

建设项目环境影响报告表

(报 批 稿)

项目名称：湖南怀化芷江大树坳～顶光坡 110kV 线路工程

建设单位(盖章)：大唐华银芷江清洁能源有限公司

编制单位：湖南瑾杰环保科技有限公司

编制日期：二〇二五年十一月

编制单位和编制人员情况表

项目编号	3jhj92
建设项目名称	湖南怀化芷江大树坳~顶光坡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)	大唐华银芷江清洁能源有限公司
统一社会信用代码	91431228MADKGJ1W6U
法定代表人(签章)	赵丹
主要负责人(签字)	钱志丹
直接负责的主管人员(签字)	钱志丹

二、编制单位情况

单位名称(盖章)	湖南瑾杰环保科技有限公司
统一社会信用代码	91430104MA4L1FNE0Q

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
尹劲	201403543035000003511430211	BH014704	尹劲

2 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
尹劲	建设项目基本情况、建设内容、生态环境保护措施监督检查清单、结论、附图、附件	BH014704	尹劲
赵世稳	生态环境现状、环境保护目标及评价标准、生态环境分析、主要生态环境保护措施、电磁环境影响专题评价、生态影响专题评价	BH070743	赵世稳

修改索引

序号	专家意见	修改内容	页码
1	完善工程建设内容和土石方平衡；核实项目塔基、牵张场等占地类型和布置。特别要细化生态红线内塔位坐标、临时道路、牵张场等临时施工场地的布置，尽量避开生态红线等敏感区。	已完善工程建设内容和土石方平衡内容；已核实项目塔基、牵张场等占地类型及布置；细化了生态红线内塔基坐标，提出了临时占地尽量避开生态红线等敏感区的要求。	P12、P37、 P15、P27、 P48
2	细化施工期施工工艺；补充施工期声环境影响预测内容。根据项目特点完善施工期对雪峰山区生物多样性维护-水源涵养生态保护红线环境影响分析和生态环境保护措施。	已细化施工工艺；补充了施工期声环境影响预测内容；对雪峰山区生物多样性维护-水源涵养生态保护红线提出了针对性分析及保护措施。	P17、P18、 P34、P35、 P38、P48
3	核实项目是否涉饮用水源保护区；补充本项目与新店坪饮用水水源保护区的相对位置关系；核实项目沿线电磁、声、生态环境保护目标。完善电磁环境监测的布点原则。	已核实项目不涉及饮用水水源保护区；补充了项目与周围饮用水水源保护区的相对位置关系；核实了沿线电磁、声、生态环境保护目标。完善了电磁环境监测布点原则。	P29、P175、 P27、P28、 P67、P157
4	完善线路路径选择合理性分析，与生态红线内有限人为活动认定意见相关内容相符性分析。核实电磁环境预测参数和塔型选取的原则，完善电磁环境预测结果。	完善了线路路径选择合理性分析、与生态红线内有限人为活动认定意见相关内容相符性分析。核实了电磁环境预测参数和塔型选取的原则，完善了电磁环境预测结果。	P43、P6、 P72~P73、 P79~P85
5	完善生态环境保护措施监督检查清单；完善生态评价以及样线、样方调查资料；完善附图附件。	已完善生态环境保护措施监督检查清单；已完善生态评价以及样线、样方调查资料；完善了附图附件。	P59、P93、 P237~P253、 P225~P228、 P165~P170
6	其他意见。	已核实评价等级及范围；已完善监测计划及环保投资；已细化项目与《输变电建设项目环保技术要求》HJ1113-2020 相符性分析；已完善与相关部门意见分析；已细化项目建设必要性；已完善线路声环境类比分析；已提出施工图阶段应进一步优化线路路径。已补充工程占用经济林面积、影响分析及保护措施。	P31~P32、 P55、 P7~P10、 P12、P42、 P125、P15、 P113、P49

已将专家意见进行修改完善，同意上报。

周林
2025.11.5

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	12
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	19
四、生态环境影响分析	33
五、主要生态环境保护措施	46
六、生态环境保护措施监督检查清单	56
七、结论	62
八、电磁环境影响专题评价	63
九、生态影响专题评价	91

一、建设项目基本情况

建设项目名称	湖南怀化芷江大树坳～顶光坡 110kV 线路工程		
项目代码	2508-430000-04-05-450394		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	湖南省怀化市芷江侗族自治县 大树坳乡、新店坪镇、土桥镇、芷江镇		
地理坐标	输电线路起点：109° 24' 47.537" E, 27° 33' 10.354" N; 输电线路终点：109° 38' 37.175" E, 27° 25' 04.333" N;		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地面积 (m ²) / 长度 (km)	塔基永久占地：17017 临时占地：45622 线路长度：41.27
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	湖南省发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	湘发改许[2025]112 号
总投资（万元）	6695	环保投资（万元）	87.66
环保投资占比（%）	1.31	施工工期	6 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是： _____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录B及《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》要求，本工程设置电磁环境影响专题以及生态专题评价。		
规划情况	无		
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	无		
其他符合性分析	1.1与产业政策的相符性分析		
	根据国家发展和改革委员会颁布的《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号），本项目属于其		

中“第一类鼓励类”项目中的“四、电力，2、电力基础设施建设：电网改造与建设，增量配电网建设”项目，符合国家产业政策。

1.2工程与怀化市生态环境分区管控符合性分析

怀化市生态环境局于2024年12月发布了《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版)>的通知》(怀环发[2024]28号)，对各管控单元的空间布局、污染物排放、环境风险及资源开发效率提出了具体要求。

本工程途经湖南省怀化市芷江侗族自治县大树坳乡、新店坪镇、土桥镇、芷江镇。根据《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版）>的通知》，本项目涉及的管控单元为怀化市一般管控单元（单元编码：ZH43122830002，涉及乡镇/街道：新店坪镇/大树坳乡、单元编码：ZH43122830004，涉及乡镇/街道：芷江镇/牛牯坪乡）、重点管控单元（单元编码：ZH43122820001，涉及乡镇/街道：土桥镇）。具体符合性分析详见表1-1。

表 1-1 本工程与怀化市生态环境分区管控单元的具体要求及相符性

管控要求	本项目情况	是否符合
一、与 ZH43122830002（新店坪镇/大树坳乡）管控单元相符性		
1、空间布局约束		
(1.1) 合理划定养殖业适养、限养、禁养区域，严格保护农业生产空间。 (1.2) 禁止任何单位和个人在永久基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏永久基本农田。禁止任何单位和个人占用永久基本农田发展林果业和挖塘养鱼。禁止任何单位和个人闲置、荒芜永久基本农田。 (1.3) 严格控制建设用地规模和新增建设用地规模，重点保障村镇基本公共服务设施用地，执行严格的土地用途管理。 (1.4) 严禁以各种名义侵占河道、围垦湖泊、非法采砂，对岸线乱占滥用、多占少用、占而不用等突出问题开展清理整治，恢复河湖水域岸线生态功能。岸线范围内允许开展河道工程建设、生态建设及跨河桥梁设施的建设，禁止其他岸线开发活动。	本项目属于输电线路工程，不涉及养殖业以及林果业和挖塘养鱼，工程建设未占用基本农田，塔基远离岸线，未进行岸线开发活动。	符合
2、污染物排放管控		
(2.1) 废水： (2.1.1) 提升城镇生活污水处置能力，推进城镇污	本项目属于输电线路工程，运行期无废	符合

	<p>水处理设施和管网建设向农村延伸，做好农村生活污水截污纳管和处理。</p> <p>(2.1.2) 排查入河湖污染源，加强综合防治，严格治理城镇生活污染、畜禽养殖污染、水产养殖污染、农业面源污染，改善水环境质量。</p> <p>(2.2) 废气：加强大气污染综合防治，做好碳达峰、碳中和工作，深入推进散煤燃烧综合治理，切实加强秸秆禁烧管控，推动煤炭消费尽早达峰。</p> <p>(2.3) 固体废弃物：集中收集储运生活垃圾，推进垃圾分类减量，健全“农户源头分类减量、保洁员上门回收、村镇集中二次细分、全县统筹分类处理”的农村生活垃圾分类减量体系和工作机制，实现生活垃圾定点存放清运率 100%。</p>	<p>水、废气产生，仅线路检修产生少量检修垃圾，主要为金具、绝缘子等，由线路巡检人员带离现场，回收利用或送至就近垃圾处理站处理。</p>	
3、环境风险防控			
	<p>(3.1) 实施水生态保护修复项目，实施境内灝水沿线及小流域河道生态修复和综合治理工程。</p>	<p>本项目为输电线路送出工程，无环境风险。</p>	符合
4、资源开发效率要求			
	<p>(4.1) 能源：发展多种方式、多种能源相结合的安全清洁供热体系，建设多能互补、绿色高效的清洁供热系统，鼓励实施天然气锅炉房烟气余热利用，提高能源利用效率。</p> <p>(4.2) 水资源：到 2025 年，芷江县年用水总量控制在 13950 万立方米以内，万元地区生产总值用水量比 2020 年下降 20.60%，万元工业增加值用水量比 2020 年下降 5.50%，农田灌溉水有效利用系数为 0.569。</p> <p>(4.3) 土地资源：</p> <p>(4.3.1) 严格执行依法收回闲置土地或征收土地闲置费的规定，加快闲置土地的认定、公示和处置。</p> <p>(4.3.2) 完善土地收购储备制度，制定工业用地等各类存量用地回购和转让政策，建立存量建设用地盘活利用激励机制。</p> <p>(4.3.3) 到 2025 年，芷江县耕地保有量为 46.29 万亩，永久基本农田保护面积为 40.56 万亩，生态保护红线面积为 73.58 万亩，城镇开发边界规模为 2.65 万亩。</p>	<p>本项目为风电场配套送出工程，工程正常运行仅有少量电能损耗，无工业用水等废水产生，不消耗水资源。输电线路建设不改变用地性质，且项目占地较分散，占地面积较小，对当地总体的土地利用现状影响很小。经查询，本工程未占用基本农田。</p>	符合
二、与 ZH43122820001（土桥镇）管控单元相符性			
1、空间布局约束			
	<p>(1.1) 合理划定养殖业适养、限养、禁养区域，严格保护农业生产空间。</p> <p>(1.2) 禁止任何单位和个人在永久基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏永久基本农田。禁止任何单位和个人占用永久基本农田发展林果业和挖塘养鱼。禁止任何单位和个人闲置、荒芜永久基本农田。</p> <p>(1.3) 严格控制建设用地规模和新增建设用地规</p>	<p>本项目属于输电线路工程，不涉及养殖业以及林果业和挖塘养鱼，工程建设未占用基本农田，塔基远离岸线，未进行岸线开发活动。</p>	符合

	<p>模，重点保障村镇基本公共服务设施用地，执行严格的土地用途管理。</p> <p>(1.4) 严禁以各种名义侵占河道、围垦湖泊、非法采砂，对岸线乱占滥用、多占少用、占而不用等突出问题开展清理整治，恢复河湖水域岸线生态功能。岸线范围内允许开展河道工程建设、生态建设及跨河桥梁设施的建设，禁止其他岸线开发活动。</p>		
	2、污染物排放管控		
	<p>(2.1) 废水：</p> <p>(2.1.1) 提升城镇生活污水处置能力，推进城镇污水处理设施和管网建设向农村延伸，做好农村生活污水截污纳管和处理。</p> <p>(2.1.2) 排查入河湖污染源，加强综合防治，严格治理城镇生活污染、畜禽养殖污染、水产养殖污染、农业面源污染，改善水环境质量。</p> <p>(2.2) 废气：加强大气污染综合防治，做好碳达峰、碳中和工作，深入推进散煤燃烧综合治理，切实加强秸秆禁烧管控，推动煤炭消费尽早达峰。</p> <p>(2.3) 固体废弃物：集中收集储运生活垃圾，推进垃圾分类减量，健全“农户源头分类减量、保洁员上门回收、村镇集中二次细分、全县统筹分类处理”的农村生活垃圾分类减量体系和工作机制，实现生活垃圾定点存放清运率 100%。</p>	<p>本项目属于输电线路工程，运行期无废水、废气产生，仅线路检修产生少量检修垃圾，主要为金具、绝缘子等，由线路巡检人员带离现场，回收利用或送至就近垃圾处理站处理。</p>	符合
	3、环境风险防控		
	<p>(3.1) 实施境内洣水沿线及小流域河道生态修复和综合治理工程。</p>	<p>本项目为输电线路送出工程，无环境风险。</p>	符合
	4、资源开发效率要求		
	<p>(4.1) 能源：发展多种方式、多种能源相结合的安全清洁供热体系，建设多能互补、绿色高效的清洁供热系统，鼓励实施天然气锅炉房烟气余热利用，提高能源利用效率。</p> <p>(4.2) 水资源：到 2025 年，芷江县年用水总量控制在 13950 万立方米以内，万元地区生产总值用水量比 2020 年下降 20.60%，万元工业增加值用水量比 2020 年下降 5.50%，农田灌溉水有效利用系数为 0.569。</p> <p>(4.3) 土地资源：</p> <p>(4.3.1) 严格执行依法收回闲置土地或征收土地闲置费的规定，加快闲置土地的认定、公示和处置。</p> <p>(4.3.2) 完善土地收购储备制度，制定工业用地等各类存量用地回购和转让政策，建立存量建设用地盘活利用激励机制。</p> <p>(4.3.3) 到 2025 年，芷江县耕地保有量为 46.29 万亩，永久基本农田保护面积为 40.56 万亩，生态保护红线面积为 73.58 万亩，城镇开发边界规模为 2.65 万亩。</p>	<p>本项目为风电场配套送出工程，工程正常运行仅有少量电能损耗，无工业用水等废水产生，不消耗水资源。输电线路建设不改变用地性质，且项目占地较分散，占地面积较小，对当地总体的土地利用现状影响很小。经查询，本工程未占用基本农田。</p>	符合
	三、与 ZH43122830004（芷江镇/牛牯坪乡）管控单元相符性		

	<p style="text-align: center;">1、空间布局约束</p> <p>(1.1) 合理划定养殖业适养、限养、禁养区域，严格保护农业生产空间。</p> <p>(1.2) 禁止任何单位和个人在永久基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏永久基本农田。禁止任何单位和个人占用永久基本农田发展林果业和挖塘养鱼。禁止任何单位和个人闲置、荒芜永久基本农田。</p> <p>(1.3) 严格控制建设用地规模和新增建设用地规模，重点保障村镇基本公共服务设施用地，执行严格的土地用途管理。</p> <p>(1.4) 严禁以各种名义侵占河道、围垦湖泊、非法采砂，对岸线乱占滥用、多占少用、占而不用等突出问题开展清理整治，恢复河湖水域岸线生态功能。岸线范围内允许开展河道工程建设、生态建设及跨河桥梁设施的建设，禁止其他岸线开发活动。</p>	<p>本项目属于输电线路工程，不涉及养殖业以及林果业和挖塘养鱼，工程建设未占用基本农田，塔基远离岸线，未进行岸线开发活动。</p>	符合
	<p style="text-align: center;">2、污染物排放管控</p> <p>(2.1) 废水：</p> <p>(2.1.1) 提升城镇生活污水处置能力，推进城镇污水处理设施和管网建设向农村延伸，做好农村生活污水截污纳管和处理。</p> <p>(2.1.2) 排查入河湖污染源，加强综合防治，严格治理城镇生活污染、畜禽养殖污染、水产养殖污染、农业面源污染，改善水环境质量。</p> <p>(2.2) 废气：加强大气污染综合防治，做好碳达峰、碳中和工作，深入推进散煤燃烧综合治理，切实加强秸秆禁烧管控，推动煤炭消费尽早达峰。</p> <p>(2.3) 固体废弃物：集中收集储运生活垃圾，推进垃圾分类减量，健全“农户源头分类减量、保洁员上门回收、村镇集中二次细分、全县统筹分类处理”的农村生活垃圾分类减量体系和工作机制，实现生活垃圾定点存放清运率 100%。</p>	<p>本项目属于输电线路工程，运行期无废水、废气产生，仅线路检修产生少量检修垃圾，主要为金具、绝缘子等，由线路巡检人员带离现场，回收利用或送至就近垃圾处理站处理。</p>	符合
	<p style="text-align: center;">3、环境风险防控</p> <p>芷江镇：</p> <p>(3.1) 实施境内㵲水沿线及小流域河道生态修复和综合治理工程。</p> <p>(3.2) 城区形成双（多）水源布局，基本具备应急保障能力。</p> <p>牛牯坪乡：</p> <p>(3.3) 按省级、市级生态环境准入总体清单中与环境风险防控相关条文执行。</p>	<p>本项目为输电线路送出工程，无环境风险。</p>	符合
	<p style="text-align: center;">4、资源开发效率要求</p> <p>(4.1) 能源：发展多种方式、多种能源相结合的安全清洁供热体系，建设多能互补、绿色高效的清洁供热系统，鼓励实施天然气锅炉房烟气余热利用，提高能源利用效率。</p> <p>(4.2) 水资源：到 2025 年，芷江县年用水总量控</p>	<p>本项目为风电场配套送出工程，工程正常运行仅有少量电能损耗，无工业用水等废水产生，不消耗</p>	符合

	<p>制在 13950 万立方米以内，万元地区生产总值用水量比 2020 年下降 20.60%，万元工业增加值用水量比 2020 年下降 5.50%，农田灌溉水有效利用系数为 0.569。</p> <p>(4.3) 土地资源：</p> <p>(4.3.1) 严格执行依法收回闲置土地或征收土地闲置费的规定，加快闲置土地的认定、公示和处置。</p> <p>(4.3.2) 完善土地收购储备制度，制定工业用地等各类存量用地回购和转让政策，建立存量建设用地盘活利用激励机制。</p> <p>(4.3.3) 到 2025 年，芷江县耕地保有量为 46.29 万亩，永久基本农田保护面积为 40.56 万亩，生态保护红线面积为 73.58 万亩，城镇开发边界规模为 2.65 万亩。</p>	<p>水资源。输电线路建设不改变用地性质，且项目占地较分散，占地面积较小，对当地总体的土地利用现状影响很小。经查询，本工程未占用基本农田。</p>	
综合上表，本项目不涉及《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版）>的通知》中相关环境管控单元中的限制条件，项目建设与环境管控要求相符。			
<h3>1.3 工程与“三区三线”相符合性分析</h3> <p>经套合“三区三线”划定成果图，本工程不占用城镇开发边界线，塔基未占用基本农田，线路穿越湖南省生态保护红线约 6.15km，生态保护红线范围内立塔 21 基，在生态保护红线内永久占地约 2499m²。</p> <p>本工程已取得芷江县人民政府“关于项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见”。根据“认定意见”：怀化市芷江县碧涌和大树坳风电场 110 千伏送出工程项目符合《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)和《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》(湘自资规〔2024〕1 号)管控要求，系准入目录第 6 项第 1 小项“公路、铁路、堤坝、桥梁、隧道、电缆(光缆)、油气、供水、供热管线，农业灌溉设施，航道，输变电等线性基础设施及配套设施”的情形，同意认定为符合生态保护红线内允许有限人为活动的意见。</p> <p>综上所述，本工程符合“三区三线”相关管理要求。</p>			
<h3>1.4 工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020) 的相符合性分析</h3> <p>本工程选址选线与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符合性分</p>			

析详见表1-2。

表 1-2 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

阶段	环境保护技术要求	相符性分析	是否符合
选址选线	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目建设区域无规划环境影响评价。	符合
	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。	本工程不涉及自然保护区、饮用水源保护区。经套合“三区三线”划定成果图，本工程涉及生态保护红线。线路路径具有唯一性，线路唯一性分析详见本报告第四章。施工活动严格控制在划定范围内进行，严格落实环境保护措施，尽量减小对生态保护红线的影响。符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020) 相关要求。	符合
	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程已尽量优化线路路径，避让了居民密集区，评价范围内无医疗卫生、文化教育等单位。同时通过加高杆塔等方式，减少对沿线电磁环境和声环境的影响。	符合
	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。	本工程仅 1 回线路。	符合
	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
	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本工程为输电线路工程。	符合
	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程已尽量避让集中林区。	符合
设计	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
	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	本工程在可研、初步设计阶段均编制了环保篇章，列支了施工期防治措施、生态恢复、环保监测等专项费用。	符合
	改建、扩建输变电建设项目应采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	本项目间隔扩建变电站污染物排放符合相关标准，不涉及原有生态破坏。	符合

施工期	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。	本工程输电线路位于乡村区域，不涉及高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域。	符合
	输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	经查询，本工程穿越生态保护红线约 6.15km，在红线内立塔 21 基。本工程在设计阶段已对线路路径进行了优化，本环评提出了相应的环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	符合
	输变电建设项目施工应落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。设备采购和施工合同中应明确环境保护要求，环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。	本环评要求建设单位及施工单位在项目施工中应落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。将施工期对环境影响降到最低。	符合
	进入自然保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区的输电线路，建设单位应加强施工过程的管理，开展环境保护培训，明确保护对象和保护要求，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对环境保护对象的不利影响。	经查询，本工程穿越生态保护红线约 6.15km，在红线内立塔 21 基。本环评提出了加强施工管理、开展文明培训、严格口径之施工范围、合理安排施工时间等相应的环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	符合
	变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求。	本工程为输电线路送出工程。	符合
	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。	输电线路工程夜间不开展施工作业。	符合
	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。	本环评已对临时占地提出相应要求，牵张场等临时占地尽量利用荒地、劣地，施工结束后及时进行生态恢复。	符合
	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。	本工程尽量避让了耕地、园地、林地和草地，对施工期提出环境保护措施，文明施工，尽量减小对生态环境的破坏。	符合
	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	本工程施工期严格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。本环评对施工提出了相应的环保措施，	符合

	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。	采取先进的施工工艺等,减少对生态环境的破坏。	
	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。	本环评对生态环境影响提出了相应的环境保护措施,设置围栏和植物保护警示牌等,严格落实环保措施后,能有效减少对植被的影响。	符合
	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施工,并实施保护方案。	本环评提出了施工期施工时间应根据动物活动期进行合理安排,发现有保护动物时暂停施工,并实施保护方案,尽量减少施工对动物的影响。	符合
	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。	本环评要求施工单位尽量利用现有道路、机耕路及林区小路。严格控制道路宽度,以减少对生态环境的影响。	符合
	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。	施工过程中已有相应的管理规范,对施工人员提出相关管理措施,避免各类油料的泄漏。	符合
	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
	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。	本工程不涉及饮用水水源保护区。	符合
	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。	本环评已提出相应要求,确保施工活动不会对附近水体产生影响。	符合
	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
	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
	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
	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应统一收集并集中交由当地环卫部门进行处理。	符合

	<p>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。</p>	本工程建设区域不涉及城市规划区。	符合
	<p>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。</p>	本环评提出，施工过程中产生的建筑垃圾、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。	符合
	<p>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。</p>	本环评已提出相关措施，确保施工不会影响后期土地功能的恢复。	符合
运营期	<p>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GB8702、GB12348、GB8978等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。</p>	本工程运行期已设置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。输电线路工程运行期无废水产生。	符合
综上，本项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)相关规定。			

1.5与相关部门意见的分析

本项目在选址阶段，根据《输变电建设项目环境保护技术要求》HJ1113-2020中关于选址选线的相关要求，充分征求取得了所涉地区自然资源、生态环境局等部门的原则同意意见，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划，与相关规划不冲突。主要相关政府意见文件内容详见表 1-3。

表 1-3 本项目相关政府部门意见一览表

序号	单位名称	意见及附加条件	落实情况
1	芷江侗族自治县人民政府	原则同意。	/
2	芷江侗族自治县自然资源局	原则同意线路路径拟选方案，涉及生态红线要按要求办理相关准入手续，塔基占地不能占用基本农田，尽量避让耕地。	经套合芷江侗族自治县的“三区三线”，本工程未占用基本农田，线路尽量避让了耕地。已取得芷江县关于本工程符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见。
3	怀化市生态环境局芷江分局	原则同意该线路初步选址，项目实施前按程序办理环境影响评价手续，项目实施中采取有效措施，防止对饮	正在办理。

		用水水源保护区水质造成影响。该线路未涉及饮用水源保护区。	
4	芷江侗族自治县 林业局	原则同意，禁止占用天然林，施工前必须先办理使用林地手续。该线路未占用天然林地。	经芷江侗族自治县林业局查询，本工程未占用天然林，开工前办理使用林地手续。
5	怀化市水利局	原则同意该线路方案，本线路工程初步设计前应作该项目《防洪评价报告》，严禁未批先建，并报当地河道主管部门备案。	开工前办理。
6	芷江侗族自治县 水利局	原则同意该线路方案，该工程设施应当符合防洪标准、岸线规划、航运要求和其他技术要求，不得危害堤防安全，影响河势稳定，妨碍行洪畅通；原则上禁止在河道、水岸管理范围内架设电线杆、拉杆、立塔等电力设施。该项目实施前需编制防洪影响评价报告及水土保持等方案，并到相关水行政主管部门办理相关审批手续，在办理完相关审批手续后，方可动工兴建。	本工程沿线经过舞水等水域均采用一档跨越，塔基尽量远离了水域两岸，符合相关要求，未危害堤防安全、河势稳定、行洪畅通等。开工前办理相关审批手续。
7	芷江侗族自治县 交通运输局	原则同意该线路初步选址方案，项目实施前按程序办理跨越公路相关审批手续。	开工前办理。

二、建设内容

地理位置	本工程位于湖南省怀化市。线路途经怀化市芷江侗族自治县大树坳乡、新店坪镇、土桥镇、芷江镇。 地理位置见附图1。																																																										
	<p>2.1 建设必要性</p> <p>为了提升怀化电网供电能力，促进新能源消纳，提高电网调峰能力，提升电压质量和电网安全稳定水平。满足大树坳风电项目的送出需求，建设湖南怀化芷江大树坳～顶光坡 110kV 线路工程是十分必要的。</p> <p>2.2 项目组成</p> <p>本工程基本组成情况见表 2-1。</p>																																																										
	表 2-1 湖南怀化芷江大树坳～顶光坡 110kV 线路工程项目组成一览表																																																										
项目组成及规模	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 5px;">项目名称</th> <th colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">建设规模</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1</td> <td colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">湖南怀化芷江大树坳～顶光坡 110kV 线路工程（架空段）</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1.1</td> <td style="padding: 5px;">线路路径长度</td> <td style="padding: 5px;">41.09km</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1.2</td> <td style="padding: 5px;">架空导线型号</td> <td style="padding: 5px;">JL3/G1A-300/40 型钢芯高导电率铝绞线</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1.3</td> <td style="padding: 5px;">杆塔数量、塔型、基础</td> <td style="padding: 5px;">新建铁塔143基；塔型见表2-3；采用掏挖基础、挖孔基础、灌注桩基础。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1.4</td> <td style="padding: 5px;">架设方式</td> <td style="padding: 5px;">单回架设</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1.5</td> <td style="padding: 5px;">地线型号</td> <td style="padding: 5px;">两根 24 芯 OPGW-13-100-1 型光缆</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">2</td> <td colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">湖南怀化芷江大树坳～顶光坡 110kV 线路工程（电缆段）</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">2.1</td> <td style="padding: 5px;">线路路径长度</td> <td style="padding: 5px;">0.18km</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">2.2</td> <td style="padding: 5px;">电缆线路型号</td> <td style="padding: 5px;">ZC-YJLW03-64/110-1×1000mm²交联聚乙烯绝缘皱纹铝套聚乙烯护套电力电缆</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">2.3</td> <td style="padding: 5px;">敷设方式</td> <td style="padding: 5px;">电缆沟敷设</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">2.4</td> <td style="padding: 5px;">地线型号</td> <td style="padding: 5px;">两根 24 芯非金属阻燃光缆</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">3</td> <td colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">顶光坡 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程</td></tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">3.1</td> <td style="padding: 5px;">扩建内容</td> <td style="padding: 5px;">顶光坡 220kV 变电站利用站内预留位置扩建 110kV 出线间隔 1 个。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; width: 10%;">临时工程</td><td colspan="2"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1</td> <td style="padding: 5px;">牵张场</td> <td style="padding: 5px;">沿线共设置 9 处牵张场地，牵张场地占地约 3600m²。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">2</td> <td style="padding: 5px;">塔基施工</td> <td style="padding: 5px;">本工程共有 143 基塔基，每处占地约 64m²，共占地 9152m²。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">3</td> <td style="padding: 5px;">电缆施工</td> <td style="padding: 5px;">本工程电缆线路较短，工程量较小，施工临时占地布置在顶光坡变电站北侧空地，占地约 920 m²。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">4</td> <td style="padding: 5px;">临时施工道路</td> <td style="padding: 5px;">本工程线路沿线地形主要为丘陵、山地，部分塔基需开辟人行便道，道路总长约 21300m，按 1.5m 宽设计，临时道路占</td> </tr> </table> </td></tr> </tbody> </table>		项目名称	建设规模		1	湖南怀化芷江大树坳～顶光坡 110kV 线路工程（架空段）		1.1	线路路径长度	41.09km	1.2	架空导线型号	JL3/G1A-300/40 型钢芯高导电率铝绞线	1.3	杆塔数量、塔型、基础	新建铁塔143基；塔型见表2-3；采用掏挖基础、挖孔基础、灌注桩基础。	1.4	架设方式	单回架设	1.5	地线型号	两根 24 芯 OPGW-13-100-1 型光缆	2	湖南怀化芷江大树坳～顶光坡 110kV 线路工程（电缆段）		2.1	线路路径长度	0.18km	2.2	电缆线路型号	ZC-YJLW03-64/110-1×1000mm ² 交联聚乙烯绝缘皱纹铝套聚乙烯护套电力电缆	2.3	敷设方式	电缆沟敷设	2.4	地线型号	两根 24 芯非金属阻燃光缆	3	顶光坡 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程		3.1	扩建内容	顶光坡 220kV 变电站利用站内预留位置扩建 110kV 出线间隔 1 个。	临时工程	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1</td> <td style="padding: 5px;">牵张场</td> <td style="padding: 5px;">沿线共设置 9 处牵张场地，牵张场地占地约 3600m²。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">2</td> <td style="padding: 5px;">塔基施工</td> <td style="padding: 5px;">本工程共有 143 基塔基，每处占地约 64m²，共占地 9152m²。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">3</td> <td style="padding: 5px;">电缆施工</td> <td style="padding: 5px;">本工程电缆线路较短，工程量较小，施工临时占地布置在顶光坡变电站北侧空地，占地约 920 m²。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">4</td> <td style="padding: 5px;">临时施工道路</td> <td style="padding: 5px;">本工程线路沿线地形主要为丘陵、山地，部分塔基需开辟人行便道，道路总长约 21300m，按 1.5m 宽设计，临时道路占</td> </tr> </table>		1	牵张场	沿线共设置 9 处牵张场地，牵张场地占地约 3600m ² 。	2	塔基施工	本工程共有 143 基塔基，每处占地约 64m ² ，共占地 9152m ² 。	3	电缆施工	本工程电缆线路较短，工程量较小，施工临时占地布置在顶光坡变电站北侧空地，占地约 920 m ² 。	4	临时施工道路	本工程线路沿线地形主要为丘陵、山地，部分塔基需开辟人行便道，道路总长约 21300m，按 1.5m 宽设计，临时道路占
项目名称	建设规模																																																										
1	湖南怀化芷江大树坳～顶光坡 110kV 线路工程（架空段）																																																										
1.1	线路路径长度	41.09km																																																									
1.2	架空导线型号	JL3/G1A-300/40 型钢芯高导电率铝绞线																																																									
1.3	杆塔数量、塔型、基础	新建铁塔143基；塔型见表2-3；采用掏挖基础、挖孔基础、灌注桩基础。																																																									
1.4	架设方式	单回架设																																																									
1.5	地线型号	两根 24 芯 OPGW-13-100-1 型光缆																																																									
2	湖南怀化芷江大树坳～顶光坡 110kV 线路工程（电缆段）																																																										
2.1	线路路径长度	0.18km																																																									
2.2	电缆线路型号	ZC-YJLW03-64/110-1×1000mm ² 交联聚乙烯绝缘皱纹铝套聚乙烯护套电力电缆																																																									
2.3	敷设方式	电缆沟敷设																																																									
2.4	地线型号	两根 24 芯非金属阻燃光缆																																																									
3	顶光坡 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程																																																										
3.1	扩建内容	顶光坡 220kV 变电站利用站内预留位置扩建 110kV 出线间隔 1 个。																																																									
临时工程	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1</td> <td style="padding: 5px;">牵张场</td> <td style="padding: 5px;">沿线共设置 9 处牵张场地，牵张场地占地约 3600m²。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">2</td> <td style="padding: 5px;">塔基施工</td> <td style="padding: 5px;">本工程共有 143 基塔基，每处占地约 64m²，共占地 9152m²。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">3</td> <td style="padding: 5px;">电缆施工</td> <td style="padding: 5px;">本工程电缆线路较短，工程量较小，施工临时占地布置在顶光坡变电站北侧空地，占地约 920 m²。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">4</td> <td style="padding: 5px;">临时施工道路</td> <td style="padding: 5px;">本工程线路沿线地形主要为丘陵、山地，部分塔基需开辟人行便道，道路总长约 21300m，按 1.5m 宽设计，临时道路占</td> </tr> </table>		1	牵张场	沿线共设置 9 处牵张场地，牵张场地占地约 3600m ² 。	2	塔基施工	本工程共有 143 基塔基，每处占地约 64m ² ，共占地 9152m ² 。	3	电缆施工	本工程电缆线路较短，工程量较小，施工临时占地布置在顶光坡变电站北侧空地，占地约 920 m ² 。	4	临时施工道路	本工程线路沿线地形主要为丘陵、山地，部分塔基需开辟人行便道，道路总长约 21300m，按 1.5m 宽设计，临时道路占																																													
1	牵张场	沿线共设置 9 处牵张场地，牵张场地占地约 3600m ² 。																																																									
2	塔基施工	本工程共有 143 基塔基，每处占地约 64m ² ，共占地 9152m ² 。																																																									
3	电缆施工	本工程电缆线路较短，工程量较小，施工临时占地布置在顶光坡变电站北侧空地，占地约 920 m ² 。																																																									
4	临时施工道路	本工程线路沿线地形主要为丘陵、山地，部分塔基需开辟人行便道，道路总长约 21300m，按 1.5m 宽设计，临时道路占																																																									

			地约 31950m ² 。			
5	安装场地	以塔基施工场及牵张场地用作安装场地，不再单独新增安装场地。				
6	施工营地	租用附近民房，不设施工营地。				
依托工程	顶光坡变电站间隔扩建工程施工人员生活污水依托站内原有污水处理系统处理。					
2.3 项目规模						
<p>本项目建设内容包括湖南怀化芷江大树坳～顶光坡 110kV 线路工程，顶光坡 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程等。</p>						
<p>2.3.1 湖南怀化芷江大树坳～顶光坡110kV线路工程</p>						
<p>(1) 线路概况</p> <p>线路起自待建大树坳风电场 110kV 升压站，止于已建顶光坡 220kV 变电站，线路路径全长约 41.27km，其中单回路架空线路长约 41.09km，采用单回路架设；地下电缆线路长约 0.18km，采用电缆沟敷设。工程新建杆塔 143 基。</p>						
<p>(2) 线路路径</p> <p>本工程由大树坳风电场 110kV 升压站出线，左转向东南走线，至小思乐村，向西南走线至杉木坳村，左转向东南走线，经天平坳至鸭塘溪，右转向东南走线，钻越顶晃 220kV 线路，在隧道上方跨越沪昆高铁，左转向东走线，钻越春社 110kV 线路，跨越 G320 国道、濂水至狮子坪南侧，右转向南走线，钻越顶店 220kV 线路、顶州 II 回 110kV 线路和晃州～岩田铺 110kV 线路，在隧道上方再次跨越沪昆高铁至万年碑西侧，左转向东南走线，钻越湾晃 220kV 线和大顶 220kV 线路，继续向东南走线，跨越 G60 沪昆高速至古楼冲北侧，左转向东北走线，经周家坳、新田冲至上曹家垅，右转平行大顶 220kV 线路向东走线，经皂角垠、杨柳冲至土地冲，右转向东南走线至吴家界，汇合碧涌 T 接大树坳～顶光坡 110kV 线路后，左转向东北走线钻越顶晃、顶店同塔双回 220kV 线路、顶稻 220kV 线路和大顶 220kV 线后，架空转电缆，采用电缆线路钻越顶岩、顶公 I 回同塔双回 110kV 线路和顶州 II 回、顶和同塔双回 110kV 线路至顶光坡 220kV 变电站北侧，电缆转架空，向南走线接入顶光坡 220kV 变电站。</p>						
<p>(3) 导、地线及电缆</p> <p>本工程推荐采用 JL3/G1A-300/40 型钢芯高导电率铝绞线，地线采用两根 24 芯 OPGW-13-100-1 型光缆；地下电缆推荐采用 ZC-YJLW03-64/110-1×1000 mm² 交联聚乙烯绝缘皱纹铝套聚乙烯护套电力电缆，地线采用两根 24 芯非金属阻燃光缆。导线基本参数见表 2-2。</p>						

表 2-2 导线基本参数一览表

导线型号	JL3/G1A-300/40
计算截面 (mm ²)	338.99
外径 (mm)	23.9
分裂数/裂间距 (mm)	单分裂

(4) 杆塔、基础

本工程新建杆塔共143基，其中单回路转角塔44基，单回路直线塔99基。

表 2-3 本工程新建杆塔使用情况

类型	型 号	呼高 (m)	数 量 (基)
单回路直线塔	110-DA31D-ZMC1	30	10
		30	10
	110-DA31D-ZMC2	33	23
		36	11
	110-DA31D-ZMC3	33	5
		36	8
	110-DA31D-ZMCK	39	2
		42	3
	110-FA31D-ZMC1	30	2
	110-FA31D-ZMC2	33	2
		36	1
	110-DA31D-DJC	30	2
	110-DA31D-DJCZ	18	2
	110-FA31D-DJC	24	3
		30	1
	110-FA31D-DJCZ	15	1
		18	3
单回路转角塔	1ZT421	27	1
		30	1
		36	3
	1ZT422	33	2
		36	3
	110-DA31D-JC1	24	2
		30	16
	110-DA31D-JC2	27	3
		30	6
	110-DA31D-JC3	30	6
	110-DA31D-JC4	27	1
		30	1
1DT421	110-FA31D-JC1	30	1
		18	1
		24	1
1JT421	1JT421	24	6
	合计		143

湖南怀化芷江大树坳～顶光坡 110kV 线路工程本工程推荐采用采用掏挖基础、挖孔基础、灌注桩基础。

(5) 交叉跨越情况

本工程主要交叉跨越情况见表2-4。

表 2-4 本工程主要交叉跨越情况

序号	项目	次数	备注
1	220kV 顶晃线、220kV 顶店线、220kV 湾晃线 220kV 大顶线、220kV 顶稻线、220kV 大顶线	各 1 次	架空钻越
2	220kV 顶店线、顶晃线同塔双回线路	1 次	架空钻越
3	110kV 春社线、110kV 顶州 II 线、 110kV 晃州~岩田铺线路	各 1 次	架空钻越
4	110kV 顶岩线、顶公 I 线同塔双回线路 110kV 顶州 II 线、顶和线同塔双回线路	各 1 次	电缆钻越
5	G60 沪昆高速	1 次	架空跨越
6	国道 G320	1 次	架空跨越
7	舞水	1 次	架空跨越

(6) 线路工程占地

杆塔永久占地约17017m², 奎张场占地约3600m², 施工场地临时占地约10072m², 施工临时道路占地约31950m², 临时占地共计约45622m²。本工程所占经济林属于集体林地, 占用面积约1839m²。

表 2-5 本工程永久占地及占地类型情况一览表

项目	占地性质	占地类型 (m ²)				
		旱地	其他林地	其他草地	其他用地	合计
塔基	永久	1760	13226	1139	892	17017
	临时(杆塔施工工场)	256	8028	768	1020	10072
奎张场	临时	500	2400	0	700	3600
施工临时道路	临时	2350	22500	3600	3500	31950
合计	永久	960	7616	384	192	9152
	临时	3106	32928	4368	5220	45622

2.3.2 顶光坡220kV变电站110kV间隔扩建工程

(1) 站址现有工程概况

顶光坡 220kV 变电站已建成投产, 变电站位于怀化市芷江侗族自治县芷江镇。变电站采用户外布置, 围墙内占地面积约 22539.2m², 现有主变 1 台, 容量为 180MVA, 220kV 出线 6 回, 110kV 出线 5 回。

(2) 本期扩建内容

本期扩建利用站内预留的位置扩建 1 个 110kV 间隔, 本期扩建场地利用站内预留间隔用地, 不新征用地。

总平

2.4 顶光坡220kV变电站110kV间隔扩建工程

面及现场布置	<p>本工程工期较短，不设置施工营地，变电站施工场地设置在原变电站内，无新增用地。</p> <p>2.5湖南怀化芷江大树坳～顶光坡110kV线路工程</p> <p>(1) 牵张场地的布设</p> <p>本工程共设置9处牵张场地，牵张场地占地约3600m²。</p> <p>(2) 施工临时道路</p> <p>本工程线路沿线地形主要为丘陵、山地，部分塔基需开辟人抬便道。工程于部分塔基附近开辟人抬道路时，仅将其地表草丛进行砍伐，不进行开挖及地面硬化，无土建工程量。道路总长约21300m，按1.5m宽设计，临时道路占地约31950m²。</p> <p>(3) 施工场地的布设</p> <p>在塔基施工过程中需设置施工场地，用来临时堆置土方、水、材料和工具等。施工完成后应清理场地，以消除混凝土残留，便于植被恢复。塔基施工占地面积较小，共有143基杆塔，每处占地约64m²，共占地9152m²。</p> <p>本工程电缆采用电缆沟敷设，施工过程中需设置施工场地，用来布设施工设备等。施工完成后应清理场地，便于恢复原有土地使用功能。本工程电缆线路较短，工程量较小，施工临时占地布置在顶光坡变电站北侧空地，占地约920m²。</p> <p>(4) 施工营地的布设</p> <p>工程施工人员租住附近民房，不另行设置施工营地。</p>
施工方案	<p>2.6 施工组织</p> <p>(1) 施工用水</p> <p>施工用水主要包括生产用水、生活用水。生产用水包括现场施工用水、施工机械用水。生活用水主要为生活区生活用水。混凝土养护方式暂时考虑采用节水保湿养护膜进行养护。施工用水就近取自附近农户或集雨池塘。</p> <p>(2) 施工电源</p> <p>线路工程单个塔基施工时间较短，仅混凝土振捣工作及个别塔基混凝土搅拌有短暂电源需求，采用移动式小型柴油发电机供电。</p> <p>(3) 建筑材料供应</p> <p>根据工程设计，本项目无需外借土方，施工所需要混凝土尽可能采用商品混凝土，部分交通不便的塔基施工所需的水泥、砂、石料等建筑材料拟向附近的符合要</p>

求的建材单位购买。

2.7 输电线路施工工艺及方法

输电线路工程施工主要有：施工准备、基础施工、组装铁塔、导地线安装及调整几个阶段，采用机械施工与人工施工相结合的方法进行。

（1）施工准备

施工准备阶段主要是施工备料及施工道路、施工场地等临时占地的施工。

工程所需材料均为当地正规销售点购买，采用汽车、人力等方式运输。本工程沿线地貌多为丘陵、山地，乡村道路发达，交通条件总体较好，施工过程中部分杆塔需布设人抬道路。

在塔基施工过程中需设置施工场地，即施工临时用地，用来临时堆置土方、材料和工具等。在施工准备阶段对施工场地范围内的植被等进行清理，便于施工器械和建材的堆放。考虑输电线路施工时间较短且施工地点分散，施工生活用地采取租用附近民房，不设施工营地。

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

（2）基础施工

本工程线路杆塔基础为掏挖基础、挖孔基础、灌注桩基础，基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好支护以及弃土的处理，避免坑内积水，最大限度减小弃土，避免影响周围环境和破坏植被，基坑开挖好后尽快浇筑混凝土。

塔基区临时堆土周边采用填土草袋进行拦挡。堆土表面采用塑料彩条布进行临时苫盖，施工完毕后产生的多余弃渣平铺在塔基范围内。草袋填筑不另行拆除，用于回填。

（3）铁塔组立及架线施工

①铁塔组立

根据杆塔结构特点及自垂采用落地通天摇臂抱杆分解组立。

②架线及附件安装

导线应采用张力牵引放线，一般将进行架线施工的架空输电线路划分成若干段，在张力场端布设导线轴、线轴架、主张力机及其他有关设备材料，进行放线作业；在牵力场端布设牵引绳、钢绳卷车、主牵引机及其他有关设备材料，进行牵引导线

	<p>作业。</p> <p>张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工阶段作紧线段，以直线塔为紧线操作塔。紧线完毕后应尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装、防振金具和间隔棒的安装。</p>
	<h3>2.8 电缆施工工艺及方法</h3> <p>本工程电缆较短，电缆线路采用电缆沟敷设，工程施工主要有：施工准备、管道开挖、埋管、电缆安装及调整几个阶段。电缆沟施工采用机械施工与人工施工相结合的方法进行。</p> <p>(1) 施工准备</p> <p>施工准备阶段主要是施工备料及施工道路、施工场地等临时占地的施工。</p> <p>本工程地下电缆线路较短，位于顶光坡变电站北侧，交通便利，不需布设施工临时道路。在电缆施工过程中需设置施工场地，即施工临时用地，用来临时堆置土方和材料、工具等。本工程电缆施工临时用地布设于顶光坡变电站北侧空地，场地平整，地表植被稀疏，便于施工器械和材料的堆放。考虑输电线路施工时间较短，施工生产生活用地可采取租用附近民房，不设施工营地。</p> <p>(2) 电缆施工</p> <p>本工程电缆线路采用电缆沟敷设的方式，电缆敷设需开挖电缆沟，开挖主要利用机械和人工施工。尽量保持管道成型完好，并做好支护以及弃土的处理，避免管道内积水，最大限度减小弃土，避免影响周围环境和破坏植被，管道开挖好后尽快埋管回填。</p> <h3>2.9 变电站间隔扩建工程施工工艺及方法</h3> <p>变电站间隔扩建工程施工大体分为：<u>建构筑物土石方开挖——土建施工——设备进场运输——设备及网架安装</u>等四个阶段。</p> <h3>2.10 施工时序及建设周期</h3> <p>本工程计划于2026年2月开工，2026年8月建成投产。</p>
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态 环境 现 状	3.1 声环境质量现状		
	3.1.1 监测布点		
	<p>按照声环境现状调查、影响预测及评价需要，对输电线路沿线附近声环境敏感目标进行监测和评价。本次环评选择新建输电线路沿线声环境评价范围内的声环境敏感目标进行声环境现状监测，布点原则为在满足监测条件的前提下以行政组为单位选择距输电线路最近的代表性敏感目标（以居民住宅为主）进行监测，且在距离居民住宅墙壁或窗户 1m、距地面高度 1.2m 以上的位置布点。具体监测点位见表 3-1。</p>		
	3.1.2 监测项目		
	<p>等效连续 A 声级。</p>		
	3.1.3 监测单位		
	<p>湖南瑾杰环保科技有限公司。</p>		
	3.1.4 监测时间、监测频率、监测环境		
	<p>监测时间：2025 年 3 月 4 日～2025 年 3 月 6 日；</p>		
	表 3-1 声环境质量现状监测点位表		
	序号	监测点位描述	备注
	1	大树坳乡小思乐村五组	位于乡村区域，执行 1 类标准
	2	大树坳乡大思乐村均田畈组	位于乡村区域，执行 1 类标准
	3	大树坳乡凉水井村杉木湾组	位于乡村区域，执行 1 类标准
	4	大树坳乡谢家塆村十组	位于乡村区域，执行 1 类标准
	5	新店坪镇黄双坪村八组	位于乡村区域，执行 1 类标准
	6	新店坪镇田家坪村三组	位于乡村区域，执行 1 类标准
	7	土桥镇冷水铺村陡岩山组	位于乡村区域，执行 1 类标准
	8	土桥镇两户村寸子湾组	位于乡村区域，执行 1 类标准
	9	土桥镇富家团村江豆湾组	位于乡村区域，执行 1 类标准
	10	土桥镇土桥社区黄家冲组	位于乡村区域，执行 1 类标准
	11	土桥镇土桥社区杨柳冲组 1	位于乡村区域，执行 1 类标准
	12	土桥镇土桥社区杨柳冲组 2	位于乡村区域，执行 1 类标准
	13	土桥镇哨路口村皂角垠组	位于乡村区域，执行 1 类标准
	14	土桥镇岩月冲村杨柳冲组	位于乡村区域，执行 1 类标准
	15	芷江镇学坪村包家冲组	位于乡村区域，执行 1 类标准
	16	芷江镇学坪村王家园组	位于乡村区域，执行 1 类标准
	17	芷江镇学坪村观音阁组	位于乡村区域，执行 1 类标准
	18	顶光坡 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧厂界	变电站出线间隔，执行 2 类标准

监测频率：每个监测点昼、夜各监测一次；

监测环境：监测期间环境条件见表 3-2。

表 3-2 监测期间环境条件一览

检测时间	天气	风速 (m/s)
2025 年 3 月 4 日	阴	0.7~1.5
2025 年 3 月 5 日	阴	0.5~1.5
2025 年 3 月 6 日	阴	0.4~1.1

3.1.5 监测方法及测量仪器

3.1.5.1 监测方法

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

3.1.5.2 测量仪器

本工程所用测量仪器情况见表 3-3。

表 3-3 噪声监测仪器及型号

监测仪器	AWA5688 声级计	AWA6022A 型声校准器	ZRQF-F30J 型风速仪
检定单位	湖南省计量检测研究院	湖南省计量检测研究院	青岛市计量技术研究院
证书编号	2024071504292003	2025010204292001	HX824024313-001
有效期限至	2025 年 7 月 14 日	2026 年 1 月 1 日	2025 年 6 月 10 日

3.1.6 监测结果

本工程声环境现状监测结果见表 3-4。

表 3-4 声环境现状监测结果单位: dB (A)

序号	检测点位	监测值		标准值	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1	大树坳乡小思乐村五组	43.2	36.0	55	45
2	大树坳乡大思乐村均田畈组	41.8	38.2	55	45
3	大树坳乡凉水井村杉木湾组	39.9	35.5	55	45
4	大树坳乡谢家塆村十组	41.7	36.9	55	45
5	新店坪镇黄双坪村八组	40.8	37.6	55	45
6	新店坪镇田家坪村三组	41.5	38.3	55	45
7	土桥镇冷水铺村陡岩山组	43.8	37.4	55	45
8	土桥镇两户村寸子湾组	40.8	35.4	55	45
9	土桥镇富家团村江豆湾组	41.0	36.3	55	45
10	土桥镇土桥社区黄家冲组	44.6	36.6	55	45
11	土桥镇土桥社区杨柳冲组 1	41.8	35.7	55	45
12	土桥镇土桥社区杨柳冲组 2	41.0	38.0	55	45
13	土桥镇哨路口村皂角堰组	39.8	34.6	55	45

14	土桥镇岩月冲村杨柳冲组	41.3	35.5	55	45
15	芷江镇学坪村包家冲组	39.6	35.1	55	45
16	芷江镇学坪村王家园组	41.2	37.9	55	45
17	芷江镇学坪村观音阁组	42.6	36.3	55	45
18	顶光坡 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧厂界	42.8	40.5	60	50

3.1.7 监测结果分析

输电线路沿线位于乡村区域的声环境监测点昼、夜间噪声现状监测最大值分别为 44.6dB (A)、38.3dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准限值要求[昼间 55dB (A)、夜间 45dB (A)]；

顶光坡 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧昼、夜间噪声现状监测值分别为 42.8dB (A)、40.5dB (A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类排放标准[昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A)]。

3.2 电磁环境质量现状

本工程电磁环境现状监测及评价详见电磁环境影响专题评价。结论如下：

拟建 110kV 线路工程沿线敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为 20.2V/m、0.034μT，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的限值标准要求。

顶光坡 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧厂界工频电场监测值为 25.6V/m，工频磁场监测值为 0.072μT，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的限值标准要求。

3.3 地表水环境现状

本工程不涉及饮用水水源保护区，评价范围内地表水主要为舞水，本工程线路跨越舞水一次，不在水体中立塔。本工程所涉及的舞水水域为狮子岩大坝至芷江新店坪320公路大桥段，实用功能为渔业用水区，主要水质标准执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

根据怀化市生态环境局发布的《2024年怀化市水环境质量年报》可知，2024年全市14个国控考核断面地表水水质总体为优，其中 I 类水质断面1个， II 类水质断面13个。14个国控考核断面均达到年度水质标准。2024年全市35个省控考核断面地表水水质总体为优，均为 II 类水质。35个省控考核断面均达到年度水质标准。本工程所涉及的舞水水质总体为优，11个考核断面均符合 II 类水质。

本工程评价范围内其他水塘为集雨池塘及养殖水塘，主要为农业灌溉及渔业养

殖作用。



图 3-1 本工程与舞水相对关系图

3.4 大气环境现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的“6.2.1基本污染物环境质量现状数据—项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论”。本项目所在评价区域为怀化市芷江侗族自治县。本次区域环境质量现状根据怀化市生态环境局发布的《2024年12月环境空气质量月报及空气质量年报》中芷江县2024年环境空气污染物浓度均值统计情况进行评价，2024年度芷江县环境空气质量统计数据如表3-5所示。

表3-5 环境空气质量监测结果统计表

地区	监测因子	年评价指标	现状浓度/(ug/m ³)	标准值/(ug/m ³)	占标率/%	达标情况
芷江县	PM _{2.5}	年平均浓度	25	35	71.4	达标
	PM ₁₀	年平均浓度	31	70	44.3	达标
	SO ₂	年平均浓度	8	60	13.3	达标
	NO ₂	年平均浓度	11	40	27.5	达标
	CO	24h 平均浓度 95 百分位	1000	4000	25.0	达标
	O ₃	最大 8h 平均浓度 90 百分位	117	160	73.1	达标

经判定，芷江县2024年度环境空气质量统计数据中PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂年平均浓度、CO24小时平均浓度、O₃最大8小时平均浓度均符合《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)及其2019年修改单中的二级标准。

本工程施工期较短，工程建设期塔基基础开挖，设备运输等过程产生少量扬尘。

尘，通过洒水降尘、遮挡、覆盖等措施，可有效控制扬尘污染；输电线路运行期无大气污染物排放，不会对所在区域大气环境质量产生影响。

3.5 生态环境质量现状

3.5.1 项目所在区域生态功能区划

根据《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部 中国科学院，2015），本工程评价区域属于武陵—雪峰山地常绿阔叶林生态区、雪峰山地常绿阔叶林与农业生态亚区。该区属于亚热带湿润气候区，发育了以亚热带常绿阔叶林和针叶林为主的植被类型，生物多样性丰富，具有重要的水源涵养、土壤保持和生物多样性保护等功能。

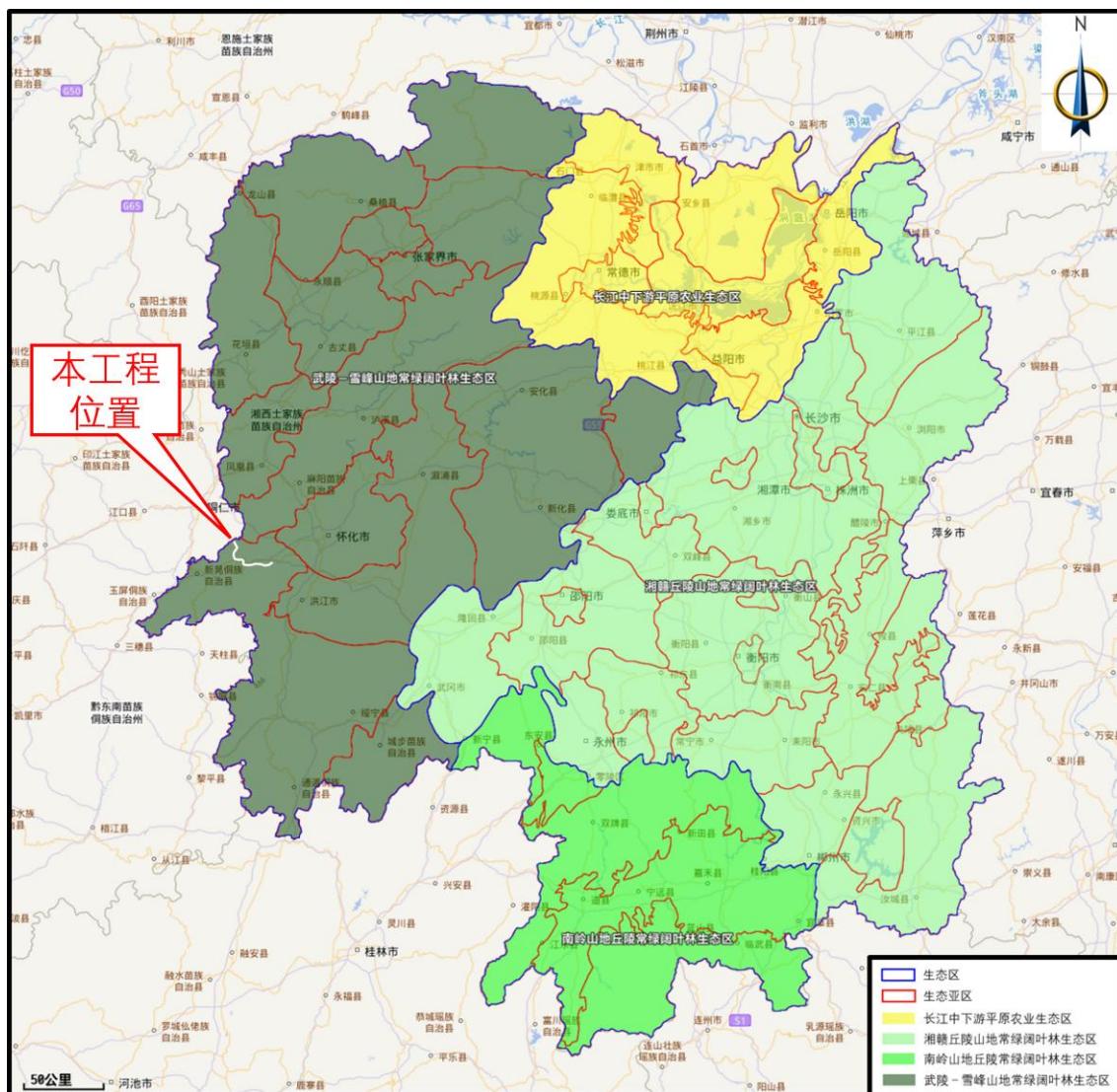


图3-2 生态功能区划图

3.5.2 项目所在区域主体功能区划

根据《湖南省主体功能区划》，评价区所在地属于省级重点生态功能区，属于

雪峰山区生物多样性维护-水源涵养生态保护红线，区域的发展方向是：涵养水源、保持水土、调蓄洪水、维护生物多样性，在不损害生态功能的前提下，因地制宜发展适度资源开采、农林产品生产加工等资源环境可承载的适宜产业，积极发展第三产业。严格限制高污染、高能耗、高物耗产业，淘汰污染环境、破坏生态、浪费资源的产业。合理布局城镇和产业园区，把城镇建设和工业开发严格限制在资源环境能够承受的特定区域，加大已有产业园区的提升改造。

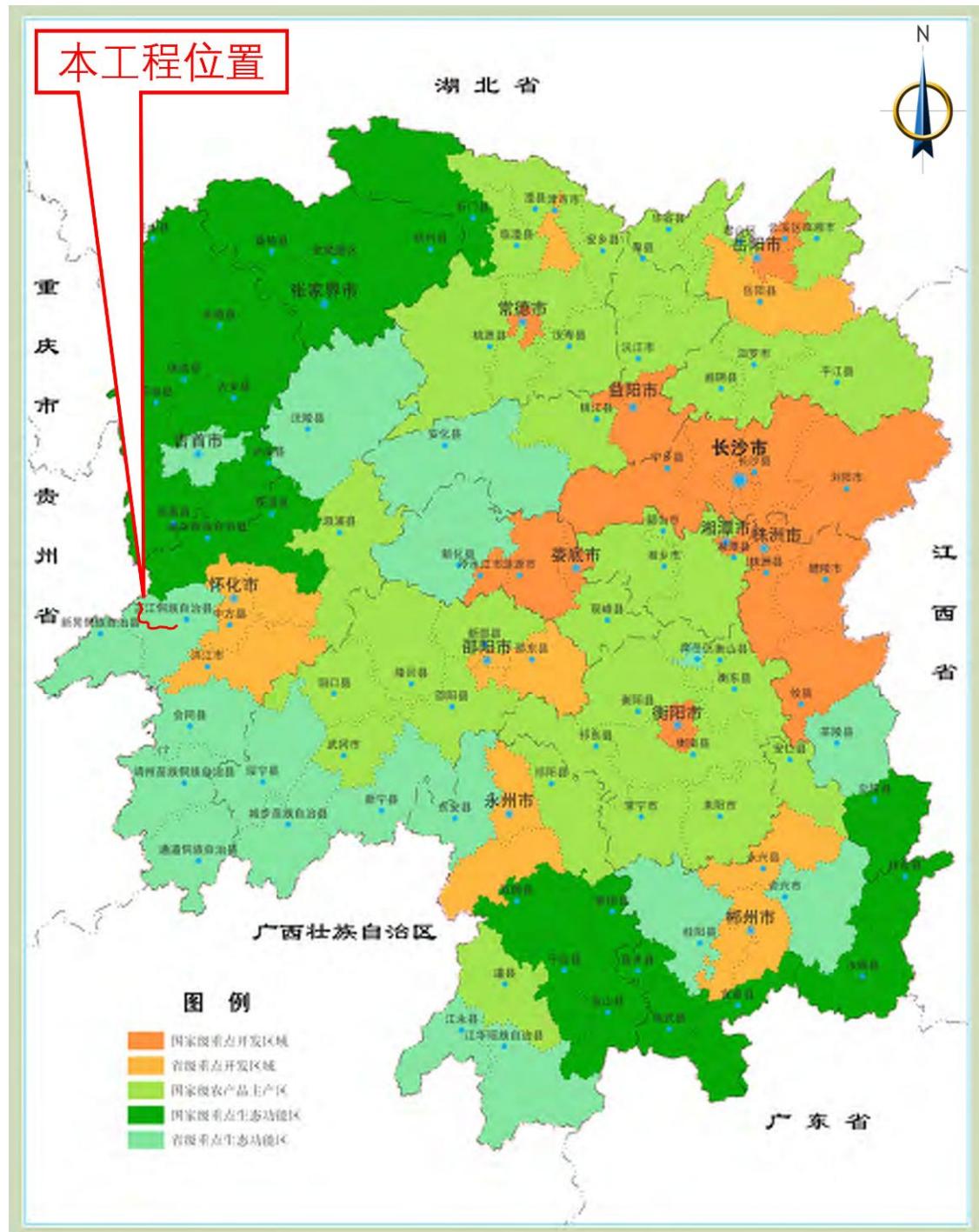


图3-3 湖南省主体功能区划图

	3.5.3项目所在区域生态环境现状 本工程生态环境质量现状详见本报告第九章生态影响专题评价，生态环境现状评价结论见表 3-6。																								
	表 3-6 湖南怀化芷江大树坳~顶光坡 110kV 线路工程生态现状评价结论																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>生态影响体现方面</th> <th>生态影响程度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>生态系统结构和功能</td> <td>本工程线路所在区域主要以丘陵山地为主，海拔一般在 250-800m 之间，线路沿线土地利用性质主要为林地、耕地。有森林、农田、湿地、村落 4 种生态系统类型。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>景观格局</td> <td>沿线景观类型主要划分为森林景观、果园景观、农田景观、湿地景观等类型。森林景观全线均有分布，本工程输电线路依照地形地貌形成了不同结构的森林群落，森林以马尾松、杉树、毛竹、香樟等为基质，果园以柑橘、油茶、桃树等经济林为基质形成多样景观；湿地景观主要为山间溪流及舞水。</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>植物资源</td> <td>评价区域共有野生种子植物 137 科、556 属、1274 种。其中裸子植物 5 科、5 属、6 种，被子植物 132 科、551 属、1268 种。樟科、山茶科和杉科、松科等是该地常绿阔叶林的优势科和建群科，木兰科、大血藤科、游猴桃科、放节花科、金缕梅科、桦木科、冬青科、安息香科、山矾科、无叶莲科等，是植物区系的代表。</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>国家重点保护植物</td> <td>评价区域内有国家重点保护野生植物共 3 种，其中银杏为国家 I 级保护植物，凹叶厚朴、野大豆国家 II 级保护，银杏均为栽培种，不在保护之列。</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>动物资源</td> <td>评价区共有脊椎动物 131 种，属于 27 目 59 科，其中两栖纲 1 目 5 科 15 种；爬行纲 3 目 8 科 28 种；鸟纲 14 目 33 科 69 种；哺乳纲 6 目 8 科 11 种；鱼纲 3 目 5 科 8 种。</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>国家重点保护动物</td> <td>评价区有国家重点保护动物 8 种，其中两栖类 1 种，即虎纹蛙；鸟类 7 种，即赤腹鹰、雀鹰、普通鵟、红隼斑头鸺鹠、红嘴相思鸟、画眉，湖南省重点保护动物 94 种。</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>生态敏感区</td> <td>经查询，本工程穿越湖南省生态保护红线约 6.15km，在生态保护红线内立塔 21 基。</td> </tr> </tbody> </table>	序号	生态影响体现方面	生态影响程度	1	生态系统结构和功能	本工程线路所在区域主要以丘陵山地为主，海拔一般在 250-800m 之间，线路沿线土地利用性质主要为林地、耕地。有森林、农田、湿地、村落 4 种生态系统类型。	2	景观格局	沿线景观类型主要划分为森林景观、果园景观、农田景观、湿地景观等类型。森林景观全线均有分布，本工程输电线路依照地形地貌形成了不同结构的森林群落，森林以马尾松、杉树、毛竹、香樟等为基质，果园以柑橘、油茶、桃树等经济林为基质形成多样景观；湿地景观主要为山间溪流及舞水。	3	植物资源	评价区域共有野生种子植物 137 科、556 属、1274 种。其中裸子植物 5 科、5 属、6 种，被子植物 132 科、551 属、1268 种。樟科、山茶科和杉科、松科等是该地常绿阔叶林的优势科和建群科，木兰科、大血藤科、游猴桃科、放节花科、金缕梅科、桦木科、冬青科、安息香科、山矾科、无叶莲科等，是植物区系的代表。	4	国家重点保护植物	评价区域内有国家重点保护野生植物共 3 种，其中银杏为国家 I 级保护植物，凹叶厚朴、野大豆国家 II 级保护，银杏均为栽培种，不在保护之列。	5	动物资源	评价区共有脊椎动物 131 种，属于 27 目 59 科，其中两栖纲 1 目 5 科 15 种；爬行纲 3 目 8 科 28 种；鸟纲 14 目 33 科 69 种；哺乳纲 6 目 8 科 11 种；鱼纲 3 目 5 科 8 种。	6	国家重点保护动物	评价区有国家重点保护动物 8 种，其中两栖类 1 种，即虎纹蛙；鸟类 7 种，即赤腹鹰、雀鹰、普通鵟、红隼斑头鸺鹠、红嘴相思鸟、画眉，湖南省重点保护动物 94 种。	7	生态敏感区	经查询，本工程穿越湖南省生态保护红线约 6.15km，在生态保护红线内立塔 21 基。
序号	生态影响体现方面	生态影响程度																							
1	生态系统结构和功能	本工程线路所在区域主要以丘陵山地为主，海拔一般在 250-800m 之间，线路沿线土地利用性质主要为林地、耕地。有森林、农田、湿地、村落 4 种生态系统类型。																							
2	景观格局	沿线景观类型主要划分为森林景观、果园景观、农田景观、湿地景观等类型。森林景观全线均有分布，本工程输电线路依照地形地貌形成了不同结构的森林群落，森林以马尾松、杉树、毛竹、香樟等为基质，果园以柑橘、油茶、桃树等经济林为基质形成多样景观；湿地景观主要为山间溪流及舞水。																							
3	植物资源	评价区域共有野生种子植物 137 科、556 属、1274 种。其中裸子植物 5 科、5 属、6 种，被子植物 132 科、551 属、1268 种。樟科、山茶科和杉科、松科等是该地常绿阔叶林的优势科和建群科，木兰科、大血藤科、游猴桃科、放节花科、金缕梅科、桦木科、冬青科、安息香科、山矾科、无叶莲科等，是植物区系的代表。																							
4	国家重点保护植物	评价区域内有国家重点保护野生植物共 3 种，其中银杏为国家 I 级保护植物，凹叶厚朴、野大豆国家 II 级保护，银杏均为栽培种，不在保护之列。																							
5	动物资源	评价区共有脊椎动物 131 种，属于 27 目 59 科，其中两栖纲 1 目 5 科 15 种；爬行纲 3 目 8 科 28 种；鸟纲 14 目 33 科 69 种；哺乳纲 6 目 8 科 11 种；鱼纲 3 目 5 科 8 种。																							
6	国家重点保护动物	评价区有国家重点保护动物 8 种，其中两栖类 1 种，即虎纹蛙；鸟类 7 种，即赤腹鹰、雀鹰、普通鵟、红隼斑头鸺鹠、红嘴相思鸟、画眉，湖南省重点保护动物 94 种。																							
7	生态敏感区	经查询，本工程穿越湖南省生态保护红线约 6.15km，在生态保护红线内立塔 21 基。																							
与项目有关的原有环境污染和生态破坏	3.6 现有工程环境保护手续情况 <p>①大树坳风电场 110kV 升压站 芷江县大树坳风电场项目（包含大树坳风电场 110kV 升压站）于 2025 年 4 月取得了怀化市生态环境局芷江分局环评批复，批复文号：怀芷环评【2025】3 号。 大树坳风电场 110kV 升压站目前正在建设中。</p> <p>②顶光坡 220kV 变电站 长昆铁路配套 220kV 输变电工程（包含顶光坡 220kV 变电站）于 2013 年 5 月取得了原湖南省环境保护厅环评批复，批复文号：湘环评辐表[2013]16 号；于 2016 年 2 月取得了原湖南省环境保护厅验收批复，批复文号：湘环评辐验表[2016]7 号。 验收结论：湖南省电力公司 2014~2015 年度投运 110kV、220kV 输变电工程环境保护审批手续基本齐全，各项环保设施和措施按环评批复要求基本落实，主要污染</p>																								

问题	<p>物排放达到国家环保标准，符合建设项目竣工验收条件，我厅同意该批项目通过环境保护竣工验收。</p> <p>顶光坡 220kV 变电站目前各项环保设施运行正常，调查过程中未发现环保纠纷、投诉问题。</p>			
环境敏感目标	<p>3.7 生态环境敏感目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，生态敏感区包括法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。其中，法定生态保护区域包括：依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；重要生境包括：重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。</p> <p>本工程生态环境影响评价范围内生态敏感目标为湖南省生态保护红线，红线类型为雪峰山区生物多样性维护-水源涵养生态保护红线。</p> <p>保护红线区分布范围：红线区位于湖南省西南部雪峰山脉，主要涉及怀化市新晃、芷江、中方、鹤城、会同、靖州、通道、洪江、溆浦、辰溪等多个县市区，以及益阳市安化、娄底市新化和邵阳市绥宁、洞口、新邵等县的部分区域。</p> <p>保护红线区生态系统特征：红线区属雪峰山区，地形以山原、山地为主，丘陵、岗地为辅；气候属中亚热带季风湿润气候，森林分布广，植被类型以常绿阔叶林、常绿落叶阔叶混交林、针叶林为主，是全省主要林业区之一。红线区位于沅江中上游区域，是柘溪水库、五强溪水库的水源涵养区。</p> <p>保护红线区重要保护地：红线区有乌云界、六步溪、黄桑等国家级自然保护区，还有雪峰山、虎形山、高椅等风景名胜区。</p> <p>保护红线区保护重点：加强中亚热带森林生态系统及其生物多样性资源、湘华鲮等特有物种、五强溪水库及柘溪水库水源涵养区的保护，局部区域需加强水土流失和石漠化治理。</p> <p>本工程穿越生态红线约6.15km，共立塔21基。工程与生态保护红线相关位置关系见附图10。</p> <p style="text-align: center;">表 3-7 本工程在生态保护红线内杆塔坐标一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th data-bbox="239 1989 636 2023">杆塔编号</th> <th data-bbox="636 1989 1033 2023">X坐标(m)</th> <th data-bbox="1033 1989 1426 2023">Y坐标(m)</th> </tr> </thead> </table>	杆塔编号	X坐标(m)	Y坐标(m)
杆塔编号	X坐标(m)	Y坐标(m)		

N45	3037993.677	640687.875
N46	3037713.403	641056.366
N47	3037583.149	641227.615
N48	3037384.619	641298.832
N49	3037220.894	641667.936
N50	3037104.424	641930.450
N51	3037022.317	642115.569
N52	3036892.921	642407.270
N53	3036852.794	642741.317
N54	3036817.585	643034.457
N55	3036852.578	643177.545
N57	3036796.311	643628.005
N58	3036750.480	643873.806
N59	3036654.358	644389.144
N60	3036622.436	644560.286
N61	3036209.008	644606.612
N62	3036052.950	644624.104
N63	3035932.426	644571.607
N65	3035700.903	644470.767
N66	3035649.525	644576.432
N68	3035152.321	645078.106

注：所用坐标为2000国家大地坐标系，中央子午线108°，1985国家高程基准。

表 3-8 生态环境保护目标一览表

序号	分布	名称	级别	审批情况	规模	具体保护对象	保护要求(保护重点)	与本工程相对位置关系
1	怀化市芷江侗族自治县	生态保护红线	国家级	湖南省人民政府关于印发《湖南省生态保护红线》的通知【湘政发〔2018〕20号】	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。	属于“雪峰山区生物多样性维护-水源涵养生态保护区红线”范围，红线区属雪峰山区，地形以山原、山地为主，丘陵、岗地为辅；气候属中亚热带季风湿润气候，森林分布广，植被类型以常绿阔叶林、常绿落叶阔叶混交林、针叶林为主，是全省主要林业区之一。	加强中亚热带森林生态系统及其生物多样性资源、湘华鲮等特有物种、五强溪水库及柘溪水库水源涵养区的保护，局部区域需加强水土流失和石漠化治理。	本工程穿越生态红线，约6.15km，共立塔21基。

3.8 电磁环境和声环境保护目标

电磁环境敏感目标包括工程评价范围内的有公众居住、工作或学习的建筑物。

声环境敏感目标包括工程评价范围内的对噪声敏感的建筑物。本工程评价范围内电

磁环境和声环境敏感目标详见表 3-9。

表 3-9 本工程电磁环境和声环境敏感目标一览表

序号	环境敏感目标名称	分布及与边导线地面投影最近水平距离 (m)	敏感目标功能及数量	建筑物楼层及高度	导线对地高度 (m)	保护类别	备注
1	大树坳乡小思乐村五组	西北侧约 23	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 5m	约 26	E、B N ₁	附图 3-1A
		西北侧约 19	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 5m			附图 3-1B
		西北侧约 6*	居民楼 1 栋	2F 尖顶, 约 9m			附图 3-1C
		东南侧约 26	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 5m			附图 3-1D
		东南侧约 24	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 5m			附图 3-1E
2	大树坳乡大思乐村均田畈组	西北侧约 21	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 6m	约 19	E、B N ₁	附图 3-2A
		西北侧约 5*	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 5m			附图 3-2B
		西北侧约 24	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 5m			附图 3-2C
		西北侧约 16	居民楼 1 栋	2F 尖顶, 约 9m			附图 3-2D
		东南侧约 10	居民楼 1 栋	2F 尖顶, 约 9m			附图 3-2E
		东南侧约 9	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 6m			附图 3-2F
3	大树坳乡凉水井杉木湾组	东南侧约 26*	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 6m	约 30	E、B N ₁	附图 3-3A
4	大树坳乡谢家湾村十组	东南侧约 3	居民楼 1 栋	2F 尖顶, 约 9m	约 18	E、B N ₁	附图 3-4A
		西北侧约 27	居民楼 1 栋	2F 尖顶, 约 9m			附图 3-4B
		西北侧约 2*	居民楼 1 栋	2F 尖顶, 约 9m			附图 3-4C
5	新店坪镇黄双坪村八组	西南侧约 25*	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 6m	约 15	E、B N ₁	附图 3-5A
6	新店坪镇田家坪村三组	北侧约 2*	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 5m	约 26	E、B N ₁	附图 3-6A
		南侧约 16	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 6m			附图 3-6B
		南侧约 20	居民楼 1 栋	2F 尖顶, 约 9m			E、B N _{4a} 附图 3-6C
7	土桥镇冷水铺村陡岩山组	南侧约 28*	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 5m	约 32	E、B N ₁	附图 3-7A
8	土桥镇两户村寸子湾组	北侧约 10*	居民楼 1 栋	2F 尖顶, 约 9m	约 25	E、B N ₁	附图 3-7B
9	土桥镇富家团村江豆湾组	西北侧约 15	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 5m	约 20	E、B N ₁	附图 3-8A
		西北侧约 3	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 6m			附图 3-8B
		西北侧约 13	居民楼 1 栋	2F 尖顶, 约 9m			附图 3-8C
		西北侧约 29	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 5m			附图 3-8D
		东南侧约 2*	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 5m			附图 3-8E
		东南侧约 5	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 5m			附图 3-8F
10	土桥镇土桥社区黄家冲组	西北侧约 23	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 5m	约 28	E、B N ₁	附图 3-9A
		南侧约 8*	居民楼 1 栋	2F 尖顶, 约 8m			附图 3-9B
		北侧约 25	居民楼 1 栋	2F 尖顶, 约 9m			附图 3-9C
		北侧约 19	居民楼 1 栋	2F 尖顶, 约 9m			附图 3-9D
		南侧约 19	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 6m			附图 3-9E

	11	土桥镇土桥社区杨柳冲组1	北侧约 22	居民楼1栋	1F 尖顶, 约 6m	约 22	E、B N ₁	附图 3-10A
			北侧约 12*	居民楼1栋	2F 尖顶, 约 8m			附图 3-10B
12	土桥镇土桥社区杨柳冲组2	东南侧约 8*	居民楼1栋	1F 尖顶, 约 6m	约 23	E、B N ₁	附图 3-10C	
13	土桥镇哨路口村皂角堰组	北侧约 22*	居民楼1栋	1F 尖顶, 约 5m	约 30	E、B N ₁	附图 3-11A	
14	土桥镇岩田冲村杨柳冲组	南侧约 15*	居民楼1栋	1F 尖顶, 约 5m	约 27	E、B N ₁	附图 3-12A	
		南侧约 20	居民楼1栋	1F 尖顶, 约 5m			附图 3-12B	
15	芷江镇学坪村包家冲组	北侧约 15	居民楼1栋	1F 尖顶, 约 5m	约 34	E、B N ₁	附图 3-13A	
		南侧约 13*	居民楼1栋	1F 尖顶, 约 5m			附图 3-13B	
16	芷江镇学坪村王家园组	北侧约 20	居民楼1栋	2F 尖顶, 约 9m	约 21	E、B N ₁	附图 3-14A	
		北侧约 24	居民楼1栋	1F 尖顶, 约 6m			附图 3-14B	
		北侧约 8*	居民楼1栋	1F 尖顶, 约 5m			附图 3-14C	
		北侧约 27	居民楼1栋	2F 尖顶, 约 9m			附图 3-14D	
		南侧约 17	居民楼1栋	2F 尖顶, 约 9m			附图 3-14E	
		南侧约 29	居民楼1栋	2F 尖顶, 约 9m			附图 3-14F	
17	芷江镇学坪村观音阁组	北侧约 20*	居民楼1栋	2F 尖顶, 约 8m	约 17	E、B N ₁	附图 3-15A	
注：1、表中 E—工频电场； B—工频磁场； N—噪声（N ₁ —声环境质量 1 类， N _{4a} —声环境质量 4a 类）； *为现场监测点位； 2、目前工程尚处于前期设计阶段，在实际施工时上表中线路与敏感点的距离可能发生变化。								
3.9 地表水环境保护目标								
根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），水环境保护目标指饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。								
本工程不涉及上述地表水环境保护目标。								
评价标准	3.10 评价因子							
	本工程主要环境影响评价因子见表 3-10。							
表 3-10 本工程主要环境影响评价因子								
	评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子		单位	

施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB (A)	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB (A)
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	—	生态系统及其生物因子、非生物因子	—
	地表水环境	pH ¹ 、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH ¹ 、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB (A)	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB (A)

注: 1 pH值无量纲。

3.11 环境质量标准

3.11.1 声环境

本工程声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应声环境功能区标准, 声环境质量标准执行情况, 详见表 3-11。

表 3-11 本工程声环境质量标准执行情况一览

	声环境质量标准	备注
输电线路	1类	沿线经过乡村区域
	2类	变电站声环境影响评价范围内区域
	4a类	沿线经过 G60 沪昆高速、国道 G320 区域

3.11.2 电磁环境

电磁环境执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014), 执行标准值参见表 3-12。

表 3-12 工频电场、工频磁场评价标准值

影响因子	评价标准 (频率为 50Hz 时公众曝露控制限值)		标准来源
工频电场	电磁环境保护目标	4000V/m	《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)
	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	10kV/m	
工频磁场	100μT		

3.11.3 污染物排放或控制标准

施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

顶光坡 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中相应标准, 详见表 3-13。

表 3-13 本工程变电站厂界噪声标准执行情况一览

	噪声排放标准	备注
顶光坡 220kV 变电站	2类	间隔扩建处

3.12 总量控制指标

本项目运营期不涉及废水和废气排放, 无需设置总量控制指标。

其他	3.13 评价等级
----	-----------

3.13.1 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，边导线地面投影外两侧各10m范围内有电磁环境敏感目标的架空线，电磁环境影响评价等级应为二级。顶光坡220kV变电站为户外式布置，电磁环境影响按二级进行评价。地下电缆电磁环境影响评价等级应为三级。

3.13.2 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，本工程所处的声环境功能区主要为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的1类、2类、4a类地区，故本次的声环境影响评价等级为二级。

3.13.3 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，评价等级划分为一级、二级和三级。

(1) 按以下原则确定评价等级：

- a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；
- b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；
- c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；
- d) 属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
- e) 地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
- f) 当工程占地规模大于 20 km^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；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；
- g) 除本条a)、b)、c)、d)、e)、f)以外的情况，评价等级为三级；
- h) 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。

(2) 本工程部分线路穿越湖南省生态保护红线，因此采用分段确定评价等级。

- 1) 本项目穿越湖南省生态保护红线区域段的生态影响评价等级为二级；
- 2) 项目总占地 $<20\text{km}^2$ 时，生态影响评价等级为三级。

本项目穿越湖南省生态保护红线区域段生态影响评价等级为二级，其余线路段生态影响评价等级为三级。

3.13.4 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)的相关规定，本工程输电线路运行期无废水产生，变电站间隔扩建工程无新增污水产生量，仅对地表水环境进行简要分析。

3.14 评价范围

3.14.1 电磁环境

依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，110kV 架空输电线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内；顶光坡 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧厂界外 40m 范围内；地下电缆线路为电缆管廊两侧边缘各外延 5m (水平距离)。

3.14.2 声环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，架空输电线路工程的声环境影响评价范围参照电磁环境影响评价范围，即 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m。顶光坡 220kV 变电站间隔扩建侧厂界外 50m 范围内。

3.14.3 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，“进入生态敏感区的输电线路段或接地极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 1000m 内的带状区域，其余输电线路段或接地极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。”本工程进入生态保护红线的输电线路生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 1000m、线路两端各 1000m 内的带状区域，其余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 的带状区域。顶光坡 220kV 变电站间隔扩建侧厂界外 500m 范围内。

四、生态环境影响分析

4.1 施工期产污环节分析

输电线路工程建设期土建施工、杆塔组立等过程中若不采取有效的防治措施可能产生扬尘、噪声、废水以及固体废物等影响，架空线路建设大致流程为基础开挖、杆塔组立、架线安装以及场地复绿。电缆线路建设大致流程为电缆沟开挖、电缆敷设以及场地复绿。变电站间隔扩建建设大致流程为土建施工及设备安装。

本工程产污环节参见图 4-1~图 4-3。

施工期环境影响分析

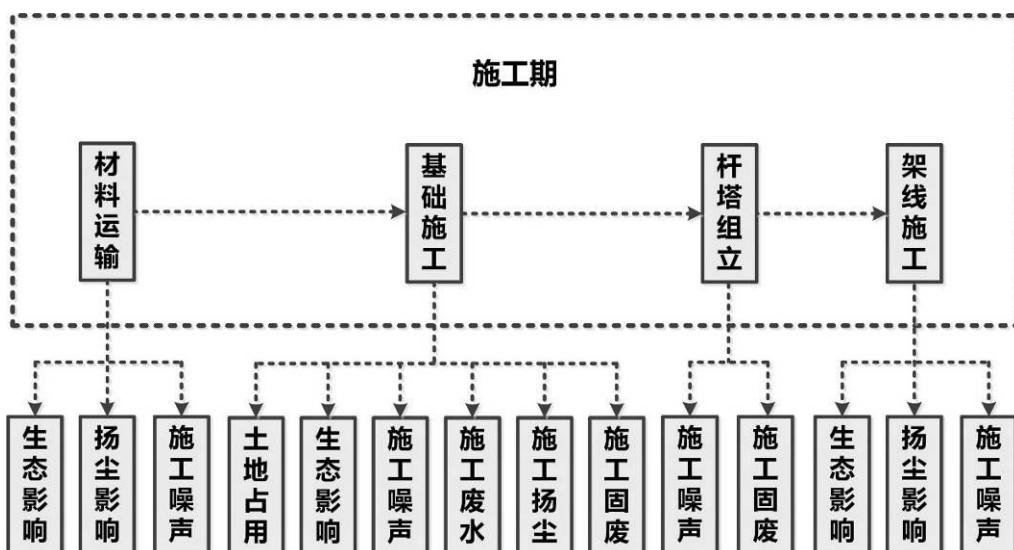


图 4-1 输电线路工程架空段施工期产污节点图

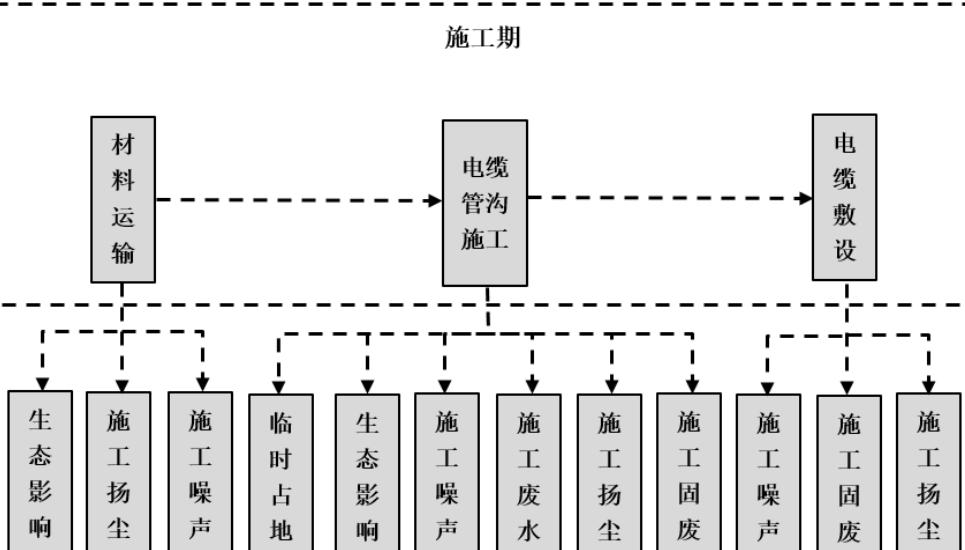


图 4-2 输电线路工程电缆段施工期产污节点图

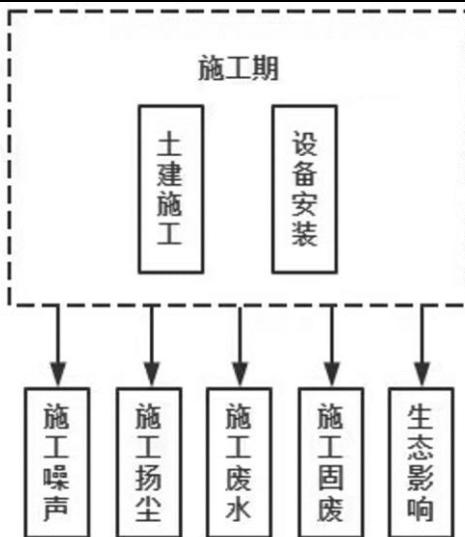


图 4-3 变电站间隔扩建工程施工期产污节点图

4.2 施工期污染源分析

- (1) 施工噪声：施工机械产生；
- (2) 施工扬尘：施工运输及塔基施工过程中产生；
- (3) 施工废水：施工废水及施工人员的生活污水；
- (4) 固体废物：施工过程中可能产生的建筑垃圾、弃土弃渣及生活垃圾；
- (5) 生态环境：工程施工占用土地、破坏植被及由此带来的水土流失等。

4.3 施工期环境影响分析

4.3.1 施工期声环境影响分析

1、输电线路工程

(1) 施工期噪声源

输电线路施工期在塔基开挖时挖土填方、基础施工等阶段中，主要噪声源有混凝土振捣器、汽车等；在架线阶段中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声；线路施工噪声源声级值一般不超过 70dB(A)。本工程施工期无需要连续作业的高噪声施工工艺，施工工程量很小，工期短，在采取必要的施工噪声控制措施后施工噪声活动对周围环境的影响很小。

(2) 输电线路工程对声环境敏感目标的影响分析

输电线路工程架线活动过程中，牵张机、绞磨机等机械施工噪声会对线路附近的敏感点产生影响。但由于塔基占地分散、单塔面积小、开挖量小，施工时间短，且夜间一般无需施工作业，对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结

束，其对环境的影响也将随之消失，故对声环境影响较小。

电缆线路工程电缆沟开挖及敷设活动等过程中，挖掘机、绞磨机等机械施工噪声亦可能会对线路附近的敏感点产生影响。但由于电缆较短，且夜间无需施工作业，对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，故对声环境影响较小。

2、变电间隔扩建工程

(1) 施工期噪声源

变电站间隔扩建工程施工期在土建施工、材料运输、设备安装等阶段中，可能产生施工噪声对环境的影响。噪声源主要来源于各类施工机械的运转噪声，如混凝土振捣器及汽车等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)，常见施工设备噪声源强见表 4-1。

表 4-1 常见施工设备噪声源不同距离声压级 单位：dB (A)

序号	施工设备名称	距声源 5m
1	商品搅拌车	85
2	混凝土振捣器	80
3	重型运输车	82

注：本项目施工采取低噪声设备，各设备噪声声源 A 声压级取最小值。

(2) 变电站施工期声环境影响分析

施工期噪声预测计算公式如下：

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

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

取最大施工噪声源值 85dB (A)，设备噪声随距离扩散衰减情况见表 4-2。

表 4-2 变电站施工场界噪声限值及达标距离一览表 单位：dB (A)

噪声贡献值	69.0	65.5	63.0	61.0	59.4	58.1	56.9
与厂界距离 (m)	0	5	10	15	20	25	30

注：本工程为间隔扩建工程，施工主要围绕间隔扩建位置进行，按施工设备距围墙 10m 计，围墙隔声量取 10dB (A) 计算。

根据上表预测结果，在最大单台噪声设备运行时，本项目昼间施工噪声在厂界处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 昼间标准限值要求；夜间施工噪声不能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 限值要求。因此本工程夜间不开展施工作业。

4.3.2 施工期环境空气影响分析

(1) 施工期环境空气污染源

空气污染源主要是施工扬尘，由于扬尘源多且分散，源高一般在1.5m以下，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

施工阶段的扬尘污染主要集中在施工初期，输电线路的基础开挖以及混凝土搅拌会产生扬尘污染，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。

(2) 施工期环境空气影响分析

输电线路工程的施工扬尘影响来源主要有线路工程新建的塔基、电缆沟建设以及临时占地区域的平整及使用过程。本工程线路施工具有施工作业点分散、单塔施工量小、单位施工范围小、施工周期短的特点，因此线路施工扬尘影响区域范围有限、影响强度相对较小、持续时间短，通过拦挡、遮盖等施工管理措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响。临时占地区域在工程的影响主要有初期场地平整的过程中产生的扬尘；材料运输过程中均会产生扬尘影响；车辆运输材料也会使途径道路产生扬尘。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洒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。

4.3.3 施工期地表水环境影响分析

(1) 施工期地表水环境污染源

本工程施工污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。

输电线路单个塔基施工人员约需5人，施工时间约10天；根据《用水定额 第3部分：生活、服务业及建筑业》(DB43/T388.3—2025)，施工人员生活用水系数按140L/人·d，生活污水系数按0.8计算，经核算，项目线路施工人员生活用水量约0.7m³/d，生活污水产生量约为0.56m³/d。单个杆塔施工人员产生的污水总量约为5.6m³，本工程共计143基杆塔，生活污水产生总量约800.8m³。施工人员租用附近民房，产生的少量生活污水利用民房内现有污水处理设施处理后，用于灌溉、绿化。

本工程输电线路施工废水主要为雨水冲刷开挖土方及裸露场地产生的泥浆水。施工过程中舞水等水域两侧的杆塔施工废水及施工人员生活污水如不经处理直接排

入水体，有可能造成水体污染。新建杆塔施工区域设截水沟，截水沟与临时沉淀池相连，对泥浆水收集澄清沉淀后回用，可有效控制泥浆水的影响。

(2) 施工期地表水环境影响分析

在严格落实相应保措施的基础上，施工过程中产生的废污水不会对周围水环境产生不良影响。

4.3.4 施工固体废物环境影响分析

(1) 施工期固废污染源

根据工程设计资料，输电线路施工平均每处塔基挖方约 $6.5m^3$ ，临时堆土于塔基施工临时占地范围内堆放，施工结束后用于回填及地表恢复，基本实现挖填平衡，无弃土产生，不设置取土场与弃土场。间隔扩建工程挖填平衡后产生余土约 $77.67m^3$ ，委托渣土运输单位运至政府部门指定地点处置。

一般输电线路单个塔基施工人员约需 5 人，施工时间约 10 天，施工人员生活垃圾每人每天按 $0.5kg$ 计算，经核算，线路施工人员（一个塔基）生活垃圾产生量为 $2.5kg/d$ 。单个塔基产生生活垃圾总量约为 $25kg$ ，本工程共计 143 基杆塔，生活垃圾产生总量约 $3575kg$ 。生活垃圾实行袋装化，每日施工结束后由施工人员送至就近垃圾站处理处置。

输电线路施工过程将产生少量建筑垃圾、混凝土余料及残渣。施工期在运输车辆、施工机械维修等情况下，将产生极少量废油及废劳保用品。经核算，施工期产生废油约 $0.01t$ ，废劳保用品约每处塔基产生 1 双含油手套。

本工程对施工过程中产生的少量建筑垃圾及混凝土余料等进行分类处理收集，回收利用或送至就近垃圾站处理处置。

(2) 施工固体废物环境影响分析

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。

4.3.5 施工生态环境影响分析

本工程穿越生态红线约 $6.15km$ ，立塔 21 基，施工过程中如不加强管理，施工废水、固废等均可能对生态保护红线产生影响。

(1) 线路塔基施工需进行挖方、填方等活动，会对附近原生地貌和植被造成一定程度破坏，降低覆盖度，可能形成裸露疏松表土，导致土壤侵蚀；施工弃土、弃

	<p>渣等，如果不进行必要防护，可能会影响植被生长，加剧土壤侵蚀与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。</p> <p>(2) 铁塔的现场组立需占用临时用地，为施工和运行检修方便，会新修部分临时道路，工程施工弃渣的临时堆放也会占用少量场地。这些临时占地将改变原有土地利用方式，使部分植被和土壤遭到短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但具有可逆性。</p> <p>(3) 施工期间，施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周边动物觅食、迁徙等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围、栖息空间等。</p> <p>本工程为输电线路工程，对生态保护红线的影响仅存在于施工期，通过加强施工期管理，采取相应的防护措施，可有效降低施工对生态保护红线的影响。</p> <p>本工程施工期生态环境影响分析详见本报告第九章生态影响专题评价。</p>
运营期环境影响分析	<h4>4.4 施工期环境影响分析小结</h4> <p>综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目施工对周围环境的影响降至最小。</p> <h4>4.5 运行期产污环节分析</h4> <p>在运行期，输电线路只是进行电能的输送，其产生的污染影响因子主要为工频电场、工频磁场、电磁性噪声。工艺流程图见图 4-4、图 4-5。</p> <pre> graph TD subgraph Operation_Period [运行期] direction TB S1[变电站 (所)] --- T1[输电线路] T1 --- S2[变电站 (所)] S1 -.-> P1[工频电场] S1 -.-> P2[工频磁场] S1 -.-> P3[噪 声] P1 -.-> User[用户] P2 -.-> User P3 -.-> User end </pre>

图 4-4 架空输电线路工程运行期产污节点图

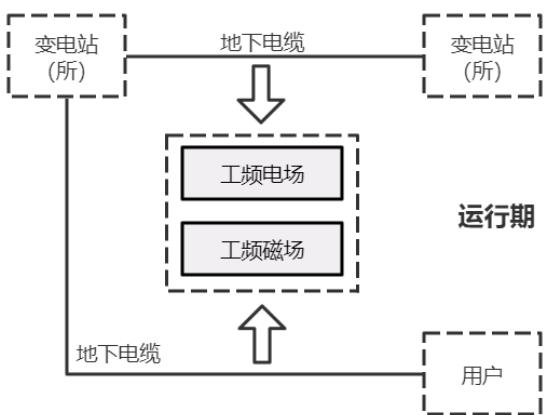


图 4-5 地下电缆输电线路工程运行期产污节点图

4.6 运行期污染源分析

(1) 电磁环境

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

输电线路在运行时向空间传播电磁波，对环境的影响主要为工频电场、工频磁场。

(2) 噪声

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

输电线路运行期无废水产生。间隔扩建变电站无新增污水产生量，运行期站内生活污水依托现有污水处理装置处理。

(4) 固体废弃物

输电线路运行期无固体废物产生，仅线路检修产生少量检修垃圾，主要为废导线、绝缘子等，由线路巡检人员带离现场，回收利用或送至就近的垃圾处理站处理。

4.7 运行期环境影响分析

4.7.1 电磁环境影响分析及评价

本工程电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。

通过理论模式预测，本工程架空输电线路下方及附近区域的电磁环境影响能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的限值标准要求。

通过类比分析，顶光坡 220kV 变电站本期扩建后产生的工频电场强度、工频磁

感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 要求。

4.7.2 声环境影响分析

顶光坡 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧厂界噪声现状监测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类排放标准。变电站本期仅扩建出线间隔，不增加主变、高压电抗器等主要声源，对其厂界噪声影响较小，本期扩建间隔工程完成后，其厂界处的噪声将维持在现状水平，并满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类排放标准。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，地下电缆可不进行声环境影响评价。架空输电线路声环境影响评价采用类比分析的方法进行。

(1) 类比对象

本工程拟建 110kV 单回线路选择 110kV 从亚线单回路段作为类比对象。本工程输电线路与类比输电线路可比性分析见表 4-3。

表 4-3 本工程输电线路与类比输电线路可比性分析

工程	类比线路	新建线路
线路名称	110kV 从亚线	本工程新建单回路段
地形地貌	低山、丘陵	低山、丘陵
电压等级	110kV	110kV
架设方式	单回架空	单回架空
线高	13m	非居民区最低处约 14m
区域环境	农村	农村

本报告选取的类比线路与本工程输电线路电压等级相同；架设方式、周围地形等方面均相同或相似，具有较好的可比性，因此选用其进行类比本项目线路运行后是合理的、可行的。

(2) 类比监测

① 监测单位

湖南瑾杰环保科技有限公司

② 监测位置

110kV 从亚线（020#-021#塔）单回线路断面，声环境敏感目标。

③ 监测内容

等效 A 声级

④ 监测方法及监测频次

按《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中的规定监测方法进行监测，以导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距 5m，依次监测至评价范围边界处。昼、夜间各监测一次。

⑤测量仪器

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

⑥监测时间、监测环境

110kV 从亚线

测量时间：2024 年 12 月 18 日。

气象条件：晴，风速：静风~1.3m/s。

监测环境：类比线路监测点附近为农田，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。

⑦类比监测线路运行工况

类比监测线路运行工况见表 4-4。

表 4-4 类比监测输电线路运行工况

线路名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功P(MW)	无功Q(MVar)
110kV 从亚线	113.85	70.52	13.87	-1.00

⑧监测结果

类比输电线路中心下方距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 4-5。

表 4-5 110kV 从亚线单回段类比监测结果

类比线路	测点位置	监测结果 (dB(A))	
		昼间	夜间
110kV 从亚线单回段 (020#-021#塔，线高13m)	#020-#021塔中心线下	40.2	37.6
	#020-#021塔边导线下	39.7	37.4
	#020-#021塔距边导线5m	39.6	38.0
	#020-#021塔距边导线10m	40.3	37.7
	#020-#021塔距边导线15m	40.6	37.2
	#020-#021塔距边导线20m	40.4	37.5
	#020-#021塔距边导线25m	40.2	37.3
	#020-#021塔距边导线30m	39.8	37.6
	房屋A (测点位于边导线下)	40.3	37.4
	房屋B (测点距边导线约7米)	39.8	37.3
	房屋C (测点距边导线约10米)	40.6	37.7

		房屋D（测点距边导线约20米）	40.5	37.0
		房屋E（测点距边导线约26米）	40.2	37.4

（3）类比监测结果分析

由类比监测结果可知，运行状态下110kV从亚线弧垂中心下方离地面1.2m高度处断面噪声均满足相应标准限值要求，且随着距离增加，监测数据无衰减趋势，说明输电线路的运行噪声对周围声环境影响很小。

（4）环境保护目标预测

根据现状监测结果可知，本工程沿线环境敏感保护目标处的声环境质量现状分别能够满足相应标准限值要求。根据类比对象的检测结果分析可知，线路建成后对沿线环境保护目标的声环境影响很小。因此可以预测，本工程线路建成后，线路附近环境敏感点处的声影响能够维持现状水平，并分别能够满足相应标准限值要求。

（5）预测结果分析及评价

根据表 3-4 可知，本项目输电线路沿线各监测点的噪声背景值比较小，均能满足相应环境质量标准要求。另根据类比线路噪声监测结果得知，架空线路产生的电磁噪声比较小，基本不对周边敏感目标产生影响，因此线路投运后沿线各监测点的噪声均能满足相应环境质量标准要求。

4.8 地表水环境影响分析

输电线路运行期无废水产生，不会对附近水环境产生影响。间隔扩建变电站无新增污水产生量，运行期站内生活污水依托现有污水处理装置处理。

4.9 生态环境影响分析

本工程评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产等区域；也不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等环境敏感区。

本工程穿越生态保护红线约6.15km，立塔21基。工程建设主要的生态影响集中在施工期，输电线路建成后，随着人为扰动破坏行为的停止以及周围地表植被的逐步恢复，输电线路将不断提升与周围自然环境的协调相融，对周围的生态环境产生影响将越来越小。

本工程运行期维护活动主要为例行安全巡检，线路巡检人员主要在已有道路活动，且例行巡检间隔时间较长，对周边生态环境基本不产生影响。

	<p>运行期生态环境影响分析详见本报告第九章生态影响专题评价。</p>
	<p>4.10 固体废物环境影响分析</p> <p>输电线路正常运行无固体废物产生，仅线路检修产生少量检修垃圾，主要为废导线、绝缘子等，由线路巡检人员带离现场，回收利用或送至就近的垃圾处理站处理。</p>
选址 选线 环境 合理性 分析	<p>4.11 环境风险影响分析</p> <p>输电线路工程运行期无环境风险。</p> <p>4.12 对环境敏感目标的影响分析</p> <p>本工程环境敏感目标主要为工程附近的民房等。本环评针对环境敏感目标与工程的相对位置关系对其进行了电磁环境和声环境影响预测和类比分析。</p> <p>(1) 工频电场、工频磁场预测结果</p> <p>本工程电磁环境理论预测详见电磁环境影响专题评价，由预测可知，本工程110kV 输电线路建成后，其附近环境敏感保护目标处的工频电场、工频磁场均能满足相应评价标准 4000V/m、$100\mu\text{T}$ 的限值要求。</p> <p>(2) 噪声</p> <p>由类比分析可知，输电线路附近环境敏感保护目标处的昼、夜噪声能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应声环境功能区标准限值要求。</p> <p>4.13 线路路径合理性分析</p> <p>本工程穿越生态保护红线约6.15km，立塔21基。</p> <p>由下图可知，大树坳风电场110kV升压站位于舞水北面，顶光坡220kV变电站位于舞水南面，舞水大致呈东北-西南方向分布，两侧均有大面积生态保护红线分布，故本工程无法避免穿越生态保护红线。</p> <p>本工程穿越生态保护红线路段右侧分布有大面积生态保护红线，左侧分布有生态红线及居民密集区。受上述因素限制，工程若往右侧调整将穿越更多的生态保护红线，若往左侧调整不仅需穿越生态保护红线而且还无法避让穿越居民密集区。本工程穿越生态保护红线路段地形以山地为主，地势起伏较大，考虑生态保护红线分布以及地形地势等因素，已优化线路走向和塔基点位布设。工程从左右两侧避让都需线路绕行，增加杆塔数量，线路建设将会增大对生态环境的影响，其可行性较差。</p> <p>根据可研报告可知，本工程共提出两种线路路径方案，东方案和西方案比对情</p>

况详见表4-4。

表 4-6 线路路径方案对比表

序号	项目	东方案	西方案(推荐)	优势方案
1	线路路径	41.95km	41.27km	西方案
2	线路曲折系数	1.54	1.51	西方案
3	海拔高程	250m<高程<280m	250m<高程<280m	相当
4	交叉跨越	架空钻越220kV线路8次、 架空钻越110kV线路线3 次、电缆钻越110kV线路线 4次、跨越舞水、G60沪昆 高速	架空钻越220kV线路8次、 架空钻越110kV线路线3 次、电缆钻越110kV线路线 4次、跨越舞水、G60沪昆 高速	相当
5	跨江河	舞水	舞水	相当
6	交通运输	汽车运距30km, 人力运距 0.7km	汽车运距35km, 人力运距 0.8km	东方案
7	穿越生态保护 红线	8km	6.15km	西方案

经过综合经济技术比较，西方案线路路径长度、穿越生态保护红线长度较短，避让了居民集中区，本环评认为设计推荐的线路路径西方案较为合理。



根据《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020):“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。”

本工程不涉及法律法规禁止建设区域。本工程受生态保护红线、居民密集区的分布位置以及地形地势等因素限制，线路穿越生态保护红线约 6.15km，在生态保护红线范围内立塔 21 基。线路路径具有唯一性。在采取一系列的生态影响减缓及防护措施后，工程建设及运行对环境造成的影响在可接受范围内，满足《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)。

因此，从环境保护角度分析，本报告认为设计推荐的线路路径是合理可行的。

五、主要生态环境保护措施

5.1 施工期噪声防治措施

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

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

②施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备。

③施工期间应当注意运输建材车辆通往施工现场对沿途居民的影响，应采取防范措施减少对居民点影响，沿途禁止鸣笛和减缓车速等。

④输电线路夜间不开展施工活动。

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 施工期环境空气防治措施

施工
期
环
境
保
护
措
施

①施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

②施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。

③车辆运输土方时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。

④加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。

⑤线路附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。

⑥临时堆土应及时苫盖、干燥天气下易起尘的裸露土地及时洒水抑尘。

⑦结合《怀化市建设工程扬尘污染防治实施细则》的要求，施工场地必须做到施工围挡100%设置、运输车辆100%进行封闭覆盖。

施工对大气环境的影响是暂时的，施工完成后影响也随即消失，通过加强施工管理，文明施工，并采取相应的措施治理和控制后，可将施工期对环境的影响降到最低程度。

5.3 施工期废水污染防治措施

①施工人员租用周边民房，不设施工营地，产生的生活污水依托现有污水处理设施处理，减小建设期废水对环境的影响。

	<p>②施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避开雨季土石方作业，临时堆土在指定地点堆放，并进行苫盖，防止雨水冲刷产生的泥浆水流入附近水体。</p> <p>③落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。</p> <p>④施工期间施工场地要划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路尽量利用已有道路。</p> <p>⑤尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应设置固定容器盛装搅拌机清洗废水，待沉淀后用于混凝土养护。</p> <p>⑥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。</p> <p>⑦合理安排工期，舞水两侧杆塔应避开雨季施工，临时堆土应铺隔水布并进行苫盖，施工现场准备苫布，遇雨天及时对开挖基面进行苫盖。灌注桩基础施工产生的施工废水回流入制浆池循环使用。舞水两侧杆塔近水侧优先设置截水沟，防止雨水冲刷裸露地面及临时堆土产生的泥浆水流入水体。跨越或邻近其他水域线路施工，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。</p> <p>⑧扩建间隔变电站施工时，利用已有的生活污水处理设施对该期间产生的生活污水进行处理，减小施工期废水对环境的影响。</p> <p>在采取上述废水污染影响防治措施后，工程施工废水不会对周边环境产生显著不良影响。</p>
--	--

5.4 施工期固体废物污染防治措施

- ①施工过程产生的余土，应在指定处堆放，顶层与底层均铺设隔水布。
- ②工程线路新建杆塔基础开挖产生的少量余土尽量在施工结束后于塔基范围内进行平整，并在表面进行植被恢复。
- ③明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并采取必要的防护措施(防雨、防飞扬等)。
- ④施工现场设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运。对建筑垃圾进行分类处理，并收集到指定地点，集中运出。
- ⑤在经济作物及农田区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工

结束后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。

⑥施工期产生的废油及废劳保用品经收集后，运至主体工程危废暂存场，统一交由有资质的单位处理处置。

⑦本工程不设弃土场，严禁边挖边弃、顺坡倾倒等野蛮施工行为。

在采取上述固体废物污染防治措施后，工程施工固废不会对环境产生显著不良影响。

5.5 施工期生态保护措施

(1) 生态保护意识教育

①加强施工人员的环境保护意识教育与生态保护法律法规宣传，要求文明施工，不得开展滥采滥挖滥伐等植被破坏活动，加强施工人员的监督管理，必要时请专业人员现场指导。

②加强施工管理人员珍稀保护野生动植物知识的培训，通过咨询当地相关部门，收集当地珍稀保护野生动植物图片并装订成册，发放于各施工现场管理人员，避免施工现场因“未识别”而造成的零星珍稀保护野生动植物破坏。

(2) 土地占用

①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及水保要求，严格控制开挖范围及开挖量。

②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”。

③塔基施工区及施工临时道路等选择在植被稀疏区域，严格按划定范围清理地表植被，严禁乱砍滥伐，场地平整前进行表土剥离，并于指定地点存放，待施工结束后将剥离的表土回填并及时复绿。

④施工便道尽量利用现有山路，减少林木砍伐量，施工材料采用人抬或骡马运输，禁止开辟车行临时道路。

⑤生态保护红线内不得设置牵张场。牵张场设置于山间现有道路上或道路两旁平缓的灌草稀疏区，无需场平开挖及回填，不清理地表植被，施工完成后及时清理场地，以利于压覆植被的恢复。

(3) 植被破坏

①塔基施工时，建设单位应圈定施工活动范围，避免对周边区域植被造成破坏。塔基施工开挖时应分层开挖，分层堆放，注意表土防护，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行植被恢复，撒播草籽及栽植的林木采用当地乡土种，避免造成外来物种入侵。

②本工程沿线地质较好，杆塔基础推荐采用掏挖基础、挖孔基础、灌注桩基础，生态保护红线内杆塔基础施工采用人工掏挖，禁止机械化施工。

③对于永久占地造成的植被破坏，开工前应办理好林地用地手续，并严格按照有关规定向政府和主管部门缴纳相关林木赔偿费，并由相关部门统一安排，避免发生纠纷问题。

④对线路沿线经过的林带，采取高跨方式通过，严禁砍伐通道。

⑤采用多旋翼飞行器进行导引绳展放，架线过程，采用带张力架线施工，避免对线路走廊下方植被产生扰动和破坏。

⑥根据地形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、减少开挖造成的植被破坏。

⑦施工过程中，如发现重点保护野生植物和古树名木，应立即上报相关部门，由专业人员指导，采取就地或迁地保护措施。

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。

（4）野生动物保护措施

①施工期制定严格的施工纪律和规章制度，规范施工行为，严格控制施工人员数量、设备和施工作业时间，严格划定施工范围，严禁越界施工，严禁施工人员进入非施工区域或从事与施工活动无关的活动，特别是要杜绝捕杀、伤害、惊吓、袭击动物等行为。

②设置宣传牌，加强宣传保护动物的相关法律法规，培训施工管理人员重点保护动物科普知识，施工期间若发现野生动物的幼体或鸟卵等，不要伤害，要及时通知林业部门专门人员救护。

③优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段。野生鸟类和哺乳类大多是晨昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生

动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和夜间施工。

④为减少对当地两栖、爬行动物的影响，施工场地应远离水体，并禁止将施工废水直接排入水体。

⑤合理控制施工范围，控制施工噪声，减轻对野生动物的不良影响。

（5）水土保持措施

①塔基范围内施工前需将具有表土资源区域进行剥离，施工结束后对植被恢复区域回覆表土。

②为避免临时堆土在大风天气下，受到风力侵蚀产生扬尘，在基础开挖临时堆土堆放期间采取苫盖措施。

③在临时堆土边缘采用编织袋装土，其余的堆砌于其中，堆土断面为矩形，然后在表面覆盖一层防水苫布。通过编织袋围挡及覆盖措施，可将因雨水造成临时堆土的水土流失减少到最低程度。

④施工结束后，对植被恢复区域进行土地整治，进行杂物清理、覆土及土地翻垦、施肥等，从而达到改善立地条件、保持水土和促进林草生长的作用。

（6）生态保护红线保护措施

①对位于生态保护红线内的塔基进行明确勘察定位，杜绝由于施工管理疏忽造成塔基偏移；

②生态保护红线范围内不得布置机械维修和冲洗设施。施工产生的极少量废水排入沉淀池，经沉淀后回用于塔基基础养护、场地除尘，不外排；

③在生态保护红线范围内施工时，采用临时防护栏、彩带等材料先将塔基施工所需的范围进行临时围护，严格限制施工活动范围，设置生态保护红线范围内施工活动的警示牌，标明施工注意事项。合理安排工期，避免雨天施工；

④塔基施工过程中应严格控制施工占地，对施工裸露地表采取设置截排水沟、临时苫盖等临时拦挡和防护措施，防止水土流失造成生态保护红线生态环境的破坏；

⑤位于生态保护红线内的塔基尽量加高塔基基础，以减少线路投运后对杆塔下方林木的影响；

⑥生态保护红线范围内塔基基础施工采用分层开挖保护好耕作土层，施工结束后分层回填，并及时对施工区域进行清理复耕，做到“工完、料尽、场地

	<p>清”。</p> <p>⑦在施工图设计阶段中，应进一步优化铁塔设计和线路走廊宽度，尽量减少生态保护红线杆塔数量。</p> <p>本工程施工期其余生态环境保护措施详见生态影响专题评价。</p>
	<h3>5.6 施工期对生态保护红线的保护措施</h3> <p>工程施工前界定生态保护红线范围，明确施工范围，施工前对施工人员开展宣讲及培训教育工作，严禁扰动施工范围以外生态环境，文明施工。施工牵张场等临时占地严禁设置在生态保护红线范围内。施工期做到“工完、料尽、场地清”对施工区域及临时占地及时恢复原有土地使用功能。加强对生态保护红线的巡查工作，如发现异样，及时向有关管理部门反映，保持沟通。</p> <p>本工程施工期对生态保护红线生态环境保护措施详见生态影响专题评价。</p>
运营期环境保护措施	<h3>5.7 电磁环境保护措施</h3> <p>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。</p> <p>控制导体和电气设备安全距离，选用具有抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，同时在设备定货时，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低电磁环境的影响。</p> <h3>5.8 声环境保护措施</h3> <p>顶光坡 220kV 变电站本期仅扩建出线间隔，不增加主变、高压电抗器等主要声源，对其厂界噪声影响较小，本期扩建间隔工程完成后，其厂界处的噪声将维持在现状水平，并满足相应标准要求。</p> <p>经类比分析，本工程架空线路建成投运后产生的噪声对周围环境的影响能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应声功能区标准限制要求。</p> <h3>5.9 地表水环境保护措施</h3> <p>扩建间隔变电站不增加运行人员、不新增生活污水排放量，生活污水依托变电站原有生活污水处理设施处置，不会增加对地表水环境的影响。</p> <p>输电线路运行期无工业废水产生。</p> <h3>5.10 生态环境保护措施</h3>

	<p>工程建设主要的生态影响集中在施工期，输电线路建成后，随着人为扰动破坏行为的停止以及周围地表植被的逐步恢复，输电线路将不断提升与周围自然环境的协调相融，不会对周围的生态环境产生新的持续性影响。</p> <p>输电线路运行期维护活动主要为线路例行安全巡检，巡检人员主要在已有道路活动，且例行巡检间隔时间长，对线路周边生态环境基本不产生影响。</p> <p>本工程运行期生态环境保护措施详见生态影响专题评价。</p>
其他	<p>5.11 固体废物污染防治措施</p> <p>输电线路运行期无固体废物产生，仅线路检修产生少量检修垃圾，主要为废导线、绝缘子等，由线路巡检人员带离现场，回收利用或送至就近的垃圾处理站处理。</p> <p>5.12 环境管理与监测计划</p> <p>5.12.1 环境管理</p> <p>(1) 环境管理机构</p> <p>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。</p> <p>(2) 施工期环境管理</p> <p>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：</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。

- 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。

(3) 工程竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，参照生态环境部关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的相关要求，本建设项目竣工投入运行后，建设单位需组织自验收。验收的主要内容为项目对污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度的落实情况，主要验收内容见表 5-1。

表 5-1 工程竣工环境保护验收内容一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件（主要为环境影响评价审批文件）是否齐备，项目是否具备运行条件，环境保护档案是否齐全。
2	实际工程内容及方案设计情况	核查实际工程内容及方案设计变更情况，以及由此造成的环境影响变化情况。
3	环境敏感目标基本情况	核查环境敏感目标基本情况及变更情况。
4	环保相关评价制度及规章制度	核查环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。
5	各项环境保护设施落实情况	核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的在设计、施工及运行三个阶段的电磁环境、水环境、声环境、固体废物及生态保护等各项措施的落实情况及实施效果。
6	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。例如临时施工场地是否有复绿或恢复原有土地使用功能等。
7	生态环境保护目标	生态保护红线范围内永久及临时占地是否按要求进行了生态恢复，是否在生态保护红线内设置有牵张场。
8	公众意见收集与反馈情况	工程施工期和运行期实际存在及公众反映的环境问题是否得以解决。
9	环境敏感目标环境影响因子验证	监测本工程附近环境敏感点的工频电场、工频磁场和噪声等环境影响指标是否相关标准限制要求。工频电场和工频磁场应分别满足相应评价标准 4000V/m、100μT 的限值要求，噪声应满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 相应标准要求。
10	环境管理与监测计划	建设单位是否具有相关环境管理制度制订并实施监测计划。

(4) 运行期环境管理

本工程在运行期宜使用原有环境管理部门。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和

贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为：

- ①制订和实施各项环境管理计划。
- ②建立工频电场、工频磁场、噪声监测、生态环境现状数据档案。
- ③掌握项目所在地周围的环境特征，做好记录、建档工作。
- ④检查污染防治设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施正常运行。
- ⑤协调配合上级环保主管部门所进行的环境监督及检查，生态调查等活动。

（5）环境保护培训

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本项目的环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表 5-2。

表 5-2 环保管理培训计划

项目	参加培训对象	培训内容
环境保护 管理培训	建设单位或负责运行的单位、施 工单位、其他相关人员	1.中华人民共和国环境保护法 2.建设项目环境保护管理条例 3.其他有关的管理条例、规定

（6）公众沟通协调应对机制

建设单位或运行单位应设置警示标志，并建立该类影响的应对机制。加强同当地群众的宣传、解释和沟通工作。

5.12.2 环境监测

（1）环境监测任务

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

（2）监测点位布设

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

（3）监测技术要求

- ①监测范围应与工程影响区域相符。

②监测位置与频次应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化和环境影响评价、工程竣工环境保护验收的要求确定。

③监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法。

④监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印。

⑤应对监测提出质量保证要求。

(4) 环境监测计划表

表 5-3 运行期监测计划

环境影响因子	监测因子	监测时间	监测对象
电磁环境	工频电场、工频磁场	投产时（可采用竣工环境保护验收监测数据）；运行期建议每四年监测1次；有投诉纠纷时监测。	本工程输电线路评价范围内环境敏感点及顶光坡变电站厂界。
声环境	昼、夜间噪声	投产时（可采用竣工环境保护验收监测数据）；运行期建议每四年监测1次；有投诉纠纷时监测。	

5.13项目环保投资

本工程环保投资估算情况参见表5-4。

表 5-4 本工程环保投资估算一览表

序号	项目	投资估算（万元）
一	输电线路环保措施费用	71.66
1	扬尘防护措施费	7.2
2	表土保护措施	11.52
3	绿化恢复措施	22.8
4	施工围挡	7.5
5	废水防治措施费（隔水布、截水沟等）	8.64
6	穿越生态敏感区措施费	12
7	宣传、教育及培训措施	2
二	环境管理费用（环评、验收费用）	16
三	环保投资总计	87.66
四	工程总静态投资	6695
五	环保投资占总投资比例（%）	1.31

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

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

因此，本工程采取的环保措施在技术上可行、经济上是合理的。

环保
投资

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	<p>(1) 生态保护意识教育</p> <p>①加强施工人员的环境保护意识教育与生态保护法律法规宣传, 要求文明施工, 不得开展滥采滥挖滥伐等植被破坏活动, 加强施工人员的监督管理, 必要时请专业人员现场指导。</p> <p>②加强施工管理人员珍稀保护野生动植物知识的培训, 通过咨询当地相关管理部门, 收集当地珍稀保护野生动植物图片并装订成册, 发放于各施工现场管理人员, 避免施工现场因“未识别”而造成的零星珍稀保护野生动植物破坏。</p> <p>(2) 土地占用</p> <p>①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及水保要求, 严格控制开挖范围及开挖量。</p> <p>②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”。</p> <p>③塔基施工区及施工临时道路等选择在植被稀疏区域, 严格按划定范围清理地表植被, 严禁乱砍滥伐, 场地平整前进行表土剥离, 并于指定地点存放, 待施工结束后将剥离的表土回填并及时复绿。</p> <p>④施工便道尽量利用现有山路, 减少林木砍伐量, 施工材料采用人抬或骡马运输, 禁止开辟车行临时道路。</p> <p>⑤生态保护红线内不得设置牵张场。牵张场设置于山间现有道路上或道路两旁平缓的灌草稀疏区, 无需场平开挖及回填, 不清理地表植被, 施工完成后及时清理场地, 以利于压覆植被的恢复。</p> <p>(3) 植被破坏</p> <p>①塔基施工时, 建设单位应圈定施工活动范围, 避免对周边区域植被造成破坏。塔基</p>	文明施工, 未发生滥采滥挖滥伐行为, 未超范围开挖, 施工完成后对地表进行了清理、恢复绿化。沿线未砍伐线路通道, 临时施工道路进行了绿化恢复。生态保护红线内未设置牵张场、机械维修和冲洗设施; 施工便道、施工场地等临时占地进行了生境恢复。	/	/

	<p>施工开挖时应分层开挖，分层堆放，注意表土防护，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行植被恢复，撒播草籽及栽植的林木采用当地乡土种，避免造成外来物种入侵。</p> <p>②本工程沿线地质较好，杆塔基础推荐采用掏挖基础、挖孔基础、灌注桩基础，生态保护红线内杆塔基础施工采用人工掏挖，禁止机械化施工。</p> <p>③对于永久占地造成的植被破坏，开工前应办理好林地用地手续，并严格按照有关规定向政府和主管部门缴纳相关林木赔偿费，并由相关部门统一安排。</p> <p>④对线路沿线经过的林带，采取高跨方式通过，严禁砍伐通道。</p> <p>⑤采用多旋翼飞行器进行导引绳展放，架线过程，采用带张力架线施工，避免对线路走廊下方植被产生扰动和破坏。</p> <p>⑥根据地形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、减少开挖造成的植被破坏。</p> <p>⑦施工过程中，如发现重点保护野生植物和古树名木，应立即上报相关部门，由专业人员指导，采取就地或迁地保护措施。</p> <p>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。</p> <p>(4) 野生动物保护措施</p> <p>①施工期制定严格的施工纪律和规章制度，规范施工行为，严格控制施工人员数量、设备和施工作业时间，严格划定施工范围，严禁越界施工，严禁施工人员进入非施工区域或从事与施工活动无关的活动，特别是要杜绝捕杀、伤害、惊吓、袭击动物等行为。</p> <p>②设置宣传牌，加强宣传保护动物的相关法律法规，培训施工管理人员重点保护动物科普知识，施工期间若发现野生动物的幼体或鸟卵等，不要伤害，要及时通知林业部门专门人员救护。</p> <p>③优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段。野生鸟类和哺乳类大多是晨昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和夜间施工。</p> <p>④为减少对当地两栖、爬行动物的影响，施工场地应远离水体，并禁止将施工废水直接排入水体。</p> <p>⑤合理控制施工范围，控制施工噪声，减轻对野生动物的不良影响。</p> <p>(5) 水土保持措施</p>		
--	--	--	--

	<p>①塔基范围内施工前需将具有表土资源区域进行剥离，施工结束后对植被恢复区域回覆表土。</p> <p>②为避免临时堆土在大风天气下，受到风力侵蚀产生扬尘，在基础开挖临时堆土堆放期间采取苫盖措施。</p> <p>③在临时堆土边缘采用编织袋装土，其余的堆砌于其中，堆土断面为矩形，然后在表面覆盖一层防水苫布。通过编织袋围挡及覆盖措施，可将因雨水造成临时堆土的水土流失减少到最低程度。</p> <p>④施工结束后，对植被恢复区域进行土地整治，进行杂物清理、覆土及土地翻垦、施肥等，从而达到改善立地条件、保持水土和促进林草生长的作用。</p> <p>(6) 生态保护红线保护措施</p> <p>①对位于生态保护红线内的塔基进行明确勘察定位，杜绝由于施工管理疏忽造成塔基偏移；</p> <p>②生态保护红线范围内不得布置机械维修和冲洗设施。施工产生的极少量废水排入沉淀池，经沉淀后回用于塔基基础养护、场地除尘，不外排；</p> <p>③在生态保护红线范围内施工时，采用临时防护栏、彩带等材料先将塔基施工所需的范围进行临时围护，严格限制施工活动范围，设置生态保护红线范围内施工活动的警示牌，标明施工注意事项。合理安排工期，避免雨天施工；</p> <p>④塔基施工过程中应严格控制施工占地，对施工裸露地表采取设置截排水沟、临时苫盖等临时拦挡和防护措施，防止水土流失造成生态保护红线生态环境的破坏；</p> <p>⑤位于生态保护红线内的塔基尽量加高塔基基础，以减少线路投运后对杆塔下方林木的影响；</p> <p>⑥生态保护红线范围内塔基基础施工采用分层开挖保护好耕作土层，施工结束后分层回填，并及时对施工区域进行清理复耕，做到“工完、料尽、场地清”。</p> <p>⑦在施工图设计阶段中，应进一步优化铁塔设计和线路走廊宽度，尽量减少生态保护红线杆塔数量。</p>			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>①施工人员租用周边民房，不设施工营地，产生的生活污水依托现有污水处理设施处理，减小建设期废水对环境的影响。</p> <p>②施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避开雨季土石方作业，避免含泥废</p>	未设施工营地，施工人员生活污水利用租户污水处	/	/

	<p>水流入附近水体。</p> <p>③落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。</p> <p>④施工期间施工场地要划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路利用已有道路。</p> <p>⑤尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应设置固定容器盛装搅拌机清洗废水，待沉淀后用于混凝土养护。</p> <p>⑥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。</p> <p>⑦合理安排工期，舞水两侧杆塔应避开雨季施工，临时堆土应铺隔水布，施工现场准备苫布，遇雨天及时对开挖基面及临时堆土进行苫盖。舞水两侧杆塔近水侧优先设置截水沟，防止雨水冲刷裸露地面及临时堆土产生的泥浆流入水体。跨越或邻近其他水域线路施工，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。</p> <p>⑧扩建间隔变电站施工时，利用已有的生活污水处理设施对该期间产生的生活污水进行处理，减小施工期废水对环境的影响。</p>	<p>理系统处理；尽可能的采用了商品混凝土，现场搅拌混凝土废水收集沉淀后用于混凝土养护及洒水抑尘等，未对环境造成污染；尽量避开了雨季施工；未向附近水体排放废水、废渣；施工车辆无漏油记录。未对沿线水体造成污染。</p>		
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>①本环评要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受环境保护部门的监督管理。</p> <p>②施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备。</p> <p>③施工期间应当注意运输建材车辆通往施工现场对沿途居民的影响，应采取防范措施减少对居民点影响，沿途禁止鸣笛和减缓车速等。</p> <p>④输电线路夜间不开展施工活动。</p>	<p>采用低噪声水平施工设备；未开展夜间施工；无噪声扰民投诉事件。</p>	/	<p>本工程间隔扩建侧厂界处满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相应的排放标准；输电线路评价范围内环境敏感目标处噪声应满足《声环境质量》（GB3096-2008）中相应的标准限值要求。</p>

振动	/	/	/	/
大气环境	<p>①施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。</p> <p>②施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。</p> <p>③车辆运输土方时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。</p> <p>④加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。</p> <p>⑤线路附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。</p> <p>⑥临时堆土应及时苫盖、干燥天气下易起尘的裸露土地及时洒水抑尘。</p> <p>⑦结合《怀化市建设工程扬尘污染防治实施细则》的要求，施工场地必须做到施工围挡100%设置、运输车辆100%进行封闭覆盖。</p>	<p>本工程文明施工，施工现场及施工道路采取了洒水降尘；运输车辆均按指定路线、时间进行作业，沿线无漏撒建筑垃圾。施工产生的建筑垃圾等均已清运，现场无残留。严格落实了《怀化市建设工程扬尘污染防治实施细则》的要求。未发生扬尘扰民投诉事件，未对周围大气环境造成不利影响。</p>	/	/
固体废物	<p>①施工过程产生的余土，应在指定处堆放，顶层与底层均铺设隔水布。</p> <p>②工程线路新建杆塔基础开挖产生的少量余土尽量在施工结束后于塔基范围内进行平整，并在表面进行植被恢复。</p> <p>③明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并采取必要的防护措施(防雨、防飞扬等)。</p> <p>④施工现场设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运。对建筑垃圾进行分类处理，并收集到指定地点，集中运出。</p> <p>⑤在经济作物及农田区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后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。</p> <p>⑥施工期产生的废油及废劳保用品经收集后，运至主体工程危废暂存场，统一交由有资质的单位处理处置。</p>	<p>塔基附近无多余堆土，开展了植被恢复，清理了建筑垃圾，施工场地无生活垃圾。施工期产生的废油及含油手套等废劳保用品经收集后，运至主体工程危废暂存场统一交由有资质的单位处</p>	<p>输电线路运行期无固体废物产生，仅线路检修产生少量检修垃圾，主要为金具、绝缘子等，由线路巡检人员带离现场，回收利用或送至就</p>	<p>无检修固废、检修生活垃圾就地丢弃等现象发生。</p>

	⑦本工程不设弃土场，严禁边挖边弃、顺坡倾倒等野蛮施工行为。	理处置。施工迹地无废油污染，无遗漏的含油手套等废劳保用品。	近的垃圾处理站处理。	
电磁环境	/	/	确保评价范围内环境敏感目标处的电磁环境符合相应标准。	电磁环境满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)4000V/m 和 100μT 公众曝露控制限值要求。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	按要求开展竣工环境保护验收工作。	监测结果满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)、《声环境质量》(GB3096-2008)中相应标准限值要求。
其他	/	/	/	/

七、结论

综上分析，湖南怀化芷江大树坳～顶光坡 110kV 线路工程符合国家产业政策，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)，且满足《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 版)>的通知》(怀环发[2024]28 号)，在设计过程中提出了一系列的环境保护措施，建设过程严格执行本环境影响报告表中提出的各项污染防治措施和生态保护措施后，项目产生的电磁环境、声环境均满足相应标准要求，对生态环境的影响在可接受的范围内。因此，从环保角度而言，本项目是可行的。

八、电磁环境影响专题评价

8.1 总则

8.1.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，电磁环境评价因子为工频电场、工频磁场。

8.1.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，边导线地面投影外两侧各10m范围内有电磁环境敏感目标的架空线，电磁环境影响评价等级应为二级。顶光坡220kV变电站为户外式布置，电磁环境影响按二级进行评价。地下电缆电磁环境影响评价等级应为三级。

8.1.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，110kV架空线路边导线地面投影外两侧各30m范围内。顶光坡220kV变电站110kV间隔扩建侧厂界外40m范围内。地下电缆线路为电缆管廊两侧边缘各外延5m（水平距离）。

8.1.4 评价标准

电磁环境执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中相关控制限值要求，详见表8-1。

表 8-1 工频电场、工频磁场评价标准值

影响因子	评价标准(频率为50Hz时公众曝露控制限值)		标准来源
工频电场	电磁环境敏感保护目标	4000V/m	《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)
	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	10kV/m	
工频磁场	100μT		

8.1.5 环境敏感目标

本工程电磁环境敏感目标详见表8-2。

表 8-2 本工程电磁环境敏感目标一览表

序	环境敏感目标	分布及与边	敏感目标功	建筑物楼层及	导线	保	备注

号	名称	导线地面投影最近水平距离 (m)	能及数量	高度	对地高度 (m)	护类别	
1	大树坳乡小思乐村五组	西北侧约 23	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 5m	约 26	E、B	附图 3-1A
		西北侧约 19	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 5m			附图 3-1B
		西北侧约 6*	居民楼 1 栋	2F 尖顶, 约 9m			附图 3-1C
		东南侧约 26	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 5m			附图 3-1D
		东南侧约 24	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 5m			附图 3-1E
2	大树坳乡大思乐村均田畈组	西北侧约 21	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 6m	约 19	E、B	附图 3-2A
		西北侧约 5*	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 5m			附图 3-2B
		西北侧约 24	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 5m			附图 3-2C
		西北侧约 16	居民楼 1 栋	2F 尖顶, 约 9m			附图 3-2D
		东南侧约 10	居民楼 1 栋	2F 尖顶, 约 9m			附图 3-2E
		东南侧约 9	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 6m			附图 3-2F
3	大树坳乡凉水井村杉木湾组	东南侧约 26*	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 6m	约 30	E、B	附图 3-3A
4	大树坳乡谢家湾村十组	东南侧约 3	居民楼 1 栋	2F 尖顶, 约 9m	约 18	E、B	附图 3-4A
		西北侧约 27	居民楼 1 栋	2F 尖顶, 约 9m			附图 3-4B
		西北侧约 2*	居民楼 1 栋	2F 尖顶, 约 9m			附图 3-4C
5	新店坪镇黄双坪村八组	西南侧约 25*	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 6m	约 15	E、B	附图 3-5A
6	新店坪镇田家坪村三组	北侧约 2*	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 5m	约 26	E、B	附图 3-6A
		南侧约 16	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 6m			附图 3-6B
		南侧约 20	居民楼 1 栋	2F 尖顶, 约 9m			附图 3-6C
7	土桥镇冷水铺村陡岩山组	南侧约 28*	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 5m	约 32	E、B	附图 3-7A
8	土桥镇两户村寸子湾组	北侧约 10*	居民楼 1 栋	2F 尖顶, 约 9m	约 25	E、B	附图 3-7B
9	土桥镇富家团村江豆湾组	西北侧约 15	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 5m	约 20	E、B	附图 3-8A
		西北侧约 3	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 6m			附图 3-8B
		西北侧约 13	居民楼 1 栋	2F 尖顶, 约 9m			附图 3-8C
		西北侧约 29	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 5m			附图 3-8D
		东南侧约 2*	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 5m			附图 3-8E
		东南侧约 5	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 5m			附图 3-8F

10	土桥镇土桥社区黄家冲组	西北侧约 23	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 5m	约 28	E、B	附图 3-9A
		南侧约 8*	居民楼 1 栋	2F 尖顶, 约 8m			附图 3-9B
		北侧约 25	居民楼 1 栋	2F 尖顶, 约 9m			附图 3-9C
		北侧约 19	居民楼 1 栋	2F 尖顶, 约 9m			附图 3-9D
		南侧约 19	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 6m			附图 3-9E
11	土桥镇土桥社区杨柳冲组 1	北侧约 22	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 6m	约 22	E、B	附图 3-10A
		北侧约 12*	居民楼 1 栋	2F 尖顶, 约 8m			附图 3-10B
12	土桥镇土桥社区杨柳冲组 2	东南侧约 8*	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 6m	约 23	E、B	附图 3-10C
13	土桥镇哨路口村皂角垠组	北侧约 22*	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 5m	约 30	E、B	附图 3-11A
14	土桥镇岩田冲村杨柳冲组	南侧约 15*	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 5m	约 27	E、B	附图 3-12A
		南侧约 20	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 5m			附图 3-12B
15	芷江镇学坪村包家冲组	北侧约 15	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 5m	约 34	E、B	附图 3-13A
		南侧约 13*	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 5m			附图 3-13B
16	芷江镇学坪村王家园组	北侧约 20	居民楼 1 栋	2F 尖顶, 约 9m	约 21	E、B	附图 3-14A
		北侧约 24	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 6m			附图 3-14B
		北侧约 8*	居民楼 1 栋	1F 尖顶, 约 5m			附图 3-14C
		北侧约 27	居民楼 1 栋	2F 尖顶, 约 9m			附图 3-14D
		南侧约 17	居民楼 1 栋	2F 尖顶, 约 9m			附图 3-14E
		南侧约 29	居民楼 1 栋	2F 尖顶, 约 9m			附图 3-14F
17	芷江镇学坪村观音阁组	北侧约 20*	居民楼 1 栋	2F 尖顶, 约 8m	约 17	E、B	附图 3-15A
顶光坡 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧厂界以及输电线路电缆段无电磁环境敏感目标。							

注：1、表中 E—工频电场；B—工频磁场；*为现场监测点位；2、目前工程尚处于前期设计阶段，在实际施工时上表中线路与敏感点的距离可能发生变化。

8.2 电磁环境质量现状监测与评价

8.2.1 监测布点

结合现场踏勘情况，按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）并结合现场情况进行布点。

（1）变电站间隔扩建侧厂界监测

变电站间隔扩建厂界监测点位布设在间隔扩建处围墙外5m、地面上方1.5m处。

220kV顶光坡变电站北侧厂界布设1个监测点位。

（2）输电线路电磁环境敏感目标监测

110kV输电线路边导线外30m以内的民房进行现场调查，在此范围内若仅有一处民房，将其作为环境敏感目标进行监测，若有多处民房，则选取离工程最近的民房作为环境敏感目标进行监测。本工程输电线路共布设17个监测点位。

8.2.2 监测时间、监测频次、监测环境和监测单位

监测时间：2025年3月4日～2025年3月6日、2025年11月4日。

监测频次：白天监测一次。

监测环境：详见表 8-3。

表 8-3 监测期间环境条件一览

检测时间	天气	温度（℃）	湿度（RH%）
2025年3月4日	阴	5.5~6.5	68.2~70.4
2025年3月5日	阴	2.7~4.1	62.3~73.5
2025年3月6日	阴	7.5~8.3	68.1~69.2
2025年11月4日	多云	16.5	71.4

监测单位：湖南瑾杰环保科技有限公司。

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 8-4。

表 8-2 电磁环境现状监测仪器

监测仪	电磁辐射分析仪	数字温湿度计
生产厂家	德国 Narda	台湾 TES
计量校准单位	广州广电计量检测股份有限公司	北京中衡云天计量检测技术有限公司
证书编号	J202406245670-0001	JZ2024-RX070040
有效期限至	2025 年 7 月 2 日	2025 年 7 月 9 日
监测仪	电磁辐射分析仪	数字温湿度计
生产厂家	德国 Narda	台湾 TES
计量校准单位	湖南省计量检测研究院	湖南省计量检测研究院
证书编号	2025080606559005	2025062703649015
有效期限至	2026 年 8 月 14 日	2026 年 6 月 26 日

8.2.5 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 8-5。

表 8-5 本工程电磁环境现状监测结果

测点		工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μT)		是否 达标	备注
编号	描述	监测值	标准限 值	监测值	标准限 值		
1	大树坳乡小思乐村五组	6.4	4000	0.008	100	达标	/
2	大树坳乡大思乐村均田畈组	20.2	4000	0.012	100	达标	/
3	大树坳乡凉水井村杉木湾组	1.9	4000	0.008	100	达标	/
4	大树坳乡谢家塆村十组	2.4	4000	0.014	100	达标	/
5	新店坪镇黄双坪村八组	1.4	4000	0.008	100	达标	/
6	新店坪镇田家坪村三组	3.1	4000	0.017	100	达标	/
7	土桥镇冷水铺村陡岩山组	2.3	4000	0.023	100	达标	/
8	土桥镇两户村寸子湾组	3.4	4000	0.009	100	达标	/
9	土桥镇富家团村江豆湾组	0.4	4000	0.008	100	达标	/
10	土桥镇土桥社区黄家冲组	2.0	4000	0.011	100	达标	/
11	土桥镇土桥社区杨柳冲组 1	0.5	4000	0.008	100	达标	/
12	土桥镇土桥社区杨柳冲组 2	4.2	4000	0.009	100	达标	/
13	土桥镇哨路口村皂角埻组	2.9	4000	0.010	100	达标	/
14	土桥镇岩月冲村杨柳冲组	3.6	4000	0.008	100	达标	/
15	芷江镇学坪村包家冲组	0.5	4000	0.007	100	达标	/
16	芷江镇学坪村王家园组	6.8	4000	0.034	100	达标	/
17	芷江镇学坪村观音阁组	6.8	4000	0.032	100	达标	/
18	顶光坡 220kV 变电站 110kV 间隔 扩建侧厂界	25.6	4000	0.072	100	达标	/

<u>19</u>	<u>拟建地下电缆背景点</u>	<u>48.2</u>	<u>4000</u>	<u>0.042</u>	<u>100</u>	<u>达标</u>	<u>受在运线路影响</u>
-----------	------------------	-------------	-------------	--------------	------------	-----------	----------------

8.2.6 监测结果分析

拟建 110kV 线路工程沿线敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为 20.2/V/m、0.034/ μ T，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100/ μ T 的限值标准要求。

顶光坡 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧厂界工频电场监测值为 25.6V/m，工频磁场监测值为 0.072/ μ T，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100/ μ T 的限值标准要求。

拟建地下电缆线路背景点工频电场监测值为 48.2V/m，工频磁场监测值为 0.042/ μ T，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100/ μ T 的限值标准要求。

8.3 电磁环境影响预测与评价

8.3.1 变电站间隔扩建工程电磁环境影响预测与评价

顶光坡 220kV 变电站利用站内预留位置扩建 1 个 110kV 出线间隔，电磁环境采用类比分析的方法进行。

(1) 类比对象

本工程间隔扩建侧厂界选择怀化市 110kV 顶和线接入顶光坡变电站间隔处厂界作为类比对象。

表 8-6 类比可比性分析

工程	类比间隔	本工程扩建间隔
变电站名称	顶光坡 220kV 变电站	顶光坡 220kV 变电站
间隔位置	顶光坡 220kV 变电站北侧	顶光坡 220kV 变电站北侧
电压等级	110kV	110kV
出线方式	单回架空	单回架空
区域环境	乡村	乡村

本工程选取的类比间隔所在变电站与本次扩建间隔为同一变电站，对象与本工程间隔扩建电气设备、占地面积等相同，具有较好的可比性。

(2) 类比监测

① 监测单位

湖南瑾杰环保科技有限公司。

②监测位置

怀化市 110kV 顶和线接入顶光坡变电站间隔处厂界。

③监测内容

工频电场、工频磁场。

④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。

⑤监测仪器

表 8-7 电磁环境现状监测仪器

监测仪	电磁辐射分析仪	数字温湿度计
生产厂家	森馥	台湾 TES
计量校准单位	广州广电计量检测股份有限公司	北京中衡云天计量检测技术有限公司
证书编号	J202406245670-04-0001	JZ2024-RX070040
有效期限至	2025 年 9 月 10 日	2025 年 7 月 9 日

⑥监测时间、气候条件

表 8-8 类比监测时间、气候

测量时间	天气	温度 (℃)	相对湿度 (%)
2025 年 4 月 8 日	多云	24.5	58.1

⑦运行工况

表 8-9 类比监测运行工况

线路名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功 P(MW)	无功 Q(MVar)
110kV 顶和线	115.23	84.61	16.89	3.4

⑧监测结果

表 8-10 类比监测结果

类比线路	测点位置	监测结果	
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
110kV 顶和线	110kV 顶和线接入顶光坡变间隔处厂界	951.1	0.288

(3) 类比监测结果分析

由类比监测结果可知，运行状态下 110kV 顶和线接入顶光坡变间隔处厂界工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的限值标准要求。

(4) 电磁环境影响评价

根据类比可行性分析，在运行期 110kV 顶和线接入顶光坡变间隔处厂界工频电场、

工频磁场能够反映本工程投运后间隔扩建侧厂界工频电场、工频磁场水平。

由类比监测结果可知，本工程投运后间隔扩建侧厂界工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中4000V/m、100uT的标准限值要求。

8.3.2 架空输电线路电磁环境影响预测与评价

8.3.2.1 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，本项目架空输电线路采用模式预测方式进行评价。

8.3.2.2 模式预测计算模型

8.3.2.2.1 工频电场强度计算模型

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵 (m 为导线数目)。

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

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 i, j, \dots 表示相互平行的实际导线，用 i', j', \dots 表示它

们的镜像，如图 8-1 所示，电位系数可写为：

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

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

$$\text{式中: } \epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$$

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

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

式中： R ——分裂导线半径，m；（如图 8-2）

n ——次导线根数； r ——次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式（1）即可解出[Q]矩阵。

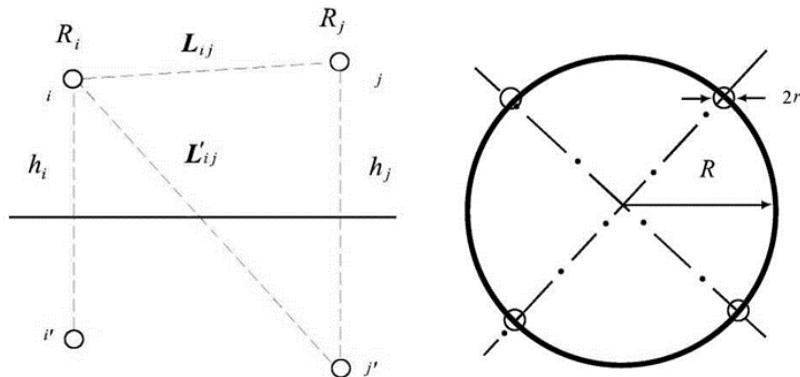


图 8-1 电位系数计算图

图 8-2 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

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

相应地电荷也是复数量：

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

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原
理计算得出，在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

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

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

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

m ——导线数目；

L_i, L'_i ——分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离，m。

对于三相交流线路，可根据式(7)和(8)求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

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

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

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

式中：

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

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

8.3.2.2 磁感应强度计算模型

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

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

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

式中： ρ ——大地电阻率， $\Omega \cdot m$ ；

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 8-3，不考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

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

式中： I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点水平距离，m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

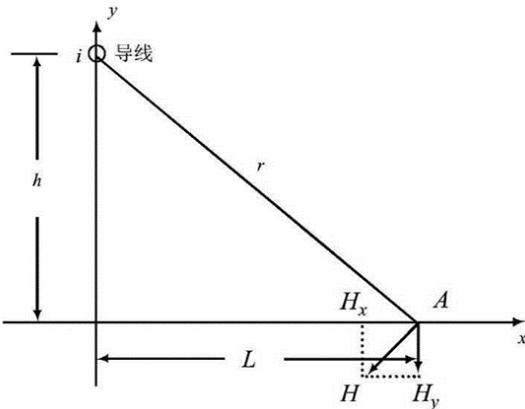


图 8-3 磁场向量图

8.3.2.2.3 计算模型参数选取

110kV 输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定。主要计算参数确定过程如下：

(1) 典型塔型选择

本环评新建单回路选取电磁环境影响最大的直线塔 1ZT422 塔型以及使用数量最多的直线塔 110-DA31D-ZMC2 塔型分别进行电磁环境预测。

(2) 导线及导线对地距离

根据工程可研资料，导线均采用 JL3/G1A-300/40 型导线。本工程新建线路经过非居民区离地面最低高度约为 14m，环境保护目标处离地面最低高度约为 15m，本次预测按最不利情况进行计算。

(3) 电压及电流

从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压，即预测电压为 115.5kV。根据设计资料，本工程最大输送潮流为 148.5MW，工作电流为 779A。

(4) 预测内容

根据选择的塔型、电流及不同导线对地距离，进行工频电场、工频磁场预测计算，以确定本工程的电磁环境影响程度及范围。

(5) 预测参数

预测计算有关参数详见表 8-11。

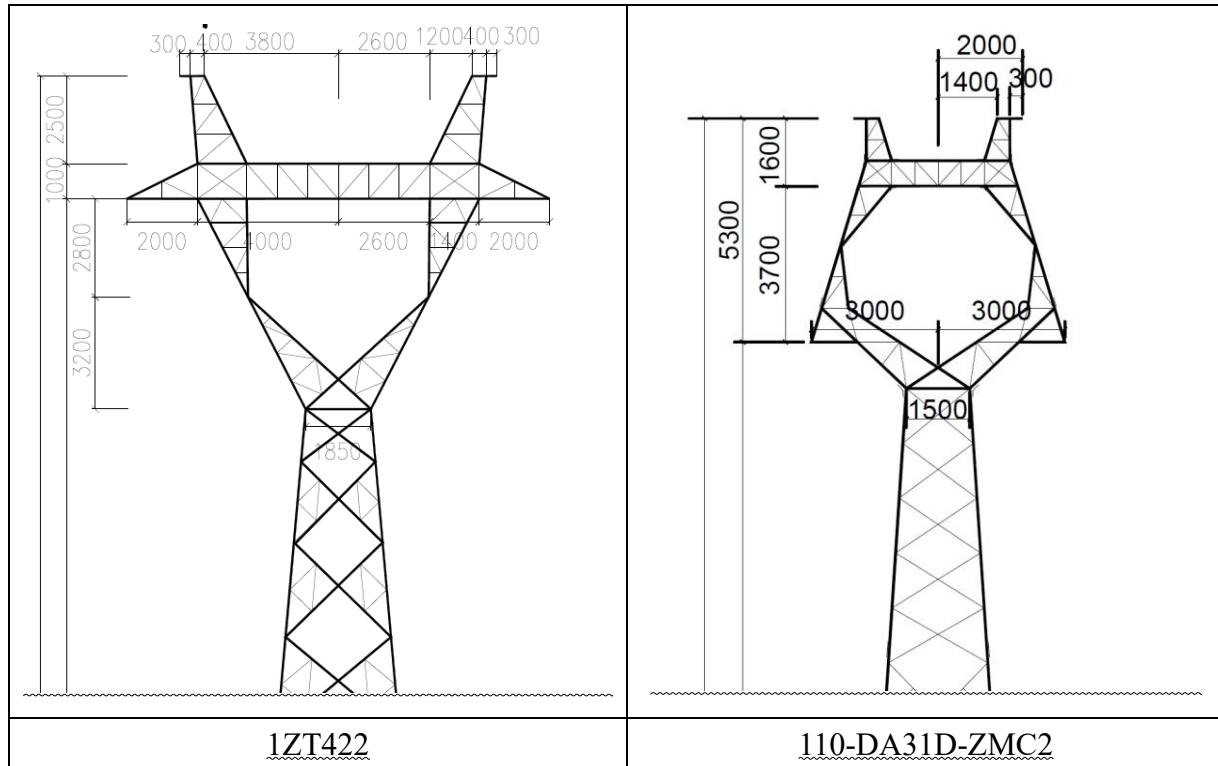


图 8-4 本工程预测选择的典型杆塔图

表 8-11 预测线路基本参数

线路回路数	110kV 单回线路	
杆塔型式	1ZT422	110-DA31D-ZMC2
导线外径 (mm)	23.9	
电压 (kV)	115.5	
电流 (A)	779	
分裂数/分裂间距 (mm)	单分裂	
相序排列	A (-6, H) B (0, H) C (6, H)	A(-3, H) B(0, H+3.7) C(3, H)
环境保护目标处预 测点高度 (m)	1.5 (一层房屋)、5.5 (二层房屋)、9.5 (三层房屋)	
导线对地距离 (m)	15	
非居民区处预测点 高度 (m)	1.5	
导线对地距离 (m)	14	

注: h 为导线对地高度。

8.3.2.3 计算模型预测结果

在选取表 8-11 中典型设计参数的条件下，110kV 单回架空线路工频电场、工频磁场值预测结果参见表 8-12~表 8-15。

表 8-12 110kV 单回架空线路（1ZT422 塔型）工频电场预测结果（V/m）

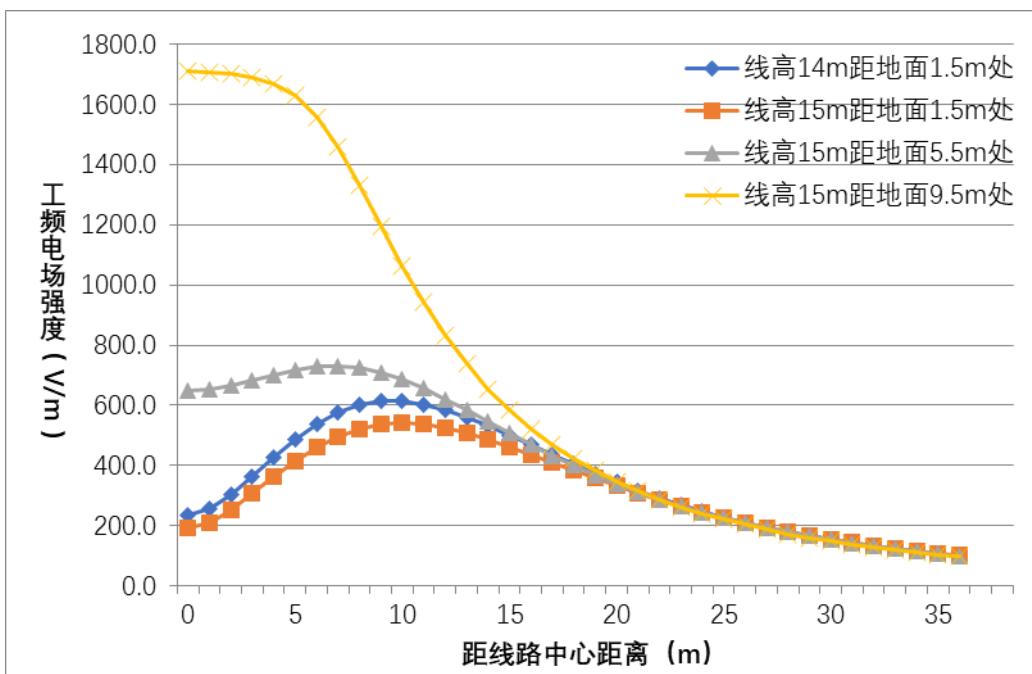
距线路中心距离（m）	距线路边导线地面投影水平距离（m）	导线对地 14m (其他场所)	导线对地 15m（电磁环境保护目标处）		
		地面上方 1.5m	地面上方 1.5m	地面上方 5.5m	地面上方 9.5m
0	线下	236.9	190.5	649.0	1711.0（最大值）
1	线下	255.4	207.7	653.0	1708.4
2	线下	302.8	250.7	664.4	1701.4
3	线下	364.0	305.5	681.0	1690.1
4	线下	427.7	362.1	699.7	1669.6
5	线下	486.9	414.9	716.6	1629.6
6	线下	536.9	460.2	728.1	1560.1
7	1	575.2	496.0	731.6（最大值）	1458.4
8	2	600.5	521.3	725.6	1332.8
9	3	612.8	536.1	710.0	1197.1
10	4	613.2（最大值）	540.9（最大值）	686.2	1064.1
11	5	603.2	536.9	655.8	941.4
12	6	584.9	525.5	620.8	832.4
13	7	560.4	508.3	583.2	737.3
14	8	531.7	486.9	544.6	655.0
15	9	500.4	462.5	506.2	584.0
16	10	467.9	436.5	468.8	522.6
17	11	435.4	409.7	433.2	469.4
18	12	403.7	382.9	399.5	423.0
19	13	373.2	356.8	368.1	382.5
20	14	344.4	331.6	339.0	346.8
21	15	317.3	307.6	312.1	315.3
22	16	292.2	285.1	287.4	287.5
23	17	269.0	264.0	264.8	262.7
24	18	247.7	244.4	244.1	240.6
25	19	228.2	226.2	225.2	220.8
26	20	210.3	209.5	207.9	203.1

27	21	194.0	194.0	192.2	187.1
28	22	179.1	179.8	177.9	172.7
29	23	165.5	166.8	164.8	159.7
30	24	153.2	154.9	152.8	147.9
31	25	141.9	143.9	141.9	137.2
32	26	131.6	133.9	131.9	127.5
33	27	122.2	124.6	122.8	118.6
34	28	113.6	116.2	114.4	110.5
35	29	105.8	108.4	106.7	103.1
36	30	98.6	101.2	99.7	96.4

表 8-13 110kV 单回架空线路（1ZT422 塔型）工频磁场预测结果(μT)

距线路中心距离(m)	距线路边导线地面投影水平距离(m)	导线对地 14m (其他场所)	导线对地 15m (电磁环境保护目标处)		
		地面上方 1.5m	地面上方 1.5m	地面上方 5.5m	地面上方 9.5m
0	线下	8.739 (最大值)	7.659 (最大值)	13.651 (最大值)	28.883 (最大值)
1	线下	8.709	7.634	13.595	28.786
2	线下	8.618	7.560	13.429	28.498
3	线下	8.469	7.439	13.149	27.999
4	线下	8.264	7.272	12.756	27.205
5	线下	8.007	7.065	12.254	25.983
6	线下	7.705	6.820	11.653	24.237
7	1	7.366	6.545	10.971	22.018
8	2	6.998	6.247	10.234	19.529
9	3	6.612	5.932	9.469	17.026
10	4	6.217	5.609	8.704	14.706
11	5	5.822	5.282	7.962	12.666
12	6	5.434	4.960	7.259	10.927
13	7	5.060	4.646	6.607	9.468
14	8	4.704	4.343	6.010	8.251

15	9	4.369	4.056	5.469	7.236
16	10	4.055	3.785	4.983	6.386
17	11	3.764	3.530	4.547	5.671
18	12	3.496	3.294	4.157	5.065
19	13	3.249	3.074	3.810	4.549
20	14	3.023	2.871	3.499	4.107
21	15	2.815	2.683	3.222	3.725
22	16	2.625	2.510	2.973	3.393
23	17	2.451	2.351	2.751	3.103
24	18	2.292	2.205	2.551	2.848
25	19	2.146	2.070	2.370	2.624
26	20	2.013	1.946	2.208	2.424
27	21	1.890	1.831	2.061	2.247
28	22	1.778	1.725	1.927	2.088
29	23	1.674	1.628	1.806	1.946
30	24	1.579	1.538	1.695	1.817
31	25	1.491	1.455	1.594	1.701
32	26	1.410	1.377	1.501	1.596
33	27	1.335	1.306	1.416	1.500
34	28	1.266	1.239	1.338	1.412
35	29	1.201	1.178	1.266	1.332
36	30	1.142	1.120	1.200	1.259



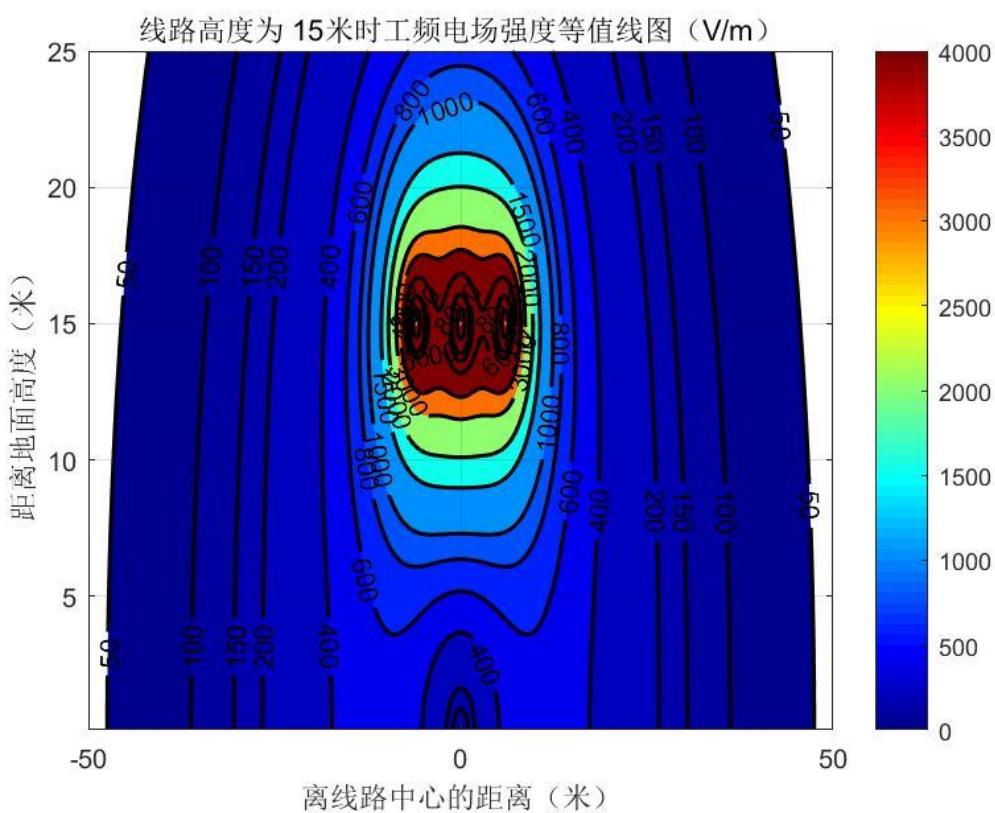
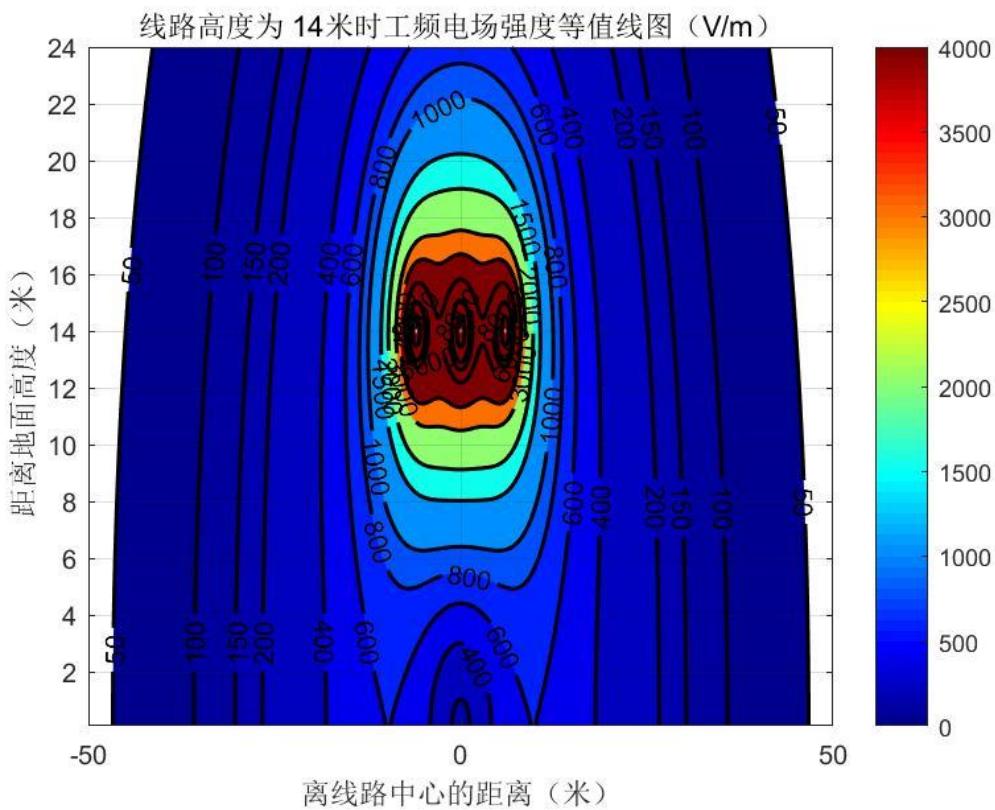
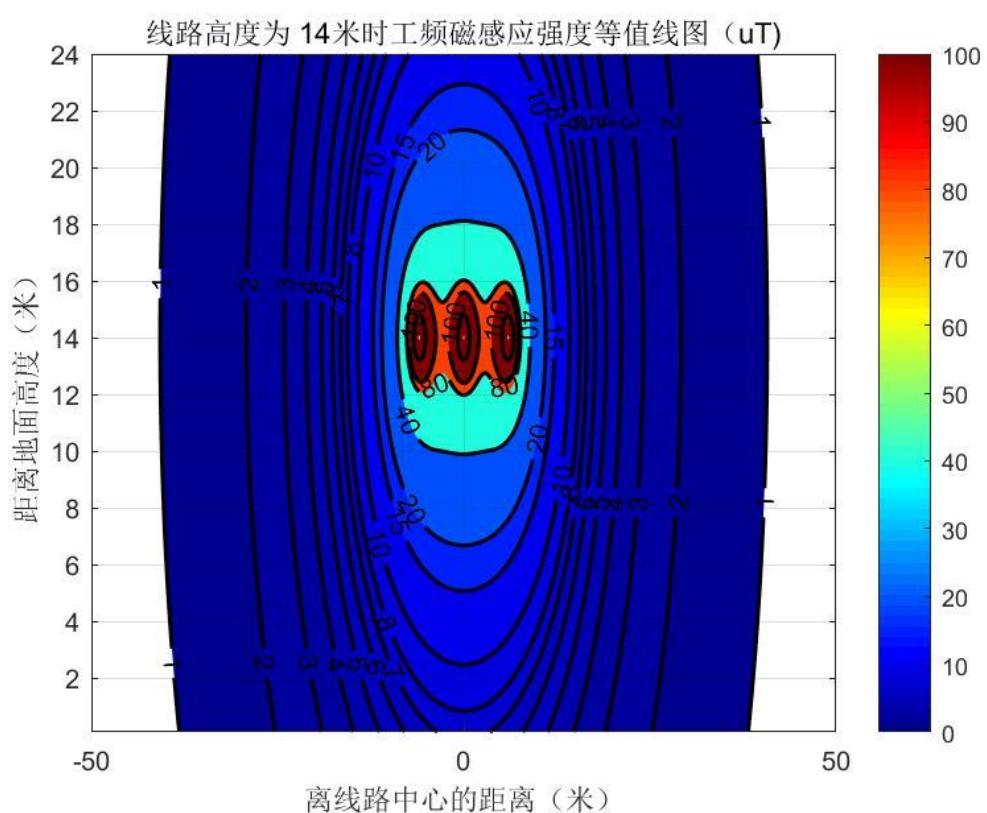
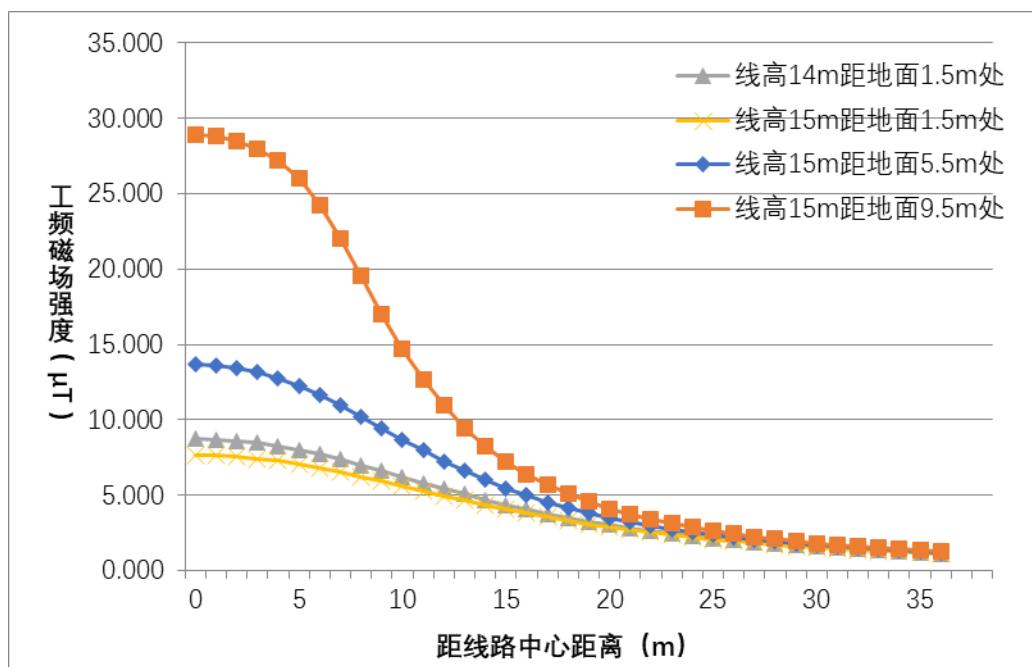


图 8-5 110kV 单回架设 1ZT422 塔型典型设计参数工频电场强度预测结果分布图及等值线图



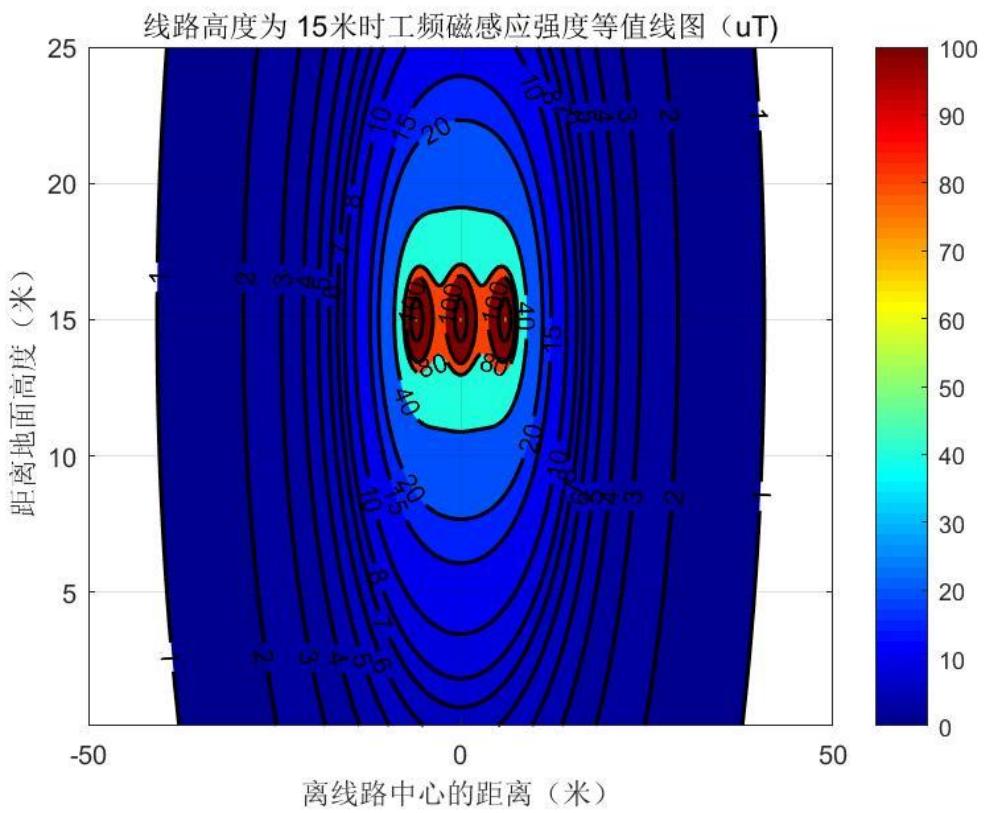


图 8-6 110kV 单回架设 1ZT422 塔型典型设计参数下磁感应强度预测结果分布图及等值线图

表 8-14 110kV 单回架空线路（110-DA31D-ZMC2 塔型）工频电场预测结果 (V/m)

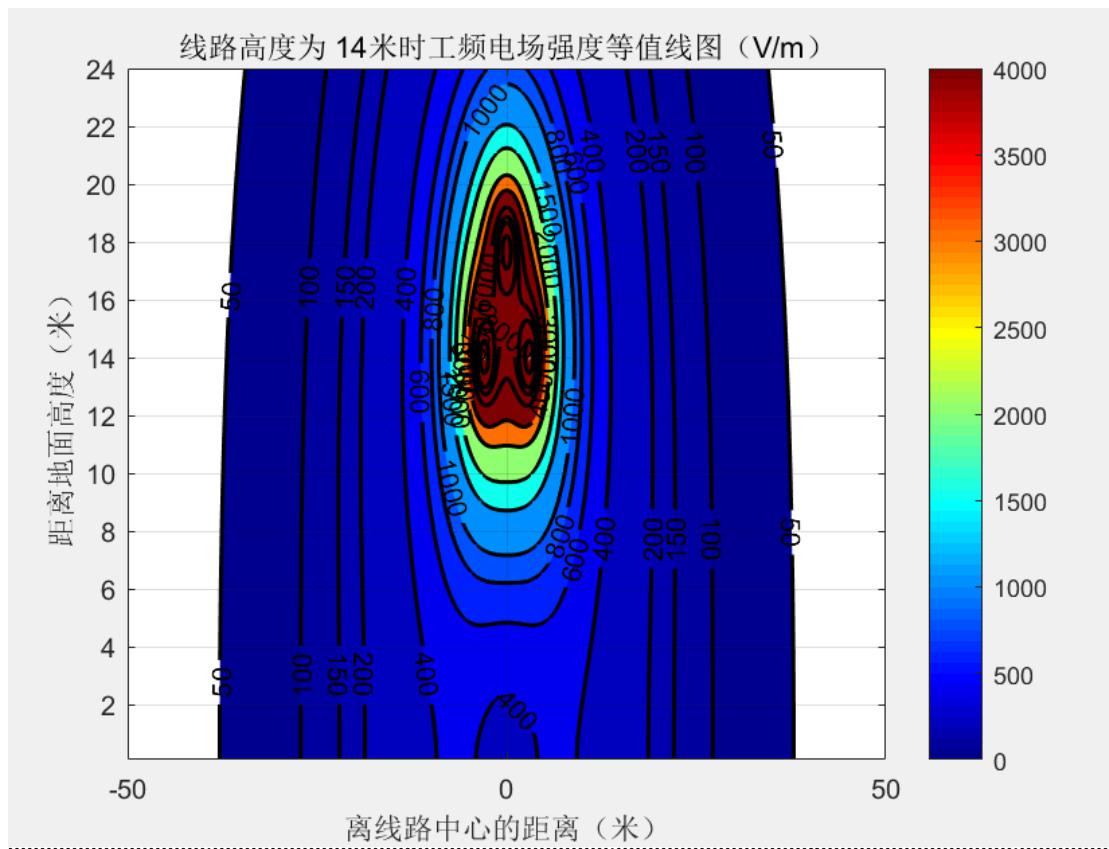
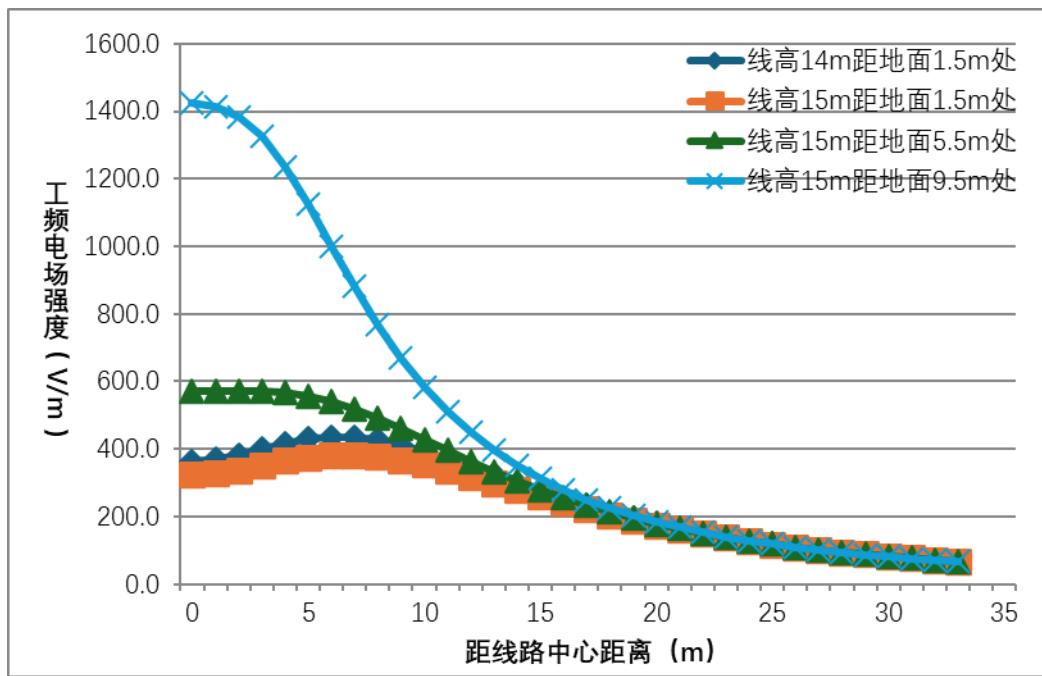
距线路 中心距 离 (m)	距线路边 导线地面 投影水平 距离 (m)	导线对地 14m (其他场所)		导线对地 17m (电磁环境保护目标处)	
		地面上方 1.5m	地面上方 1.5m	地面上方 5.5m	地面上方 9.5m
0	线下	363.5	323.8	570.1	1422.9 (最大值)
1	线下	368.6	327.5	570.8	1414.2
2	线下	382.3	337.6	572.0 (最大值)	1384.3
3	线下	400.3	351.1	571.5	1325.9
4	1	417.5	364.7	566.9	1236.9
5	2	430.2	375.5	556.5	1124.5
6	3	436.3 (最大值)	381.6	539.7	1001.6
7	4	434.9	382.3 (最大值)	517.0	880.4
8	5	426.4	377.5	489.7	768.7
9	6	412.0	367.7	459.3	669.8

10	7	393.1	354.0	427.4	584.2
11	8	371.1	337.4	395.2	511.0
12	9	347.3	318.8	363.7	448.6
13	10	322.8	299.1	333.6	395.5
14	11	298.6	279.1	305.4	350.2
15	12	275.1	259.4	279.1	311.5
16	13	252.8	240.3	255.0	278.1
17	14	232.0	222.1	232.9	249.4
18	15	212.7	205.0	212.9	224.5
19	16	194.9	189.0	194.8	202.8
20	17	178.8	174.3	178.5	183.9
21	18	164.1	160.8	163.7	167.2
22	19	150.8	148.4	150.4	152.6
23	20	138.8	137.1	138.4	139.7
24	21	127.9	126.8	127.7	128.2
25	22	118.1	117.5	117.9	118.0
26	23	109.3	108.9	109.2	108.9
27	24	101.3	101.2	101.2	100.7
28	25	94.0	94.2	94.1	93.4
29	26	87.5	87.7	87.6	86.8
30	27	81.6	81.9	81.7	80.9
31	28	76.2	76.6	76.3	75.5
32	29	71.3	71.7	71.4	70.6
33	30	66.8	67.3	67.0	66.2

表 8-15 110kV 单回架空线路(110-DA31D-ZMC2 塔型)工频磁场预测结果(μT)

距线路 中心距 离(m)	距线路边 导线地面 投影水平 距离(m)	导线对地 14m (其他场所)			
		地面上方 1.5m	地面上方 1.5m	地面上方 5.5m	地面上方 9.5m
0	线下	5.357 (最大值)	4.656 (最大值)	8.730 (最大值)	21.199 (最大值)
1	线下	5.331	4.636	8.666	20.958
2	线下	5.254	4.577	8.478	20.217
3	线下	5.130	4.481	8.179	18.964
4	1	4.964	4.353	7.788	17.278
5	2	4.765	4.198	7.327	15.341

6	3	4.541	4.021	6.823	13.369
7	4	4.299	3.830	6.302	11.529
8	5	4.049	3.629	5.783	9.903
9	6	3.796	3.424	5.285	8.514
10	7	3.547	3.220	4.815	7.347
11	8	3.306	3.020	4.382	6.373
12	9	3.076	2.827	3.986	5.562
13	10	2.859	2.643	3.629	4.883
14	11	2.656	2.468	3.307	4.314
15	12	2.467	2.304	3.019	3.833
16	13	2.293	2.152	2.761	3.425
17	14	2.132	2.009	2.530	3.076
18	15	1.984	1.878	2.324	2.775
19	16	1.849	1.756	2.140	2.516
20	17	1.724	1.643	1.975	2.290
21	18	1.610	1.539	1.826	2.092
22	19	1.506	1.444	1.693	1.919
23	20	1.410	1.355	1.573	1.765
24	21	1.322	1.274	1.464	1.629
25	22	1.241	1.199	1.365	1.508
26	23	1.167	1.130	1.276	1.400
27	24	1.099	1.065	1.195	1.303
28	25	1.036	1.006	1.121	1.215
29	26	0.978	0.951	1.053	1.136
30	27	0.924	0.901	0.991	1.064
31	28	0.875	0.854	0.934	0.999
32	29	0.829	0.810	0.882	0.939
33	30	0.786	0.769	0.834	0.885



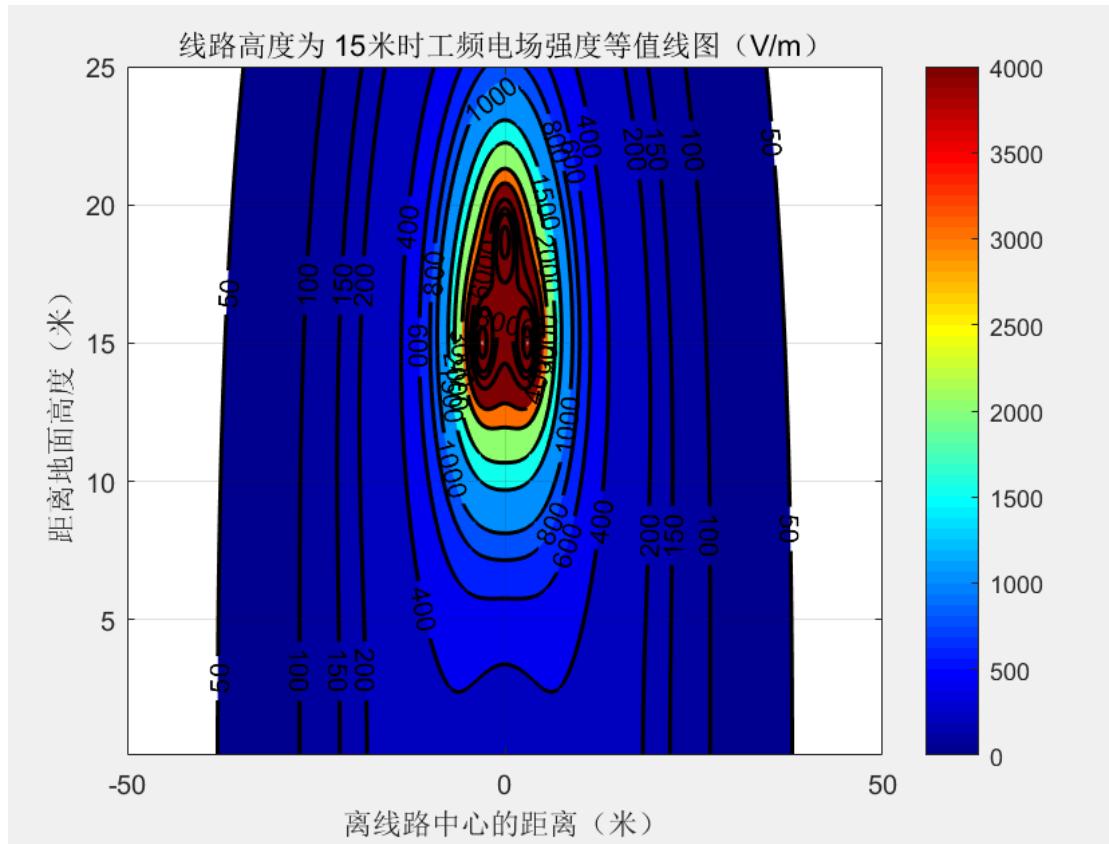
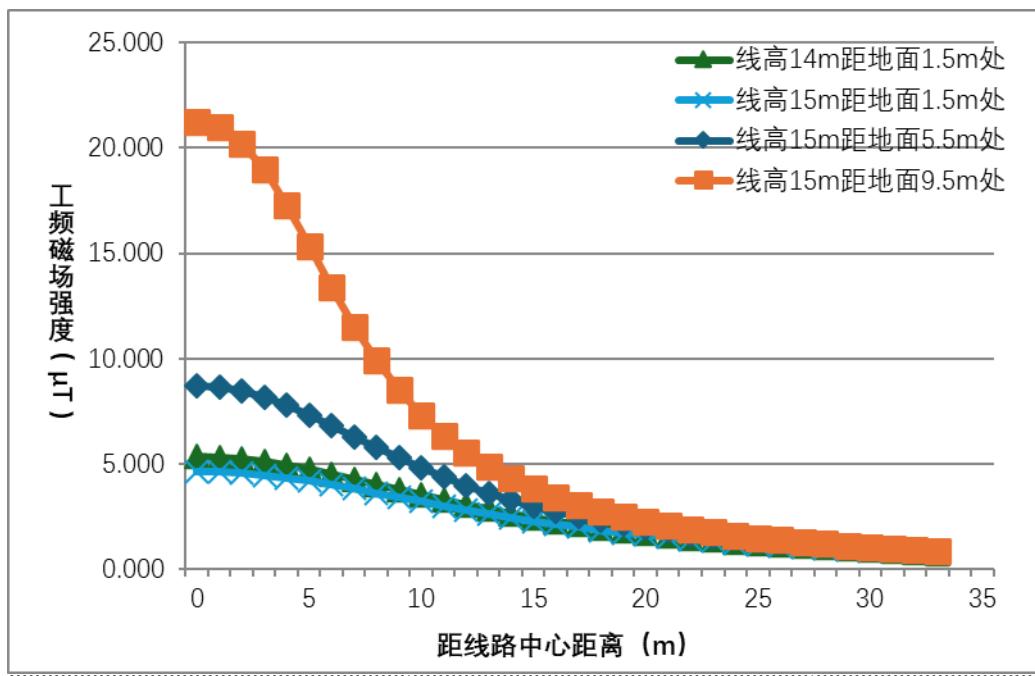


图 8-7 110kV 单回架设 110-DA31D-ZMC2 塔型设计参数工频电场强度预测结果分布
图及等值线图



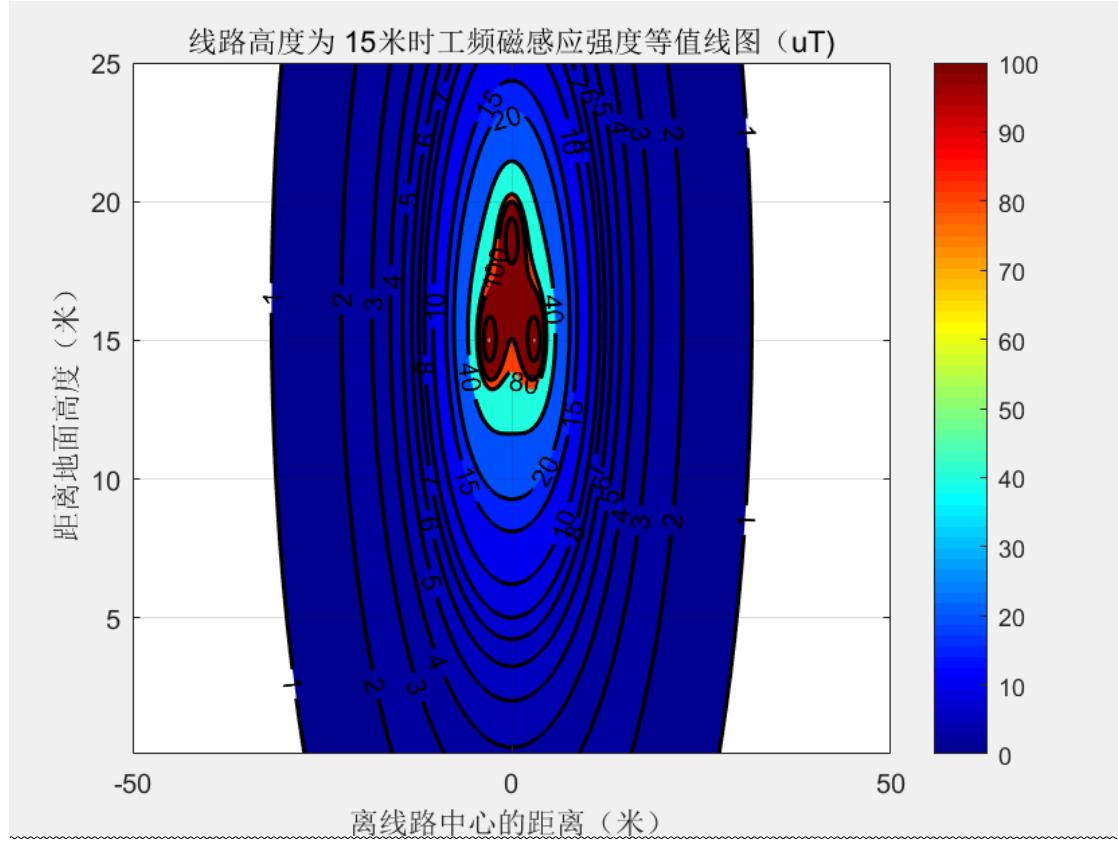
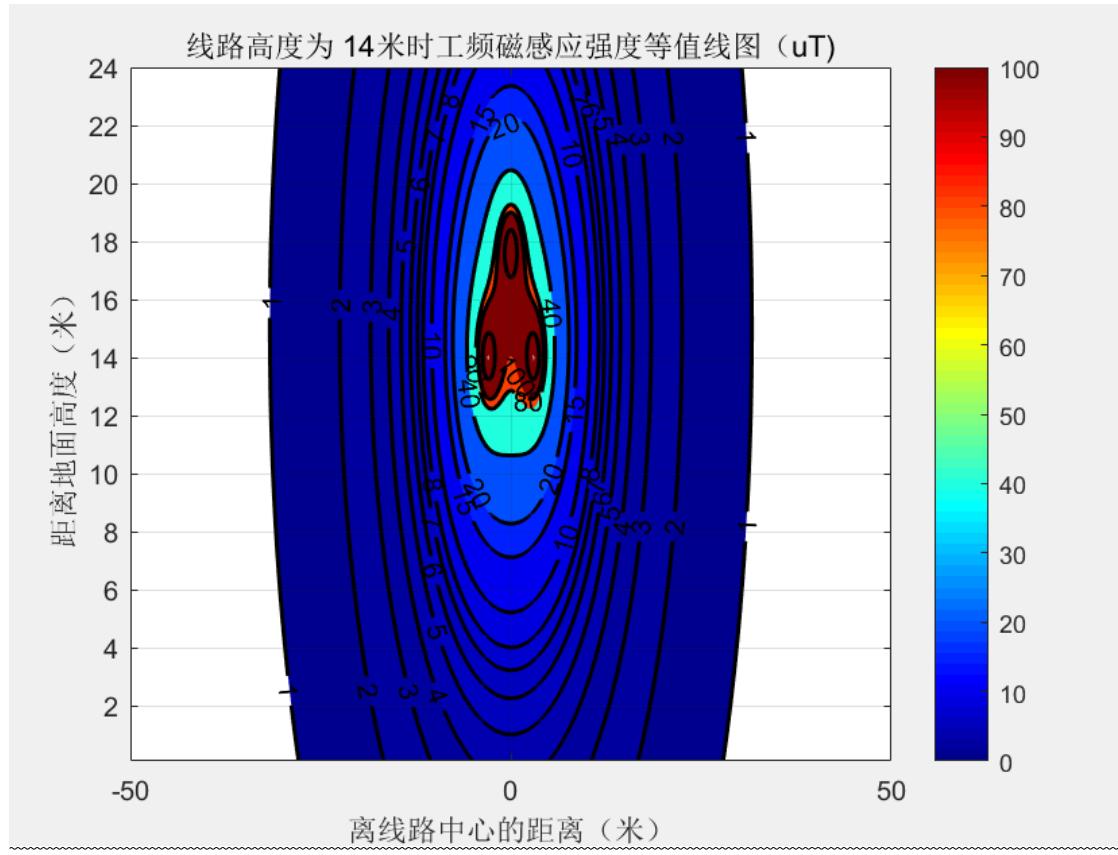


图 8-8 110kV 单回设段 110-DA31D-ZMC2 塔型设计参数下磁感应强度预测结果分布

图及等值线图

根据模式预测计算结果及其分布曲线，可以得出如下结论：

(1) 工频电场影响预测结果分析

1) 1ZT422 塔型预测

① 本工程单回线路在经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所（下称其他场所）时，单回导线最小对地高度为 14m 时，线路产生的工频电场强度最大值分别为 613.2V/m，小于 10kV/m 评价标准限值的要求；

② 本工程单回线路导线最小对地高度 15m 时，地面上方 1.5m（1 层）、5.5m（2 层）、9.5（3 层）高度处，工频电场强度最大值分别为 540.9V/m、731.6V/m、1711.0V/m，小于 4000V/m 评价标准限值的要求。

2) 110-DA31D-ZMC2 塔型预测

① 本工程单回线路在经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所（下称其他场所）时，单回导线最小对地高度为 14m 时，线路产生的工频电场强度最大值分别为 436.3V/m，小于 10kV/m 评价标准限值的要求；

② 本工程单回线路导线最小对地高度 15m 时，地面上方 1.5m（1 层）、5.5m（2 层）、9.5（3 层）高度处，工频电场强度最大值分别为 382.3V/m、572.0V/m、1422.9V/m，小于 4000V/m 评价标准限值的要求。

(2) 工频磁感应强度影响预测结果分析

1) 1ZT422 塔型预测

① 本工程单回线路在经过其他场所时，单回导线最小对地高度为 14m 时，线路产生的工频磁感应强度最大值分别为 8.739μT，小于 100μT 评价标准限值的要求。

② 本工程单回线路导线最小对地高度 15m 时，地面上方 1.5m（1 层）、5.5m（2 层）、9.5（3 层）高度处，输电线路产生的工频磁感应强度最大值分别为 7.659μT、13.651μT、28.883μT，均小于 100μT 评价标准限值的要求。

2) 110-DA31D-ZMC2 塔型预测

①本工程单回线路在经过其他场所时，单回导线最小对地高度为 14m 时，线路产生的工频磁感应强度最大值分别为 $5.357\mu\text{T}$ ，小于 $100\mu\text{T}$ 评价标准限值的要求。

②本工程单回线路导线最小对地高度 15m 时，地面上方 1.5m（1 层）、5.5m（2 层）、9.5（3 层）高度处，输电线路产生的工频磁感应强度最大值分别为 $4.656\mu\text{T}$ 、 $8.730\mu\text{T}$ 、 $21.199\mu\text{T}$ ，均小于 $100\mu\text{T}$ 评价标准限值的要求。

8.3.2.4 输电线路对地距离的控制

①经预测可知：对于其他场所，当单回导线对地距离为 14m 时，本工程典型杆塔单回线路断面的工频电场强度小于 10kV/m ，工频磁感应强度小于 $100\mu\text{T}$ 。

②对于环境保护目标处，当单回导线对地距离为 15m 时，地面上方 1.5m（1 层）、5.5m（2 层）、9.5（3 层）高度处，本工程典型杆塔单回线路断面的工频电场强度小于 4000V/m ，工频磁感应强度均小于 $100\mu\text{T}$ 。

8.3.2.5 环境保护目标电磁环境影响预测分析

为了减少输电线路对人居环境的影响，线路经过或临近居民区时采取增高铁塔高度等措施以减少对居民区的电磁环境影响。建设和运行对周围居民点的影响都将控制在允许范围内。

本项目处于设计阶段，根据设计方提供环境敏感目标处的导线高度，在选取表 8-11 中电磁环境影响最大的 1ZT422 塔型设计参数的条件下，预测距离线路最近的环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度情况，预测结果见表 8-16。

表 8-16 本工程电磁环境保护目标预测结果一览表

序号	环境敏感目标	分布及与边导线地面投影最近水平距离 (m)	建筑物楼层及高度	预测点位	导线对地高度 (m)	预测结果	
						工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	大树坳乡小思乐村五组	西北侧约 6	2F 尖顶，约 9m	1F	约 26	180.8	2.128
				2F		207.0	2.808
2	大树坳乡大思乐村均田畈组	西北侧约 5	1F 尖顶，约 5m	1F	约 19	344.9	3.697

3	大树坳乡凉水井 村杉木湾组	东南侧约 26	1F 尖顶， 约 6m	1F	约 30	107.8	0.887
4	大树坳乡谢家湾 村十组	西北侧约 2	2F 尖顶， 约 9m	1F	约 18	351.2	4.582
				2F		470.3	6.998
5	新店坪镇黄双坪 村八组	西南侧约 25	1F 尖顶， 约 6m	1F	约 15	143.9	1.455
6	新店坪镇田家坪 村三组	北侧约 2	1F 尖顶， 约 5m	1F	约 26	145.5	2.355
7	土桥镇冷水铺村 陡岩山组	南侧约 28	1F 尖顶， 约 5m	1F	约 32	95.2	0.780
8	土桥镇两户村寸 子湾组	北侧约 10	2F 尖顶， 约 9m	1F	约 25	205.4	1.984
				2F		223.5	2.537
9	土桥镇富家团村 江豆湾组	东南侧约 2	1F 尖顶， 约 5m	1F	约 20	275.7	3.806
10	土桥镇土桥社区 黄家冲组	南侧约 8	2F 尖顶， 约 8m	1F	约 28	161.1	1.774
				2F		178.6	2.271
11	土桥镇土桥社区 杨柳冲组 1	北侧约 12	2F 尖顶， 约 8m	1F	约 22	246.3	2.177
				2F		262.7	2.752
12	土桥镇土桥社区 杨柳冲组 2	东南侧约 8	1F 尖顶， 约 6m	1F	约 23	241.3	2.425
13	土桥镇哨路口村 皂角垠组	北侧约 22	1F 尖顶， 约 5m	1F	约 30	122.4	1.018
14	土桥镇岩田冲村 杨柳冲组	南侧约 15	1F 尖顶， 约 5m	1F	约 27	168.6	1.482
15	芷江镇学坪村包 家冲组	南侧约 13	1F 尖顶， 约 5m	1F	约 34	113.4	1.133
16	芷江镇学坪村王 家园组	北侧约 8	1F 尖顶， 约 5m	1F	约 21	286.2	2.779
17	芷江镇学坪村观 音阁组	北侧约 20	2F 尖顶， 约 8m	1F	约 17	204.1	1.811
				2F		204.4	2.079

注：本次按照输电线路最大载流量进行预测，且未考虑敏感点周围树木等屏蔽作用，故线路投运

后敏感点处实际工频电场、工频磁感应强度应小于预测值。

根据上表可知，本工程在设计方提供的线高的情况下、在选取表 8-11 中典型设计参数的条件下，工程沿线各敏感点工频电场强度、磁感应强度预测值均能够满足《电

磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的 4000V/m、100μT 的公众曝露控制限值要求。

8.3.3 电缆输电线路电磁环境影响预测与评价

8.3.3.1 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本工程 110kV 输电线路地下电缆段，电磁环境影响评价工作等级为三级，电磁环境影响预测采用定性分析的方式。

8.3.2.2 预测与评价

本工程电缆采用电缆沟的方式敷设，电缆埋深在地面 1m 以下，以往大量监测数据表明，深埋地下的电缆经覆土、盖板及混凝土廊道屏蔽后，对地面上方电磁环境影响较小，基本不对附近电磁环境造成影响，现状监测结果表明，电缆沿线电磁环境满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中相应公众曝露控制限值要求。故本工程电缆投运后，地面上方电磁环境可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 的标准限值要求。

8.4 电磁环境影响评价结论

通过类比分析，本工程投运后，顶光坡 220kV 变电站本次扩建间隔侧电磁环境影响能够满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中相应公众曝露控制限值要求。

通过模式预测及定性分析，本工程投运后，输电线路电磁环境保护目标电磁环境影响能够满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中相应公众曝露控制限值要求。

九、生态影响专题评价

9.1 评价目的与方法

9.1.1 评价依据

依据国家建设项目环境管理和生态保护的有关法律、政策及生态敏感区建设和管理的相关法规，如《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，对本工程进行生态影响评价。

9.1.2 评价目的

以保护优先、适度开发为基本原则，认真落实科学发展观，通过对生态环境的调查和监测，分析、评价工程对周围生态环境及生态敏感区的直接或间接影响，论证项目建设的生态可行性，并提出可操作的对策措施，以期达到经济开发与自然保护双赢的目标。

9.1.3 评价等级

线路起自待建大树坳风电场 110kV 升压站，止于已建顶光坡 220kV 变电站，线路路径全长约 41.27km，其中单回路架空线路长约 41.09km，采用单回路架设；地下电缆线路长约 0.18km，采用电缆沟敷设。工程新建杆塔 143 基。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，评价等级划分为一级、二级和三级。

(1) 按以下原则确定评价等级：

- a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；
- b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；
- c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；
- d) 属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
- e) 地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
- f) 当工程占地规模大于 20km² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；
- g) 除本条 a) 、 b) 、 c) 、 d) 、 e) 、 f) 以外的情况，评价等级为三级；

h) 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。

(2) 本工程部分线路穿越湖南省生态保护红线，因此采用分段确定评价等级。

1) 本项目穿越湖南省生态保护红线区域段的生态影响评价等级为二级；

2) 项目总占地 $<20\text{km}^2$ 时，生态影响评价等级为三级。

本项目穿越湖南省生态保护红线区域段生态影响评价等级为二级，其余线路段生态影响评价等级为三级。

9.1.4 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，生态影响评价应能够充分体现生态完整性和生物多样性保护要求，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。评价范围应依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定。可综合考虑评价项目与项目区的气候过程、水文过程、生物过程等生物地球化学循环过程的相互作用关系，以评价项目影响区域所涉及的完整气候单元、水文单元、生态单元、地理单元界限为参照边界。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延1km、线路中心线向两侧外延1km为参考评价范围，实际确定时应结合生态敏感区主要保护对象的分布、生态学特征、项目的穿越方式、周边地形地貌等适当调整，主要保护对象为野生动物及其栖息地时，应进一步扩大评价范围，涉及迁徙、洄游物种的，其评价范围应涵盖工程影响的迁徙洄游通道范围；穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延300m为参考评价范围。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，进入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1000m内的带状区域，其余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。

本项目输电线路不涉及生态敏感区的输电线路评价范围，即三级评价区段，为边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域。穿越生态敏感区域的输电线路评价范围，即二级评价区段，为线路段向两端各外延1000m和边导线地面投影外两侧各1000m内的带状区域。

9.1.5 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），输变电建设项目主要生态环境影响评价因子为生态系统及其生物因子、非生物因子。

9.1.6 评价过程

(1) 生态现状调查与评价

参照卫星影像资料，实地调查评价范围内陆生生态、水生生态现状，包括植物区系、植被类型、植物群落结构、重要物种分布、生态学特征等；调查生态敏感区主要保护对象、功能区划、保护要求等；调查区域存在的主要生态问题，如水土流失、沙漠化、生物入侵和污染危害等。

(2) 生态影响预测与评价

与现状评价内容相对应，根据建设项目特点、区域生物多样性保护要求以及生态系统功能等选择评价预测指标，采用定量方法进行描述和分析，剖析主要生态环境与建设项目的相关性。采用列表清单法、样方调查法、类比分析法、图形叠置法、专家咨询法、生态机理法等基本方法，预测工程建成后对周围生态环境的影响程度。

(3) 生态保护对策措施

针对生态影响的对象、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、生态保护措施设计图，并估算生态保护投资。

9.2 生态现状调查与评价

9.2.1 生态现状调查

9.2.1.1 生态现状调查内容

(1) 陆生生态现状调查内容主要包括：评价范围内的植物区系、植被类型，植物群落结构及演替规律，群落中的关键种、建群种、优势种；动物区系、物种组成及分布特征；生态系统的类型、面积及空间分布；重要物种的分布、生态学特征、种群现状，迁徙物种的主要迁徙路线、迁徙时间，重要生境的分布及现状。

(2) 水生生态现状调查内容主要包括：评价范围内的水生生物、水生生境和渔业

现状；重要物种的分布、生态学特征、种群现状以及生境状况；鱼类等重要水生动物调查包括种类组成、种群结构、资源时空分布，产卵场、索饵场、越冬场等重要生境的分布、环境条件以及洄游路线、洄游时间等行为习性。

(3) 收集生态敏感区的相关规划资料、图件、数据，调查评价范围内生态敏感区主要保护对象、功能区划、保护要求等。

(4) 调查区域存在的主要生态问题，如水土流失、沙漠化、石漠化、盐渍化、生物入侵和污染危害等。调查已经存在的对生态保护目标产生不利影响的干扰因素。

9.2.1.2 生态现状调查要求

(1) 引用的生态现状资料其调查时间宜在 5 年以内，用于回顾性评价或变化趋势分析的资料可不受调查时间限制。

(2) 已有调查资料不能满足评价要求时，通过现场调查获取现状资料，现场调查遵循全面性、代表性和典型性原则。项目涉及生态敏感区时，应开展专题调查。

(3) 工程永久占用或施工临时占用区域应在收集资料基础上开展详细调查，查明占用区域是否分布有重要物种及重要生境。

(4) 陆生生态二级评价应结合调查范围、调查对象、地形地貌和实际情况选择合适的调查方法。开展样线、样方调查的，应合理确定样线、样方的数量、长度或面积，涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型，山地区域还应结合海拔段、坡位、坡向进行布设。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，二级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 3 个，调查时间宜选择植物生长旺盛季节；二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 3 条，除了收集历史资料外，二级评价尽量获得野生动物繁殖期、越冬期、迁徙期等关键活动期的现状资料。

(5) 三级评价现状调查以收集有效资料为主，可开展必要的遥感调查或现场校核。

(6) 生态现状调查中还应充分考虑生物多样性保护的要求。

9.2.1.3 植被资源调查方法

(1) 基础资料收集

收集整理工程区域现有林业调查资料与文献资料，与当地林业工人、技术人员、地方居民进行访谈，获得工程区域基础资料。

(2) 遥感影像解译

依据遥感影像资料，通过记录不同地物覆盖类型在不同波长范围的辐射、反射差异反映地表客观存在，借助于遥感影像解译结果可以获取生态评价区域的生态环境现状基本信息。本报告采用美国陆地资源卫星（Landsat）TM 影像数据及奥维、谷歌遥感影像图。

（3）植被资源调查

1) 植物类型概况调查

根据所确定的生态影响评价区域，利用 GPS 定位仪、奥维、无人机，获取工程区域植被类型，如针叶林、针阔混交林、常绿阔叶林、灌丛、竹林、农业植被等，对植被类型进行初步判断。在此基础上，通过实地调查，进一步确定森林植被群系组，如樟类、毛竹类等，拍摄典型植被外貌与结构特征的照片，记录工程沿线的植物资源现状，特别是施工区域。

2) 典型植物群落特征调查

利用遥感影像对整个评价区域进行大尺度的植被实地勘察后，根据工程区域植被分布特点设置样线，使其最大程度覆盖工程区域各植被类型，同时记录沿线植物种类。根据奥维地图上设置的样点分布，在样点周围选取合适的样方进行调查，根据典型性、自然性和可操作性原则进行选取。在调查过程中，样方设置尽量满足代表性、典型性和最小面积 3 个原则，乔木选取 $20m \times 20m$ 面积的样方，记录样地位置、GPS 坐标、海拔、土壤类型、植被类型、优势植物等信息，然后对每个样地内的乔木进行检尺，记录乔木高度、胸径、冠幅、生长状况等特征；灌木选取 $2m \times 2m$ 面积的样方，调查每一种灌木高度、盖度、多度、生长状况等特征；草本选取 $1m \times 1m$ 的样方，记录每一种草本植物高度、盖度、多度、生长状况等。对存在疑问的植物和一些珍稀濒危植物还要采集凭证标本和拍摄照片，做进一步鉴定。

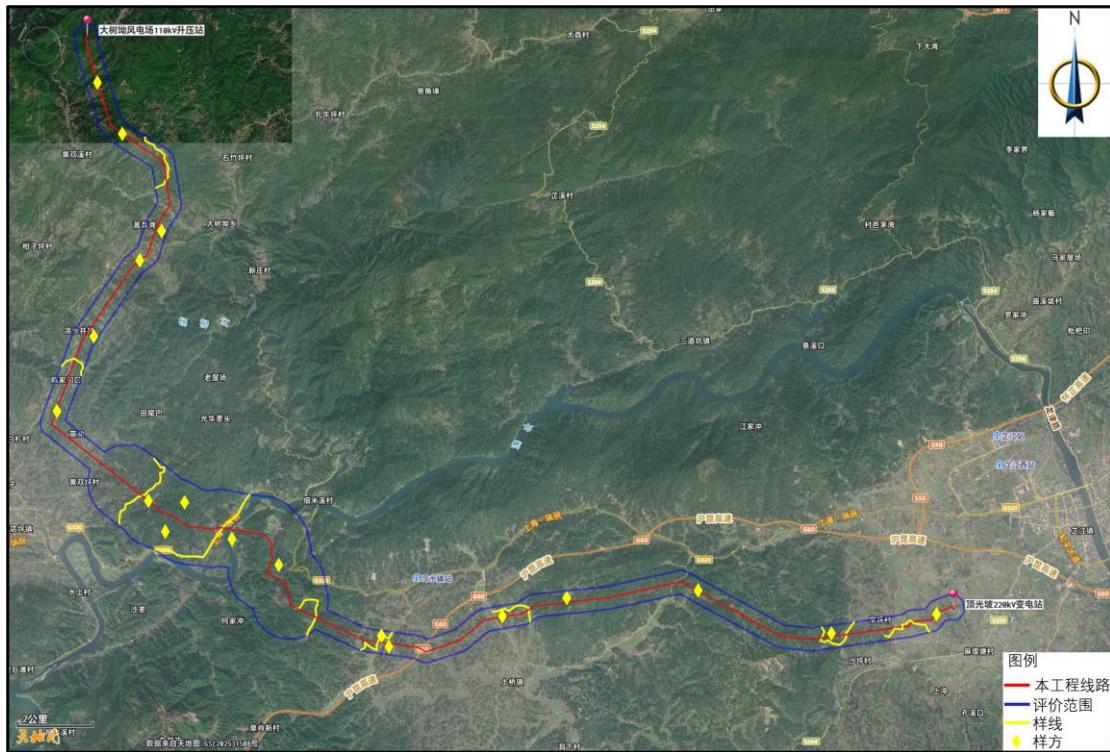


图 9-1 本工程动植物资源调查样线及样点

3) 古树名木及珍稀植物调查

涉及国家级和省级保护物种、珍稀濒危物种和地方特有物种时，逐个说明其类型、分布、保护级别、保护状况等。

9.2.1.4 植被资源评价方法

(1) 生态系统评价

在阐明生态系统现状的基础上，分析影响区域内生态系统状况的主要原因。评价生态系统的结构与功能状况（如水源涵养、防风固沙、生物多样性保护等主导生态功能）、生态系统面临的压力和存在的问题、生态系统的总体变化趋势等。

(2) 植物资源评价

分析和评价区域内植物等生态因子的现状组成、分布；当评价区域涉及受保护的敏感物种时，应重点分析该敏感物种的生态学特征；当评价区域涉及法定生态保护区时，应分析其生态现状、保护现状和存在的问题等。

(3) 植物区系评价

评价区域内植物区系成分的划分根据吴征镒中国种子植物分区类型的分类原则和方法进行。植物生态习性参考中国科学院植物研究所编写的《中国植物志》、《中国高等植物图鉴》等。国家珍稀重点保护野生动植物参考 2021 年《国家重点保护野生动

物名录》、《国家重点保护野生植物名录》确定工程涉及区域内的珍稀濒危野生动植物。

(4) 植被生产力评价

通过查阅文献资料，根据有关学者对怀化地区植被群落生物量和生产力的研究结果，采用回归分析法测定评价区域主要植被类型的生物量和生产量。部分植被类型参考相关国内外主要植被类型的生物量和生产量资料，并根据当地实际情况作适当调查，估算出评价区域内的植被类型生物量和生产力。

9.2.1.5 动物资源调查评价方法

动物调查方法主要有实地调查法、访问法和资料查询。调查内容包括两栖类、鱼类、爬行类、鸟类和兽类等。

(1) 实地调查

两栖类与爬行类活动能力相对较差，调查时主要在有水域之处及其它适合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。在无法设置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。

(2) 访问调查

在项目重点评估区域及其周边地区通过对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。

(3) 查阅相关资料

查阅当地的有关科学的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，从而得出施工区及周边地区的动物物种、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。

9.2.2 生态系统评价

9.2.2.1 生态系统现状

本工程新建线路所在区域主要以丘陵为主，海拔一般在 250-800m 之间，线路沿线土地利用性质主要为林地、耕地。有森林、农田、湿地、村落 4 种生态系统类型。

评价区域以森林生态系统为主，湿地、农田及村落生态系统较少。

（1）森林生态系统

森林生态系统主要分布在沿线的山丘，土壤为红壤，以常绿阔叶林、常绿针阔混交林、灌木丛为主，植被较为比较单一，包括杉木林、毛竹林、人工栽植橘林等。林下灌木和草本层有野菊花、盐肤木、继木、野百合、毛冬青、蕨等，成层明显。该类型生态系统具有较高的涵养水源、保持水土、维持生物多样性等生态功能，人为干扰较小，见图 9-2。



图 9-2 评价区域森林生态系统

（2）农田生态系统

农田生态系统位于输电线路沿线的丘陵平缓地带，土壤为红壤。其中粮食作物主要有水稻、玉米、大豆、番薯、土豆等；经济作物主要有柑橘、花生、无花果、柑橘等。除了作物本身外，田间常见艾、萎蒿、小苦荬、飞蓬等植物。农田生态系统主要为人类提供物质生产和栖息环境，受人为干扰较大，见图 9-3。



图 9-3 评价区域农田生态系统

（3）湿地生态系统

湿地生态系统位于工程区域的河流、山溪、水塘附近，为河流湿地类型，土壤为湿土。该生态系统的土壤养分含量高，植被有挺水植物、浮水植物等。其中挺水植物

有芦苇、香蒲等，浮水植物有凤眼莲、萍等。湿地生态系统具有蓄洪防旱、维持生物多样性等重要生态功能，见图 9-4。



图 9-4 评价区域典型湿地生态系统

(4) 村落生态系统

村落生态系统位于丘陵地，人居住区，土壤为红壤。该生态系统的土壤养分含量低，植被以景观树、果木、行道树为主，有枫杨、柏木、桂花、杜英、毛竹等。村落生态系统具有景观维持、生态廊道等重要生态功能。见图 9-5。



图 9-5 评价区域典型村落生态系统

9.2.2.2 生态系统演化

生态系统是生物与环境构成的统一整体，处于相对稳定的动态平衡状态。评价区域有森林、湿地、农田、村落 4 种生态系统类型，随着环境条件的变化而逐步进行演化。评价区域在舞水流域，重要生态功能区，随着生态文明建设推进，评价区域内农田生态系统可能会朝着农林复合生态系统和湿地生态系统演化。

9.2.2.3 土地利用现状

参照《土地利用现状调查技术规程》和《土地利用现状分类标准》，根据遥感卫星解译，结合实地调查情况，将评价范围内的土地利用现状划分为林地、耕地、水域、其他（包括住宅、建设用地、交通运输用地等）5 种类型，各类型面积统计结果见表

9-1。

表 9-1 评价区域土地利用现状

土地利用类型	面积 (hm ²)	占评价区 (%)
林地	2814.43	82.63
耕地	313.19	9.20
草地	71.89	2.11
水域	98.03	2.88
其他	108.46	3.18
合计	3406	100.00

本工程生态影响评价区域土地利用类型以林地为主，占评价区域总面积的 82.63%；耕地、水域、草地等其他用地占地较小。

9.2.3 植被及植物资源现状

9.2.3.1 植被类型

根据《中国植被》划分，该地区的地带性植被为亚热带典型常绿阔叶林。结合具体情况，将该处植被划分为 4 个植被型组、8 个植被型、12 个群系（表 9-2）。

表 9-2 评价区域植被类型

植被型组	植被型	群系	
针叶林	针叶林	马尾松、杉树	
	针阔混交林	马尾松、樟树	
阔叶林	常绿阔叶林	冬青林	
		疏齿木荷林	
	常绿、落叶阔叶林	冬青、杜仲林	
	落叶阔叶林	杜仲林	
	竹林	毛竹林	
灌丛	灌木林	杜鹃林	
		油茶林	
	灌草丛	五节芒灌丛	
		五节芒草丛	
人工植被		杉木林	
		柳杉林	

9.2.3.2 种子植物区系

1) 植物区系基本组成

评价区域共有野生种子植物 137 科、556 属、1274 种（包括种下单位，下同）。

其中裸子植物 5 科、5 属、6 种，占该类植物全国总科数的 45.5%，总属数的 12.2%，总种数的 2.5%；湖南总科数的 50.0%，总属数的 15.2%，总种数的 8.2%；被子植物 132

科、551 属、1268 种，占此类植物全国总科数的 39.6%，总属数的 17.5%，总种数的 4.5%；湖南总科数的 66.0%，总属数的 43.1%，总种数的 26.5%（表 9-3）。

表 9-3 评价区域种子植物组成

类群	裸子植物			被子植物		
	科	属	种	科	属	种
评价区域	5	5	6	132	551	1268
湖南	10	33	73	200	1277	4784
中国	11	41	237	333	3143	28356
占湖南 (%)	50.0	15.2	8.2	66.0	43.1	26.5
占中国 (%)	45.5	12.2	2.5	39.6	17.5	4.5

2) 科的统计分析

(1) 科的数量结构

评价区域种子植物科内数量结构(表 9-4 和表 9-5)显示, 科内属级以“单属科”(74 科, 54.0%) 占优势, 科内种级以“寡种科”(85 科, 62.0%) 占优势, 种级以“大科”占优势。

表 9-4 评价区域种子植物科内属的数量结构特征

类型	科数	占总科%	所含属数	占总属%
单属科 (1 属)	74	54.0	74	13.3
寡属科 (2-5 属)	42	30.7	206	37.1
中等科 (6-15 属)	15	10.9	169	30.4
多属科 (≥ 16 属)	6	4.4	107	19.2

这一数量结构特点反应了评价区域区系是相对广域分布类群在具体地理区域多样生境内适应分化而共存的结果。

表 9-5 评价区域种子植物科内种的数量结构特征

类型	科数	占总科%	所含属数	占总属%
单种科 (1 种)	37	27.0	37	6.7
寡种科 (2-9 种)	85	62.0	288	51.8
中等科 (10-19 种)	10	7.3	219	39.4
多种科 (≥ 20 种)	5	3.7	12	2.1

(2) 科的分布类型

按吴征镒的世界种子植物科的分布区类型系统, 将评价区域的 137 科划分为 10 个分布区类型 6 个变型 (表 9-6)。根据区系的性质可归并为世界分布 (类型 1)、热

带分布（类型 2-7）和温带分布（类型 8-14）三大类。热带分布科有 63 科，温带分布科有 24 科，分别占总科数（除去世界广布 50 科，下同）的 72.4% 和 27.6%。

表 9-6 评价区域种子植物科的分布区类型

型号	分布区类型	科数	占总科数%
1	广布（世界广布）	50	36.5
2	泛热带（热带广布）	36	26.3
2-1	热带亚洲-大洋洲和热带美洲（南美洲或/和墨西哥）	3	2.2
2-2	热带亚洲-热带非洲-热带美洲（南美洲）	1	0.7
2S	以南半球为主的泛热带分布	4	2.9
3	东亚（热带、亚热带）及热带南美间断	12	8.8
4	旧世界热带	2	1.5
5	热带亚洲至热带大洋洲	3	2.2
7	热带亚洲及其变型	2	1.5
8	北温带	10	7.3
8-4	北温带和南温带间断分布	6	4.4
8-5	欧亚和南美洲温带间断分布	2	1.5
9	东亚及北美间断	3	2.2
10	旧世界温带	0	0
10-3	欧亚和南非（有时也在澳大利亚）	1	0.7
14	东亚	2	1.5
	合计	137	100

3) 属的统计分析

(1) 属的数量结构

评价区域种子植物属的数量结构分析如表（表 9-7）所示。其中，单种属 297 属，占全部属数的 53.4%，所含种数 297 种，占全部种数的 23.3%；寡种属 218 属，占全部属数的 39.2%，所含种数 536 种，占全部种数的 42.1%；中等属 40 属、385 种，分别占属、种总数的 7.2% 和 30.2%；大属 1 属 56 种，分别占属、种总数的 0.2% 和 4.4%。通过对比分析可知，本区属的分化较大，单种属和寡种属高度发达，占有明显的优势；另外，中等属和大属的数量少，只占总属数的 7.4%，但其所含种较多，占总种数的 34.6%，说明它们对本区种数的贡献仍是较大的。

表 9-7 评价区域种子植物属的数量结构统计

类型	属数	占总属数%	所含种数	占总种数%
单种属（1 种）	297	53.4	297	23.3
寡种属（2-5 种）	218	39.2	536	42.1
中等属（6-20 种）	40	7.2	385	30.2
大属（>20 种）	1	0.2	56	4.4

(2) 属的分布类型

按照吴征镒院士的中国种子植物属的分布区类型的划分，评价区域野生种子植物 556 属可归为 14 个类型、13 个变型（表 9-8）。

表 9-8 评价区域种子植物属的分布区类型

序号	分布区类型	属数	占总属数%
1	广布（世界广布）	52	9.4
2	泛热带（热带广布）	94	16.9
3	热带亚洲-大洋洲和热带美洲（南美洲或/和墨西哥）	7	1.3
4	热带亚洲-热带非洲-热带美洲（南美洲）	4	0.7
5	东亚（热带、亚热带）及热带南美间断	18	3.2
6	旧世界热带	20	3.6
7	热带亚洲、非洲和大洋洲间断或星散分布	4	0.7
8	热带亚洲至热带大洋洲	27	4.9
9	热带亚洲至热带非洲	12	2.2
10	热带亚洲和东非或马达加斯加间断分布	1	0.2
11	热带亚洲及其变型	52	9.4
12	北温带	44	7.9
13	北温带和南温带间断分布	43	7.7
14	欧亚和南美洲温带间断分布	7	1.3
15	东亚及北美间断	45	8.1
16	旧世界温带	20	3.6
17	地中海区，西亚（或中亚）和东亚间断分布	6	1.1
18	地中海区和喜马拉雅间断分布	2	0.4
19	欧亚和南非（有时也在澳大利亚）	4	0.7
20	温带亚洲	7	1.3
21	地中海区、西亚至中亚	0	0
22	地中海区至西亚或中亚和墨西哥或古巴间断	1	0.2
23	地中海区至温带-热带亚洲，大洋洲和或北美南部至南美洲间断	1	0.2
24	东亚	42	7.6
25	中国-喜马拉雅	8	1.4
26	中国-日本	21	3.8
27	中国特有	14	2.5
合计		556	100

4) 种的统计分析

评价区域 1274 种野生种子植物，划分为 14 个分布区类型（表 9-9），可将其归并为世界广布（1 型），热带分布（2-7 型），温带分布（8-14 型）和中国特有分布（15 型）。

表 9-9 评价区域种子植物种的分布区类型

型号	分布区类型	种数	占种数%

表 9-9 评价区域种子植物种的分布区类型

型号	分布区类型	种数	占种数%
1	广布（世界广布）	58	4.6
2	泛热带（热带广布）	97	7.6
3	东亚（热带、亚热带）及热带南美间断	39	2.8
4	旧世界热带	11	0.9
5	热带亚洲至热带大洋洲	20	1.6
6	热带亚洲至热带非洲	14	1.1
7	热带亚洲	157	12.3
8	北温带	52	4.1
9	东亚及北美间断	15	1.2
10	旧世界温带	18	1.4
11	温带亚洲	14	1.1
12	地中海区、西亚至中亚	2	0.2
14	东亚	314	24.6
15	中国特有	463	36.3
合计		1274	100

9.2.3.3 国家重点保护植物

根据 2021 年 9 月 7 日经国务院批准、由国家林业和草原局、农业农村部发布的《国家重点保护野生植物名录》为依据，评价区域有国家重点保护野生植物共 3 种（见表 9-10），其中银杏为国家 I 级保护植物，其余均为国家 II 级保护。银杏、凹叶厚朴均为栽培种，不在保护之列。

表 9-10 评价区域国家重点保护植物及保护级别

序号	种名	学 名	护级别	生长状况
1	银杏	Ginkgo biloba	I	良好
2	凹叶厚朴	Magnolia officinalis	II	良好
3	野大豆	Glycine soja Sieb. et Zucc.	II	一般

9.2.4 动物资源现状

9.2.4.1 动物资源调查方法

通过查阅调查地点及周边区域野生动物资源调查的历史资料，先期获取该地区野生动物资源概况，为最终确定保护区内的野生动物名录提供数据支持。

根据地貌、地形、生境和植被类型，确定野生动物资源调查路线和调查样点。根

据本项目评价区的特点，野生动物调查采用样线法，设置 6 条调查样线，样线长度大于 1000m，单侧宽度约 150 米。根据评价区野生动物栖息地特点，将栖息地或环境依次划分为：森林、居民区及耕地、河流、灌草丛地等 4 种类型。在调查中采用 GPS 手持定位仪对采集到的或观察到的动物进行定位，记录其经纬度、生境特征，拍摄物种及生境照片，供物种鉴定和内业整理时参考。

9.2.4.2 野生动物栖息地现状

项目所在区域及附近野生动物的栖息地或环境主要有森林、河流、灌草丛地、居民区及耕地，其中森林为野生动物的主要栖息环境（图 9-6）。



森林



灌草地



河流



农田

图 9-6 生态评价区野生脊椎动物的栖息地类型

9.2.4.3 评价区动物资源

根据此次对项目生态评价区的实地调查、访问调查和查阅相关文献，评价区共有脊椎动物 131 种，属于 27 目 59 科，其中两栖纲 1 目 5 科 15 种；爬行纲 3 目 8 科 28

种；鸟纲 14 目 33 科 69 种；哺乳纲 6 目 8 科 11 种；鱼纲 3 目 5 科 8 种（表 9-11）。

评价区有国家重点保护动物 8 种，湖南省重点保护动物 94 种。

表 9-11 评价区脊椎动物种类组成、区系和保护等级

分类地位				保护动物		
纲	目	科	种	I	II	湘
鱼纲	3	5	8	/	/	3
两栖纲	1	5	15	/	1	14
爬行纲	3	8	28	/	/	27
鸟纲	14	33	69	/	7	42
哺乳纲	6	8	11	/	/	8
合计	27	59	131	/	8	94

注：保护级别：“I”代表国家一级重点保护野生动物，“II”代表国家二级重点保护

野生动物；“湘”表示湖南省重点保护野生动物。

9.2.4.3.1 鱼纲

经实地调查、访问调查和查阅相关文献，在评价区内共记录鱼类 8 种，隶属 3 目 5 科，其中鲤形目 3 科 6 种，合鳃目 1 科 1 种，鲈形目 1 科 1 种。这些野生鱼类中，白甲鱼 (*Onychostoma simum*)、瓣结鱼 (*Folifer brevifilis*)、湖南吻鮈 (*Rhinogobio hunanensis*) 为湖南省重点保护野生动物，鲫鱼 (*Carassius auratus*)、麦穗鱼 (*Pseudorasbora parva*)、泥鳅 (*Misgurnus anguillicaudatus*)、黄鳝 (*Monopterus albus*) 等物种为优势种。

9.2.4.3.2 两栖纲

（1）生态评价区资源现状

经实地调查、访问调查和查阅相关文献，在生态评价区内共记录两栖动物 1 目 5 科 15 种，其中，蟾蜍科 1 种，各占评价区域两栖类物种总数的 6.66%；蛙科 8 种，占评价区域两栖类物种总数的 53.33%；叉舌蛙科、树蛙科和姬蛙科各 2 种，各占评价区域两栖类物种总数的 13.33%。蛙科物种为该区域优势物种。国家保护动物 1 种，为虎纹蛙，省级保护动物 14 种。

根据两栖类成体的主要栖息地，综合考虑产卵、蝌蚪及其幼体生活的水域状态，

可将评价区两栖动物可分为以下 4 种生态类型：

静水型（整个个体发育均要或完全在静水水域中的种类）：评价区内的该型两栖动物如虎纹蛙（*Rana rugulosa*）等。

陆栖-静水型（非繁殖期成体多营陆生而胚胎发育及变态在静水水域中的种类）：评价区内的该型两栖动物如饰纹姬蛙等。

流水型（整个个体发育均要或完全在流水水域中的种类）：该评价区内的该型两栖动物包括：华南湍蛙、花臭蛙（*Odorrana schmackeri*）等。

树栖型（成体以树栖为主，胚胎发育及变态在静水水域中的种类）：评价区内的该型两栖动物如大树蛙和斑腿树蛙等。

（2）区系特征

在区系组成方面，东洋界物种 13 种，占评价区域两栖类物种总数的 86.67%；广布种物种 2 种，占 13.33%；无古北界物种。动物区系明显以东洋界物种占优势。



中华蟾蜍 *Bufo gargarizans*



花臭蛙 *Odorrana schmackeri*

图 9-7 项目生态评价区常见蛙类

9.2.4.3.3 爬行纲

（1）生态评价区资源现状

通过实地调查、访问调查并结合相关文献，该项目评价区内共记录爬行动物 28 种，隶属于 3 目 8 科，其中龟鳖目鳖科 1 种，龟科 1 种；蜥蜴目壁虎科 2 种，石龙子科 1 种，蜥蜴科 1 种；蛇目游蛇科 17 种；眼镜蛇科 2 种，蝰科 3 种。评价区无国家重点保护动物。

点保护爬行动物；所有 28 种爬行动物属国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物；其中 27 种爬行动物属湖南省重点保护野生动物。

(2) 区系特征

在区系组成方面，东洋界物种 27 种，占评价区域爬行类物种总数的 96.43%；广布种物种 1 种，占 3.57%；无古北界物种。动物区系明显以东洋界物种占优势。



多疣壁虎 *Gekko japonicus*



乌梢蛇 *Zaocys dhumnades*

图 9-8 项目生态评价区常见爬行类

9.2.4.3.4 鸟纲

(1) 生态评价区资源现状

通过实地调查、访问调查并结合相关文献，该项目评价区内共记录鸟类 69 种，隶属于 14 目 33 科，其中alconidae 目、鹗形目、夜鹰目、戴胜目各 1 科 1 种，各占调查区域鸟类物种总数的 1.45%；鸡形目、鹤形目、鸽形目、佛法僧目、啄木鸟目各 1 科 2 种，占调查区域鸟类物种总数的 2.90%；鹈形目 1 科 4 种，占调查区域鸟类物种总数的 5.78%；隼形目、鸽形目 2 科 4 种，各占调查区域鸟类物种总数的 5.78%；鹃形目 1 科 3 种，占调查区域鸟类物种总数的 4.35%；雀形目 18 科 40 种，占调查区域鸟类物种总数的 57.97%。国家保护动物 7 种，分别为红隼、雀鹰、赤腹鹰、普通鵟、斑头鸺鹠、画眉、红嘴相思鸟；省级保护动物 42 种。

(2) 区系特征及居留类型

在区系组成方面，东洋界物种 25 种，占评价区域鸟类物种总数的 36.2%；广布种物种 18 种，占 26.1%；古北界物种 26 种，占 37.7%。

居留型方面，留鸟 37 种，占调查区域鸟类物种总数的 53.6%；夏候鸟 18 种，占调查区域鸟类物种总数的 26.1%；冬候鸟 14 种，占调查区域鸟类物种总数的 20.3%。

（3）工程区域鸟类迁徙现状

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。湖南省地处华夏大地中部，位于西伯利亚-澳大利亚鸟类迁徙通道上。由于环境和地势的复杂性，在不同地域鸟类迁徙的路线和方式各有不同。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，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。

本工程位于芷江侗族自治县，不涉及湖南省的 2 条窄幅通道范围及中部宽幅迁徙通道。项目区属于低山丘陵区，区域无明显南北向沟谷地带。根据调查结果，评价区迁徙鸟类的种类和数量相对较少，未发现鸟类明显集中结群的迁徙通道，区域未见大規模候鸟停留或经过。

2022 年 11 月，湖南省林业局发布了《关于加强全省候鸟和迁徙通道保护的通知》湘林护函[2022]7 号，形成了《湖南省候鸟迁徙通道重点保护区域（第一批）》，经核实，湖南省候鸟迁徙通道重点保护区域（第一批）12 处候鸟迁徙通道重要区域分别位于炎陵县、桂东县、蓝山县、新宁县、城步县、隆回县、新化县、新邵县等 8 个县内，本工程位于芷江侗族自治县，不涉及湖南省候鸟迁徙通道重点保护区域（第一批）。

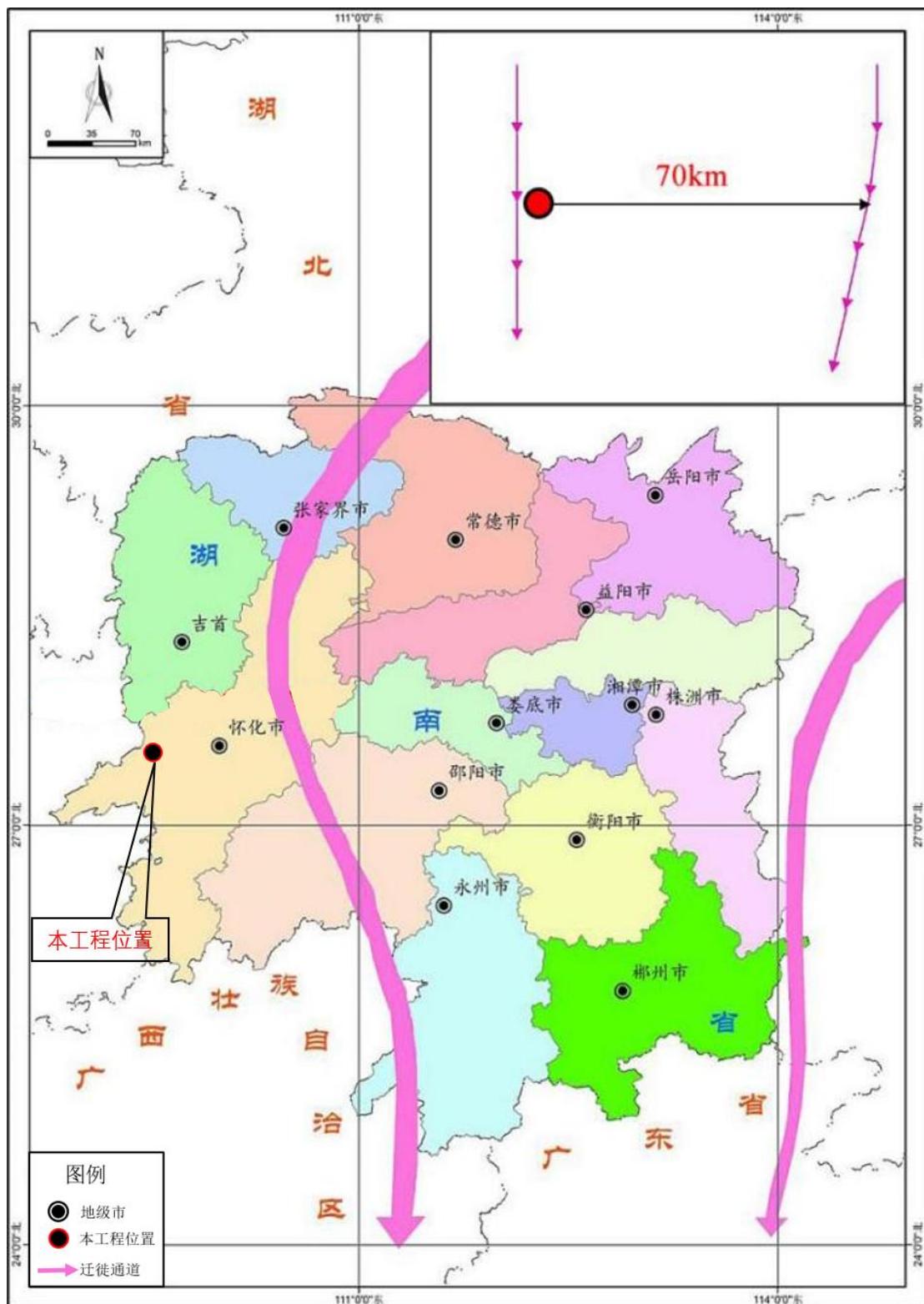


图 9-9 本工程与湖南省候鸟迁徙通道的位置关系

9.2.4.3.5 哺乳纲

(1) 生态评价区资源现状

通过实地调查、访问调查并结合相关文献，该项目评价区域共记录到哺乳动物 11

种，隶属于哺乳纲 6 目 8 科，其中食虫目、翼手目、兔形目各 1 科 1 种，各占调查区域哺乳类物种总种数的 9.09%；偶蹄目 2 科 2 种，占调查区域哺乳类物种总种数的 18.18%；食肉目 1 科 2 种，占调查区域哺乳类物种总种数的 18.18%；啮齿目 2 科 4 种，占调查区域哺乳类物种总种数的 36.36%。省级保护动物 8 种，无国家保护动物。

（2）区系特征

在区系组成方面，东洋界物种 3 种，占评价区域哺乳动物物种总数的 27.28%；古北种物种 4 种，占 36.36%；广布种物种 4 种，占 36.36%。动物区系以古北种、广布种占优势。

9.2.4.4 重点保护种类

将查询资料，评价区现已发现国家 II 级保护动物 8 种。其中两栖类 1 种，即虎纹蛙 (*Rana rugulosa*)，占评价区 127 种陆生野生脊椎动物的 0.76%；鸟类 7 种，即赤腹鹰 (*Accipiter soloensis*)、雀鹰 (*Accipiter nisus*)、普通鵟 (*Buteo buteo*)、红隼 (*Falco tinnunculus*)、斑头鸺鹠 (*Glaucidium cuculoides*)、红嘴相思鸟 (*Leiothrix lutea*)、画眉 (*Garrulax canorus*)，占评价区 127 种陆生野生脊椎动物的 5.34%。

（1）虎纹蛙

虎纹蛙，是无尾目叉舌蛙科虎纹蛙属的两栖类动物，俗名田鸡、水鸡、青鸡、虾蟆。虎纹蛙雌雄蛙体大小不一，一般雌蛙体长大于雄蛙体。背部有长短不一且不规则的肤棱，间散有小疣粒。虎纹蛙背面皮肤粗糙，呈黄绿色或灰棕色，散布不规则的深绿褐色斑纹，四肢具有明显的横纹，形似虎纹。

（2）赤腹鹰

赤腹鹰为鹰科、鹰属的小型猛禽，翅膀尖而长，因外形像鸽子，所以也叫鸽子鹰。体长约 27-36cm，体重约 108-132g。雌、雄鸟体色大致相同。翼短而尖，后缘平直，尾羽短，有数条黑色横斑。成鸟头部至背面灰黑色，胸腹部橙色，翼尖黑色，飞羽外缘黑色形成一条细黑带，翼下及腹面没有斑纹。雄鸟眼睛红色、雌鸟黄色。栖息于山地森林和林缘地带，也见于低山丘陵和山麓平原地带的小块丛林，农田地缘和村庄附近。常单独或成小群活动，休息时多停息在树木顶端或电线杆上。主要以蛙、蜥蜴等动物性食物为食，也吃小型鸟类，鼠类和昆虫。

(3) 雀鹰

雀鹰为鹰科、鹰属的鸟类，体重约 130-300g，体长约 31-41cm，翼展 60-75cm。雄鸟头、背青灰色，眉纹白色，喉布满褐色纵纹，下体具细密的红褐色横斑；雌鸟上体灰褐色，头后杂有少许白色，眉纹白色，喉具褐色细纵纹，无中央纹，下体白色或淡灰白色具褐色横斑，尾具 4-5 道黑褐色横斑；幼鸟头顶至后颈栗褐色，喉黄白色，具黑褐色羽干纹，胸具斑点状纵纹，胸以下具黄褐色或褐色横斑。一般栖息于山地森林和开阔的林地。日行性，常单独活动，捕食雀形目小鸟、昆虫及鼠类。

(4) 普通鵟

普通鵟是鹰形目鹰科鵟属鸟类，又称鸡母鹞、东方鵟。色型多变，由深棕色至浅棕色；喙铅灰色，端黑，虹膜黄色至褐色；脸侧皮黄具近红色细纹，栗色的髭纹显著；上体多为深红褐色，下体偏白，具深色横斑或纵纹，两胁及腿沾棕色；初级飞羽基部有明显的白斑，飞羽外缘和翼角黑色；尾浅灰褐色，具多道暗色横斑；脚黄色。普通鵟栖息于山地森林和林缘地带，见于从海拔 400m 的山脚阔叶林到 2000m 的混交林和针叶林地带。以森林鼠类为食，也吃蛙、蜥蜴、蛇、野兔、小鸟和大型昆虫等动物性食物。

(5) 红隼

红隼是小型猛禽，飞行快速，多单个或成对活动，飞行较高。栖息于山地森林、森林苔原、低山丘陵、草原、旷野、森林平原、山区植物稀疏的混合林、开垦耕地、旷野灌丛草地、林缘、林间空地、疏林和有稀疏树木生长的旷野、河谷和农田地区。

(6) 斑头鸺鹠

斑头鸺鹠为小型鸺鹠类，体长 20-26cm，是鸺鹠中个体最大者。斑头鸺鹠主要栖息于从平原、低山丘陵到海拔 2000m 左右的中山地带的阔叶林、混交林、次生林和林缘灌丛，也出现于村寨和农田附近的疏林和树上。大多在白天活动和觅食，能像鹰一样在空中捕捉小鸟和大型昆虫，主要以各种昆虫和幼虫为食，也吃鼠类、小鸟、蚯蚓、蛙和蜥蜴等动物。斑头鸺鹠的繁殖期在 3-6 月间。通常营巢于树洞或天然洞穴中。

(7) 红嘴相思鸟

红嘴相思鸟是小型鸟类，体长 13-16cm。栖息于山地常绿阔叶林、常绿落叶混交林、竹林和林缘疏林灌丛地带。除繁殖期间成对或单独活动外，其他季节多成 3-5 只或 10 余只的小群，有时亦与其他小鸟混群活动。主要以毛虫、甲虫、蚂蚁等昆虫为食，也吃植物果实、种子等植物性食物，偶尔也吃少量玉米等农作物。

(8) 画眉

画眉是雀形目噪鹛属一种鸣禽，别名为文武鸟、金画眉。成年画眉体长约为21-25cm，体重约为49-75g，眼周具一圈白色羽毛，并向眼后延伸形成一条显著的白色眉纹；上体覆羽呈卡其色，飞羽为暗褐色，下体以棕黄色为主，腹部颜色较浅，呈浅灰色；脚为褐黄色。画眉雌雄羽色相似，难以从外观上区分性别。通常可通过鸣声进行辨别。雄鸟鸣声响亮动听，富于变化；雌鸟则较少鸣叫，鸣声也较为单调。画眉是杂食性鸟类，主要以昆虫为食，秋冬季节则以植物种子和果实为主要食物来源。

9.2.5 生态敏感区

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态敏感区包括法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。其中，法定生态保护区域包括：依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；重要生境包括：重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。

经套合“三区三线”划定成果图，本工程穿越湖南省生态保护红线约6.15km，在生态保护红线内立塔21基。

根据湖南省人民政府关于印发《湖南省生态保护红线》的通知（湘政发〔2018〕10号），项目所在区域位于雪峰山区生物多样性维护-水源涵养生态保护红线。

保护红线区分布范围：红线区位于湖南省西南部雪峰山脉，主要涉及怀化市新晃、芷江、中方、鹤城、会同、靖州、通道、洪江、溆浦、辰溪等多个县市区，以及益阳市安化、娄底市新化和邵阳市绥宁、洞口、新邵等县的部分区域。

保护红线区生态系统特征：红线区属雪峰山区，地形以山原、山地为主，丘陵、岗地为辅；气候属中亚热带季风湿润气候，森林分布广，植被类型以常绿阔叶林、常绿落叶阔叶混交林、针叶林为主，是全省主要林业区之一。红线区位于沅江中上游区域，是柘溪水库、五强溪水库的水源涵养区。

保护红线区重要保护地：红线区有乌云界、六步溪、黄桑等国家级自然保护区，还有雪峰山、虎形山、高椅等风景名胜区。

保护红线区保护重点：加强中亚热带森林生态系统及其生物多样性资源、湘华鲮等特有物种、五强溪水库及柘溪水库水源涵养区的保护，局部区域需加强水土流失和石漠化治理。

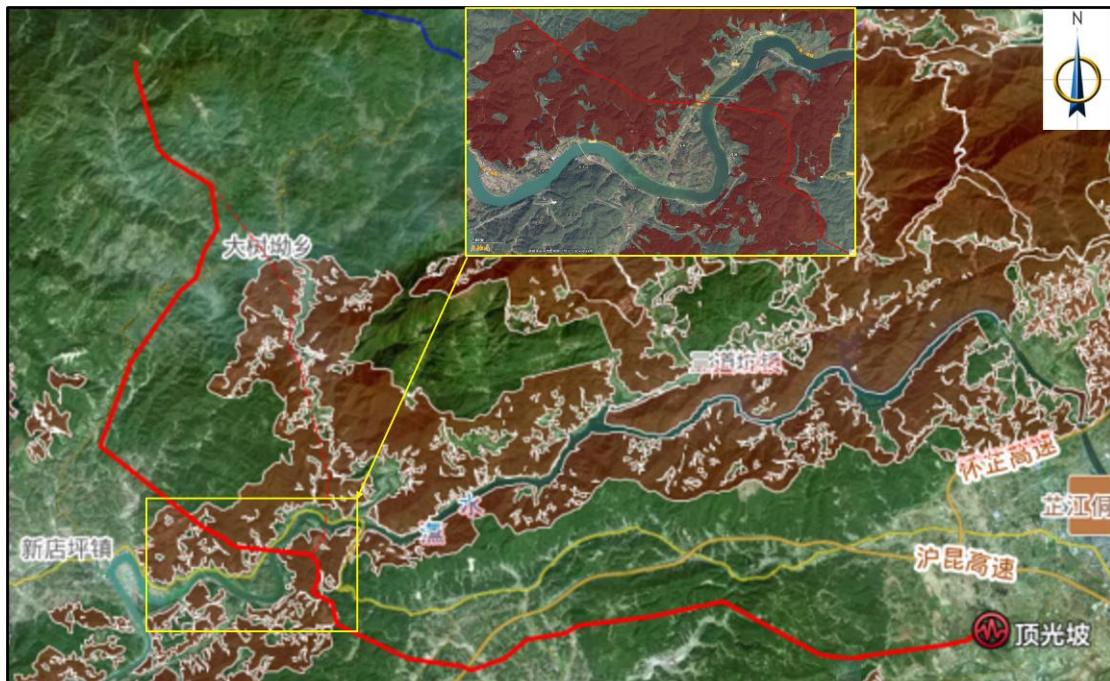


图 9-10 本工程与湖南省生态保护红线相对位置关系图

9.2.6 生态现状评价结论

综上述所，湖南怀化芷江大树坳～顶光坡 110kV 线路工程生态影响集中在生态系统结构和功能、景观格局、动植物资源、国家重点保护动植物、生态敏感区等方面，其生态影响程度见表 9-12。

表 9-12 湖南怀化芷江大树坳～顶光坡 110kV 线路工程生态现状评价结论

序号	生态影响体现方面	生态影响程度
1	生态系统结构和功能	本工程线路所在区域主要以丘陵山地为主，海拔一般在 250-800m 之间，线路沿线土地利用性质主要为林地、耕地。有森林、农田、湿地、村落 4 种生态系统类型。

表 9-12 湖南怀化芷江大树坳~顶光坡 110kV 线路工程生态现状评价结论

序号	生态影响体现方面	生态影响程度
2	景观格局	沿线景观类型主要划分为森林景观、果园景观、农田景观、湿地景观等类型。森林景观全线均有分布，本工程输电线路依照地形地貌形成了不同结构的森林群落，森林以马尾松、杉树、毛竹、香樟等为基质，果园以柑橘、油茶、桃树等经济林为基质形成多样景观；湿地景观主要为山间溪流及舞水。
3	植物资源	评价区域共有野生种子植物 137 科、556 属、1274 种。其中裸子植物 5 科、5 属、6 种，被子植物 132 科、551 属、1268 种。樟科、山茶科和杉科、松科等是该地常绿阔叶林的优势科和建群科，木兰科、大血藤科、游猴桃科、放节花科、金缕梅科、桦木科、冬青科、安息香科、山矾科、无叶莲科等，是植物区系的代表。
4	国家重点保护植物	评价区域内有国家重点保护野生植物共 3 种，其中银杏为国家 I 级保护植物，凹叶厚朴、野大豆国家 II 级保护，银杏均为栽培种，不在保护之列。
5	动物资源	评价区共有脊椎动物 131 种，属于 27 目 59 科，其中两栖纲 1 目 5 科 15 种；爬行纲 3 目 8 科 28 种；鸟纲 14 目 33 科 69 种；哺乳纲 6 目 8 科 11 种；鱼纲 3 目 5 科 8 种。
6	国家重点保护动物	评价区有国家重点保护动物 8 种，其中两栖类 1 种，即虎纹蛙；鸟类 7 种，即赤腹鹰、雀鹰、普通鵟、红隼斑头鸺鹠、红嘴相思鸟、画眉，湖南省重点保护动物 94 种。
7	生态敏感区	经查询，本工程穿越湖南省生态保护红线约 6.15km，在生态保护红线内立塔 21 基。

9.3 生态影响预测及评价

9.3.1 生态影响预测与评价内容

本工程穿越生态保护红线线段生态评价等级为二级，其余段生态评价等级为三级。因此采用以下方法开展生态影响预测与评价。

- (1) 采用图形叠置法分析工程占用的植被类型、面积及比例；采用生态机理分析法、类比分析法等方法分析植物群落的物种组成、群落结构等变化情况；
- (2) 结合工程的影响方式预测分析重要物种的分布、种群数量、生境状况等变化情况；分析施工活动和运行产生的噪声、灯光等对重要物种的影响；涉及迁徙、洄游物种的，分析工程施工和运行对迁徙、洄游行为的阻隔影响；涉及国家重点保护野生动植物、极危、濒危物种的，可采用生境评价方法预测分析物种适宜生境的分布及面积变化、生境破碎化程度等；
- (3) 采用图形叠置法分析工程占用的生态系统类型、面积及比例；结合生物量、

生产力、生态系统功能等变化情况预测分析建设项目对生态系统的影响；

(4) 结合工程施工和运行引入外来物种的主要途径、物种生物学特性以及区域生态环境特点，分析建设项目实施可能导致外来物种造成生态危害的风险；

(5) 结合物种、生境以及生态系统变化情况，分析建设项目对所在区域生物多样性的影响；分析建设项目通过时间或空间的累积作用方式产生的生态影响，如生境丧失、退化及破碎化、生态系统退化、生物多样性下降等；

(6) 涉及生态敏感区的，结合主要保护对象开展预测评价；涉及以自然景观、自然遗迹为主要保护对象的生态敏感区时，分析工程施工对景观、遗迹完整性的影响，结合工程建筑物、构筑物或其他设施的布局及设计，分析与景观、遗迹的协调性。

9.3.2 生态影响识别与分析

(1) 施工期生态影响因素识别

1) 施工噪声和扬尘

变电站间隔扩建、新建塔基以及电缆沟开挖等工程，施工机械，如挖掘机、升降机、施工车辆等产生的施工噪声，在 70-90 分贝之间。扬尘主要由运输车辆产生，在天气干燥、有风条件下易产生扬尘。扬尘产生具有时段性和间歇性的特点。由于施工作业场地较小，施工时段较短，预计扬尘产生量不大。

2) 地表水环境

施工期地表水环境污染源主要为施工人员的生活污水及施工过程中产生的施工废水，如雨水冲刷开挖基面产生的泥浆水及现场混凝土拌合过程产生的废水。

3) 固体废弃物

施工期间的固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾及施工过程中产生的混凝土残渣、废弃模板等建筑垃圾，塔基施工基本实现挖填平衡，开挖土石方优先用于回填，少量余土平铺于杆塔范围内，无弃土外运。

4) 水土流失

输电线路塔基的永久性占地改变了土地功能，从而使评价区域的生态结构发生一定变化。塔基场地平整、挖填土石方等施工破坏了地表植被和灌木，地表裸露，植被覆盖率降低。在农田区域施工区域对表层土壤耕作层造成扰动，改变了土壤层次、紧实度和质地，影响土壤发育，降低土壤耕作性能，造成了土壤肥力的降低。

牵张场地和塔基临时占地改变了地表植被，导致地表植被降低，从而使得生态系统结构发生一定的改变，导致水土涵养功能降低，会出现一定的水土流失。

（2）运行期生态影响识别因素识别

1) 工频电场和工频磁场

在输电线路的运行期，输电线路两侧一定区域内会产生工频电场及工频磁场，且随着与输电线路的距离减小，强度迅速增加。该影响为长期、不利、不可逆。

2) 噪声

输电线路运行期正常情况下不产生噪声，在恶劣天气条件下可能产生的电晕也会带来一定的可听噪声。该影响性质为长期、不利、不可逆。

3) 土地利用

输电线路塔基占地为永久占地，改变了原有土地使用功能，该影响性质为长期、不利、不可逆。施工结束后采取人工复绿，基本不影响原生态环境。

9.3.3 生态系统的影响分析

9.3.3.1 对森林生态系统的影响分析

本工程建设对森林生态系统的影响主要体现在工程占地、施工扰动、人员活动和运行期的线路维护等方面。

(1) 占地影响：工程施工塔基建设直接占用了部分林地，导致林地面积的减少，间接的占用森林中动物的生境，使其远离施工区域。

(2) 施工扰动：施工产生的扬尘、噪声等进入生态系统，损害系统环境质量，间接影响生态系统内生物群落的生存和繁衍。

(3) 施工人员活动：施工人员的踩踏对森林资源造成直接的损害。

(4) 线路维护：运行期巡检人员巡线进入生态敏感区及其他林区，惊扰野生动物的栖息。

森林生态系统一般具有较高的稳定性和较强的抵抗外界干扰能力，由于输电项目为点状占地，占用面积小且塔基分散，少量的林木砍伐和修剪、短暂的施工期环境质量影响等不会改变森林生态系统的结构和功能，不会使森林生态系统的群落发生演替，也不会对沿线森林生态系统环境造成系统性的破坏。随着施工活动的结束，施工期对森林系统的会产生持续性影响。

9.3.3.2 对湿地生态系统的影响分析

本工程通过高空架设方式直接跨过舞水等水体，对湿地无直接扰动，因此工程建设对湿地生态系统影响较小。施工单位通过加强对施工人员环保意识的宣传教育，严控垃圾和污水的排放，并妥善处理施工生产、生活垃圾和污水，工程建设对评价范围内的湿地生态系统影响可控。工程塔基不占用水域，线路与水体在空间上无交集，工程运行期对其基本无影响。

9.3.3.3 对农田生态系统的影响分析

线路工程建设对农田生态系统的影响主要为农业生产和耕地面积两方面。

(1) 对农业生产的影响分析

评价区农业耕作主要种植水稻、油菜、玉米、芝麻、花生、薯类、豆类等常见农作物。本工程对农业生产的影响主要为塔基基础开挖时对农作物的清除，使农作物产量减少；另外，材料堆放、人员践踏、施工机具碾压也损害了部分农作物，影响其正常生长。

农田生态系统是人类活动干预下形成的人工生态系统，可调控性能力强，生态功能单一、明确，农作物受到破坏时，可人为干预到达功能目标的恢复性强。同时，由于单塔占地面积相对较小，两塔间的距离较长，对区域内农作物的影响有限。

(2) 对耕地面积的影响分析

工程对耕地面积的影响主要为工程占地使耕地面积减少。临时占地在施工结束后，进行复耕，不会减少当地耕地面积的数量，影响主要在于永久占地。塔基占地中除塔腿外，其余大部分的占地均可种植农作物，因此本工程的建设，基本不会改变当地耕地面积的数量。

本程为输电线路工程，塔基永久占用耕地面积小，且农田生态系统人为可控恢复较强。因此，工程建设对农田生态系统产生的影响较小，不会改变评价区农田生态系统整体结构和功能。根据已运行的同类型工程可知，运行期输电线路下方农作物的色泽、产量与其他区域并无区别，工程运行期对其影响有限。

9.3.3.4 对城镇/村落生态系统的影响分析

城镇/村落是一个高度复合的人工化生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别，主要表现为当地百姓居住和社会经济活动生产的功能。工程建设对当地居民生产、生活产生较小影响。

施工期由于施工人员的进入，导致人口集中，生产生活垃圾排放，施工活动对动植物干扰，均对评价区内城镇/村落生态系统原有的生态环境造成负面影响。

输电线路严格按照国家相关标准设计，运行期电磁和噪声均可满足国家标准，工程运行期对城镇/村落生态系统基本无影响。

9.3.4 施工期生态影响分析

(1) 土地利用影响分析

本工程新增塔基永久占地面积 $17017m^2$ ，评价区域面积为 $3406hm^2$ ，工程永久占地面积占评价区域面积约 5.0%，因此工程对土地利用的影响很小。

塔基、牵张场地、施工道路、人抬道路临时占用了土地，每个牵张场占地 $400m^2$ ，牵张场临时占地共计 $3600m^2$ ，塔基及电缆临时占地约 $10072m^2$ ，施工道路占地约 $31950m^2$ 。临时占地通过一系列的生态修复措施，地表植被可逐渐恢复，对土地利用

的影响很小。

(2) 对农业生产影响分析

本工程沿线穿越了部分农田，对农业生产带来一定影响。施工临时占地造成的影响是暂时的，施工结束后通过农田复耕可有效的缓解和消除，因此输电线路对农业生态的影响主要为永久占地影响。

塔基基础开挖过程中，占用了少量耕地，其农作物被清除，使农作物产量减少；另外塔基挖掘土石的堆放、人员践踏、施工机具碾压，伤害了部分农作物，同时伤及附近植物的根系，影响农作物正常生长；此外，塔基基础开挖扰乱了土壤耕作层，除开挖部分受到直接破坏以外，土石方混合回填后，改变了土壤层次、紧实度和质地，影响土壤发育，降低土壤耕作性能，造成了土壤肥力的降低，影响作物正常生长。

本工程新增塔基占地面积约为 17017m²，未占用基本农田，因此对耕地的影响很小，且塔基占地不改变用地性质，施工完成后，除混凝土基础外，其余占地均可进行复耕，工程的建设未改变当地农业用地格局，更不会对人工经营下具有较强自我更新能力的农业造成影响。

(3) 对植被影响分析

1) 对植物区系影响

本工程生态影响评价区域内有野生种子植物 137 科、556 属、1274 种。由于工程新建塔基，临时占地用于材料、挖方堆放以及施工人员的践踏等，均会对周边植被造成直接影响。根据现场调查发现，植被群落有常绿阔叶林、针叶林、毛竹、灌丛、农业植被，乔木树种主要为杉木、马尾松、毛竹、香樟等，农业植被主要为水稻等。从物种种类来看，这些物种均为常见物种，在工程影响区内广泛分布，因此工程建设对植物区系组成无明显的影响。

2) 对植被群系组成和生物量影响

工程对植被的影响主要集中于施工期。主体工程、辅助工程建设前的植物清理及

地表开挖，使植被生境破坏，生物个体失去生长环境，影响的程度是可逆的。工程永久占地以林地为主，对植被造成直接影响及间接影响。工程占地植被群系（香樟、马尾松、杉树、灌丛等）在评价区域内广泛分布，因此工程建设和运行基本不会降低植被群系的组成。

由于工程永久占地面积约占评价区域面积的 5.0%，因此植被生物量损失与路线所经区域相比是较少的。经估算，工程永久占地会使得生物量减少 176t，生产力降低 88.1ta^{-1} ，碳储量减少 39.9ta^{-1} （表 9-13）。然而，塔基绿化及复耕又在一定程度上弥补了部分生物量的损失，因此工程建设中破坏的植被对区域沿线生态系统物种的生物量基本不会产生明显影响。

表 9-13 评价区域不同植被类型生物量、生产力、碳贮量

地类	平均生物量 g m^{-2}	年均生产力 $\text{g m}^{-2}\cdot\text{a}$	年碳储量 $\text{gC m}^{-2}\cdot\text{a}$	损失生物量 t	损失生产力 ta^{-1}	损失碳储量 ta^{-1}
林地	7485.5	1347.4	673.7	127.4	22.9	11.5
耕地	1483.4	2225.1	1001.3	25.2	37.9	17.0
草地	1376.0	1601.6	672.7	23.4	27.3	11.4
合计				176	88.1	39.9

此外，工程临时占用部分土地用于牵张场和塔基建设，这部分临时占地也导致了植被的临时破坏，对生物量、生产力、碳汇产生短期的影响。

3) 对群落稳定性影响

据资料及实地调查，结合设计资料，评价区内永久占地未占用国家级及省级重点保护野生植物和古树名木，不存在对特殊保护植物的影响。虽然本工程建设将导致了一定数量的植被砍伐，促使局部群落结构发生改变，在林区内部形成“林窗”，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条件，在一定程度上促进了林下植物更新。由于工程砍伐面积小，砍伐点位分散，不会促使森林群落的演替顺序、演替阶段发生改变，也不会影响到群落稳定性。

4) 对植物生长的影响

施工机械噪声通过改变动物的行为，如昆虫传播花粉等行为而间接影响植物的生

长和繁殖。施工过程中产生的扬尘在叶面上形成叶面滞尘，粉尘的遮蔽阻塞改变了植物的光谱特征，降低光合效率和蒸腾速率，抑制正常生理代谢反应，对植物生长造成不良影响，甚至引发病理危害。

5) 潜在外来物种入侵影响

工程建设期，施工人员及各种运输设施进入敏感区，有可能将外来物种带入。带有侵入性的外来物种具有适应、繁殖、传播能力强等特点，容易对本地植被群落造成影响。本工程沿线分布人口居住区，长期以来对人为干扰具有了一定的适应，因此小范围的低强度扰动不会为外来种提供有利生境，潜在外来物种带入对本底植被群落影响较小。

6) 对国家重点保护植物的影响

评价区域内有国家重点保护野生植物共 3 种，其中银杏为国家 I 级保护植物，凹叶厚朴、野大豆国家 II 级保护，银杏均为栽培种，不在保护之列。施工过程未发现古树名木，施工场地无凹叶厚朴、野大豆。因此，工程对国家重点保护野生植物的影响较小。

(4) 对野生动物影响分析

工程施工期对评价区内的陆生动物影响主要表现在两个方面：一方面，工程塔基占地、开挖和施工人员活动增加等干扰因素缩小了野生动物的栖息空间，树木的砍伐使动物食物资源的减少，从而影响部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等；另一方面表现在施工人员及施工机械的噪声，引起动物的迁移，使得工程范围内动物种类、数量减少，动物分布发生变化。本工程的施工多靠近现有公路和居民区，避开了陆生野生动物主要的活动场所。此外，由于本工程占地为空间线性方式，且平均在 300~500m 左右距离内才有一基铁塔，施工方法为间断性的，施工时间短、点分散，施工人员少，故工程的建设对野生动物影响范围不大且影响时间较短，因此对动物造成的影响较小，且随着施工结束和区域植被的恢复，它们仍可回到原来

的领域。

随着线路工程的施工，施工机械和施工人员进场，石料、土料堆积场及施工噪声均破坏了现有野生动物的生存环境，导致动物栖息环境发生改变，对该区域的野生动物产生了不利影响，但不利影响的大小取决于各类动物的栖息环境、生活习性、居留情况以及工程对生态环境影响大小等多方面的因素。

1) 对鱼类及两栖类的影响

本工程评价区内主要水体为舞水，线路跨越水体面积所占工程区域比例较小，评价区内两栖动物主要栖息于农田和河流滩涂，整体说以陆栖型两栖动物为主。项目在跨越河流时未在水中设塔基。项目建设对沿线鱼类及两栖动物无直接影响。总体而言，工程建设不涉水，未直接对水体造成扰动，工程建设对鱼类及两栖类动物影响相对较小，线路运营后鱼类及两栖类生活环境会渐渐还原。

2) 对爬行类的影响

爬行动物一般在灌丛和石缝中产卵，繁殖期大都在春夏之际，有些生活在水里，有些生活在陆地上的石缝灌丛中。本项目各地块爬行类种类较多的是灌丛石隙型和林栖傍水型。前者包括北草蜥、中国石龙子等，主要在评价范围内的灌丛中活动；后者包括黑眉锦蛇、赤链蛇、山溪后棱蛇等，主要在评价范围内有农田、坑塘等水体近周的灌丛、林地活动。工程对其影响主要是占用部分生境、施工噪声以及阻断活动通道等影响，导致这些动物远离施工建设区。另外，住宅型的种类，如多疣壁虎，主要集中分布在居民区，工程对其影响较弱。总体而言，爬行类将有远离施工区，转移到评价区内相似生境的趋势，本项目在施工期对其影响是暂时的。线路施工过程中如铁塔基础开挖、铁塔组立、架线等对局部地表植被产生不同程度的破坏和干扰。另外施工时的噪声，也影响了施工范围内爬行动物远离施工地，随着工程完成，它们仍可回到原来的活动区域，所以工程对爬行动物的影响是暂时的。

3) 对鸟类的影响

评价区的鸟类中，以鸣禽最多，如家燕、白头鹎、棕背伯劳和八哥等，它们在评价区范围内广泛分布，尤其是林地较多的地方。由于鸣禽多善于飞翔，且评价区附近适宜生境范围广泛，使得这些鸟类在施工期容易找到替代生境，工程对其直接影响不大，只局限于施工期缩减它们的生境与活动范围，施工噪声和扬尘的污染。

评价区涉禽种类白鹭、牛背鹭和池鹭等8种，另有游禽1种为小䴙䴘，主要活动在舞水沿岸和农田、水塘中。通过实地考察，本工程未在水中设塔基，工程施工占地、噪声对这些地区鸟类的直接影响很小。

评价区内猛禽有红隼、雀鹰、赤腹鹰、普通鵟、斑头鸺鹠5种，它们活动范围广，生活能力强，工程对其影响较小。

评价区中的陆禽和攀禽包括大斑啄木鸟、四声杜鹃等，它们主要在山林地和林缘村庄等处生活。工程施工对其影响较其它鸟类种类而言稍大，如噪声及占用生境等，但工程施工期较短，影响是暂时的。

4) 对兽类的影响

施工占地影响：本项目施工时直接侵占和破坏野生动物栖息地，造成占地区部分动物夜栖地、隐蔽地、觅食地和巢穴破坏，在一定程度上改变了工程占地区的环境，造成了生境破碎化，使栖息于该区域的部分兽类失去栖息环境而离开原栖息地，但工程占地较小，因此施工占地对兽类影响较小。

施工噪声影响：施工挖掘、建材运输等产生的噪声，使分布于工程占地区及其附近区域的兽类，如黄鼬、华南兔等动物向施工区外缘影响较小的区域迁移。

总体而言，本项目工程量较小且项目建设区的哺乳动物种类数量不多，所以对兽类造成的影响很小。

9.3.5 运营期生态影响分析

9.3.5.1 对农业生产的影响

工程占地后降低了原有土地生产能力，对农业生态系统的物质流、能量流的流动

产生轻微影响。由于塔基占地面积小，永久占地为 17017m²，除混凝土基础处，其余均可完成复耕，不会大幅度减少农田面积，不会给农民带来较大经济压力，也不会改变当地土地利用现状。

本工程线路沿线所经区域农田耕作方式以人力为主的耕作方式。为减少塔基建设对农田耕作的影响，塔位已尽量不落入农田，或落于农田的边角之上，以减少占用耕地，减少对农田耕作造成影响。

9.3.5.2 对植被影响分析

(1) 对植被结构的影响

本项目林地以樟树、杉树、马尾松、毛竹、灌木丛等为主，这些植被在人类的适度正确干预下，将会消除工程对人工林带来的不利影响、因此项目运营期对沿线植物类型影响较小。

(2) 林地破碎化的影响

输电线路建成后，永久性占地内植被被破坏，取而代之的是塔基硬化地面及其辅助设施。由于塔基是零散分布，不会对地表植被生态系统造成连续分割，故不会使工程区内所经线路段内森林产生边缘效应。

项目跨越严格控制区段塔基数量少，永久占地较小，不会造成林地群落破碎化明显；同时，随着塔基周边群落发展的演替，塔基造成的植被群落破碎化将逐渐减弱，最终会形成较为稳定的群落，因此工程影响是有限的、暂时性地。

(3) 运行巡检工作对植被的影响

线路工程运行期主要进行电能的传输，无其他生产和建设活动，运行期的主要环节影响因子为工频电磁场及电磁和电晕噪声，不会对工程沿线区域生态环境造成直接影响。但工程运行期，为了保证线路安全运行，防止线路下方林木距离线路过近造成放电等现象，需要不定期对线路下方林木进行修剪。

本工程设计中已考虑了沿线主要乔木的自然生长高度，并对经过的高达乔木区域

采取高跨方式通过。尽量减少砍伐线路通道。

9.3.5.3 对动物影响分析

一般认为输变电工程线路对陆生脊椎动物的生境和活动起着一定分离和阻隔的作用，但是对鸟类和大中型兽类的影响不大。但输变电工程的建设导致鸟类的活动场所减少，宜鸟类停歇、觅食的范围减小，可能使鸟类在邻近区域重新选择觅食地，导致工程区域鸟类种群密度降低。另外由于鸟类经常对输变电工程的安全运行造成威胁，鸟害一直被作为输变电工程的一个研究课题，随之各种型式的驱鸟器、防鸟刺也随之诞生，并被广泛使用，因此虽然输变电工程输电线路杆塔塔基的占地面积一般都很小，但由于这些设施的使用，将工程建设对鸟类栖息地的影响范围大幅扩大。另一方面，输变电工程杆塔为较高大的人工建构筑物，这些设施的建设在一定程度上为某些喜欢在高处筑巢的鸟类提供了有利的栖息环境，这种现象在高大树木稀少的平原地区尤其明显。

由于项目穿越严格控制区路段大多数为塔基及导线悬挂。营运期电网导线悬挂，不会影响动物迁徙；塔基占地面积较少，基本不会对陆生动物造成阻隔作用。但是，由于鸟类在空中迁徙，项目营运期主要对鸟类造成影响，以下重点对输电线线路运营过程对鸟类带来的影响进行分析。

（1）工程建设对鸟类的影响

工程建设对鸟类迁徙的影响，主要是可能增加鸟类误撞导致死亡的几率。输变电工程建设对鸟类迁徙的影响与鸟类飞行高度、杆塔高度和天气状况有密切关系。一般情况下，在迁徙途中，普通鸟类飞翔高度在 400m 以下，鹤类在 300~500m，鹳、雁等最高飞行高度可达 900m。输电线路杆塔及导线的高度一般在 60m 以下，远低于鸟类迁徙飞行的高度，因此一般情况下输电线路杆塔对鸟类迁徙影响不大，主要对少数飞行高度较低的候鸟迁徙构成威胁。而且鸟类一般都具有较好的视力，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，因此在天气

晴好的情况下，鸟类误撞铁塔的概率较小。在天气条件较差时，如遇上暴雨、大风、大雾天气、有云的夜晚，鸟类通常会降低飞行高度，铁塔对中途停歇和直接迁徙的鸟类具有一定影响，但铁塔档距大，所以，鸟类误撞铁塔的概率较小。在夜间迁徙的鸟类主要是为了躲避猛禽捕食，且这些鸟类的飞行高度为150-200m，飞行高度也往往高于铁塔。因此，无论白天还是黑夜迁徙的鸟类，误撞的几率都较小。因此，本工程对鸟类迁徙的影响较小。

另外，本项目运营期基本不会对鸟类产生噪音、光污染和阻隔影响。本项目为输电线路工程，正常运营期间，不会像公路、铁路一样出现大量的车辆等造成交通噪音影响，即便平时开展维护性工作也基本无交通车辆，基本无过往车辆的振动以及带起的烟尘对野生鸟类带来影响。对于善于飞翔的鸟类来说，林地较高，且生境类型相似，鸟类可通过平行飞翔的方式进行正常的活动和迁移，项目的运营对该类动物的阻隔效应影响不大。本项目不会涉及大量的照明设备等，不会对鸟类产生类似灯光干扰的影响。

（2）电磁环境对动物的影响

国外对不同场强对动物的影响做了不少试验和研究。试验结果显示，动物的心搏出量、心律、动脉血压的平均值在实验中皆无明显变化，除狗的血红蛋白和红血球下降外，其余动物的血相均无变化，生化指标都在正常范围。从现有的研究和试验结果来看，对动物有影响的一般都是强电场，其强度往往大至数十甚至数百kV/m。

本工程110kV输电线路导线产生的工频电场对陆生动物可能会产生一定的影响，但由于动物的活动范围较大，并不是一直暴露在工频电场范围内，所以这种影响应该较小。

（3）对国家重点保护动物的影响

工程运营期对于国家重点保护动物的影响主要表现为对鸟类迁移和分布的影响，对于兽类和两栖爬行类影响较小。

红隼、斑头鸺鹠等猛禽散布于评价区生境较好，人为干扰较少的林地或灌丛生境。

红嘴相思鸟在评价区生境广泛，本工程对其生境不会造成占用和破坏，因此对此类鸟类影响不大。

输电线路也会干扰鸟类的迁移和分布，天气晴朗时发生鸟撞的概率极低，但阴雨天等不良条件将大大增加鸟撞风险，导致其疏远项目区，但由于评价区适宜生境广泛，工程不涉及主要鸟类迁徙通道，因此总体来说本项目对此类的影响不大。

9.3.6 对生态系统结构和功能影响分析

9.3.6.1 对生态系统结构影响分析

本工程施工建设对于土壤、植被、动物、景观等方面的影响，综合表现为对生态系统结构的影响。工程建设，将使塔基工程区所在区域生态系统结构发生一定变化，部分植被将被破坏，以人工林、经济林为主的森林生态系统和以水稻为主的农田生态系统，在局部地区形成一定的破碎化，进而加快生态系统结构演替的速度，或带来一定的“林窗效应”。在工程建设后，原有生态系统从结构上受塔基永久性占地影响，其影响无法避免，但可以尽量减缓，并积极采取生态措施予以修复、弥补。

9.3.6.2 对生态系统功能影响分析

(1) 本工程施工，尤其是塔基建设，将损毁一定的生物量。经估算，工程永久占地会使得生物量减少 176t，生产力降低 88.1ta^{-1} ，碳储量减少 39.9ta^{-1} 。在永久占地范围内，植物损失难以恢复，固定碳能力是降低的。而临时占地固定碳损失，可通过植被恢复、生态补偿等方式得到减缓。对整个区域而言，本工程占地比例较小，约占评价区域的 5.0%，对太阳能的吸收、固定即能量的产生也仅占较小比例，因此对整个生态系统产生影响不大。

随着工程建设对土壤的挖取，导致其理化性质改变，土壤微生物及微生态系统也将受到影响。道路两侧一定范围动物活动频率和密度也将减少，影响范围一般在几十米，初级消费者、次级消费者等能量传递环节的减弱，将使道路两侧一定范围内生态系统能量的传递受到影响。简而言之，生态系统能量流动受损具体表现在植被（生产者）的直接损失和动物（消费者）种群密度的降低两个方面，与整个区域相比，本工程建设对能量的固定及传递影响比例相对较小。

(2) 本工程沿线涉及山地、丘陵较多，植被盖度较好。塔基工程建设，一般占地面积较少，并且塔基占地区域植被及水土条件较好，本项目建设基本不会对区域水循环造成影响，对径流影响也很小。

(3) 牵张场地和塔基临时占地，会对生态系统结构，如植被群落、土壤特性等产生一定的影响。由于临时占地选址要求在植被稀疏、无重要物种的平缓区域，加之本项目临时占地不大，因此临时占地对生态系统的影响是很小的。

(4) 本工程建设采用高空悬架方式，基本不会降低线路两侧景观连通性，不会影响兽类、爬行类动物的活动，因此不会影响区域生态系统连通性，不会对物种流造成影响。

(5) 塔基工程将带来“林窗效应”。“林窗效应”主要表现为塔基建设过程中的临时用地，如施工便道、牵张场占地等，施工期由于机械碾压、施工人员的践踏等，施工作业周围的植被将遭到破坏，对乔木层、灌木层和草本层的破坏明显，特别是对灌木层及草本层的破坏，甚至导致其消失，造成森林群落的层次缺失，使森林群落的垂直结构发生一定的改变。乔木层由于缺乏灌木的保护和促进作用，对环境的抵抗能力下降，易感染病害和遭受风折，使整个森林生态系统对环境的适应能力和调节能力下降，群落稳定性下降，另外，由于乔木层、灌木层和草本层的破坏，并引起群落结构的变化和群落层次的缺失，将直接影响群落的演替，形成森林内部的“林窗结构”，从而引起“林窗效应”，同样会改变森林群落的生境条件，大量的喜光树种进入，而常绿树种则从林内消失，使森林群落的演替发生改变，地带性植被的改变和消失，降低了森林对环境的适应和调节能力。

本工程涉及区域森林生态系统以人工林和次生林为主，生态系统受人为干扰本身相对较大，本工程涉及其他临时占地较少，一般不会导致工程沿线产生较明显的“林窗效应”和“边缘效应”，但也应注意避免入侵物种的带入，造成生物多样性损失等生态风险。

9.3.7 景观生态完整性影响分析

本工程可将沿线景观类型主要划分为森林景观、农田景观、湿地景观等类型。森林景观全线均有分布，拟建电网沿线依照地形地貌形成了不同结构的森林群落；湿地景观主要位于舞水附近；农田景观多集中在丘陵地带。本项目在建成之后，在一定程度上改变了原有的景观。从景观生态学的角度看，是降低了原有景观的自然性，打破了原有景观的完整性和连续性。

本工程永久占地 17017m²，约占评价区域面积的 5.0%，占地类型主要为林地、耕地、草地。因此，本工程区域内生态系统功能与完整性无明显影响。

(1) 对生态系统稳定性影响分析

自然生态系统的恢复稳定性，可根据植被净生产力的多少度量。如果植被净生产力高，则其恢复稳定性强，反之则弱。工程建设过程中，占用了林地、耕地等，并使各种土地类型发生了变化，对生态系统的恢复稳定性产生了一定的影响。根据表 9-14，建成运营后，作为优势地类的林地在施工前后发生了一定的变化。

表 9-14 工程实施前后评价区域内主要拼块类型数目和面积变化

序号	拼块类型	建设前		建成后	
		数目(块)	面积(hm ²)	数目(块)	面积(hm ²)
1	林地	1782	2814.43	1905	2813.86
2	耕地	401	313.19	447	312.93
3	草地	195	71.89	223	71.79
4	水域	45	98.03	45	98.03
5	其他	118	108.46	118	108.46
6	小计	2541	3406	2738	3405.07

(2) 对生态系统阻隔影响分析

由于输电线路通过塔基进行导线悬挂，线路并非全封闭式，不会对项目评价区内生物活动形成屏障，线路下方的动植物仍可以交流，并未形成地理上的破碎和阻隔。临时占地在施工期产生了切割，但施工结束后已进行绿化恢复，这种切割和破碎是暂时的，整体影响较小。主要的切割来自于塔基占地，但输电线路工程为点状占地，占地范围极小，且两塔基间距一般在 400m 左右，对评价区域的景观破碎和阻隔基本无影响。

(3) 对景观格局影响分析

根据调查，并结合遥感影像解译，调查区以人工林景观为主导，景观破碎化程度高。工程建成后，评价区域内土地利用格局未发生明显变化。由于线路建设，导致评价区域内土地利用斑块数量呈现一定增加，总斑块数增加了 7.75%，如优势地类的林地从 1782 到 1905。输电线路建设后，将在区域形成带状电线+间隔塔基景观，但由于塔基占地面积相对很小，电线也在高空跨越，不会对区域物流、物种流、能源流造成阻断，项目建设不会对区域景观造成分割，区域生态系统仍是由人工林主导，生态系统处于亚稳定状态，不会破坏所在区域的生态系统完整性。

总体而言，根据以上分析可知，本项目工程建设对沿线景观的连续性和连通性影响轻微，基本不会造成区域景观破碎化和产生“阻隔效应”、“林缘效应”或“林窗效应”，也基本不会对兽类、爬行类动物的活动造成影响。此外，本项目工程跨越区域的自然

植被受人为干扰影响较多，植物组成体现出较强的次生性，本工程建设对区域生态系统完整性的进一步影响不大。

9.3.8 生态影响综合分析

综上述所，湖南怀化芷江大树坳～顶光坡 110kV 线路工程生态影响集中在生态系统结构和功能、景观格局、动植物资源、国家重点保护动植物等几个方面，其生态影响程度见表 9-15。

表 9-15 本工程生态影响分析

序号	生态影响体现方面	生态影响程度
1	生态系统结构	塔基建设导致生态系统结构发生了一定变化，部分植被破坏而带来的“林窗效应”促进了生态系统林下灌丛短期快速生长。
2	生态系统功能	工程施工可能带来外来物种，工程永久占地使碳储量减少 39.9ta^{-1} 。
3	景观格局	导致景观呈现破碎化，评价区域总斑块数增加 7.75%，其中林地、耕地、草地的斑块数分别增加 125 块、46 块、28 块。
4	植物资源	永久占用施工降低了植物的多度、丰富度和多样性，损失的物种主要为杉树、毛竹、马尾松、香樟等物种，但是这种影响是局部的，只会在塔基附近产生影响，使种群数量有所减少。由于工程占地区域植物种类在评价区域内属常见种，因此工程不未导致物种的消失，对植物区系、植被类型、植被群系无影响。工程永久占地导致生物量减少 176t，生产力降低 88.1ta^{-1} 。
5	国家重点保护植物	评价区域内有国家重点保护野生植物共 3 种，其中银杏为国家 I 级保护植物，凹叶厚朴、野大豆国家 II 级保护，银杏均为栽培种，不在保护之列。
6	动物资源	评价区共有脊椎动物 27 目 59 科 131 种。动物种类均为常见种，国家重点保护动物 8 种。在塔基施工过程中，由于人类活动增加，机械噪声、夜间灯光等对附近动物造成干扰，会破坏其体内的生物钟节律，造成生理紊乱，迫使附近动物暂时远离施工范围，缩小其活动区域，但这些影响是暂时性的，会随着工程的结束而缓解。工程运行对陆生动物的栖息和繁衍造成阻隔影响主要体现在对鸟类的影响，鸟类撞击电线和铁塔造成伤亡的几率将大大增加，并且高压电磁场还会干扰鸟类的飞行直觉，误导其飞行方向。施工期未在水中设塔基，对水生生物无影响。
7	生态敏感区	经查询，本工程穿越湖南省生态保护红线约 6.15km，在生态保护红线内立塔 21 基。

9.4 生态影响减缓及保护措施

9.4.1 生态影响防护和恢复原则

本工程的实施将对工程建设区域生态产生一定影响，应采取积极的避让、减缓、补偿和重建措施。按照生态恢复原则，其优先次序应遵循“避让→减缓→补偿→重建”的顺序，能避让的尽量避让，不能避让则采取措施减缓，减缓不能生效的，应制定补偿和重建方案。

9.4.2 设计阶段生态影响防护措施

(1) 合理避让，优化路线和塔基位置

大树坳风电场 110kV 升压站位于舞水北面，顶光坡 220kV 变电站位于舞水南面，舞水大致呈东北-西南方向分布，两侧均有大面积生态保护红线分布，故本工程无法避免穿越生态保护红线。为了最大限度减轻影响，已选取路径西方案尽可能减少了穿越生态保护红线长度，从源头上减少破坏。在施工图设计阶段中，应进一步优化铁塔设计和线路走廊宽度，尽量减少生态保护红线杆塔数量。在山区线路的选线和定位时，尽量避开陡坡和易发生塌方、滑坡、冲沟或其他地质灾害的不良地质段，减少水土流失发生的可能性。塔基应选择在植被覆盖率低且塔基处无重点保护动植物的位置，尽量减少树木砍伐。

(2) 统筹规划，减少生态价值较高土地的占用

生态价值越高，受损后恢复的成本越高，需要的恢复时间与管理费用越高，不占或减少占用较高价值土地，是目前国际公认的生态恢复基本原则。本工程在设计阶段，全面贯彻了这一原则，进行了充分的线路走向论证与规划，在考虑地质条件、安全运行等多项问题的基础上，尽量规划占用生态价值较差的用地。在难以避开的林区，尽量采用高跨方式通过，不砍伐线路通道；对于确需占用的应尽量占用植被稀疏的灌草地，避免生态影响与负效应的放大，落实生态优先原则与理念。

9.4.3 水土流失影响防护措施

输电线路塔基施工具有布点分散、单个塔基开挖弃土量较小的特点，建设过程中应合理地组织施工，尽量利用现有道路，减少临时施工用地的占用。

(1) 落实表土剥离措施

原地貌为耕地或林草地区域，施工前须进行表土剥离，重点是塔基区域。表土剥离厚度一般按 25cm，表土应集中堆放，并采取彩条布和编织袋装土拦挡防护措施。无扰动或轻微扰动区域（如牵张场地、跨越施工场地）可不进行表土剥离，地表覆盖土

工布，减少对植被的压覆。

施工结束后，扰动区域经土地整平后，将表土回填至扰动区域，满足后期绿化或复耕要求。对施工占用耕地区域，应进行耕地恢复；对原占地类型为灌草丛的扰动区域撒播草籽植被恢复；对原占地类型为林地的扰动区域栽植树苗恢复植被。

（2）施工过程中落实拦挡措施

对于施工临时堆土，需要修筑挡土墙或设置临时拦挡措施，堆土前应先行修筑工程防护措施，再进行开挖施工作业，严禁随挖随弃、顺坡倾倒。工程结束后，临时堆土优先用于回填，少量余土于塔基范围内进行平整，不设弃土场。施工扰动区域应立即开展植被恢复措施，同时对撒播草籽区域以防尘网覆盖。

（3）同步建设截水排水系统

对于挖方边坡，在挖方区边坡坡顶设置截水沟，坡底设置排水沟，截水沟需顺接至坡底排水沟或周边天然排水系统。对于填方边坡和塔基区域，根据地形地貌设置排水沟，并将截排水沟顺接至周边自然排水系统中。排水沟出口处设置沉砂池；排水沟末端与天然冲沟交接处和有落差的截排水沟交接处设置消能防冲措施。通畅良好的基面排水有利于基面挖方边坡及基础保护范围外的土地稳定。塔位有坡度时，要在塔位上坡侧，依山势设置环状排水沟。以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水。

（4）落实施工过程中的临时防护措施

由于牵张场、塔基建设都需要临时占地，挖填土石方在时间、空间上不能均衡同步，需设置临时堆土场。对临时堆土场应采取必要的防护措施，堆土边界设置编织袋装土拦挡，编织袋成“品”字分层形堆砌成环状，挡护高度不超过3 m。堆土坡顶、坡面采用彩条布苫盖，彩条布边缘用编织袋装土压实。

（5）施工完成后应及时进行植被恢复

在山区塔位的土石方开挖破坏原有山体的稳定平衡状态，同时产生余土堆积，造成滚坡隐患。给下山坡植被和自然环境带来潜在危害。因此，对塔基周围土质松散、无

植被或植被稀疏的地区，须砌挡土墙或护坡。

施工完成后，应及时对施工扰动区域进行场地清理和植被恢复工作，及早恢复植被，减少水土流失。

（6）科学组织，合理安排施工

施工过程中，应科学规划，合理安排。尽量避免雨季进行基础开挖等水土流失影响大的作业；合理安排工序，协调好各个施工步骤，避免重复开挖、多次开挖；在暴雨期应采取应急措施，尽量用覆盖物覆盖新开挖的陡坡，防止冲刷和塌崩。

（7）开展施工期环保水保监理工作

施工期，加强水土保持监管力度，由工程监理兼任环境监理和水土保持监理工作。施工期及早发现问题并予以解决。

9.4.4 施工期生态影响防护措施

（1）地表植被生态影响防护措施

1) 在坡陡区段，采用人畜力运输等生态环境影响小的运输方式，不得开辟机械施工道路，减少生态环境破坏和扰动范围。

2) 根据塔基区域地形地质条件，选用占地面积和混凝土消耗量较小的挖孔桩基础，最大程度上减少塔基区植被破坏。施工前需明确施工区域范围，避免对施工范围之外区域的植被造成碾压和破坏。线路跨越河流段需避让河岸线，不采取硬化措施。基础施工时严禁大面积挖掘，应将开挖面积限制在塔腿处，减少塔腿之间地表扰动，坚持用多少、挖多少的原则。

3) 修建塔基基础平台利用山头的自然地势和环境，减少对林地的破坏。线路经过林区时应采取对林地破坏相对较小的无人机或飞艇架线工艺，不允许砍伐通道，仅对塔基处和通道附近超过主要树种高度的个别树木予以砍伐。导线与树木（考虑自然生长高度）之间的垂直距离不小于 7.0 m。

4) 全线严控临时施工占地导致的植被破坏。统筹规划施工布置，材料堆场、牵张场等选址时应尽量选择在植被状况较差的平缓地带，减少临时占地导致的植被破坏；临时施工道路应尽量避免植被良好区域；严格划定合理的施工区域，并用彩条布等标示施工活动范围，严禁对施工区域以外的植被造成扰动和破坏。

5) 牵张场设置要合理，禁止在生态保护红线内设置牵张场，牵张场尽量选择在成熟的耕地或建设用地上或地势相对平坦、植被稀少的区域。牵张场地面需要铺设土工布，以利于施工结束后的植被恢复。张放线时应防止线缆拖曳时拉伤植被，条件允许的情况下，采用飞艇等空中放线方式。

6) 施工结束后及时对施工场地和施工扰动区域（如牵张场临时占地、塔基处、塔基临时占地、施工便道等）进行清理和恢复。对施工场地进行平整和恢复，根据周边土地利用情况进行土地利用功能的恢复，为接下来的植被修复创造条件。原为耕地的进行复耕，原为林草地的进行植树种草方式进行绿化。绿化效果需满足防治水土流失及生态功能恢复要求。植被恢复时，应根据当地土壤和气候条件，选择当地乡土种，采用乔灌草进行恢复，避免采用外来物种。

7) 在农田区域施工时，尽量利用了田间机耕路作为运输道路，减少新开辟临时施工道路。塔基施工中农田中表层熟土和下层生土应分开进行堆放，施工完成后按原土层顺序进行回填。基础开挖回填余土在塔基范围内平铺，并将单独保存的表层熟土平铺在最上层，严禁将施工弃土随意弃置在未征用的农田内。

8) 在施工中对施工人员开展教育和监督，严禁在林区毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为。

9) 工程建设占用的林地应按照湖南省和当地林业的管理要求办理占用林地手续，并缴纳植被恢复费。

(2) 动物生态影响防护措施

1) 尽量采用噪声小的施工机械，塔基定位时尽量避开需要爆破施工的地质段，在征地范围内施工，减少对划定范围外土地的占用与压踏；施工时的临时堆土、粉状材料物要堆放好，避免流失而影响土质与水质。

2) 合理制定施工组织计划，大型作业要避开动物活动的高峰期，如晨昏等。尽量避免在夜间及鸟类繁殖季节施工。避免夜间施工，防止施工灯光吸引鸟类撞击。

3) 优化工程选线，应结合线路沿线区域的生态敏感性，充分避让物种敏感区域，如重点保护野生动植物集中分布区、栖息地及觅食区等。工程施工结束后，应及时对施工便道、施工场地等临时占地进行生境恢复。

4) 施工期间加强临时堆土的防护，加强施工人员的各类卫生管理（如个人卫生、粪便和生活污水），避免生活污水的直接排放，减少水体污染；保护动物的生境。

5) 提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民

共和国野生动物保护法》，明确施工活动区，严禁到非施工区域活动，禁止在施工区域周边点火、狩猎等。

（3）重点保护野生动植物的保护措施

1) 重点保护植物防护措施

根据现场调查，评价区域内有国家重点保护野生植物共 3 种，其中银杏为国家 I 级保护植物，凹叶厚朴、野大豆为国家 II 级保护，银杏、凹叶厚朴为栽培种，不在保护之列，野大豆是生态保护的目标物种。野大豆主要分部在线路沿线的田埂和坡地中，分布较广。受调查时间及深度限制，可能遗漏重点保护植物和古树。因此本工程开工前扫线时，可邀请专业人员通过图片、资料等加强对施工人员的宣传教育，帮助施工人员学会辨识重点保护野生植物。若发现工程施工影响范围内有保护植物的分布，建议采取如下措施：

- ①保护植物分别做围栏单独保护，并悬挂标示牌，围栏内禁止所有施工活动；
- ②后期如进行线路调整，应尽量绕避国家保护植物，在工程施工允许的情况下，在设计阶段，可考虑局部调整线路方案，尽可能避免对上述保护植物的影响。后期施工过程中，如若出现无法避免对国家保护植物或古树影响的施工区域，应进行移植，并做好移植后的维护与管理工作，确保移植成功。

2) 对重点保护动物的保护措施

通过现场实地调查和查询资料，评价区内有国家 II 级重点保护野生动物 10 种，相应的保护措施见表 9-16。

表 9-16 评价区国家重点保护野生动物保护措施

中文名称	分布	受影响方式与程度	保护措施
红隼、雀鹰、赤腹鹰、普通鵟	活动范围较大，在评价区主要分布在山地森林和林缘地带，在村落附近也有分布，也见于山地平原和丘陵地带的疏林和小块林内。	飞翔能力强且活动范围广，受影响较小	开工前对施工人员进行了培训教育，施工过程中未发生猎杀、上树破坏鸟巢等行为，未开展夜间作业，减少了噪声、光线对鸟类的影响。
斑头鸺鹠	主要分布在山区针叶林、针阔混交林和阔叶林等各种类型的森林中。	飞翔能力强且活动范围广，受影响较小	
画眉、红嘴相思鸟	主要分布在山丘的灌丛以及竹林中。	评价区适宜生境较多，受影响较小	
虎纹蛙	生活于稻田、沟渠、池塘、水库、沼泽地等有水的地方，其栖息地随	评价区适宜生境较多，受影响较小	工程施工未涉水，开工前对施工人员进

中文名称	分布	受影响方式与程度	保护措施
	觅食、繁殖、越冬等不同生活时期而改变。		行了培训教育，禁止了施工人员猎杀，未开展夜间作业。

建设单位及施工单位应加大宣传力度，通过各种途径，对施工人员及当地居民广泛宣传《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》和《中华人民共和国渔业法》等政策法规，树立自觉保护野生动物的意识和责任感。

加大执法力度，加强市场管理，并联合林业等相关部门严厉打击捕捉、收购、贩卖国家重点保护野生动物的不法行为，并依法惩罚。

对评级区内根据生境特点设置样地或样带，对以上国家重点保护野生动物进行监测，可与一些科研院所或高校合作开展野生动物保护与研究，以便更加科学的对这些野生动物加以保护。

9.4.5 运行期生态影响减缓措施

(1) 植被生态影响防护措施

- 1) 运行期进行线路巡检和维护时，车辆沿现有道路行进，巡检人员沿山间小路采用无人机巡线，减少对地表植被的破坏。
- 2) 严格按照《电力设施保护条例》要求，禁止在电力线路保护区内新建其它建构筑物，确保线路附近居住等场所电磁环境符合相应评价标准。
- 3) 按要求进一步完善水土保持等各项工程措施、植物措施和生态修复措施。
- 4) 林区注意防火。运维人员进入林区严禁吸烟或进行其他容易引发火灾的行为。
- 6) 定期对线路沿线生态保护和防护措施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施。

(2) 动物生态影响防护措施

- 1) 应严格按照《电力设施保护条例》要求，禁止在电力线路保护区内新建其它建构筑物，确保线路附近居住等场所电磁环境符合相应评价标准，架空线路的护套应涂上鸟类飞行中较易分辨的警示色，进一步减少鸟类撞上输电线路的机率，利用鸟类怕光的特点，在装置上涂上反光材料，从而驱赶鸟类。
- 2) 针对大型鸟类，应采取引鸟的方式进行防治，通过新立的人工鸟巢平台进行疏导，解决珍稀动物保护和电网供电安全之间的矛盾，在越冬候鸟迁徙期间，每半个月

应至少巡视 1 次，护线员每周应至少巡视 1 次。由于鸟巢类故障多发于大风阴雨天气，应以天气预报为基础，提前 1-2 天重点巡视故障高发段，对鸟巢进行修剪或拆除，使鸟类故障发生的概率降到最低。

3) 加强对相关人员的环保教育和培训

加强对运行期相关人员的环境保护培训和教育，帮助他们树立环境保护和野生动植物保护的意识和知识，避免出现捕杀兽类、鸟类以及捕鱼捉蛙等伤害野生动物的行为。

9.4.6 生态敏感区保护措施

(1) 本工程穿越湖南省生态保护红线约 6.15km，在生态保护红线内立塔 21 基。评价范围内不涉及其他生态敏感区。生态敏感区范围内施工应采取如下生态防护措施：

1) 建设单位需要求监理单位将生态监理工作纳入工程监理工作范围，将生态敏感区作为生态监理工作的重点，给予高度重视。

2) 项目开工前，监理单位应对上述生态敏感区段的线路路径方案进行复核，确保线路路径和塔基避开生态敏感区的重要区段。

3) 在施工过程中结合当地地形地貌调整施工方式方法，选择尽可能对地形地貌影响较小的施工方式进行工程建设。

4) 施工过程严禁在生态敏感区范围内设置牵张场，不在生态敏感区范围内开展机械化施工。施工完成后尽快对生态敏感区内临时占地及塔基区域开展绿化恢复工作。

5) 合理安排施工作业时间，高噪声作业设备需避开晨昏等动物活跃时间段，不开展夜间施工作业。

6) 加强施工期间的监管工作，严禁施工人员捕猎、捕鱼等破坏生态环境的行为。

9.4.7 生态影响减缓措施集成

综上述所，湖南怀化芷江大树坳～顶光坡 110kV 线路工程影响减缓措施见表 9-17。

表 9-17 湖南怀化芷江大树坳～顶光坡 110kV 线路工程生态影响减缓措施

序号	保护目标	工程环节	具体减缓措施
1	植物资源	施工期	1) 在坡陡区段，采用人畜力运输等生态环境影响小的运输方式，不得开辟机械施工道路，减少生态环境破坏和扰动范围。 2) 根据塔基区域地形地质条件，选用占地面积和混凝土消耗量较小的挖孔桩基础，最大程度上减少塔基区植被破坏。施工前需明确施工区域范围，

序号	保护目标	工程环节	具体减缓措施
			<p>避免对施工范围之外区域的植被造成碾压和破坏。线路跨越河流段需避让河岸线，不采取硬化措施。基础施工时严禁大面积挖掘，应将开挖面积限制在塔腿处，减少塔腿之间地表扰动，坚持用多少、挖多少的原则。</p> <p>3) 修建塔基基础平台利用山头的自然地势和环境，减少对林地的破坏。线路经过林区时应采取对林地破坏相对较小的无人机或飞艇架线工艺，不允许砍伐通道，仅对塔基处和通道附近超过主要树种高度的个别树木予以砍伐。导线与树木（考虑自然生长高度）之间的垂直距离不小于 7.0 m。</p> <p>4) 全线严控临时施工占地导致的植被破坏。统筹规划施工布置，材料堆场、牵张场等选址时应尽量选择在植被状况较差的平缓地带，减少临时占地导致的植被破坏；临时施工道路应尽量避免植被良好区域；严格划定合理的施工区域，并用彩条布等标示施工活动范围，严禁对施工区域以外的植被造成扰动和破坏。</p> <p>5) 牵张场设置要合理，禁止在生态保护红线内设置牵张场，牵张场尽量选择在成熟的耕地或建设用地上或地势相对平坦、植被稀少的区域。牵张场地面需要铺设土工布，以利于施工结束后的植被恢复。张放线时应防止线缆拖曳时拉伤植被，条件允许的情况下，采用飞艇等空中放线方式。</p> <p>6) 施工结束后及时对施工场地和施工扰动区域（如牵张场临时占地、塔基处、塔基临时占地、施工便道等）进行清理和恢复。对施工场地进行平整和恢复，根据周边土地利用情况进行土地利用功能的恢复，为接下来的植被修复创造条件。原为耕地的进行复耕，原为林草地的进行植树种草方式进行绿化。绿化效果需满足防治水土流失及生态功能恢复要求。植被恢复时，应根据当地土壤和气候条件，选择当地乡土种，采用乔灌草进行恢复，避免采用外来物种。</p> <p>7) 在农田区域施工时，尽量利用了田间机耕路作为运输道路，减少新开辟临时施工道路。塔基施工中农田中表层熟土和下层生土应分开进行堆放，施工完成后按原土层顺序进行回填。基础开挖回填余土在塔基范围内平铺，并将单独保存的表层熟土平铺在最上层，严禁将施工弃土随意弃置在未征用的农田内。</p> <p>8) 在施工中对施工人员开展教育和监督，严禁在林区毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为。</p> <p>9) 工程建设占用的林地应按照湖南省和当地林业的管理要求办理占用林地手续，并缴纳植被恢复费。</p>
2	国家重点保护	施工期	根据现场调查，评价区域内有国家重点保护野生植物共 3 种，其中银杏为国家 I 级保护植物，凹叶厚朴、野大豆为国家 II 级保护，银杏、凹叶厚朴

序号	保护目标	工程环节	具体减缓措施
	植物		<p>为栽培种，不在保护之列，施工过程中未发现其他重点保护野生植物及古树名木。因此本工程开工前扫线时，可邀请专业人员通过图片、资料等加强对施工人员的宣传教育，帮助施工人员学会辨识重点保护野生植物。若发现工程施工影响范围内有保护植物的分布，建议采取如下措施：</p> <p>①保护植物分别做围栏单独保护，并悬挂标示牌，围栏内禁止所有施工活动；</p> <p>②后期如进行线路调整，应尽量绕避国家保护植物，在工程施工允许的情况下，在设计阶段，可考虑局部调整线路方案，尽可能避免对上述保护植物的影响。后期施工过程中，如若出现无法避免对国家保护植物或古树影响的施工区域，应进行移植，并做好移植后的维护与管理工作，确保移植成功。</p>
3	动物资源	施工期	<p>1) 尽量采用噪声小的施工机械，塔基定位时尽量避开需要爆破施工的地质段，在征地范围内施工，减少对划定范围外土地的占用与压踏；施工时的临时堆土、粉状材料物要堆放好，避免流失而影响土质与水质。</p> <p>2) 合理制定施工组织计划，大型作业要避开动物活动的高峰期，如晨昏等。尽量避免在夜间及鸟类繁殖季节施工。避免夜间施工，防止施工灯光吸引鸟类撞击。</p> <p>3) 优化工程选线，应结合线路沿线区域的生态敏感性，充分避让物种敏感区域，如重点保护野生动植物集中分布区、栖息地及觅食区等。工程施工结束后，应及时对施工便道、施工场地等临时占地进行生境恢复。</p> <p>4) 施工期间加强临时堆土的防护，加强施工人员的各类卫生管理（如个人卫生、粪便和生活污水），避免生活污水的直接排放，减少水体污染；保护动物的生境。</p> <p>5) 提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，明确施工活动区，严禁到非施工区域活动，禁止在施工区域周边点火、狩猎等。</p>
4	生态敏感区	施工期	<p>1) 建设单位需要求监理单位将生态监理工作纳入工程监理工作范围，将生态敏感区作为生态监理工作的重点，给予高度重视。</p> <p>2) 项目开工前，监理单位应对上述生态敏感区段的线路路径方案进行复核，确保线路路径和塔基避开生态敏感区的重要区段。</p> <p>3) 在施工过程中结合当地地形地貌调整施工方式方法，选择尽可能对地形地貌影响较小的施工方式进行工程建设。</p> <p>4) 施工过程严禁在生态敏感区范围内设置牵张场，不在生态敏感区范围内开展机械化施工。施工完成后尽快对生态敏感区内临时占地及塔基区域</p>

序号	保护目标	工程环节	具体减缓措施
			<p>开展绿化恢复工作。</p> <p>5) 合理安排施工作业时间，高噪声作业设备需避开晨昏等动物活跃时间段，不开展夜间施工作业。</p> <p>6) 加强施工期间的监管工作，严禁施工人员捕猎、捕鱼等破坏生态环境的行为。</p>
5	水土保持	施工期	<p>(1) 落实表土剥离措施</p> <p>原地貌为耕地或林草地区域，施工前须进行表土剥离，重点是塔基区域。表土剥离厚度一般按 25cm，表土应集中堆放，并采取彩条布和编织袋装土拦挡防护措施。无扰动或轻微扰动区域（如牵张场地、跨越施工场地）可不进行表土剥离，地表覆盖土工布，减少对植被的压覆。</p> <p>施工结束后，扰动区域经土地整平后，将表土回填至扰动区域，满足后期绿化或复耕要求。对施工占用耕地区域，应进行耕地恢复；对原占地类型为灌草丛的扰动区域撒播草籽植被恢复；对原占地类型为林地的扰动区域栽植树苗恢复植被。</p> <p>(2) 施工过程中落实拦挡措施</p> <p>对于施工临时堆土，需要修筑挡土墙或设置临时拦挡措施，堆土前应先行修筑工程防护措施，再进行开挖施工作业，严禁随挖随弃、顺坡倾倒。工程结束后，临时堆土优先用于回填，少量余土于塔基范围内进行平整，不设弃土场。施工扰动区域应立即开展植被恢复措施，同时对撒播草籽区域以防尘网覆盖。</p> <p>(3) 同步建设截水排水系统</p> <p>对于挖方边坡，在挖方区边坡坡顶设置截水沟，坡底设置排水沟，截水沟需顺接至坡底排水沟或周边天然排水系统。对于填方边坡和塔基区域，根据地形地貌设置排水沟，并将截排水沟顺接至周边自然排水系统中。排水沟出口处设置沉砂池；排水沟末端与天然冲沟交接处和有落差的截排水沟交接处设置消能防冲措施。通畅良好的基面排水有利于基面挖方边坡及基础保护范围外的土地稳定。塔位有坡度时，要在塔位上坡侧，依山势设置环状排水沟。以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水。</p> <p>(4) 落实施工过程中的临时防护措施</p> <p>由于牵张场、塔基建设都需要临时占地，挖填土石方在时间、空间上不能均衡同步，需设置临时堆土场。对临时堆土场应采取必要的防护措施，堆土边界设置编织袋装土拦挡，编织袋成“品”字分层形堆砌成环状，挡护高度不超过 3 m。堆土坡顶、坡面采用彩条布苫盖，彩条布边缘用编织袋装土压实。</p>

序号	保护目标	工程环节	具体减缓措施
			<p>(5) 施工完成后应及时进行植被恢复 在山区塔位的土石方开挖破坏原有山体的稳定平衡状态，同时产生余土堆积，造成滚坡隐患。给下山坡植被和自然环境带来潜在危害。因此，对塔基周围土质松散、无植被或植被稀疏的地区，须砌挡土墙或护坡。施工完成后，应及时对施工扰动区域进行场地清理和植被恢复工作，及早恢复植被，减少水土流失。</p> <p>(6) 科学组织，合理安排施工 施工过程中，应科学规划，合理安排。尽量避免雨季进行基础开挖等水土流失影响大的作业；合理安排工序，协调好各个施工步骤，避免重复开挖、多次开挖；在暴雨期应采取应急措施，尽量用覆盖物覆盖新开挖的陡坡，防止冲刷和塌崩。</p> <p>(7) 开展施工期环保水保监理工作 施工期，加强水土保持监管力度，由工程监理兼任环境监理和水土保持监理工作。施工期及早发现问题并予以解决。</p>
6	生态系统	运行期	<p>1) 运行期进行线路巡检和维护时，车辆沿现有道路行进，巡检人员沿山间小路采用无人机巡线，减少对地表植被的破坏。</p> <p>2) 严格按照《电力设施保护条例》要求，禁止在电力线路保护区内新建其它构筑物，确保线路附近居住等场所电磁环境符合相应评价标准。</p> <p>3) 按要求进一步完善水土保持等各项工程措施、植物措施和生态修复措施。</p> <p>4) 林区注意防火。运维人员进入林区严禁吸烟或进行其他容易引发火灾的行为。</p> <p>6) 定期对线路沿线生态保护和防护措施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施。</p>

9.5 结论与建议

9.5.1 生态现状调查结果

(1) 本工程新建线路所在区域主要以丘陵为主，海拔一般在 250-800m 之间，线路沿线土地利用性质主要为林地、耕地。有森林、农田、湿地、村落 4 种生态系统类型。

(2) 根据《中国植被》划分，该地区的地带性植被为亚热带典型常绿阔叶林。结合具体情况，将该处植被划分为 4 个植被型组、8 个植被型、12 个群系。

(3) 评价区域共有野生种子植物 137 科、556 属、1274 种（包括种下单位，下同）。

其中裸子植物 5 科、5 属、6 种，占该类植物全国总科数的 45.5%，总属数的 12.2%，总种数的 2.5%；湖南总科数的 50.0%，总属数的 15.2%，总种数的 8.2%；被子植物 132 科、551 属、1268 种，占此类植物全国总科数的 39.6%，总属数的 17.5%，总种数的 4.5%；湖南总科数的 66.0%，总属数的 43.1%，总种数的 26.5%

(4) 评价区域种子以樟科、山茶科和竹亚科为主，说明该地植物区系较为古老，是典型的亚热带植物区系。分布于该地的木兰科、大血藤科、游猴桃科、放节花科、金缕梅科、桦木科、冬青科、安息香科、山矾科、无叶莲科等，他们是华夏植物区系的代表。

(5) 评价区域内有国家重点保护野生植物共 3 种，其中银杏为国家 I 级保护植物，凹叶厚朴、野大豆为国家 II 级保护。银杏、凹叶厚朴均为栽培种不在保护之列，重点保护物种为野大豆。

(6) 评价区共有脊椎动物 131 种，属于 27 目 59 科，其中两栖纲 1 目 5 科 15 种；爬行纲 3 目 8 科 28 种；鸟纲 14 目 33 科 69 种；哺乳纲 6 目 8 科 11 种；鱼纲 3 目 5 科 8 种（表 9-11）。评价区有国家重点保护动物 8 种，湖南省重点保护动物 94 种。区域内野生动物多样性较高，适宜生境较多。

(7) 经查询，本工程穿越湖南省生态保护红线约 6.15km，在生态保护红线内立塔 21 基。评价范围内不涉及其他生态敏感区。

综上所述，湖南怀化芷江大树坳～顶光坡 110kV 线路工程所在的生态系统是以常绿阔叶林为主，植物类型多样，物种资源丰富，动物种类较多，涉及到国家重点保护野生动物，区域内生物多样性较丰富。

9.5.2 生态影响预测分析

(1) 本工程新建输电线路，评价区域面积为 3406hm²，工程永久占地面积约占评价区域面积的 5.0%，因此工程对土地利用的影响很小，施工临时占地造成的影响是暂时的，在施工结束后通过复绿、复耕可得以缓解和消除；根据现场调查，从物种种类来看，工程区物种均为常见物种，在工程影响区内广泛分布，因此本工程对植物区系组成无明显的影响。

(2) 工程永久占用施工也会降低植物的多度、丰富度和多样性，损失的物种主要为杉木、马尾松、毛竹等常见物种，但是这种影响是局部的，只会在塔基附近产生影响，使种群数量有所减少。由于工程占地区域植物种类在评价区域内属常见种，因此工程不会导致物种的消失，对植物区系、植被类型、植被群系影响较小。

(3) 工程永久占地会使得生物量减少 176t, 生产力降低 88.1ta^{-1} , 同时, 塔基绿化又在一定程度上弥补部分损失的生物量的损失, 因此工程建设中破坏的植被不会对区域沿线生态系统物种的生物量产生明显影响。

(4) 工程砍伐面积小, 砍伐点位分散, 因而不会促使森林群落的演替顺序、演替阶段发生改变, 也不会影响到群落稳定性。

(5) 工程施工会导致出现一定的水土流失, 可能带来外来物种, 工程永久占地会使碳储量减少 7.0ta^{-1} 。工程导致景观呈现破碎化, 评价区域评价区域总斑块数增加了 7.75%, 其中林地、耕地、草地的斑块数分别增加 125 块、46 块、28 块。

(6) 本工程沿线涉及低山丘陵较多, 植被盖度较好。塔基工程建设, 一般占地面积较少, 并且塔基占地区域植被及水土条件较好, 本项目建设基本不会对区域水循环造成影响, 对径流影响也很小。

(7) 工程涉及区域森林生态系统以人工林为主, 生态系统受人为干扰本身相对较大, 本工程涉及其他临时占地较少, 未导致工程沿线产生较明显的“林窗效应”和“边缘效应”, 但也应注意避免入侵物种的带入, 造成生物多样性损失等生态风险。

(8) 工程塔基占地面积小, 总占地为 17017m^2 , 而且分散, 塔基占地不改变用地性质, 不会大幅度减少农田面积, 因此不会给农民带来较大经济压力, 也不会改变当地土地利用现状。项目占用林地以人工林为主, 不会对地表植被生态系统造成连续分割, 故不会使工程区内所经线路段内森林产生边缘效应。

(9) 输电线路运行后电磁辐射对植物的生长没有明显的影响。从现有的研究和试验结果来看, 对动物有影响的一般都是强电场, 其强度往往大至数十甚至数百 kV/m 。本工程为 110kV 线路, 输电线路导线产生的工频电场对陆生动物的可能会产生一定的影响, 但由于动物的活动范围较大, 并不是一直暴露在工频电场范围内, 所以这种影响应该较小。

(10) 在塔基施工过程中, 由于人类活动增加, 机械噪声等对附近动物造成了干扰, 破坏了其体内的生物钟节律, 造成生理紊乱, 迫使附近动物暂时远离施工范围, 缩小其活动区域, 但这些影响是暂时性的, 随着工程的结束而缓解。工程运行对陆生动物的栖息和繁衍造成阻隔影响主要体现在对鸟类的影响, 鸟类撞击电线和铁塔造成伤亡的几率将大大增加, 并且高压电磁场还会干扰鸟类的飞行直觉, 误导其飞行方向。施工期不在水中设塔基, 对水生生物影响较小。

(11) 工程建设对沿线景观的连续性和连通性影响轻微, 基本不会造成区域景观

破碎化和产生“阻隔效应”、“林缘效应”或“林窗效应”，基本不会对兽类、爬行类动物的活动造成影响。

(12) 经实地调查，本工程穿越湖南省生态保护红线约 6.15km，在生态保护红线内立塔 21 基。建设单位及施工单位已针对生态敏感区调整了施工方案，未开展机械化施工，未在生态敏感区范围内设置牵张场等临时占地，施工完成后已对塔基占地及施工临时占地等区域进行了绿化恢复。

综上所述，湖南怀化芷江大树坳～顶光坡 110kV 线路工程建设与运营会对评价区域内的景观格局、植物生产力、物种个体数、动物分布产生一定的影响，但这种影响是短期的、可控的，在实施生态保护措施后可得到有效缓解。

9.5.3 生态保护措施

(1) 在坡陡区段，采用人畜力运输等生态环境影响小的运输方式，不得开辟机械施工道路。选用占地面积和混凝土消耗量较小的挖孔桩基础，最大程度上减少塔基区植被破坏。施工前需明确施工区域范围，避免对施工范围之外区域的植被造成碾压和破坏。

(2) 修建塔基基础平台利用山头的自然地势和环境，减少对林地的破坏。线路经过林区时应采取对林地破坏相对较小的无人机或飞艇架线工艺，不允许砍伐通道，仅对塔基处和通道附近超过主要树种高度的个别树木予以砍伐。导线与树木（考虑自然生长高度）之间的垂直距离不小于 7.0 m。

(3) 禁止在生态保护红线设置牵张场，牵张场尽量选择在成熟的耕地或建设用地上或地势相对平坦、植被稀少的区域。牵张场地面需要铺设土工布，以利于施工结束后的植被恢复。施工结束后及时对施工场地和施工扰动区域（如牵张场临时占地、塔基处、塔基临时占地、施工便道等）进行清理和恢复。植被恢复时，应根据当地土壤和气候条件，选择当地乡土种，采用乔灌草进行恢复，避免采用外来物种。

(4) 在农田区域施工时，尽量利用了田间机耕路作为运输道路，减少新开辟临时施工道路。塔基施工中农田中表层熟土和下层生土应分开进行堆放，分层回填。

(5) 在施工中对施工人员开展教育和监督，严禁在林区毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为。

(6) 工程建设占用的林地应按照湖南省和当地林业的管理要求办理占用林地手续，并缴纳植被恢复费。

(7) 为避免国家重点保护野生植物及古树名木名木遗漏，在工程开工前扫线时，

复核国家重点保护野生植物种类及分布点；如若出现无法避免对国家保护植物或古树影响的施工区域，应进行移植，并做好移植后的维护与管理工作，确保植物移植的成功。

(8) 尽量采用噪声小的施工机械，合理制定施工组织计划，大型作业活动等要避开野生动物活动的高峰期。加强对施工人员的环境保护培训和教育，树立环境保护和野生动植物保护的意识和知识。架空线路的护套应涂上鸟类飞行中较易分辨的警示色，进一步减少鸟类撞上输电线路的几率。

(9) 本工程穿越湖南省生态保护红线约 6.15km，在生态保护红线内立塔 21 基，在生态敏感区进行建设应采取以下措施：建设单位需要求监理单位将生态监理工作纳入工程监理工作范围，将生态敏感区作为生态监理工作的重点，给予高度重视；项目开工前，监理单位应对上述生态敏感区段的线路路径方案进行复核，确保线路路径和塔基避开生态敏感区的重要区段；塔基定位时避开需要爆破施工的地质段；在施工过程中结合当地地形地貌调整施工方式方法，选择尽可能对地形地貌影响较小的施工方式进行工程建设；施工过程严禁在生态敏感区范围内设置牵张场，不在生态敏感区范围内开展机械化施工。施工完成后尽快对生态敏感区内临时占地及塔基区域开展绿化恢复工作；合理安排施工作业时间，高噪声作业设备需避开晨昏等动物活跃时间段，不开展夜间施工作业；加强施工期间的监管工作，严禁施工人员捕猎、捕鱼等破坏生态环境的行为。

(10) 线路运营期，在进行线路巡检和维护时，避免过多人员和车辆进入，减少对保护区地表植被的破坏；加强对野生动植物的监测与监管工作；生态保护红线范围内尽量利用无人机巡线，避免人员进入对生态环境的影响。严格按照《电力设施保护条例》要求，禁止在电力线路保护区内新建其它建构筑物，确保线路附近居住等场所电磁环境符合相应评价标准。

综上所述，湖南怀化芷江大树坳～顶光坡 110kV 线路工程建设单位应从工程选线、施工方式、施工队伍、物种保护等方面加大力度，减缓工程可能产生的生态影响。

9.5.4 综合评价结论

本工程为新建输电线路，线路路径总长为 41.27km，线路所在区域主要以山地、丘陵地形为主，区域内植物以樟科、山茶科、竹亚科为主，野生动物多样性较高，适宜生境较多。新增塔基占地面积较小，永久占地导致生物量减少较小，项目的建设和运行对评价区内植物区系组成影响较小；对区域沿线生态系统物种的生物量产生无明显影响；对评价区内野生动物多样性影响较小，施工期对野生动物的均匀度分布有一定的影响；对兽类、爬行类动物的活动造成影响较小；施工期的水体施工对水生生物及水环境有一定的影响；

综上所述，本工程的建设和运行符合对生态影响的限制性要求，从生态环保的角度考虑，本项目的建设是可行的。

建议：由于本工程建设为线性工程，施工点分散，为了进一步减轻工程建设对评价区域的生态影响，项目投运后，建设单位应持续关注各占地区域的绿化恢复情况，根据天气情况适当洒水，提高草籽发芽率，必要时通过直接植草、栽树的方式加强绿化恢复。最大限度减少项目建设对生态环境的影响。