建设项目环境影响报告表

项　目　名　称：　**湖南怀化沅陵县清浪风电场 110kV 送出线路工程**

建设单位（盖章）：　**沅 陵 清 浪 坪 新 能 源 开 发 有 限 公 司**

中华人民共和国生态环境部制

打印编号：1778149226000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	rb54r4
建设项目名称	湖南怀化沅陵县清浪风电场110kV送出线路工程
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）	沅陵清浪坪新能源开发有限公司
统一社会信用代码	91431222MAC7HHAU39
法定代表人（签章）	王志强
主要负责人（签字）	邓拓
直接负责的主管人员（签字）	邓拓
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	湖南景晟环保科技有限责任公司
统一社会信用代码	91430111MA4T2Q4H7P
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
赵宁	03520240543000000046	BH071210	赵宁

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
赵宁	建设项目基本情况、建设内容、生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单、结论、电磁环境影响专题评价	BH071210	赵宁

湖南怀化沅陵县清浪风电场110kV送出线路工程环境影响报告表
专家评审意见修改清单

序号	专家意见	修改内容	页码
1	核实声评价标准，完善本项目与所在区域生态环境分区管控要求符合性分析，补充与《110kV～750kV架空输电线路设计规范》相符性分析。	已核实声评价标准	P22、P34
		已完善本项目与所在区域生态环境分区管控要求符合性分析	P2- P4
		已补充与《110kV～750kV架空输电线路设计规范》相符性分析	P12
2	核实线路走向、线路长度、塔基位置和拆除工程、调整弧垂等建设内容，补充导线交叉跨越情况，进一步核实线路沿线（含调整弧垂段）环保目标的数量、距离及方位，完善生态环境保护措施。	已核实线路走向、线路长度、塔基位置和拆除工程、调整弧垂等建设内容	P9-P11
		已补充导线交叉跨越情况	P11-P12
		已进一步核实线路沿线（含调整弧垂段）环保目标的数量、距离及方位	P33-P34、P71-P72
		已完善生态环境保护措施	P54-P55
3	细化工程占地类型、占地面积情况，完善占地影响分析；补充土石方平衡，完善施工方案，加强施工期扬尘、噪声和生态影响分析。	已化工程占地类型、占地面积情况	P12-P13
		已完善占地影响分析	P37
		已补充土石方平衡	P13
		已完善施工方案	P14-P16
		已加强施工期扬尘、噪声和生态影响分析	P37-P45
4	核实塔基施工噪声预测结果，加强对离塔基施工场界较近的噪声敏感目标影响分析，提出相应的噪声控制措施；核实电磁场预测结果。	已核实塔基施工噪声预测结果和加强对离塔基施工场界较近的噪声敏感目标影响分析	P43-P44
		已提出相应的噪声控制措施	P55-P56
		已核实电磁场预测结果	P76-P87
5	完善附图附件	已完善附图附件	P98
6	已落实与会代表和专家提出的其它意见		P2、P13-P14、P18-P19、P24-P25、P36、P45、P49- P52、P56- P57、P63- P69

复核意见：报告表已按照技术评审意见核实了相关内容并进行了修改完善，可上报审批。

阳金艳 2026.7.7

目　录

一、建设项目基本情况 1
二、建设内容 9
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 36
五、主要生态环境保护措施 55
六、生态环境保护措施监督检查清单 64
七、结论 71
八、电磁环境影响专题评价 73

一、建设项目基本情况

建设项目名称	湖南怀化沅陵县清浪风电场 110kV 送出线路工程		
项目代码	2509-430000-04-01-531546		
建设单位联系人	邓拓	联系方式	
建设地点	怀化市沅陵县官庄镇		
地理坐标	清浪风电场～新沃溪 110kV 线路工程： 起点：E 110°54'22.704"，N 28°38'06.122"；终点：E 110°56'20.613"，N 28°33'39.476"		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地面积（m^2）/长度（km）	总占地面积：14720m^2 线路长度：9.5km
建设性质	☑新建（迁建） ☐改建 ☐扩建 ☐技术改造	建设项目申报情形	☑首次申报项目 ☐不予批准后再次申报项目 ☐五年重新审核项目 ☐重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	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[2026]45 号
总投资（万元）	1770（静态）	环保投资（万元）	85.4
环保投资占比（%）	4.82	施工工期	8 个月
是否开工建设	☑否 ☐是：		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录B，设置电磁环境专题评价。		
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、与国家产生政策符合性分析**		

本工程为 110kV 电力基础设施建设项目，属于国家发展改革委令第 7 号发布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中 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 与相关电网规划的相符性分析

清浪风电场属于湖南省发展和改革委员会印发的《湖南省发展和改革委员会关于同意全省“十四五”第一批风电、集中式光伏发电项目开发建设的复函》（湘发改函〔2022〕52 号）中项目，本工程为清浪风电场送出线路工程，已纳入《怀化市“十五五”配电网规划项目》，符合怀化市电网规划要求

1.3、本项目与怀化市生态环境管控意见的相符性分析

怀化市生态环境局于 2024 年 12 月 5 日公布了《怀化市生态环境局关于发布怀化市生态环境分区管控动态更新成果（2023 年版）的通知》（怀环发〔2024〕28 号），提出了生态环境分区管控要求和准入清单。

本工程位于怀化市沅陵县官庄镇，根据《关于发布<怀化市生态环境分区管控更新成果（2023 版）>的通知》，项目所涉乡镇主体功能定位为重点生态功能区，基本控制单元为重点管控单元。本项目与生态环境分区管控单元（除产业园区以外）生态环境准入清单相符性分析见表 1-1，本工程与管控单元图的相对位置关系图详见图 1-1。

表 1-1 本项目与怀化市生态环境分区管控单元生态环境准入清单相符性分析

管控维度	管控要求	本项目特点	相符性
一、沅陵县官庄镇重点管控单元（环境管控单元编码：ZH43122220001）			
空间布局约束	1、严格环境准入，将新建、扩建项目总量审核与大气污染物排放量挂钩，将污染物排放总量控制要求，作为建设项目环评审批的前置条件，确保新建项目“增产不增污”。 2、不得在禁止开发区、环境敏感区及生态红线等区域布置自然资源建设项目。 3、实行新增建设用地规划计划管控，严格项目用地审查，全力避让或减少占用耕地。 4、严格入河排污口监督管理，优化设置布局，严格控制入河排污总量，对排污量超出水功能区限排总量的单位，限制审批新增取水和设置入河排污口。 5、严格水域岸线用途管制，土地开发利用应按照有关法律法规和技术标准要求，留足河道、湖	1、本工程为输电线路工程，属于线性基础建设设施，无工业污染物排放，不涉及总量控制。 2、本工程不涉及禁止开发区、环境敏感区及生态保护红线。 3、清浪风电场～新沃溪 110kV 线路工程塔基仅四个塔脚占地，占地面积小，永久占地不改变土地性质，不新增建设用地，设计时优化塔基位置，不占用基本农田，避让或减少耕地占用，	符合

		泊地带的管理和保护范围，非法挤占的应限期退出。	开工前将依法办理相关审批手续，对所经区域空间布局影响较小。 4、不涉及空间布局约束中所列管控要求，工程建设符合相关规划要求。	
	污染物排放管控	1、废水： 1.1 规范农户生活污水排放，实现生活污水的有序排放。到 2025 年末，自然保护区（核心区及缓冲区）、风景名胜区、集中饮用水水源地（一、二级保护区）、沅江、酉水等重要区域地表水系干流两侧，农村生活污水实现 100%治理。 1.2 加强污水管网和雨污分流建设，消除城乡结合部生活污水收集处理设施空白区，提升城镇生活污水集中收集效能。 1.3 加强医疗废水处理设施建设与运行监管，严厉打击私自停运处理设施和不达标排放等行为，完成乡镇卫生院医疗废水处理设施建设。 2、废气： 2.1 落实秸秆禁烧主体责任，严禁秸秆露天焚烧。 2.2 持续深化工业炉窑大气污染专项治理，重点推进水泥、有色、砖瓦等行业炉窑深度治理，强化重点行业挥发性有机物污染治理。 2.3 加大夜间渣土运输路段的道路洒水及雾炮降尘频次。 3、固体废物： 3.1 建立健全农村生态环境执法监管机制，强化农村环境监管执法。 3.2 全面推行生活垃圾分类，推进生活垃圾的分类收运处理工作，完成非正规垃圾堆放点整治，实现沿江乡镇生活垃圾全收集、全处理。 3.3 加强建筑垃圾运输及处置管理。 3.4 开展涉重金属废物转移、安全处置和综合利用，稳步推进历史堆存重金属废渣安全处置及综合利用。	本工程为输电线路工程，属于线性基础建设设施，无工业污染物排放，不涉及污染物排放管控要求	符合
	环境风险防控	1、开展自然保护区、矿山开采、尾矿库、危险废物贮存处置、危险化学品等重点领域环境风险隐患大排查。推进矿山生态环境修复治理及矿井涌水整治。 2、以建设用地土壤污染风险管控和修复名录为核心，加强敏感区域土壤环境质量监测。 3、持续推进高风险区域土壤污染治理项目，防控重点区域、重点行业、典型地块污染风险。 4、推动应急减排清单式管理，对全县重污染天气应急减排清单进行更新。	本工程为输电线路工程，属于线性基础建设设施，不涉及环境风险防控要求	符合
	资源开发效率要求	1、能源： 1.1 推进高耗能行业企业节能改造和能量系统优化。 1.2 实施能源消耗总量和强度双控行动，压减燃煤消费量，推进热电联产和工业余热利用。 2、水资源： 2.1 推进资源全面节约和循环利用，发展节水农业，推行工业节水减排。 2.2 提高水资源管理水平，将再生水、雨水、矿井水等非常规水源纳入区域水资源统一配置。 2.3 到 2025 年，沅陵县用水总量 19616 万立方米，万元地区生产总值用水量比 2020 年下降	本项目清洁能源发电送出工程，能有效提高区域供电网络完善程度。	符合

	17.07%，万元工业增加值用水量比 2020 年下降 7.30%，农田灌溉水有效利用系数 0.557。 3、土地资源： 3.1 实行建设用地总量和强度双控，提升土地集约高效利用效率。 3.2 到 2025 年，全县划定耕地保有量不低于 62.21 万亩，永久基本农田面积不低于 54.60 万亩，生态保护红线面积不低于 1505.81 平方千米，全县城镇开发边界面积控制在 24.60 平方千米以内。		

附件1:

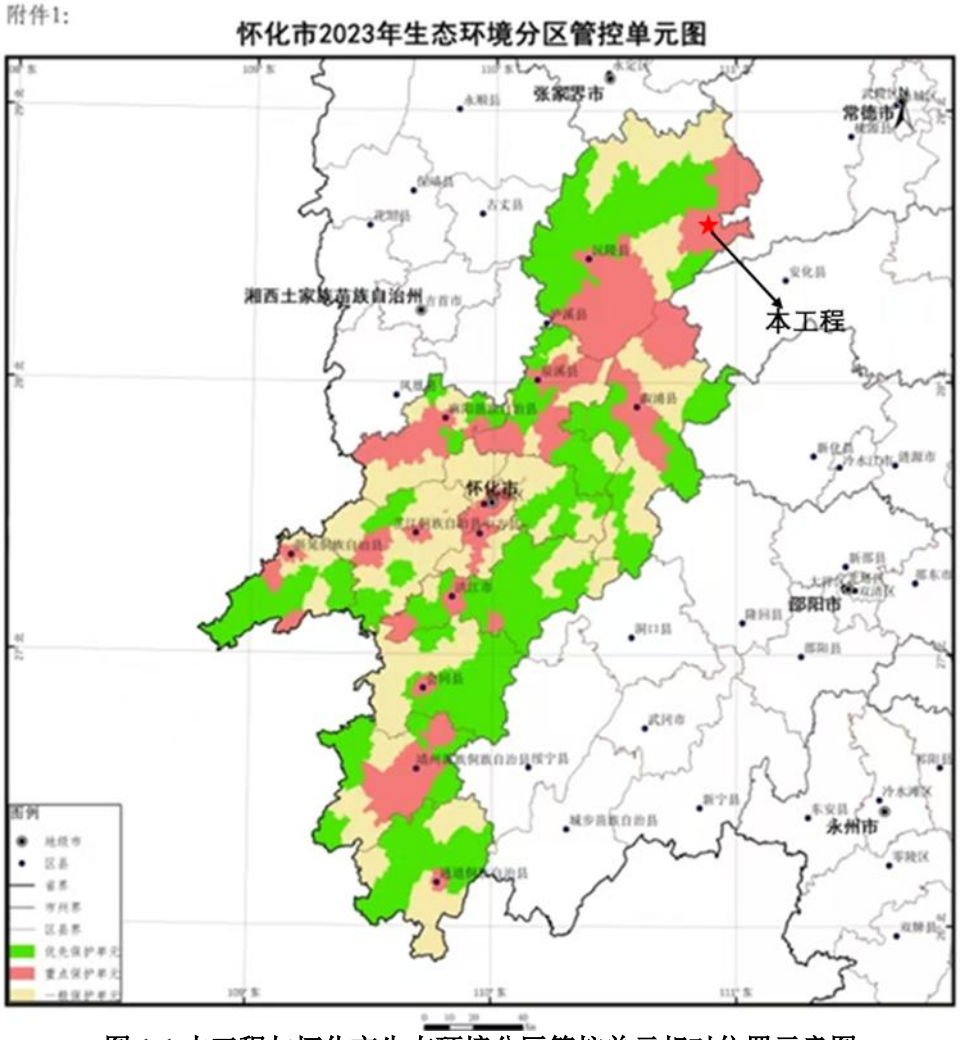


图 1-1 本工程与怀化市生态环境分区管控单元相对位置示意图

综上分析，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，项目建设与生态环境分区管控单元要求相符。

1.4、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的相符性分析

表 1-2 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

阶段	环境保护技术要求	本工程内容	是否符合
选址选线	1、工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	/	/
	2、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等生态敏感区，不涉及生态保护红线和饮用水源保护区。	符合
	3、变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	不涉及	符合
	4、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。	本工程已将涉及到的居住等为主要功能的房屋列为环境敏感目标，对其重点关注，并制定了相应的环保措施，以减少电磁及声环境的影响。	符合
	5、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。	本项目架设一回线路，不涉及多回架设。	符合
	6、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
	7、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。	不涉及	符合
	8、输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	避让集中林区，穿越林地时采取抬高塔身等措施减少立塔数量，减少林木砍伐，保护生态环境	符合
	9、进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ 19 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
设计	1、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、林木补偿、环保监测等专项费用。	符合
	2、 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。	不涉及	符合
	3、新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	不涉及	符合
	4、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。	不涉及	符合

		施工期	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。	不涉及	符合
			变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB 12523 中的要求。	不涉及	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。	不涉及	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。	输电线路塔基施工期间主要将施工范围控制于塔基范围内，塔基选址尽量利用荒地、劣地。	符合
			输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。	本环评已提出相关要求，在施工过程中对塔基所涉及的耕地、林地等区域进行表土剥离、分类存放，施工完成后进行回填。	符合
			进入自然保护区的输电线路，应落实环境影响评价文件和设计阶段制定的生态环境保护方案。施工时宜采用飞艇、动力伞、无人机等展放线，索道运输、人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。	不涉及	符合
			进入自然保护区的输电线路，应对工程影响区域内的保护植物进行就地保护，设置围栏和植物保护警示牌。不能避让需异地保护时，应选择适宜的生境进行植株移栽，并确保移栽成活率。	不涉及	符合
			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。	不涉及	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。	本工程输电线路塔基已尽量布设于已有道路周围，减少临时道路修建。	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	不涉及	符合

	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。		
	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。	不涉及大中型水体，跨越沟渠、池塘等其他水体时已提出措施，减小施工过程中造成的影响。	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
	位于城市规划区内的输变电建设项目，施工扬尘污染的防治还应符合 HJ/T 393 的规定。	本环评提出了施工扬尘污染的防治措施，符合怀化市扬尘防治。	符合
	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	本环评提出，施工过程中产生的建筑垃圾、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
	在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。	本工程塔基已尽量布设于耕地边角处，施工过程中采取各类措施减少对耕地的影响，施工完成后按要求及时进行恢复。	符合
运营期	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB 8702、GB 12348、GB 8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	本工程运行期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。	符合

综上，本工程符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关规定。

1.5、与相关部门意见的相符性分析

本工程在选址选线阶段，充分征求所涉地区地方政府、自然资源局等部门的意见，已取得工程所在地人民政府、自然资源局等部门对选址选线的原则同意意见。本项目相关政府意见一览表见表 1-3。

表 1-3　　本项目相关政府意见一览表

序号	单位名称	意见及附加条件	落实情况
1	沅陵县人民政	同意呈报。	/

	府		
2	沅陵县自然资源局	一、经核实，该路径方案不涉及生态红线和永久基本农田，我局原则同意该线路方案，新建线路不得影响城镇、村庄规划和建设。 二、请你公司按照项目建设可研、立项及报建等有关规定完善相关手续，待项目取得合法手续后方可动工建设。	项目已取得沿途沅陵县和官庄镇人民政府同意意见，符合城镇、村庄规划和建设；开工前依法依规办理好相关审批手续。
3	沅陵县林业局	盖章通过	/
4	怀化市生态环境局沅陵分局	盖章通过	/
5	沅陵县官庄镇人民政府	拟同意项目选址，项目施工前要按要求办理相关手续。	在开工前依法依规取得相关手续

二、建设内容

<table>
<tr><td>地理位置</td><td>本项目建设地点位于湖南省怀化市沅陵县官庄镇境内，地理位置见附图 1。</td></tr>
<tr><td>项目组成及规模</td><td>

2.1 建设必要性

清浪风电场的建设将充分利用当地的风能资源，对于大力发展清洁能源，符合国家可持续发展的原则和能源发展政策方针，有利于减少化石资源的消耗，减少因燃煤等排放有害气体对环境的污染，缓解环境保护压力，促进经济与环境的协调发展，具有良好的社会效益和环保效益。

根据清浪风电场新能源项目进展情况，工程预计 2026 年并网发电。为满足清浪风电场新能源项目的电能送出，新建湖南怀化沅陵县清浪风电场 110kV 送出线路工程是必要的。

2.2 项目组成

本项目建设内容详见表 2-1。

表 2-1　湖南怀化沅陵县清浪风电场 110kV 送出线路工程项目基本组成

<table>
<tr><td colspan="2">工程名称</td><td colspan="2">湖南怀化沅陵县清浪风电场 110kV 送出线路工程</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设单位</td><td colspan="2">沅陵清浪坪新能源开发有限公司</td></tr>
<tr><td colspan="2">设计单位</td><td colspan="2">怀化恒光电力勘测设计有限公司</td></tr>
<tr><td colspan="2">名称</td><td colspan="2">工程概况</td></tr>
<tr><td rowspan="7">主体工程</td><td rowspan="7">清浪风电场～新沃溪 110kV 线路工程</td><td>电压等级</td><td>110kV</td></tr>
<tr><td>线路长度</td><td>约9.5km</td></tr>
<tr><td>杆塔</td><td>41 基</td></tr>
<tr><td>导线型号</td><td>JL3/G1A-300/40、JL3/G1A-300/50 型高导电率钢芯铝绞线</td></tr>
<tr><td>架设方式</td><td>单回路架空</td></tr>
<tr><td>其他</td><td>拆除 110kV 五沃线#104 水泥杆 1 基，调整弧垂长度约 2.5km</td></tr>
<tr><td>线路所经行政区</td><td>沅陵县官庄镇</td></tr>
<tr><td rowspan="4">临时工程</td><td colspan="2">牵张场</td><td>设置 3 处牵张场，每处占地约 400m^2，占地约 1200m^2。</td></tr>
<tr><td colspan="2">施工便道</td><td>线路工程充分利用现有道路，临时道路占地约 8600m^2</td></tr>
<tr><td colspan="2">塔基施工区</td><td>共占地约 4920m^2。</td></tr>
<tr><td colspan="2">材料堆集场</td><td>线路工程材料堆集在塔基施工区，不单独设置。</td></tr>
</table>

</td></tr>
</table>

	施工营地	租用附近民房，不单独设置施工营地
环保工程	沉砂池	塔基设置临时沉砂池和临时排水沟。
	牵张场区、塔基恢复	牵张场平整后用钢板覆盖后再进行施工；塔基开挖时表土剥离，草袋土临时挡护，施工结束后，进行场地平整、绿化或复耕。
	生活垃圾、建筑垃圾	分类收集，统一运至附近垃圾站。
依托工程	清浪风电场 110kV 升压站、110kV 五沃线	

2.3 项目规模

本项目建设规模为输电线路工程，即清浪风电场～沃溪 110kV 送出线路工程。

2.3.1 清浪风电场～新沃溪 110kV 线路工程

2.3.1.1 工程概况

本工程新建线路起自清浪风电场升压站，止于 110kV 五沃线#104 杆，远期改进沃溪 110kV 变电站 110kV 新扩建的 5Y 间隔，全长约 9.5km，新建杆塔 41 基，采用单回路架设。

2.3.1.2 路径方案

本工程线路起自待建的清浪风电场 110kV 升压站，向西南出线后经终端塔向东南走线，经柳树边至杨家溪一桥附近线路右转向南，平行既有的 110kV 五沃线架设，经大夕阳池、屋冲、屋场桥、邓家湾、板子桥、北方冲、长湾、王家田西侧至瓦窑岗，在瓦窑岗东面 T 接至 110kV 五沃线#104 杆大号侧 T 接点。

本工程线路途经怀化市沅陵县，新建架空线路全长约 9.5km，其中 15mm 冰区长 2.5km（北方冲~T 接点），20mm 冰区长 7km（清浪风电场 110kV 升压站~北方冲）。线路路径方案图见附图 2。

2.3.1.3 导、地线及导线排列方式

本工程导线按 15mm、20mm 冰区设计，15mm 冰区导线推荐采用 JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率钢芯铝绞线，20mm 冰区导线推荐采用 JL3/G1A-300/50 钢芯高导电率钢芯铝绞线。地线 2 根采用 48 芯 OPGW 光缆（OPGW-13-100-1 复合光缆），采用水平和三角型排列方式。导线基本参数见表 2-2。

表 2-2 导线基本参数一览表

导线型号	JL3/G1A-300/40	JL3/G1A-300/50
计算截面（mm²）	339	348
外径（mm）	23.9	24.3
80℃允许载流量（A）	569.7	569.7
分裂数	单分裂	单分裂

2.3.1.4 杆塔、基础

本工程沿线地貌单元主要有低山地貌单元、丘陵地貌单元等，交通运输条件一般，全线推荐采用自立式铁塔架设，15mm 冰区自立式角钢塔推荐采用的《国家电网公司输变电工程通用设计》110（66）kV 输电线路分册中的 110-DA31D-DJC、110-DA31D-JC1、110-DA31D-ZMC3、110-DA31D-ZMCK、1XC-FJC1 模块，20mm 冰区采用 1DB41D-DT1、1DB41D-JC1、1DB41D-JC2、1DB41D-ZBC1、1DB41D-ZBC2。

本工程新建杆塔 41 基，其中单回路直线塔 23 基，单回路耐张塔 16 基，单回路 T 接塔 2 基。

表 2-3 本工程规划杆塔使用情况

序号	名称	型号	数量（基）	分类统计（基）	合计（基）
1	单回路转角塔	110-DA31D-DJC-24	1	3	41
2	单回路转角塔	110-DA31D-JC1-24	2		
3	单回路直线塔	110-DA31D-ZMC3-30	4	7	
4	单回路直线塔	110-DA31D-ZMCK-48	3		
5	单回路T接塔	1XC-FJC1-24	2	2	
6	单回路转角塔	1DB41D-DT1-18	3	13	
7	单回路转角塔	1DB41D-DT1-24	3		
8	单回路转角塔	1DB41D-JC1-27	3		
9	单回路直线塔	1DB41D-JC2-30	5		
10	单回路直线塔	1DB41D-ZBC1-27	4	16	
11	单回路直线塔	1DB41D-ZBC1-36	4		
12	单回路直线塔	1DB41D-ZBC2-39	4		
13	单回路直线塔	1DB41D-ZBC2-45	4		

根据本工程实际地形情况，自立式铁塔基础推荐采用原状土掏挖基础和挖孔基础。

2.3.1.5 其他

拆除 110kV 五沃线#104 水泥杆 1 基，调整#101~#107 塔间弧垂长度约 2.5km。

2.3.1.6 线路导线对地距离及交叉跨越距离

（1）导线对地距离

按照《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规

定，110kV 输电线路导线对地最小允许距离见表 2-4。

表 2-4　110kV 线路在不同地区的导线对地最小允许距离

线路经过地区		最小距离(m)	计算条件
居民区		7.0	导线最大弧垂
非居民区		6.0	导线最大弧垂
对建筑物	垂直距离	5.0	导线最大弧垂
	最小距离	4.0	最大风偏情况
	水平距离	2.0	无风情况下
对树木自然生长高	垂直距离	4.0	导线最大弧垂
	净空距离	3.5	导线最大风偏
果树、经济林、城市绿化灌木、街道行道树		3.0	导线最大弧垂

（2）交叉跨越

按照《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定，110kV 输电线路导线与各交叉跨越物的最小垂直距离见表 2-5。

表 2-5　110kV 线路导线与道路、建筑物交叉跨越的距离

被跨越物名称	最小距离(m)	计算条件
建筑物	5.0	导线最大弧垂
公路	7.0	导线最大弧垂
铁路	7.5	导线最大弧垂
110kV 线路	3.0	导线最大弧垂

本工程新建线路已按照《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定进行设计，根据设计资料，架空线路线高满足在非居民区不低于 23m，在居民区不低于 40m，设计高度均高于设计规范内要求的高度。本工程主要涉及交叉跨越 10kV 线路和乡村道路等，不涉及其他交叉跨越情况。

表 2-6　110kV 新建输电线路交叉跨越情况表

序号	被跨越物名称	跨越次数
1	10kV线	5次
2	380V低压线	5次
3	通讯线	4次
4	乡村路	8次
5	溪沟	2次

2.3.1.7 线路工程占地和土石方量

（1）线路工程占地

本工程共占地约1.472hm²，其中塔基永久占地约0.261hm²，临时占地共计1.211hm²，占地类型主要为耕地和林地，占地情况见表2-7。

表 2-7 工程占用地一览表

序号	项目	用地类型及面积（hm²）		占地类型
		永久用地	临时用地	
1	塔基施工区	0.261	0.231	林地、草地、耕地
2	施工临时道路区	/	0.860	林地、草地、耕地
3	牵张场区	/	0.120	林地、草地、耕地
4	合计	0.261	1.211	

（2）土石方量

本工程土石方挖填总量为1.0万m³，包括挖方总量为0.50万m³，填方总量为0.50万m³，无借方，无弃方。

表 2-8 土石方平衡表

序号	项目分区	挖方（万m³）	填方（万m³）
1	塔基区	0.29	0.29
2	施工道路区	0.20	0.20
3	牵张场区	0.01	0.01
4	合计	0.50	0.50

总平面及现场布置

2.4 总平面及现场布置

（1）牵张场地的布设

牵张场地采用调头牵张方式以减少工机具转移，牵张场选择在距离适中，交通条件便利且地形开阔平坦的区域，有回转余地，同时能堆放材料。本工程牵张场利用现有平坦、空旷场地，采用钢板直接铺设在地面上的方式进行布置。对于牵张场内大型设备的运输，主要利用已有道路运至牵张场附近位置后，再利用钢板铺设临时道路连接已有道路和牵张场，以满足重型设备运输的需要。施工结束后及时拆除牵张场钢板，松土整地，恢复原有土地类型和植被。

为降低对生态环境的影响，本项目线路工程在穿（跨）林区时架线施工方案设计应用不落地放线技术，采用无人机等不落地牵放初导绳，然后通过导绳逐级牵引、高空绕牵连接、导引绳和牵引绳逐级牵引，以最终完成底线和导线的展放。

本工程共设置 3 处牵张场，每处占地约 400m²，占地约 1200m²。

（2）施工临时道路

	本工程线路路径短，地形地貌以丘陵、山地为主，采用小型机械化和人工相结合的施工方式，可充分利用省道 227 及村村通道路运输材料、施工机械等运至离杆塔最近处，再开辟临时施工便道，通过人力和小型机械运输、分段组立、可控性高的作业方法进行施工。 本工程塔基位于丘陵、旱地等地区需要修筑临时施工道路，对原有道路进行改造，位于山地修筑施工道路难度高，采取人力运输施工，临时施工道路占地约 8600m^2。 （3）塔基区施工场地的布设 输电线路由于塔基基础和组塔架线的需要，塔基周边需设置一定的区域作为塔基施工临时场地，用来临时堆置土方、混凝土、材料和工具等，以单个塔基为单位零星布置，施工结束后与塔基永久占地区域一并进行植被恢复。本工程采用掏挖基础、挖孔基础，部分地形陡峭的山区地段对基础进行护坡或挡土墙砌筑，根据现场情况修砌排水沟和截水沟。施工完成后应清理场地，以消除混凝土残留，便于植被恢复。 本工程共有新杆塔 41 基，每处塔基施工区占地约 120m^2，共占地约 4920m^2。 （4）施工营地的布设 线路工程租用附近民房，不单独设置施工营地。 （5）拆除工程施工场地的布设 本工程拆除杆塔1基，施工区布设在塔基周边平坦处，以满足拆除的杆塔材料堆放等施工需要。施工完成后应清理场地，以消除原塔基基础混凝土残留，进行植被恢复和恢复原土地使用功能。
施工方案	**2.5 施工方案** 本项目包含拆除施工和架空线路施工，拆除施工工序主要是原有杆塔拆除；新建架空线路施工工序主要有施工准备、塔基施工、杆塔组立及导线架设等几个阶段，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。本工程路径短，沿线地貌为丘陵、山地，乡村道路发达，交通条件总体较好，施工过程通过人力和机械运输、分段组立、可控性高的作业方法进行施工。

在塔基施工过程中需设置施工场地，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

在基础施工中按照设计要求进行施工，特别注意隐藏部位浇筑和基础养护，专职质检员逐基对基坑进行验收。

本工程线路杆塔基础为原状土掏挖基础和挖孔基础，基础开挖主要利用小型机械和人工施工相结合，不采用大型机械化施工。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，草袋挡墙横截面设计为上底宽 0.5m、下底宽 1.0m、高 0.5m 的梯形断面。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，可用于回填。

（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内悬浮内拉线抱杆组立铁塔。

②架线及附件安装

导线采用无人机进行导引绳展放，无人机展放导引绳是利用无人机作为牵引设备和专用小型张力机相互配合，进行“一牵一张”张力展放的方法。在展放过程中，利用无人机牵引导引绳逐基通过放线段塔顶，塔上人员通过专用工具将导引绳置入塔顶的朝天滑车轮槽中，逐次完成每基塔的

操作。

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、防振金具的安装。

本工程基础施工流程图见图 2-1，架线施工流程见图 2-2。

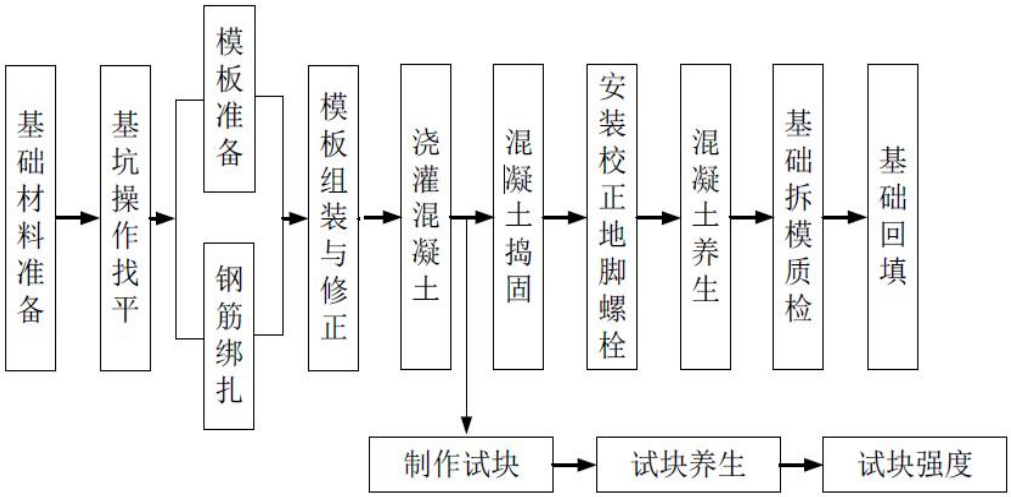


图 2-1 基础工程施工流程图

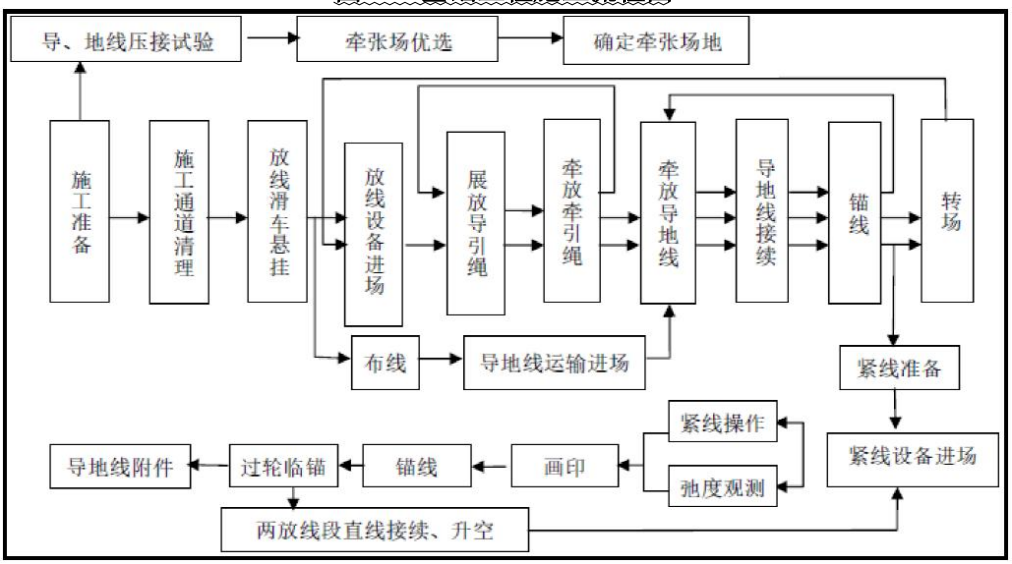


图 2-2 架线施工流程图

（4）拆除工程施工

本项目拆除 110kV 五沃线#104 水泥杆 1 基。作业程序：先切断线路后，逐步拆除角钢塔，最后对塔基基础进行清理，恢复其原有土地功能。

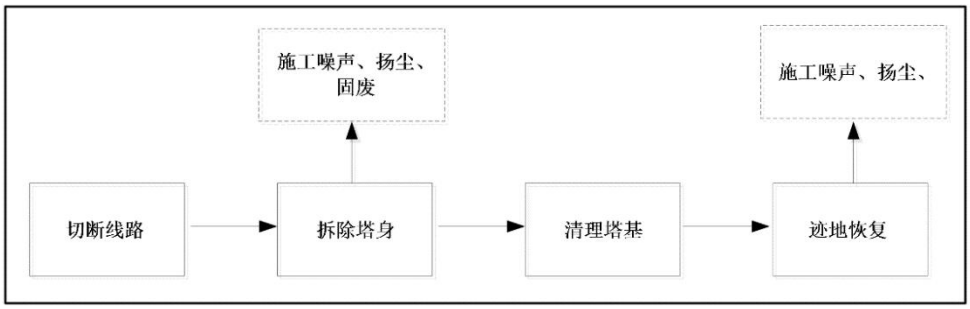


图 2-3 拆除杆塔施工流程图

2.6 施工时序及建设周期

本工程计划于 2026 年 10 月开工，2027 年 6 月建成投产。

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 功能区划情况

本工程位于怀化市沅陵县，根据《湖南省主体功能区划》，属于省级重点生态功能区。本工程与湖南省主要功能区划图相对位置见图 3-1。

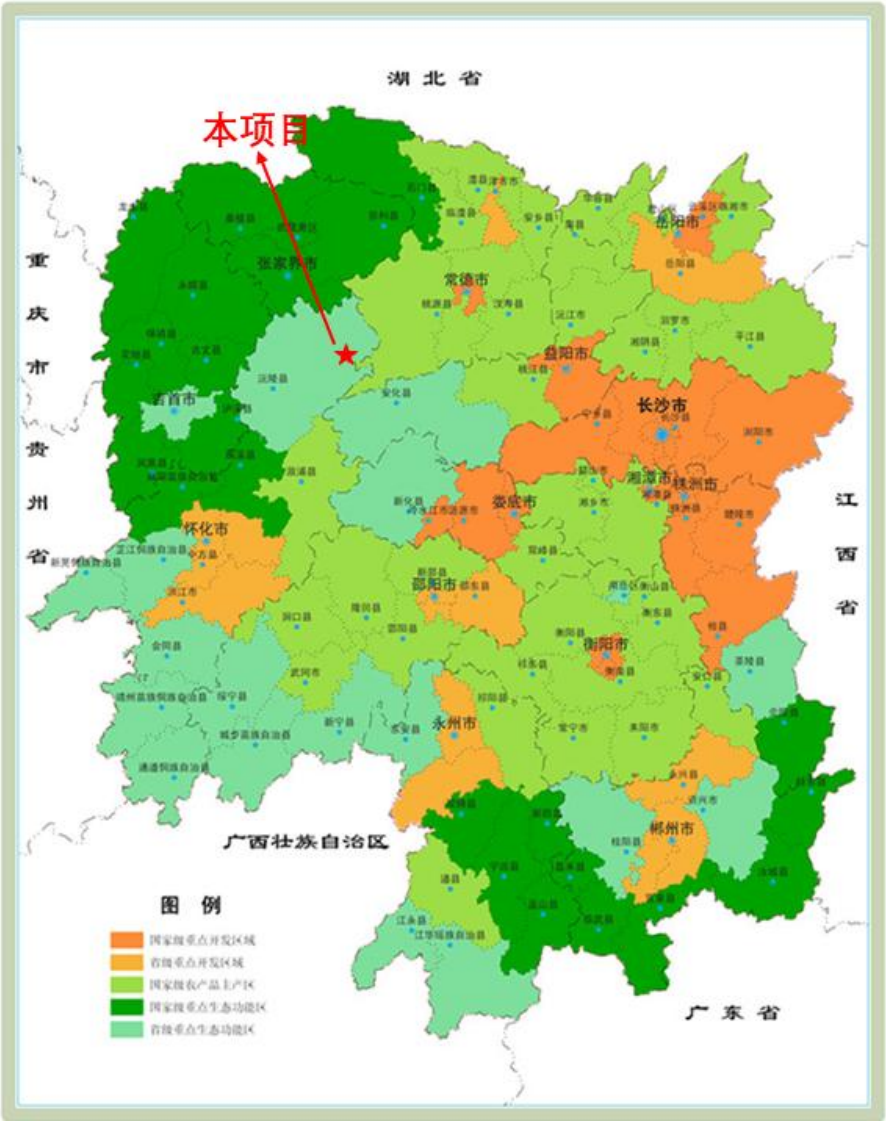


图 3-1 项目与湖南省主体功能区划相对位置关系图

本工程为重要基础设施项目，工程建设有利于怀化市电网供电能力，保障清洁能源送出，满足区域工业、农业等负荷供电需要，确保负荷的供电质量与供电安全，有利于促进区域经济和工农业发展。

3.2 项目所在区域生态功能区

位于湖南省怀化市沅陵县官庄镇境内，根据《全国生态功能区划（修

编版）》（环境保护部中国科学院，2015），本项目所在地属于武陵山区生物多样性生态功能区，该区是东亚亚热带植物区系分布核心区，山地为多条河流的发源地，水源水质优良，珍稀濒危动植物种类繁多，种质资源丰富。

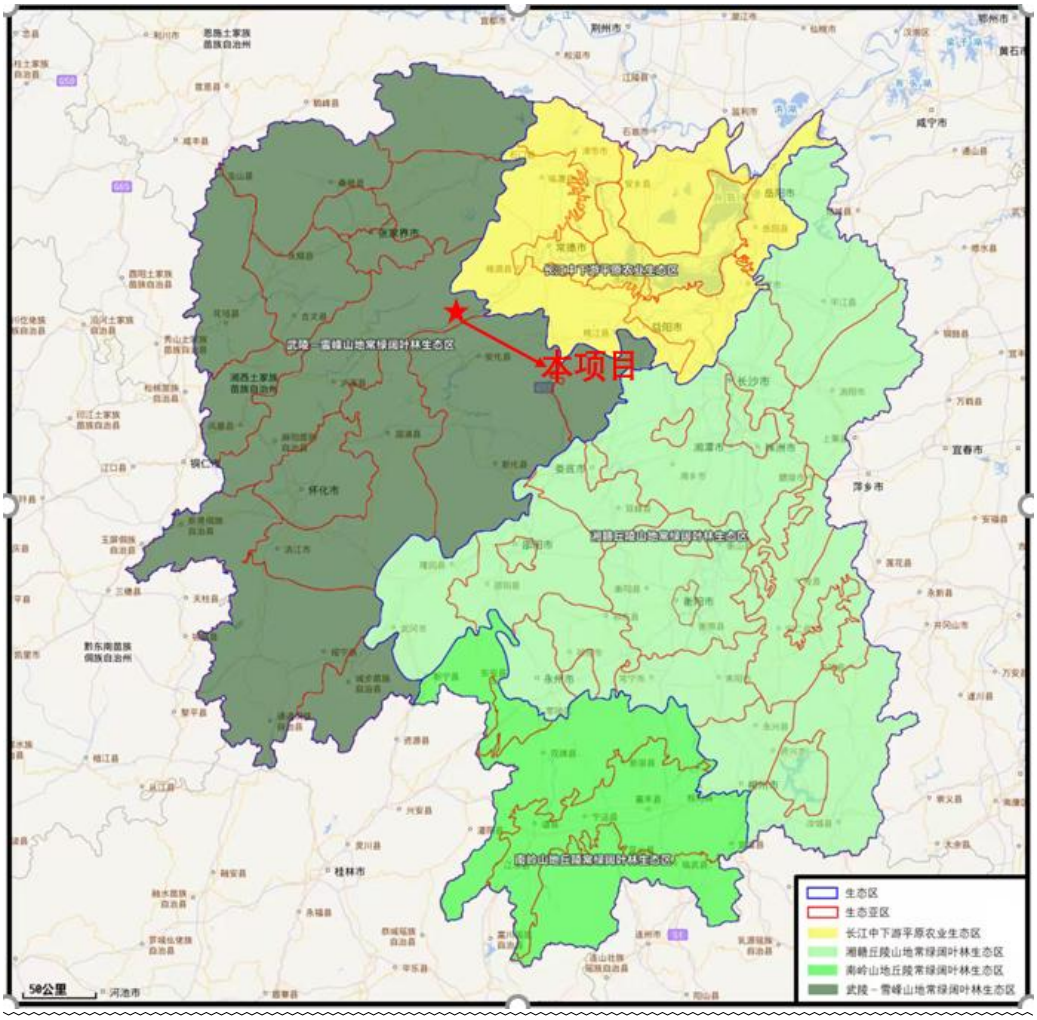


图 3-2 本工程与生态功能区划图相对位置关系图

本工程属于输电线路工程，运行期无大气、废水等污染物产生，在做好各项环境保护措施的基础上，对当地生态环境的影响可以接受，对主要生态系统服务功能基本无影响。

3.3 土地利用现状及动植物类型

本工程沿线为低山丘陵地貌及山间平地及冲沟地貌，高程介于200m~700m，高差一般 10m～260m，地形起伏较大。全线评价范围内土地利用类型主要为林地、灌草地和耕地。

本工程位于怀化市沅陵县，评价范围属于亚热带常绿阔叶林区域—中

亚热带常绿阔叶林地带—中亚热带典型常绿阔叶林北部植被亚地带—湘西山地植被区—雪峰山北部山地植被小区，人为活动对区域植被存在一定干扰，现状植被以次生性针叶林、阔叶林、竹林、灌丛和灌草丛为主。评价区区域动物类群属于东洋界—华中区—西部山地高原亚区—黔桂湘低山丘陵省—低山丘陵亚热带林灌—农田动物群，工程所在区域生态环境质量现状良好。

建设用地、耕地

林地、耕地

林地

图 3-2 本工程评价范围内土地利用现状航拍图

3.4 环境状况

3.4.1 电磁环境现状

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：

清浪风电场～新沃溪 110kV 线路工程：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 8.8V/m、0.008μT，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。

3.4.2 声环境现状

3.4.2.1 噪声源调查与分析

本项目评价范围内的现有噪声源为输电线路沿线的交通道路等产生的交通噪声。

3.4.2.2 监测点位布设及监测布点方法

（1）布点原则

新建 110kV 输电线路：对线路沿线各声环境敏感目标进行声环境现状监测，环境敏感目标以小组为单位，在满足监测条件的前提下，在环境敏感目标靠近输电线路一侧处布点；敏感目标较多时，可在多处进行布点监测；3 层及以上敏感目标选取代表性敏感目标进行监测。调整弧垂线路工程前期已通过验收，且调整后的弧垂高于原工程，对居民影响更小，因此

本次不进行现状监测。

（2）监测点布设

新建 110kV 输电线路：在线路沿线声环境敏感目标处共布设 2 个监测点位，监测点位按照布点原则进行布点。输电线路声环境布点见表 3-1。

表 3-1 清浪风电场～新沃溪 110kV 线路工程敏感目标声环境现状监测点位

序号	监测点位描述	监测点位置	备注
1	官庄镇牌楼边村瓦窑岗组民房 A	民房北侧	乡村区域，执行 1 类标准
2	官庄镇杨家溪村柳树边组民房 A	民房西侧	乡村区域，执行 1 类标准

3.4.2.3 监测项目

等效连续 A 声级。

3.4.2.4 监测单位

湖南瑾杰环保科技有限公司。

3.4.2.5 监测时间、监测频率、监测环境

监测时间：2026 年 1 月 14 日；

监测频率：每个监测点昼、夜各监测一次；

监测环境：监测期间环境条件见表 3-2。

表 3-2 监测期间环境条件一览表

检测时间	天气	温度（℃）	湿度（%RH）	风速（m/s）
2026 年 1 月 14 日	晴	20.0~20.6	34.7~39.9	1.3~2.1

3.4.2.6 监测方法及测量仪器

（1）监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）执行。

（2）测量仪器

本工程所用测量仪器情况见表 3-3。

表 3-3 监测仪器及型号

监测仪器	AWA6228+多功能声级计	AWA6022A 型声校准器
出厂编号	00314493	1008917
证书编号	2025070304292003	2025062504292028
有效期限至	2026 年 7 月 2 日	2026 年 6 月 24 日

3.4.2.7 监测结果

本工程声环境现状监测结果见表 3-4。

表 3-4 清浪风电场~新沃溪变 110kV 送出工程声环境现状监测结果　单位：dB（A）

序号	检测点位	等效连续 A 声级	
		监测值	标准值

		昼间	夜间	昼间	夜间
1	官庄镇牌楼边村瓦窑岗组民房 A	41.8	38.4	55	45
2	官庄镇杨家溪村柳树边组民房 A	42.4	39.7	55	45

3.4.2.8 监测结果分析

输电线路：位于乡村地区，环境敏感目标昼间噪声监测最大值为42.4dB(A)，夜间噪声监测最大值为39.7dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中1类声功能区质量标准要求。

3.4.3 地表水环境现状

经现场调查和查询，本项目属沅江水流域，评价范围内不涉及大中型水体，沿线水体主要为杨家溪以及池塘、沟渠，功能为灌溉和养殖，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准。

本项目位于沅陵县，根据怀化市生态环境局 2026 年 2 月 9 日发布的《2025 年怀化市水环境质量年报》（https://www.huaihua.gov.cn/sthjj/c115424/202602/91756a40a6e84e71940ecdf94a78506e.shtml），沅陵县地表水环境现状较好，详细水质数据详见下表。

表 3-5 项目周边地表水水质现状

河流名称	考核县市区	断面名称	断面性质	2025年达到水质类别
沅江干流	沅陵县	侯家淇	国控	II 类
沅江干流	沅陵县	河家洲	省控	II 类
沅江干流	沅陵县	五强溪	国控	II 类
沅江干流	沅陵县	观音寺	省控	II 类
怡溪	沅陵县	怡溪入沅江口	省控	II 类

由表 3-5 可知，沅陵县地表水体-沅江流域的水环境功能区在评价时期的水质状况良好，属达标区域。

3.4.4 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）中要求，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。本次评价采用了怀化市生态环境局 2026 年 2 月 9 日发布的《怀化市环境空气质量月报》（ https://www.huaihua.gov.cn/sthjj/c115423/202602/44fadab8b7b24a8398cd056cee216675.shtml），2025 年度沅陵县环境空气质量统计数据如表 3-6 所示。

表3-6 2025 年度沅陵县环境空气质量现状监测结果统计表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率（%）	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	6ug/m³	60	10.0	达标
NO_2	年平均质量浓度	8ug/m³	40	20.0	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	34ug/m³	70	48.57	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	19.5ug/m³	35	55.71	达标
CO	24h 平均质量浓度	0.9mg/m³	4	22.5	达标
O_3	最大 8h 平均质量浓度	96ug/m³	160	60.0	达标

由表 3-6 可知，沅陵县常规监测点 2025 年全年 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年平均质量浓度，CO24 小时平均值、O_3 日最大 8 小时平均值均满足《环境空气质量标准》 (GB3095-2026)中过渡阶段二级标准要求，项目所在区域为环境质量达标区。

3.4.5 生态环境质量现状

3.4.5.1 自然环境概况

（1）地形地貌

本工程位于怀化市沅陵县官庄镇线路沿线地貌主要为山地、丘陵，线路经过地区高程在 209m～707m 之间。

（2）地质、地震

本工程建设区间褶皱不发育，断层不发育，岩层层面较稳定、产状较平缓，勘察场地及其附近未见有影响场地稳定性的构造，适宜工程建设。据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），线路经过区域地震动峰值加速度为 0.05g，对应地震基本烈度为Ⅵ度，基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.35s，设计地震分组为第一组。

（3）水文

经现场调查，本项目属沅江水流域，评价范围内不涉及大中型水体，沿线水体主要为杨家溪以及池塘、沟渠，功能为灌溉和养殖，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准。

沅江又称沅水，长江流域洞庭湖支流，流经中国贵州省、湖南省。沅江是湖南省的第二大河流，干流全长约 1033 方公里，多年平均径流量 393.3 亿立方米，落差 1462 米，河口多年平均流量 2170 立方米每秒。

（4）气候特征

怀化市为亚热带湿润气候区，气候温和，雨量充沛，年平均气温为16.8℃，年平均降雨量为1504mm，全年无霜期平均为281天，各项气候特征详见表3-7。

表3-7 气候特征一览表

项目	单位	特征值
年平均气温	℃	16.8
年均降雨量	mm	1504
年无霜期	d	281

3.4.5.2 生态系统现状

本项目评价范围生态系统以《中国植被》提出的植物群落分类系统为基础，参考《中国生态系统》的分类原则及方法，根据对建群种生活型、群落外貌、土地利用现状的分析，结合动植物分布，对评价范围生态现状进行生态系统划分。

工程所在区域位于沅陵县，区域内开发历史悠久，森林覆盖率较高，人口密度较大，土地垦殖度高，生态系统受人为干扰较大。本工程线路沿线可分为森林生态系统、灌草丛/草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和城镇/村落生态系统，以森林生态系统为主，评价范围各生态系统面积见下表。

表3-8 评价范围生态系统面积统计表

序号	生态系统分类	湖南段	
		面积（hm^2）	占比（%）
1	森林生态系统	479.69	83.28
2	灌草丛/草地生态系统	81.39	14.13
3	湿地生态系统	0.17	0.03
4	农田生态系统	10.20	1.77
5	城镇生态系统	4.55	0.79
6	合计	576.00	100

（1）森林生态系统

评价区内森林生态系统是评价区内最大的生态系统，沿线区域原生植被消耗殆尽，现状植被以人工植被、次生植被占优势，主要植被类型为常绿阔叶林、针叶林、常绿落叶阔叶混交林、常绿针阔混交林，建群种主要有马尾松、杉木、油茶、樟树、枫香、枫杨、构树、栾树。评价区现状植被以次生林和人工林为主，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，见图 3-3。

图 3-3 评价区域典型森林生态系统

（2）灌草丛/草地生态系统

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

区域草地生态系统主要分布在林缘、农田生态系统边缘以及镶嵌于城镇/村落生态系统中，常见的灌丛群系有野蔷薇、山牡荆、檵木、细叶水团花、川莓等；草丛群系有五节芒、芒萁等。见图 3-4。

图 3-4 评价区域典型灌草丛/草地生态系统

（3）湿地生态系统

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

本项目湿地生态系统主要位于沿线河流、沟渠、池塘等水体。评价区内湿地生态系统主要植被类型为湿生和水生植被，常见为菰、野芋、荻、水蓼、喜旱莲子草，沉水植物主要有竹叶眼子菜、菹草、黑藻、苦草、金鱼藻、穗状狐尾藻等。见图 3-5。

图 3-5 评价区域典型湿地生态系统

（4）农业生态系统

评价区的主要生态功能体现在农产品及副产品生产，包括为人们提供农产品，为现代工业提供加工原料，以及提供生物生源等。此外，评价区也具有大气调节、环境净化、土壤保持、养分循环、水分调节、传粉播种、病虫害控制、生物多样性及基因资源以及餐饮、娱乐、文化等功能。根据现场调查，评价区农田主要以耕作、培植为主，生态系统服务功能主要为提供农产品、提供生物生源、土壤保持以及餐饮、娱乐、文化等功能。

评价区内农田生态系统在评价区分布较广，植被类型简单，以农业植被为主，主要的农作物有是水稻（已收割）、蔬菜、玉米、红薯等。见图 3-6。

图 3-6 评价区域典型农业生态系统

（5）城镇/村落生态系统

评价区内城市/村落生态系统在评价区内分布广泛。城镇/村落生态系统在评价区内呈块状零星分布，该类生态系统内动植物种类多以人工绿化植物为主，多零散分布。常见植物为人工栽种绿化植物，如樟树、银杏、枫杨、槐树、柳树等，具有一定的生态廊道和防护功能，见图 3-7。

图 3-7 评价区域典型城镇/村落生态系统

3.4.5.2 植被现状

本工程位于怀化市沅陵县，根据《中国植被》（1995 年）和《湖南省植被区划》中的植被区划，，评价范围属于亚热带常绿阔叶林区域—中亚热带常绿阔叶林地带—中亚热带典型常绿阔叶林北部植被亚地带—湘西山

地植被区—雪峰山北部山地植被小区，评价区人为活动对区域植被存在一定干扰，现状植被以次生性针叶林、阔叶林、竹林、灌丛和灌草丛为主。

1、主要植被类型

参考《中国植被》（1995 年）和《湖南省植被区划》的分类原则和单位进行归纳分类，根据现场对评价区植被的实地调查，采用群落学—生态学分类原则，选用植被型组、植被型、群系等基本单位，在对现存植被进行考察的基础上，结合区域内现有植被中群系建群种与优势种的外貌，以及群系的环境生态与地理分布特征等分析，将评价区自然植被划分为 3 个植被型组、4 个植被型、11 个群系。项目评价区植被类型详见表 3-7。

表 3-7 评价区的植被类型分布

植被型组	植被型	群系中文名	群系拉丁名	评价区内分布
自然植被				
一、针叶林	I.低山针叶林	1.杉木林	*Form.Cunninghamialanceolata*	评价区广泛分布
		2.马尾松林	*Form.Pinusmassoniana*	评价区广泛分布
二、阔叶林	II.落叶阔叶林	3.青榨槭林	*Form.AcerdavidiiFrarich*	评价区广泛分布
		4.枫香树林	*Form.LiquidambarformosanaHance*	评价区广泛分布
		5.黄连木林	*Form.Pistaciachinensis Bunge*	评价区广泛分布
		6.毛竹林	*Form.Phyllostachysedulis (Carrière)J.Houz.*	评价区广泛分布
三、灌丛及灌草丛	III.灌丛	7.油茶灌丛	*Form.Camelliaoleifera*	评价区广泛分布
		8.山莓灌丛	*Form.Rubuscorchorifolius L.f.*	评价区广泛分布
	IV.灌草丛	9.芒灌草丛	*Form.Imperatacylindrical*	评价区广泛分布
		10.苎麻灌草丛	*Form.Boehmerianivea(L.) Gaudich*	评价区广泛分布
		11.蕨灌草丛	*Form.Pteridiumaquilinum (L.)Kuhnvar.latiusculum(Desv.)Underw.exHeller*	评价区广泛分布
人工植被				
经济林	杉木、黄连木、毛竹等			评价区分布广泛
农作物	水稻（已收割）、薯类、油菜等			村落附近分布

2、主要植被类型描述

一、针叶林

I. 低山针叶林

1.杉木林（*Form. Cunninghamialanceolata*）

杉木为亚热带树种，适应性强，喜温暖湿润气候，在评价区分布广泛，常生于评价区山地。杉木林为评价区最常见的针叶林群系之一，群落外貌

深绿色，林下土壤为黄壤，林冠整齐，群落结构及种类组成较简单。

2.马尾松林（*Form.Pinusmassoniana*）

马尾松是中国中南部主要材用树种，经济价值高，也是评价区内重要水土保持树种。群落外貌暗绿色，林下土壤为红黄壤，林冠整齐，群落结构及种类组成较简单。

二、阔叶林

II.落叶阔叶林

3.青榨槭林（*Form.AcerdavidiiFrarich*）

青榨槭（*AcerdavidiiFrarich.*）是无患子科槭属植物，落叶乔木，高约10-15m，稀达20m。布于中国华北、华东、中南、西南各省区，在黄河流域长江流域和东南沿海各省区，常生于海拔500-1500m的疏林中。耐-30℃至-35℃的低温。耐痔薄，适宜中性土壤，在评价区分布较广泛。

4.枫香树林（*Form.LiquidambarformosanaHance*）

枫香树（*LiquidambarformosanaHance*），蕈树科枫香树属落叶乔木植物，其植株高大。性喜阳光，多生于平地，村落附近，及低山的次生林，在评价区分布较广泛。

5.黄连木林（*Form.PistaciachinensisBunge*）

黄连木（*PistaciachinensisBunge*），漆树科黄连木属落叶乔木植物。评价区内多为人工栽培，性喜阳光，黄连木成林后具有保持水土、调节小气候、防风固土、抗污染等生态功能，在评价区分布较广泛。

6.毛竹林（*Form.Phyllostachysedulis(Carrière)J.Houz.*）

毛竹（*Phyllostachysedulis(Carrière)J.Houz.*），是禾本科、刚竹属单轴散生型常绿乔木状竹类植物。多为人工栽培，也有天然林。毛竹适应性，抗逆性强，无性繁殖力强，是评价区内低山丘陵区最为常见的植物之一。毛竹林是评价区最为常见的群系之一，其在评价区各地低山区域均有广泛分布，群落外貌翠绿色，林下土壤为黄壤，林冠整齐，群落结构及种类组成较简单。

三、灌丛及灌草丛

灌丛和灌草丛是评价区内分布最广泛、面积最大、最为常见的植被类

型之一，评价区低山丘陵区人为活动频繁，灌丛和灌草丛多为当地森林植被破坏后产生的，评价区山脊水分缺乏，风大、土壤贫瘠，灌丛和灌草丛多为环境条件恶劣而产生的。

III.灌丛

灌丛为评价区最为常见的植被类型之一，其广泛分布于评价区各地，结合评价区植被类型图，根据现场调查，评价区灌丛多呈片状分布。

7.油茶灌丛（*Form.Camelliaoleifera*）

油茶（*Camelliaoleifera*）是山茶科山茶属小乔木或灌木。常生于海拔较低的坡地，评价区内油茶灌丛在线路沿线的山坡有广泛分布。

8.山莓灌丛（*Form.RubuscorchorifoliusL.f.*）

山莓（*RubuscorchorifoliusL.f.*），属蔷薇科悬钩子属直立灌木植物。山莓多生于向阳山坡、溪边、山谷、荒地和疏密灌丛中潮湿处。海拔200-2200m。系荒地的一种先锋植物，耐贫瘠，适应性强，属阳性植物。在林缘、山谷阳坡生长，有阳叶、阴叶之分，在评价区分布较广泛。

IV.灌草丛

9.芒灌草丛（*Form.MiscanthussinensisAnderss.*）

芒（*MiscanthussinensisAnderss.*）是禾本科芒属多年生苇状草本。芒生长于海拔 1800m 以下的山脊疏林下、灌草丛中、山地、丘陵和荒坡原野，常组成优势群落，评价区内分布较为广泛。

10.苎麻灌草丛（*Form.Boehmerianivea(L.)Gaudich.*）

苎麻（*Boehmerianivea(L.)Gaudich.*），荨麻科苎麻属多年生草本植物。生于山谷林边或草坡，海拔 200～1700m，评价区内分布较为广泛。

11.蕨灌草丛（*Form.Pteridiumaquilinum(L.)Kuhnvar.latiusculum(Desv.)Underw.exHeller*）

蕨（*Pteridiumaquilinum(L.)Kuhnvar.latiusculum(Desv.)Underw.exHeller*），是蕨科蕨属欧洲蕨的一个变种。分布于中国各地，但主要产于长江流域及以北地区，亚热带地区也有分布；也广布于世界其他热带及温带地区。生长于海拔 200-830m 的山地阳坡及森林边缘阳光充足的地方，评价区内分布较为广泛。

	3.4.5.3 保护植物、古树名木 国家重点保护野生植物根据《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告 2021 年第 15 号）、《湖南古树名木》（邓三龙等，2011 年）及本工程所在行政区内关于国家重点保护野生植物的相关资料，结合现场调查，评价区内未发现国家或湖南省级重点保护野生植物以及古树名木。 **3.4.5.4 动物多样性** 根据实地踏勘和调查，线路沿线途经区域以林地、农田为主，工程沿线人类活动较为频繁，调查期间未发现濒危野生动植物和其他国家保护动植物。项目区域内没有发现国家级、省级重点保护的野生动物及其栖息地。由于区域生态系统受到人类活动的影响，项目评价范围内无大型动物活动，野生动物大都适应农耕地和居民点栖息的种类。哺乳动物以东洋界物种为主；如草兔（*Lepuscapensis*）、黄胸鼠（*Rattusflavipectus*）、黄腹鼬（*Mustelakathiah*）、黄鼬（*Mustelasibirica*）等典型的东洋界种类；评价区为中低山地带，植被类型主要为针叶林和灌草丛，不适宜中大型水鸟越冬，本区的鸟类群落结构组成以林栖型鸟类和旷野、村落的鸟类为主体；爬行类以游蛇科种类较多，评价区蛇类资源不甚丰富，主要是乌梢蛇、灰鼠蛇、赤链蛇等；两栖类物种多样性不高，这与评价区位于山间位置，且远离水域有关，主要是大蟾蜍、小弧斑姬蛙（*Microhylaheymonsi*）、沼蛙（*Boulengeranaguentheri*）和泽陆蛙（*Fejervaryamultistriata*）等，调查期间未发现《国家重点保护野生动物名录》中保护的野生动物种类。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	**3.5 本项目原有环境污染和生态破坏问题** **3.5.1 依托工程环保手续情况** （1）沅陵县清浪风电场 沅陵县清浪风电场于 2024 年 7 月 24 日由怀化市生态环境局以怀沅环评【2024】6 号文对其进行了批复，工程正在建设。 （2）110kV 五沃线 投运早，2019 年国网湖南省电力有限公司对早期建成投产 110 千伏及以上电压等级输变电项目进行了自验收。自验收文号：湘电公司函科〔2019〕

350 号。验收结论：本批公司早期建成投产 110 千伏及以上电压等级输变电项目各项环境保护设施合格，措施有效，监测结果达标，验收调查报告符合相关技术规范，同意该批项目通过竣工环境保护验收。

3.5.2 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

根据环境现状监测结果，工程所在地电磁环境和声环境现状均满足相应国家标准要求，未发现明显环境问题。

根据现场踏勘和调查，本项目依托工程区域未发现环境空气、水环境等环境污染问题，从运营管理及监督管理部门了解到，截止目前尚未收到相关环保投诉。

环境敏感目标

3.6 生态保护目标

本工程不涉及《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中规定的的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产等区域以及湖南省生态保护红线等生态敏感区。

3.7 电磁环境和声环境保护目标

结合现场调查，本项目评价范围内电磁环境和声环境敏感目标共 3 处，环境敏感目标概况见表 3-8。

表 3-8 电磁、声环境敏感目标一览表

序号	敏感目标概述	行政区域	敏感目标功能及数量	分布及与项目相对位置	建筑物楼层及高度	导线对地高度	主要环境影响因子	备注
清浪风电场～新沃溪 110kV 线路工程								
1	牌楼边村瓦窑岗组居民点	沅陵县官庄镇	住宅、1 栋	A-东北侧约 19m＊	1F 尖顶，高约 5m	约 40m	E、B、N1	附图 3-1 15mm 冰区
2	杨家溪村柳树边组居民点		住宅、4 栋	A-东侧约 9m＊	1F 尖顶，高约 5m	约 45m	E、B、N1	附图 3-2 20mm 冰区
				B-西侧约 27m	2F 尖顶，高约 8m			
				C-西侧约 14m	2F 尖顶，高约 8m			
				D-西侧约 21m	2F 尖顶，高约 8m			
110kV 五沃线弧垂调整工程								
1	界亭驿村董一组	沅陵县官庄镇	住宅、5 栋	A-跨越	1F 尖顶，高约 5m	约 20m	E、B、N1	附图 3-3 15mm 冰区
				B-东侧约 8m	2F 尖顶，高约 8m			
				C-跨越	2F 尖顶，高约 8m			
				D-西侧约 23m	2F 尖顶，			

					高约 8m			
				E-西侧约 7m	2F 尖顶，高约 8m			

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）；
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、＊为电磁环境、声环境现状监测点位

3.8 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。本工程评价范围内不涉及上述水环境保护目标。

评价标准

3.9 环境质量标准

3.9.1 声环境

输电线路声环境执行《声环境质量标准》（GB3096－2008）声环境功能区相应标准，声环境质量标准执行情况，详见表 3-9。

表 3-9 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	乡村区域

3.9.2 电磁环境

本工程电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应标准要求，工频电场、工频磁场执行标准值参见表 3-10。

表 3-10 电磁环境评价标准值

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，且应给出警示和防护指示标志	
工频磁场	100μT		

3.10 污染物排放或控制标准

3.10.1 噪声

施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》 （GB12523-2025），见下表。

表 3-11 工业企业厂界环境噪声排放标准

标准	标准限值（dB（A））	
	昼间	夜间
《建筑施工噪声排放标准》 （GB12523-2025）	70	55

3.10.2 固体废物

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）。

3.11 评价范围

表 3-12 本工程评价范围一览表

评价项目	判定条件	评价范围	判定依据
电磁环境	110kV 线路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。	边导线地面投影外两侧各 30m。	《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）
声环境	本工程所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中规定的 1 类地区，建设前后受影响的人群数量不会显著增加。	边导线地面投影外两侧各 30m。	《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）、环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）
生态	评价范围内无生态敏感区，新增用地面积不大于 20km^2	线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。	《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）、环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）

四、生态环境影响分析

施工期环境影响分析

4.1 施工期产污环节分析

本工程施工过程包括架空线路建设和线路杆塔拆除。

架空线路建设施工流程为基础开挖、铁塔组立、线路架设及调试等阶段；

线路拆除施工流程为切断线路、拆除塔身、塔基基础拆除等。项目施工期的污染因子主要为施工扬尘、施工噪声、施工废水、固体废物以及生态影响，本项目施工期施工工艺及产污环节见图 4-1、4-2。

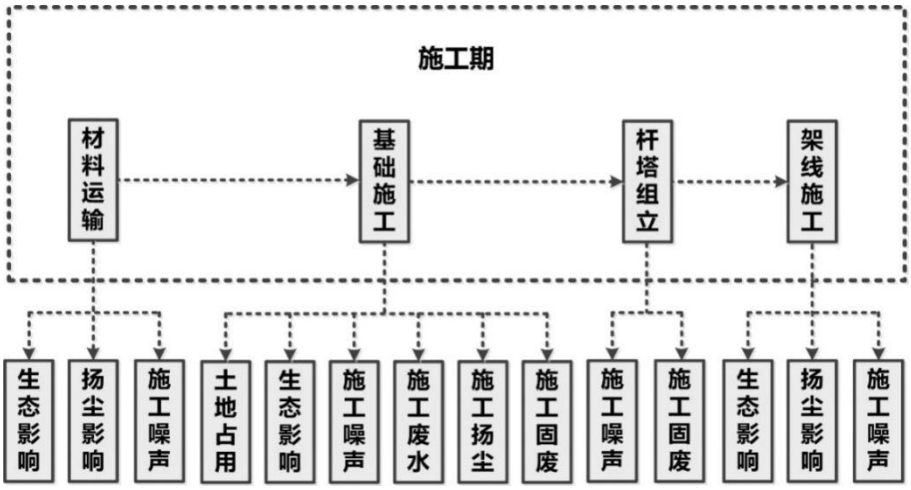


图 4-1　输电线路架空建设施工期产污节点图

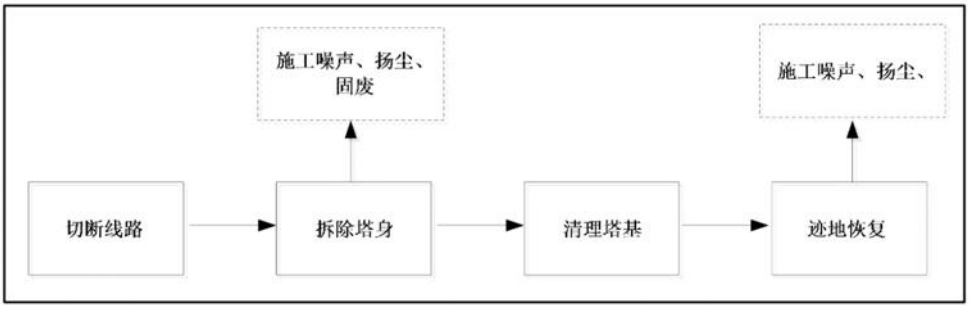


图 4-2　杆塔拆除施工工艺流程及产污节点图

4.2 施工期污染源分析

（1）施工噪声：施工机械、施工车辆和设备安装产生；

（2）施工扬尘：基础开挖、杆塔拆除以及设备运输过程中产生；

（3）施工废水：施工废水及施工人员的生活污水；

（4）固体废物：杆塔基础施工可能产生的临时土方、施工过程中可能产生的建筑垃圾及生活垃圾，杆塔拆除过程中产生的塔材、金具、绝缘子等；

（5）生态环境：工程施工占用土地、植被破坏等。

4.3 施工期环境影响分析

4.3.1 施工期生态环境影响分析

本工程施工过程中主要的生态影响因素为土地占用、植被破坏以及由此可能引发的水土流失和施工活动对野生动物的惊扰。施工结束后，沿线路径周围破坏的植被应及时进行恢复，拆除塔基处进行绿化，减少对周围的生态环境影

响。

4.3.1.1 评价区土地占用影响分析

本工路占地类型包括永久占地和临时用地，项目建设对土地的占用包括临时占用和永久占用两类，两类用地对土地利用类型和土地功能的影响不同。

（1）施工期临时占地对土地利用的影响分析

在工程建设过程中，临时占地只发生在工程施工期间。这些临时占地如发生在作物和植被生长期，则可能会破坏一部分农作物、林地和灌丛，对农、林业生产带来一定损失，也会使其他自然植被遭到一定程度的损伤。但工程结束后，临时占地均可恢复原有土地利用功能，土地利用类型不会发生改变。

（2）运行期永久占地对土地利用的影响分析

本项目永久占地主要指输电线路塔基占地的永久占地约 0.261hm^2，永久占地区的土地将永久变为建设用地。

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

本项目建设后，评价范围内林地、草地、耕地、水域及水利设施用地和其他用地面积都有不同程度地减少，但是变化较小。因此本项目建设对评价范围内的土地利用类型变化影响很小。

4.3.1.2 对生态系统的影响

评价区内生态系统由自然生态系统和人工生态系统组成，具体包括森林生态系统、灌草丛/草地生态系统、农田生态系统、湿地生态系统和城镇生态系统。

本项目施工活动主要集中在塔基附近区域，其影响也主要集中在塔基周围且呈点状分布。本项目施工期材料运输及塔基开挖等施工活动会使局部地表受到破坏，导致局部地表水分、土壤等非生物环境改变以及原有地表植被消失或扰动，会导致部分生活在地表土壤中的生物缺乏生存、穴居和繁衍的庇护地而逐渐消亡，但其影响仅局限于塔基周围和临时扰动区域。本项目占地区主要是森林生态系统，而评价区内森林生态系统和灌丛生态系统面积大，工程为点状线性工程，占地范围仅为塔基占地，施工后对临时占地进行恢复施工痕迹，因此本项目施工期对区域生态系统完整性影响较小。

1、对森林生态系统的影响分析

森林生态系统在评价区内分布较为广泛，其生物多样性丰富，生态功能突出。因此施工期输电线路架设塔基、空中架线时不可避免地要砍伐树木。

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

（2）在施工期间，工作人员进出评价区，工程建筑材料及其车辆的进入，会有意无意地将外来物种带进入施工区域，由于外来物种适应环境的能力较强，扎根生长繁殖后还会影响原本土植物的正常生长和繁殖，可能会导致森林生态系统内当地生存的物种的衰退。与此同时，施工活动等也会影响动物的栖息、觅食、繁殖等，从而影响森林中动物的正常活动。

（3）施工产生的扬尘，机械排放的有害气体等会使森林环境变差，影响植物光合作用和呼吸作用而导致植物受到伤害；施工的废水影响系统内的水域水质将会对系统内的两栖爬行觅食以及生存繁衍造成一定影响；施工噪声将对森林鸟类及兽类产生一定驱赶作用。

（4）施工人员的活动包括施工和生活、机械操作、不文明施工等也会造成对周边森林环境的破坏，如对沿线植被乱砍滥伐，随意践踏，构造物的基础开挖、取土、填土等，开挖土方乱堆乱放占压林地，毁坏植被；生活垃圾处理不善等也会对森林资源造成很大的危害。

（5）运营期为满足输电线路正常运行需对导线下方与树冠垂直距离小于7m的树木进行定期修剪，使森林生态系统植被生物量减少。

2、对灌草丛/草地生态系统的影响分析

评价区内灌丛、草地沿线均有分布。输电项目对该系统主要是占地的影响。

（1）占地影响：工程塔基建设将直接占用部分灌丛、草地，导致灌丛、草地面积的减少。另外在施工期间，工作人员进出评价区，工程建筑材料及其车辆的进入，会碾压部分草地，导致草地面积的减少。

（2）工程占用草地导致原有的灌草地面积减小，将间接影响草食性动物的觅食；施工扬尘等附着在草原植被的叶面上将导致植物的光合作用减弱，同时也会威胁到以草为食的动物的生存；施工噪声将对灌丛鸟类以及兽类产生一定的驱赶作用。

（3）施工人员的活动包括施工和生活、机械操作、不文明施工等也会造成对周边灌草地环境的破坏，如对沿线灌草地随意践踏，开挖土方乱堆乱放占压灌草地，生活垃圾处理不善等。由于架设塔基较分散，塔基占地以及施工占地面积较小，因此工程对灌丛、草地生态系统的影响较小。

3、对湿地生态系统的影响分析

拟建项目评价区内的湿地生态系统主要为分布在沿线的河流、池塘、沟渠等大部分的河流两岸分布为村落、农田，因此评价区内的湿地生态系统本身人为干扰较大。工程对湿地生态系统的影响主要如下：

塔杆基础的开挖、塔杆组立、架线等施工过程中洒落的填土、边坡防护不及时导致的水土流失等会对评价区的河流水质产生影响。

本输电项目大多是通过高空架设方式直接跨过河流、池塘、沟渠的，塔基布置处距离河流岸边尚有一定距离，因此拟建项目对湿地生态系统影响较小。只要在施工前注意对施工人员进行环保意识的宣传教育，在施工期避免或尽量减少垃圾和污水的排放，拟建项目对评价区内的湿地生态系统影响可控。

4、对农田生态系统的影响分析

工程施工期，工程对农业生产的影响主要来自塔基占地。塔基基础的开挖，占地处的农作物将被清除，使农作物产量减少，农作物的损失以成熟期最大；另外塔基挖掘、土石的堆放、人员的践踏、施工机具的碾压，亦会伤害部分农作物，同时还会伤及附近植物的根系，影响农作物的正常生长。换流站工程量相对较大，运输车辆沙石料运输漏撒等造成扬尘，附着在附近农作物上，也会影响其光合作用，可能造成农作物减产。固体废物随意堆放也会对农业生态系统中农作物及动物生境造成一定的不利影响。

此外，塔基开挖将扰乱土壤耕作层，除开挖部分受到直接破坏以外，塔基土石方混合回填、换流站处临时施工生产生活区、临时道路区占地结束后，亦改变了土壤层次、紧实度和质地，影响土壤发育，降低土壤耕作性能，造成土壤肥力的降低，影响作物生长。同时，随着农业机械化程度的提高，工程立塔于农田中对农业主收期大面积的机械耕作也造成了一定的影响，但由于单塔占地面积相对较小，两塔间的距离较长，导线对地距离高，对联合收割机的通行不会形成阻隔。本项目永久占用农田生态系统面积非常小，且单个塔基施工时

间短，可以避开农作物收获期，严格控制临时用地范围、加强施工管理等措施可将对农业生态系统影响降到最低。

5、对城镇生态系统的影响分析

施工期施工人员的进入，导致人口集中，建筑材料、生活垃圾等随意堆放及人类活动干扰均会对城镇/村落生态系统内的动植物产生一定的不利影响。但根据输电线路塔基施工特点，各塔基施工点施工量小，施工时间短，各工程段施工的施工人员相对较少，因此，影响较小。此外，施工前注意对施工人员进行环保意识的宣传教育，在施工期避免或尽量减少垃圾和污水的排放，拟建项目对评价范围内的城镇生态系统影响较小。

6、对生态系统完整性的影响分析

生态系统完整性是在生物完整性概念基础上发展起来的，且因“系统”的特性，其内涵更加丰富。从系统的角度考察完整性，包括三个层次：一是组成系统的成分是否完整，即系统是否具有本生的全部物种，二是系统的组织结构是否完整，三是系统的功能是否健康。

从第一个层次来看，本项目建设主要占地范围均为点状的塔基占地，占地范围较小，对周边环境的侵占和干扰较弱，生态系统内的物种组成不会发生改变，因此项目建设前后生态系统组成成分具有完整性。

从第二个层次来看，项目建设后，除塔基永久占地内的植物群落环境发生改变外，生态系统的绝大部分区域原有生境不变，以这一生境为依托的动植物关系、生物与非生物环境关系、食物链及能流渠道都没有发生变化，因此生态系统总体的组织结构仍然完整。

从第三个层次来看，本项目建设仅对评价区生态系统的局部区域带来侵占和干扰影响，本次新建输电线路直接侵占区域面积占生态系统面积的比重很小，因此输电线路建设的侵占和干扰不会导致整个生态系统功能崩溃，且生态系统仍然具有良好的自我调控能力。综上所述，本项目建设不会破坏生态系统的完整性。

4.3.1.3 施工期对陆生植物的影响分析

工程建设对陆生植物影响主要为塔基施工场地、临时道路、牵张场等占地对植被的直接影响，其次是施工中产生的扬尘、废水、固体废物对周边植被的

间接影响。

（1）土地占用影响分析

①永久占地的影响

本工程永久占地为塔基区，占地类型包括林地、耕地、灌草地等，工程区永久占地约 0.261hm2，评价区域面积为 576hm^2，占评价范围面积 0.45%。永久占地对植物的影响是长期的、不可逆的。永久占地区施工将使区域内土地利用类型发生改变，植物个体损失，植被生物量减少。根据现场调查，受工程建设永久占地影响的植物均为常见种，因此工程建设永久占地对植物影响较小，仅为个体损失和植被生物量减少，对区域生物量变化影响不大。因此，工程建设永久占地对占地区植物种类、植被类型及生物量的影响较小。

②临时占地对植物及植被的影响

工程临时占地主要为牵张场及临时道路等对占地区植物及植被的影响，但影响是暂时的、可恢复的。工程临时占地面积很小。占地范围内的植被主要为马尾松林、杉木林、檵木灌丛、芒草丛等常见种和农业植被，在施工前占地范围内的植被将会清除，会直接造成植被的损失。由于本项目占地面积较小，且占地范围内的植被均为当地的常见植被，不会造成植物种类的减少，且临时占地损失的植被将会在运行期进行植被恢复。在施工前加强施工人员的宣传教育，施工过程中严格控制施工范围等措施实施后，施工占地对植被的影响较小。

③对植被覆盖度的影响

永久占地硬化地面植被覆盖度将变为 0，但永久占地占评价范围面积 0.45%，占比极小，对区域的植被覆盖度影响较小。施工期应严格控制永久占地范围，在永久占地范围内进行施工的施工场地应尽量布置在永久占地范围内，尽量减少对植被破坏。

临时占地在线路安装完成后及时对该地段将进行植被恢复，短期内（1 年-2 年）能恢复原有植被覆盖度现状水平。临时占地对植被覆盖度的影响是暂时的，随着施工结束，植被将逐渐恢复至原有水平，对区域植被覆盖度的影响较小。

（2）施工扰动的影响

①运输扰动

工程线路的选择已考虑到材料运输的问题，工程沿线可利用省道、乡村道路等，道路附近主要为人工种植的绿化植被，工程运输对附近人工绿化植被扰动影响较小。部分塔基需要开辟临时道路，地表原有植被遭到破坏，但在工程施工结束后可恢复原有植被类型，在恢复植被的情况下影响相对较小，且是短暂的。

②场地开挖、临时材料堆放等影响

工程换流站等场地进行平整作业、塔基基础开挖，以及沙石料运输过程中的漏撒等行为，可能会对环境空气质量造成暂时性和局部性的影响。此外，开挖作业会对土壤层产生扰动，改变土壤的紧实度，从而可能导致水土流失。为了减少这些影响，工程可采取铺垫、拦挡、覆盖等措施，降低水土流失的风险。

③废水、固体废弃物等影响

工程施工过程中将产生一定的生活污水以及施工生产废水，将会对施工区周围水环境造成一定影响。同时，也将产生一定的固体废弃物，对周围环境产生污染，最终影响周围植物的生长发育，但这种影响通过一定的管理措施可以得到减缓，施工过程中废水通过回收利用、固体废物通过收集处理后，工程施工对沿线植被产生影响较小。

④人为活动

施工期施工人员随意活动、乱砍滥伐、乱堆乱放等行为的发生会对区域内植被造成直接的损害，需加强施工人员环保意识，严格监管施工人员行为，可防止甚至避免这种影响的发生。

4.3.1.4 施工期对陆生动物的影响分析

工程施工期对动物的影响主要包括：工程临时及永久占地占用动物生境；施工产生的各种噪声对动物栖息和繁殖的干扰；施工产生的震动对动物的干扰和驱赶；施工产生的扬尘污染动物的生境；施工产生的各种废水以及施工人员产生的生活污水对动物生境的污染；施工人员产生的生活垃圾对动物分布的影响；人类活动对动物的干扰等。

根据现场调查以及收资情况，项目建设区域人类活动频繁。线路沿线野生动物除少量常见的鸟类、小型哺乳类和两栖类动物外，无其它野生动物分布。本项目评价范围内未发现珍稀及受保护的野生动物。施工期对动物的扰动是短

暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。

4.3.1.5 拆除杆塔的生态影响分析

线路和杆塔拆除施工时会破坏少量地表植被，拆除后，对临时施工占地及时进行回填土壤，恢复土地原貌，对周围生态环境影响很小；拆除塔基处进行植被恢复，对周围的生态环境产生正面影响。

4.3.2 施工期声环境影响分析

4.3.2.1 声源概况

本工程线路施工期的噪声源主要是杆塔基础、安装和导线架设以及杆塔拆除施工过程中各种机具的设备噪声等。本工程路径短，塔基施工不采用大型机械化施工，涉及的施工机械主要为液压挖掘机、推土机、静力压桩机、牵引机、张力机以及运输车辆等。

参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）及同类项目相关资料，结合本项目特点，线路施工常见施工设备噪声源声压级见下表。

表 4-1 施工期主要设备及噪声源源强一览表

序号	施工阶段	施工设备	声压级 （距声源 5m，单位 dB(A)）
1	土石方	液压挖掘机	86
2		推土机	85
3		压路机	85
4	基础	静力压桩机	73
5		商砼搅拌车	83
6		混凝土振捣器	83
7	架线	牵引机	85
8		张力机	85

4.3.1.2 噪声环境敏感目标

噪声环境敏感目标主要为输电线路周围的居民点，详见表 3-8。

4.3.1.3 声环境影响分析

本工程路径短，线路路径整体均为高山大岭，全线不利于大型机械化施工，塔基施工采用常规施工方案实施，沿线交通条件比较便利，运输采用汽车和人抬运输相结合的运输方案。本工程线路单个施工点（杆塔）的运输量相对较小，在靠近施工点一般靠人抬运输材料，交通运输噪声对周围环境影响较小。噪声产生主要集中在基础开挖，塔杆、导线架设阶段。

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 处的施工噪声声压级，dB（A）。预测结果如下标所示：

表 4-2 线路工程各单台施工机械噪声随距离衰减情况一览表（单位：dB（A））

施工阶段	施工设备	源强 L_p（r_0）	不同距离的声级 L_p（r）	85	80	75	**70**	65	60	**55**	50	45
土石方	液压挖掘机	86	传播距离 r（m）	6	10	18	**32**	56	100	**177**	316	561
	推土机/压路机	85		5	9	16	**28**	50	89	**158**	281	500
基础	静力压桩机	73		2	2	4	**7**	13	22	**40**	71	126
	商砼搅拌车/混凝土振捣器	83		4	7	14	**22**	40	71	**126**	223	397
架线	牵引机/张力机	85		5	9	16	**28**	50	89	**158**	281	500

根据上表预测结果，在不采取任何降噪措施，线路工程不同建设阶段昼间施工噪声在 7～32m 处可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）标准限值要求；夜间施工噪声在 40～177m 处可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）标准限值要求。

根据设计资料，架空线路塔基大部分位于山丘，声环境保护目标距离塔基施工区较远，最近距离大于 50m 以上，施工时敏感目标处昼间噪声满足标准限值要求，塔基施工区夜间不进行施工，满足相关标准要求。

本工程输电线路路径短，塔基施工不采用大型机械化施工，高噪声施工设备少，针对线路工程附近声环境保护目标施工期噪声环评进行了相应的指导性控制预测，控制措施包括在声环境保护目标与线路施工场地边界设置临时围挡设施、依法限制夜间施工等。因此，施工期对周围声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，对声环境影响较小。

4.3.3 施工期环境空气影响分析

4.3.3.1 施工期环境空气污染源

施工期环境空气污染主要为塔基基础开挖以及设备运输施工过程中产生。

输电线路工程施工期环境空气污染物主要来自于以下几个方面：

（1）塔基基础开挖、回填会破坏原有地表植被，在干燥天气尤其是大风条件下容易造成扬尘；

（2）施工材料运输过程中容易产生扬尘；

（3）施工机械及施工车辆排放的废气和尾气。

由于扬尘源多且分散，属于无组织排放，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。

4.3.3.2 施工扬尘影响分析

（1）施工扬尘

施工扬尘范围主要在塔基附近，由于各施工点的施工量小，使得施工扬尘呈现时间短、扬尘量及扬尘范围小的特点，只要在施工过程中贯彻文明施工的原则，在采取及时洒水降尘等措施后，施工扬尘对周围环境敏感目标的影响较小且很快能恢复。

（2）机械废气和尾气

输电线路沿线施工区域地势较空旷，空气稀释能力较强，施工产生的机械废气单位时间内排放的废气污染物数量较少，施工机械废气及汽车尾气排放后，经空气迅速稀释扩散，不会对周边环境产生明显的影响。

4.3.4 施工期水环境影响分析

4.3.4.1 施工期水环境污染源

施工期的水环境污染物主要为施工人员生产生活过程中产生的生活污水和施工过程中产生的施工废水。

（1）生活污水

输电线路工程施工期生活污水来自施工人员的餐饮、如厕污水。

输电线路塔基施工时各塔基施工点人数少，一般每塔基为 20 人左右，租用农村房屋。根据《湖南省地方标准 用水定额》（DB43/T388-2025）中农村居民生活用水定额的指标，按每人每天用水 120L 计算，则生活污水日排放量为 2.4t/d/塔，污水排放量按用水量的 80%计算，则生活污水排放量约 1.92t/d/塔。参考《给、排水设计手册》（第五册城镇排水），本项目施工期生活污水污染物浓度选取为 COD：400mg/L、BOD_5：200mg/L、SS：220mg/L。

（2）施工废水

施工废水包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地形成的泥水，有施工废水排放的特殊施工工艺过程中产生的废水。

4.3.4.2 废污水影响分析

输电线路施工时所需混凝土采用商品混凝土，生产废水产生量较少。在严格控制生产用水量的基础上，一般采用修筑临时沉淀池的方法进行处理，经沉淀后可回用于施工工艺，不外排，对水环境影响较小；施工人员一般就近租用当地民房，产生的生活污水可纳入当地生活污水处理系统处理，对工程线路沿线的水环境影响较小。

4.3.5 施工固体废物环境影响分析

4.3.5.1 固体废物污染源

施工产生的固体废物主要杆塔施工过程中施工人员的生活垃圾，杆塔施工过程中产生的弃土弃渣以及剩余建材、材料包装物等建筑垃圾等。

（1）施工人员生活垃圾

根据工程分析，塔基施工人员 20 人，生活垃圾量按 0.5kg/人/d 计，则生活垃圾量约为 10kg/d/塔。这些固体废物各施工点集中堆放及时清运至附近垃圾站，交由环卫部门处理。

（2）工程弃土弃渣

根据工程设计资料，塔基施工基本实现挖填平衡，无弃土产生，少量弃土回填于周边植被或绿化区域。

（3）建筑垃圾

施工期施工过程中产生的建筑垃圾、导线挂线和塔基安装过程产生的导线和金具等工程废料，其他交由物资部门统一处理。

（4）拆除的杆塔及其附属物

按规程拆除杆塔及附属金具等，统一交由建设单位回收利用。

4.3.5.2 固体废物影响分析

本项目施工产生的建筑垃圾经统一收集后交由专业单位处理；基础开挖产生的余土分别在各塔基征地范围内就地平整；施工人员的生活垃圾分类收集，及时清运处理至附近垃圾站，施工期固体废物对周边环境影响较小。

4.4 施工期环境影响分析小结

综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的，随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目施工对周围环境的影响降至最小。

运营期环境影响分析

4.5 输变电工程工艺

在运行期，输变电工程的作用为变电和输电。在变电站内通过变压器将电能调变至一定电压等级，然后通过导线输送至其他变电站或用户。变电和送电过程中，只存在电压的变化和电流的传输现象，没有其他生产活动存在，整个过程中无原材料、中间产品、副产品、产品存在，也不存在产品的生产过程。电荷或者带电导体周围存在电场，有规则运动的电荷或者流过电流的导体周围存在着磁场，因此，输变电工程在运行期由于电能的存在将产生工频电场、工频磁场以及电磁性噪声。工艺流程图见图 4-2。

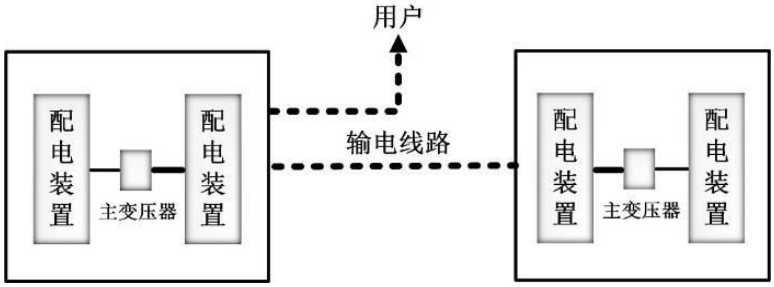


图 4-2 输电线路工程工艺流程图

4.6 运行期产污环节分析

运行期只是进行电能电压的转变，其产生的污染影响因子主要为工频电场、工频磁场、电磁性噪声、生活垃圾。

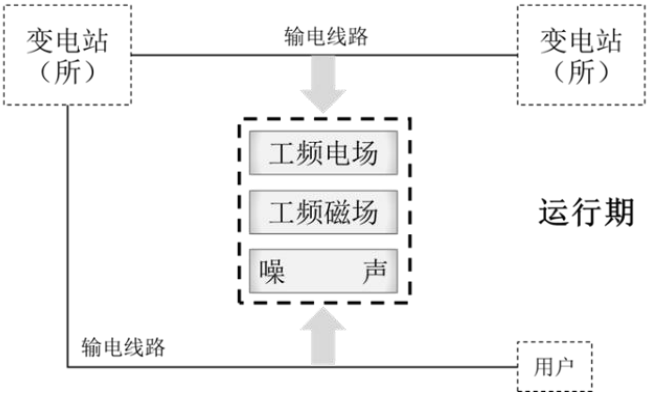


图 4-3 输电线路工程运行期的产污节点图

4.7 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。

输电线路和变电站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）声环境

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。

（4）固体废弃物

输电线路运行期无固体废弃物产生，仅检修时产生的检修垃圾。

（5）生态环境影响

本工程建设主要的生态影响集中在施工期，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，在采取适当的环保措施后输电线路将不断提升与周围自然环境的协调相融。本工程投运后不会对周围的生态环境产生新的持续性影响。

4.8 运行期环境影响分析

4.8.1 电磁环境影响分析及评价

详见电磁环境影响专题评价。

（1）新建架空输电线路电磁环境预测评价

110kV 单回架设线路经过 15mm 冰区：

通过理论模式预测，本工程 110kV 单回线路经过 15mm 冰区经过耕地、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 27m 时，线路产生的工频电场强度、工频磁场强度最大值分别为 141.1V/m、1.212μT 均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的 10kV/m、100μT 的公众曝露控制限值要求。

本工程 110kV 单回线路经过 15mm 冰区在经过居民区，单回导线最小对地高度 40m 时，在距地面 1.5m（1 层尖顶）高度处，输电线路产生的工频电

场强度最大值分别为 67.3V/m；工频磁感应强度最大值分别为 0.546μT，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。

110kV 单回架设线路经过 20mm 冰区：

通过理论模式预测，本工程 110kV 单回线路经过 20mm 冰区经过耕地、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 23m 时，线路产生的工频电场强度、工频磁场强度最大值分别为 235.9V/m、2.336μT 均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的 10kV/m、100μT 的公众曝露控制限值要求。

本工程 110kV 单回线路经过 20mm 冰区在经过居民区，单回导线最小对地高度 45m 时，在距地面 1.5m（1 层尖顶）、5.5m（2 层尖顶）高度处，输电线路产生的工频电场强度最大值分别为 64.8V/m、66.8V/m；工频磁感应强度最大值分别为 0.596μT、0.721μT，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。

（2）弧垂调整段架空输电线路电磁环境预测评价

通过定性分析，本工程弧垂调整段输电线路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)中 4000V/m、100μT 的公众曝露限值要求；通过理论预测，本工程弧垂调整段敏感目标处电磁环境影响能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m、100μT 的公众曝露限值要求，且远期随着经过居民区段线路的拆除，电磁环境对周围居民的影响将进一步改善。

4.8.2 声环境影响分析

4.8.2.1 输电线路声环境影响分析

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

根据设计资料，本工程架空线路均为单回路架设型式，本环评采用单回路架设线路进行类比分析。

（1）类比对象

本工程拟建线路选择 110kV 阳桩线作为类比对象，本工程输电线路与 110kV 阳桩线均采用水平和三角型排列方式，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

项目	清浪风电场～新沃溪 110kV 线路工程	110kV 阳桩线	可比性分析
电压等级（kV）	110kV	110kV	相同
架设型式	单回架空	单回架空	相同
导线排列方式	三角、水平	三角、水平	相同
导线型号	JL3/G1A-300/40（15mm 冰区） JL3/G1A-300/50（20mm 冰区）	JL3/G1A-300/40	15mm 冰区型号相同 20mm 冰区型号相似
导线分裂数	单分裂	单分裂	相同
导线对地距离	杆塔最低线高 23m	监测处线高 15m	类比线路高度更低，结果较保守
所在区域	怀化市沅陵县	永州市零陵区、双牌县	相似
环境条件	乡村	乡村	相同
地形地貌	丘陵	丘陵	相同
运行工况	/	运行电压达到设计额定电压等级，线路正常运行	/

备注：类比监测点位位于水平排列段，类比本工程水平排列线路声环境。

本报告选取的类比线路与本工程输电线路电压等级、架设方式、导线型号、排列方式、环境条件等均相同或相似，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

110kV 阳桩线监测结果引自浙江建安检测研究院有限公司编号为 GABG-HJ20380052 的检测报告。

①监测位置

110kV 阳桩线#97~#98 塔间以弧垂最低位置处中相导线对地投影点为起点，监测点间距 5m，测至距离边导线对地投影外 50m 处为，同时在周边代表性敏感目标布点监测。

②类比线路运行工况

类比输电线路监测工况见下表。

表 4-4 类比监测期间线路运行工况

监测日期	类比监测线路名称	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（MVar）
2023.3.1	110kV阳桩线	114.1	0~35.05	-3.82~5.69	-2.52~0.73

③监测内容

等效连续 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》（HJ 24-2020）中的规定监测方法进行监测。

⑤监测单位、测量仪器

110kV 阳桩线：

监测单位：浙江建安检测研究院有限公司。

监测仪器：声级计（AWA6228）、声级校准器（AWA6021B）。

⑥监测时间、气象条件、监测环境

110kV 阳桩线：

测量时间：2023 年 3 月 1 日；

气象条件： 晴，风速 1.2 ~1.8m/s。

监测环境：类比线路监测点附近为场平建筑用地，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 阳桩线单回线路段监测结果

序号	监测点位		监测结果（dB(A)）	
			昼间	夜间
1	110kV阳桩线#97~#98塔基之间	中心线下	41.5	38.4
2		边导线线下(线高15m)	42.0	38.0
3		边导线投影外5m	42.5	37.7
4		边导线投影外10m	41.3	37.8
5		边导线投影外15m	41.7	37.1
6		边导线投影外20m	42.8	37.3
7		边导线投影外25m	42.1	36.6
8		边导线投影外30m	41.4	36.4
9		边导线投影外35m	41.8	36.3
10		边导线投影外40m	42.8	36.6
11		边导线投影外45m	41.8	37.6
12		边导线投影外50m	41.2	37.1
13	接履桥镇于家村果园看护房西南侧1m		41.9	38.0

（3）类比监测分析

由类比监测结果可知，运行状态下 110kV 阳桩线监测断面昼间噪声监测最大值分别为 42.8dB（A），夜间噪声监测最大值分别为 38.4dB（A），均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准限值要求且边导线外评价范围

内变化趋势均不明显，110kV 输电线路的运行噪声对周围环境噪声基本不构成增量贡献。

由上述分析可以预测，本工程建设的输电线路投运后产生的噪声对周围环境的影响程度能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值要求。

（4）环境保护目标预测

根据现场踏勘和现状监测结果可知，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《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值要求。由类比监测结果可知，线路声环境保护目标处昼间噪声监测最大值分别为 41.9dB（A），夜间噪声监测最大值为 38.0dB（A），均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准限值要求，本线路建成后对沿线环境保护目标的声环境影响很小。因此我们可以预测，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《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值要求。

4.9 地表水环境影响分析

输电线路运行期无废水产生。

4.10 生态环境影响分析

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

输电线路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。

4.11 固体废物环境影响分析

输电线路运行期无固体废物产生。输电线路定期维护检修，更换老旧、损毁的配件，更换的废旧物资属于一般固体废物，回收利用或由检修人员运至附近垃圾站处理。

4.12 对环境敏感目标的影响分析

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

	（1）工频电场、工频磁场预测结果 本工程电磁环境理论预测详见电磁环境影响专题评价，由预测分析可知，本工程建成后，其附近环境敏感保护目标处的工频电场、工频磁场均能分别满足相应评价标准 4000V/m、100μT 的限值要求。 （2）噪声 输电线路附近环境敏感保护目标处的昼、夜噪声能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应声环境功能区标准限值要求。
选址选线环境合理性分析	沅陵县清浪风电场项目属于《湖南省发展和改革委员会湖南省发展和改革委员会关于同意全省“十四五”第一批风电、集中式光伏发电项目开发建设的复函》（湘发改函[2022]52 号）中规划的全省“十四五”第一批风电、集中式光伏发电项目，本工程为满足沅陵县清浪风电场项目的清洁能源电力外送，促进经济与环境的协调发展，具有良好的环保效益和社会效益。 本工程不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19- 2022）中“国家公园、自然保护区、世界文化和自然遗产地、生态保护红线”等生态敏感区和重要生境，符合所涉区域发展规划、符合怀化市生态环境分区管控要求和《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），从环境保护角度分析，本工程不存在环境制约因素。 根据本次环评环境质量现状监测结果，线路沿线电磁环境及声环境质量现状达标。在采取本环评中提出的各项污染防治措施及生态保护措施的基础上，本工程输电线路建成投运后，线路沿线电磁环境及声环境均能符合相关标准要求，对沿线生态环境的影响可得到有效恢复。因此，本报告认可线路路径，从环境保护角度来看是合理可行的。

五、主要生态环境保护措施

施工期环境保护措施	**5.1 生态环境保护措施** （1）土地占用防护措施 建议业主严格要求施工单位在施工过程中，必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方应采取回填等方式妥善处置。施工结束后，及时清理施工场地，并及时进行土地整治和施工迹地恢复，尽可能恢复原地貌及原有土地利用功能。 本工程不设置取土场，工程产生的少量弃土在塔基附近就地填充塔基，不另设弃土场。 （2）植被保护措施 1）线路工程施工过程中应划定施工活动范围，加强监管，严禁踩踏施工区域外地表植被，避免对附近区域植被造成不必要的破坏。 2）合理规划施工便道、牵引场地、材料堆放处等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的植被造成碾压和破坏。在山区林地立塔时，可利用山区防火林带、邻近线路检修道路等。对线路沿线经过的林带，采取高跨方式通过，严禁砍伐通道；输电线路采用先进的施工工艺，如采用无人机等展放线，减少对线路走廊下方植被的破坏。 3）施工过程中应加强施工管理和对植被的保护，禁止乱挖、乱铲、乱占、滥用和其他破坏植被的行为。 4）材料运至施工场地后，应选择无植被或植被稀疏地进行堆放，减少对临时占地和对植被的占压。 5）对于永久占地造成的植被破坏，业主应严格按照有关规定向政府和主管部门办理征占用林地审核审批手续，缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费，并由相关部门统一安排。 6）输电线路塔基施工开挖时应分层开挖，分层堆放，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行植被恢复。 在采取以上植被保护措施以后，工程施工对植被的影响可控制在可接受

范围内。

（3）动物保护措施

1）施工过程中减少施工噪声，避免对野生动物活动的影响。野生鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少施工噪声对野生动物的惊扰，合理安排施工方式和时间，避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。

2）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》，禁止猎杀野生动物，尤其是陆禽、蛙类、蛇类等易被当成捕捉目标的经济动物。

3）为减缓施工队伍对野生动物的影响，要标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动，严令禁止在施工区外生火、狩猎等。

4）施工中要杜绝对附近沟渠、山塘的污染，保证施工场地附近水体不受或少受影响。

5）对塔基、施工布置区以及牵张场、索道、施工道路等占地区，应及时做好植被恢复工作，降低对动物造成的不利影响，有利于动物适应新的生境。

在采取以上动物保护措施以后，工程施工对动物的影响可控制在可接受范围内。

5.2 施工期噪声防治措施

项目在施工期必须做好隔声降噪的措施，防止噪声扰民。评价要求施工时将牵引机、钻孔机等强噪声设备，布置在远离敏感目标的地方，保证场界噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）标准要求。评价对施工特提出以下要求：

（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）施工设备噪声水平应满足国家相关标准，鼓励优先采用低噪声施工设备，或采用带隔声、消声设计的设备，控制噪声源强。高噪声施工设备需采取基础减振措施并尽可能远离施工场地场界和声环境保护目标布设。

（3）合理安排车辆运输路线，运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

（4）优化施工作业时间，采取减少振动、降低噪声的措施，牵张场等施

工场地周围应尽早设围挡等遮挡设施。

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

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。

5.3 施工期空气防治措施

施工过程中，应采取如下控制措施，减轻施工扬尘对周边大气环境的影响。

（1）施工单位应当编制扬尘污染防治实施方案和列支扬尘污染防治费用。

（2）塔基施工时，应根据施工场地内的地表干燥程度及时采取撒水抑尘措施；对堆放时间较长的的临时土堆、料堆，要采取覆绿、覆盖、定期洒水抑尘剂等措施；对运输材料的车辆采取防水布覆盖、路面洒水、限制车速等措施限制交通扬尘。

（3）施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

（4）施工场地产生的多余土方应尽量用于回填，并注意回填后要随时压实，施工结束后，按“工完、料尽、场地清”的原则立即进行绿化，减少裸露地面面积。

（5）重污染天气应严格执行《沅陵县人民政府办公室关于印发《沅陵县重污染天气应急预案》的通知》（沅政办发〔2024〕6 号）扬尘源减排措施和移动源减排措施。

经采取上述措施后，可以有效地减轻施工扬尘对周边环境的影响，加之施工活动周期较短，因此施工扬尘对周边环境的影响较小。

5.4 施工期废水污染防治措施

（1）输电线路的施工具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点的施工人员住地租用当地农村民房，不新建施工营地，施工人员产生的生活污水利用租住民房既有的生活污水处理设施进行处置，不会对当地

	水环境造成影响。 （2）施工期间应合理安排工期，尽量避免雨天施工，确需在雨天施工的，做好雨天施工应急措施。施工期间在采取施工管理、文明施工、合理布置、设置截排水沟防止漫排等环境管理措施和污染防治措施后，不会对线路附近地表水环境造成影响。 （3）落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。 （4）施工期间施工场地要划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路利用已有道路。 （5）尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应尽可能集中配置混凝土，在施工现场拌合混凝土，并对砂、石料冲洗废水经简易沉淀后回用，不外排。 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。 **5.5 施工期固体废物污染防治措施** （1）施工单位应按照水土保持方案开展施工，临时土石方应集中堆放、及时回填，以减少弃土弃渣产生。 （2）明确要求施工过程中的建筑垃圾、生活垃圾应分别收集堆放，生活垃圾实行袋装化，建筑垃圾进行分类处理，及时清运和集中运出，并采取必要的防护措施（防雨、防飞扬等）。 （3）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。 （4）拆除的杆塔进行回收利用，不得随意丢弃。 （5）为避免施工活动产生的建筑垃圾、生活垃圾对环境造成影响，施工前应做好施工人员的环保培训，施工单位不得擅自倾倒、抛撒施工过程中产生的建筑垃圾，使施工产生的建筑垃圾、生活垃圾处于可控状态。 在采取上述环保措施的基础上，施工固废不会对环境产生影响。
运营期环境保护措施	**5.6 电磁环境保护措施** （1）线路设计按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备，

	优化线路路径，进一步减少对周围敏感目标的影响。 （2）输电线路铁塔座架上应于醒目位置设置建立各种警示和防护指示标志，避免意外事故发生。 （3）加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路环保知识的宣传、解释工作。 （4）运行期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测，确保电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关要求。 **5.7 声环境保护措施** 通过类比分析，输电线路投运后产生的噪声对评价范围内环境目标的影响能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应声功能区标准限值要求。 本项目运行期产生的噪声较小，且能满足相关标准要求，项目产生的噪声对周围环境影响较小。 **5.8 地表水环境保护措施** 输电线路运行期无工业废水产生。 **5.9 生态环境保护措施** 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，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。 **5.10 固体废物污染防治措施** 输电线路工程运行期产生的生活垃圾经分类收集后，由工作人员直接运至附近垃圾站，检修时产生的少量绝缘子、金具等，交由物资部门回收，不会对环境产生影响。
其他	**5.11 环境管理与监测计划** **5.11.1 环境管理** （1）环境管理机构 建设单位或运行单位在管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。 （2）施工期环境管理

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

①贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。

②制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的日常管理。

③收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。

④组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。

⑤在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工，不在站外设置临时施工用地。

⑥做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

⑦监督施工单位，使设计、施工过程的各项环境保护措施与主体工程同步实施。

（3）工程竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，参照环境保护部关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的相关要求，本建设项目正式投产运行前，建设单位需组织自验收。验收的主要内容为项目对污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度的落实情况，主要验收内容见表 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	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	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。
8	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。
9	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

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

①制订和实施各项环境管理计划。

②建立工频电场、工频磁场、噪声监测、生态环境现状数据档案。

③掌握项目所在地周围的环境特征，做好记录、建档工作。

④检查污染防治设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施正常运行。

⑤协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

（5）环境保护培训

应对与工程有关的主要人员，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。

5.11.2 环境监测

根据输电线路工程的环境影响特点，主要进行运行期的电磁环境、声环境监测和生态环境调查。运行期的环境影响因子主要包括工频电场、工频磁场和噪声，针对上述影响因子，拟定环境监测计划。

（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；工频电场、工频磁场、噪声、生态环境等。

②对工程突发的环境事件进行跟踪监测调查。

（2）监测点位布设及范围

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。

工频电场、工频磁场：线路：边导线地面投影外两侧各 30m。

噪声：线路边导线地面投影外两侧各 30m。

噪声的监测执行《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）中相关规定；工频电场和工频磁场监测根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中相关规定。

（3）监测方法与技术要求

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、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噪声的监测执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关规定；工频电场和工频磁场监测根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中相关规定。

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）；有投诉纠纷时监测	工程周围环境敏感目标
声环境	等效连续 A 声级	投产时（可采用竣工环境保护验收监测数据）；有投诉纠纷时监测	

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

项目	环保措施费用（万元）
一、施工期	
青苗、经济作物、土地占用补偿	31.9
现场复绿、植被恢复费	16.4
余物清理费	2.3
临时沉淀池、施工围挡、洒水降尘、毡盖等	12
二、运营期	
预留费用（环境监测、宣传宣传、教育及培训措施等）	10
三、环境管理	
环境管理费用（环评、环保验收）	12.8
四、环保投资合计	**85.4**
五、工程静态投资总计	**1770**
六、环保投资占总投资比例	**4.82%**

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	（1）土地占用防护措施 建议业主严格要求施工单位在施工过程中，必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方应采取回填等方式妥善处置。施工结束后，及时清理施工场地，并及时进行土地整治和施工迹地恢复，尽可能恢复原地貌及原有土地利用功能。本工程不设置取土场，工程产生的少量弃土在塔基附近就地填充塔基，不另设弃土场。 （2）植被保护措施 1）线路工程施工过程中应划定施工活动范围，加强监管，严禁踩踏施工区域外地表植被，避免对附近区域植被造成不必要的破坏。 2）合理规划施工便道、牵引场地、材料堆放处等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的植被造成碾压和破坏。在山区林地立塔时，可利用山区防火林带、邻近线路检修道路等。对线路沿线经过的林带，采取高跨方式通过，严禁砍伐通道；输电线路采用先进的施工工艺，如采用无人机等展放线，减少对线路走廊下方植被的破坏。	土地利用保护要求： 施工区在划定范围内进行，不破坏周边植被；施工单位对施工完后的施工现场清理干净，并且进行植被恢复。 植被保护要求： ①施工单位合理规划施工便道、牵引场地、材料堆放处等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的植被造成碾压和破坏。在山区林地立塔时，利用山区防火林带、邻近线路检修道路等。对线路沿线经过的林带，须采取高跨方式通过，严禁砍伐通道；输电线路采用先进的施工工艺，减少对线路走廊下方植被的破坏。 ②施工过程中杆塔基础分层开挖、分层堆放，施工结束后将土层按原顺序回填，及时清理	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，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。	禁止运行维护人员破坏工程周边区域的动植物及生态环境。

	3）施工过程中应加强施工管理和对植被的保护，禁止乱挖、乱铲、乱占、滥用和其他破坏植被的行为。 4）材料运至施工场地后，应选择无植被或植被稀疏地进行堆放，减少对临时占地和对植被的占压。 5）对于永久占地造成的植被破坏，业主应严格按照有关规定向政府和主管部门办理征占用林地审核审批手续，缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费，并由相关部门统一安排。 6）输电线路塔基施工开挖时应分层开挖，分层堆放，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行植被恢复。 （3）动物保护措施 1）施工过程中减少施工噪声，避免对野生动物活动的影响。野生鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少施工噪声对野生动物的惊扰，合理安排施工方式和时间，避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。 2）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》，禁止猎杀野生动物，尤其是陆禽、蛙类、蛇类等易被当成捕捉目标的经济动物。 3）为减缓施工队伍对野生动物的影响，要标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动，严令禁止在施工区外生火、狩猎等。 4）施工中要杜绝对附近沟渠、山塘的污染，保证施工场地附近水体不受或少受影响。 5）对塔基、施工布置区以及牵张场、索道、施	塔基周边区域，并进行植被恢复。③施工过程中应关注国家重点保护野生植物；施工结束后应及时选用当地优良的树种进行植被恢复。 ④跨越林区应采用高跨的方式跨越，严禁施工人员对线路周边植物进行乱砍乱伐。 ⑤施工单位应尽量利用现有道路作为施工道路，减少对周边农田、植被的破坏。 ⑥控制塔基开挖量，禁止随意扩大施工范围。 ⑦施工结束后，对施工区域及临时占地区域按原有土地类型进行恢复。 动物保护要求： ①施工单位加强对施工人员的环境保护教育，不随意捕杀野生动物。 ②施工单位减少高噪声设备的使用，避免野生动物的驱赶效应。 ③施工单位优先利用已有道路，避免由于临时道路的修建影响野生动物的生境。 ④施工单位在施工结束后立马对临时占地区域进行生态恢复。		

	工道路等占地区，应及时做好植被恢复工作，降低对动物造成的不利影响，有利于动物适应新的生境。			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	（1）输电线路的施工具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点的施工人员住地租用当地农村民房，不新建施工营地，施工人员产生的生活污水利用租住民房既有的生活污水处理设施进行处置，不会对当地水环境造成影响。 （2）施工期间应合理安排工期，尽量避免雨天施工，确需在雨天施工的，做好雨天施工应急措施。施工期间在采取施工管理、文明施工、合理布置、设置截排水沟防止漫排等环境管理措施和污染防治措施后，不会对线路附近地表水环境造成影响。 （3）落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。 （4）施工期间施工场地要划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路利用已有道路。 （5）尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应尽可能集中配置混凝土，在施工现场拌合混凝土，并对砂、石料冲洗废水经简易沉淀后回用，不外排。	①施工人员住地租用当地农村民房，不新建施工营地，施工人员产生的生活污水利用租住民房既有的生活污水处理设施进行处置，未对当地水环境造成影响。 ②施工期合理安排工期，避免雨天施工，施工期间采取施工管理、文明施工、合理布置、设置截排水沟防止漫排等环境管理措施和污染防治措施，未对线路附近地表水环境造成影响。 ③施工期间施工场地划定明确的施工范围，施工临时道路利用已有道路。 ④施工过程中需在场地周边安装拦挡措施，并避开雨季施工。 ⑤采用商品混凝土，冲洗废水经简易沉淀后回用，不外排。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/

声环境	（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）施工设备噪声水平应满足国家相关标准，鼓励优先采用低噪声施工设备，或采用带隔声、消声设计的设备，控制噪声源强。高噪声施工设备需采取基础减振措施并尽可能远离施工场地场界和声环境保护目标布设。 （3）合理安排车辆运输路线，运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。 （4）优化施工作业时间，采取减少振动、降低噪声的措施，牵张场等施工场地周围应尽早设围挡等遮挡设施。 （5）依法限制夜间施工，如因工艺特殊要求，需在夜间施工而产生环境噪声影响时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定提前取得区县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并向附近居民公告，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备，并禁止夜间打桩作业。	①施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并主动接受生态环境主管部门的监督管理。 ②施工单位优先选用低噪声施工设备进行施工，施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。 ③加强施工噪声管理工作，优化施工作业时间，牵张场等施工场地周围应尽早设围挡等遮挡设施，避免施工扰民，。 ④施工过程中，优化施工方案，合理安排工期，限制夜间施工，若确因特殊需要必须连续施工作业的，应取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。	运营期做好设施的维护和运行管理，定期开展声环境监测。	输电线路沿线评价范围内声环境敏感目标噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区标准要求。
振动	/	/	/	/
大气环境	（1）施工单位应当编制扬尘污染防治实施方案和列支扬尘污染防治费用。 （2）塔基施工时，应根据施工场地内的地表干燥程度及时采取撒水抑尘措施；对堆放时间较长的的临时土堆、料堆，要采取覆绿、覆盖、	①施工单位严格落实文明施工，编制了防治方案，列支了防治费用，并加强施工期的环境管理。 ②临时堆土、施工材料采用苫	/	/

	定期洒水抑尘剂等措施；对运输材料的车辆采取防水布覆盖、路面洒水、限制车速等措施限制交通扬尘。 （3）施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。 （4）施工场地产生的多余土方应尽量用于回填，并注意回填后要随时压实，施工结束后，按“工完、料尽、场地清”的原则立即进行绿化，减少裸露地面面积。 （5）重污染天气应严格执行《沅陵县人民政府办公室关于印发《沅陵县重污染天气应急预案》的通知》（沅政办发〔2024〕6 号）扬尘源减排措施和移动源减排措施。	布进行遮盖，并在周边进行洒水降尘，降低对大气环境的影响。车辆进出施工区域时，需进行洒水降尘，避免扬尘对周围环境造成影响。 ③施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。 ④施工场地产生的多余土方进行了回填并压实，施工结束后，按“工完、料尽、场地清”的原则进行绿化，减少裸露地面面积。 ⑤重污染天气严格执行了《沅陵县人民政府办公室关于印发《沅陵县重污染天气应急预案》的通知》（沅政办发〔2024〕6 号）扬尘源减排措施和移动源减排措施。		
固体废物	（1）施工单位应按照水土保持方案开展施工，临时土石方应集中堆放、及时回填，以减少弃土弃渣产生。 （2）明确要求施工过程中的建筑垃圾、生活垃圾应分别收集堆放，生活垃圾实行袋装化，建筑垃圾进行分类处理，及时清运和集中运出，并采取必要的防护措施（防雨、防飞扬等）。 （3）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。 （4）拆除的杆塔进行回收利用，不得随意丢弃。 （5）为避免施工活动产生的建筑垃圾、生活垃	①按照水土保持方案开展施工，临时土石方集中堆放、及时回填，减少了弃土弃渣产生。 ②施工场地中的建筑垃圾、生活垃圾需分开堆放，并及时清运，施工结束后对施工区域进行清理，严禁随意堆放垃圾。 ②新建输电线路塔基，需注意场地平整，施工结束后需进行了清理和植被恢复。 ③拆除的杆塔进行了回收。	线路运行期仅有少量检修固体废物产生，属于一般固体废物，建设单位应回收利用，不得随意丢弃。	检修垃圾回收利用或运至附近垃圾站。

	圾对环境造成影响，施工前应做好施工人员的环保培训，施工单位不得擅自倾倒、抛撒施工过程中产生的建筑垃圾，使施工产生的建筑垃圾、生活垃圾处于可控状态。	④施工产生的建筑垃圾、生活垃圾可控。		
电磁环境	/	/	（1）线路设计按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备，优化线路路径，进一步减少对周围敏感目标的影响。 （2）输电线路铁塔座架上应于醒目位置设置建立各种警示和防护指示标志，避免意外事故发生。 （3）加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路环保知识的宣传、解释工作。 （4）运行期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测，确保电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关要求。	工频电场强度和工频磁感应强度满足《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	/	/	（1）调试运行结合竣工环境保护验收监测一次。 （2）运行期间存在投诉或纠纷时进行监测。 （3）例行环境监测计划或生态环境主管部门要求时进行监测。	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求
其他	/	/	/	/

七、结论

综上分析，湖南怀化沅陵县清浪风电场110kV送出线路工程符合国家产业政策，符合怀化市生态环境管控要求，已取得当地人民政府、自然资源局、林业局和生态环境局等部门的相关协议及审查意见。工程在设计、施工、运行阶段，将按照国家相关环境保护要求采取一系列的环境保护措施，在严格落实各项污染防治措施后，本工程产生的工频电场、工频磁场和噪声等对环境的影响满足国家相关标准要求；通过采取有效的生态保护措施，工程建设带来的生态环境影响在可接受程度，并符合国家相关环境保护规定。

从环境影响的角度评估，本工程的建设是可行的。

八、电磁环境影响专题评价

8.1 总则

本期电磁环境专题评价评价内容包含清浪风电场～新沃溪 110kV 线路工程和 110kV 五沃线弧垂调整工程。

8.1.1 工程概况

清浪风电场～新沃溪 110kV 线路工程：本工程新建线路起自清浪风电场升压站，止于 110kV 五沃线#104 杆，远期改进沃溪 110kV 变电站 110kV 新扩建的 5Y 间隔，全长约 9.5km，新建杆塔 41 基，采用单回路架设。

110kV 五沃线弧垂调整工程：调整 110kV 五沃线弧垂长度约 2.5km。

8.1.2 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。

8.1.3 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，评价等级为二级。

8.1.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），110kV 输电线路工程评价范围：边导线地面投影外两侧各 30m 范围内。

8.1.5 评价标准

电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值：居民区工频电场 4000V/m、工频磁场 100μT；架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

8.1.6 环境敏感目标

本工程电磁环境敏感目标详见表 8-1。

表 8-1 本工程电磁环境敏感目标一览表

序号	敏感目标概述	行政区域	敏感目标功能及数量	分布及与项目相对位置	建筑物楼层及高度	导线对地高度	主要环境影响因子	备注
清浪风电场～新沃溪 110kV 线路工程								
1	牌楼边	沅陵	住宅、1	A-东北侧约	1F 尖顶，	约	E、B	附图 3-1

	村瓦窑岗组居民点	县官庄镇	栋	19m＊	高约 5m	40m		15mm 冰区
2	杨家溪村柳树边组居民点		住宅、4栋	A-东侧约 9m＊	1F 尖顶，高约 5m	约 45m	E、B	附图 3-2 20mm 冰区
				B-西侧约 27m	2F 尖顶，高约 8m			
				C-西侧约 14m	2F 尖顶，高约 8m			
				D-西侧约 21m	2F 尖顶，高约 8m			
110kV 五沃线弧垂调整工程								
1	界亭驿村董一组	沅陵县官庄镇	住宅、5栋	A-跨越	1F 尖顶，高约 5m	约 20m	E、B	附图 3-3 15mm 冰区
				B-东侧约 8m	2F 尖顶，高约 8m			
				C-跨越	2F 尖顶，高约 8m			
				D-西侧约 23m	2F 尖顶，高约 8m			
				E-西侧约 7m	2F 尖顶，高约 8m			

注：＊为监测点位。

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《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）并结合现场情况进行布点。

对新建清浪风电场～新沃溪 110kV 线路工程沿线各电磁环境保护目标进行电磁环境现状监测，同一个自然村组选取最近户进行监测。在满足监测条件的前提下，在环境保护目标靠近输电线路一侧且距离建筑物 1m 处布点。若受环境保护目标周边地形及植被影响环境保护目标靠近输电线路一侧不具备监测条件，则在环境保护目标具备监测条件且距离建筑物 1m 处布点；110kV 五沃线弧垂调整工程已通过竣工环保验收，监测结果达标，本期不进行监测。

8.2.2 监测时间、监测频次、监测环境和监测单位

监测时间：2026 年 1 月 14 日。

监测频次：昼间监测一次。

监测环境：详见表 8-2。

监测单位：湖南瑾杰环保科技有限公司。

表 8-2 监测期间环境条件一览表

检测时间	天气	温度（℃）	湿度（%RH）
2026 年 1 月 14 日	晴	20.0~20.6	34.7~39.9

8.2.3 监测方法

按照《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 8-3。

表 8-3　　电磁环境现状监测仪器

仪器名称	仪器型号	出厂编号	证书编号	有效期至
工频电磁场测试仪	NBM-550/EHP-50F	H-1334/510ZY00119	2025070106559010	2026 年 7 月 6 日

8.2.5 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 8-4。

表 8-4 本工程各监测点位工频电场、工频磁场现状监测结果

测点		工频电场强度（V/m）		工频磁感应强度（μT）		是否达标
序号	描述	监测值	标准限值	监测值	标准限值	
1	官庄镇牌楼边村瓦窑岗组民房 A	29.4	4000	0.008	100	达标
2	官庄镇杨家溪村柳树边组民房 A	2.3	4000	0.012	100	达标

8.2.6 监测结果分析

本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 29.4V/m、0.012μT，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。

8.3 电磁环境影响预测与评价

8.3.1 新建架空输电线路电磁环境影响预测与评价

根据可研资料，本工程架空线路为单回挂线型式，本环评采用单回挂线典型情况进行理论预测。

8.3.1.1 模式预测计算模型

（1）工频电场强度计算模型

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（m 为导线数目）。

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

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 i，j，…表示相互平行的实际导线，用 i′，j′，…表示它们的镜像，如图 8-1 所示，电位系数可写为：

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

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \quad (3)$$

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

Ri——输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入，Ri 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。

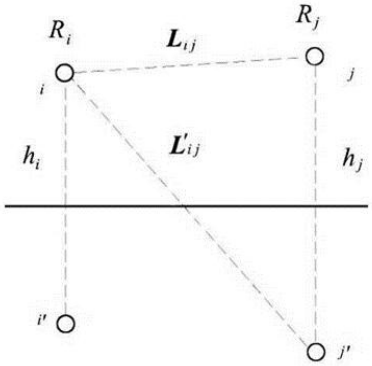


图 8-1　电位系数计算图

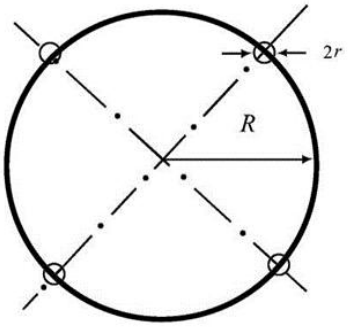


图 8-2 等效半径计算图

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：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{\left(L_i'\right)^2}\right) \quad (7)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L_i')^2}\right) \quad (8)$$

式中：x_i，　y_i——导线 i 的坐标（i=1、2、…m）；

m ——导线数目；

L_i ，L'_i——分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离，m。

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

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

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

式中：E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR}——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

式中：

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

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

（2）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：

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

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：

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

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。

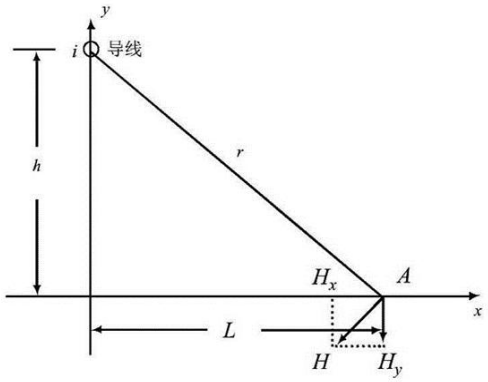


图 8-3 磁场向量图

8.3.1.2 计算模型参数选取

（1）典型塔型选择

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），塔型选择时，可主要考虑线路经过居民区时的塔型，也可按保守原则选择电磁环境影响最大的塔型。

根据计算模式，在其它参数一致的情况下，线路的相线间距将影响到线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度，根据预测模式，相间距越大，产生的工频电场强度和工频磁感应强度越大。因此，本次单回路架设段电磁环境预测选取横档最长的杆塔进行预测，15mm 冰区选取 110-DA31D-DJC 塔型进行预测；20mm 冰区选取 1DB41D-ZBC2 塔型进行预测，此类塔型电磁环境影响最大，预测结果较保守。

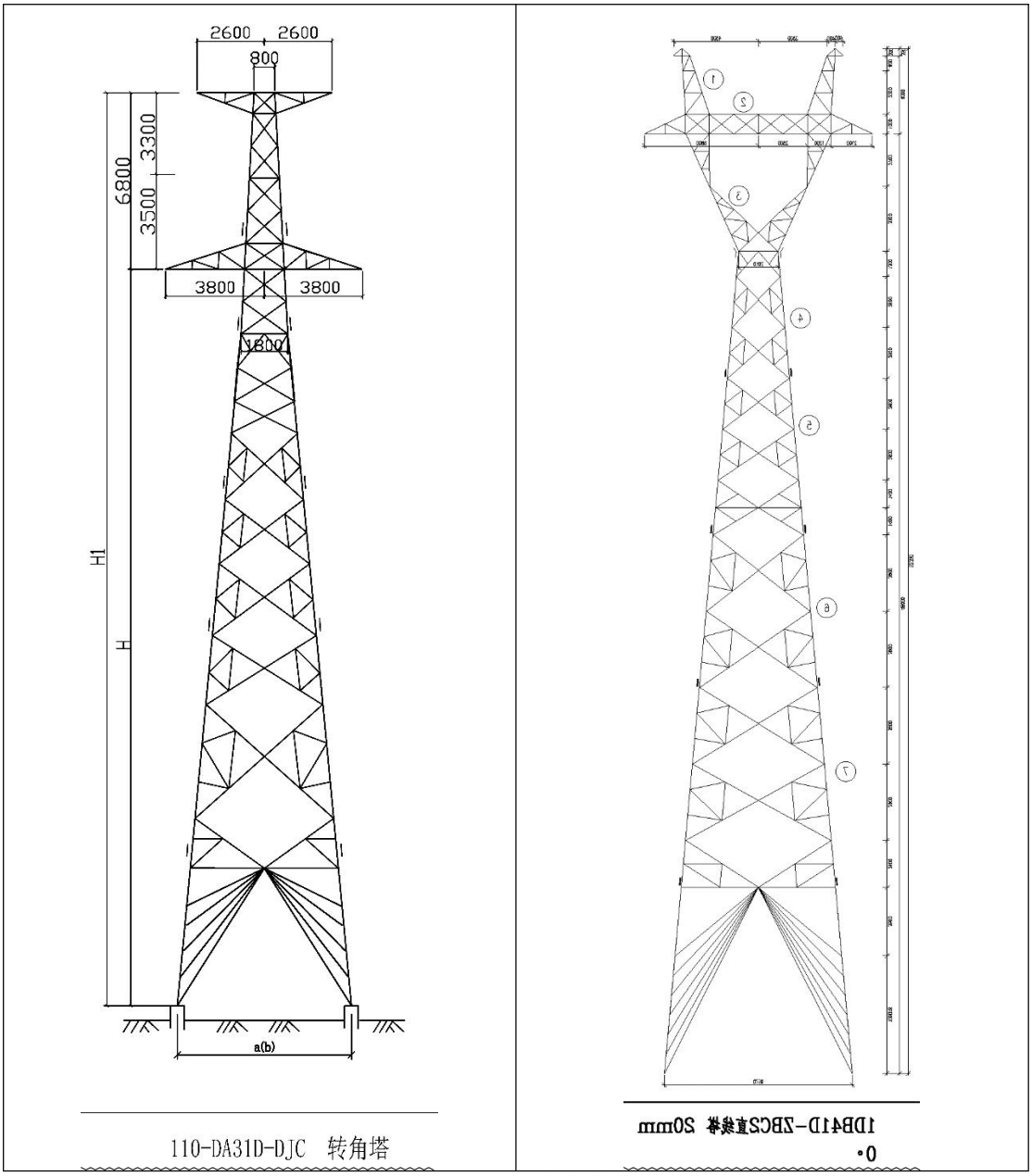


图 8-4 本工程预测选择的典型杆塔图

（2）导线

根据工程可研资料，本项目经过 15mm 冰区时导线型号采用 JL3/G1A-300/40 型钢芯高导电率铝绞线；经过 20mm 冰区时导线型号采用 JL3/G1A-300/50 型钢芯高导电率铝绞线，本环评采用两种导线型号进行预测。

（3）预测工况

根据工程可研资料，导线 80℃长期允许最大载流量进行预测计算，电流为 569.7A。

（4）预测高度

根据设计资料，单回路架设线路经过 15mm 冰区时，评价范围内有电磁环境

敏感目标时线路离地最低高度约为40m，经过其他场所时线路离地最低高度约为27m；单回路架设线路经过20mm冰区时，评价范围内有电磁环境敏感目标时线路离地最低高度约为45m，经过其他场所时线路离地最低高度约为23m。

（5）预测参数

通过调查发现，线路经过地区房屋主要为1~2层尖顶民房，其中经过15mm冰区时房屋为1层尖顶民房，经过20mm冰区时房屋为1~2层尖顶民房。因此我们计算导线架设达标高度时除考虑地面1.5m高度外（一层尖顶），同时也应考虑地面5.5m高度处（二层尖顶）的达标情况。预测计算有关参数详见表8-5。

表8-5 线路导线参数及预测参数

架设形式		110kV单回路架设（15mm冰区）	110kV单回路架设（20mm冰区）
杆塔型号		110-DA31D-DJC	1DB41D-ZBC2
导线型号		JL3/G1A-300/40	JL3/G1A-300/50
导线外径（mm）		23.9	24.3
电压（kV）		110×1.05	110×1.05
最大电流（A）		569.7	569.7
相序排列		B A　　C	A　B　C
回数		1	1
分裂导线根数		1根	1根
导线间距	水平	3.8/3.8m	5.8/5.8m
	垂直	3.5m	/
预测点高度（m）		1.5	1.5、5.5
导线对地距离（m）	其他场所	27	23
	居民区	40	45

8.3.1.3 预测结果及评价

（1）110kV单回架设线路经过15mm冰区电磁环境预测结果及评价

本工程采用典型塔型110-DA31D-DJC单回路架设经过15mm冰区时，工频电场、工频磁场值预测结果参见表8-6。

表8-6　110kV单回架空线路经过15mm冰区时工频电场、工频磁场预测结果

距线路中心距离（m）	距边导线地面投影距离（m）	导线对地27m（其他场所）		导线对地40m（居民区）	
		工频电场（V/m）地面1.5m	工频磁场（μT）地面1.5m	工频电场（V/m）地面1.5m	工频磁场（μT）地面1.5m
0	线下	116.0	**1.212***	60.3	**0.546***
1	线下	116.5	1.210	60.3	0.546
2	线下	117.9	1.205	60.5	0.545
3	线下	120.2	1.197	60.9	0.543
4	边导线下	122.4	1.188	61.3	0.542
5	1	125.5	1.175	61.8	0.539

6	2	128.8	1.158	62.4	0.535
7	3	132.0	1.139	63.1	0.531
8	4	134.9	1.118	63.8	0.526
9	5	137.4	1.095	64.5	0.521
10	6	139.3	1.070	65.1	0.515
11	7	140.5	1.044	65.7	0.509
12	8	**141.1***	1.016	66.2	0.502
13	9	141.1	0.988	66.7	0.495
14	10	140.4	0.959	67.0	0.488
15	11	139.0	0.929	67.2	0.480
16	12	137.2	0.900	67.3	0.472
17	13	134.8	0.870	67.3	0.463
18	14	132.0	0.841	**67.1***	0.455
19	15	128.8	0.812	66.9	0.446
20	16	125.4	0.784	66.5	0.437
21	17	121.7	0.756	65.9	0.429
22	18	117.9	0.728	65.3	0.420
23	19	113.9	0.702	64.6	0.411
24	20	109.9	0.676	63.8	0.402
25	21	105.8	0.651	62.9	0.393
26	22	101.8	0.627	61.9	0.384
27	23	97.7	0.604	60.8	0.375
28	24	93.8	0.581	59.7	0.366
29	25	89.9	0.560	58.6	0.358
30	26	86.1	0.539	57.4	0.349
31	27	82.4	0.519	56.1	0.341
32	28	78.9	0.500	54.9	0.332
33	29	75.5	0.482	53.6	0.324
34	30	72.2	0.465	52.3	0.316

注：导线中心线距边导线约 3.8m，取整 4m， ＊为最大值。

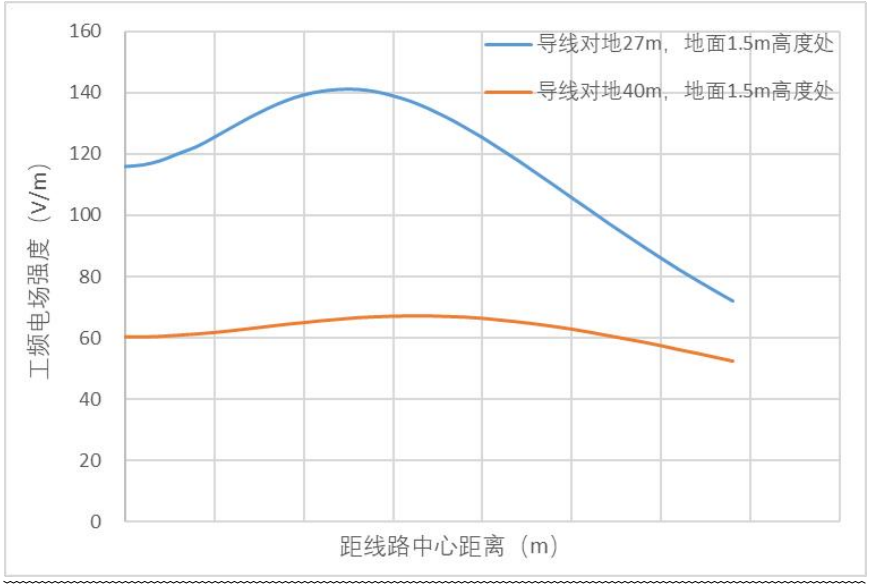


图 8-5 110kV 单回架设经过其他区域和居民区时工频电场强度预测结果

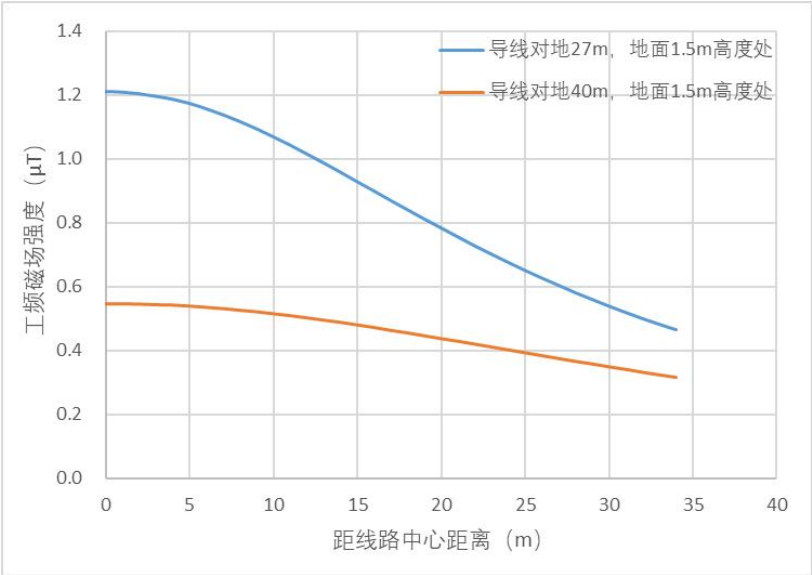
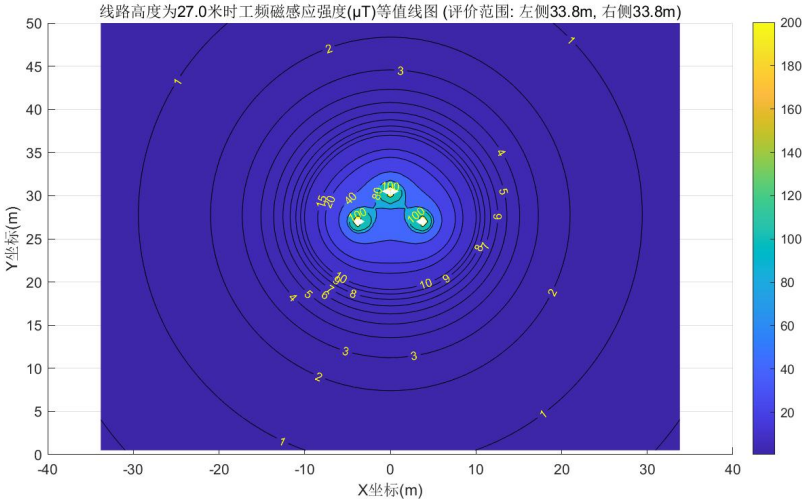


图 8-6　110kV 单回架设经过其他区域和居民区时工频磁感应强度预测结果



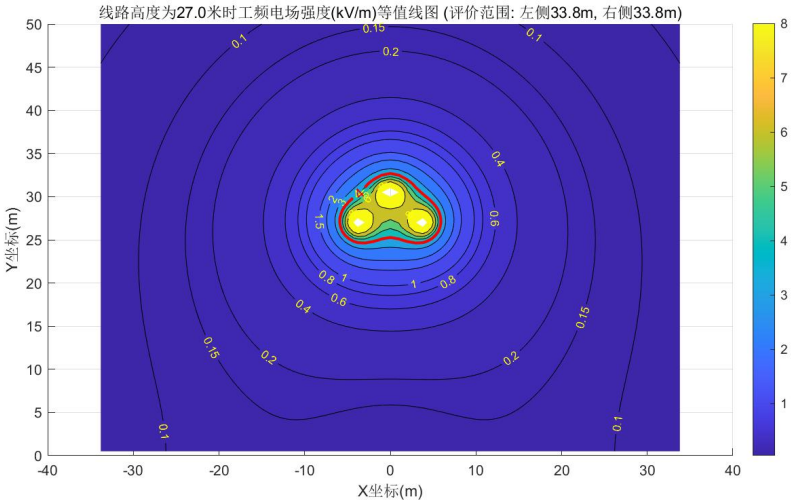
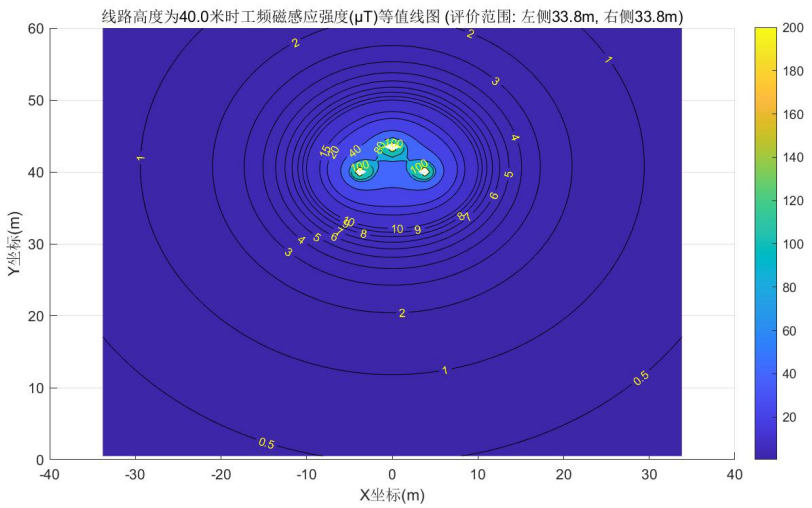


图 8-7 110kV 单回线路工频电场强度、工频磁场强度等值线图（线高 27m,15mm 冰区）



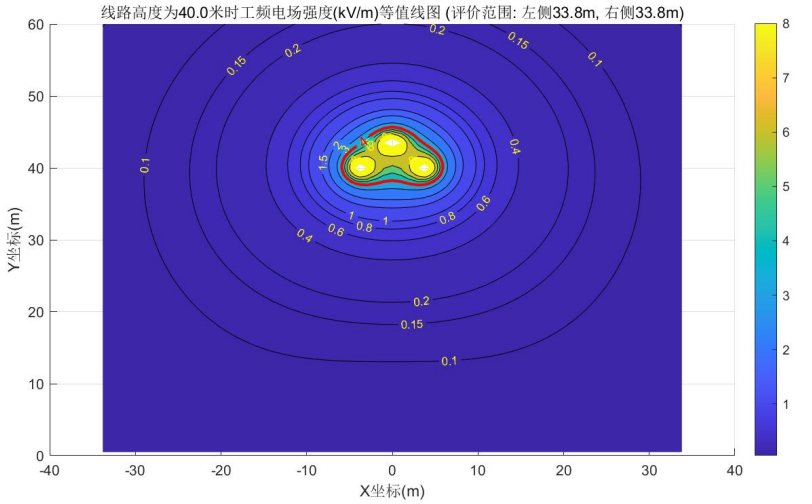


图 8-10 110kV 单回线路工频电场强度、工频磁场强度等值线图（线高 40m，15mm 冰区）

根据模式预测计算结果及其分布曲线，可以得出如下结论：

经过其他区域：本工程 110kV 单回线路经过 15mm 冰区经过耕地、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 27m 时，线路产生的工频电场强度、工频磁场强度最大值分别为 141.1V/m、1.212μT 均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的 10kV/m、100μT 的公众曝露控制限值要求。

经过居民区：本工程 110kV 单回线路经过 15mm 冰区在经过居民区，单回导线最小对地高度 40m 时，在距地面 1.5m（1 层尖顶）高度处，输电线路产生的工频电场强度最大值分别为 67.3V/m；工频磁感应强度最大值分别为 0.546μT，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。

（2） 110kV 单回架设线路经过 20mm 冰区电磁环境预测结果及评价

本工程采用典型塔型 1DB41D-ZBC2 单回路架设经过 20mm 冰区时，工频电场、工频磁场值预测结果参见表 8-7。

表 8-7 110kV 单回路架空线路经过 20mm 冰区时工频电场、工频磁场预测结果

距线路中心距离（m）	距边导线地面投影距离（m）	导线对地 23m（其他场所）		导线对地 45m（居民区）			
		工频电场（V/m）地面 1.5m	工频磁场（μT）地面 1.5m	工频电场（V/m）地面 1.5m	工频磁场（μT）地面 1.5m	工频电场（V/m）地面 5.5m	工频磁场（μT）地面 5.5m
0	线下	43.6	**2.336***	17.3	**0.596***	28.3	**0.721***
1	线下	52.0	2.332	17.8	0.596	28.6	0.720
2	线下	71.1	2.320	19.2	0.595	29.5	0.719
3	线下	93.7	2.299	21.4	0.593	31.0	0.717
4	线下	116.8	2.271	24.0	0.591	32.8	0.714
5	线下	138.9	2.236	26.9	0.589	35.0	0.710
6	边导线下	159.3	2.195	29.9	0.585	37.4	0.705
7	1	177.6	2.148	33.0	0.582	39.9	0.700
8	2	193.4	2.095	36.1	0.577	42.5	0.694
9	3	206.7	2.038	39.1	0.573	45.0	0.687
10	4	217.4	1.978	42.0	0.568	47.5	0.680
11	5	225.6	1.915	44.8	0.562	50.0	0.672
12	6	231.2	1.850	47.5	0.556	52.3	0.663
13	7	234.6	1.783	49.9	0.549	54.4	0.654
14	8	**235.9***	1.716	52.2	0.542	56.5	0.644
15	9	235.3	1.649	54.3	0.535	58.3	0.634
16	10	233.0	1.583	56.2	0.528	60.0	0.624
17	11	229.4	1.518	57.9	0.520	61.4	0.613
18	12	224.7	1.454	59.4	0.512	62.7	0.602
19	13	219.0	1.392	60.7	0.504	63.8	0.591
20	14	212.6	1.331	61.8	0.496	64.7	0.580
21	15	205.6	1.273	62.7	0.487	65.5	0.568
22	16	198.2	1.217	63.5	0.479	66.0	0.557
23	17	190.6	1.163	64.0	0.470	66.4	0.545
24	18	182.9	1.112	64.4	0.461	66.7	0.533
25	19	175.2	1.063	64.7	0.453	**66.8***	0.522
26	20	167.5	1.016	**64.8***	0.444	66.7	0.510
27	21	159.9	0.971	64.7	0.435	66.5	0.499
28	22	152.5	0.929	64.5	0.426	66.2	0.487
29	23	145.3	0.888	64.2	0.418	65.8	0.476
30	24	138.4	0.850	63.8	0.409	65.3	0.465
31	25	131.7	0.814	63.3	0.400	64.7	0.454
32	26	125.3	0.780	62.7	0.392	64.0	0.443
33	27	119.1	0.747	62.1	0.383	63.2	0.432
34	28	113.3	0.716	61.3	0.375	62.4	0.421
35	29	107.7	0.687	60.5	0.367	61.5	0.411
36	30	102.4	0.659	59.7	0.359	60.5	0.401

注：导线中心线距边导线约 5.8m，取整 6m， * 为最大值。

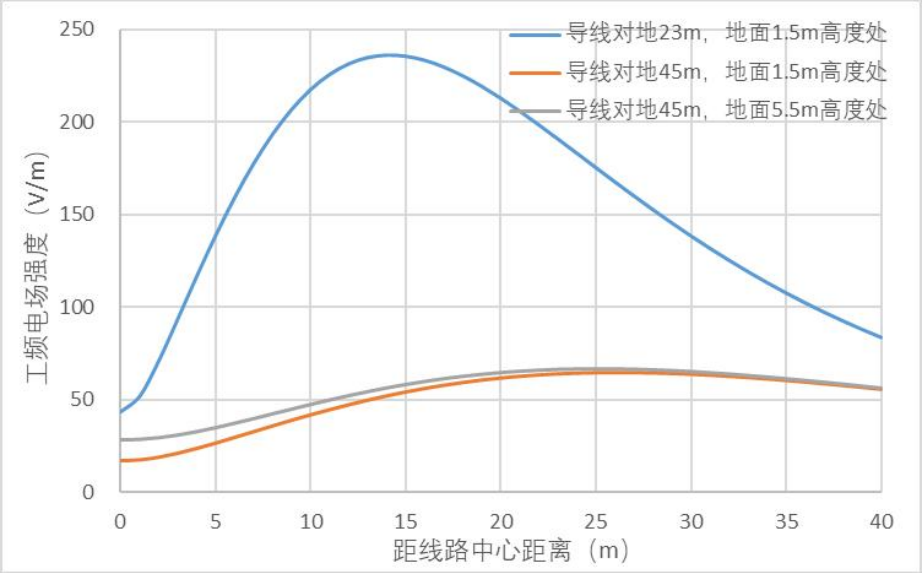


图 8-11　110kV 单回架设经过其他区域和居民区时工频电场强度预测结果

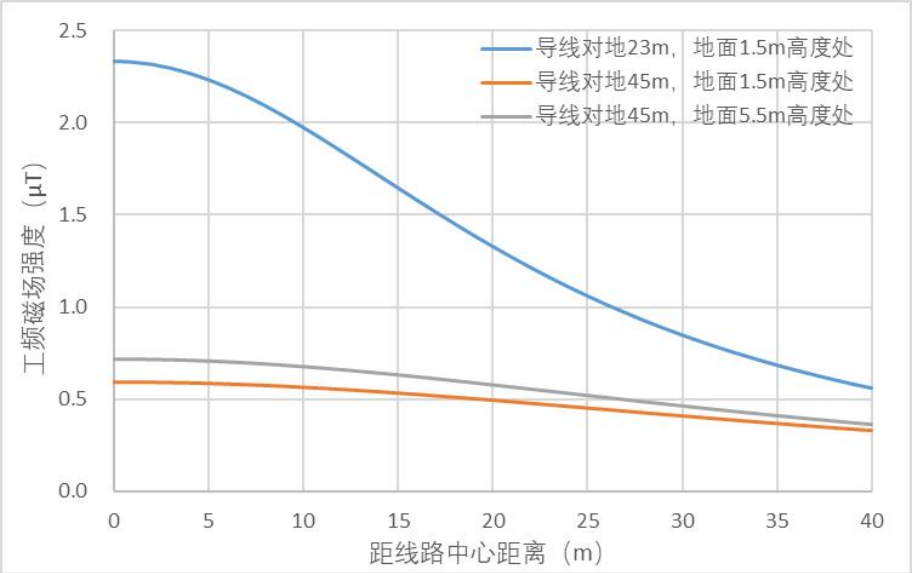
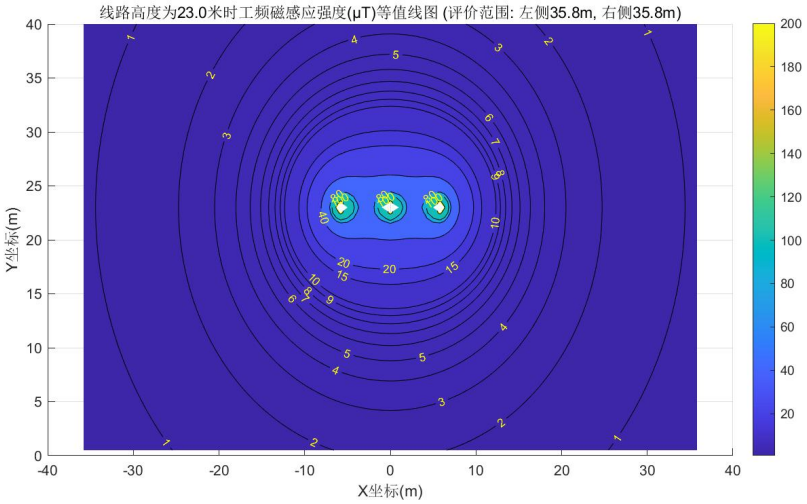


图 8-12　110kV 单回架设经过其他区域和居民区时工频磁感应强度预测结果



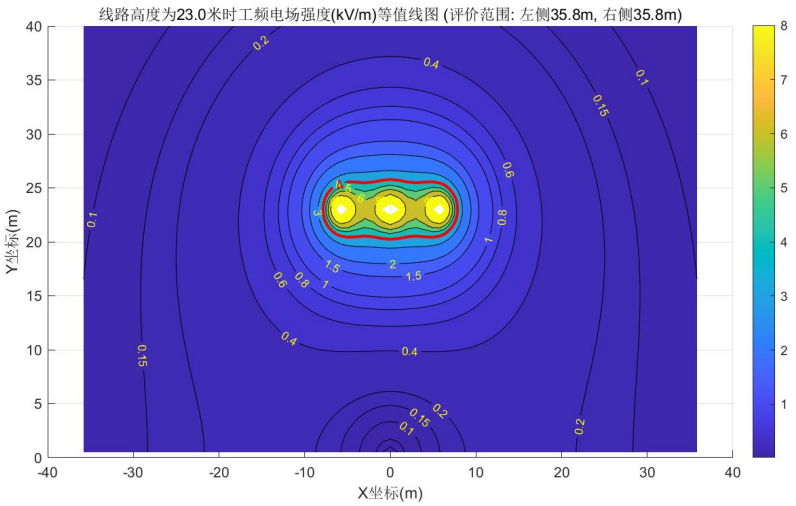
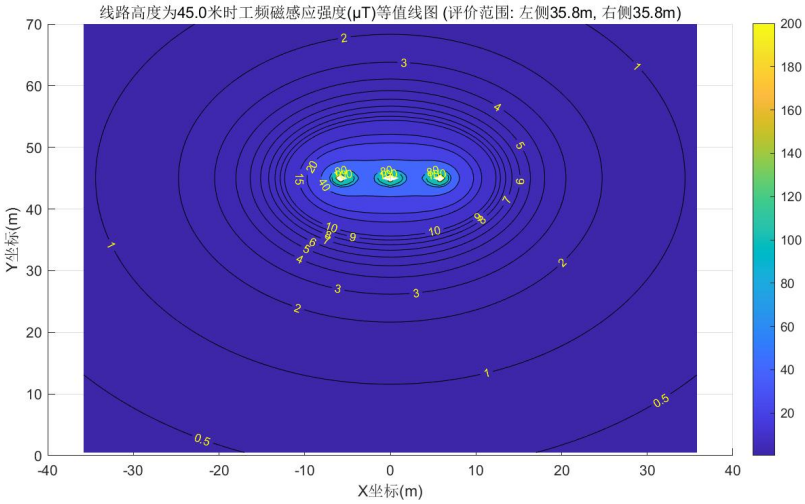


图 8-13 110kV 单回线路工频电场强度、工频磁场强度等值线图（线高 23m,20mm 冰区）



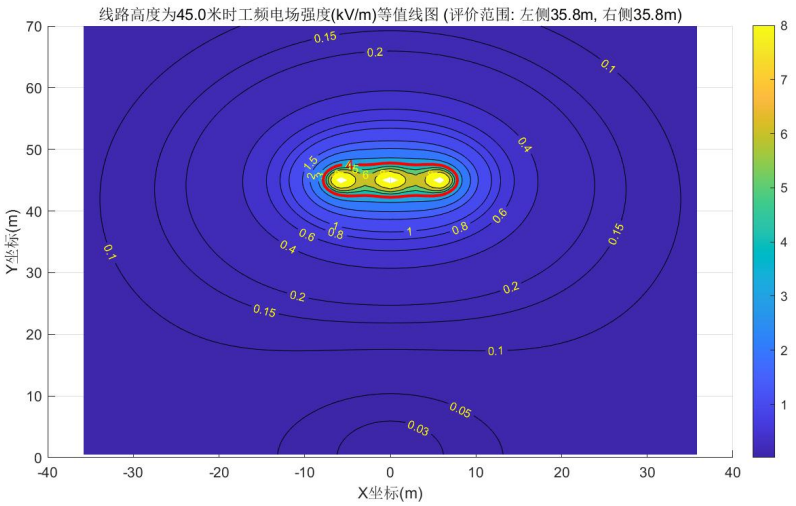


图 8-10 110kV 单回线路工频电场强度、工频磁场强度等值线图（线高 45m,20mm 冰区）

根据模式预测计算结果及其分布曲线，可以得出如下结论：

经过其他区域：本工程 110kV 单回线路经过 20mm 冰区经过耕地、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 23m 时，线路产生的工频电场强度、工频磁场强度最大值分别为 235.9V/m、2.336μT 均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的 10kV/m、100μT 的公众曝露控制限值要求。

经过居民区：本工程 110kV 单回线路经过 20mm 冰区在经过居民区，单回导线最小对地高度 45m 时，在距地面 1.5m（1 层尖顶）、5.5m（2 层尖顶）高度处，输电线路产生的工频电场强度最大值分别为 64.8V/m、66.8V/m；工频磁感应强度最大值分别为 0.596μT、0.721μT，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。

8.3.2 架空线路弧垂调整段电磁环境影响预测与评价

110kV 五沃线调整弧垂长度约 2.5km，根据现场调查，调整弧垂段经过居民区时，线高约 20m。根据设计资料，此段弧垂调整后线高将会有所升高，且远期线路改进沃溪 110kV 变电站后，经过居民区段线路将会拆除。根据 2019 年国网湖南省电力有限公司对早期建成投产 110 千伏及以上电压等级输变电项目自验收结论，110kV 五沃线各项环境保护设施合格，措施有效，监测结果达标。因此，可以预测 110kV 五沃线调整弧垂后产生的工频电场、 工频磁场能够满足工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求，远期随着经过居民区段线路的拆除，电磁环境对周围居民的影响将进一步改善。

8.3.3 环境保护目标电磁环境影响预测分析

本项目处于设计阶段，根据设计单位提供的环境敏感目标处导线高度，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 8-8。

表 8-8　本工程电磁环境保护目标预测结果一览表

序号	环境敏感目标名称	分布及与项目最近位置（距边导线）	建筑物楼层及高度	预测点高度	导线对地高度	预测结果		备注
						工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	
新建架空输电线路段								
1	沅陵县官庄镇牌楼边村瓦窑岗组居民点	东北侧约 19m	1F 尖顶，高约 5m	1.5m	约 40m	66.9	0.446	15mm 冰区
2	沅陵县官庄镇杨家溪村柳树边组居民点	东侧约 9m	1F 尖顶，高约 5m	1.5m	约 45m	54.3	0.535	20mm 冰区
		西侧约 14m	2F 尖顶，高约 8m	1.5m		61.8	0.496	
				5.5m		64.7	0.580	
架空线路弧垂调整段								
1	沅陵县官庄镇界亭驿村董一组	跨越	2F 尖顶，高约 8m	1.5m	约 20m	212.9	2.150	15mm 冰区
				5.5m		266.2	2.951	

		西侧约 7m	2F 尖顶，高约 8m	1.5m		248.7	1.727	
				5.5m		274.6	2.216	

注：本次按照输电线路最大载流量进行预测，且未考虑敏感目标周围树木等屏蔽作用，故线路投运后敏感目标处实际工频电场、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，工程沿线各敏感目标工频电场强度、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。

8.4 电磁环境保护措施

（1）线路设计按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备，优化线路路径，进一步减少对周围敏感目标的影响。

（2）输电线路铁塔座架上应于醒目位置设置建立各种警示和防护指示标志，避免意外事故发生。

（3）加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路环保知识的宣传、解释工作。

（4）运行期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测，确保电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关要求。

8.5 电磁环境影响评价结论

8.5.1 电磁环境现状评价

本工程沿线评价范围内敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为 29.4V/m、0.012μT，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。

8.5.2 电磁环境预测评价

8.5.2.1 新建架空输电线路电磁环境预测评价

110kV 单回架设线路经过 15mm 冰区：

通过理论模式预测，本工程 110kV 单回线路经过 15mm 冰区经过耕地、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 27m 时，线路产生的工频电场强度、工频磁场强度最大值分别为 141.1V/m、1.212μT 均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的 10kV/m、100μT 的公众曝露控制限值要求。

本工程 110kV 单回线路经过 15mm 冰区在经过居民区，单回导线最小对地

高度 40m 时，在距地面 1.5m（1 层尖顶）高度处，输电线路产生的工频电场强度最大值分别为 67.3V/m；工频磁感应强度最大值分别为 0.546μT，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。

110kV 单回架设线路经过 20mm 冰区：

通过理论模式预测，本工程 110kV 单回线路经过 20mm 冰区经过耕地、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 23m 时，线路产生的工频电场强度、工频磁场强度最大值分别为 235.9V/m、2.336μT 均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的 10kV/m、100μT 的公众曝露控制限值要求。

本工程 110kV 单回线路经过 20mm 冰区在经过居民区，单回导线最小对地高度 45m 时，在距地面 1.5m（1 层尖顶）、5.5m（2 层尖顶）高度处，输电线路产生的工频电场强度最大值分别为 64.8V/m、66.8V/m；工频磁感应强度最大值分别为 0.596μT、0.721μT，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。

8.5.2.2 弧垂调整段架空输电线路电磁环境预测评价

通过定性分析，本工程弧垂调整段输电线路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)中 4000V/m、100μT 的公众曝露限值要求；通过理论预测本工程弧垂调整段敏感目标处电磁环境影响能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m、100μT 的公众曝露限值要求，且远期随着经过居民区段线路的拆除，电磁环境对周围居民的影响将进一步改善。