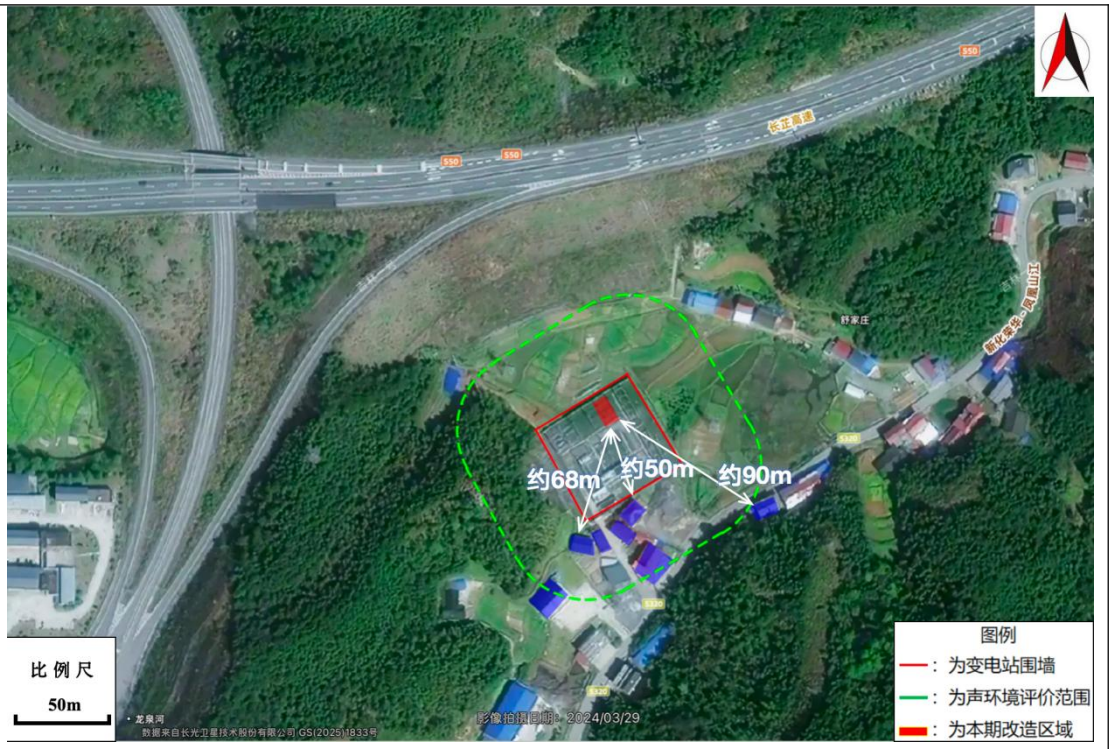


图 16 两江 110kV 变电站施工区域及环境保护目标分布图

从观音阁 220kV 变电站总平面布置及现场调查情况来看，观音阁变电站本期扩建的出线间隔位于变电站西南侧 110kV 配电装置区，变电站周边声环境保护目标均分布于变电站东南侧，扩建场地与声环境保护目标最近距离约 28m，扩建场地与噪声敏感建筑物距离较近的建筑施工场界最近距离均约为 21m。根据表 23，本工程施工噪声对观音阁 220kV 变电站具有敏感点测的场界的噪声预测贡献值为 71.2dB(A)，施工作业时可能造成短时间内局部场界不满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中昼间标准（70dB(A)）要求。

表 23　　观音阁变电站施工噪声衰减表　　（单位：dB(A)）

距变电站场界外距离(m)	1	10	50	100	150	200
运输车辆噪声贡献值	69.1	66.2	59.0	54.3	51.3	49.1
挖掘机噪声贡献值	67.1	64.2	57.0	52.3	49.3	47.1
多设备同时施工噪声贡献值	71.2	68.3	61.1	56.4	53.4	51.2

由**表 24** 可知，观音阁 220kV 变电站本期扩建工程施工期，其声环境保护目标处的噪声预测值为昼间 69.1dB(A)，施工期间，可能造成居民区短时间噪声超标，昼间对声环境保护目标的噪声影响存在不满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准（60dB(A)）要求。为减小变电站施工对声环境保护目标的影响，施工期间需采取增加临时声屏障、限制夜间高噪声施工等措施来减少变电站施工期间对周围声环境保护目标的影响。

表 24 观音阁 220kV 变电站施工期声环境保护目标处噪声预测值　　单位：dB(A)

序号	预测点位	与扩建区距离	噪声现状值		噪声贡献值	噪声预测值		标准限值	
			昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
1	观音阁镇文家冲村杂物房	28m	43.0	40.8	69.1	69.1	/	60	50

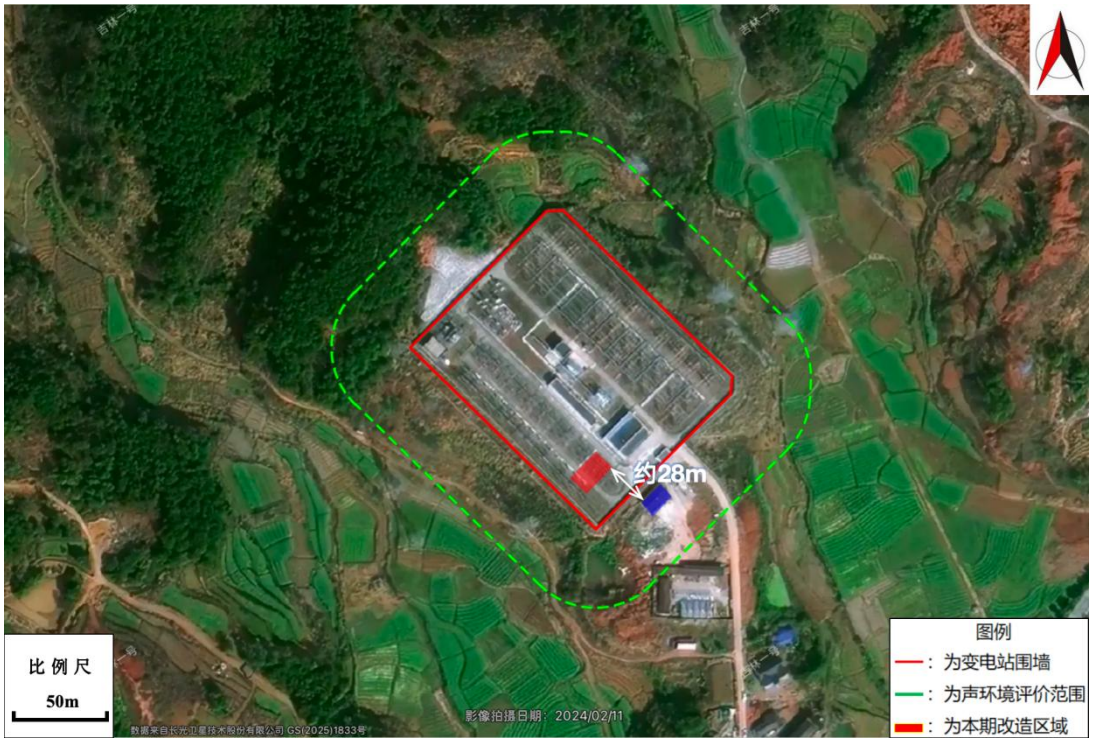


图 17 观音阁 220kV 变电站施工区域及环境保护目标分布图

4.4.4.2线路工程

（1）施工噪声源分析

输电线路工程施工期噪声主要集中在重型机械设备使用频繁的土石方、基础和架线施工阶段，主要声源设备为液压挖掘机、静力压桩机、空压机、混凝土振捣器、牵引机和张力机等。单塔基础施工时间一般在 20 天左右，主要噪声设备每天运行时间不超过 6h。施工结束，施工噪声影响亦会结束。

参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）及同类项目相关资料，结合本工程特点，线路施工常见施工设备噪声源声压级见表 25。

表 25　　线路工程各阶段施工机械噪声源强

序号	阶段	设备名称	距声源 5m 处最大噪声源（dB(A)）
1	土石方	液压挖掘机	85
2	基础	静力压桩机	72
		空压机	88
		混凝土振捣器	85
3	架线	牵引机	85
		张力机	85

注：施工所采用设备一般为中小型规模，因此参考 HJ 2034-2013，选用适中的噪声源源强值

（2）施工场界噪声影响分析

架空线路工程施工噪声主要集中在重型机械设备使用频繁的土石方、基础和架线施工阶段，施工时按照不同阶段的最大噪声源强考虑，通过分别对不采取噪声控制措施和对施工场地设置围挡（隔声措施按要求降低 10dB(A)考虑）控制措施进行施工厂界噪声达标距离计算，施工场地边界的达标距离一览表见表 26。

表 26　　施工噪声源对施工场地边界的达标距离一览表　　单位：m

施工阶段	噪声源强（距设备 5m 处）	施工场界（昼间）达标距离	
		不采取措施	设置围挡
土石方	85dB(A)	30	9
基础	88dB(A)	40	14
架线	85dB(A)	30	9

现阶段施工机械与施工作业区场界距离无法确定，根据上表预测结果，施工噪声源距线路施工场地边界不少于 40m 时，施工噪声源对施工场界噪声等效声级的贡献值可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间标准限值要求，无需采取噪声控制措施。若施工噪声源与施工场界无法满足最小距离要求，应根据表 26 视距离情况采取对施工场地设置围挡等噪声控制措施，使施工机械对施工场界噪声等效声级的贡献值满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间标准限值要求。

线路工程夜间不施工，施工场界可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）夜间标准限值要求。

（3）施工期声环境保护目标噪声影响分析

本工程线路声环境保护目标主要位于 1 类声环境功能区，由于施工作业区具体位置、声源与声环境保护目标之间的距离在环评阶段无法确定，无法定量计算声环境保护目标处的贡献值和预测值。本环评按施工时不同阶段的最大噪声源强考虑，通过对不采取噪声控制措施或在施工场地设置围挡（隔声措施按降低 10dB(A)考虑）控制措施对声环境保护目标进行达标距离计算，施工噪声源对声环境保护目标的昼间噪声贡献值控制达标距离一览表见表 27。

表 27　　施工噪声源对声环境保护目标昼间噪声贡献值控制达标距离一览表　　单位：m

执行标准	施工阶段	噪声源强（距设备 5m 处）	声环境保护目标噪声贡献值（昼间）达标距离	
			不采取措施	设置围挡
1 类 55dB(A)	土石方	85dB(A)	160	50
	基础	88dB(A)	>200	140
	架线	85dB(A)	160	50

根据上表预测结果，针对线路沿线 1 类声环境保护目标，施工噪声源在与

声环境保护目标距离分别不少于200m时，施工噪声源对声环境保护目标噪声等效声级的贡献值可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）昼间相应标准限值要求，无需采取噪声控制措施。若施工噪声源与声环境保护目标无法满足最小距离要求时，应根据表27视距离情况采取对施工场地设置围挡等噪声控制措施。若采取措施后仍无法满足昼间标准限值要求，应对高噪声施工设备采取选用更低噪声的施工设备、工艺或者增加临时隔声围挡等措施，进一步降低对声环境保护目标的影响。

线路工程夜间不施工，声环境保护目标处夜间噪声能够维持现状水平，并满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）夜间相应标准限值要求。

（4）线路工程施工期噪声影响分析结论

在选用低噪声设备、依法限制夜间施工、对施工场地设置围挡、优化施工布置以及合理安排施工时序等措施后，本工程施工噪声对周边环境的影响较小，不会对周边声环境敏感保护目标产生显著不利影响，并且施工结束后噪声影响即可消失。

4.4.5 施工期固体废物影响分析

4.4.5.1施工期固废来源

变电站间隔扩建工程施工期固体废物主要为施工人员的生活垃圾。

架空输电线路工程施工期产生的固体废物主要为输电线路杆塔基础回填余土、少量混凝土残渣等建筑垃圾等。

施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾、等若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响。

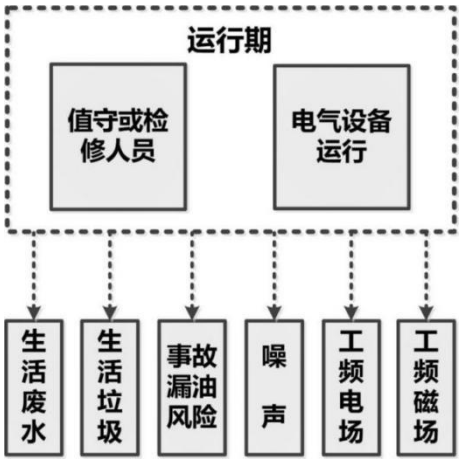
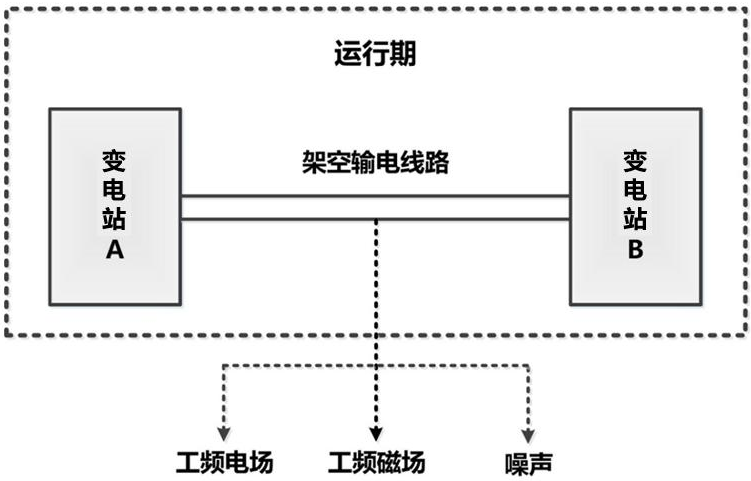
4.4.5.2施工期固废影响分析

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。

施工废物料及施工人员的生活垃圾分类收集，不能回收利用的及时清运交由相关部门进行处理；架空线路基础开挖的余土分别在各线路征地范围内就地回填压实、综合利用。

4.5 施工期环境影响分析小结

综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失，在采取相关环境保护措施后，工程施工期对周围环境的影响可以接受。建设单位及施工单位应严格按照有关规定落实上述环境保护措

	施，并加强监管，将工程施工期对周围环境的影响降低到最低。
运营期生态环境影响分析	**4.6 产污环节分析** 输变电工程运营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、工频磁场以及噪声，同时事故状态下或检修时可能产生的废变压器油可能造成环境风险。运营期的产污环节参见图 18、图 19。  **图 18 本工程变电站运营期产污节点图**  **图 19 本工程架空输电线路运营期的产污节点图** **4.7 污染源分析** （1）工频电场、工频磁场 工频是指交流电力系统的发电、输电、变电与配电设备以及工业与民用交流电气设备采用的额定频率，单位 Hz，我国采用 50Hz。本报告中工频电场、工频磁场即指 50Hz 频率下产生的电场和磁场。 变电站间隔内带电装置相对较少，仅在变电站内新增的电气设备对围墙外的工频电场和工频磁场基本上不构成增量影响。

输电线路运行时，在输电线路的周围空间形成了工频电场、工频磁场，对周围环境产生一定的影响。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、周围环境等相关。

（2）噪声

变电站间隔扩建工程本期不新增噪声源，影响较小。

架空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

变电站间隔扩建工程，运营期均不新增值守人员，不增加生活污水产生量。

输电线路运营期无工业废水产生。

（4）固体废物

变电站间隔扩建工程，运行期均不新增值守人员，不增加一般固体废物产生量，不增加变压器油和铅酸蓄电池的使用量。

输电线路运行期仅巡检人员产生少量固体废物，无其它固体废物产生。

（5）环境风险

本工程两江 110kV 变电站、观音阁 220kV 变电站的主变压器外壳内装有变压器油，正常情况下变压器油不外排，在事故和检修过程中的失控状态下可能造成变压器油的泄漏。本期工程变电站内均只扩建 110kV 出线间隔，不新增含油设备。

4.8 运营期各环境影响因素分析

4.8.1 运营期生态环境影响分析

本工程运营期生态环境影响分析详见生态影响专题评价。运营期生态环境影响分析结论如下：

运行期阶段，工程建设完成后不会新增占地、破坏动植物生境，输电线路运行期无环境大气污染物、水环境污染物和固体废物产生，相反随着临时占地区植被的恢复，工程对线路区域植物及植被的影响将逐渐降低至消失；运行期输电线路横亘在空中，而两栖类、爬行类、兽类、水生动物均生活在地面或水域，空间环境上并无交集，且电磁和噪声能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）限值要求，基本不会产生影响。输电线路运行期横亘在空中，在大雾或逆风的不良天气，

飞行能力较弱的这些重点保护鸟类可能会发生误撞风险，但通过采取严格的防护措施，对鸟类迁徙的影响可控。

本工程新建线路穿越湖南省生态保护红线长度共计为6.14km；本工程穿越的生态保护红线主要功能包括生物多样性维护与水土保持。输电线路主要为塔基处占地，不涉及长距离连片占用生态保护红线，两塔之间并未形成阻隔，周边的动植物仍可以交流；运行期无废弃物产生。因此，本工程运行期对其基本无影响。

4.8.2 运营期水环境影响分析

变电站内无工业废水产生，水环境污染物主要为变电站检修人员定期巡检时产生的生活污水。本工程为间隔扩建工程，不新增运行人员，工程仍沿用前期站内已有的化粪池，不增加排放口和排放量，不会对水环境产生新的影响。

输电线路运营期无废污水产生，不会对附近水环境产生影响。

4.8.3 运营期环境空气影响分析

本工程运营期无废气产生，不会对附近大气环境产生影响。

4.8.4 运营期电磁环境影响分析

本工程运营期电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价，相关结论如下：

4.8.4.1两江110kV变电站110kV间隔扩建工程

由类比可行性分析可知，采用两江110kV变电站本身类比变电站建设前后的电磁环境影响时可行的；由上述监测结果可知，两江110kV变电站本期拟扩建间隔侧厂界及已建成间隔侧厂界的工频电场强度、工频磁感应强度均远小于4kV/m、100μT的控制限值。因此可以预测，本工程两江110kV变电站出线间隔扩建工程投运后变电站厂界及电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度能够满足相应控制限值要求。

4.8.4.2观音阁220kV变电站110kV间隔扩建工程

由类比可行性分析可知，采用观音阁220kV变电站本身类比变电站建设前后的电磁环境影响是可行的；由上述监测结果可知，观音阁220kV变电站本期拟扩建间隔侧厂界及已建成间隔侧厂界的工频电场强度、工频磁感应强度均远小于4kV/m、100μT的控制限值。因此可以预测，本工程观音阁220kV变电站出线间隔扩建工程投运后变电站厂界及电磁环境敏感目标处工频电场

强度、工频磁感应强度能够满足相应控制限值要求。

4.8.4.3 110kV 架空线路工程

（1）110kV 单回线路

1）工频电场强度

本工程新建 110kV 单回线路经过其他地区，导线对地最小距离为 15m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 395.5V/m，小于 10kV/m 的控制限值；经过居民区时，导线对地最小距离为 23m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频电场强度最大值为175.3V/m 、 196.1V/m 、253.9V/m、376.2V/m，均小于 4kV/m 的控制限值。

2） 工频磁感应强度

本工程新建 110kV 单回线路经过其他地区，导线对地最小距离为 15m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 4.448μT，小于 100μT 的控制限值；经过居民区时，导线对地最小距离为 23m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 1.870μT、2.483μT 、3.452μT、5.373μT，均小于 100μT 的控制限值。

（2）110kV 同塔双回单边挂线线路

1）工频电场强度

本工程新建 110kV 同塔双回单边挂线线路经过其他地区，导线对地最小距离为 13m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 723.5V/m，小于 10kV/m 的控制限值；同塔双回单边挂线线路评价范围内无电磁环境敏感目标。

2）工频磁感应强度

本工程新建 110kV 同塔双回单边挂线线路经过其他地区，导线对地最小距离为 13m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 5.202μT，小于 100μT 的控制限值；同塔双回单边挂线线路评价范围内无电磁环境敏感目标。

（3）电磁环境敏感目标

本工程线路沿线环境敏感目标处工频电场强度在 10.1~168.4V/m 之间，工频磁感应强度在 0.078~1.795μT 之间，分别满足 4kV/m、100μT 的公众曝露控制限值要求。

4.8.5 运营期声环境影响分析

4.8.5.1声环境影响评价方法

变电站间隔扩建工程采用简单分析的方法进行评价。

架空线路声环境影响评价采用类比分析的方法进行评价。

4.8.5.2两江110kV变电站110kV间隔扩建工程

两江 110kV 变电站本期仅扩建 1 个 110kV 出线间隔，不新增主变压器等主要声源设备，出线间隔在运行期基本不新增噪声污染影响，扩建工程完成后变电站厂界及声环境保护目标噪声能够维持现状工程水平，基本不会增加新的影响。

根据变电站现状监测结果表明，两江 110kV 变电站厂界噪声水平能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，变电站评价范围内声环境保护目标处噪声水平满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

因此，可以预测本期工程建成后，两江 110kV 变电站厂界噪声水平亦能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。变电站评价范围内声环境保护目标处噪声水平亦能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

4.8.5.3观音阁220kV变电站110kV间隔扩建工程

观音阁 220kV 变电站本期仅扩建 1 个 110kV 出线间隔，不新增主变压器等主要声源设备，出线间隔在运行期基本不新增噪声污染影响，扩建工程完成后变电站厂界噪声能够维持现状工程水平，基本不会增加新的影响。

根据变电站现状监测结果表明，观音阁 220kV 变电站厂界噪声水平能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，变电站评价范围内声环境保护目标处噪声水平满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

因此，可以预测本期工程建成后，观音阁 220kV 变电站厂界噪声水平亦能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。变电站评价范围内声环境保护目标处噪声水平亦能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

4.8.5.4新建110kV线路工程

4.8.5.4.1类比对象及类比可比性分析

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）中：“8.2.1.1 选择

类比对象应选择与本项目建设规模、电压等级、容量、架线形式、线高、环境条件及运行工况类似的项目，并充分论述其可比性。”，拟建 110kV 单回线路选择湖南长沙地区 110kV 丛亚线作为类比对象；拟建 110kV 同塔双回单边挂线线路，保守考虑选择湖南湘潭地区 110kV 响马线、110kV 响永繁线同塔双回线路作为类比对象。

类比输电线路的规模及环境条件详见表 28。

表 28 本工程输电线路与类比对象情况对比

项目	本项目单回路段	110kV 丛亚线	本项目同塔双回单边挂线路段	110kV 响马线、110kV 响永繁线
电压等级	110kV	110kV	110kV	110kV
架设型式	单回	单回	双回	双回
排列方式	三角排列	三角排列	鼓形排列	鼓形排列
导线高度	23m（居民区） 15m（非居民区）	13m	13m（其他区域）	15m
所在区域	湖南怀化	湖南长沙	湖南怀化	湖南湘潭
区域环境	农村	农村	农村	农村

由上表可知，本工程拟建 110kV 单回线路与 110kV 丛亚线（单回）在电压等级、架设方式、挂线方式、周围地形等方面均相同或相似，新建单回线路线高略高于类比线路线高，但对线下的噪声环境影响均相似，具有可比性，因此选用其进行类比是合理的、可行的、保守的。

由上表可知，本工程拟建110kV同塔双回单边挂线线路与110kV响马线、110kV 响永繁线（同塔双回）在电压等级、架设方式、导线排列方式、挂线方式、周围地形等方面均相同或相似，拟建双回单边挂线线路与类比对象相比挂线回数更少，但是线高略高，故类比对象对线下的噪声环境影响相当，且本工程双回单边挂线线路评价范围内无声环境保护目标，因此选用其进行类比是合理的、可行的、保守的。

4.8.5.4.2类比监测点位

110kV 丛亚线单回断面位于#020~#021 杆塔之间（导线对地最低高度 13m），在导线中心线和边导线下各布设 1 个监测点位，然后按距边导线外每 5m 布设 1 个监测点位，一直测至边导线外 30m 处。在线路附近声环境保护目标外 1m 处布设 1 个监测点位，共布设 4 个测点。

110kV 响马线、110kV 响永繁线断面位于#10~#11 杆塔之间（导线对地最低高度 15m），在导线中心线和边导线下各布设 1 个监测点位，然后按距边导线外每 5m 布设 1 个监测点位，一直测至边导线外 30m 处。在线路附近声环境保护目标外 1m 处布设 1 个监测点位，共布设 1 个测点。

4.8.5.4.3类比监测布点

输电线路下方监测点布设在距离地面1.2m高度处；声环境保护目标监测点布设在建筑物外1m、距离地面1.2m高度处。

4.8.5.4.4类比监测内容

等效连续A声级。

4.8.5.4.5类比监测方法及频次

按《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）及《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的规定监测方法进行监测，昼间、夜间各监测一次。

4.8.5.4.6类比监测单位及测量仪器

监测单位：湖南瑾杰环保科技有限公司。

监测仪器：噪声频谱分析仪（AWA6228+）、声级校准器（AWA6021A）。

4.8.5.4.7类比监测时间、监测环境、监测工况

类比监测时间、监测工况详见表29、表30。

表29 类比监测时间及气象条件

线路名称	监测时间	天气	风速（m/s）
110kV从亚线	2024年12月18日	晴	静风~1.3
110kV响马线、110kV响永繁线	2025年3月6日	多云	静风~1.3

表30 监测时工况

监测时间	线路名称	电压（kV）	电流（A）	有功P（MW）	无功Q（MVar）
2024年12月18日	110kV从亚线	113.85	70.52	13.87	-1.00
2025年3月6日	110kV响马线	113.23	42.23	7.83	2.45
	110kV响永繁线	113.03	45.56	8.24	2.57

监测环境：类比线路监测点附近均为农田，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。

4.8.5.4.8类比监测结果

（1）110kV单回线路类比监测结果

类比输电线路噪声类比监测结果见表31、图20。

表31 110kV从亚线单回类比监测结果 单位：dB(A)

序号	监测点位	监测结果	
		昼间	夜间
1	中心线下	40.3	35.2
2	东侧边导线下	41.2	35.8

3	距东侧边导线地面投影5m	39.9	37.1
4	距东侧边导线地面投影10m	39.6	36.4
5	距东侧边导线地面投影15m	40.9	36.6
6	距东侧边导线地面投影20m	39.8	36.2
7	距东侧边导线地面投影25m	39.8	37.1
8	距东侧边导线地面投影30m	40.5	36.3
9	房屋A（测点位于边导线下）	39.7	37.0
10	房屋B（测点距边导线地面投影约4m）	40.7	37.1
11	房屋C（测点距边导线地面投影约24m）	40.7	37.6
12	房屋D（测点距边导线地面投影约28m）	41.5	37.3

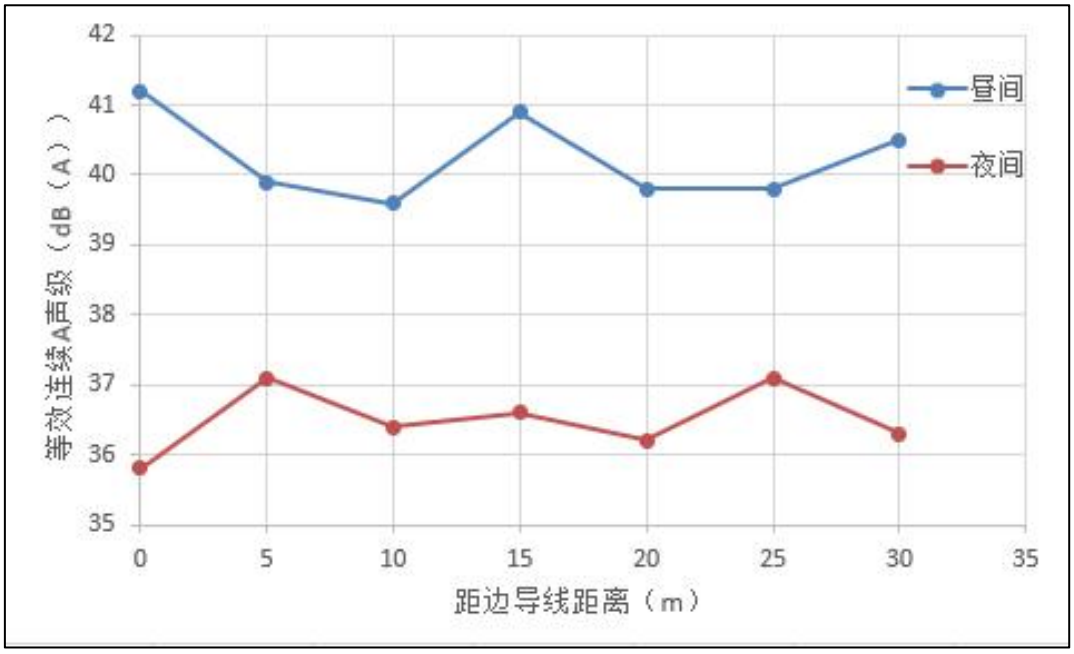


图 20　110kV 丛亚线路昼夜间噪声趋势图

（2）110kV 同塔双回线路类比监测结果

类比输电线路噪声类比监测结果见表 32、图 21。

表 32　　110kV 响马线、110kV 响永繁线双回类比监测结果　　单位：dB(A)

序号	监测点位	监测结果	
		昼间	夜间
1	线路中心	41.8	38.5
2	南侧边导线下	41.6	39.1
3	距南侧边导线地面投影5m	41.5	38.8
4	距南侧边导线地面投影10m	41.8	38.3
5	距南侧边导线地面投影15m	41.5	38.8
6	距南侧边导线地面投影20m	41.3	38.5
7	距南侧边导线地面投影25m	40.8	39.0
8	距南侧边导线地面投影30m	41.7	38.4
9	湘潭市经开区南南保洁服务部(测点距边	41.6	39.8

	导线地面投影约4m)		

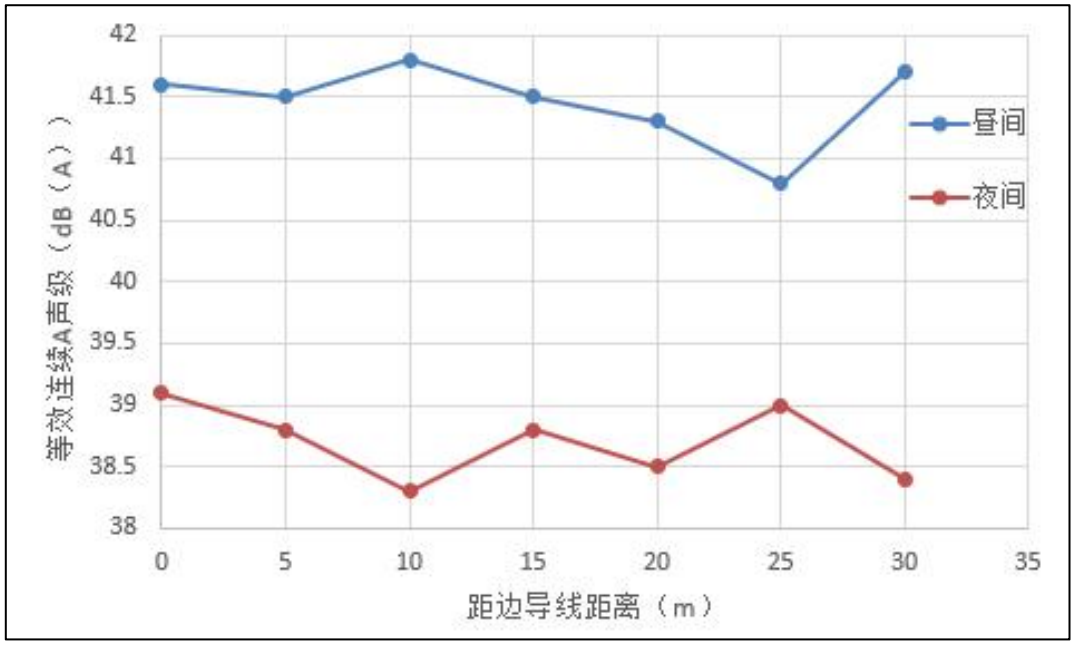


图 21　110kV 响马线、110kV 响永繁线双回线路昼夜间噪声趋势图

4.8.5.4.9输电线路声环境影响评价

由类比监测结果可知，运行状态下 110kV 单回线路、110kV 同塔双回线路周边测点噪声没有表现出明显的随距离增大而减小的趋势，表明 110kV 输电线路电晕噪声对声环境的影响很小，各测点噪声基本为环境背景噪声；线路弧垂下方离地面 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)）。

通过上述类比监测可以预测，本工程线路投运后沿线声环境可基本维持建设前水平；同时依据声环境现状监测结果，本工程 110kV 线路沿线各声环境保护目标昼间、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 类标准要求。因此，本工程线路投运后沿线各声环境保护目标处昼间、夜间噪声均能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 类标准要求。

4.8.6　运营期固体废物影响分析

两江 110kV 变电站、观音阁 220kV 变电站前期工程已建有生活垃圾收集、转运、处置设施和体系。本期扩建工程不新增运行人员，不新增固体废物，对环境不会增加新的影响。

输电线路运行期仅巡检人员产生少量固体废物，无其它固体废物产生。线路巡检人员一般产生生活垃圾较少，巡检完毕后将垃圾收集至当地指定转

	运点，由当地环卫部门定期清理处置，不会对当地环境产生影响。 **4.8.7 环境风险分析** 由于冷却或绝缘需要，变电站内变压器及其它电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油都装在电气设备的外壳内，一般无需更换（一般定期（一年一次或大修后）作预防性试验，通过对绝缘电阻、吸收比、极化指数、介质损耗、绕组泄漏电流、油中微水等综合分析，综合判断受潮情况、杂质情况、油老化情况等，如果不合格，过滤再生后继续使用），也不会外泄对环境造成危害。但在设备在发生事故并失控时，可能泄漏，污染环境，造成环境风险。根据《国家危险废物名录》（2024 年 11 月 26 日生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第 36 号公布，自 2025 年 1 月 1 日起施行），事故变压器油或废弃的变压器油为废矿物油属危险废物，类别代码为 HW08，废物代码为 900-220-08，危险特性为毒性和易燃性（T，I）。 为防止事故、检修时造成废油污染，变电站内一般均设置有变压器油排蓄系统，变压器基座四周设有事故油坑，事故油坑通过底部的事故排油管道与具有油水分离功能的总事故油池相连。事故油池具有油水分离功能，事故油池中的水箱部分（雨水积水）在事故油的重力作用下通过排水管道排出事故油池进入站外雨水排水系统，事故油则会停留在事故油池内。进入事故油池的变压器油将交由有资质的单位进行处理，事故油池内的含油废水则交由有危废处理资质的单位进行处置，不得随意外排。 本工程两江 110kV 变电站、观音阁 220kV 变电站，前期工程已建设有满足要求的事故油池，同时前期工程已通过了竣工环保验收，本期仅扩建 110kV 间隔，不新增主变压器等含油设备，不会增加新的影响。 **4.8.8 运营期环境敏感目标的分析** 对于本工程评价范围内的环境敏感目标，本工程建成后变电站周围及输电线路沿线电磁环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度分别小于 4kV/m、100μT 的控制限值。 变电站周围及输电线路沿线声环境保护目标处的声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类、2 类标准要求。
选线选址环境	本工程线路径走向已取得了工程所在地人民政府、自然资源、生态环境、林业等部门对选线的原则同意见，与工程沿区域相关规划不冲突。

合理性分析	本工程线路避开了国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等生态敏感目标。经查询，本工程拟建线路穿越生态保护红线总长度约 6.14km，预计立塔 24 基，在采取适当的生态保护措施后对生态保护红线的影响较小，因此工程施工对生态保护红线的影响能够控制在可接受的范围。同时，工程已取得了溆浦县自然资源局的原则同意意见；建设单位已委托技术单位办理有限人为活动认定，符合生态保护红线相关管控要求。 本工程拟建线路穿越怀化市溆浦县油洋乡小址坊村饮用水水源二级保护区约 650m，预计立塔 2 基，不涉及一级保护区，不在水体立塔。在采取适当的保护措施后对饮用水水源保护区的影响较小，因此工程施工对饮用水水源保护区的影响能够控制在可接受的范围。同时，工程已取得了怀化市生态环境局溆浦分局的原则同意意见，符合饮用水水源保护区相关管控要求。 从环境保护角度考虑，该线路路径方案穿越生态保护红线、饮用水水源保护区具有唯一性，且线路路径均已局部优化，减少保护区范围内塔基数量，符合相关管控要求，因此，本环评认可设计单位提供的路径方案。

五、主要生态环境保护措施

设计阶段生态环境保护措施	**5.1 设计阶段各环境要素保护措施** **5.1.1 生态环境保护措施** （1）在路径选择时尽量避开林区，无法避让的林区，尽量采用线距较小的塔型穿越，在通过集中林区时，采用高跨设计，减少对林木的砍伐。 （2）根据工程特点合理规划设计使用塔型，通过山区林区时采用高低腿设计，从而减少土地占用，减少塔基施工阶段造成的扰动和破坏。 （3）塔基施工场地、牵张场等临时占地尽量不占用林地，尽量利用荒地、劣地。施工道路原则上利用已有道路或在原有路基上拓宽，拓宽道路要保持原有水土保护措施；对施工临时道路在施工结束后恢复原有植被；山地施工人抬便道在施工结束后尽快恢复自然植被，保持原有生态环境。 **5.1.2 水环境保护措施** 两江 110kV 变电站和观音阁 220kV 变电站本期沿用前期站内已建的化粪池，站内生活污水经处理后定期清掏，不会对周围水环境产生影响。本期工程依托前期工程。 **5.1.3 声环境保护措施** 对电晕放电的噪声，通过选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，减轻电晕放电噪声。 **5.1.4 电磁环境保护措施** 对于变电站，严格按照技术规程选择电气设备，对高压一次设备采用均压措施；确保变电站厂界及电磁环境敏感目标的电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应标准限值要求。 对于输电线路，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，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，根据设计提供资料，本工程目前采取的设计线高能够确保线路经过的耕地、园地、道路等线路下方电磁环境以及沿线电磁环境敏感目标处的电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应控制限值要求。
施工期生态环境保	**5.2 施工期各环境要素影响保护措施及效果** **5.2.1 生态环境保护措施及效果**

护措施	**5.2.1.1土地利用保护措施** 建议建设单位以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，输电线路施工限制在事先划定的施工区内；施工时基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒，应采取回填、异地回填等方式妥善处置；施工完成后立即清理施工迹地，做到“工完料尽场地清”。 **5.2.1.2植被保护措施** （1）合理规划施工便道、牵引场地、材料堆放处等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的植被造成碾压和破坏。在农田立塔时，可充分利用村村通道路以及田间小道；在山区林地立塔时，可利用山区防火林带、邻近线路检修道路等。对线路沿线经过的林带，采取高跨方式通过，严禁砍伐通道；输电线路采用先进的施工工艺，减少对线路走廊下方植被的破坏。 （2）合理开挖，保留表层土。塔基开挖时应将表层土与下层土分开，暂时保存表层土用于今后的回填，以恢复土壤理化性质，利于植被的恢复，临时表土堆场应采取临时防护措施。 （3）在开挖的工程中，如发现国家重点保护野生植物，要及时报告当地林业部门。施工结束后及时清理、松土、覆盖表层土；在“适地适树、适地适草”的原则下，选取当地优良乡土树种进行植被恢复，保证绿化栽植的成活率。 （4）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。 （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。 （7）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，恢复植被环境。 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。 **5.2.1.3动物保护措施**

（1）加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，严禁出现随意捕杀野生动物的行为。

（2）采用低噪声的机械等施工设备，禁止随意大声喧哗等高噪声的活动，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。

（3）尽量利用原有田间道路、机耕路等现有道路作为施工道路，减少施工道路的开辟，减少施工道路开辟对野生动物生活环境的破坏范围和强度。

（4）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，恢复野生动物生境。

5.2.1.4对生态保护红线保护措施

（1）生态保护红线区域内不布设材料堆放场地，不布设牵张场地，尽量减少塔基临时占地、临时道路占地等临时占地。

（2）生态保护红线内控制施工作业带宽度，尽量少破坏植被，少占用土地资源，以免引起评价区的植被资源减少，破坏动物栖息地。

（3）生态保护红线范围内的塔基控制施工范围，对占地红线范围内的表土进行剥离存放，用于绿化恢复，必要时使用地表铺垫（草垫、钢板垫），减少生态影响；临时堆渣场及时清运，控制其堆存规模及范围；减少渣土运输临时道路的建设并控制新开道路宽度。

（4）按照设计图纸施工，控制高填方路段坡脚及深挖路段尖顶范围；高填深挖路段采用分层、分段开挖方式，表土进行剥离并存放用于绿化；边坡及时开挖边沟和截排水沟，并进行防护防治滑坡等造成植被的破坏。

（5）严格遵守科学文明施工要求，禁止野蛮作业，加强施工人员的野生动物保护宣传和执法管理。

（6）合理安排施工时序，尽量避开野生动物分布区，生态恢复采用本地植被，维护生态保护红线内的生物多样性。

（7）禁止在生态保护红线范围内堆放生活垃圾和建筑垃圾，多余土方在塔基占地范围内摊平，并进行植被恢复。

（8）施工结束后进行土地整治与生态恢复，并加强后期维护。

5.2.2　水环境保护措施及效果

（1）变电站施工人员生活污水可利用站内已有化粪池进行处理；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。 （2）施工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用于施工场地喷洒抑尘等用途，不外排。 （3）施工单位要做好施工场地周边的拦挡措施，尽量避开雨天土石方作业。 （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）邻近或跨越水域的线路施工，应严格关注施工废水、堆土弃渣的处理处置情况，确保不对水体造成污染。 （6）临近怀化市溆浦县油洋乡集镇干溪江饮用水水源保护区、怀化市溆浦县油洋乡庄坪村山溪水饮用水水源保护区范围，建设时应切实做好围挡，截排水沟等饮用水源保护工作，确保饮用水源和水环境安全。 **5.2.2.1 对怀化市溆浦县油洋乡小址坊村饮用水水源保护区保护措施** （1）在饮用水源二级保护区内新建塔基基础时，在确保安全和质量的前提下做到尽量减小开挖的范围，避免不必要的开挖和过多的破坏原土，减少对地表的扰动。 （2）在饮用水源二级保护区内线路放线过程中，采用无人机放线等先进的施工放线方式，不砍伐出放线通道。明确保护区边界范围，检查保护区段的施工方案和施工组织方案，确保牵张场、施工营地等施工临时占地、不得落入保护区内。 （3）施工便道应尽量利用沿线现有道路，包括机耕路、田埂及林间小道等，以减少水土流失和植被破坏。 （4）饮用水水源保护区段施工采用无废污水排放的塔基基础施工方式，混凝土采用商购混凝土；施工时设置围档设施和修建临时排水沟，避免雨水冲刷；砂石料加工施工废水通过设置简易沉砂池进行沉砂处理，然后上清水回用施工场地绿化降尘，下层沉淀层填埋并采取绿化措施，实现施工废水不外排。 （5）施工中的临时堆土点应远离水体，施工弃土应运出饮用水源保护区外妥善处置。采用苫布对开挖的土方及沙石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀的发生。施工人员产生的生活垃圾收集集中后及时清运出饮用水源保护区。

（6）工程施工过程中应按照相关法规的要求进行施工。施工期应尽量避开雨季，最大程度地减少雨季水力侵蚀。加强施工人员的教育，做到文明施工。

在采取上述环保措施后，本工程施工期对饮用水水源保护区的影响可以接受。

5.2.3 环境空气保护措施及效果

为减小工程施工期扬尘对周围环境的影响，本环评要求施工单位在整个施工期采取如下扬尘防治措施：

（1）施工单位应制定文明施工规章制度，明确文明施工有关责任人；施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，保持道路清洁，管控物料和渣土堆放，防治扬尘污染。

（2）变电站及架空线路塔基基础施工时，在施工现场设置围挡措施。

（3）车辆运输散体材料时，必须密闭、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。

（4）施工期间进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗用苫布遮盖或者采用密闭车斗；加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。

在采取上述环境空气影响防治措施后，工程施工扬尘不会对周边环境空气产生显著不良影响。

5.2.4 声环境保护措施及效果

（1）建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。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，并接受生态环境部门的监督管理。

（2）依法限制施工期噪声源强：按《中华人民共和国生态环境法典》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域施工作业，应当优先使用低噪声施工工艺和设备。本环评要求在噪声敏感建筑物集中区域的施工作业应按《低噪声施工设备指导名录（2024年版）》（中华人民共和国工业和信息化部、中华人民共和国生态环境部、中华人民共和国住房和城乡建设部和国家市场监督管理总局等四部门公告2024年第40号），优先选用低噪声施工设备进行施工。

（3）依法限制夜间施工：按《中华人民共和国生态环境法典》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

（4）当线路施工作业区距离声源不少于40m时，可确保施工作业区边界达标；若无法满足声源与施工场界的最小距离要求，应视距离情况采取对施工场地设置临时隔声围挡等噪声控制措施，使施工机械对施工场界噪声等效声级的贡献值满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）相应限值要求。

（5）对于位于1类功能区的声环境保护目标，建议施工作业区边界距声环境保护目标不少于200m。若施工作业区与声环境保护目标的距离不满足上述要求，应采取选用低噪声的施工设备及工艺或者增加临时隔声围挡、限制高噪声设备施工等方式，尽可能减少施工噪声对声环境保护目标影响。

（6）优化杆塔设计，尽量远离声环境保护目标；优化施工场地布置，高噪声设备尽量布置在施工场地中间位置，充分利用距离衰减作用，降低对敏感点的影响，尽量避免高噪声设备同时施工。

（7）运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

（8）加强施工车辆在施工区附近的交通管理，当车辆途经附近居民点时，限速行驶、不高音鸣号，以减少施工车辆行驶对沿途居民点的噪声影响。

（9）与受到噪声侵害的单位和个人友好协商，通过调整施工作业时间，采取减少振动、降低噪声措施，妥善解决噪声纠纷。

在采取上述声环境影响防治措施后，工程施工噪声不会对周边声环境产生显著不良影响。

5.2.5 固体废物保护措施及效果

（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存放，及时清运。生活垃圾实行袋装化，封闭贮存；建筑垃圾分类堆存，并采取必要的防护措施（防雨、防扬尘等）。

	（2）新建输电线路塔基开挖多余土方应在征地范围内进行平整，同时在表面进行绿化恢复。 （3）施工结束后对施工区域再次进行清理，做到“工完、料尽、场地清”。 在采取了上述固体废物防治措施后，本工程施工期产生的固体废物不会对环境产生显著不良影响。
运营期生态环境保护措施	**5.3 运营期各环境要素保护措施** **5.3.1 生态环境保护措施** 建设单位应制定和实施各项生态环境监督管理计划，应加强运行维护管理，对线路进行不定期巡查，确保线路的正常运行。在工程运营期对线路沿线及塔基进行定期巡查及检修时，应对运行维护人员进行生态环境保护，尤其是野生动植物保护相关知识的培训，提高他们的环境保护意识，禁止对线路沿线，尤其是生态保护红线内线路段的生态环境进行破坏。 **5.3.2 水环境保护措施** 运营期维护变电站污水处理系统正常运行。变电站检修人员生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。 运营期输电线路不产生废污水，不会对工程周边水环境产生影响。 **5.3.3 环境空气保护措施** 运营期本工程不产生大气污染物，不会对工程周边环境空气产生影响。 **5.3.4 声环境保护措施** 运营期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测，两江 110kV 变电站、观音阁 220kV 变电站本期扩建间隔完成后厂界噪声基本保持现状水平；输电线路评价范围内声环境保护目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。 **5.3.5 固体废物保护措施** 运营期变电站产生的生活垃圾经站内生活垃圾收集设施收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，随当地生活垃圾一起处理，不得随意丢弃。变电站内待铅蓄电池达到使用寿命或需要更换时交由有资质的单位进行处理，严禁随意丢弃，不在站内暂存。本期变电站内仅扩建 110kV 间隔，不新增固体废物的影响。

	运营期线路巡检人员一般产生生活垃圾较少，巡检完毕后将垃圾收集至当地指定转运点，由当地环卫部门定期清理处置，不会对工程周边产生影响。 **5.3.6 电磁环境保护措施** 运营期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测，确保电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关要求。 **5.3.7 环境风险保护措施** 本工程两江 110kV 变电站、观音阁 220kV 变电站，前期工程已建设满足要求的事故油池，同时前期工程均已通过了竣工环保验收；本期仅更换 110kV 间隔内导线，不新增主变压器等设备，不会增加新的影响。
其他	**5.4 技术经济论证** 本工程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电线路工程设计、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。 **5.5 环境管理与监测计划** **5.5.1 环境管理** **5.5.1.1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。 **5.5.1.2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。

5.5.1.3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》和《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》，参照生态环境部关于规范建设单位开展建设项目竣工环境保护验收的相关要求，本建设项目环境保护设施调试阶段，建设单位需组织验收。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 33。

表 33　　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（主要为环境影响报告表审批文件）是否齐备，环境保护档案是否齐全。
2	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。
3	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。
4	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、生态保护等各项措施的落实情况及实施效果。例如输电线路是否设置提示标牌等。
5	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。
6	污染物排放达标情况	工程投运时变电站及输电线路沿线环境敏感目标处的工频电场、工频磁场是否满足 4kV/m、100μT 标准限值要求；变电站及输电线路评价范围内声环境是否满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应类标准要求。
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。是否落实跨越生态保护

		红线的保护措施。
8	环境保护目标环境影响因子达标情况	工程投产后，监测本工程评价范围内的环境敏感目标工频电场、工频磁场是否满足《电磁环境控制限值》（GB8702－2014）4kV/m、100μT 的控制限值，噪声是否满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类、2 类标准要求。

5.5.1.4运营期环境管理

本工程在运营期应设置环保管理部门。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）配合上级生态环境主管部门所进行的环境检查等活动。

5.5.2 环境监测

5.5.2.1环境监测任务

对变电站和输电线路制定电磁环境和声环境自行监测计划，按计划定期实施监测。

5.5.2.2监测点位布设

监测点位应布置在人类活动相对频繁区域。变电站可在评价范围内具有代表性的环境敏感目标处设置监测点；输电线路可在沿线环境敏感目标处设置监测点。具体执行可参照环评筛选的典型环境敏感目标。

5.5.2.3监测因子及频次

根据输变电工程的环境影响特点，主要进行运营期的环境监测。运营期的环境影响因子主要包括工频电场、工频磁场和噪声，针对上述影响因子，拟定环境监测计划见表 34。

表 34 环境监测计划

监测因子	监测方法	监测时间	监测频次
工频电场 工频磁场	按照《交流输变工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中的方法进行	①调试期间结合竣工环境保护验收监测一次； ②例行环境监测计划或生态环境主管部门要求	工程调试期结合竣工环境保护验收监测一次；各拟定点位昼间监测一次。

		时进行监测。	
噪声	按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的监测方法进行	①调试期间结合竣工环境保护验收监测一次；②例行环境监测计划或生态环境主管部门要求时进行监测。	工程调试期结合竣工环境保护验收监测一次；变电站每四年监测一次；各拟定点位昼夜各监测一次。

5.5.2.4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。

5.6 信息公开

本工程应执行《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》(环环评〔2018〕11 号)的规定，建设单位应落实环评信息公开机制方案，落实建设项目环评信息的全过程、全覆盖公开，确保公众能够方便获取建设项目环评信息。

环保投资

本工程总投资为3589万元，其中环保投资为83.87万元，占工程总投资的2.34%，具体见表 35。

表 35　　本工程环保投资估算一览表

序号	项目	投资估算（万元）	具体内容	实施主体
1	**施工期环保措施费**	32.4	主要包括施工期噪声控制、生活垃圾、弃土弃渣清运等；施工期场地洒水以及苫布；施工期沉淀池、清运费等，饮用水源相关保护措施	建设单位 设计单位 施工单位
2	**生态保护措施**	36.8	施工围挡、表土保护措施、施工区域植被修复、临时道路植被修复，尤其是生态保护红线保护措施；	
3	**环保咨询**	14.67	环境影响评价、竣工环境保护验收调查	建设单位
二	**环保投资费用合计**	83.87	/	/
三	**工程总投资（静态）**	3589	/	/
四	**环保投资占总投资比例**	2.34%	/	/

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	**土地利用保护措施：** 建议建设单位以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，变电站施工活动限制在站区范围内，输电线路施工限制在事先划定的施工区内；施工时基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒，应采取回填、异地回填等方式妥善处置；施工完成后立即清理施工迹地，做到“工完料尽场地清”。 **植被保护措施：** ①合理规划施工便道、牵引场地、材料堆放处等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的植被造成碾压和破坏。在山区林地立塔时，可利用山区防火林带、邻近线路检修道路等。对线路沿线经过的林带，采取高跨方式通过，严禁砍伐通道；输电线路采用先进的施工工艺，减少对线路走廊下方植被的破坏。 ②合理开挖，保留表层土。塔基开挖时应将表层土与下层土分开，暂时保存表层土用于今后的回填，以恢复土壤理化性质，利于植被的恢复，临时表土堆场应采取临时防护措施。 ③在开挖的工程中，如发现国家重点保护野生植物，要及时报告当地林业部门。施工结束后及时清理、松土、覆盖表层土；在“适地适树、适地适草”的原则下，选取当地优良乡土树种进行植被恢复，保证绿化栽植的成活率。 ④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。	**土地利用保护要求：** 变电站及输电线路施工区在划定范围内进行，不破坏周边植被；施工单位对施工完后的施工现场清理干净，并且进行植被恢复。 **植被保护要求：** ①施工单位合理规划施工便道、牵引场地、材料堆放处等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的植被造成碾压和破坏。在山区林地立塔时，利用山区防火林带、邻近线路检修道路等。对线路沿线经过的林带，须采取高跨方式通过，严禁砍伐通道；输电线路采用先进的施工工艺，减少对线路走廊下方植被的破坏。 ②施工过程中杆塔基础分层开挖、分层堆放，施工结束后将土层按原顺序回填，及时清理塔基周边区域，并进行植被恢复。 ③施工过程中应关注国家重点保护野生植物；施工结束后应及时选用当地优良的树种进行植被恢复。 ④跨越林区应采用高跨的方式跨越，严禁施工人员对线路周边植物进行乱砍乱伐。 ⑤施工单位应尽量利用现有道路作为施工道路，减少对周边农田、植被的破坏。 ⑥控制塔基开挖量，禁止随意扩大施工范围。	建设单位应制定和实施各项生态环境监督管理计划，应加强运行维护管理，对线路进行不定期巡查，确保线路的正常运行。在项目运营期对线路沿线及塔基进行定期巡查及检修时，应对运行维护人员进行生态环境保护，尤其是野生动植物保护相关知识的培训，提高他们的环境保护意识，禁止对线路沿线的生态环境进行破坏。	禁止运行维护人员破坏工程周边区域，特别是线路沿线的动植物及生态环境。

	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。 ⑦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，恢复植被环境。 **动物保护措施：** ①加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，严禁出现随意捕杀野生动物的行为。 ②采用低噪声的机械等施工设备，禁止随意大声喧哗等高噪声的活动，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。 ③尽量利用原有田间道路、机耕路等现有道路作为施工道路，减少施工道路的开辟，减少施工道路开辟对野生动物生活环境的破坏范围和强度。 ④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，恢复野生动物生境。 **生态保护红线的保护措施** ①生态保护红线区域内不布设材料堆放场地，不布设牵张场地，不修建施工道路，尽量减少塔基临时占地、临时道路占地等临时占地。 ②生态保护红线内控制施工作业带宽度，尽量少破坏植被，少占用土地资源，以免引起评价区的植被资源减少，破坏动物栖息地。 ③生态保护红线范围内的塔基控制施工范围，对占地红线范围内的表土进行剥离存放，用于绿化恢复，必要时使用地表铺垫（草垫、钢板垫），减少生态影响；临时堆渣场及时清运，控制其堆存规模及范围；减少渣土运输临时道路的建设并控制新开道路宽度。	⑦施工结束后，对施工区域及临时占地区域按原有土地类型进行恢复。 **动物保护要求：** ①施工单位加强对施工人员的环境保护教育，不随意捕杀野生动物。 ②施工单位减少高噪声设备的使用，避免野生动物的驱赶效应。 ③施工单位优先利用已有道路，避免由于临时道路的修建影响野生动物的生境。 ④施工单位在施工结束后立马对临时占地区域进行生态恢复。 **生态保护红线的保护措施** ①禁止生态保护红线区域内布设材料堆放场地；生态保护红线区域内不布设牵张场地，不修建施工道路，尽量减少塔基临时占地、临时道路占地等临时占地。 ②施工单位按照设计要求施工，严格控制工作业带宽度，减少植被破坏、土地占用。 ③生态保护红线范围内塔基严格控制施工范围，表土进行剥离存放，临时堆渣场及时清。 ④施工单位严格按设计图纸施工，控制高填方路段坡脚及深挖路段尖顶范围；高填深挖路段采用分层、分段开挖，表土进行剥离并		

	④按照设计图纸施工，控制高填方路段坡脚及深挖路段尖顶范围；高填深挖路段采用分层、分段开挖方式，表土进行剥离并存放用于绿化；边坡及时开挖边沟和截排水沟，并进行防护防治滑坡等造成植被的破坏。 ⑤严格遵守科学文明施工要求，禁止野蛮作业，加强施工人员的野生动物保护宣传和执法管理。 ⑥合理安排施工时序，尽量避开野生动物分布区，生态恢复采用本地植被，维护生态保护红线内的生物多样性。 ⑦禁止在生态保护红线范围内堆放生活垃圾和建筑垃圾，多余土方在塔基占地范围内摊平，并进行植被恢复。 ⑧施工结束后进行土地整治与生态恢复，并加强后期维护。	存放；边坡及时开挖边沟和截排水沟，并进行防护防治滑坡等造成植被的破坏。 ⑤严格遵守科学文明施工要求，禁止野蛮作业，加强施工人员的野生动物保护宣传和执法管理。 ⑥合理安排施工时序，尽量避开野生动物分布区，生态恢复采用本地植被。 ⑦禁止在生态保护红线范围内堆放生活垃圾和建筑垃圾，多余土方在塔基占地范围内摊平，并进行植被恢复。 ⑧施工完成后及时进行生态恢复。		
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	**水环境保护措施：** ①变电站施工人员生活污水可利用站内已有化粪池进行处理；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。 ②施工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用于施工场地喷洒抑尘等用途，不外排。 ③施工单位要做好施工场地周边的拦挡措施，尽量避开雨天土石方作业。 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临近怀化市溆浦县油洋乡集镇干溪江饮用水水源保护区、怀化市溆浦县油洋乡庄坪村山溪水饮用水水源保护区范围，建设时应切实做好围挡，截排水沟等饮	**水环境保护措施：** ①变电站施工人员生活污水利用站内已有化粪池进行处理；输电线路施工人员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。 ②施工废水、施工车辆清洗废水经处理后回用于施工场地喷洒抑尘等用途，不随意排放废水。 ③施工过程中需在场地周边安装拦挡措施，并避开雨天施工。 ④严格落实文明施工原则，不随意排放施工废水，弃土弃渣需按要求进行处理。 ⑤临近饮用水源保护区塔基施工，需在场地周边设置围挡、截排水沟等。 **对怀化市溆浦县油洋乡小址坊村饮用水水源保护区保护措施**	两江 110kV 变电站和观音阁 220kV 变电站运行期站区内雨水利用雨水管道收集后排至站外沟渠；站区内生活污水经化粪池沉淀后定期清理，不外排。	两江 110kV 变电站和观音阁 220kV 变电站站内产生的生活污水经化粪池沉淀后定期清理，不外排。

	用水源保护工作，确保饮用水源和水环境安全。 **对怀化市溆浦县油洋乡小址坊村饮用水水源保护区保护措施** ①在饮用水源二级保护区内新建塔基基础时，在确保安全和质量的前提下做到尽量减小开挖的范围，避免不必要的开挖和过多的破坏原土。土建施工一次到位，避免重复开挖。基础开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好弃土的处理，避免坑内积水，基础坑开挖好后尽快浇筑混泥土。基础拆模后，经监理验收合格后回填，回填土按要求进行分层夯实基础施工尽量采用基础开挖量较小的基础开挖方式，减少对地表的扰动。 ②在饮用水源二级保护区内线路放线过程中，采用无人机放线等先进的施工放线方式，不砍伐出放线通道，紧线过程中利用牵张设备进行，不砍伐植被；提高线路的架线高度，确保最低线高下的植被不需要进行大幅修剪，保护线路下方的生态环境，确保施工活动不进入水源保护区。明确保护区边界范围，检查保护区段的施工方案和施工组织方案，确保牵张场、施工营地等施工临时占地、不得落入保护区内。 ③施工便道应尽量利用沿线现有道路，包括机耕路、田埂及林间小道等，降低修建施工便道的工程量，布设时不涉及土石方开挖，以减少水土流失和植被破坏。饮用水源保护区附近开展施工活动利用现有便道进行施工。 ④饮用水水源保护区段施工采用无废污水排放的塔基基础施工方式，混凝土采用商购混凝土；施工时设置围档设施和修建临时排水沟，避免雨水冲刷；砂石料加工施工废水通过设置简易沉砂池进行沉砂处理，然后上清水回用施工场地绿化降尘，下层沉淀层填埋并采取绿化措施，实现施工废水不外排。	①施工范围尽量得到控制，施工结束后及时回填、植被恢复。 ②应根据地形采用先进的工艺，减少线下植被的砍伐。不得在饮用水源保护区内设置牵张场。 ③施工单位应尽量利用现有道路作为施工道路，减少水土流失和植被破坏。 ④跨越饮用水水源保护区段塔基施工过程中，需设置围档设施和修建临时排水沟。 ⑤施工中的临时堆土点应尽量远离饮用水源保护区，采用苫布对开挖的土方等进行覆盖。施工场地中的建筑垃圾、生活垃圾需分开堆放，并及时清运，施工结束后对施工区域进行清理，严禁随意堆放垃圾。 ⑥尽量避开雨季施工。加强施工人员的教育，严格落实文明施工原则，不得在保护区范围内乱丢乱弃。		

	⑤施工中的临时堆土点应远离水体，施工弃土应运出饮用水源保护区外妥善处置。采用苫布对开挖的土方及沙石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀的发生。施工人员产生的生活垃圾收集集中后及时清运出饮用水源保护区。施工结束后，各类建筑废料、多余材料及少量生活垃圾应带离饮用水源保护区陆域，避免随着雨水进入水库，收集后异地无害化处理。 ⑥工程施工过程中应按照相关法规的要求进行施工。施工期应尽量避开雨季，最大程度地减少雨季水力侵蚀。线路在位于饮用水水源保护区范围内施工时，采用彩带、竹竿等材料先将塔基施工所需的范围进行临时围栏，严格限制施工活动范围，设置水源保护区内施工活动的警示牌，标明施工注意事项。加强施工人员的教育，做到文明施工，不得在保护区范围内乱丢乱弃。禁止堆置和填埋固废、挖沙取土；禁止捕杀水生动物、破坏水环境生态平衡、水源涵养林、护岸林、与水源保护相关的植被的活动；禁止施工人员在水源保护区内旅游、游泳、洗涤和其他可能污染水源的活动。			
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。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，并接受生态环境部门的监督管理。 ②依法限制施工期噪声源强：按《中华人民共和国生态环境法典》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域施工作业，应当优先使用低噪声施工工艺和设备。本环评要求在噪声敏感建筑物集中区域的施工作业应按《低噪声施工设备指导名录（2024年版）》（中华人	①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，并主动接受生态环境主管部门的监督管理。 ②施工单位按《低噪声施工设备指导名录（第一批）》优先选用低噪声施工设备进行施工，并在施工场周围设置围挡设施，施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。 ③施工过程中，优化施工方案，合理安排工期，限制夜间施工，若确因特殊需要必须连	运行期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测。 两江和观音阁变电站运行期间厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求；变电站周围和输电	两江和观音阁变电站运行期间厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求；变电站周围和输电线路沿线声环境保护目标噪声

	民共和国工业和信息化部、中华人民共和国生态环境部、中华人民共和国住房和城乡建设部和国家市场监督管理总局等四部门公告 2024年第40号），优先选用低噪声施工设备进行施工。 ③依法限制夜间施工：按《中华人民共和国生态环境法典》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。 ④当线路施工作业区距离声源不少于40m时，可确保施工作业区边界达标；若无法满足声源与施工场界的最小距离要求，应视距离情况采取对施工场地设置围挡等噪声控制措施，使施工机械对施工场界噪声等效声级的贡献值满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）相应限值要求。 ⑤对于位于1类功能区的声环境保护目标，建议施工作业区边界距声环境保护目标不少于200m。若施工作业区与声环境保护目标的距离不满足上述要求，应采取使用低噪声设备、设置硬质围挡、限制高噪声设备施工等方式，尽可能减少施工噪声对声环境保护目标影响。 ⑥优化杆塔设计，尽量远离声环境保护目标；优化施工场地布置，高噪声设备尽量布置在施工场地中间位置，充分利用距离衰减作用，降低对敏感点的影响，尽量避免高噪声设备同时施工。	续施工作业的，应取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。 ④加强施工噪声管理工作，优化声源位置，确保施工场界噪声等效声级的贡献值满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）相应限值要求。 ⑤加强施工噪声管理工作，优化声源位置，采取低噪声设备、设置硬质围挡、限制高噪声设备施工等方式，减少施工噪声对声环境保护目标影响。 ⑥优化杆塔位置基施工场地布置，合理布置，避免高噪声设备同时施工，尽量降低对敏感点的影响。 ⑦运输车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。 ⑧加强施工车辆在施工区附近的交通管理，当车辆途经附近居民点时，限速行驶、不高音鸣号，减少施工车辆行驶对沿途居民点的噪声影响。 ⑨与受到噪声侵害的单位和个人友好协商，合理规划施工作业时间。	线路沿线的声环境保护目标处的声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值要求。	满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值要求。

	⑦运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。 ⑧加强施工车辆在施工区附近的交通管理，当车辆途经附近居民点时，限速行驶、不高音鸣号，以减少施工车辆行驶对沿途居民点的噪声影响。 ⑨与受到噪声侵害的单位和个人友好协商，通过调整施工作业时间，采取减少振动、降低噪声措施，妥善解决噪声纠纷。			
振动	/	/	/	/
大气环境	①施工单位应制定文明施工规章制度，明确文明施工有关责任人；施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，保持道路清洁，管控物料和渣土堆放，防治扬尘污染。 ②变电站及架空线路塔基基础施工时，在施工现场设置围挡措施。 ③车辆运输散体材料和拆除原有线路废弃物时，必须密闭、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。 ④施工期间进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗用苫布遮盖或者采用密闭车斗；加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。	①施工单位严格落实文明施工，并加强施工期的环境管理。 ②施工单位在变电站及架空线路塔基基础施工时需在施工现场设置围挡措施。 ③运输土石方或散体材料时采取密闭、包扎、覆盖措施，避免沿途漏撒，降低对大气环境的影响。 ④加强施工期的管理，严格规范施工场地车辆进出、材料转运、装卸过程中的操作。	/	/
固体废物	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存放，及时清运。生活垃圾实行袋装化，封闭贮存；建筑垃圾分类堆存，并采取必要的防护措施（防雨、防扬尘等）。 ②新建输电线路塔基开挖多余土方应在塔基征地范围内进行平整，同时在表面进行绿化恢复。	①施工场地中的建筑垃圾、生活垃圾需分开堆放，并及时清运，施工结束后对施工区域进行清理，严禁随意堆放垃圾。 ②新建输电线路塔基，需注意场地平整，施工结束后需进行植被恢复。	/	/

	③施工结束后对施工区域再次进行清理，做到“工完、料尽、场地清”。 ④变电站间隔扩建以及原线路的拆除导线、地线、绝缘子等，由物资部门回收利用。	③施工单位施工结束后及时对施工区域进行清理，做到“工完、料尽、场地清”。 ④变电站间隔扩建以及原线路的拆除导线、地线、绝缘子等，由物资部门回收利用。		
电磁环境	①对于变电站，严格按照技术规程选择电气设备，对高压一次设备采用均压措施；确保变电站厂界及电磁环境敏感目标的电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应标准限值要求。 ②对于输电线路，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，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，根据设计提供资料，本工程目前采取的设计线高能够确保线路经过的耕地、园地、道路等线路下方电磁环境以及沿线电磁环境敏感目标处的电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应控制限值要求。	①变电站严格按照技术规程选择电气设备，确保变电站厂界及电磁环境敏感目标的电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应标准限值要求。 ②输电线路经过不同地区时导线对地距离、交叉跨越距离符合《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求。	确保本工程附近居住、工作等场所的电磁环境符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4kV/m、100μT 的标准要求。	本工程工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4kV/m、100μT 的标准要求。
环境风险	/	/	本工程两江 110kV 变电站和观音阁 220kV 变电站内前期工程均已建设事故油池；本期仅扩建间隔，不增加含变压器油设备。	在发生事故时，事故漏油流入事故油池，并交由具有处置资质的单位进行处理。
环境监测	/	/	①调试期结合竣工环境保护验收监测一次。 ②例行环境监测计划或生态环境主管部门要求时进行监测。	按环境监测计划开展环境监测。
其他	/	/	/	/

七、结论

湖南怀化溆浦观音阁～两江 110kV 线路工程的建设符合当地生态环境保护要求。在设计、施工和运营阶段将采取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，工程产生的电磁环境、声环境等影响能够满足国家相关标准的要求，工程建设对生态环境的影响能够控制在可接受水平，从环境保护的角度而言，本工程是可行的。

八、电磁环境影响专题评价

8.1 总则

8.1.1工程概况

本工程建设内容包括两江110kV变电站110kV间隔扩建工程、观音阁220kV变电站110kV间隔扩建工程、观音阁～两江110kV线路工程，项目概况如下：

（1）两江110kV变电站110kV间隔扩建工程：本期扩建1个110kV出线间隔，扩建工程在站内进行，不新增占地。

（2）观音阁220kV变电站110kV间隔扩建工程：本期扩建1个110kV出线间隔，扩建工程在站内进行，不新增占地。

（3）观音阁～两江 110kV 线路工程：新建架空线路路径长度 26.8km，其中双回路单边挂线 0.9km，其余段采用单回路架设。

8.1.2评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），电磁环境影响评价因子为工频电场、工频磁场。

8.1.3 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）电磁环境影响评价工作等级确定原则确定本工程的电磁环境影响评价工作等级。

本工程两江 110kV 变电站为 110kV 户外站，观音阁 220kV 变电站为 220kV 户外站，电磁环境影响评价等级应为二级。

本工程架空线路段为 110kV 电压等级且边导线地面垂直投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线路，电磁环境影响评价工作等级为二级。

8.1.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程评价范围：

两江 110kV 变电站：站界外 30m 范围内。

观音阁 220kV 变电站：站界外 40m 范围内。

输电线路（架空段）：边导线地面投影外两侧各 30m。

8.1.5 评价标准

电磁环境影响评价标准依据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中控制限值：即频率 50Hz 的电场强度公众曝露控制限值为 4kV/m、磁感应强度公众曝露控制限值为 100μT；架空线路线下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其电场强度

控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

8.1.6 环境敏感目标

本工程电磁环境敏感目标主要是线路评价范围内的有公众居住、工作的建筑物。本工程电磁环境敏感目标详见表 19，电磁环境敏感目标监测点位示意图见附图 14~17。

8.2 电磁环境质量现状监测与评价

8.2.1监测布点原则

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），输变电工程监测点位布设原则如下：

变电站：对变电站厂界及评价范围内的代表性电磁环境敏感目标布点监测。

输电线路工程：对线路沿线评价范围内具有代表性（距边导线地面投影外最近）的电磁环境敏感目标布点监测。

8.2.2监测布点

（1）两江 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

在两江 110kV 变电站厂界共布设 5 个测点，测点位于围墙外 5m、地面 1.5m 高度处。两江 110kV 变电站周边电磁环境敏感目标测点布置于距建筑物外 1m、地面 1.5m 高度处，共 4 个测点。

（2）观音阁 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

在观音阁 220kV 变电站厂界共布设 8 个测点，测点位于围墙外 5m、地面 1.5m 高度处。观音阁 220kV 变电站周边电磁环境敏感目标测点布置于距建筑物外 1m、地面 1.5m 高度处，共 1 个测点。

（3）观音阁～两江 110kV 线路工程

架空输电线路沿线以自然村组为单位从不同方位选取距离工程最近的电磁环境敏感目标分别布点监测，监测点选择在建筑物户外 1m、距地面 1.5m 高处，共设置 22 处电磁环境监测点位。

本工程电磁环境监测具体点位见表 36。

表 36　　电磁环境质量现状监测点位表

序号	监测对象	监测点位	备注
一、两江110kV变电站110kV间隔扩建工程			
①变电站厂界			
1	两江110kV变电站厂界	南侧 1#	/
2		东侧 2#	/
3		北侧 3#	/
4		北侧 4#	/
5		西侧 5#	/

②敏感目标			
1-1	溆浦县三江镇三江村一组	民房a北侧	/
1-2	溆浦县三江镇三江村一组	民房b北侧	/
1-3	溆浦县三江镇三江村一组	民房c东侧	/
1-4	溆浦县三江镇三江村一组	民房d北侧	/
二、观音阁220kV变电站110kV间隔扩建工程			
①变电站厂界			
1	观音阁220kV变电站厂界	东南侧 1#	/
2		东南侧 2#	/
3		西南侧 3#	/
4		西南侧 4#	/
5		西北侧 5#	/
6		西北侧 6#	/
7		东北侧 7#	/
8		东北侧 8#	/
②敏感目标			
1	溆浦县观音阁镇文家冲村	杂物房北侧	/
三、观音阁～两江110kV线路工程			
1-1	溆浦县三江镇三江村一组	民房 h 西侧	/
2-1	溆浦县三江镇三江村八组	民房 a 南侧	/
3	溆浦县三江镇三江村六组	民房南侧	/
4-1	溆浦县三江镇西湖村十组	民房北侧	/
5	溆浦县油洋乡小址坊村二十九组	民房南侧	/
6-1	溆浦县油洋乡小址坊村十六组	民房 a 南侧	/
7-1	溆浦县油洋乡小址坊村十五组	民房 a 南侧	/
8	溆浦县油洋乡庄坪村	养猪场东侧	/
9	溆浦县油洋乡庄坪村七组	民房南侧	/
10-2	溆浦县桥江镇八门垅村九组	民房 b 西侧	/
11-1	溆浦县桥江镇八门垅村十六组	民房西侧	/
12	溆浦县桥江镇新渡村五组	民房西侧	/
13	溆浦县桥江镇新渡村	养殖合作社南侧	/
14	溆浦县观音阁镇丁桥村九组	民房南侧	/
15	溆浦县观音阁镇丁桥村十一组	民房南侧	/
16-1	溆浦县观音阁镇丁桥村十二组	民房东侧	/
17-1	溆浦县观音阁镇丁桥村六组	民房南侧	/
18	溆浦县观音阁镇丁桥村	金辉园林景观设计中心北侧	/
19-1	溆浦县观音阁镇警予村十一组	民房西侧	/
20	溆浦县观音阁镇警予村九组	民房西南侧	/
21	溆浦县观音阁镇警予村十组	杂物房南侧	/
22	溆浦县观音阁镇覃村村	养牛房东侧	/

8.2.3 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。

8.2.4 监测仪器

电磁环境现状监测仪器见表 37。

表 37　　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	**测量范围：**	**校准单位：**中国电力科学研究院有限公

仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号 SEM-600/LF-01 出厂编号：G-2186/D-2186	电场强度：0.01V/m～100kV/m 磁感应强度：1nT~10mT **频率范围：**1Hz-100kHz	司 **证书编号：**CEPRI-DC(JZ)-2025-067 **有效期：**2025.10.22-2026.10.21
温湿度风速仪 仪器名称：多功能风速计 仪器型号：Testo410-2 出厂编号：38584284/005	**温度** 测量范围：-10℃~+50℃ **湿度** 测量范围：0%RH~100%RH（无结露） **风速** 测量范围：0.4m/s~20m/s	**校准单位：**湖北省计量测试技术研究院 **证书编号：**2025RG011801631 **有效期：**2025.07.04-2026.07.03 **检定单位：**湖北省气象计量检定站 **证书编号：**鄂气检 42507046 **有效期：**2025.07.14-2026.07.13

8.2.5 监测结果

本工程电磁环境现状监测结果见表 38。

表 38　　各监测点位工频电场、工频磁场现状监测结果

序号	监测对象	监测点位	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	备注
一、两江110kV变电站110kV间隔扩建工程					
①变电站厂界					
1	两江110kV变电站厂界	南侧 1#	1.49	0.026	/
2		东侧 2#	7.68	0.009	/
3		北侧 3#	17.85	0.017	/
4		北侧 4#	210.60	0.053	距 110kV 张两线 11m，线高 13m
5		西侧 5#	26.08	0.097	/
②敏感目标					
1-1	溆浦县三江镇三江村一组	民房a北侧	0.24	0.037	/
1-2	溆浦县三江镇三江村一组	民房b北侧	1.95	0.032	/
1-3	溆浦县三江镇三江村一组	民房c东侧	1.19	0.026	/
1-4	溆浦县三江镇三江村一组	民房d北侧	1.09	0.019	/
二、观音阁220kV变电站110kV间隔扩建工程					
①变电站厂界					
1	观音阁220kV变电站厂界	东南侧 1#	191.09	0.244	距站内 220kV 架构 17m，线高 8m
2		东南侧 2#	92.04	0.023	距站内 110kV 架构 16m，线高 8m
3		西南侧 3#	261.46	0.755	距 110kV 观张线、观茅线 16m，线高 7m
4		西南侧 4#	373.39	1.014	距 110kV 观烟线、观李线 8m，线高 7m
5		西北侧 5#	159.68	0.667	距 110kV 观莲线 4m，线高 17m
6		西北侧 6#	695.88	0.461	距 110kV 观莲线 4m，线高 13m

7		东北侧 7#	1.82×10^3	0.454	距 220kV 观群线、田观II线 10m，线高 12m
8		东北侧 8#	523.94	0.459	距 220kV 观鹅线 13m，线高 11m
②敏感目标					
1	溆浦县观音阁镇文家冲村	杂物房北侧	78.52	0.097	距站内 110kV 架构 22m，线高 8m
三、观音阁～两江110kV线路工程					
1-1	溆浦县三江镇三江村一组	民房 h 西侧	3.76	0.008	/
2-1	溆浦县三江镇三江村八组	民房 a 南侧	1.05	0.007	/
3	溆浦县三江镇三江村六组	民房南侧	0.14	0.007	/
4-1	溆浦县三江镇西湖村十组	民房北侧	0.07	0.009	/
5	溆浦县油洋乡小址坊村二十九组	民房南侧	7.35	0.007	/
6-1	溆浦县油洋乡小址坊村十六组	民房 a 南侧	7.96	0.007	/
7-1	溆浦县油洋乡小址坊村十五组	民房 a 南侧	0.19	0.018	/
8	溆浦县油洋乡庄坪村	养猪场东侧	2.32	0.008	/
9	溆浦县油洋乡庄坪村七组	民房南侧	0.07	0.008	/
10-2	溆浦县桥江镇八门垅村九组	民房 b 西侧	1.01	0.008	/
11-1	溆浦县桥江镇八门垅村十六组	民房西侧	1.73	0.008	/
12	溆浦县桥江镇新渡村五组	民房西侧	28.09	0.015	附近有民用线
13	溆浦县桥江镇新渡村	养殖合作社南侧	0.15	0.007	/
14	溆浦县观音阁镇丁桥村九组	民房南侧	0.15	0.006	/
15	溆浦县观音阁镇丁桥村十一组	民房南侧	1.97	0.008	/
16-1	溆浦县观音阁镇丁桥村十二组	民房东侧	2.12	0.037	/
17-1	溆浦县观音阁镇丁桥村六组	民房南侧	0.38	0.009	/
18	溆浦县观音阁镇丁桥村	金辉园林景观设计中心北侧	0.43	0.008	/
19-1	溆浦县观音阁镇警予村十一组	民房西侧	29.12	0.120	附近有民用线
20	溆浦县观音阁镇警予村九组	民房西南侧	7.67	0.072	/
21	溆浦县观音阁镇警予村十组	杂物房南侧	11.53	0.196	附近有民用线
22	溆浦县观音阁镇覃村村	养牛房东侧	0.50	0.023	/

8.2.6 监测结果分析

两江 110kV 变电站厂界四侧监测点位处工频电场强度在 1.49~210.60V/m 之间、工频磁感应强度在 0.009~0.097μT 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100μT 的控制限值要求；两江 110kV 变电站评价范围内电磁环境敏感目标处工频电场强度监测值在 0.24~1.95V/m 之间、工频磁感应强度监测值在 0.019~0.037μT 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100μT 的控制限值要求。

观音阁 220kV 变电站厂界四侧监测点位处工频电场强度在 92.04~1.82×10^3V/m 之间、工频磁感应强度在 0.023~1.014μT 之间；满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100μT 的控制限值要求。观音阁 220kV 变电站评价范围内电磁环境敏感目标处工频电场强度监测值 78.52V/m、工频磁感应强度监测值 0.097μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100μT 的控制限值要求。

拟建架空输电线路沿线环境敏感目标监测点位处工频电场强度在 0.07~29.12V/m 之间、工频磁感应强度在 0.006~0.196μT 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100μT 的控制限值要求。

8.3 电磁环境影响预测与评价

8.3.1预测与评价方法

本工程两江 110kV 变电站和观音阁 220kV 变电站采用类比监测的方法进行电磁环境影响预测评价。

本工程架空线路采用模式预测的方法进行电磁环境影响预测评价。

8.3.2两江 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

8.3.2.1类比对象

根据本工程的规模、电压等级、容量、平面布置等因素，本工程两江 110kV 变电站间隔扩建工程选择两江 110kV 变电站本身作为类比对象。

本工程两江 110kV 变电站扩建 1 个 110kV 间隔。间隔扩建处的电磁环境影响选择两江 110kV 变电站已建成的 110kV 出线间隔处的电磁环境进行类比。

8.3.2.2可类比性分析

本工程选用两江 110kV 变电站本身作为类比对象，间隔扩建工程建设前后变电站电压等级、出线方式、主要设备的布置方式均相同，变电站建设前后具有较好的可类比性。

本工程两江 110kV 变电站建设前后的差异仅为扩建 1 个 110kV 间隔，对变电站厂

界的影响主要位于本期拟扩建位置。本期扩建设备及布置与前期已建设备类似，扩建设备对厂界的影响与前期已建设备的影响相似，已建设备附近的电磁环境水平能够反映本工程扩建后的电磁环境水平。

8.3.2.3类比监测

现状监测结果表明，两江 110kV 变电站厂界四侧监测点位处工频电场强度在 1.49~210.60V/m 之间、工频磁感应强度在 0.009~0.097μT 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100μT 的控制限值要求；两江 110kV 变电站评价范围内电磁环境敏感目标处工频电场强度监测值在 0.24~1.95V/m 之间、工频磁感应强度监测值在 0.019~0.158μT 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100μT 的控制限值要求。

8.3.2.4电磁环境影响分析

由前述类比可行性分析可知，采用两江 110kV 变电站本身类比变电站建设后的电磁环境影响是可行的；由上述监测结果可知，两江 110kV 变电站厂界及电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均远小于 4kV/m、100μT 的控制限值。因此可以预测，本工程两江 110kV 变电站出线间隔扩建工程投运后变电站厂界及电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度能够满足相应控制限值要求。

8.3.3观音阁 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

8.3.3.1类比对象

根据本工程的规模、电压等级、容量、平面布置等因素，本工程观音阁 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程选择观音阁 220kV 变电站本身作为类比对象。

本工程观音阁 220kV 变电站扩建 1 个 110kV 间隔。间隔扩建处的电磁环境影响选择观音阁 220kV 变电站已建成的 110kV 出线间隔处的电磁环境进行类比。

8.3.3.2可类比性分析

本工程选用观音阁 220kV 变电站本身作为类比对象，间隔扩建工程建设前后变电站电压等级、出线方式、主要设备的布置方式均相同，变电站建设前后具有较好的可类比性。

本工程观音阁 220kV 变电站建设前后的差异仅为扩建 1 个 110kV 间隔，对变电站厂界的影响主要位于本期拟扩建位置。本期扩建设备及布置与前期已建设备类似，扩建设备对厂界的影响与前期已建设备的影响相似，已建设备附近的电磁环境水平能够反映本工程扩建后的电磁环境水平。

8.3.3.3类比监测

现状监测结果表明，观音阁 220kV 变电站厂界四侧监测点位处工频电场强度在 1.82~695.88V/m 之间、工频磁感应强度在 0.023~1.014μT 之间；满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100μT 的控制限值要求。观音阁 220kV 变电站评价范围内电磁环境敏感目标处工频电场强度监测值 78.52V/m、工频磁感应强度监测值 0.097μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100μT 的控制限值要求。

8.3.3.4电磁环境影响分析

由前述类比可行性分析可知，采用观音阁 220kV 变电站本身类比变电站建设后的电磁环境影响是可行的；由上述监测结果可知，观音阁 220kV 变电站厂界及电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均远小于 4kV/m、100μT 的控制限值。因此可以预测，本工程观音阁 220kV 变电站出线间隔扩建工程投运后变电站厂界及电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度能够满足相应控制限值要求。

8.3.4输电线路工程电磁环境影响预测与评价

本工程新建架空线路采用模式预测的方法进行预测与评价。

8.3.4.1预测模式

本工程输电线路的工频电场和工频磁场影响预测根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)附录 C、D 推荐的计算模式进行。

（1）高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

① 单位长度导线上等效电荷的计算

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。

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

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

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；

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

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i}$$

式中：ε_0—真空介电常数，$\varepsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$；

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：

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

式中：R—分裂导线半径，m；

n—次导线根数；

r—次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，可解出[Q]矩阵。

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：

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

相应地电荷也是复数量：

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

式（B1）矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

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

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

② 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：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0} \sum_{i=1}^{m} Q_i \left(\frac{x - x_i}{L_i^2} - \frac{x - x_i}{(L_i')^2} \right)$$

$$E_y=\frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m}Q_i\left(\frac{y-y_i}{L_i^2}-\frac{y+y_i}{(L_i^{'})^2}\right)$$

式中：x_i、y_i—导线 i 的坐标（i=1、2、…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，可求得电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\overline{E}_x=\sum_{i=1}^{m}E_{ixR}+j\sum_{i=1}^{m}E_{ixI}=E_{xR}+jE_{xI}$$

$$\overline{E}_y=\sum_{i=1}^{m}E_{iyR}+j\sum_{i=1}^{m}E_{iyI}=E_{yR}+jE_{yI}$$

式中：E_{xR}—由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI}—由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR}—由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI}—由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

式中：

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

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

在地面处（y=0）电场强度的水平分量

$$E_x=0$$

（2）高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

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，可得出导线周边的磁场强度。

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：

$$d=660\sqrt{\frac{\rho}{f}}\ （\mathrm{m}）$$

式中：ρ—大地电阻率，$\Omega\cdot m$；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 22，不考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

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

试中：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。

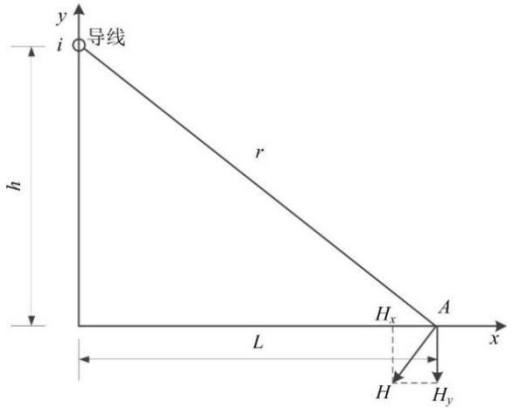


图 22　磁场向量图

8.3.4.2预测内容及参数

（1）预测内容

本工程架空线路架设方式为单回架设和同塔双回单边挂线，因此，本环评预测 110kV 单回线路、110kV 同塔双回单边挂线线路工频电场强度、工频磁感应强度影响程度及范围。

（2）参数选取

根据设计资料，本工程新建 110kV 线路选用的导线型号为 1×JL3/G1A-300/40 型钢芯铝绞线。因此，本环评选用 JL3/G1A-300/40 型钢芯铝绞线对 110kV 线路进行预测。

根据设计资料，本工程选用多种规划塔型。本环评按保守原则选用主要用于居民区电磁环境影响最大，利用塔型较多且横担最宽的直线塔型为代表进行预测，新建单回线路选用 110-DA31D-ZMCK 型杆塔，同塔双回线路选用 110-DA31S-DJC 型杆塔。

根据设计资料，本工程新建 110kV 线路运行期运行电流为 710A，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 C 中从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。因此，本期预测本工程 110kV 导线运行电压按照 115kV，线路电流按照 710A。

（3）导线对地距离

根据设计资料，本工程 110kV 单回线路位于其他地区的导线最小对地高度为 15m，

位于居民区的导线最小对地高度为23m；110kV同塔双回单边挂线线路位于其他区域的导线最小对地高度为13m，双回单边挂线评价范围内无敏感目标。

（4）预测方案

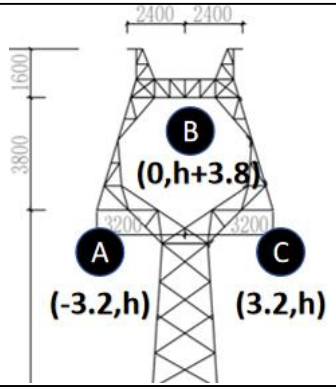
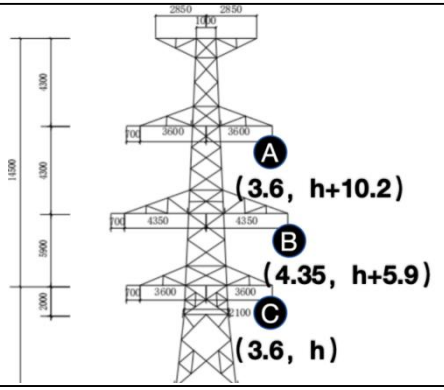
① 线路经过其他地区，新建110kV单回线路预测导线对地高度15m，距离地面1.5m高度处的电磁环境；110kV同塔双回单边挂线线路预测导线对地高度13m，距离地面1.5m高度处的电磁环境。

② 线路经过居民区，新建110kV单回线路预测导线对地高度23m，距离地面1.5m、4.5m、7.5m、10.5m高度处的电磁环境。

③线路沿线电磁环境敏感目标根据设计资料内的实际线高，预测地面及能到达的不同楼层高度处的电磁环境。

具体预测参数见表39。

表 39　　本工程架空线路电磁预测参数

线路架设形式		新建 110kV 单回线路	新建 110kV 同塔双回单边挂线线路
杆塔型式		110-DA31D-ZMCK	110-DA31S-DJC
导线类型		1×JL3/G1A-300/40	1×JL3/G1A-300/40
导线半径（mm）		11.95	11.95
导线分裂数		1	1
导线分裂半径（mm）		/	/
电流（A）		710	710
相序排列		B（0，3.8+h） A（-3.2，h）　　C（3.2，h）	A（3.6，h+10.2） B（4.35，h+5.9） C（3.6，h）
导线间距（m）	**水平**	3.2/3.2	上/中/下：3.6/4.35/3.6
	垂直	3.8	上/下：4.3/5.9
一、线路经过其他地区			
底层导线对地最小距离（m）	其他地区	线高 15m，距离地面 1.5m 处	线高 13m，距离地面 1.5m 处
二、线路经过居民区			
底层导线对地最小距离（m）	居民区	线高 23m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 处（两层平顶/三层坡顶房屋）、10.5m（三层平顶/四层坡顶房屋）	/
三、电磁环境敏感目标			
底层导线对地最小距离（m）		根据实际线高，预测地面 1.5m 和能到达的不同楼层处	
预测塔型			

注：表中线路预测示意图内 h 表示导线最小对地高度。

8.3.4.3预测结果

（1）110kV 单回线路

本工程新建 110kV 单回线路经过其他地区及居民区时，采用典型直线塔运行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果详见表 40、图 23~图 26。

表 40　　110kV 单回线路（典型杆塔）工频电场强度、工频磁感应强度预测结果表

距线路中心距离（m）	距边相导线距离（m）	工频电场强度（V/m）					工频磁感应强度（μT）				
		导线对地 15m	导线对地 23m				导线对地 15m	导线对地 23m			
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
0	边导线内	323.9	157.5	187.8	253.9	376.2	4.448	1.870	2.483	3.452	5.373
1	边导线内	328.2	158.1	188.2	253.9	375.3	4.429	1.866	2.476	3.440	5.347
2	边导线内	340.0	159.7	189.3	253.8	372.7	4.374	1.856	2.458	3.406	5.272
3	边导线内	355.8	162.1	190.8	253.4	368.2	4.284	1.838	2.428	3.350	5.150
3.2	边导线下	359.1	162.6	191.2	253.3	367.1	4.262	1.834	2.421	3.336	5.120
4.2	边导线外 1m	374.9	165.6	192.9	252.4	360.3	4.136	1.809	2.378	3.257	4.950
5.2	边导线外 2m	387.2	168.6	194.5	250.7	351.7	3.985	1.778	2.326	3.161	4.747
6.2	边导线外 3m	394.3	171.3	195.6	248.2	341.2	3.815	1.742	2.265	3.052	4.521
7.2	边导线外 4m	395.5	173.5	196.1	244.6	329.2	3.631	1.702	2.198	2.932	4.278
8.2	边导线外 5m	390.7	174.9	195.6	240.0	315.8	3.440	1.657	2.125	2.805	4.028
9.2	边导线外 6m	380.8	175.3	194.2	234.3	301.5	3.245	1.610	2.048	2.673	3.776
10.2	边导线外 7m	366.7	174.8	191.8	227.7	286.6	3.051	1.560	1.968	2.540	3.528
11.2	边导线外 8m	349.5	173.3	188.5	220.3	271.4	2.861	1.508	1.887	2.407	3.288
12.2	边导线外 9m	330.3	170.9	184.4	212.3	256.2	2.678	1.456	1.805	2.276	3.060
13.2	边导线外 10m	310.0	167.6	179.5	203.8	241.3	2.504	1.402	1.724	2.148	2.844
14.2	边导线外 11m	289.3	163.6	174.0	195.0	226.8	2.339	1.349	1.644	2.026	2.643
15.2	边导线外 12m	268.9	159.1	168.1	186.0	212.8	2.184	1.296	1.566	1.908	2.455
16.2	边导线外 13m	249.1	154.0	161.7	177.1	199.5	2.039	1.243	1.490	1.797	2.282
17.2	边导线外 14m	230.2	148.6	155.2	168.2	186.9	1.905	1.192	1.417	1.692	2.122

18.2	边导线外 15m	212.5	142.9	148.5	159.5	175.0	1.780	1.142	1.347	1.593	1.976
19.2	边导线外 16m	196.0	137.0	141.8	151.0	163.9	1.665	1.094	1.280	1.500	1.841
20.2	边导线外 17m	180.8	131.1	135.2	142.9	153.5	1.559	1.047	1.216	1.413	1.718
21.2	边导线外 18m	166.7	125.2	128.6	135.0	143.7	1.460	1.002	1.156	1.332	1.604
22.2	边导线外 19m	153.9	119.4	122.2	127.5	134.7	1.370	0.958	1.098	1.257	1.501
23.2	边导线外 20m	142.1	113.7	116.0	120.4	126.3	1.286	0.917	1.044	1.186	1.406
24.2	边导线外 21m	131.4	108.1	110.1	113.7	118.5	1.209	0.877	0.993	1.120	1.318
25.2	边导线外 22m	121.7	102.8	104.4	107.3	111.2	1.138	0.839	0.945	1.059	1.238
26.2	边导线外 23m	112.8	97.6	98.9	101.3	104.4	1.073	0.803	0.899	1.002	1.164
27.2	边导线外 24m	104.8	92.6	93.7	95.7	98.2	1.012	0.769	0.856	0.949	1.096
28.2	边导线外 25m	97.4	87.9	88.8	90.4	92.4	0.956	0.736	0.816	0.900	1.034
29.2	边导线外 26m	90.8	83.4	84.1	85.4	87.0	0.904	0.705	0.778	0.854	0.976
30.2	边导线外 27m	84.7	79.1	79.7	80.7	82.0	0.856	0.675	0.742	0.811	0.923
31.2	边导线外 28m	79.2	75.1	75.6	76.4	77.4	0.812	0.647	0.708	0.770	0.874
32.2	边导线外 29m	74.1	71.3	71.7	72.3	73.0	0.770	0.621	0.676	0.733	0.828
33.2	边导线外 30m	69.5	67.7	68.0	68.5	69.0	0.731	0.595	0.647	0.698	0.786

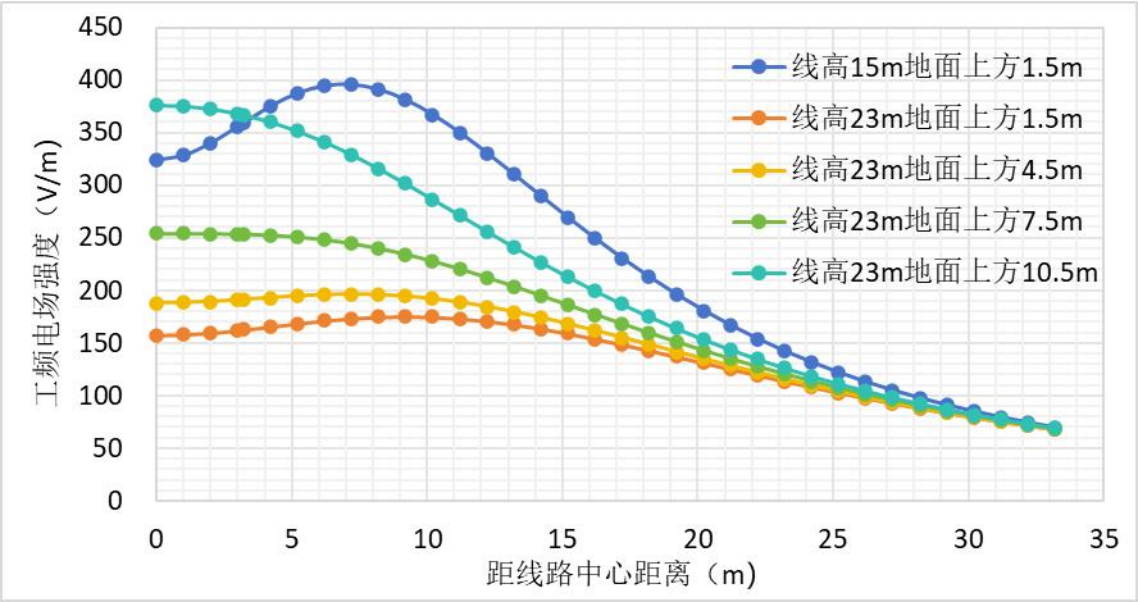


图 23　　110kV 单回架设线路工频电场强度预测结果

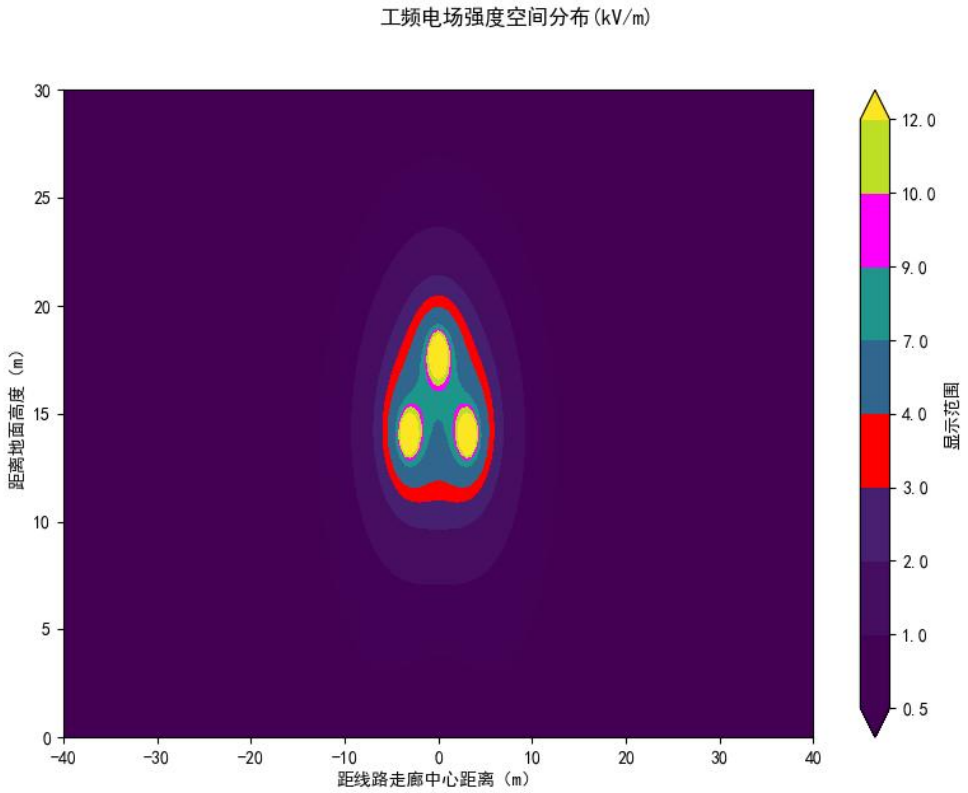


图 24　　110kV 单回架设线路工频电场强度空间分布图

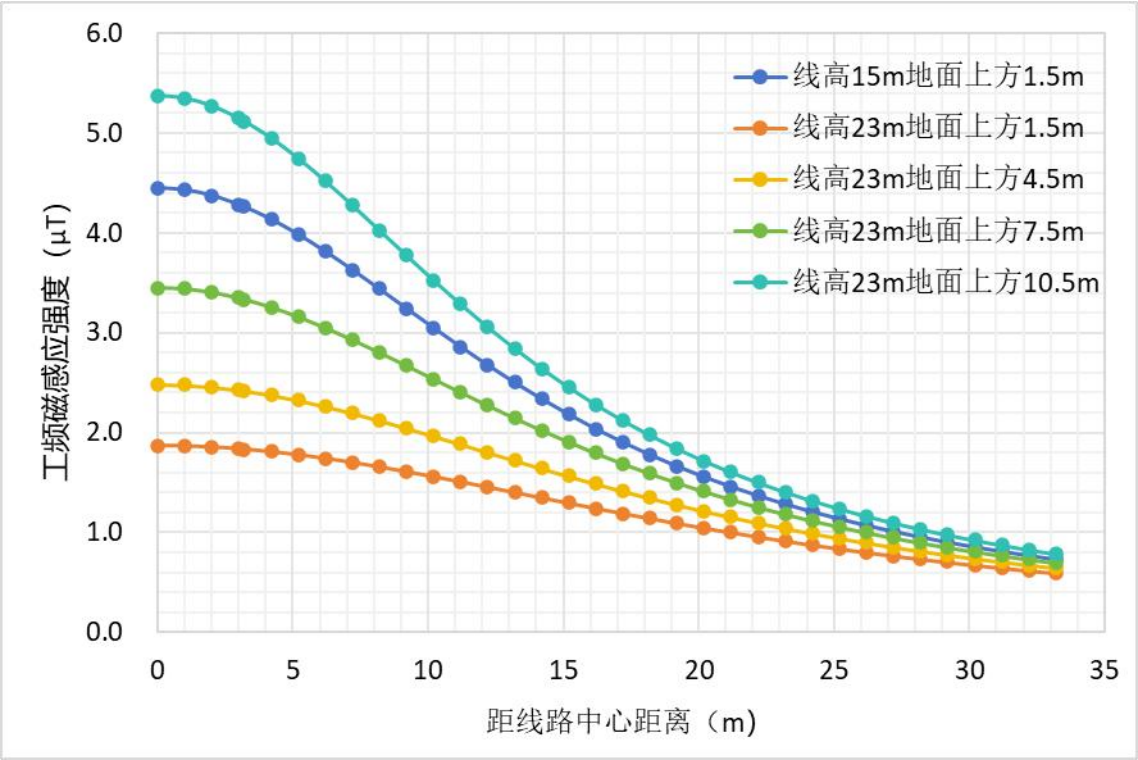


图 25　　110kV 单回架设线路工频磁感应强度预测结果

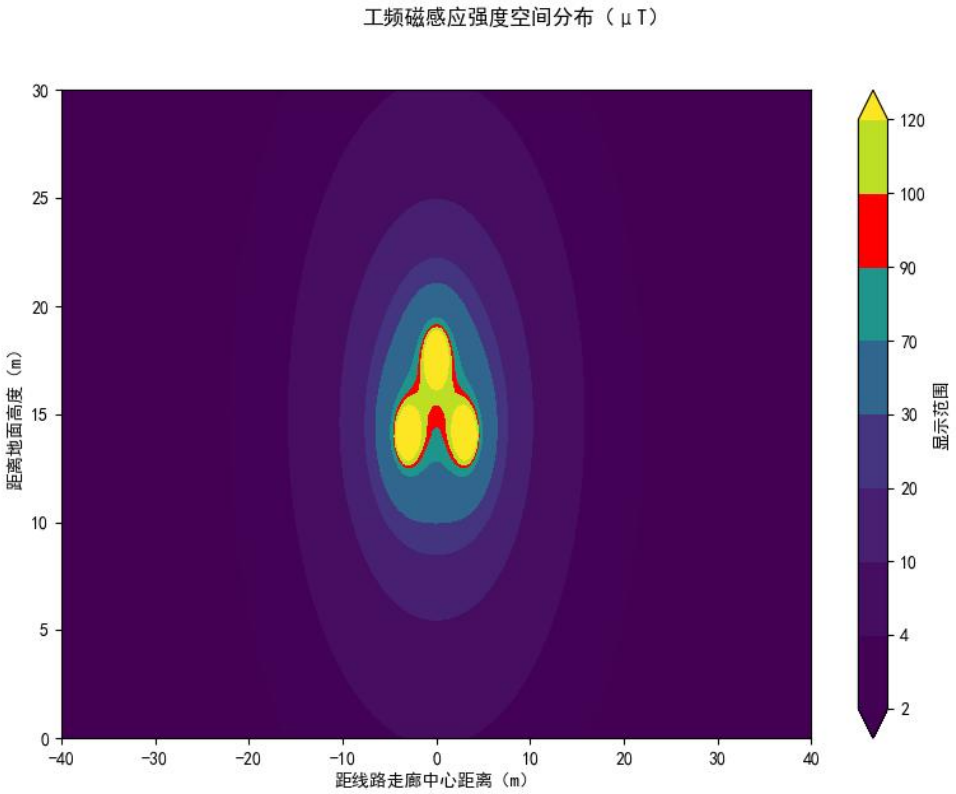


图 26　　110kV 单回架设线路工频磁感应强度空间分布图

（2）110kV 同塔双回单边挂线线路

本工程新建 110kV 同塔双回单边挂线线路经过其他地区时，采用典型直线塔运行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果详见表 41、图 27~图 30。

表 41　　110kV 同塔双回单边挂线线路（典型杆塔）工频电场强度、工频磁感应强度预测结果表

距线路中心距离（m）	距边相导线距离（m）	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
		导线对地 13m	导线对地 13m
		地面 1.5m	地面 1.5m
-34.35	边导线外 30m	34.9	0.729
-33.35	边导线外 29m	35.1	0.762
-32.35	边导线外 28m	35.1	0.797
-31.35	边导线外 27m	35.1	0.835
-30.35	边导线外 26m	34.9	0.875
-29.35	边导线外 25m	34.5	0.918
-28.35	边导线外 24m	33.9	0.964
-27.35	边导线外 23m	33.2	1.013
-26.35	边导线外 22m	32.2	1.066
-25.35	边导线外 21m	31.0	1.122
-24.35	边导线外 20m	29.4	1.183
-23.35	边导线外 19m	27.7	1.249
-22.35	边导线外 18m	25.8	1.319
-21.35	边导线外 17m	23.9	1.394
-20.35	边导线外 16m	22.4	1.476
-19.35	边导线外 15m	21.9	1.564
-18.35	边导线外 14m	23.5	1.658
-17.35	边导线外 13m	27.7	1.760
-16.35	边导线外 12m	34.7	1.871
-15.35	边导线外 11m	44.6	1.989
-14.35	边导线外 10m	57.2	2.118
-13.35	边导线外 9m	72.7	2.256
-12.35	边导线外 8m	91.3	2.405

-11.35	边导线外 7m	113.3	2.564
-10.35	边导线外 6m	139.1	2.735
-9.35	边导线外 5m	169.1	2.918
-8.35	边导线外 4m	203.6	3.112
-7.35	边导线外 3m	243.0	3.316
-6.35	边导线外 2m	287.3	3.530
-5.35	边导线外 1m	336.4	3.752
-4.35	边导线下	389.6	3.977
-4	边导线内	409.0	4.057
-3	边导线内	466.0	4.281
-2	边导线内	523.6	4.498
-1	边导线内	579.2	4.700
0	边导线内	629.8	4.878
1	边导线内	672.3	5.025
2	边导线内	703.5	5.131
3	边导线内	721.0	5.192
4	边导线内	723.5	5.202
4.35	边导线下	720.7	5.193
5.35	边导线外 1m	702.8	5.135
6.35	边导线外 2m	671.4	5.030
7.35	边导线外 3m	629.2	4.886
8.35	边导线外 4m	579.0	4.709
9.35	边导线外 5m	524.1	4.510
10.35	边导线外 6m	467.2	4.294
11.35	边导线外 7m	410.8	4.071
12.35	边导线外 8m	356.6	3.846
13.35	边导线外 9m	305.8	3.623
14.35	边导线外 10m	259.3	3.406
15.35	边导线外 11m	217.4	3.198
16.35	边导线外 12m	180.1	3.001
17.35	边导线外 13m	147.3	2.814
18.35	边导线外 14m	118.8	2.638

19.35	边导线外 15m	94.2	2.474
20.35	边导线外 16m	73.3	2.321
21.35	边导线外 17m	55.7	2.178
22.35	边导线外 18m	41.4	2.046
23.35	边导线外 19m	30.2	1.923
24.35	边导线外 20m	22.7	1.809
25.35	边导线外 21m	19.4	1.703
26.35	边导线外 22m	19.9	1.606
27.35	边导线外 23m	22.5	1.515
28.35	边导线外 24m	25.7	1.431
29.35	边导线外 25m	28.9	1.352
30.35	边导线外 26m	31.6	1.280
31.35	边导线外 27m	34.0	1.212
32.35	边导线外 28m	35.8	1.150
33.35	边导线外 29m	37.3	1.091
34.35	边导线外 30m	38.5	1.037

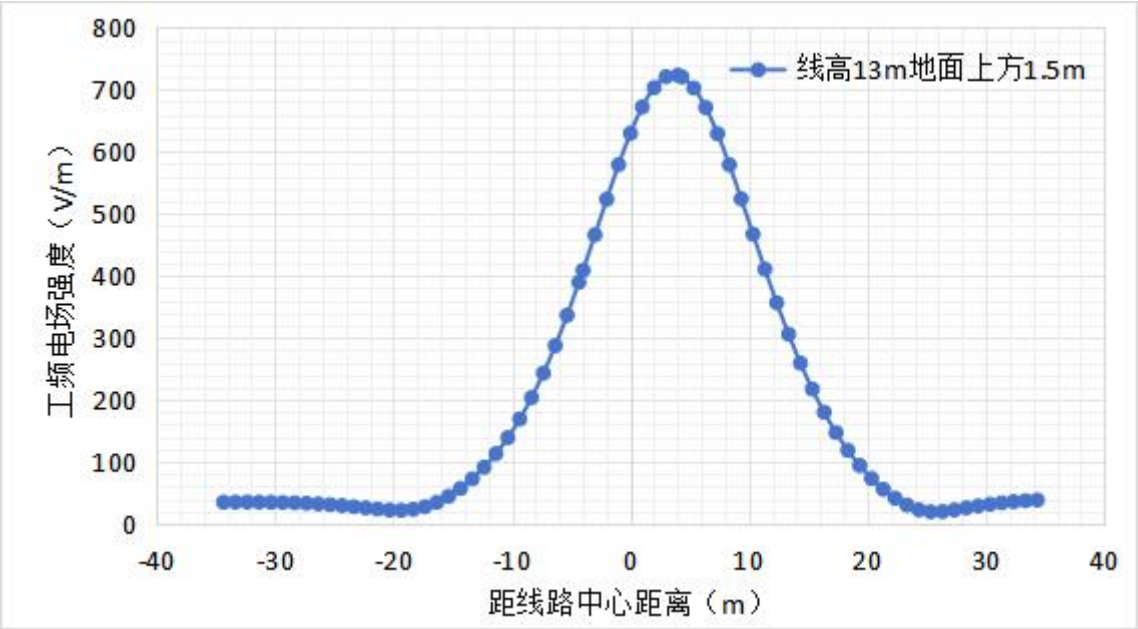


图 27　110kV 同塔双回单边挂线线路工频电场强度预测结果

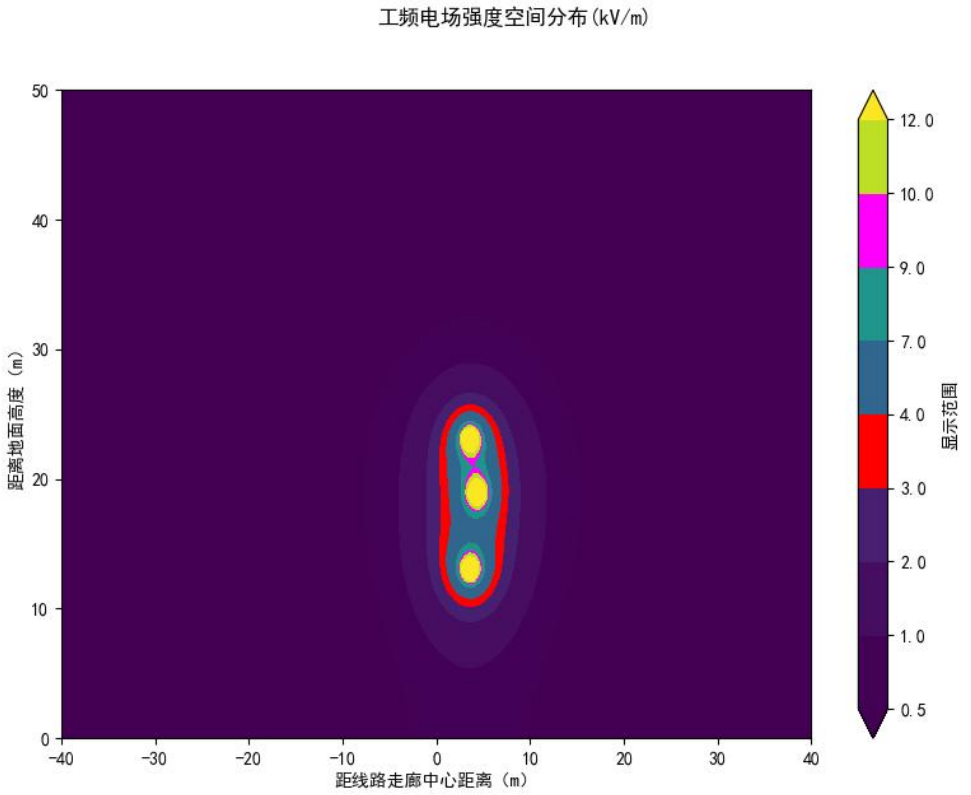


图 28　110kV 同塔双回单边挂线线路工频电场强度空间分布图

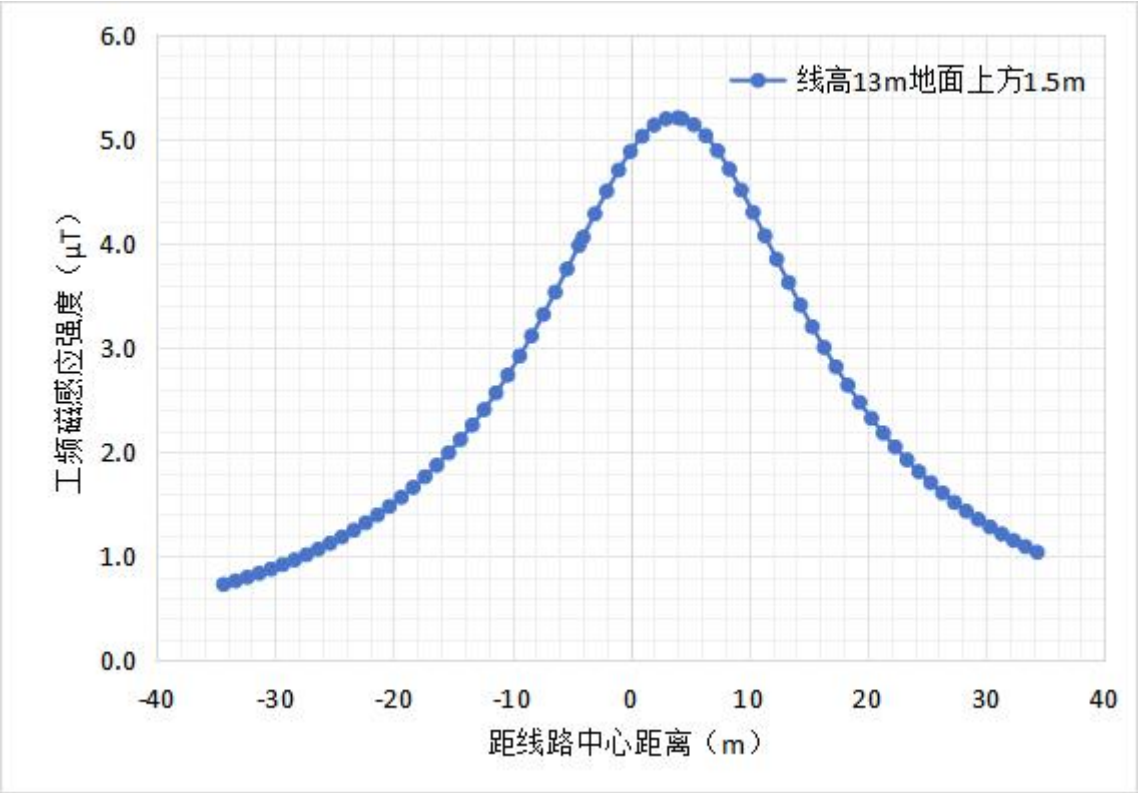


图 29　110kV 同塔双回单边挂线线路工频磁感应强度预测结果

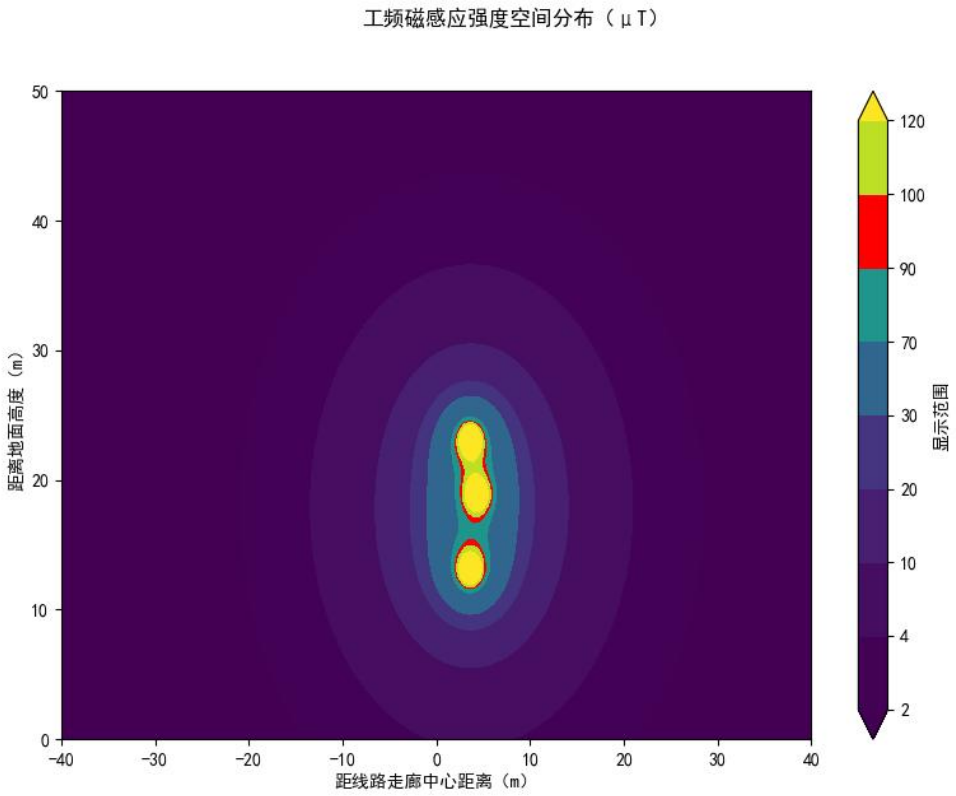


图 30　110kV 同塔双回单边挂线线路工频磁感应强度空间分布图

（4）电磁环境敏感目标

本工程线路沿线电磁环境保护目标运行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果详见表 42。

表 42　工程沿线敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度预测结果表

序号	行政区	敏感目标	评价范围内建筑物数量及结构		最近敏感目标分布及与线路投影相对位置	导线对地高度（m）	预测点高度（m）	预测结果	
								工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1-1	溆浦县三江镇三江村一组	民房	2 栋	1～2 层坡顶	南侧约 10m	33	1.5	88.7	0.774
							4.5	93.2	0.912
2-1	溆浦县三江镇三江村八组	民房	4 栋	1～3 层坡顶	北侧约 5m	29	1.5	112.7	1.081
							4.5	122.3	1.325
							7.5	142.3	1.657
3	溆浦县三江镇三江村六组	民房	1 栋	2 层坡顶	北侧约 20m	68	1.5	23.1	0.187
							4.5	23.4	0.203
4-1	溆浦县三江镇西湖村十组	民房	2 栋	1 层坡顶	东南侧约 15m	74	1.5	20.2	0.166
5	溆浦县油洋乡小址坊村二十九组	民房	1 栋	1 层坡顶	东侧约 20m	31	1.5	82.4	0.650
6-1	溆浦县油洋乡小址坊村十六组	民房	6 栋	1～2 层平/坡顶	北侧约 5m	46	1.5	47.7	0.445
							4.5	49.5	0.508
							7.5	53.2	0.585
7-1	溆浦县油洋乡小址坊村十五组	民房	2 栋	1～4 层坡顶	北侧约 10m	110	1.5	10.1	0.078
							4.5	10.2	0.083
							7.5	10.3	0.088
							10.5	10.5	0.093
8	溆浦县油洋乡庄坪村	养猪场	1 栋	1 层坡顶	南侧约 30m	30	1.5	59.7	0.485
9	溆浦县油洋乡庄坪村七组	民房	1 栋	1 层坡顶	南侧约 15m	54	1.5	35.5	0.298
10-2	溆浦县桥江镇八门垅村九组	民房	6 栋	1～3 层平/坡顶	北侧约 5m	38	1.5	67.8	0.646
							4.5	71.5	0.757
							7.5	79.0	0.898
							10.5	90.9	1.081
11-1	溆浦县桥江镇八门垅村十六组	民房	2 栋	2～3 层坡顶	南侧约 10m	41	1.5	59.3	0.525
							4.5	61.6	0.603
							7.5	66.2	0.698
12	溆浦县桥江镇新渡村五组	民房	1 栋	2 层坡顶	北侧约 20m	24	1.5	110.0	0.878

序号	行政区	敏感目标	评价范围内建筑物数量及结构		最近敏感目标分布及与线路投影相对位置	导线对地高度（m）	预测点高度（m）	预测结果	
								工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
							4.5	112.3	1.000
13	溆浦县桥江镇新渡村	养殖合作社	1 栋	1 层坡顶	东侧约 25m	30	1.5	72.4	0.574
14	溆浦县观音阁镇丁桥村九组	民房	1 栋	2 层坡顶	北侧约 15m	24	1.5	135.9	1.082
							4.5	141.3	1.274
15	溆浦县观音阁镇丁桥村十一组	民房	1 栋	2 层坡顶	北侧约 10m	32	1.5	93.8	0.816
							4.5	98.8	0.966
16-1	溆浦县观音阁镇丁桥村十二组	民房	2 栋	2 层坡顶	南侧约 15m	28	1.5	109.2	0.878
							4.5	113.5	1.026
17-1	溆浦县观音阁镇丁桥村六组	民房	4 栋	2～3 层坡顶	南侧约 15m	29	1.5	103.5	0.834
							4.5	107.5	0.973
							7.5	115.5	1.142
18	溆浦县观音阁镇丁桥村	金辉园林景观设计中心	1 栋	2 层坡顶	北侧约 10m	30	1.5	105.6	0.912
							4.5	111.6	1.087
19-1	溆浦县观音阁镇警予村十一组	民房	4 栋	2 层坡顶	南侧约 5m	25	1.5	149.6	1.424
							4.5	165.5	1.795
20	溆浦县观音阁镇警予村九组	民房	1 栋	2 层坡顶	北侧约 10m	29	1.5	112.3	0.966
							4.5	118.9	1.156
21	溆浦县观音阁镇警予村十组	杂物房	1 栋	1 层坡顶	北侧约 10m	23	1.5	168.4	1.402
22	溆浦县观音阁镇覃村村	养牛房	1 栋	1 层坡顶	北侧约 10m	29	1.5	112.3	0.966

8.3.4.4分析与评价

（1）110kV 单回线路

1）工频电场强度

本工程新建 110kV 单回线路经过其他地区，导线对地最小距离为 15m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 395.5V/m，小于 10kV/m 的控制限值；经过居民区时，导线对地最小距离为 23m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频电场强度最大值为175.3V/m、196.1V/m 、253.9V/m、376.2V/m，均小于 4kV/m 的控制限值。

2） 工频磁感应强度

本工程新建 110kV 单回线路经过其他地区，导线对地最小距离为 15m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 4.448μT，小于 100μT 的控制限值；经过居民区时，导线对地最小距离为 23m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 1.870μT、2.483μT 、3.452μT、5.373μT，均小于 100μT 的控制限值。

（2）110kV 同塔双回单边挂线线路

1）工频电场强度

本工程新建 110kV 同塔双回单边挂线线路经过其他地区，导线对地最小距离为 13m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 723.5V/m，小于 10kV/m 的控制限值；同塔双回单边挂线线路评价范围内无电磁环境敏感目标。

2）工频磁感应强度

本工程新建 110kV 同塔双回单边挂线线路经过其他地区，导线对地最小距离为 13m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 5.202μT，小于 100μT 的控制限值；同塔双回单边挂线线路评价范围内无电磁环境敏感目标。

（3）电磁环境敏感目标

本工程线路沿线环境敏感目标处工频电场强度在 10.1~168.4V/m 之间，工频磁感应强度在 0.078~1.795μT 之间，分别满足 4kV/m、100μT 的公众曝露控制限值要求。

8.4 电磁环境影响评价综合结论

8.4.1两江 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

由类比可行性分析可知，采用两江 110kV 变电站本身类比变电站建设前后的电磁环境影响时可行的；由上述监测结果可知，两江 110kV 变电站厂界的工频电场强度、工频磁感应强度均远小于 4kV/m、100μT 的控制限值。因此可以预测，本工程两江

110kV 变电站出线间隔扩建工程投运后变电站厂界及电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度能够满足相应控制限值要求。

8.4.2观音阁 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

由类比可行性分析可知，采用观音阁 220kV 变电站本身类比变电站建设前后的电磁环境影响时可行的；由上述监测结果可知，观音阁 220kV 变电站本期拟扩建间隔侧厂界、已建成间隔侧厂界以及变电站评价范围内电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均远小于 4kV/m、100μT 的控制限值。因此可以预测，本工程观音阁 220kV 变电站出线间隔扩建工程投运后变电站厂界及电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度能够满足相应控制限值要求。

8.4.3110kV 架空线路工程

（1）110kV 单回线路

1）工频电场强度

本工程新建 110kV 单回线路经过其他地区，导线对地最小距离为 15m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 395.5V/m，小于 10kV/m 的控制限值；经过居民区时，导线对地最小距离为 23m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频电场强度最大值为175.3V/m、196.1V/m 、253.9V/m、376.2V/m，均小于 4kV/m 的控制限值。

2） 工频磁感应强度

本工程新建 110kV 单回线路经过其他地区，导线对地最小距离为 15m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 4.448μT，小于 100μT 的控制限值；经过居民区时，导线对地最小距离为 23m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 1.870μT、2.483μT 、3.452μT、5.373μT，均小于 100μT 的控制限值。

（2）110kV 同塔双回单边挂线线路

1）工频电场强度

本工程新建 110kV 同塔双回单边挂线线路经过其他地区，导线对地最小距离为 13m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 723.5V/m，小于 10kV/m 的控制限值；同塔双回单边挂线线路评价范围内无电磁环境敏感目标。

2）工频磁感应强度

本工程新建 110kV 同塔双回单边挂线线路经过其他地区，导线对地最小距离为 13m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 5.202μT，小于 100μT 的控制

限值；同塔双回单边挂线线路评价范围内无电磁环境敏感目标。

（3）电磁环境敏感目标

本工程线路沿线环境敏感目标处工频电场强度在 10.1~168.4V/m 之间，工频磁感应强度在 0.078~1.795μT 之间，分别满足 4kV/m、100μT 的公众曝露控制限值要求。

8.4.4 电磁环境保护措施

对于变电站，严格按照技术规程选择电气设备，对高压一次设备采用均压措施；确保变电站厂界及电磁环境敏感目标的电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应标准限值要求。

对于输电线路，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，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，根据设计提供资料，本工程目前采取的设计线高能够确保线路经过的耕地、园地、道路等线路下方电磁环境以及沿线电磁环境敏感目标处的电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应控制限值要求。

九、生态影响专题评价

9.1 生态评价概述

9.1.1 评价等级、范围和因子

（1）评价等级

本工程为湖南怀化溆浦观音阁—两江 110kV 线路工程，本工程新建线路穿越湖南生态保护红线 6.14km。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），按照以下原则确定本工程生态影响评价等级：

涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；

当工程占地规模大于20km^{2}时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；

当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级；

线性工程可分段确定评价等级，线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级；

除以上条款以外的情况，评价等级为三级。

综上，工程穿越生态保护红线区段生态影响评价等级为二级；其他区段生态影响评价等级为三级。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本工程生态环境影响评价范围为：

工程穿越生态保护红线区段生态影响评价范围为线路穿越段向两端外延 1km、线路边导线地面投影向两侧外延 1km；不涉及生态敏感区的输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域；变电站生态环境影响评价范围为变电站围墙外延 500m 的区域。

综上，本工程生态影响评价范围总面积约为 3186.19hm^2，其中穿越生态保护红线生态影响评价范围面积约为 2371.54hm^2。

（3）评价因子

物种分布范围和种群数量，生境面积和质量，群落组成和结构，生态系统类型和功能，生态敏感区主要保护对象及功能，自然景观多样性和完整性等。

表 43　　生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期				
物种	分布范围	工程永久/临时占地导致物种分布格局变化	直接影响、不可逆影响、长期影响	中
	种群数量、种群结构、行为	工程开挖、材料运输造成个体死亡	直接影响、不可逆影响、短期影响	中
生境	生境面积	永久占地导致生境丧失和破坏	直接影响、不可逆影响、长期影响	中
		临时占地导致生境丧失和破坏	直接影响、可逆影响、短期影响	中
	质量	施工人为活动、弃渣、扬尘、水土流失等对生物生境影响	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
	连通性	施工道路等对生境的阻隔影响	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
生物群落	物种组成、群落结构	塔基处边缘效应等造成群落结构改变	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生态系统	植被覆盖度、生物量、生态系统功能	施工永久、临时占地导致植被覆盖度降低、生物量降低、生态系统功能受到一定影响	直接影响、可逆影响、长期影响	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	工程对保护对象分布、活动的影响	间接影响、不可逆影响、长期影响	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	工程建设造成景观面积变化	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
运行期				
物种	分布范围、种群数量、种群结构	输电线路运行产生的工频电磁、噪声对动物分布的影响	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生境	连通性	输电线路对鸟类的迁徙	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生态系统	植被覆盖度、生物量、生态系统功能	输电线路下方乔木高度修剪造成生产力下降、生物量下降	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	塔基对自然景观的干扰	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱

9.1.2 评价时段

评价时段为施工期和运营期，生态现状调查水平年为 2026 年。

9.1.3 调查与评价方法

9.1.3.1 基础资料收集

通过走访溆浦县自然资源、林业、生态环境等主管部门，收集项目涉及区域现有生物多样性资料以及周边生态敏感区总体规划报告和本底资源调查等。并参考《中国植物志》（科学出版社，1959-2004 年）、《中国植被》（科学出版社，1995 年）、《湖南植被》（祁承经，1990）；《中国动物志（两栖纲、爬行纲、鸟纲、哺乳纲）》（科学出版社，1978-2006 年）、《中国濒危动物红皮书（两栖类、爬行类、鸟类、兽

类）》（科学出版社，1998 年）、《中国两栖动物图鉴》（河南科学技术出版社，1999 年）、《中国两栖纲和爬行纲动物校正名录》（赵尔宓等，2000 年）、《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》（四川出版集团、四川科学技术出版社，2012 年）、《中国爬行动物图鉴》（河南科学技术出版社，2002 年）、《中国鸟类图鉴》（河南科学技术出版社，1995 年）、《中国鸟类分类与分布名录（第四版）》（科学出版社，2023 年）、《中国野生兽类》（中国林业出版社，1999 年）、《中国野生哺乳动物》（中国林业出版社，1999 年）、《中国兽类野外手册》（云南教育出版社，2009 年）、《中国动物地理》（张荣祖，2011 年）、《湖南动物志：两栖纲》（沈猷慧等，2014 年）、《湖南动物志：爬行纲》（沈猷慧等，2014 年）、《湖南动物志：鸟纲雀形目》（沈猷慧等，2013 年）、《湖南省两栖、爬行动物物种多样性及其地理分布》（2022 年）、《湖南省非雀形目鸟类多样性及其分布研究》（吴倩倩，2019 年）、《湖南省重点保护兽类种类、分布及保护对策》（杨道德，2000 年）、《湖南植被研究:植被类型、组成和分布格局》（李家湘等，2020 年）、《溆浦县森林、草原、湿地生态系统外来入侵植物调查与分析》（刘海燕，2025 年）、《湖南溆浦威虎山省级森林公园近自然设计研究》（段洁琼，2013 年）等多篇专业著作及科研论文。

9.1.3.2 陆生生物调查

（1）GPS 地面类型取样

GPS 样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础，根据室内判读的植被与土地利用类型初图，现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点作如下详细记录：

读出测点的海拔和经纬度；

记录样点植被类型，以群系为单位，同时记录土壤类型、小地形等；

记录样点优势植物以及观察动物的活动的情况；

拍摄典型植被外貌与结构特征。

（2）陆生植物调查

包括资料分析法、线路调查、样地调查相结合等方法。2026 年 2 月，项目组对工程沿线的植被现状进行了现场调查。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）“根据植物群落类型（宜以群系及以下分类单位为调查单元）设置调查样地，一级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 5 个，二级评价不少于 3 个”，项目组对二级评价区内典型植被群系设置调查位点，共设置调查位点 21 个，每种群系样方调查数量不少于 3 个。样方点位有针叶林、阔叶林、灌丛、灌草丛，覆盖了区域各种不同类型的植被。本项目陆生生态调

查样方点的布设兼顾了重要性和代表性，样方设置合理。

植被调查取样的目的是要通过样方的研究准确地推测评价范围内植被的总体状况，所选取的样方要具有代表性，且能通过尽可能少的样方获得较为准确的有关总体的特征。在对评价范围的植被进行样方调查时，采取的原则是：

①尽量选取重点施工区域（如塔基占地区、穿越生态保护红线区等）、典型地形地貌或不同生态类型区域设置样方点，并适当考虑评价区布点的均匀性；所选取的样点植被为评价区分布比较普遍的类型；对特别重要的植被类型中物种多样性变化较大的情况，适当增加设点；尽量避免非取样误差，调查结果中的植被应包括评价区分布最普遍、最主要的植被类型，涵盖针叶林、灌丛、灌草丛等评价区常见且具有代表性的土地及植被类型。

②样方调查采用典型样方记录法，乔木群落样方面积为 20m×20m，灌丛样方为 5m×5m，草丛植被样方为 1m×1m，记录样方经纬度、海拔高度、植被类型、优势植物组成种类，并拍摄典型植被特征。对资源植物和珍稀濒危植物调查采取野外调查和民间访问、已有相关资料相结合的方法进行，对有疑问、经济植物和珍稀濒危植物还要采集凭证标本和拍摄照片。

2026 年 2 月，项目组对工程沿线的植被现状进行了现场调查。根据《中国植被》确定的植物群系学——生态学分类原则，采用植被型组、植被型、群系等基本单位，参照《中国植被》的分类系统（1980 年），在对现存植被进行考察的基础上，结合区域内现有植被中群系组成的建群种与优势种的外貌，以及群系的环境生态与地理分布特征等分析，将评价范围内自然植被初步划分为 3 个植被型组、4 个植被型、7 个群系。

表 44　　工程生态影响评价区植物群落调查点位一览表

样方编号	群系	地点	经度	纬度	海拔（m）
1	马尾松群系	大溪湾东北侧	110°43′55.67″	27°57′54.55″	259.672
2	马尾松群系	良毛冲东南侧	110°45′00.67″	27°57′55.18″	368.792
3	马尾松群系	井湾附近	110°46′09.45″	27°57′17.29″	346.749
4	杉木群系	私家桥附近	110°45′53.55″	27°57′05.88″	319.397
5	杉木群系	饶钹溪附近	110°50′21.41″	27°57′35.14″	363.565
6	杉木群系	将军山东北侧	110°49′17.14″	27°57′03.25″	481.8
7	毛竹群系	铁炉湾附近	110°50′42.40″	27°57′31.46″	340.281
8	毛竹群系	状元岩西北侧	110°48′15.34″	27°57′07.88″	420.283
9	毛竹群系	宋家垴附近	110°48′49.87″	27°56′35.89″	420.453
10	檵木群系	良毛冲西北侧	110°44′31.82″	27°58′20.01″	289.873
11	檵木群系	良毛冲东北侧	110°45′03.68″	27°58′16.20″	343.62
12	檵木群系	来溪村北侧	110°46′26.08″	27°57′39.94″	416.408
13	芒萁群系	古杏池西北侧	110°48′05.87″	27°57′29.06″	573.912
14	芒萁群系	牛头冲西北侧	110°48′12.94″	27°56′33.58″	419.285
15	芒萁群系	灶坪垴西北侧	110°46′50.25″	27°56′59.89″	366.494

16	芒群系	老屋冲北侧	110°50′24.98″	27°58′03.90″	376.808
17	芒群系	老屋冲西南侧	110°50′18.73″	27°57′46.77″	355.147
18	芒群系	状元岩北侧	110°48′57.32″	27°56′27.66″	393.829
19	五节芒群系	鸡公冲南侧	110°44′36.55″	27°57′31.81″	253.988
20	五节芒群系	王家湾附近	110°43′54.63″	27°58′14.02″	223.321
21	五节芒群系	朱家冲附近	110°45′26.01″	27°57′50.51″	320.806

（3）陆生动物调查方法

动物调查主要通过实地调查、现场访问和资料查询相结合，调查内容包括两栖类、爬行类、鸟类和兽类。

实地调查一般采用样线法和样点法。两栖类与爬行类活动能力相对较差，调查时主要在适宜其生存的生境中采用样点法，观察其种类与数量；鸟类主要采用样线法，根据生境类型及其面积的大小设计样线，边走边进行观察，统计鸟类数量与名称，确定种类时借助望远镜，在无法设计样线的地方采用样点法：以一个中心点为圆心，调查周围能见距离内的鸟类数量与种类；兽类主要采用现场调查，野外踪迹调查，包括：足迹链、窝迹、粪便，再结合访问调查确定种类及数量等。

现场访问调查主要是通过对影响评价区及其周边地区当地有野外经验的农民进行访问和座谈，与当地林业部门的相关人员进行交谈，了解当地动物的分布及数量情况。

查阅当地的有关科学研究和野外调查资料。比照相应的地理纬度和海拔高度，对照相关的研究资料，核查和收集当地及相邻地区的相关资料。

综合实地调查、访问调查和资料汇总，通过分析归纳和总结，从而得出影响评价区内动物物种、种群数量和分布资料，为评价和保护当地动物提供科学的依据。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）“一级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 5 条，二级评价不少于 3 条”，项目组于 2026 年 2 月在评价区内的林地、灌丛、草地、农田、水域、居民点 6 种典型生境进行了动物调查，共设置了 5 条动物样线（因评价区各类生境交错分布，且动物栖息生境多样，每条样线均覆盖了多种不同生境），各生境类型样线调查数在 3 个以上。

表 45　　工程生态影响评价区典型生境动物样线调查情况一览表

样线编号	起点坐标	终点坐标	长度（km）	生境类型
样线1	E110°44′21.57″ N27°58′27.29″	E110°45′03.68″ N27°58′16.20″	1.51	森林、灌丛、草地、农田、水域
样线2	E110°50′45.93″ N27°57′52.22″	E110°50′00.06″ N27°57′34.11″	1.76	森林、灌丛、草地、农田、水域、居民区
样线3	E110°46′46.87″ N27°57′33.76″	E110°46′39.50″ N27°57′00.38″	1.37	森林、灌丛、草地、农田、居民区
样线4	E110°48′48.69″ N27°56′37.51″	E110°48′21.13″ N27°57′19.84″	1.96	森林、灌丛、草地、耕地、居民区
样线5	E110°44′36.55″ N27°57′31.81″	E110°45′25.91″ N27°57′54.24″	1.87	森林、灌丛、草地、耕地、村镇、水域

9.1.3.3 水生生物调查

本项目无涉水工程，不占用水域面积，因此，对沿线浮游植物、浮游动物、底栖动物、鱼类等水生生物现状调查以资料收集和文献调研为主。

9.1.3.4 资料分析方法

（1）生态制图

采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被类型图和土地利用类型图，进行景观质量和生态质量的定性和定量评价。

本次评价主要选用的是采用 LandSat8 OLI_TRIS 高分辨率卫星影像，采用 ENVI5.6 和 ArcGIS10.8 等软件，从遥感信息获取地面覆盖类型，在地面调查和历史植被基础上进行综合判读，采用监督分类的方法最终赋予生态学的含义。

以反映地面植被特征的 6、5、4 波段合成卫星遥感影像，其中植被影像主要反映为绿色。植被类型不同，色彩和色调发生相应变化，因此可区分出植被亚型以上的植被类型以及农田、居民地等地面类型。此外，植被类型的确定需结合不同植被类型分布的生态学特征，不单纯依靠色彩进行划分，对监督分类产生的植被初图，结合地面的 GPS 样点和等高线、坡度、坡向等信息，对植被图进行目视解译校正，得到符合精度要求的植被图。在植被图的基础上，进一步合并有关地面类型，得到土地利用类型图。

（2）生态影响预测

以工程所在区域的生态现状调查结果为基础，采用图形叠加法、生态机理分析法、类比分析方法和景观生态学等方法，预测项目建设后对生态环境的影响。

9.2 生态敏感区概况

经收资核实，本项目涉及生态敏感区为湖南省生态保护红线。

9.2.1 生态保护红线概况

2022 年 9 月 28 日，自然资源部办公厅以《自然资源部办公厅关于浙江等省（市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2080 号）启用了湖南省“三区三线”划定成果。本工程按照最新“三区三线”划定成果中的生态保护红线进行了符合生态保护红线内允许有限人为活动论证。

湖南省生态保护红线划定面积为 4.28 万 km^2，占国土面积比例为 20.23%。全省生态保护红线空间格局为“一湖三山四水”：“一湖”为洞庭湖（主要包括东洞庭湖、南洞庭湖、横岭湖、西洞庭湖等自然保护区和长江岸线），主要生态功能为生物多样性维护、洪水调蓄。“三山”包括武陵-雪峰山脉生态屏障，主要生态功能为生物多样性维护与水土保持；罗霄-幕阜山脉生态屏障，主要生态功能为生物多样性维护、水源涵养和水土保持；南岭山脉生态屏障，主要生态功能为水源涵养和生物多样性维护，其中南岭山脉生态屏障是南方丘陵山地带的重要组成部分。“四水”为湘资沅澧（湘江、资水、沅江、澧水）的源头区及重要水域。

9.2.2 本工程穿越湖南省生态保护红线情况

本工程新建线路穿越总长度约 6.14km，预立塔 24 基（N49、N50、N51、N52、N53、N54、N57、N58、N59、N60、N61、N62、N71、N72、N73、N74、N75、N76、N77、N78、N80、N81、N82、N83），跨越生态保护红线的主要生态功能为生物多样性维护与水土保持。本工程与湖南省生态保护红线相对位置关系详见图 31。

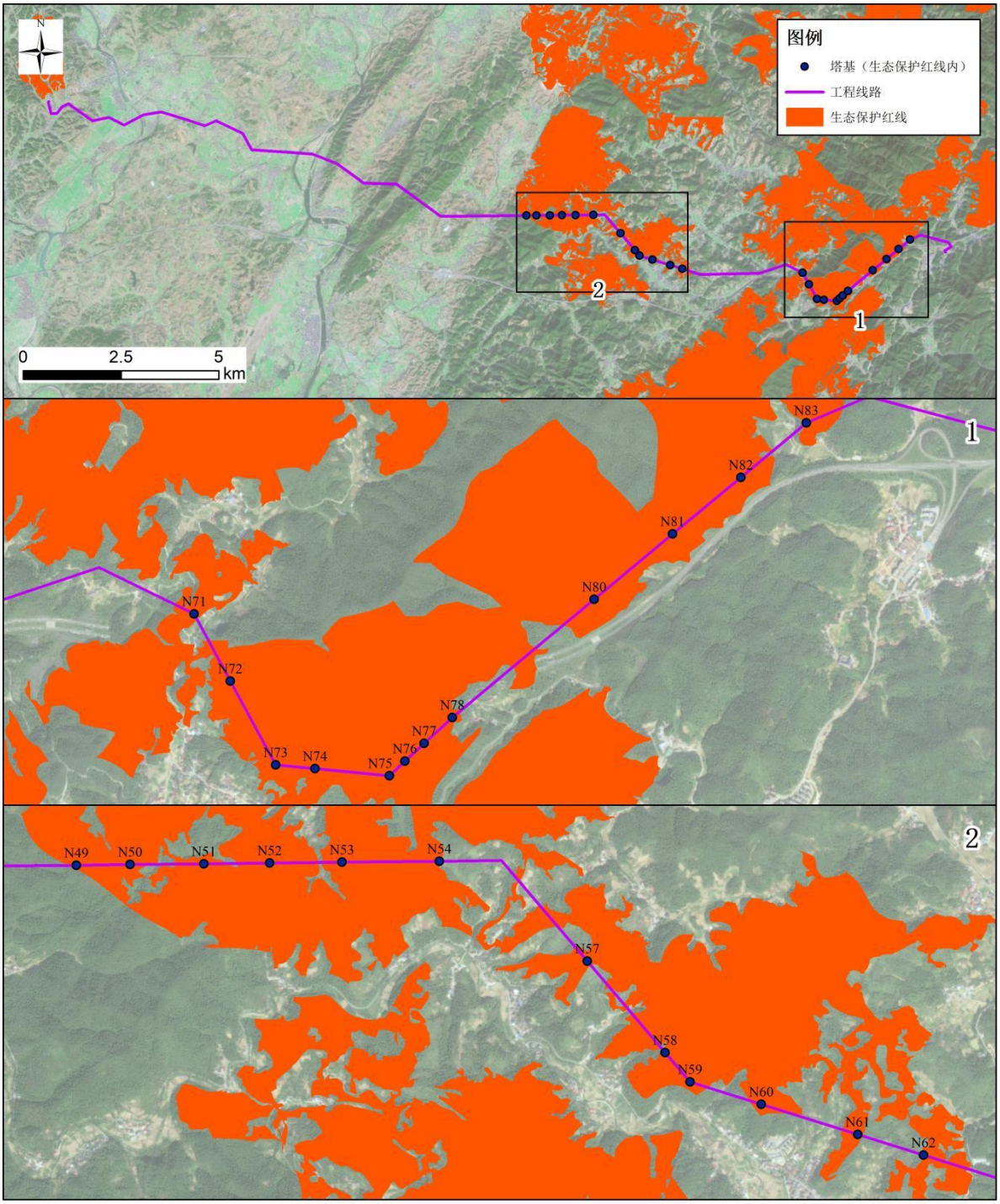


图 31 工程与生态保护红线的位置关系图

9.3 生态环境现状调查

9.3.1 生态系统现状

9.3.1.1 生态系统的组成

依据《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021），在卫星遥感影像解译的基础上，结合实地调查结果，综合分析后对评价区生态系统类型进行分类，可分为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统6大类。其中，森林生态系统面积最大，面积为2222.09hm^2，占评价区总面积的69.74%；其次为农田生态系统，面积为540.69hm^2，占评价区总面积的16.97%。

生态敏感区段生态系统也可分为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统6大类。其中，森林生态系统面积最大，面积为2044.66hm^2，占评价区生态敏感区段面积的86.22%；其次为草地生态系统，面积为155.14hm^2，占评价区生态敏感区段面积的6.54%。相对于整个评价区来说，生态敏感区段各生态系统所占比例相差不大，森林生态系统相较高，其他类型生态系统略低，评价区生态系统类型详见表46。

表46　　评价区生态系统类型情况表

生态系统类型		森林生态系统	灌丛生态系统	草地生态系统	农田生态系统	湿地生态系统	城镇生态系统	合计
评价区	面积（hm^2）	2222.09	50.49	271.97	540.69	17.88	83.07	3186.19
	百分比（%）	69.74	1.58	8.54	16.97	0.56	2.61	100.00
生态敏感区段	面积（hm^2）	2044.66	29.00	155.14	100.71	1.97	40.06	2371.54
	百分比（%）	86.22	1.22	6.54	4.25	0.08	1.69	100.00



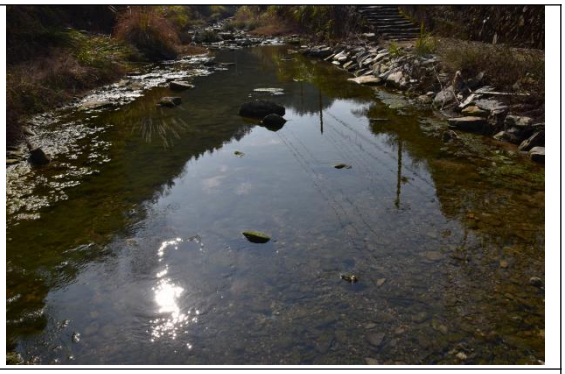
森林生态系统



灌丛生态系统



草地生态系统



湿地生态系统



农田生态系统



城镇生态系统

图 32 评价区各生态系统类型现状

9.3.1.2 生态系统的服务功能

（1）森林生态系统

森林生态系统具有复杂的空间结构和营养链式结构，这有助于提高系统自身调节适应能力。其生态服务功能包括光能利用、调节大气、调节气温、涵养水源、稳定水文、改良土壤、防风固沙、水土保持、净化环境、孕育和保存生物多样性等几个方面。

评价区内森林生态系统的服务功能主要为涵养水源、水土保持，同时兼顾孕育和保存生物多样性功能。评价区森林生态系统相对稳定，随着国家生态文明理念的深入人心，环保政策的有效落实，为实现碳达峰碳中和战略目标，人工造林将继续推进，其面积和覆盖度均将呈上升的趋势。

（2）灌丛生态系统

灌丛生态系统的生态功能主要表现为气候调节、水源涵养、生物多样性保育、碳素固定、侵蚀控制、土壤形成、营养循环、废物处理、生物控制、栖息地、基因资源等。根据现场调查，工程沿线灌丛生态系统服务功能主要为水源涵养和营养循环等，同时兼顾生物多样性保育。

灌丛生态系统是森林生态系统连年不断遭受砍伐后形成或是遭到严重破坏后形成的荒山荒地，如果停止人类活动的干扰，进行封山育林，它将向乔木林的方向演变。

（3）草地生态系统

草地生态系统多分布在堤防两边，植被类型及群系组成简单，其生态系统功能主要体现在涵养水源、保持水土、防风固沙等方面。

根据现场调查，评价区草地生态系统分布面积相对较小，草地类型较简单，其主要特点是受人为活动影响较强烈，群系结构及动植物种类组成较为单一。

（3）湿地生态系统

湿地生态系统服务功能不仅包括提供大量资源产品，而且具有大的环境调节功能和环境效益，在调蓄洪水、调节气候、控制土壤等多方面发挥着重要作用，同时，湿地还是重要的遗传基因库，拥有丰富的动植物群落。

根据现场调查，工程沿线周边水系主要由潇水支流、沟渠、坑塘水面等组成，湿地生态系统发挥了调节气候、控制土壤、孕育湿地生物资源库等各方面的服务功能。

评价区内河流的生态环境质量好，生物多样性较为丰富，且受保护程度较高，生态系统组成较为稳定，其它沟渠、坑塘水面内水生生物分布较少，组成结构简单，易受外界环境干扰，但生态系统内整体结构较为稳定。

（4）农田生态系统

农田生态系统是人工生态系统，与人类互动息息相关，主要生态功能体现在农产品及副产品生产，包括为人们提供农产品，为现代工业提供加工原料，以及提供生物生源等；同时，也具有大气调节、环境净化、土壤保持、养分循环、水分调节、传粉播种、病虫害控制、生物多样性及基因资源以及餐饮、娱乐、文化等功能。

根据现场调查，评价区农田生态系统分布最广，主要以耕作、培植为主，生态系统服务功能主要为提供农产品、提供生物生源、土壤保持等功能。

（5）城镇生态系统

城镇/村落生态系统的服务功能主要包括三大类：1）提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产；2）与人类日常生活和身心健康相关的生命支持的功能，包括：气候调节、水源涵养、固碳释氮、土壤形成与保护、净化空气、生物多样性保护、减轻噪声；3）满足人类精神生活需求的功能，包括娱乐文化。

评价区内以村落为主，其生态服务功能主要为提供生活和生产物质的功能以及与人类日常生活和身心健康相关的生命支持的功能。

城镇/村落生态系统为人工生态系统，其演替方向与人类活动强度和干预方向密切相关。评价区城镇生态系统目前主要较为稳定且逐渐由村落向城镇发展的趋势。

9.3.2 陆生植被与植物多样性

9.3.2.1 植被区划

（1）植被区划

根据《湖南省植被区划》，评价区植被区划为 A 中亚热带典型常绿阔叶林北部亚地带—IV 湘西山地栲稠林、马松林、杉木林、油茶林植被区—12 雪峰山北部山地植被小区。

（2）植被区特征

行政区属桃源(南)、沅陵(南)、桃江、安化、新化、宁乡(西)、涟源(北)、溆浦、辰溪(东)、怀化(东)、新邵(北)。山势由南向北倾斜，逐渐没入洞庭湖，山地一般为海拔 500~1000m，最高峰九龙池海拔 1622.6m。山体较破碎，较南部低矮。北部安化、桃江、桃源、沅陵为山前多雨区，年雨量 1500~1700mm，4~6 月相对湿度为 82~85%，春夏雨水充沛，有利于毛竹出荀及茶树抽芽长叶，故此地毛竹特别旺盛，茶叶品质优良。溆浦、黔阳盆地地形开阔，光热较好，紫色土与冲积土利于耕作，成为湘西富饶的沃野，稻作为一年两熟(山地一般一熟)，甘蔗种植也较多。柑桔及甜橙栽培历史长，七十年代以前产量约占全省的 2/5。虽在大寒之年出现低温和冰冻，使遭受毁灭的打击，但由于基本条件好，今后仍然是湖南省重要的果树基地。

天然植被以沅陵南部圣人山为代表综述如下，海拔 500~600m 以下沟谷地带为小叶青冈（*Quercus myrsinifolia*）、钩栗、利川润楠交林，混生有黄杞（*Engelhardtia roxburghiana*）、腺叶野樱（*Prunus phaeosticta*）、栓叶安息香（*Styrax suberifolius*）、越南山龙眼（*Helicia cochinchinensis*）、金叶含笑（*Michelia foveolata*）、青檀、光皮桦、杭州榆（*U1mus changii*）。海拔 500~1000 米山坡为甜槠、银木荷、南岭青冈林，亦分布有马尾松等混交林。海拔 1000~1250m 以落叶为主的混交林，有锥栗（*Castanea henryi*）、栓皮栎混交林，混生有化香、石灰花楸、多脉青冈、毛果枳椇（*Hovenia trichocarpa*）、山拐枣（*Poliothyrsis sinensis*）、黄连木、绵柯、头状四照花（*Dendrobenthamia capitata*）、苦木（*Picrasma quassioides*）、毛豹皮樟（*Litsea coreana* var.*lanuginosa*）、西川朴（*Celtis vandervoetiana*）、石猴姜子（*Litsea elangata* var.*fabri*）。山顶海拔 1250~1370m 为枹栎、乌冈栎（*Quercus phyllyraeoides*）、檀子树、杜鹃灌丛。

9.3.2.2 主要植被类型及现状

9.3.2.2.1 主要植被类型

经过实地考察与参考相关林业调查资料，根据群落的特征，将各种植物群落，通

过比较它们之间的异同点，按照《中国植被》（吴征镒，1980 年）、《湖南植被》（祁承经，1990 年）中自然植被的分类系统划分，将评价区段自然植被初步划分为 3 植被型组、4 植被型、7 个群系，详见表 47。

表 47　　评价区主要植被类型

植被型组	植被型	群系	分布情况	面积/hm²	比例/%
I.针叶林	1.暖性针叶林	(1)马尾松群系（*Form.Pinus massoniana*）	零星广泛分布	2000.66	62.79
		(2)杉木群系（*Form.Cunninghamia lanceolata*）	广泛分布		
II.竹林	2.暖性竹林	(3)毛竹群系（*Form.Phyllostachys edulis*）	广泛分布	221.43	6.95
III.灌丛和灌草丛	3.常绿阔叶灌丛	(4)檵木群系（*Form.Loropetalum chinense*）	广泛分布	50.49	1.58
	4.暖热性灌草丛	(5)五节芒群系（*Form.Senecio scandens*）	路边、林缘广泛分布	271.97	8.54
		(6)芒萁群系（*Form.Dicranopteris pedata*）	路边、林缘广泛分布		
		(7)芒群系（*Form.Miscanthus sinensis*）	路边、林缘广泛分布		
人工林		油茶、脐橙、柑橘等	主要分布于村镇附近	3.74	0.12
耕地		水稻、萝卜、油菜等	主要分布于村镇附近	536.95	16.85

注：本表未包含水域、建设用地等无植被覆盖区域100.95hm²，占比3.17%。

9.3.2.2.2 主要调查样方描述

根据现场对评价区内植被的实地调查，利用典型样方法，对评价区植被中主要植物群落的分布及特征进行简要的描述。

一、针叶林

I. 暖性针叶林

1. 马尾松林（Form. *Pinusmassoniana*）

马尾松林是评价区内分布面积最大、范围最广的植被类型之一。根据 3 个 20m×20m 样方调查，乔木层郁闭度 0.45～0.80，优势种为马尾松（*Pinusmassoniana*），胸径 10～15cm，树高 7～9m，偶有杉木（*Cunninghamialanceolata*）伴生，胸径 8～12cm，高 6～7m。灌木层高度 0.3～2.4m，盖度 5%～30%，变化较大，主要种类有檵木（*Loropetalumchinense*）、山矾（*Symplocossumuntia*）、白檀（*Symplocospaniculata*）、土茯苓（*Smilaxglabra*）、油茶（*Camelliaoleifera*）、槲栎（*Quercusaliena*）、华素馨（*Jasminumsinense*）、细齿叶柃（*Euryanitida*）、杜鹃（*Rhododendronsimsii*）、栀子（*Gardeniajasminoides*）、虎刺（*Damnacanthusindicus*）、冬青（*Ilexchinensis*）、柃木（*Euryajaponica*）、虎皮楠

（*Daphniphyllumoldhamii*）、篌竹（*Phyllostachysnidularia*）、野桐（*Mallotustenuifolius*）、山莓（*Rubuscorchorifolius*）、樟（*Cinnamomumcamphora*）等。草本层高度 0.2～1.5m，盖度 5%～20%，以芒萁（*Dicranopterispedata*）为主，常见还有芒（*Miscanthussinensis*）、狗脊（*Woodwardiajaponica*）、乌毛蕨（*Blechnumorientale*）、海金沙（*Lygodiumjaponicum*）、麦冬（*Ophiopogonjaponicus*）、五节芒（*Miscanthusfloridulus*）、地菺（*Melastomadodecandrum*）、金粉蕨（*Onychiumsiliculosum*）、乌蕨（*Odontosoriachinensis*）、鳞毛蕨（*Dryopteris*sp.）、葛（*Puerariamontana*）等。

2. 杉木林（Form. *Cunninghamialanceolata*）

杉木林在评价区内分布较广，多呈小面积纯林或与马尾松混交。据 3 个 20m×20m 样方调查，乔木层郁闭度 0.90，优势种为杉木（*Cunninghamialanceolata*），胸径 12～15cm，树高 7～8m，偶有马尾松等伴生。灌木层高度 0.3～2.5m，盖度多小于 5%，局部檵木盖度可达 10%，主要种类有檵木（*Loropetalumchinense*）、山矾（*Symplocossumuntia*）、虎皮楠（*Daphniphyllumoldhamii*）、土茯苓（*Smilaxglabra*）、鸡眼藤（*Morindaparvifolia*）、冬青（*Ilexchinensis*）、油茶（*Camelliaoleifera*）、杜鹃（*Rhododendronsimsii*）、栀子（*Gardeniajasminoides*）、柃木（*Euryajaponica*）、紫珠（*Callicarpabodinieri*）、杨梅（*Morellarubra*）、鹿角杜鹃（*Rhododendronlatoucheae*）、江南越橘（*Vacciniummandarinorum*）、锈毛莓（*Rubusreflexus*）、杜茎山（*Maesajaponica*）、太平莓（*Rubuspacificus*）、华素馨（*Jasminumsinense*）、细齿叶柃（*Euryanitida*）、小木通（*Clematisarmandii*）、勾儿茶（*Berchemiasinica*）、棕榈（*Trachycarpusfortunei*）、金樱子（*Rosalaevigata*）、朴树（*Celtissinensis*）、藤构（*Broussonetiakaempferi*）、白檀（*Symplocospaniculata*）、粗叶悬钩子（*Rubusalceifolius*）、毛瑞香（*Daphnekiusiana*）、白栎（*Quercusfabri*）等。草本层高度 0.2～1.4m，盖度多小于 5%，常见有狗脊（*Woodwardiajaponica*）、芒（*Miscanthussinensis*）、海金沙（*Lygodiumjaponicum*）、乌毛蕨（*Blechnumorientale*）、芒萁（*Dicranopterispedata*）、乌蕨（*Odontosoriachinensis*）、鳞毛蕨（*Dryopteris*sp.）、五节芒（*Miscanthusfloridulus*）、地菺（*Melastomadodecandrum*）、麦冬（*Ophiopogonjaponicus*）、千里光（*Senecioscandens*）、披针新月蕨（*Pronephriumpenangianum*）、金粉蕨（*Onychiumsiliculosum*）、里白（*Diplopterygiumglaucum*）、过路黄（*Lysimachiachristiniae*）、细茎双蝴蝶（*Tripterospermumfilicaule*）、葛（*Puerariamontana*）、沿阶草（*Ophiopogonbodinieri*）

等。

二、竹林

1. 毛竹林（Form. *Phyllostachysedulis*）

毛竹林在评价区内呈斑块状分布，多见于丘陵坡地。据 3 个 20m×20m 样方调查，乔木层郁闭度 0.70～0.75，优势种为毛竹（*Phyllostachysedulis*），胸径 9～10cm，树高 7～8m，偶有杉木散生。灌木层高度 0.3～2.5m，盖度多小于 5%，种类较为丰富，主要有檵木（*Loropetalumchinense*）、油茶（*Camelliaoleifera*）、土茯苓（*Smilaxglabra*）、栀子（*Gardeniajasminoides*）、杜鹃（*Rhododendronsimsii*）、白檀（*Symplocospaniculata*）、山矾（*Symplocossumuntia*）、小木通（*Clematisarmandii*）、金樱子（*Rosalaevigata*）、细齿叶柃（*Euryanitida*）、虎皮楠（*Daphniphyllumoldhamii*）、藤构（*Broussonetiakaempferi*）、勾儿茶（*Berchemiasinica*）、菝葜（*Smilaxchina*）、锈毛莓（*Rubusreflexus*）、鸡眼藤（*Morindaparvifolia*）、山鸡椒（*Litseacubeba*）、粗叶悬钩子（*Rubusalceifolius*）、杨梅（*Morellarubra*）、柃木（*Euryajaponica*）、紫珠（*Callicarpabodinieri*）、冬青（*Ilexchinensis*）、篌竹（*Phyllostachysnidularia*）、铁包金（*Berchemialineata*）等。草本层高度 0.2～1.2m，盖度多小于 5%，常见有狗脊（*Woodwardiajaponica*）、麦冬（*Ophiopogonjaponicus*）、沿阶草（*Ophiopogonbodinieri*）、海金沙（*Lygodiumjaponicum*）、乌毛蕨（*Blechnumorientale*）、芒萁（*Dicranopterispedata*）、金粉蕨（*Onychiumsiliculosum*）、乌蕨（*Odontosoriachinensis*）、鳞毛蕨（*Dryopterissp.*）、芒（*Miscanthussinensis*）、五节芒（*Miscanthusfloridulus*）、黑足鳞毛蕨（*Dryopterisfuscipes*）、过路黄（*Lysimachiachristiniae*）、地菍（*Melastomadodecandrum*）、野雉尾金粉蕨（*Onychiumjaponicum*）、野菊（*Chrysanthemumindicum*）、天葵（*Semiaquilegiaadoxoides*）、葛（*Puerariamontana*）等。

三、灌丛

II. 常绿阔叶灌丛

1. 檵木灌丛（Form. *Loropetalumchinense*）

檵木灌丛在评价区内分布较广，但多为小面积斑块，常见于丘陵坡地。据 3 个 5m×5m 样方调查，灌木层盖度 45%～60%，高度 1.5～2.0m，优势种为檵木（*Loropetalumchinense*），伴生种类有插田泡（*Rubuscoreanus*）、栀子（*Gardeniajasminoides*）、盐麸木（*Rhuschinensis*）、白马骨（*Serissaserissoides*）、勾

儿茶（*Berchemiasinica*）、金樱子（*Rosalaevigata*）、野蔷薇（*Rosamultiflora*）、槲栎（*Quercusaliena*）、杜茎山（*Maesajaponica*）、竹叶花椒（*Zanthoxylumarmatum*）、柃木（*Euryajaponica*）、粗叶悬钩子（*Rubusalceifolius*）、油茶（*Camelliaoleifera*）等。草本层盖度较低，约 5%～10%，种类有白茅（*Imperatacylindrica*）、芒（*Miscanthussinensis*）、茜草（*Rubiacordifolia*）、野雉尾金粉蕨（*Onychiumjaponicum*）、乌蕨（*Odontosoriachinensis*）、海金沙（*Lygodiumjaponicum*）、芒萁（*Dicranopterispedata*）、莎草（*Cyperussp.*）、千里光（*Senecioscandens*）、江南卷柏（*Selaginellamoellendorffii*）、沿阶草（*Ophiopogonbodinieri*）、毛蕨（*Cyclosorusinterruptus*）、鳞毛蕨（*Dryopterissp.*）等。

四、灌草丛

III. 暖热性灌草丛

1. 芒萁群落（Form. *Dicranopterispedata*）

芒萁群落主要分布于林缘、荒坡或疏林下，呈小面积斑块。据 3 个 1m×1m 样方调查，草本层盖度 70%～80%，高度 0.2～0.3m，以芒萁（*Dicranopterispedata*）为绝对优势，伴生草本有乌蕨（*Odontosoriachinensis*）、芒（*Miscanthussinensis*）、荩草（*Arthraxonhispidus*）、繁缕（*Stellariamedia*）、蛇含委陵菜（*Potentillakleiniana*）、蛇床（*Cnidiummonnieri*）、毛秆野古草（*Arundinellahirta*）等。偶见灌木如木荷（*Schimasuperba*）、箬竹（*Phyllostachysnidularia*）、马银花（*Rhododendronovatum*）、檵木（*Loropetalumchinense*）、槲栎（*Quercusaliena*）等，但盖度均小于 5%。

2. 芒群落（Form. *Miscanthussinensis*）

芒群落常见于荒地、林缘及路边，呈片状分布。据 3 个 1m×1m 样方调查，草本层盖度 50%～75%，高度 1.5～1.8m，以芒（*Miscanthussinensis*）为优势种，伴生草本有白茅（*Imperatacylindrica*）、芒萁（*Dicranopterispedata*）、蛇床（*Cnidiummonnieri*）、荩草（*Arthraxonhispidus*）、狗尾草（*Setariaviridis*）、毛秆野古草（*Arundinellahirta*）、藿香蓟（*Ageratumconyzoides*）、千里光（*Senecioscandens*）等。偶见灌木如油茶（*Camelliaoleifera*）、檵木（*Loropetalumchinense*）、金樱子（*Rosalaevigata*）等，盖度小于 5%。

3. 五节芒群落（Form. *Miscanthusfloridulus*）

五节芒群落主要分布于林缘、沟谷及农田边缘，常形成高草丛。据 3 个 1m×1m 样方调查，草本层盖度 70%～85%，高度 2.0～2.5m，以五节芒（*Miscanthusfloridulus*）为绝对优势，伴生草本有披针新月蕨（*Pronephriumpenangianum*）、乌蕨

（*Odontosoriachinensis*）、海金沙（*Lygodiumjaponicum*）、鳞毛蕨（*Dryopteris*sp.）、芒萁（*Dicranopterispedata*）、千里光（*Senecioscandens*）、金粉蕨（*Onychiumsiliculosum*）、毛蕨（*Cyclosorusinterruptus*）等。偶见灌木如粗叶悬钩子（*Rubusalceifolius*）、野蔷薇（*Rosamultiflora*）、合耳菊（*Synotiswallichii*）、金樱子（*Rosalaevigata*）、忍冬（*Lonicerajaponica*）、檵木（*Loropetalumchinense*）、小蜡（*Ligustrumsinense*）等，盖度小于 5%。

9.3.2.2.3 外来入侵物种

依据《中国外来入侵物种名录》（第一批，2003 年）、《中国外来入侵物种名录》（第二批，2010 年）、《中国外来入侵物种名录》（第三批，2014 年）、《中国自然生态系统外来入侵物种名单》（第四批，2016 年），结合现场调查情况，评价区分布的常见入侵物种主要有 3 种，分别为鬼针草（*Bidens pilosa*）、藿香蓟（*Ageratum conyzoides*）和一年蓬（*Erigeron annuus*）。

鬼针草：菊科植物，别名粘人草、鬼针草，原产热带美洲，2014 年被列入我国第三批外来入侵物种。入侵危害：常见的旱田、桑园、茶园和果园的杂草，影响作物产量。该植物是棉蚜等病虫的中间寄主。控制方法：在开花之前人工清除最好，或是氟磺胺草醚水剂喷雾防治，效果较好。鬼针草在评价区内分布较广，常见于道路两侧林缘、灌草丛内。

藿香蓟：菊科植物，别名胜红蓟，原产热带美洲，2016 年被列入我国第四批外来入侵物种。入侵危害：能产生和释放多种化感物质，抑制本土植物的生长，常在入侵地形成单优群落，对入侵地生物多样性造成威胁。控制方法：可结合中耕除草。严重地区可采用化学防治，用绿海灵喷施，持效期可达 2～3 个月，另外金都尔和乙羧氟草醚对花生田的藿香蓟防效显著。可利用胜红蓟黄脉病毒等开展生物防治。该种曾被推广套种于橘园内作为捕食螨的中间寄主植物和绿肥，应在这些地区加强监管。藿香蓟在评价区范围内主要分布于林缘、路边。

一年蓬：菊科植物，别名白顶飞蓬、千层塔、治疟草、野蒿。2014 年被列入我国第三批外来入侵物种。入侵危害：本种可产生大量具冠毛的瘦果，瘦果可借冠毛随风扩散，蔓延极快，对秋收作物、桑园、果园和茶园危害严重，常入侵山坡湿草地、旷野、路旁、河谷或疏林下，排挤本土植物。该植物还是害虫地老虎的宿主。控制方法：开花前拔除或开展替代种植，当一年蓬入侵面积比较大时可采用化学防治，先人工去除其果实，用袋子包好，再拔除，或结合化学防治。一年蓬常生长于道路两侧林缘、灌草丛内。

9.3.2.2.4 植被分布特征

评价区位于湖南中西部溆浦县，整体海拔较低，属低山植被区域。受长期人为活动影响，地带性亚热带常绿阔叶林已大面积破坏，现状植被以次生类型为主，如檵木灌丛、芒群落和五节芒群落等。

从水平分布看，植被格局主要受人为干扰强度控制，地带性分异不明显。靠近村镇地区以农业植被、灌丛和灌草丛为主；远离聚落的丘陵坡地则分布有马尾松林、杉木林及毛竹林等。

垂直分布上，因海拔高差有限，植被垂直带谱不显著。自山麓至山腰依次分布有五节芒群落、芒群落、芒萁群落及檵木灌丛；毛竹林、马尾松林和杉木林多见于山顶、山脊等海拔相对较高处，但整体在各海拔段均有出现。

9.3.3 陆生动物多样性

9.3.3.1 动物地理区划

根据《中国动物地理区划》（张荣祖，2011年），评价区动物地理区划属于动物地理区划属东洋界，中印亚界；一级区划（区）属华中区（VI）；二级（亚区）属西部山地高原亚区（VIB）；三级（动物地理省）属黔桂湘低山丘陵省-低山丘陵亚热带林灌-农田动物群（VIB4）。

华中区动物区系北邻华北区，南接华南区，西连西南区，彼此间均无显著的自然障碍，故本区特有种类不多，而南北类型相混杂和过渡现象成为本区动物区系的主要特色。评价区地形以丘陵为主，林地和灌草地发达，以林灌为栖息地的动物种类丰富。

9.3.3.2 动物多样性现状

9.3.3.2.1 生态敏感区段

2026年2月，项目组成员对评价范围进行了实地调查。在调查过程中，根据工程特点，选择典型生境进行考察分析，采用样线法、座谈访问法对陆生动物进行调查。在实地调查访问的基础上，查阅并参考《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》（费梁，2012年）、《中国爬行纲动物分类厘定》（蔡波，2015年）、《中国鸟类分类与分布名录（第四版）》（郑光美，2023年）、《中国哺乳动物名录》（蒋志刚等，2015年）、《湖南动物志：两栖纲》（沈猷慧等，2014年）、《湖南动物志：爬行纲》（沈猷慧等，2014年）、《湖南动物志：鸟纲雀形目》（沈猷慧等，2013年）、《湖南省两栖、爬行动物物种多样性及其地理分布》（2022年）、《湖南省非雀形目鸟类多样性及其分布研究》（吴倩倩，2019年）、《湖南省重点保护兽类种类、分布及保护对策》（杨道德，2000年）等以及关于本区域脊椎动物类的相关文献资料，对工程

影响区的动物资源现状得出综合结论。

一、两栖类

通过现场调查并查阅相关文献资料，得出评价区两栖类种类、数量及分布现状如下：评价区内两栖类有1目4科8种，其中蛙科种类最多，有3种，占评价区两栖类的37.50%。评价区未见国家级重点保护两栖动物，分布有湖南省重点保护两栖类有中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculatus*）和黑眶蟾蜍（*Bufo melanostictus*）3种。

1）生态类型

根据生活习性的不同，评价区内的8种两栖类可分为以下2种生态类型：

①静水型（在静水或缓流中觅食）：包括泽陆蛙（*Fejervarya multistriata*）、饰纹姬蛙（*Microhyla ornata*）、华南湍蛙（*Amolops ricketti*）、花臭蛙（*Odorrana schmackeri*）、小弧斑姬蛙（*Microhylaheymonsi*）和黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculatus*），共6种，主要在评价区内水流较缓的水域，如水塘、水洼、水田中生活。

②陆栖型（在陆地上活动觅食）：包括中华蟾蜍、黑眶蟾蜍，共2种，主要在评价区内离水源不远处或较潮湿的地面活动。

2）区系类型

按区系类型划分，评价区8种两栖类可以划分为2个区系，广布种1种，占评价区总数的12.50%；东洋种7种，占评价区总数的87.50%。

二、爬行类

通过现场调查并查阅相关文献资料，得出评价区爬行类种类、数量及分布现状如下：评价区内爬行类有1目6科13种，其中游蛇科种类最多，共7种，占评价区爬行类的53.85%。评价区未发现国家级重点保护爬行动物，分布有湖南省重点保护爬行类12种，分别为多疣壁虎（*Gekko japonicus*）、中国石龙子（*Plestiodon chinensis*）、北草蜥（*Takydromus septentrionalis*）、原矛头蝮（*Protobothrops mucrosquamatus*）、颈棱蛇（*Macropisthodon rudis*）、翠青蛇（*Cyclophiops major*）、乌梢蛇（*Ptyas dhumnades*）、灰鼠蛇（*Ptyas korros*）、赤链蛇（*Lycodon rufozonatum*）、王锦蛇（*Elaphe carinata*）、黑眉锦蛇（*Elaphe taeniura*）和福建竹叶青蛇（*Trimeresurus stejnegeri*）。

1）生态类型

根据生活习性的不同，评价区内的13种爬行类可分为以下4种生态类型：

①灌丛石隙型（经常活动在灌丛下面、路边石缝中的爬行类）：包括中国石龙子、

蓝尾石龙子和北草蜥 3 种，主要在评价区灌丛和碎石下活动。

②林栖傍水型（在溪流的周边活动）：包括蛇亚目中原矛头蝮、颈棱蛇、乌梢蛇、灰鼠蛇、赤链蛇、王锦蛇和黑眉锦蛇，共 7 种，主要在评价区傍水的林丛中活动。

③树栖型（多在树枝或竹枝上活动）：主要为福建竹叶青蛇（*Viridovipera stejnegeri*）和翠青蛇（*Cyclophiopsmajor*）2 种，常栖息于灌木丛或乔木树干上。

④住宅型（在住宅区的建筑物中筑巢、繁殖、活动的爬行类）：包括壁虎科的多疣壁虎 1 种。它们主要在评价区内的住宅区活动，与人类活动关系较密切。

2）区系类型

按区系类型划分，评价区分布的 13 种爬行类可以划分为 2 个区系，广布种 5 种，占评价区总数的 38.46%；东洋种 8 种，占评价区总数的 61.54%。

三、鸟类

通过样线法、访问调查以及通过查阅相关文献，进行综合分析，得出评价区内鸟类种类、数量及分布现状如下：评价区鸟类总共有 12 目 34 科 66 种，其中雀形目种类最多，共有 48 种，占总数的 72.73%。评价区分布有国家二级重点保护鸟类 4 种，分别为红隼（*Falco tinnunculus*）、普通鵟（*Buteo buteo*）、红嘴相思鸟（*Leiothrix lutea*）和画眉（*Garrulax canorus*）；评价区分布湖南省重点保护鸟类 36 种，分别为灰胸竹鸡（*Bambusicolathoracica*）、环颈雉（*Phasianus colchicus*）、小鿏鹛（*Tachybaptus ruficollis*）、珠颈斑鸠（*Streptopelia chinensis*）、山斑鸠（*Streptopelia orientalis*）、噪鹃（*Eudynamys scolopacea*）、四声杜鹃（*Cuculus micropterus*）、黑水鸡（*Gallinula chloropus*）、夜鹭（*Nycticorax nycticorax*）、池鹭（*Ardeola bacchus*）、中白鹭（*Egretta intermedia*）、苍鹭（*Ardea cinerea*）、白鹭（*Egretta garzetta*）、戴胜（*Upupa epops*）、普通翠鸟（*Alcedo atthis*）、斑姬啄木鸟（*Picumnus innominatus*）、黑卷尾（*Dicrurus macrocercus*）、棕背伯劳（*Lanius schach*）、红嘴蓝鹊（*Urocissa erythrorhyncha*）、松鸦（*Garrulus glandarius*）、喜鹊（*Pica pica*）、大山雀（*Parus cinereus*）、家燕（*Hirundo rustica*）、金腰燕（*Cecropis daurica*）、白头鹎（*Pycnonotus sinensis*）、领雀嘴鹎（*Spizixos semitorques*）、黑短脚鹎（*Hypsipetes leucocephalus*）、白喉红臀鹎（*Pycnonotus aurigaster*）、黄臀鹎（*Pycnonotus xanthorrhous*）、红头长尾山雀（*Aegithalos concinnus*）、暗绿绣眼鸟（*Zosterops japonicus*）、黑脸噪鹛（*Garrulax perspicillatus*）、八哥（*Acridotheres cristatellus*）、乌鸫（*Turdus merula*）、金翅雀（*Chloris sinica*）和黑尾蜡嘴雀（*Eophona migratoria*）。

1）生态类型

按生活习性的不同，可以将评价区内66种鸟类分为以下6种生态类型：

①陆禽（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）：包括鸡形目、鸽形目的环颈雉、灰胸竹鸡、山斑鸠和珠颈斑鸠，共4种，主要分布于评价区的灌草丛、农田或树林中。

②攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）：评价区内包括犀鸟目、鹃形目、佛法僧目、啄木鸟目的普通翠鸟、戴胜、噪鹃、四声杜鹃、斑姬啄木鸟，共5种，主要分布于评价区树林中，翠鸟科种类还喜于水域旁觅食。

③涉禽（嘴，颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，常用长嘴插入水底或地面取食）：包括鹤形目、鸻形目和鹈形目的黑水鸡、夜鹭、池鹭、中白鹭、苍鹭、白鹭，共6种，主要分布评价区水域及其附近的滩地和水田附近。

④猛禽（具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物）：分布有鹰形目的普通鵟和隼形目的红隼，共2种。由于猛禽活动范围较广，偶尔游荡至评价区上空。猛禽处于食物链顶端，在生态系统中占有重要地位。

⑤鸣禽（鸣管和鸣肌特别发达，一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢）：包括雀形目的所有种类，共48种。其生活习性多种多样，广泛分布于评价区各类生境中，如树林、灌草丛及水域附近等。无论是种类还是数量，鸣禽都占绝对优势。野外实地调查中，目击到的种类中，大多数为雀形目种类，常见优势种为白头鹎、领雀嘴鹎、棕背伯劳、白鹡鸰、鹊鸲、麻雀等。

⑥游禽（脚向后伸，趾间有蹼，有扁阔的或尖嘴，善于游泳、潜水和在水中掏取食物）：主要是鹬鹬目和雁形目的小鹬鹬 1 种，分布于评价区水库、坑塘等水域。

2）区系类型

按区系类型划分，将评价区内66种鸟类分为3种区系类型：东洋种31种，占总种数的46.97%；古北种8种，占12.12%；广布种27种，占40.91%。

3）居留型

鸟类迁徙是鸟类随着季节变化进行的，方向确定的，有规律的和长距离的迁居活动。根据鸟类迁徙的行为，可将评价区的鸟类分成以下 3 种居留型：留鸟 45 种，占总种数的 68.18%；夏候鸟 9 种，占 13.64%；冬候鸟 12 种，占 18.18%。其中，评价区繁殖鸟类（留鸟和夏候鸟）共 54 种，二者合计占鸟种数的 81.82%，即评价区的鸟类中，绝多数种类在评价区内繁殖。

四、兽类

通过现场访问调查和查阅相关文献，并结合实地调查对评价区内的兽类种类、数量及分布现状进行了分析，得出如下结论：评价区内兽类共有 5 目 6 科 10 种，无国家级重点保护动物，湖南省重点保护兽类有马铁菊头蝠、黄鼬、亚洲狗獾、猪獾、赤腹松鼠和华南兔，共 6 种。

1）生态类型

根据生活习性的不同，评价区内的10种兽类可分为以下4种生态类型：

①岩洞栖息型（在岩洞中倒挂栖息的小型哺乳类）：有翼手目的马铁菊头蝠1种，这种哺乳类主要分布在居民点附近，黄昏时出现在居民点附近上空。

②半地下生活型（穴居型，主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物）：包括啮齿目的褐家鼠（*Rattus novegicus*）、黄胸鼠（*Rattus tanezumi*）、小家鼠（*Mus musculus*）、黄鼬、亚洲狗獾、猪獾、华南兔，共7种。

③地面生活型（主要在地面上活动、觅食）：仅包括野猪*Sus scrofa*1种，主要活动于评价区的森林，也见于居民点周边。

④树栖型（主要在树上栖息、觅食）：仅赤腹松鼠1种，主要活动于评价区的森林、林缘及灌丛，也见于居民点周边。

2）区系类型

按区系类型划分，将评价区 10 种兽类分为 3 种区系类型：东洋种 3 种，占总数的 30.00%；广布种 7 种，占总数的 70.00%。

9.3.3.3 动物资源质量特征

本工程评价区生态系统类型可分为人工生态系统（农田生态系统、城镇生态系统）和自然生态系统（森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统），根据解译结果，自然生态系统和人工生态系统面积分别为 2562.43hm^2、623.76hm^2，分别占评价区生态敏感区段面积的 80.42%和 19.58%，说明生态敏感区段受到了一定程度的人为开发，这也和现场调查情况基本一致。

根据现场调查，评价区受到人为活动和农业经济发展的影响，野生动物原生生境几乎不存在，工程穿越评价区的动物特点是种类相对贫乏，且大多数动物的种群数量都较小，而一些对人类环境高度适应的种类如啮齿类动物、雀形目小型鸟类种类和种群数量较大，这也评价区人工生态系统占比较大相符合。评价区国家级保护野生动物种类数量少，且分布不均匀，偶见性强。

9.3.3.4 现场调查部分动物照片



北红尾鸲



红尾水鸲



棕背伯劳



纯色山鹪莺



白头鹎



大山雀

图 33 现场调查到的部分陆生动物照片

9.3.4 水生生物现状

本工程不占用水域面积，工程建设不涉水。评价区内水生生物多为常见种，如浮游植物的绿藻门和蓝藻门种类、浮游动物的原生动物和轮虫类、底栖动物的瓣鳃类和腹足类等；鱼类以鲤形目为主，常见种有鲢（*Hypophthalmichthys molitrix*）、鲫（*Carassus auratus auratus*）等。

9.3.5 重要物种及重要生境

9.3.5.1 重要物种

9.3.5.1.1 重点保护野生植物

根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）和《湖南省地方重点保护野生动物名录》（2023 年），2026 年 2 月，相关专业技术人员前往评价区内开展重点保护野

生植物资源调查，在评价区内未见国家和湖南省重点保护野生植物。

评价区植被以次生演替植被为主，原生植被分布有限。本次现场调查未发现国家、省级重点保护野生植物，但不能排除区域内零星分布野大豆、金荞麦等湖南省内较为常见的重点保护野生植物的可能。

（1）古树名木

根据国家林业局公布的《古树名木鉴定规范》（LY/T2737-2016）、《古树名木普查技术规范》（LY/T2738-2016）（2017年1月1日实施），同时对项目所在区域的林业部门及附近村民进行访问调查，并进行现场实际调查核实，评价范围内未发现古树名木。

9.3.5.1.2 重点保护野生动物

依据《国家重点保护野生动物名录》（2021 年），结合现场实地考察和走访调查，并参考本工程所在行政区内关于国家重点保护野生动物的相关资料，评价区分布有国家二级重点保护野生动物红隼、普通鵟、红嘴相思鸟和画眉 4 种。

表 48　　评价区重要野生动物调查结果统计表

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种	分布区域	资料来源	工程占用情况
1	红隼（*Falco tinnunculus*）	国家二级	LC	否	栖息于开阔或轻度林木覆盖的地区，如草地、牧场、耕地、湿地、灌木丛生的荒野，甚至城市边缘。	文献	可能占用其生境但不涉及集中栖息地和巢址
2	普通鵟（*Buteo buteo*）	国家二级	LC	否	主要栖息于山地森林、林缘地带、开阔平原、荒漠、旷野、开垦的耕作区、林缘草地和村庄上空	文献	可能占用其生境但不涉及集中栖息地和巢址
3	红嘴相思鸟（*Leiothrix lutea*）	国家二级	LC	否	山地常绿阔叶林、常绿落叶混交林、竹林和林缘疏林灌丛等地。	文献	可能占用其生境但不涉及集中栖息地和巢址
4	画眉（*Garrulax canorus*）	国家二级	LC	否	开阔或轻度林木覆盖的地区，如草地、牧场、耕地、湿地、灌木丛生的荒野，甚至城市边缘	文献	可能占用其生境但不涉及集中栖息地和巢址

9.3.5.2 候鸟迁徙通道

（1）候鸟迁徙通道

依据历史记载和邓学建教授等专家多年的研究成果，湖南主要有 3 条鸟类迁徙通道，候鸟在我省境内迁飞的路线主要沿雪峰山脉、罗霄山脉、南岭山脉 3 条线路南北行进，主要涉及蓝山、桂东、炎陵、新邵、隆回、新宁、城步、道县、新化、通道 10 县。其中东部的罗霄山脉和西部的雪峰山脉迁徙通道属于窄幅通道，而中部的南岭山脉属于宽幅迁徙通道，即遍于整个湘中地区，只是在个别区域，像南北方向的山脉沟谷地

带，形成局部的窄幅迁徙通道，经过窄迁徙通道的大多是水禽，如鹳形目鹭科鸟类、鹤形目秧鸡科鸟类，其他种类倾向于选择宽迁徙通道，从湘中地区行进。本项目所在的溆浦县地处南岭山脉，每年 3 月-5 月、9 月-11 月，都有鸣禽类、鸻鹬类、猛禽类、雁鸭类、鹈形目等过境。

（2）候鸟迁徙通道重点保护区域

根据《湖南省候鸟迁徙通道重点保护区域（第一批）》（2022 年），湖南省划定炎陵、桂东、蓝山、新宁、城步、隆回、新化 7 县共 12 处候鸟迁徙通道重要地点。具体包括炎陵牛头坳、桂东白沙坳、桂东南风坳、桂东寒口坳、新化与隆回交界的槎溪—罗洪、隆回屏风界、新化与新邵交界的茶园—羊古坳、蓝山南风坳、蓝山四海坪、蓝山军田、城步大竹山、新宁黄沙塘。

根据《湖南省候鸟迁徙通道重点保护区域（第二批）》（2024 年），湖南省候鸟迁徙通道重点保护区域（第二批）涉及炎陵县、新化县、临武县、零陵区、道县、宁远县、蓝山县、通道侗族自治县 8 县（区），具体包括红星桥候鸟迁徙通道重点保护区域、戴家冲候鸟迁徙通道重点保护区域、分水坳候鸟迁徙通道重点保护区域、大庆坪乡石溪岭站候鸟迁徙通道重点保护区域、桥头镇庄村候鸟迁徙通道重点保护区域、中和镇四都候鸟迁徙通道重点保护区域、浆洞瑶族乡茶源坪-炭龙岭候鸟迁徙通道重点保护区域、两江口候鸟迁徙通道重点保护区域。

本项目距离《湖南省候鸟迁徙通道重点保护区域（第一批）》（2022 年）、《湖南省候鸟迁徙通道重点保护区域（第二批）》（2024 年）发布的候鸟迁徙通道重点保护区域很远（达 45km 以上），本项目不涉及湖南省主要鸟类迁徙聚集点。本项目与湖南省候鸟迁徙通道重点保护区域相对位置关系图详见图 34。

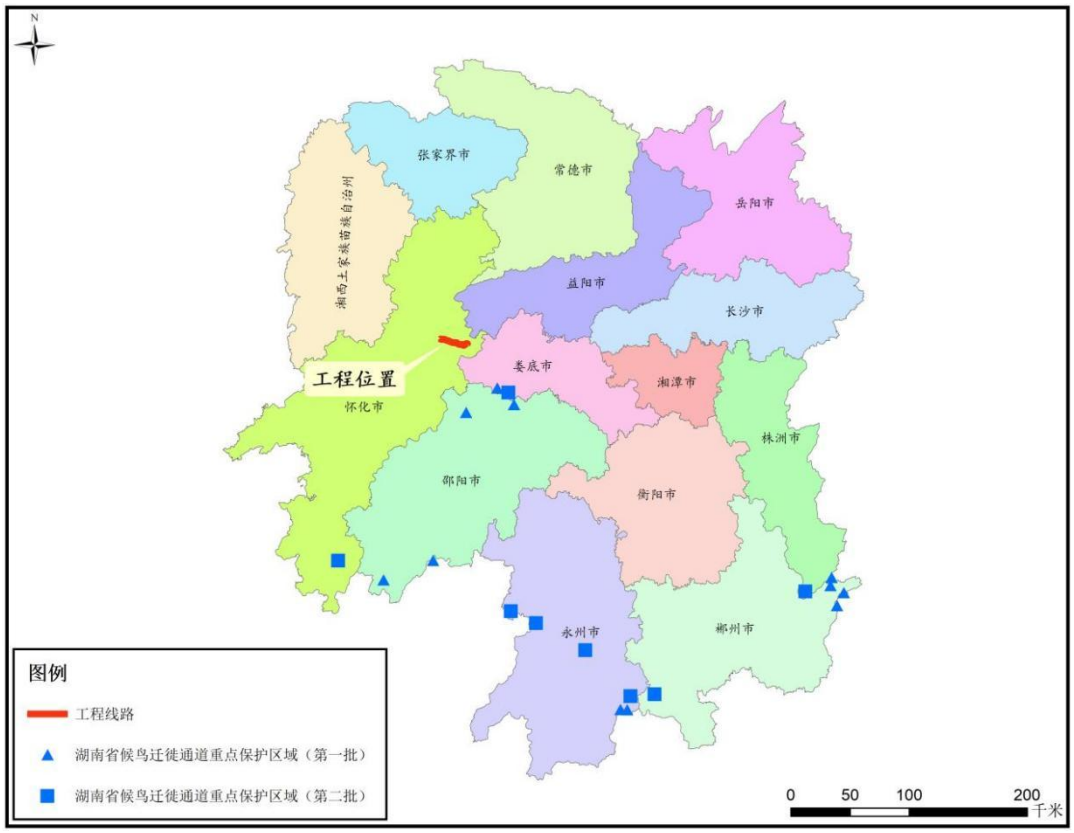


图 34 工程与湖南省候鸟迁徙通道重点保护区域相对位置关系图

9.3.6 生态环境质量现状

9.3.6.1 土地利用现状

评价区内土地利用现状调查是在现有资料基础上，运用景观法进行卫片解译，即以植被作为主导因素，结合土壤、地貌等因子进行综合分析对土地进行分类，参考《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）将住宅用地、公共管理与公共服务用地、交通运输地等并为建设用地，得到评价区地类分为耕地、园地、林地、草地、水域及水利设施用地、建设用地 6 种类型，评价区内的土地利用现状见表 3-5。其中，林地面积最大，面积为 2272.58hm^2，占评价区总面积的 71.33%，包括乔木林地和灌木林地等类型；其次为耕地，面积为 536.95hm^2，占评价区总面积的 16.95%，包括水田和旱地等类型，其他如园地等地类面积占比较小。

生态敏感区段土地利用现状类型也可分为耕地、园地、林地、草地、水域及利设施用地、建设用地 6 种类型，其中，林地面积最大，面积为 2073.66hm^2，占总面积的 87.44%；其次为草地和耕地，面积分别为 155.14hm^2 和 98.74hm^2，分别占生态敏感区段面积的 6.54%和 4.16%。评价区和生态敏感区区段土地利用现状详见表 49。

表 49　　评价区土地利用现状表

序号	地类	评价区		生态敏感区段	
		面积/hm^2	百分比/%	面积/hm^2	百分比/%
1	耕地	536.95	16.85	98.74	4.16

2	园地	3.74	0.12	1.97	0.08
3	林地	2272.58	71.33	2073.66	87.44
4	草地	271.97	8.54	155.14	6.54
5	水域及水利设施用地	17.88	0.56	1.97	0.08
6	建设用地	83.07	2.61	40.06	1.69
合计		3186.19	100.00	2371.54	100.00

注：建设用地含住宅用地、公共管理与公共服务用地和交通运输用地等。

9.3.6.2 景观生态体系现状

景观生态系统的质量现状由评价范围内自然环境，各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定。从景观生态学结构与功能相匹配的理论来说，结构是否合理决定了景观功能的优劣，在组成景观生态系统的各类组分中，模地是景观的背景区域，它在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。模地采用传统的生态学方法来确定，即计算组成景观的各类斑块的优势度值（D_o），优势度值大的就是模地。

景观优势度计算的数学表达式如下：

密度（R_d）＝斑块 I 的数目/斑块总数×100%

频度（R_f）＝斑块 I 出现的样方数/总样方数×100%

景观比例（L_p）=斑块 I 的面积/样地总面积×100%

优势度值（D_o）={（R_d+R_f）/2+L_p}/2×100%

式中：n 为景观类型数目，P_i 是景观类型 i 所占面积的比例，Nc 为研究区总面积与最小斑块面积之比；Np 为景观的斑块总数。

运用上述参数计算本项目评价区内各类拼块优势度值，结果见表 50。

表 50　　评价区各景观斑块优势度值

斑块类型	评价区				生态敏感区段			
	密度 Rd/%	频度 Rf/%	景观比例 Lp/%	优势度 Do/%	密度 Rd /%	频度 Rf/%	景观比例 Lp/%	优势度 Do/%
森林景观	60.14	64.98	69.74	66.15	67.86	77.52	86.22	79.45
灌丛景观	8.85	5.73	1.58	4.44	7.22	4.28	1.22	3.49
草地景观	18.91	13.77	8.54	12.44	15.38	10.96	6.54	9.86
农田景观	9.18	13.28	16.97	14.10	7.79	6.99	4.25	5.82
湿地景观	0.49	0.71	0.56	0.58	0.29	0.18	0.08	0.16
城镇景观	2.42	2.99	2.61	2.66	1.45	1.67	1.69	1.62

由上表可知：整个评价区和生态敏感区段的各斑块类型中，城镇景观和农田景观的优势度相加评价区大于生态敏感区段，说明区域景观生态体系生态敏感区段受人为干扰程度相对较弱；评价区森林景观、灌丛景观、草地景观、农田景观、湿地景观、城镇景观 6 种景观类型均有分布，说明了评价区内的生态系统在该地区经过多年发展，已形成了集农、林、水域等为一体的复合生态系统。

9.3.6.3 生物量现状

根据评价区内植被样方调查结果，结合《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云，刘国华，徐嵩龄，1996 年）、《中国森林生态系统的生物量和生产力》（冯宗炜等，1999 年）、《中国森林生物量与生产力的研究》（肖兴威，2005 年）、《中国森林植被净生产量及平均生产力动态变化分析》（林业科学研究，2014 年）、《全国立木生物量方程建模方法研究》（曾伟生，2011 年）、《全国立木生物量建模总体划分与样本构成研究》（曾伟生、唐守正、黄国胜、张敏，2010 年）、《中国不同植被类型净初级生产力变化特征》（陈雅敏等，2012 年）、《湖南省马尾松林生物总量的空间分布与动态变化》（徐晓等，2012 年）、《湖南杉木林生物量密度的模拟与预测》（齐建文等，2014 年）、《湖南毛竹林生物量模型研究》（曾掌权等，2016 年）、《湖南阔叶林生态系统生物量和碳储量分布特征》（周沁等，2020 年）等资料，得知各植被类型的平均生物量；再根据各植被类型的面积，估算得出评价区生物量。

经估算，评价区内总生物量 101657.80t，生物量最大的为针叶林，其次是竹林，针叶林面积约为 2000.66hm^2，生物量 82667.27t，占总生物量的 81.32%；竹林面积约为 221.43hm^2，生物量 11587.43t，占总生物量的 11.40%，其他类型生物量占总比均较小。

经估算，生态敏感区段内总生物量 89618.23t，生物量最大的为针叶林，其次是竹林；针叶林面积约为 1849.14hm^2，生物量 76406.46t，占总生物量的 85.26%；竹林面积约为 195.52hm^2，生物量 10231.56t，占总生物量的 11.42%，其他类型生物量占总比均较小，详见表 51。

表 51　　评价区各植被类型生物量统计表

植被类型	代表种类	平均生物量（t/hm^2）	评价区			二级评价区段		
			面积/hm^2	总生物量/t	占比/%	面积/hm^2	总生物量/t	占比/%
针叶林	马尾松、杉木等	41.32	2000.66	82667.27	81.32	1849.14	76406.46	85.26
竹林	毛竹等	52.33	221.43	11587.43	11.40	195.52	10231.56	11.42
灌丛	檵木等	28.71	50.49	1449.57	1.43	29	832.59	0.93

植被类型	代表种类	平均生物量（t/hm²）	评价区			二级评价区段		
			面积/hm²	总生物量/t	占比/%	面积/hm²	总生物量/t	占比/%
灌草丛	五节芒、芒萁等	9.78	271.97	2659.87	2.62	155.14	1517.27	1.69
经济作物	油茶等	19.24	3.74	71.96	0.07	1.97	37.90	0.04
农业植被	水稻等	6	536.95	3221.70	3.17	98.74	592.44	0.66
合计	/	/	3085.24	101657.80	100.00	2329.51	89618.23	100.00

注：表中未包括建设用地、裸地和水域，评价区共计100.95hm²，生态敏感区段共计42.03hm²。

9.3.7 主要生态问题

根据《湖南省生态功能区划的研究》（吴会平，2011 年），本项目评价区属于湘中-湘南低山丘陵水土保安与生态文化生态功能区；西部山地水源涵养保育亚区。本区包括湘潭市、娄底市、衡阳市全部、长沙市大部、邵阳市中北部、郴州市中西部以及永州市的中东部广大地区，是湖南城镇化和工业化发达的地区。本区主要的生态问题为人口密度大，垦殖指数高，水土流失潜在威胁十分严重。碳酸盐岩类和红岩类地区地表水资源缺乏，夏秋干旱严重。大中城市集中分布，资源型企业转制慢，单位产值的耗能量大，城市污水处理比例不高工业三废和生活废水的排放量大，化肥农药施用量大。

9.3.8 生态现状调查结论

本工程涉及生态敏感区为生态保护红线，本工程新建线路穿越生态保护红线总长度约 6.14km。本工程生态影响评价范围总面积约为 3186.19hm²，其中穿越生态保护红线区段（生态敏感区段）生态影响评价范围面积约为 2371.54hm²。生态影响评价区内生态现状综合评价如下：

（1）评价区生态系统类型可分为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统 6 大类。其中，森林生态系统面积最大，面积为 2222.09hm²，占评价区总面积的 69.74%；其次为农田生态系统，面积为 540.69hm²，占评价区总面积的 16.97%。

（2）根据《湖南植被》，评价区植被区划为 A 中亚热带典型常绿阔叶林北部亚地带—IV 湘西山地栲稠林、马松林、杉木林、油茶林植被区—12 雪峰山北部山地植被小区。评价区内主要自然植被可分为马尾松群系、杉木群系、毛竹群系、櫧木群系、芒萁群系、五节芒群系和芒群系，共 3 个植被型组、4 个植被型、7 个群系。

（3）根据《中国动物地理》（张荣祖，2011 年），评价区动物区划属于东洋界—华中区（VI）—黔桂湘低山丘陵省（VIB_4）—低山丘陵亚热带林灌-农田动物群。评价

区主要陆生脊椎动物有4纲19目50科97种，其中，两栖类1目4科8种，爬行类1目6科13种，鸟类12目34科66种，兽类5目6科10种。评价区可能分布内有国家二级重点保护野生动物4种，分别为红隼、普通鵟、红嘴相思鸟和画眉，湖南省重点保护野生动物57种。

（4）本工程不占用水域面积，工程建设不涉水。评价区内水生生物多为常见种，如浮游植物的绿藻门和蓝藻门种类、浮游动物的原生动物和轮虫类、底栖动物的瓣鳃类和腹足类等；鱼类以鲤形目为主，常见种有鲢、鲫等。

（5）评价区土地利用现状分为耕地、园地、林地、草地、水域及水利设施用地、建设用地6种类型。其中，林地面积最大，面积为2272.58hm^2，占评价区总面积的71.33%；其次为耕地，面积为536.95hm^2，占评价区总面积的16.95%，其他地类面积占比较小。

（6）评价区内总生物量101657.80t，生物量最大的为针叶林，其次是竹林，针叶林面积约为2000.66hm^2，生物量82667.27t，占总生物量的81.32%；竹林面积约为221.43hm^2，生物量11587.43t，占总生物量的11.40%，其他类型生物量占总比均较小。

（7）评价区所属的湘中-湘南低山丘陵水土保安与生态文化生态功能区主要生态问题为人口密度大，垦殖指数高，水土流失潜在威胁十分严重。碳酸盐岩类和红岩类地区地表水资源缺乏，夏秋干旱严重。大中城市集中分布，资源型企业转制慢，单位产值的耗能量大，城市污水处理比例不高工业三废和生活废水的排放量大，化肥农药施用量大。

9.4 生态环境预测与评价

9.4.1 对生态系统的影响分析

评价区内生态系统由自然生态系统和人工生态系统组成，具体包括森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统。工程总占地面积 2.38hm^2，其中永久占地面积 0.36hm^2，临时占地面积 2.02hm^2，永久占地区域转变为城镇生态系统，临时占地区域会进行植被恢复或复耕，恢复原有生态系统功能。

项目临时占地区域的生态系统主要为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统和农田生态系统，面积为 2.02hm^2。临时占地区域影响的主要植物为马尾松、杉木、檵木、五节芒、油茶、脐橙、水稻等当地常见种，且项目临时占地区域涉及森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统和农田生态系统分别为 1hm^2、0.06hm^2、0.25hm^2、0.71hm^2，仅占评价区的 0.031%、0.002%、0.008%和 0.022%，整体变化幅度极小。加之临时占地完工后将实施生态修复与复耕治理，可有效复原原有生态功能，因此项目临时占地对评价区生态系统整体影响轻微。

表 52　　工程建设前后评价区生态系统类型变化

类 型	建设前		建设后		变化量	
	面积（hm^2）	比例（%）	面积（hm^2）	比例（%）	面积（hm^2）	比例（%）
森林生态系统	2222.09	69.74	2221.9	69.74	-0.19	-0.0062
灌丛生态系统	50.49	1.58	50.48	1.58	-0.01	-0.0003
草地生态系统	271.97	8.54	271.94	8.53	-0.03	-0.0010
农田生态系统	540.69	16.97	540.56	16.97	-0.13	-0.0042
湿地生态系统	17.88	0.56	17.88	0.56	0	0.0000
城镇生态系统	83.07	2.61	83.43	2.62	0.36	0.0117
总 计	3186.19	100.00	3186.19	100.00	0	0

由上表数据可知，受项目征占地影响的生态系统主要为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统和农田生态系统，共减少面积为 0.36hm^2。项目占地区受影响的森林生态系统、草地生态系统和灌丛生态系统，主要植物物种为马尾松、杉木、檵木、五节芒等当地常见种，且项目占地导致的区域森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统和农田生态系统的变化幅度较小，仅占评价区的 0.0062%、0.0003%、0.0010%和 0.0042%，工程建设后，区域森林生态系统、灌丛生态系统和草地生态系统面积减少，

但变化幅度相对较小，项目占地区受影响的农田生态系统主要种植水稻等，由于农田生态系统受人为可调控性极强，且项目占地导致的区域农田生态系统的变化幅度较小，仅占评价区的 0.002%，工程建设对农田生态系统产生的影响有限。综上，项目建设对评价区生态系统的影响较小。

9.4.2 对植被及植物多样性影响分析

9.4.2.1 施工期对植物的影响

本工程施工期对陆生植物的影响主要体现在工程占地直接占用植被和植物资源以及施工活动干扰等间接影响植物的生长发育，具体影响分析如下：

（1）工程占地的影响

工程占地包括永久占地和临时占地，将导致陆生植物分布面积的减少。

1）永久占地的影响

本工程永久占地为输电线路塔基区，占用植被类型主要为马尾松林、檵木灌丛、芒灌草丛等。其中占用马尾松、杉木等针叶林0.18hm^2，毛竹等竹林0.01hm^2，檵木等灌丛0.01hm^2，芒萁、五节芒等灌草丛0.03hm^2，水稻等农业植被0.13hm^2，工程建设导致占地区这些植被被砍伐，但由于输电线路塔基占地分散、且单塔基占用面积极小，永久占地区植被被砍伐量较小，且被砍伐的这些人工林、次生林和次生灌丛在沿线分布较为广泛，因而不会导致沿线林木群落发生地带性植被的改变，也不会对沿线生态环境造成系统性的破坏。因此，永久占地对区域植被及植物多样性产生的影响较小。

2）临时占地的影响

本工程临时占地占用植被类型主要为马尾松林、檵木灌丛、芒灌草丛等。其中占用马尾松、杉木等针叶林0.95hm^2，毛竹等竹林0.05hm^2，檵木等灌丛0.06hm^2，芒萁、五节芒等灌草丛0.25hm^2，油茶等经济作物0.02hm^2，水稻等农业植被0.69hm^2，临时占地对植被的破坏主要为建筑材料堆放、施工便道等对植被的压占、牵张场对灌草地的占用以及施工人员对植被的践踏，这些施工临时占地将对植被产生直接的破坏作用，导致区域植物数量的相对减少，使群落的生物多样性降低，场地平整、土石方填挖等会破坏原有植被，造成生物量损失。但由于本工程为点状作业，单塔施工时间短，建筑材料尽量堆放在塔基征地范围内，施工便道尽量利用已有道路或原有路基上拓宽，临时占地导致的植被损失有限；且施工临时占地所破坏的植被主要为人工植被和次生植被，其损失不会对沿线植物多样性产生较大影响；施工结束后即对临时占地进行植被恢复或土地复耕，恢复其土地利用功能，随着水保措施的落实，植被景观恢复预计将会有明显的效果，进一步消弱临时占地对植被造成的不利影响。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）施工活动对植物及植被的影响

施工期施工活动对植物及植被的影响因素主要有施工活动产生的废气、废水、弃渣、扬尘及人为干扰等。依据施工活动对植物的影响方式，可分为直接影响及间接影响，直接影响主要是指人员活动、车辆碾压等会使周边植物生物量减少；间接影响主要是指施工过程中产生的废气、废水、弃渣、固废、扬尘等会使周边植物的生命活动受阻。

1）弃渣主要来源于基础开挖、施工场地以及施工道路建设等，弃渣的随意堆放不仅会压覆区域内植物及植被，改变区域生境条件，还可能导致局部区域的水土流失。这种影响可通过对弃渣等进行统一调配与处理等措施进行缓解。

2）施工期废水分为生产废水和生活污水，生产废水主要来源于基坑废水、砂石料冲洗废水和机械检修场含油废水等，废水对植物的影响主要是废水的随意排放会改变土壤理化性质，改变植物生长发育环境，进而影响其正常生命活动。此影响可通过在施工区及生产生活区布置污水处理系统等进行缓解。

3）施工期间产生的扬尘对植被的影响范围主要是塔基施工区附近范围内的植被。扬尘附着在植被的叶子上，使植被的光合作用和呼吸能力降低，影响植物的新陈代谢，进而影响植物的生长发育和正常繁殖。该影响的程度不大，一般不会造成植物的死亡，并可以通过相应的洒水等措施降低其影响。

4）施工期，施工人员及机械增多，施工人员砍伐、踩踏及施工机械碾压等会破坏区域内植物及其生境。施工期人为干扰等影响可通过加强宣传教育活动，加强施工监理，在施工前划定施工范围，规范施工人员活动等进行缓解。

（3）对植物资源的影响分析

输变电工程施工过程中如铁塔基础开挖、建筑材料堆放、铁塔组立、架线、施工人员践踏等将对评价区内的植物资源产生不同程度的影响。在种类绝对数目上，受影响最大的很可能是那些种类上较多、分布较为普遍的科、属植物。本工程占用的植被均为区域植被中常见的种类和优势种，它们在评价区分布广、资源丰富，具有较明显的次生性，且本工程砍伐量相对较少，故对植物资源的影响只是一些数量上的减少，不会对它们的生存和繁衍造成威胁，也不会降低区域植物物种的多样性。

本工程选线已避开了林分较好的乔木林地，线路设计对避不开的片林，采用高跨方式通过，最大程度的减少了对植被的影响。铁塔一般是立在山腰、山脊或山顶，两塔之间的树木顶端距离输电导线相对高差大，一般不需砍伐通道，需砍伐的仅是林区

塔基及塔基施工临时占地处的乔灌木，不会造成大幅度的森林面积、森林蓄积量和生物量的减少。虽然在林区中砍伐了一些乔灌木树种，使森林群落的垂直结构发生改变，在林区内部形成“林窗结构”，使塔基周围处的微环境如光辐射、温度、湿度、风等因素发生变化，为喜光植物的生长创造了有利的生境条件，但由于砍伐面积小，因而不会促使森林群落的演替发生改变和地带性植被的改变。

9.4.2.2 运行期对植物的影响

输电线路在运行期内，对低矮的灌木和灌草丛基本没有影响。根据相关设计规范，110kV 输电线路运行过程中，要对导线下方与树木垂直距离小于 4m 树木的树冠进行定期修剪，保证输电导线与林区树木之间一定的垂直距离，以满足输电线路正常运行的需要。本工程线路可研设计中已考虑了沿线主要乔木的自然生长高度，并对经过的林区采取高跨方式通过，同时由于本工程位于山丘区的铁塔塔位一般选择在山腰、山脊或山顶，利用有利地形形成的高差原因，导线最大弧垂对主要乔木的自然生长高度的垂直距离一般可超过 4m 的安全要求，运行期不需要大量砍伐线路走廊下方的乔木，仅需对少数特别高大的乔木的树冠顶端进行修剪，定期剪修乔木的量很少。因此可以预测，运行期需砍伐树木的量很少，主要为定期的少量修剪，故对森林植物群落组成和结构影响微弱，不会促使植物群落的演替发生改变。

因此，工程运行期对区域植被和植物多样性产生的影响极小。

9.4.2.3 外来入侵物种的影响

根据本次现场调查，并结合相关文献资料，评价区及其周边目前已分布有一些一年蓬、鬼针草和藿香蓟等入侵物种，尤其是在林耕交错地、灌草地和荒地等群落结构较为简单的区域比较常见。本工程的施工会形成少量的新的地表裸露的环境，其生境或植物群落的类型和结构会发生轻微变化，短时间内群落结构不稳定，从而使外来入侵物种进入到这些区域。外来入侵物种一般具有适应性强、生长速度快、繁殖能力强和快速蔓延的特点，如不加以防控，入侵物种可能在这些区域扩散，其分布范围存在扩大风险，会对当地的自然植被造成一定的影响，严重时甚至破坏该处生态系统的平衡。因此在工程施工时应加强监督管理，避免外来物种的入侵，同时对施工区已存在的外来入侵物种进行销毁。

通过严格监管，工程建设过程中一般不会人为引入外来入侵物种，通过对施工区的外来入侵物种进行销毁也可以进一步降低外来入侵物种爆发的风险。因此，工程建设导致物种入侵的安全风险性较小，能够得到有效的预防和控制。

9.4.3 对动物多样性影响分析

9.4.3.1 施工期对动物的影响

本工程在施工期对陆生动物的影响主要有：工程占地、水污染、噪声、人为活动等。具体如下：

（1）工程占地对陆生动物的影响

影响源：工程占地包括永久占地（塔基占地）和临时占地（输电线路塔基施工场地、牵张场、施工道路等）。

影响对象：永久占地主要影响生活在灌丛、灌草丛及农业植被附近的动物种类，如：陆栖型两栖类、灌丛石隙型爬行类、鸟类中的鸣禽和小型啮齿类哺乳动物等。

影响方式：工程临时或永久占地会导致动物的部分生境丧失，使得受影响的动物种类向附近区域迁徙，有可能造成施工区及周边动物个体数量的降低，但不会造成其物种灭绝。本工程占地面积不大，单个塔基的占地面积较小，上述工程占地对动物的影响较小。

（2）水质污染对陆生动物的影响

影响源：施工期废水主要来源于地表开挖、钻孔、机械设备冲洗及施工场地清理等产生的施工废水以及施工人员生活污水。

影响对象：水质污染主要影响的动物种类包括：静水型两栖类、林栖傍水型爬行类、鸟类中的涉禽和鸣禽，以及小型啮齿类哺乳动物等。

影响方式：施工期的废水排放、材料运输过程的污染以及可能发生的施工机械机修及工作时油污跑冒滴漏产生的含油污水等废水将带来局部的生境污染。水质污染对两栖和爬行类动物的影响主要是水质污染将破坏两栖类和部分爬行类的生境，造成两栖类数量减少或向工程影响区外迁移，但这些污染影响是暂时的，施工结束后，由于水体的自净能力，水质净化后，两栖类和爬行类可以继续回到原生境生活。水质污染对鸟类和哺乳类动物的影响主要是造成其种群数量的降低，但这种影响可以通过严格遵守施工细则，施工废水经处理后回用，生活污水纳入风景名胜区内污水管网系统，可避免水质污染，以保证鸟类和兽类的取水安全。由于本工程沿线水系不发达，输电线路一档跨越水体，无涉水施工，且塔基和临时用地选址会尽量远离水域，在落实水环境和水土保持措施后，上述影响可控。

（3）噪声对陆生动物的影响

影响源：施工期噪声源包括土石方开挖、基础施工、杆塔组立及架线等会产生噪声，主要机械噪声源包括搅拌机、推土机、挖土机、汽车等。

影响对象：噪声和振动对陆生动物的影响，基本上对各类动物均存在，其中对鸟类和哺乳类的影响最为明显。

影响方式：噪声对鸟类的影响主要是会驱赶其迁往噪声域之外的生境活动，在迁飞过程中有可能因为未找到合适的食物来源而造成种群数量的降低，但这种影响仅局限于施工期，施工结束后，这种影响将会消失，对鸟类的影响有限。而噪声对哺乳类的影响主要是在施工时，动物由于受到施工噪声的惊吓，将使其远离原来的栖息地，当工程完工后，它们仍可以回到原来的栖息地。重点调查区的常见种类主要为夜间活动，采取合理措施，如禁止夜间进行高噪声作业，噪声对哺乳类的影响不大。

（4）人为活动对陆生动物的影响

影响源：施工人员活动、捕杀等。

影响对象：有食用价值、经济价值、观赏价值种类如王锦蛇、福建竹叶青蛇、山斑鸠等。

影响方式：上述种类因其具有食用价值或经济价值等容易遭受施工人员的捕捉、捕食等，从而造成个体数量的降低；施工期间要加强对施工人员的动物保护方面的宣传教育，避免出现人为伤害动物的事故发生。

9.4.3.2 运行期对动物的影响

运行期对陆生动物的影响主要是工频电磁、噪声、线路阻隔等引起的。

（1）工频电磁场的影响

根据美国邦维尔电力管理局（BPA）生态工作组进行的关于“输电线路的电效应生态效应评述”的研究成果：工频电场、工频磁场不会给野生动物的行为或健康产生不利影响，即使在 12kV/m 的场强下也不会对家畜的健康及行为产生不利影响；关于输电线路的电磁辐射对鸟类繁殖的影响，目前科学界尚无统一认识，当前也未发现输电线路产生的电磁辐射对鸟类繁殖造成较大生存风险事故的报导，输电线路产生的工频电场、工频磁场不会对鸟类产生不良影响。

经查阅资料发现，在广东（罗斯特等，2011 年）、广西（唐捷等，2018 年）、江西（李帆等，2018 年）、河南（李长看等，2015 年）等地的 110kV 及以上电压等级输电线上鸟类筑巢现象时有发生。可见鸟类在特高压工程筑巢、繁殖的案例并不少见；此外，在全国多个省份，输变电工程上的鸟巢较为常见，由此基本得出，输变电工程对鸟类繁殖影响较小。

（2）噪声影响

根据输变电工程的特性，工程运行期不产生废气、废水、固废等污染物，仅可能

因输电线路电晕放电产生的噪声对鸟类栖息环境产生影响。在恶劣气候条件下，交流线路的电晕活动会显著增加。根据同类型 110kV 输电线路的噪声类比监测结果，线路下方的噪声水平低于 45dB，能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。加上鸟类一般栖息在林地，会有一定的遮蔽效应，噪声也会随距离衰减，因此工程运行期噪声对鸟类的栖息、繁殖影响较小。

这种噪声以中低频为主，其源强较小，可以忽略不计，对环境背景噪声值影响不大。线路沿线活动的动物在感受到线路运行期间产生的噪声后，可能会受到一定惊扰，远而避之，对于较敏感的野生动物，可能会躲到距线路 1-3km 以外。在适应一段时间后，也有可能会回到附近活动。

（3）线路阻隔的影响

本工程由于其塔基为点状分布，评价区两塔之间平均距离在 300m 左右，单塔永久占地面积小，占地分散，杆塔之间的区域为架空线路，不会对迁移动物的生境和活动产生真正的阻隔，工程运行后陆生动物仍可自由活动和穿梭于线路两侧，不会造成动物种群的隔离和成为限制种群个体与基因交流的限制性因素，不会造成物种遗传多样性的降低，也不会威胁到种群的生存力。

此外，通过对已建成运行的超高压交流输电线路附近动物的观察以及走访调查发现：动物的行为并不会因为输电线路的运行而产生显著的改变，或者由于输电线路的建设而不再在线路附近区域活动。因此输电线路对动物的影响十分有限，仅有塔基占地会使得一些小型兽类的栖息范围减少，但占地面积较小，且通过植被恢复措施，动物的栖息地将得到补偿，因此本工程运行期对动物的影响十分有限。

线路阻隔的影响主要表现为鸟类在飞行中撞到输电线路和铁塔而受伤。在天气晴好的情况下，鸟类很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100~200m 的距离下避开。因此，天气晴好的情况下鸟类误撞输电线路的几率很小。在鸟类迁徙遇到逆风条件下，飞得很低，撞在障碍物上的几率会增加，另外，在夜间或在有雾、烟、密云和蒙蒙雨、透视度很低的白天，鸟类误撞输电线路而死亡的概率也会提高。在雨天等空气湿度较高的情况下会发生鸟类的触电事故，造成鸟类死亡的概率也会提高。

目前关于输电线路建设导致鸟类死亡的报告也经常见诸报道，甚至有接到鸟类在高压线上触电死亡的说法。但分析发现，这些调查和报道多限于 35kV 及以下电压等级的线路，可能与 35kV 及以下电压等级线路导线细、线间距小导致不容易被观察到等因素有关。

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，运营期输电线路对鸟类的阻隔影响不大。因此，工程施工和运营对当地的动物不会产生明显影响。

9.4.4 对水生生物的影响分析

本工程无涉水施工，施工期塔基基础开挖、施工人员和机械作业、施工场地内车辆流动等产生的扬尘可能间接污染水质，影响水生生物栖息生境进而对水生生物产生不利影响。如水体悬浮物浓度增加，水体透明度下降，阻碍部分藻类的光合作用，浮游植物的生物量减少，浮游动物种群趋于小型化，对底栖动物、鱼类的栖息觅食产生不利影响。由于本工程线路均采用一档跨越方式跨越潇水支流等河流，且跨越塔距河岸均有一定距离，在落实水土保持等相关措施的前提下，上述施工期对水生生物的影响较小。

工程运行期不新增占地、也不会产生新的污染物。随着临时占地区植被恢复措施和水土保持措施的实施，水土流失减弱，施工期其他影响随着施工结束而逐渐减弱至消失，工程运行期对评价区水生生物基本无影响。

综上，工程对水生生物造成的不利影响较小。落实各项有效的保护措施，能使其影响降至最低。

9.4.5 对重要物种及生境影响分析

9.4.5.1 重要物种影响分析

（1）对重点保护野生植物影响分析

评价区植被多为次生演替植被，原生植被较少，虽然现场调查未见国家和省级重点保护野生植物，但不能排除区域内零星分布野大豆、金荞麦等湖南省内较为常见的重点保护野生植物的可能。建议加强对施工人员发现、识别重点保护植物的宣传教育工作，施工中若发现重点保护植物分布，应及时与保护植物对应的主管部门沟通，必要时采取移植保护或就地保护措施，避免对保护植物产生影响。

（2）对重点保护野生动物影响分析

结合现场实地考察和走访调查，评价区可能分布国家二级重点保护野生动物红隼、普通鵟、红嘴相思鸟和画眉 4 种。

画眉和红嘴相思鸟主要分布在评价区林地、林缘及灌丛中，工程塔基建设可能会占用画眉和红嘴相思鸟的栖息生境，但不涉及集中栖息地和巢址，且画眉和红嘴相思鸟在评价区内生境范围广泛，施工期避开其繁殖地，也会避免对其产生直接伤害。此外，画眉和红嘴相思鸟具备观赏价值和经济价值，有被捕猎风险。普通鵟和红隼作为

猛禽，活动能力强、活动范围广，主要在评价区上空游荡觅食，不涉及集中栖息地和巢址，工程建设可能会短暂缩小其觅食和活动范围，但周边相同生境较多可供其觅食，且工程施工结束后，影响将随之消失。

评价区分布湖南省省级重点保护动物57种，包括两栖类3种、爬行类12种、鸟类36种、兽类6种，分别为中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙、黑眶蟾蜍、多疣壁虎、中国石龙子、北草蜥、原矛头蝮、颈棱蛇、翠青蛇、乌梢蛇、灰鼠蛇、赤链蛇、王锦蛇、黑眉锦蛇、福建竹叶青蛇、小鿳鹛、灰胸竹鸡、环颈雉、珠颈斑鸠、山斑鸠、噪鹃、四声杜鹃、黑水鸡、夜鹭、池鹭、中白鹭、苍鹭、白鹭、戴胜、普通翠鸟、斑姬啄木鸟、黑卷尾、棕背伯劳、红嘴蓝鹊、松鸦、喜鹊、大山雀、家燕、金腰燕、白头鹎、领雀嘴鹎、黑短脚鹎、白喉红臀鹎、黄臀鹎、红头长尾山雀、暗绿绣眼鸟、黑脸噪鹛、八哥、乌鸫、金翅雀、黑尾蜡嘴雀、马铁菊头蝠、黄鼬、亚洲狗獾、猪獾、赤腹松鼠和华南兔。其中两栖类主要分布在山溪、河流、水库、池塘、沟渠附近草丛中，爬行类主要分布在居民区附近及在水源附近的林地、灌丛、灌草丛中，鸟类中的小鿳鹛、黑水鸡、夜鹭、池鹭、中白鹭、苍鹭、白鹭、普通翠鸟等主要生活在评价区的水库、池塘等水域，鸟类中的戴胜、灰胸竹鸡、环颈雉、山斑鸠、珠颈斑鸠等主要分布在评价区的林缘、农田等区域，鸟类中的斑姬啄木鸟、棕背伯劳、红嘴蓝鹊、喜鹊、大山雀、棕背伯劳等攀禽和鸣禽主要分布在评价区的针叶林、灌丛和灌草丛中，马铁菊头蝠等主要分布在评价区天然溶洞、建筑的缝隙中，黄鼬、亚洲狗獾、猪獾、赤腹松鼠和华南兔等兽类主要分布在评价区的灌丛、灌草丛或林缘。评价区不作为这些物种的集中栖息地，且周边相似生境分布较广，因此工程建设主要对其觅食可能会产生影响，但由于它们具有活动性，可在评价区附近寻找到适合的新的生活场所，工程的施工对其影响较小。

9.4.5.2 候鸟迁徙通道影响分析

鸟类迁徙通道泛指鸟类中的某些种类，每年春季和秋季，有规律的、沿相对固定的路线、定时地在繁殖地区和越冬地区之间进行的长距离的往返移居的行为现象。评价区迁徙鸟类（除留鸟之外的种类）共21种，占评价区鸟类总种数的31.82%。

候鸟在湖南省境内迁飞的路线主要沿雪峰山脉、罗霄山脉、南岭山脉3条线路南北行进，主要涉及蓝山、桂东、炎陵、新邵、隆回、新宁、城步、道县、新化、通道10县。

本工程不涉及湖南省候鸟迁徙通道重点保护区域，距离《湖南省候鸟迁徙通道重点保护区域（第一批）》（2022年）、《湖南省候鸟迁徙通道重点保护区域（第二批）》（2024年）发布的候鸟迁徙通道重点保护区域很远（达45km以上）。

评价区所在区域以迁徙游禽、涉禽为主，大型游、涉禽在飞行过程中相对其他小型鸟类较笨拙，若在夜间或大雾等能见度低的情况下飞行，无法及时避开输电杆塔或导线，从而造成其个体伤亡，故在湖泊、河流等湿地生境树立杆塔及导线对此类鸟类活动有一定影响。经查阅相关资料，普通鸟类飞翔高度在400m以下，鹤类在300-500m，鹳、雁类等最高飞行高度可达900m以上。输电工程杆塔及导线的高度一般在100m以下，远低于鸟类迁徙飞行高度，因此，一般情况下输电线路杆塔对鸟类的迁徙影响不大。湖泊、河流、沼泽等湿地生境是大型游、涉禽重要的越冬、繁殖或迁徙必经生境，评价区湿地生态系统面积17.88hm^2，仅占评价区面积的0.56%，大型游、涉禽更喜有滩涂的水域，因此评价区游、涉禽数量和种类有限，这和项目组2026年2月调查结果基本一致，因此本工程对鸟类迁徙影响有限。

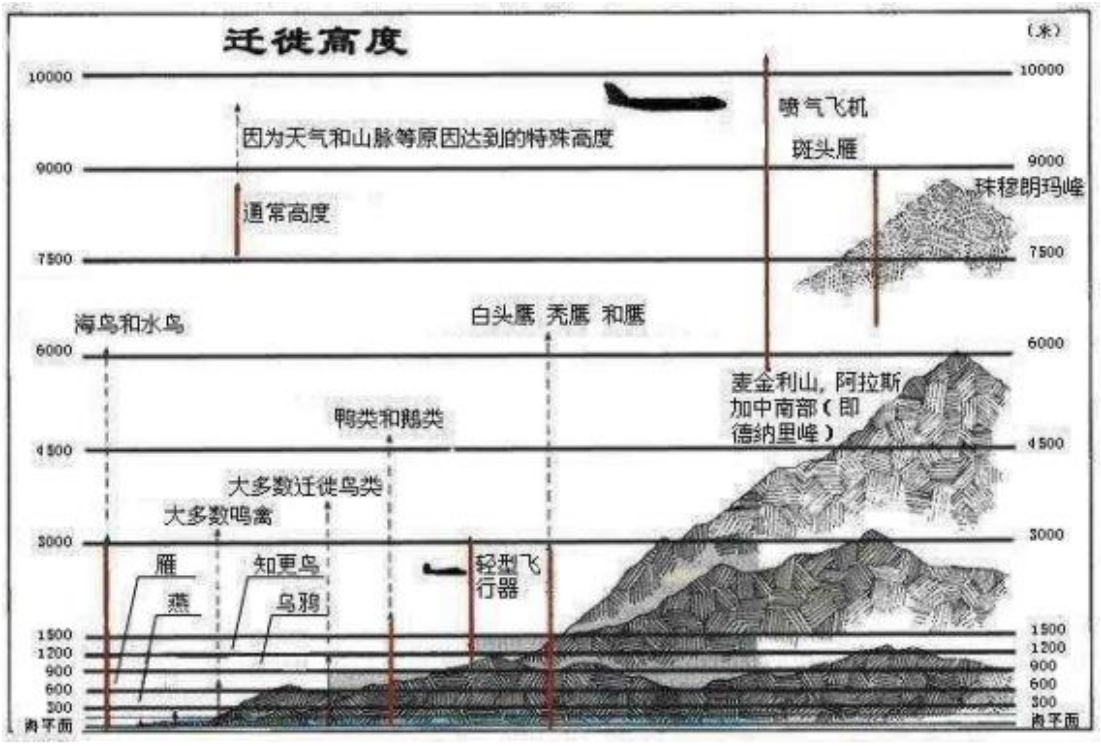


图35 不同种类鸟类迁徙高度

9.4.5.3 对生态环境质量影响分析

9.4.5.3.1 土地利用现状影响分析

本工程的建设总占地面积为2.38hm^2，其中新增永久占地面积为0.36hm^2，临时占地面积为2.02hm^2。不同的占地方式影响不同。

（1）永久占地对土地利用的影响分析

本工程永久占地面积为0.36hm^2，主要为塔基区永久占地，占地类型包括林地、耕地和草地。永久占地区的土地将永久变为建筑用地，其功能和结构均发生了改变。

（2）临时占地对土地利用的影响分析

本工程临时占地为2.02hm²，包括塔基施工场地、牵张场区、临时道路等。项目临时占地占用的土地利用类型主要为耕地、园地、林地、草地，面积分别为0.69hm²、0.02hm²、1.06hm²、0.25hm²，仅占评价区的0.022%、0.001%、0.033%和0.008%，整体变化幅度极小。

临时占地会导致地面植被损失，但在工程结束后，可恢复原有功能，土地利用类型不会发生改变。

由于临时占地施工结束后可以进行生态恢复，影响是短期的，因此，本评价着重分析永久占地对生态完整性的影响。

表53　　工程建设前后评价区土地利用变化表

序号	类型	建设前面积/hm²	建设前百分比/%	建设后面积/hm²	建设后百分比/%	面积变化/hm²	面积变化占比/%
1	耕地	536.95	16.85	536.82	16.85	-0.13	-0.004
2	园地	3.74	0.12	3.74	0.12	0	0.000
3	林地	2272.58	71.33	2272.38	71.32	-0.2	-0.006
4	草地	271.97	8.54	271.94	8.53	-0.03	-0.001
5	水域及水利设施用地	17.88	0.56	17.88	0.56	0	0
6	建设用地	83.07	2.61	83.43	2.62	0.36	0.011
合计		3186.19	100.00	3186.19	100.00	0	0

注：建设用地含住宅用地、公共管理与公共服务用地和交通运输用地等。

由上表可知，项目永久占地占用土地利用类型主要为耕地、林地、草地，占用面积分别为0.13hm²、0.2hm²、0.03hm²，工程建设前后，林地、耕地、草地、建设用地占比发生了变化，面积变化分别占评价区总面积的0.006%、0.004%、0.001%和0.011%，变化幅度均较小，基本不会影响评价区内土地利用类型情况。

9.4.5.3.2 景观体系影响分析

采用前文方法计算工程建设前后密度（Rd）、频度（Rf）、景观比例（Lp）和优势度（Do）的变化，其结果见下表。

表54　　工程建设前后评价区各类斑块优势度值

景观类型	密度/%		频度/%		景观比例/%		优势度/%	
	实施前	实施后	实施前	实施后	实施前	实施后	实施前	实施后
森林景观	60.14	59.17	64.98	64.21	69.74	69.74	66.15	65.71
灌丛景观	8.85	8.71	5.73	5.22	1.58	1.58	4.44	4.27
草地景观	18.91	18.60	13.77	13.43	8.54	8.53	12.44	12.28
农田景观	9.18	9.03	13.28	12.92	16.97	16.97	14.10	13.97
湿地景观	0.49	0.49	0.71	0.34	0.56	0.56	0.58	0.49
城镇景观	2.42	4.00	2.99	3.66	2.61	2.62	2.66	3.22

由表54可知，本工程的建成将使灌丛景观、农田景观、湿地景观等的斑块优势度变小，除城镇景观各斑块优势度的变化范围在1%以内，变化幅度均较小。评价区内仍

以森林景观（65.71%）占主导，其他各景观的类型和地位基本相同。因此，本工程对评价区的景观体系影响较小。

9.4.5.3.3 对自然体系生物量影响分析

评价区总占地面积 2.38hm^2，其中永久占地面积 0.36hm^2，临时占地面积 2.02hm^2，由下表可知，工程造成评价区内生物量损失为 59.88t，其中因临时占地损失的生物量 50.56t，临时占地造成的生物量损失是暂时的，通过对临时占地进行植被恢复，损失的生物量可以得到补偿。工程造成评价区内生物量实际损失为 9.32t，占评价区总生物量（101657.80t）的 0.01%，占比较小，因此，本工程对评价区内植被生物损失量在可接受范围内。

表 55　　评价区生物量损失表

生态类型	代表群落	永久占地/hm^2	临时占地/hm^2	平均生物量(t /hm^2)	永久占地生物量/t	临时占地生物量//t
针叶林	马尾松、杉木等	0.18	0.95	41.32	7.44	39.25
竹林	毛竹等	0.01	0.05	52.33	0.52	2.62
灌丛	檵木等	0.01	0.06	28.71	0.29	1.72
灌草丛	芒萁、五节芒等	0.03	0.25	9.78	0.29	2.45
经济作物	油茶等	0	0.02	19.24	0.00	0.38
农业植被	水稻等	0.13	0.69	6	0.78	4.14
总计	-	0.36	2.02	-	9.32	50.56

综上，本工程施工期永久占用植被面积较小，且占用的植物物种主要为马尾松、杉木、檵木、五节芒、芒等常见的次生物种，基本使区域内植被类型和植物多样性发生明显变化，因此，工程施工期对区域植被和植物多样性产生的影响较小。

9.4.6 对生态保护红线的影响分析

本工程新建线路穿越湖南省生态保护红线长度共计为 6.14km；本工程穿越的生态保护红线主要功能包括生物多样性维护与水土保持。本工程占用生态保护红线主要为塔基处点状占地，施工阶段开挖量相对较小，在采取挖掘临时排水沟、沉淀池等措施，并严格管理临时堆土等措施的情况下，本工程产生的水土流失影响有限；一般情况下，通过文明施工，减少废弃物产生，及时处理生产、生活废水和垃圾，施工结束后及时清理和恢复施工现场，基本不会对区内水土保持功能产生影响；输电线路主要为塔基处占地，不涉及长距离连片占用生态保护红线，两塔之间并未形成阻隔，周边的动植物仍可以交流。

因此，本工程建设基本不会影响穿越段生态保护红线的面积、功能和性质。

9.4.7 对基本农田影响分析

依据建设用地项目信息分析结果说明，本工程输电线路压覆了基本农田范围。

依据《湖南省电力设施保护和供用电秩序维护条例》（湖南省第十二届人民代表

大会常务委员会第三十次会议决定修改），本工程线路塔基占地不实行征地，不会改变原土地利用性质。且由于塔基永久占地仅为四个塔基基础，占地面积小且分散，不会大幅度减少基本农田面积，对基本农田及农业生产的影响较小。

9.5 生态保护措施

9.5.1 总体原则

（1）对生态影响的对象、范围、时段、程度，提出避让、减缓、修复、补偿、管理、监测、科研等对策措施，分析措施的技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护和修复效果的可达性，选择技术先进、经济合理、便于实施、运行稳定、长期有效的措施，明确措施的内容、设施的规模及工艺、实施位置和时间、责任主体、实施保障、实施效果等，编制生态保护措施平面布置图，并估算（概算）生态保护投资。

（2）优先采取避让方案，源头防止生态破坏，包括通过选址选线调整或局部方案优化避让生态保护红线，施工作业避让重要物种的繁殖期、越冬期、迁徙洄游期等关键活动期和特别保护期，取消或调整产生显著不利影响的工程内容和施工方式等。优先采用生态友好的工程建设技术、工艺及材料等。

（3）坚持山水林田湖草沙一体化保护和系统治理的思路，提出生态保护对策措施。必要时开展专题研究和设计，确保生态保护措施有效。坚持尊重自然、顺应自然、保护自然的理念，采取自然的恢复措施或绿色修复工艺，避免生态保护措施自身的不利影响。不应采取违背自然规律的措施，切实保护生物多样性。

9.5.2 避让措施

9.5.2.1 设计阶段

（1）合理选线和布点

工程路径在设计阶段综合考虑沿线生态敏感区的分布，尽量避开林分较好的区域，优化塔基点位布设，在穿越林分较好区域时，尽量减少对林地的永久占用，对未能避让的林区采用高跨的方式通过；林地分布相对集中处，塔基基础布点时应尽量利用山头的自然地势高跨林区。

（2）合理划定施工范围

施工前加强现场踏勘，优化施工场地范围、牵张场、材料场等布局；优化施工便道设计，充分利用现有道路，减少新建施工临时便道，合理规划施工便道，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线。

（3）优化杆塔设计

杆塔设计时尽量选用档距大、根开小的塔型；在保证线路运行安全的前提下，适当增加档距，减少杆塔数量。经过陡坡山地时采用全方位高低腿铁塔、改良型基础、紧凑型设计，尽量少占土地、减少土石方开挖量及水土流失，保护生态环境。设计中应严格执行尽量不占、少占基本农田的用地原则，在设计阶段优化工程塔基用地。

强化对线路涉及的生态保护红线段的塔基优化工作。例如尽量加大塔基与生态保护红线的距离；杆塔和基础型式选型时应尽量采用掏挖式基础，避免使用大板基础，减少施工扰动强度；杆塔定位时，应尽量选择在植被稀疏处。

（4）优化临时占地设计

1. 塔基施工场地

尽量利用山头的自然地势，塔基基础布点时应尽量利用自然地势高跨林区；单个塔基施工场地应尽量控制在塔基征地范围内，建筑材料尽量堆放在塔基征地范围内；在生态保护红线内设置施工控制带，对施工场地四周进行围护，严格限制施工机械和人员活动范围；必要时使用地表铺垫（如彩条布、草垫、钢板垫等），尽量少破坏植被；在铁塔塔材堆放区、组装区、起吊区及工器具堆放区铺设草垫或棕垫以及枕木，防止塔材摆放、撬动组装、起吊作业时破坏地表植被；开挖塔基基础时，制定合理的放线开挖措施，尽量不降或少降基面，保留原地形和自然植被；山坡处应用编织袋将开挖的土块装好并码成堆，防止土、石块滚下坡。

2. 牵张场

禁止在生态保护红线范围内设置牵张场；牵张场尽量不占用基本农田；临时占地应优先选择在基本农田以外的荒地、灌草地和既有道路周边布置；施工结束后及时进行植被恢复或土地复耕。

3. 施工道路

充分利用现有道路，减少新建施工临时便道；施工便道尽量利用已有道路或原有路基上拓宽；确需新建临时施工道路的，应控制宽度和长度，并在施工结束后及时恢复原有植被或复耕；运营期的维护道路应尽可能采用原有施工道路，不应另外开辟道路，以减少对主山体森林生态系统的分割。

4. 施工营地

禁止在生态保护红线范围内设置施工营地；施工人员生活垃圾及建筑垃圾等外运至红线范围外并按要求处置；在人员活动较多和较集中的区域（如工棚附近），粘贴和设置环境保护方面的警示牌。

5. 表土堆场

项目施工前应对工程占用区域可利用的表土进行剥离，单独堆存；加强表土堆存防护及管理，确保有效回用；临时表土堆场应采取临时防护措施；在林地集中分布的区段立塔施工时，应将表层土剥离暂存，用于植被修复区回填。

9.5.2.2 施工阶段

（1）加强施工活动组织

严格按照施工红线进行施工，尽量避免对林地造成破坏。施工人员活动及材料运输，严格按照划定的施工范围实施，避免对施工范围之外区域的植被造成碾压和破坏。

（2）合理安排，科学组织施工

鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，按照施工方式和时间的计划，不在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。夜间是部分林中兽类、鸟类觅食活动时间，他们对噪声、振动和光线比较敏感，林区段施工不在夜间进行。施工过程中可征询林业部门的意见，利用保护管理站成立野生动物救护点，发现受伤的保护动物及时送至救护点，对受伤的动物展开救助。

（3）做好施工沿线水体保护

做好施工污水的处理工作，不能随意排放至水体中，并禁止将施工废水直接排入水体。施工材料的堆放也要远离水源，尤其是粉状材料与有害材料，运输材料时也要注意不能被雨水或风吹至水体中，以免动植物生境造成污染。

（4）进行培训教育，提高环保意识

在工程开工建设前及施工过程中，应进行宣传培训教育，提高施工人员环保意识，遵守《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国野生植物保护条例》等相关法律法规文件要求，禁止以下行为：剥损树皮、攀树折枝；借用树干做支撑物或者倚树搭棚；在树上刻划、敲钉、悬挂或者缠绕物品；损坏树木的支撑、围护设施等相关保护设施；捕猎野生动物，人为破坏洞穴、巢穴、捡拾鸟蛋等行为；避免对评价区内野生动植物产生额外的影响。

9.5.3 减缓措施

9.5.3.1 施工阶段

（1）合理开挖，保留表土

项目施工前应对工程占用区域可利用的表土进行剥离，单独堆存，加强表土堆存防护及管理，确保有效回用。

在林地集中分布的区段立塔施工时，应将表层土剥离暂存，用于植被修复区回填，以恢复土壤理化性质，利于植被的恢复，临时表土堆场应采取临时防护措施。对于需要在坡度大于 15°的地区设置塔基的区域，施工时及时在坡脚处设置草袋挡土墙挡护或坡面种植草本植物等防护措施加以防护，以减少水土流失现象发生。

（2）减少生态扰动

施工过程中，采取绿色施工工艺，减少地表开挖，合理设计高陡边坡支挡、加固措施，减少对脆弱生态的扰动。材料运输过程中可能导致少量沙石、水泥洒落，施工场地也会产生部分建筑垃圾，因此在工程完工后应及时清除。

加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，禁止猎杀野生动物，施工过程中遇到鸟、蛇等动物的卵应妥善移置到附近类似的环境中。为消减施工队伍对野生动植物的影响，要标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动，尤其要禁止在非施工区点火、狩猎等。

施工期间的噪声问题要从源头上把握，选择低噪声设备，并合理安排强噪声施工行为的时间，尽量减少施工噪声对野生动物的干扰。

架线选择无人机、飞艇等环境友好型施工工艺，避免对线路下方植被、动物生境和水体造成直接扰动和破坏。

（3）防治外来物种入侵

可利用工程建设的机会，尤其是对塔基开挖区域等存在的鬼针草、藿香蓟、一年蓬等外来入侵植物，可采取连根铲除的方式进行破坏。同时采用本土物种进行植被恢复和边坡绿化。

（4）预防火灾

项目建设期间需加强防火宣传并制定强有力的制度和措施，严禁野外用火、野外吸烟等易引发森林火灾的危险行为。在施工区及道路沿线竖立一定数量的防火警示牌，搞好消防队伍建设、落实消防设施和消防检查，以预防和杜绝火灾发生。在项目实施前做好森林防火预案，对现场施工人员进行防火知识及应急预案培训，确保施工队伍具备紧急防火的基本能力，同时积极主动与林业部门保持联系，确保第一时间可与森林防火机构取得联系，降低森林火灾发生风险。

（5）加强对重要保护物种的关注

为避免和减缓本工程对可能存在的保护植物的影响，在施工前对施工人员进行重点保护植物相关知识的培训，提高施工人员的保护意识及鉴别能力，或者聘请专业人员对塔基施工范围内的植物进行调查；一旦施工中发现重点保护植物，应立即上报林业主管部门，并优先考虑予以避让，对确实不能避让的，需请专业技术人员对其进行移植。移栽时遵循就近移栽，并安排相关专业人员负责养护，保证成活。

评价区分布有国家二级重点保护动物普通鵟、红隼、红嘴相思鸟和画眉4种，湖南省省级重点保护野生动物57种。针对评价区内分布的重点保护动物和珍稀濒危物种，在施工期一旦发现，应立即避让，减少工程建设对其栖息活动产生直接影响。若施工

时发现上述物种的受伤幼体、鸟卵等，应及时上报当地林业部门并积极配合救护工作。合理安排施工时序，高噪声作业尽量避开晨昏时段，禁止夜间使用高噪声设备，减少对保护动物觅食和活动的干扰。加强对施工人员的宣传教育，严禁捕猎、惊扰保护动物。施工结束后及时对临时占地区域进行植被恢复，优先选用当地常见乔灌草物种，促进保护动物栖息生境的恢复。

9.5.3.2 运行阶段

（1）塔基区域建议设置设置防护围栏或警示设施等，减少对动物的影响。运营期应积极宣传野生动物知识，提高人们对野生动物的保护意识，做到人人自觉维护野生植物及其生存环境。

（2）在杆塔顶部横担的下平面上安装透明的塑料板来防止鸟粪滴落到复合绝缘子上。避免鸟害事件发生，而间接影响敏感区生态环境。

（3）加强线路维修期的生态管理，对线路运行操作、维修人员，应加强环境保护意识教育，爱护评价区内一草一木，禁止对沿线生态系统和自然景观的破坏，并制定巡线生态保护方案。

（4）监测输电线路的运行安全，降低和防止各类事故发生。

（5）检修人员生活产生的固体废弃物与废水，在检修完成后带离集中处理。

（6）运营期的维护道路应尽可能采用原有施工道路，不应另外开辟道路，以减少对主山体森林生态系统的分割。

（7）运行维护期间，应注意生态安全风险防范，避免引入外来物种，对巡护路线上发现的外来入侵物种也应及时处理，避免物种扩散。

9.5.4 修复措施

9.5.4.1 植被恢复与补偿的总体要求

1）生态修复应充分考虑自然生态条件，因地制宜，制定生态修复方案，优先使用原生表土和选用乡土物种，防止外来生物入侵，构建与周边生态环境相协调的植物群落，最终形成可自我维持的生态系统。

2）生态修复的目标包括：恢复植被和土壤，保证一定的植被覆盖度和土壤肥力；维持物种种类和组成，保护生物多样性；实现生物群落的恢复，提高生态系统的生产力和自我维持力。

3）生态修复应综合考虑物理（非生物）方法、生物方法和管理措施，结合项目施工工期、扰动范围，有条件的情况下，可“边施工、边修复”。

9.5.4.2 植被恢复与补偿措施

1）保护原有生态系统。根据前面现状所述，工程评价区内主要植被类型为针叶林、灌丛、灌草丛和农业植被，因此，在植被修复过程中，必须尽量保护施工占地区域原有体系的生态环境，尽量发展以针叶林、灌丛、灌草丛植被为主体的陆生生态系统。

2）保护生物多样性。植被修复措施不仅考虑植被覆盖率，而且需要在利用当地原有物种的情况下，尽量使物种多样化，避免单一。在保证物种多样性的前提下，防止外来入侵种的扩散。在原生境下有分布外来物种的情况，需对已有的外来物种进行铲除，并针对其入侵机制对土壤等生境进行改良，保证植被修复的效率。

3）恢复植物的选择

本土植物优先原则：乡土种在当地食物链中已经形成相对稳定的结构，与生境建立了和谐的关系，适应性强，有利于保护生物多样性和维持当地生态平衡，并且能体现当地地域特点。可根据评价区生态环境特点以及植被现状，选择区域乡土物种进行植被恢复。

生态适应性原则：植物生态习性必须与当地气候环境条件相适应。恢复时还需考虑适合工程区的植被区系。

4）植被恢复的总体思路

对施工道路区、施工营地区等临时占地的植被恢复时，应先将施工前掘取的地表土进行铺放，保证这些区域土壤结构的恢复，从而保障植被恢复措施的有利进行。

根据不同恢复区的特点及植物现状，实行不同的恢复方案；在“适地适树、适地适草”的原则下，选取当地优良乡土草、树种（如马尾松、杉木、篌竹、芒等）进行植被恢复，保证绿化栽植的成活率

9.5.5 补偿措施

（1）估算生态补偿费用以开展相关生态保护工作，使本工程建设及运行对生态环境产生的不利环境影响尽快得到恢复。

（2）依托本工程建设单位作为补偿主体，划定生态保护及恢复工程的相关费用

（3）以资金方式补偿，保障生态环保工作的实施效果。

9.5.6 管理措施

（1）积极进行环保宣传，严格管理监督。

施工前应印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督，禁止破坏植被的情况发生。

（2）设立警示牌，规范施工人员行为

在项目区内特别是在林分好、人为干扰较少的生态敏感区附近设置告示牌和警告牌，提醒施工人员保护野生动物及其栖息地生态环境，加强对项目区内的生态保护，严格按照规章制度管理，加强公众的野生动物保护和生态环境的保护意识教育，严禁捕猎野生动物和破坏动物生境的行为；在人员活动较多和较集中的区域，如工棚附近，粘贴和设置环境保护方面的警示牌，提醒人们依法保护自然环境。

（3）积极采取有效措施预防火灾

在工程建设期，更应加强防护，如在施工区及周围山上竖立防火警示牌，禁止施工人员吸烟，巡回检查，搞好消防队伍及设施的建设等，以预防和杜绝火灾发生。

9.5.7 生态保护红线段保护措施与要求

本工程在选址选线和设计阶段进行了多次优化，已最大限度地避让了沿途生态敏感区，但由于地形地貌、生态保护红线范围、居民聚集区、自然条件等因素的限制无法完全避让生态保护红线。在后期工程实施时，应持续跟踪和落实国家和地方关于生态保护红线的相关保护和管理要求，同时采取如下保护措施：

避让措施：

1.线路与塔基避让：利用生态保护红线斑块状分布特点，通过塔基偏移、线路摆动，尽量缩短生态保护红线内穿越长度，减少生态保护红线内工程占地。塔基定位优先选择植被稀疏处，尽量加大塔基与生态保护红线的距离。

2.塔型与基础避让：选用档距大、根开小的塔型，适当增加档距、减少杆塔数量。优先采用掏挖式基础，避免大板基础；陡坡段采用全方位高低腿铁塔，减少土石方开挖。

3.临时工程避让：

生态保护红线内禁止设置施工营地、牵张场等临时占地。施工便道优先利用现有道路。塔基施工场地应尽量控制在塔基征地范围内，建筑材料尽量堆放在塔基征地范围内。

减缓措施：

1.施工范围控制：生态保护红线内设置施工控制带，四周围护，严格限制机械和人员活动范围。必要时铺设彩条布、草垫、钢板垫等地表铺垫。塔材堆放区、组装区、起吊区、工器具堆放区铺设草垫、棕垫或枕木。

2.塔基开挖控制：制定合理放线开挖措施，尽量不降或少降基面，保留原地形和自然植被。山坡处用编织袋装土码堆，防止土石滚落。施工前剥离表土、单独堆存，用于后期植被恢复回填。

3.噪声与污染控制：优先采用低噪声设备，避免多台高噪声机械同时作业。白天施工，禁止夜间施工，减少对鸟类和兽类的干扰。施工废水不得直接排入水体，材料堆放远离水源。

4.外来物种与火灾防控：对塔基开挖区的外来入侵植物（鬼针草、藿香蓟、一年蓬等）连根铲除。严禁野外用火、野外吸烟，施工区及道路沿线设置防火警示牌。

5.重要物种保护：施工前培训施工人员识别重点保护植物；发现即上报，优先避让。发现保护动物巢穴应优先避让；发现受伤幼体、鸟卵及时上报救护。严禁捕猎、惊扰保护动物。

补偿措施：

1.资金补偿：估算生态补偿费用，由建设单位作为补偿主体，以资金方式保障生态环保工作实施。

2.生物量补偿：临时占地损失生物量可通过植被恢复补偿。永久占地实际损失生物量占比极小。

3.栖息地补偿：施工结束后优先选用当地常见乔灌草物种恢复植被，促进保护动物栖息生境恢复。

恢复措施：

1.迹地整治：施工结束后及时对生态保护红线内施工迹地进行土地整治、植被恢复和绿化。防腐材料、包装材料等及时收集运离生态保护红线，避免污染水质和土壤。恢复临时占地原有使用功能，并加强后期维护。

2.植被恢复要求：优先使用原生表土和乡土物种，防止外来生物入侵。构建与周边生态环境相协调的植物群落，形成可自我维持的生态系统。有条件时实行“边施工、边修复”。

3.植物选择

本土植物优先：乡土种适应性强，有利于保护生物多样性。

生态适应性：植物习性须与当地气候环境条件相适应。

选用当地优良乡土草、树种，如马尾松、杉木、篌竹、芒等。

4.表土回覆：施工前剥离的表土，用于植被修复区回填，恢复土壤理化性质。临时占地恢复时，先铺放施工前掘取的地表土，再恢复植被。

5.后期维护：恢复后加强后期维护，确保植被成活和生态功能稳定。运行维护期间避免引入外来物种，发现入侵物种及时处理。制定巡线生态保护方案，禁止对沿线生态系统和自然景观的破坏。

9.5.8 基本农田保护措施

（1）优化塔基布置，从源头减少占用

输电线路塔基选址应尽量避开基本农田。对于确实无法避让的塔基，应在不影响机械化耕作的前提下，尽可能沿田间道路、沟渠、田坎等现有非耕作区域布设，减少对耕地尤其是耕作层的直接压占。塔基基础宜采用掏挖式基础或原状土基础等开挖量小的基础形式，减少基坑开挖范围和土方量。塔基根开和基础尺寸应在满足安全的前提下尽量缩小，降低单基占地面积。

（2）优化施工方案，严格控制临时占地

施工前应结合现场实际优化施工组织设计，合理确定牵张场、施工道路、材料堆放场等临时占地的位置和规模，尽量减少临时占用基本农田的面积。临时占地应优先选择在基本农田以外的荒地、灌草地和既有道路周边布置。确需在基本农田附近设置临时设施的，应尽量利用田埂、沟渠等非耕作区域。施工机械进出应固定路线，避免随意碾压农田。

（3）实施耕作层剥离与回覆，保护土壤肥力

对确需占用且无法避让的基本农田区域，施工前应将表层耕作层土壤进行剥离，单独堆放在指定区域，并采取覆盖、挡护等措施防止雨水冲刷和养分流失。施工完成后，应及时将剥离的耕作层土壤回覆至原地块，并进行平整、翻耕，恢复原有土壤结构和肥力。

（4）加强临时占地管理，及时恢复原有功能

牵张场等临时占地尽量不占用基本农田。施工道路应尽量利用现有道路或田间小路，确需新建临时施工道路的，应控制宽度和长度，并在施工结束后及时恢复原有植被或复耕。施工期间，临时占地区域应设置明显标识，禁止随意扩大占地范围。施工材料和设备应集中堆放，避免散落占用周边农田。施工废水、废油等应集中收集处理，严禁排入农田，防止土壤污染。

（5）及时清理与复耕，确保恢复效果

在基本农田区域的工程施工完成后，应及早清理建筑垃圾、剩余材料和施工废弃物，做到“工完、料尽、场地清”。对施工扰动区域进行平整，并根据原土地利用功能及早复耕。建设单位应与当地村组或农户做好衔接，明确复耕责任和时限，确保复耕措施落实到位。

9.6 生态环境影响评价结论

根据输变电工程自身特点，本工程建设对生态环境的影响主要在施工期，主要影响因素包括：工程占地、施工扰动和施工人员活动等。运行期主要在于输电线路运行对鸟类的影响。

施工期阶段，塔基基础永久占地会直接占用部分林地，造成区域内植物损伤，生物量减少，破坏区域内生态环境质量，影响区域内动物的栖息活动；噪声、扬尘、废气、废渣、振动等施工扰动会短暂影响区域内植物的生长发育和动物的栖息觅食，会驱使动物远离短暂原来的生活区域；施工人员践踏、施工机械碾压等对会临时占地区域内植物的生长发育产生不利影响。但由于本工程占地面积较小，且为点状分散占地，永久占地评价区占各生态系统面积比例极小，基本不会对评价区生态系统结构和功能产生显著影响，对生态系统内动植物的影响范围有限。同时，由于本工程各塔基施工时间短，施工范围小，施工活动对施工区生态环境的影响是短暂的，在采取本环评提出的生态保护措施后，该建设项目对区域自然生态系统的影响能够控制在可以接受的水平。

运行期阶段，工程建设完成后不会新增占地、破坏动植物生境，输电线路运行期无环境大气污染物、水环境污染物和固体废物产生，相反随着临时占地区植被的恢复，工程对线路区域植物及植被的影响将逐渐降低至消失；运行期输电线路横亘在空中，而两栖类、爬行类、兽类、水生动物均生活在地面或水域，空间环境上并无交集，且电磁和噪声能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）限值要求，基本不会产生影响。输电线路运行期横亘在空中，在大雾或逆风的不良天气，飞行能力较弱的这些重点保护鸟类可能会发生误撞风险，但通过采取防护措施，对鸟类迁徙的影响可控。

由以上分析可知，在落实提出的生态保护对策措施的基础上，工程建设对生态环境的影响是局部的、短期的、可恢复的、可控的。因此，从保护生态环境角度来看，工程建设是可行的。