

# 建设项目环境影响报告表

项目名称：沅江市草尾风电场项目配套 110kV 送出工程

建设单位（盖章）：沅江湘设中能新能源有限公司

编制单位：湖南葆华环保服务有限公司

编制日期：2025 年 3 月

## 沅江市草尾风电场项目配套 110kV 送出工程环境影响报告

### 表专家意见修改说明

编 号	专家意见	修改说明
1	核实项目环境保护目标，完善环境现状监测。	(1) 已核实施项目环境保护目标，见章节 3.8, P31-32; (2) 已完善电磁环境现状监测，见章节 8.2, P63-65。
2	完善项目声环境影响类比可行性分析。	已完善项目声环境影响类比可行性分析，见章节 4.8, P43-46。
3	完善电磁环境影响预测内容。	已完善电磁环境影响预测内容，见章节 8.3.2.3, P69-81。
4	细化施工期环境影响分析及相关保护措施。	已细化施工期环境影响分析，见章节 4.1, P34-41; 已细化相关保护措施，见章节 5.1, P48-51。
5	落实与会代表和专家提出的其它意见。	已完善。

已将专家技术审查意见修改，予以采纳。 3.4.2015  
付光 潘康华 钟志贤

## 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 .....	25
四、 生态环境影响分析 .....	35
五、 主要生态环境保护措施 .....	47
六、 生态环境保护措施监督检查清单 .....	56
七、 结论 .....	59
八、 电磁环境影响专项评价 .....	60

### 附件:

- 1、环评委托书;
- 2、核准文件;
- 3、沅江市各部门意见;
- 4、大通湖区各部门意见;
- 5、益阳市自然资源和规划局关于沅江市草尾风电场项目配套 110kV 送出工程路径选址的意见;
- 6、压覆矿查询报告;
- 7、国网湖南省电力有限公司关于沅江市草尾风电场接入系统方案的批复;
- 8、关于沅江市草尾风电场项目环境影响报告表的批复;
- 9、关于沅江市草尾风电场项目配套 110kV 升压站项目环境影响报告表的批复;
- 10、湖南益阳滨湖 220kV 变电站 2 号主变扩建工程环评批复;
- 11、湖南益阳滨湖 220kV 变电站 2 号主变扩建工程验收意见;
- 12、监测报告及质保单;
- 13、类比监测报告;
- 14、专家评审意见及签到表;

**附图：**

- 1、项目地理位置图；
- 2、线路路径示意图；
- 3、杆塔一览图；
- 4、塔杆基础图；
- 5、项目周边环境保护目标示意图；
- 6、监测布点图；
- 7、项目区域土地利用现状图；
- 8、植被类型分布图；
- 9、湖南益阳滨湖 220kV 变电站总平面布置图；

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	沅江市草尾风电场项目配套 110kV 送出工程		
项目代码	2412-43000-04-01-727946		
建设单位联系人	刘可	联系方式	18168050924
建设地点	湖南省益阳市沅江市草尾镇、大通湖区千山红镇		
地理坐标	起点(东经 112 度 27 分 49.173 秒, 北纬 29 度 4 分 28.032 秒) 终点(东经 112 度 23 分 43.109 秒, 北纬 29 度 7 分 31.645 秒)		
建设项目行业类别	输变电工程	用地(用海)面积 (m <sup>2</sup> ) / 长度(km)	用地面积 3500m <sup>2</sup> , 其中 永久占地 1600m <sup>2</sup> , 临时 占地 1900m <sup>2</sup> 线路长度约 9.947km
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〔2024〕127号
总投资(万元)	2389	环保投资(万元)	65
环保投资占比(%)	2.72	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	本项目为输变电工程, 根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)附录B输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求, 应设电磁环境影响专题评价。		
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	<b>1.1 与国家产业政策符合性分析</b>	<p>根据国家发展和改革委员会颁布的《产业结构调整指导目录(2024年本)》，本工程属于其中“第一类鼓励类”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。</p>	
	<b>1.2 与电网规划的相符性分析</b>	<p>根据《国网湖南省电力有限公司关于沅江市草尾风电场项目接入系统方案的批复》（见附件 7），国网湖南省电力有限公司同意风电场以 1 回 110 千伏线路(LGJ-300/11.5 千米)接入滨湖 220 千伏变电站 110 千伏母线，项目建设能提升区域新能源消纳能力，提高电网安全稳定水平，本工程建设必要且符合益阳市的电网规划。</p>	
	<b>1.3 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</b>		
	<p>表 1.3-1 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析</p>		
阶段	要求	本工程情况	相符合性
基本规定	输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用	本工程运营期无污染物排放，无须配套相应的环境保护设施。	符合
选址选线	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。	经调查，本工程线路路径不占用生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区， <u>本项目间隔扩建工程依托现有滨湖 220 千伏变电站，不新增占地，不涉及环境敏感区。</u>	符合
	<u>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。</u>	<u>本项目间隔扩建工程依托现有滨湖 220 千伏变电站，不新增占地，不涉及环境敏感区。</u>	

	<p>输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。</p> <p><u>变电站选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐他弃土弃渣，以减少对生态环境的不利影响。</u></p> <p>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。</p>	<p>根据沅江市林业局出具的意见（附件 3），本项目在沅江市不涉及林地；根据调查，本项目在大通湖区内不涉及林地；</p> <p>本项目间隔扩建工程依托现有滨湖 220 千伏变电站，不新增占地。</p> <p>根据益阳市自然资源与规划局出具的意见（附件 5），并结合现场调查，本工程线路路径不涉及自然保护区。</p>	
设计	<p>总体要求：</p> <p>1、改建、扩建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。</p> <p>2、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。</p> <p><u>3、变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。</u></p>	<p>1、本项目输电线路为新建项目，间隔扩建工程依托现有滨湖 220 千伏变电站。经调查，现有滨湖 220 千伏变电站无与本项目有关的原有环境污染和生态破坏问题；</p> <p>2、本项目不涉及自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区；</p> <p>3、根据《湖南益阳滨湖 220 千伏变电站 2 号主变扩建工程竣工环境保护验收调查报告表》，滨湖 220 千伏变电站设有 60m<sup>3</sup> 的事故油池和配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。</p>	符合
	<p>电磁环境保护：</p> <p>1、输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。</p> <p>2、架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。</p>	<p>1、输电线路在设计时选择了适宜的杆塔塔型。</p> <p>2、线路未从电磁环境敏感目标上方经过。</p> <p>3、本工程选线已避让了市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域，减少电磁环境影</p>	

	<p>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。</p> <p><b>4、变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。</b></p>	<p>响。</p> <p><b>4、本项目间隔扩建工程已考虑进出线对周围电磁环境的影响。</b></p>	
	<p><b>声环境保护：</b></p> <p>1、变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足GB 12348 和 GB 3096 要求。</p> <p>2、变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。</p>	<p>本项目间隔扩建工程依托现有滨湖 220 千伏变电站，不新增主要噪声污染源，现有滨湖 220 千伏变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）的相关要求。</p>	
	<p><b>生态环境保护：</b></p> <p>1、输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施</p> <p>2、输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。</p> <p>3、输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。</p> <p>4、进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。</p>	<p>1、本项目输电线路不占用自然保护区，不涉及林地，主要占用耕地。</p> <p>2、本项目不涉及林地。</p> <p>3、本次评价已提出临时占地恢复的要求。</p> <p>4、本项目输电线路不占用自然保护区，不涉及林地。</p>	
施工	<p><b>总体要求：</b></p> <p>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</p>	<p>项目加强施工过程的管理，开展环境保护培训，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</p>	符合

	<p>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。</p> <p><u>声环境保护:</u></p> <p>1、变电工程施工工程在场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求。</p> <p>2、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。</p>	响。
	<p><u>生态环境保护:</u></p> <p>1、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。</p> <p>2、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。</p> <p>3、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。</p> <p>4、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。</p> <p>5、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。</p>	本工程施工期临时用地永临结合，优先利用荒地、劣地。施工临时道路尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，以减少临时工程对生态环境的影响。施工现场使用带油料的机械器具，采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。施工结束后，及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。
	<p><u>水环境保护:</u></p> <p>1、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。</p> <p>2、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>	施工废水经处理后回用，不外排。施工人员生活污水利用当地农户化粪池进行处理后用作农肥，不外排。
	<p><u>大气环境保护:</u></p> <p>1、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，</p>	施工过程采取围挡、遮盖、洒水降尘等扬尘治理措施。施工过程中，对裸露地面进行覆盖。

	<p>管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。</p> <p>2、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。</p> <p>3、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。</p> <p>4、施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。</p> <p>5、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/T393 的规定。</p>	本项目位于湖南省益阳市沅江市草尾镇、大通湖区千山红镇，不属于城市规划区。
	<p>固体废物处置：</p> <p>1、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> <p>2、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>	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾分类集中收集，并定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。
运行	/	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。定期开展环境监测，确保电磁、噪声排放符合《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）等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。
本工程选址、设计阶段按《输变电建设项目环境保护技术要求》		符合

(HJ 1113-2020) 要求避让了生态敏感区。本报告依照相关标准对施工期水环境、声环境、生态环境等提出了防护措施，并对工程运行期提出了具体要求。下一步施工及运行阶段，建设单位及施工单位在落实本工程设计及本环评中要求的相关环保措施后，将本工程对环境的影响降到最低。综上所述，本项目建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)中选址选线、设计等相关技术要求。

#### **1.4 与区域相关规划的相符性分析**

本工程在选址、选线阶段，已充分征求所涉地区地方政府及规划等部门的意见，路径避开了城镇发展区域，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划。本工程已取得沅江市人民武装部、沅江市文化旅游广电体育局、沅江市发展和改革局、益阳市生态环境局沅江分局、沅江市交通运输局、沅江市林业局、沅江市水利局、益阳市大通湖区管理委员会、益阳市生态环境局大通湖分局、益阳市大通湖区农业农村和水利局、益阳市大通湖区管理委员会交通运输局、益阳市自然资源与规划局等部门的意见（附件3、附件4、附件5）。因此，本工程与区域的相关规划不冲突。

**表 1.4-1 路径协议情况一览表**

序号	单位名称	协议意见	本项目情况
1	中国人民解放军湖南省沅江市人民武装部	同意	不涉及军事设施
2	沅江市文化旅游广电体育局	同意该项目选址	不涉及地上文物保护单位和不可移动文物点
3	沅江市发展和改革局	同意	/
4	益阳市生态环境局沅江分局	同意选址	项目正在办理环评手续
6	沅江市交通运输局	同意，需预留与规划高速公路的距离和高度，确保不影响高速公路建设	本项目建设不得影响高速公路建设

<u>6</u>	沅江市林业局	同意	不涉及林地
<u>7</u>	沅江市水利局	同意,请按程序报批	/
<u>8</u>	益阳市大通湖区管理委员会	同意,按相关程序办理	
<u>9</u>	益阳市生态环境局大通湖分局	同意选址	项目正在办理环评手续
<u>10</u>	益阳市大通湖区农业农村和水利局	原则同意	/
<u>11</u>	益阳市大通湖区管理委员会交通运输局	同意,建议考虑对待建高速的影响,线路跨越省道,需经当地审批部门审批备案	/
<u>12</u>	益阳市自然资源与规划局	原则同意	/

## 1.5 与“三线一单”的相符性分析

### (1) 与生态红线的符合性分析

项目位于益阳市沅江市草尾镇、千山红镇，本项目所在地不属于依法划定的自然保护区、风景名胜区，也不属于地质灾害危险区等生态脆弱区，不占用生态红线。符合生态红线的管制要求。

### (2) 与环境质量底线的符合性分析

本项目投运后无废气产生，废水不外排。排放的噪声以及电磁环境影响均能满足相应的标准要求，不会改变项目所在区域的环境质量，符合环境质量底线要求。

### (3) 与资源利用上线的符合性分析

本项目为输变电项目，不会造成资源大量使用及浪费情况，符合资源利用上线要求。

### (4) 与《益阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》符合性分析

2024年11月25日，益阳市人民政府发布了《益阳市人民政府关

于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(益政发〔2024〕11号)。根据《意见》要求，本项目所在地沅江市千山红镇、草尾镇属于一般管控单元，编号为ZH43098130001。本项目与千山红镇、草尾镇环境管控要求分析见下表。

表 1.5-1 “三线一单”分区管控单元符合性分析

类别	千山红镇/草尾镇	本项目情况	符合性
空间布局约束	<p>(1.1) 在大通湖湖泊重点保护区域内，禁止新建、扩建污水集中处理设施排污口以外的排污口；禁止开(围)垦、排干湿地，永久性截断湿地水源；禁止养殖珍珠及其他破坏湿地及其生态功能的行为。</p> <p>(1.2) 优化水产养殖空间布局，依法科学划定水产禁养区、限制养殖区和养殖区。</p> <p>(1.3) 严格执行禁养区划分方案，禁止在饮用水水源保护区、城镇居民区、国家湿地公园建设畜禽养殖场、养殖小区。</p>	不涉及	符合
污染物排放管控	<p>(2.1) 废水：</p> <p>(2.1.1) 推动大通湖流域精养池塘、稻虾养殖生态化改造，大力开展绿色健康养殖，逐步实现水产养殖尾水达标排放。</p> <p>草尾镇</p> <p>(2.1.2) 采用截污纳管，面源控制，清淤疏浚，岸带修复，生态净化，活水循环，清水补给相结合的整治方法加快实施对黑臭水体的治理。</p> <p>(2.2) 固体废弃物：畜禽粪便、养殖废水、沼渣、沼液等经过无害化处理用作肥料还田。在非禁养区内新建、改建和扩建的“养殖场”，应按照法律法规及规范要求办理相关手续，实现污染物“零排放”。</p>	本项目不涉及工业废水、生活污水的排放，施工场地远离城区，生活垃圾收集后交由有卫生部门处理	符合
环境风险防控	<p>(3.1) 完善大通湖蓝藻水华等应急处置物资储备，探索政府、企业、社会多元化环境应急保障能力共建模式。</p> <p>(3.2) 凡在饮用水源保护区内的所有</p>	本项目不涉及千山红镇种福水厂、草尾镇镇郊水厂、草尾镇留余堂水厂地	符合

	<p>生产建设活动，须严格按照规范的要求进行，切实做好饮用水水源的保护。根据自来水厂供水水质突发性事件，制定相应的突发事件应急预案，并定期组织演练。</p>	下水饮用水水源保护区	
资源开发效率要求	<p>(4.1) 能源：拓展天然气供应渠道，加快建设太阳能、生物质能和地热等新能源应用示范项目，并逐步推广，减少煤炭使用量。</p> <p>(4.2) 水资源：提高用水效率，严格用水定额管理，加强城镇节水，水资源循环利用。大力发展节水农业，农田用水推广农田内循环利用，实施农田退水污染控制。</p> <p>(4.3) 土地资源：结合城镇化和新农村建设，促进农村建设用地减少与城镇建设用地增加相挂钩，有效控制农村建设用地总量，促进农村建设用地的集约节约利用。严防耕地灾毁，禁止耕地闲置与荒芜。利用限制建设区和禁止建设区控制建设用地无序扩张，积极推进节地型镇、村更新改造，加快推进村庄整理。</p>	<p>本项目主要是塔基占地，已取得益阳市自然资源与规划局支持意见（见附件 5）；滨湖 220 千伏变电站间隔扩建工程不新增占地。</p>	符合
<p>本项目投运后无废气产生，废水不外排，不会造成生态环境质量不达标，无生态环境风险，不属于高能耗、重污染项目，不属于管控单元中限制或禁止的项目类别。因此，本项目符合管控维度的管控要求。</p> <p>综上所述，本项目符合益阳市“三线一单”管控要求。</p>			

## 1.6 与《基本农田保护条例》符合性分析

根据《基本农田保护条例》，基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，必须经国务院批准。

根据《湖南省电力设施保护和供用电秩序维护条例》，第十条 建设电力设施应当坚持保护耕地、节约利用土地的原则，并遵守有关法

律、法规和行业标准以及技术规范。架空电力线路走廊（包括电杆、铁塔、拉线基础）和地下电缆通道建设不实行征地。架空电力线路的电杆、铁塔、拉线需要用地的，电力建设单位应当和相关村民委员会或者农村土地承包经营者签订协议，明确用地位置、保护责任，并参照当地征地补偿标准给予一次性补偿。

本项目选址应尽量避免永久基本农田，不得影响永久基本农田的耕种功能。

因此，本项目符合《基本农田保护条例》。

## 二、建设内容

地理位置	<p>本项目位于湖南省益阳市沅江市草尾镇、千山红镇。起点：东经 <math>112^{\circ}27'49.173''</math>，北纬 <math>29^{\circ}4'28.032''</math>；终点：东经 <math>112^{\circ}23'43.109''</math>，北纬 <math>29^{\circ}7'31.645''</math>。本工程新建线路自草尾风电场 110kV 升压站，采用单回架空方式向北方向出线至大跃村，在大跃村左转向西北方向走线，跨越小河，至乐民村左转，继续向西北方向走线，至长乐垸南侧右转向西北走线至 1.05km 左转，先穿越洞庭-益阳东 500kV 线路 (#80-#81)，后跨越 35kV 向滨线 (#15-#16)，走至 110kV 滨宝线附近，右转采用双回路单边挂线向北走线 0.791km，接入滨湖 220kV 变电站。</p> <p>地理位置见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p><b>2.1 项目背景及由来</b></p> <p><u>沅江市草尾风电场项目于 2024 年 3 月取得益阳市生态环境局环评批复（益环评〔2024〕17 号），目前正在建设中，该风电场场址位于湖南省益阳市沅江市草尾镇，设计安装 10 台单机容量 5MW 的风力发电机组，新建 110kV 升压站一座（升压站电磁另行环评），内设 50MVA 主变一台，总装机容量 50MW。</u></p> <p><u>沅江市草尾风电场项目配套 110kV 升压站项目于 2024 年 5 月取得益阳市生态环境局环评批复（益环辐审表〔2024〕8 号），目前正在建设中。</u></p> <p><u>根据《国网湖南省电力有限公司关于沅江市草尾风电场项目接入系统方案的批复》，沅江市草尾风电场接入系统方案为：沅江市草尾风电场通过 1 回 110kV（LGJ-300/11.5 千米）线路接入滨湖 220kV 变电站 110kV 母线，初步推荐接入 7Y 间隔。</u></p> <p><u>2023 年，建设单位沅江湘投中能新能源有限公司委托湖南科鑫电力设计有限公司办理“沅江市草尾风电场项目配套 110kV 送出工程”相关前期手续，2024 年转为委托中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司负责前期手续事宜。</u></p> <p>根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类</p>

管理名录》，本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）“五十五、核与辐射中的“161 输变电工程”，因此本项目需编制环境影响报告表。

2024 年 6 月，建设单位沅江湘设中能新能源有限公司委托湖南葆华环保服务有限公司承担沅江市草尾风电场项目配套 110kV 送出工程环境影响评价工作（委托函见附件 1）。评价单位接受委托后组织人员进行了现场调查、踏勘和资料收集等工作，根据调查结果和环评技术导则要求，结合工程的实际情况、区域环境质量现状，编制了《沅江市草尾风电场项目配套 110kV 送出工程环境影响报告表》。

## 2.2 建设内容及规模

### （1）工程基本情况

项目名称：沅江市草尾风电场项目配套 110kV 送出工程

建设性质：新建

建设单位：沅江湘设中能新能源有限公司

建设地点：益阳市沅江市草尾镇、大通湖区千山红镇

建设规模：包括沅江市草尾风电场项目配套 110kV 送出工程和滨湖 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程。项目总投资 2389 万元。

### （2）主要建设内容

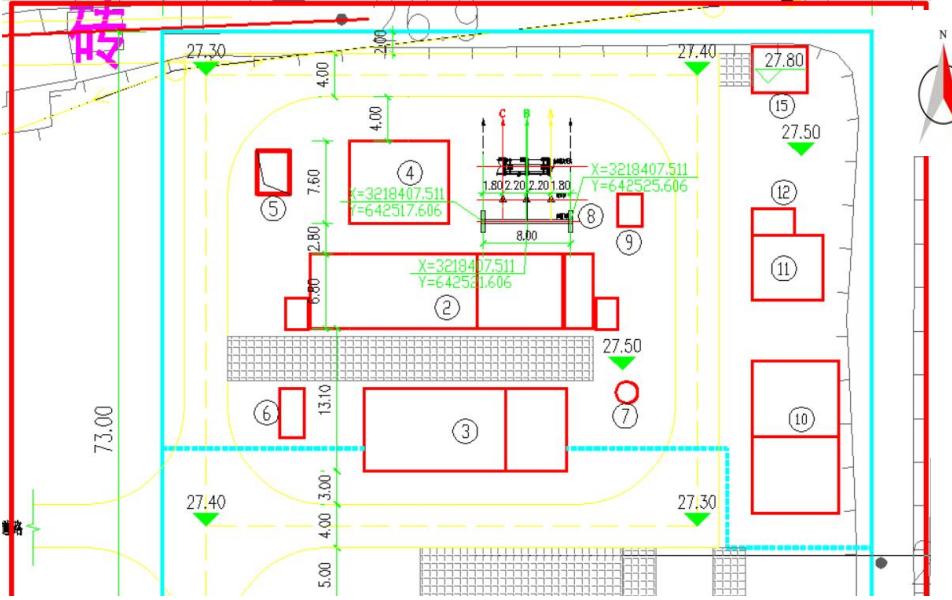
①沅江市草尾风电场项目配套 110kV 送出工程

沅江市草尾风电场项目配套 110kV 送出工程线路总长度约 9.947km，其中单回路架空路径长度 9.156km，双回路单边挂线路径长度 0.791km（接入滨湖 220kV 变电站 110kV 构架段），新建铁塔 29 基，其中新建单回路直线塔 17 基；新建单回路耐张塔 9 基；新建双回路直线塔 1 基；新建双回路耐张塔 2 基；

本工程新建线路自草尾风电场 110kV 升压站，采用单回架空方式向北方向出线至大跃村，在大跃村左转向西北方向走线，跨越小河，至乐民村左转，继续向西北方向走线，至长乐垸南侧右转向西北走线至 1.05km 左转，先钻越洞庭-益阳东 500kV 线路 (#80-#81)，后跨越 35kV 向滨线 (#15-#16)，

	<p>走至 110kV 滨宝线附近，右转采用双回路单边挂线向北走线 0.791km，接入滨湖 220kV 变电站。</p> <p>②滨湖 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程</p> <p>已建滨湖 220kV 变电站位于湖南省益阳市大通湖区大西港村南侧，110kV 出线终期规划 12 回，现已出线 4 回，分别至 T 接下六线（2Y）、草尾（5Y）、宝和（9Y）、东大光伏II期（10Y）各 1 回。从站外看，面对构架进线间隔从左至右依次为：备用（电缆）（1Y）、T 接下六线（2Y）、备用（3Y）、备用（4Y）、草尾（5Y）、备用（6Y）、备用（7Y）、备用（8Y）、宝和（9Y）、东大光伏II期（10Y）、备用（11Y）、备用（电缆）（12Y）。</p> <p>本工程占用备用（7Y）采用架空向南进线，需扩建一个出线间隔，不新增主变压器、高压电抗器等。</p> <p>本项目工程组成及主要建设内容见表 2.2-1。</p>		
<b>表 2.2-1 工程组成及主要建设内容</b>			

项目名称		建设内容及规模	
主体工程	1	线路工程	
	1.1	线路路径长度	9.947km，其中 220kV 滨湖站出线段长约 0.791km 与备用线路采用双回路架设，其余 9.156km 采用单回路架设
	1.2	导线型号	本工程导线推荐采用 JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线；
	1.3	杆塔数量、基础	新建铁塔 29 基，其中新建单回路直线塔 17 基；新建单回路耐张塔 9 基；新建双回路直线塔 1 基；新建双回路耐张塔 2 基。全线采用自立式铁塔，其基础推荐采用直柱板式基础及钻孔灌注桩基础
	1.4	架设方式	单回架空、双回架空（单边挂线）
	1.5	地线型号	地线单回路段架设 2 根 24 芯 OPGW-13-90-1 型光缆，双回路段架设 2 根 48 芯 OPGW-13-90-1 型光缆。地线逐基接地
	2	滨湖 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	
	2.1	本工程占用备用（7Y）采用架空向南进线，需扩建一个出线间隔，不新增主变压器、高压电抗器等。	
	1	牵张场	沿线共设置 2 处牵张场，共占地 400m <sup>2</sup>
	2	塔基施工	本工程周边施工区域（含接地线占地范围）计临时用地，为 1500m <sup>2</sup> 。
临时工程	3	临时施工道路	本工程附近交通条件较好，不用修筑临时施工道路。
	1	本项目运营期无废水、废气、事故油等	

	保工程	2	生态	减少施工临时占地，避免对植被的破坏
	依托工程	1	施工营地	依托沅江市草尾风电场 110kV 升压站的施工营地。
<b>2.3 进出线布置</b>				
<p>(1) 草尾风电升压站 110kV 出线间隔</p> <p>草尾风电升压站 110kV 侧电气主接线采用变压器-线路单元接线，升压站至滨湖的 110kV 出线间隔已在升压站本体工程中建设，本工程不再计列。</p> 				
<p>(2) 滨湖 220kV 变电站 110kV 间隔进出线布置</p> <p>滨湖 220kV 变电站为已建升压站，2016 年投运，2020 年扩建，并取得益阳市生态环境局批复（批复文号益环评辐表〔2020〕2 号），并于 2021 年 9 月通过验收。</p> <p>110kV 出线终期规划 12 回，现已出线 4 回，分别至 T 接下六线 (2Y)、草尾 (5Y)、宝和 (9Y)、东大光伏 II 期 (10Y) 各 1 回。从站外看，面对构架进线间隔从左至右依次为：备用 (电缆) (1Y)、T 接下六线 (2Y)、备用 (3Y)、备用 (4Y)、草尾 (5Y)、备用 (6Y)、备用 (7Y)、备用 (8Y)、宝和 (9Y)、东大光伏 II 期 (10Y)、备用 (11Y)、备用 (电</p>				

缆) (12Y)。

本工程占用备用(7Y)采用架空向南进线,需扩建一个出线间隔。

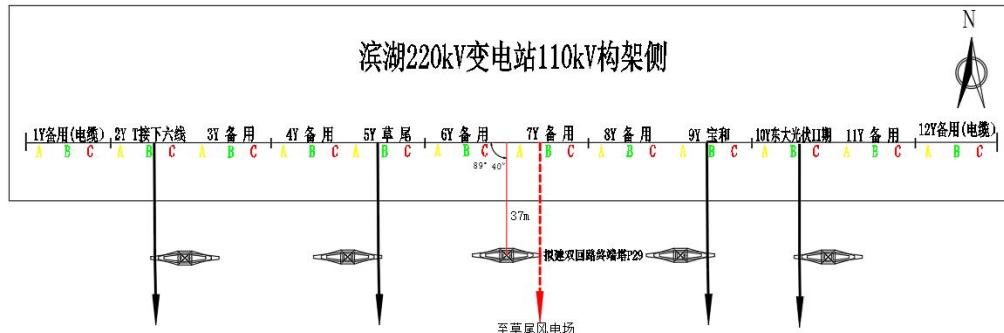


图 2.3-2 滨湖 220kV 变 110kV 出线间隔排列示意图



图 2.3-3 滨湖 220kV 变电站 110kV 进线现场图

## 2.4 路径方案

本工程新建线路自草尾风电场 110kV 升压站,采用单回架空方式向北方向出线至大跃村,在大跃村左转向西北方向走线,跨越小河,至乐民村左转,继续向西北方向走线,至长乐垸南侧右转向西北走线至 1.05km 左转,先钻越洞庭-益阳东 500kV 线路 (#80-#81),后跨越 35kV 向滨线 (#15-#16),走至 110kV 滨宝线附近,右转采用双回路单边挂线向北走线 0.791km,接入滨湖 220kV 变电站。

本工程线路路径长度 9.947km,航空直线距离 8.73km,曲折系数 1.13。地形比例为泥沼 100%。线路全线位于沅江市草尾镇、千山红镇。

## 2.5 交叉跨越情况

表 2.5-1 主要交叉跨越一览表

序号	被交跨物	次数	备注
1	500kV 电力线（钻越）	1	不停电
2	35kV 电力线	1	停电搭设跨越架
3	10kV 电力线	6	停电搭设跨越架
4	380V 及以下电力线	10	
5	通信线	10	
6	土路	7	
7	水泥路	21	
8	水渠	12	
9	水塘	2	宽小于 50 米
10	水塘	3	宽大于 50 米
11	渔塘	4	
12	燃气用户管线	1	
13	小河	3	非通航，宽大于 50 米
14	种植棚	1	

表 2.5-2 导线对地、林木及房屋最小距离

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
交通困难或仅步行可达到的地区	5.0		导线最大弧垂
	5.0		导线最大风偏
步行不能达到的山坡、峭壁和岩石	3.0		导线最大风偏
对建筑物	垂直距离	5.0	导线最大弧垂
	净空距离	4.0	导线最大风偏
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、街道树	3.0		导线最大弧垂

表 2.5-3 导线对各种交叉跨越物的最小距离

被跨越物名称	最小距离(m)		计算条件
等级公路	公路路面	7.0	70℃时导线最大弧垂
通航河流	至 5 年一遇洪水位	6.0	40℃时导线最大弧垂
	至最高航行水位	2.0	

		的最高船桅顶		
不通航河流	至百年一遇洪水位	3.0	40℃时导线最大弧垂	
	冬季至冰面	6.0		
电力线	至导线或地线	3.0	40℃时导线最大弧垂	
通信线(1~3 级)		3.0	40℃时导线最大弧垂	
跨越无名 10kV		线路水沟及 10kV 千三线		
跨越河流		跨越鱼塘		
跨越 35kV 向滨线及钻越 500kV 现场		平行 110kV 滨宝线现场		

图 2.5-1 跨越电力线路图

## 2.6 导、地线及杆塔基础

### (1) 导、地线

本工程全线导线采用 JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线，地线双回路段采用 2 根 48 芯 OPGW-13-90-1 光缆，单回路段采用 2 根 24 芯 OPGW-13-90-1 光缆，地线逐基接地。导线基本参数见下表。

表 2.6-1 导线基本参数一览表

	导线型号	JL/G1A-300/40
计算截面( $\text{mm}^2$ )	铝股	300
	钢股/铝包钢	38.9
	综合	339
计算外径(mm)		23.9
股数及每股直径	铝股	24/3.99
	钢股/铝包钢	7/2.66
单位重量(kg/km)		1132
额定拉断力(N)		92360
线膨胀系数 $\alpha(1/\text{ }^\circ\text{C})$		$19.4 \times 10^{-6}$
弹性模量(N/mm $^2$ )		70500
直流电阻( $\Omega/\text{km}$ )		0.0961

表 2.6-2 地线特性一览表

项目		单位	
光纤	类型	--	G.652D
	数量	芯	48
	衰减	1310nm 1550nm	dB/km dB/km
结构	中心线	铝包钢 20SA	根数/直径(mm)
	第一层	铝包钢 20SA	根数/直径(mm)
		不锈钢管	根数/直径(mm)
	第二层	铝包钢 20SA	根数/直径(mm)
承载截面积		(mm $^2$ )	92.7
外层绞向		--	右向
外径		(mm)	13.20
单位重量		(kg/km)	641
额定拉断力(RTS)		(kN)	113.4*
拉重比		(km)	17.86
弹性模量		(KN/mm $^2$ )	162.00
热膨胀系数		(10-6/ $^{\circ}\text{C}$ )	13.0
20℃ 直流电阻		( $\Omega/\text{km}$ )	0.915*
短路电流容量 (40℃~200℃, 0.25s)		(kA2s)	45.0
最大允许工作张力(MAT)		(kN)	45.4
年平均运行张力(EDS)		(kN)	22.7

注：以上数据只规定了初选的 OPGW 的铝和钢部分的截面积，在实际招标订货的过程中允许在满足机械强度和热容量的要求、截面基本不变的前提下作适当改动。

## (2) 杆塔、基础

本线路所用杆塔均采用单回路自立式铁塔，15mm 冰区采用《国家电网

公司标准化成果（35~750kV 输变电工程通用设计、通用设备）应用目录（2024 年版）》中 110-DA31D 模块、110-DA31S 模块铁塔。具体为：110-DA31D-ZM1、110-DA31D-ZMC1、110-DA31D-ZMC2、110-DA31D-ZM3 及 110-DA31D-ZMK 单回路直线塔；110-DA31D-J2、110-DA31D-JC2、110-DA31D-J3、110-DA31D-JC4 单回路转角塔；110-DA31D-DJCZ 单回路低穿塔；110-DA31D-DJ2 单回路终端塔；110-DA31S-Z2 双回路直线塔；110-DA31S-DJC、110-DB31S-DJ1 双回路终端塔。共 3 个模块 14 个塔型。

本工程采用自立式铁塔架设，新建杆塔 29 基，其中新建单回路直线塔 17 基；新建单回路耐张塔 9 基；新建双回路直线塔 1 基；新建双回路耐张塔 2 基。

上述铁塔大部分采用平地塔腿，小部分采用全方位高低塔腿，塔身截面都是正方形，分别配置有 1.0m~4.0m 高差的接腿，能根据自然地形调节塔腿长度，大大减少土石方开挖量，减少水土流失，有利于环境保护。

杆塔使用情况详见下表。

表 2.6-3 杆塔型式一览表

杆塔型号		呼高 (m)	数量	杆塔型号		呼高 (m)	数量
单回路直线塔	110-DA31D-ZM1	21	3	单回路转角塔	110-DA31D-DJ2	18	1
		24	1		110-DA31D-DJCZ	15	1
	110-DA31D-ZM3	24	1		110-DA31D-J2	21	2
		27	3		110-DA31D-J3	24	2
		30	1		110-DA31D-JC2	30	1
		33	2		110-DA31D-JC4	30	2
		36	2		合计	/	9
	110-DA31D-ZMC1	30	1	双回路直线塔	110-DA31S-Z2	30	1
	110-DA31D-ZMC2	36	1		110-DA31S-DJ1	28	1
	110-DA31S-ZMK	39	2		110-DA31S-DJC	21	1
合计：			17	合计：			12

表 2.6-4 杆塔相关参数

桩号	杆塔号	杆塔形式及呼称高	中心坐标		高程
			X	Y	
J1	P1	110-DA31D-DJ2-18	3218449.42	642523.46	27
Z2	P2	110-DA31D-ZM1-21	3218585.34	642358.56	27
J2	P3	110-DA31D-J3-24	3218768.54	642135.88	28
J3	P4	110-DA31D-J3-24	3218992.44	642118.12	27
Z5	P5	110-DA31D-ZMK-39	3219294.53	641819.44	28
Z6	P6	110-DA31D-ZMC2-36	3219549.18	641567.49	29
J4	P7	110-DA31D-J2-21	3219789.4	641330.15	27
Z8	P8	110-DA31D-ZM1-21	3219891.23	641003.97	26
Z9	P9	110-DA31D-ZM1-21	3219980.43	640716.34	27
J5	P10	110-DA31D-J2-21	3220076.27	640409.31	29
Z11	P11	110-DA31D-ZM1-24	3220215.25	640284.85	27
J6	P12	110-DA31D-JC2-30	3220496.17	640032.92	30
Z13	P13	110-DA31D-ZM3-36	3220649.33	639581.02	28
Z14	P14	110-DA31D-ZM3-27	3220786.38	639177.81	27
Z15	P15	110-DA31D-ZM3-36	3220925.65	638768.13	27
Z16	P16	110-DA31D-ZM3-30	3221061.01	638369.83	27
Z17	P17	110-DA31D-ZM3-24	3221187.08	637999.31	28
Z18	P18	110-DA31D-ZM3-33	3221322.13	637602.63	27
Z19	P19	110-DA31D-ZM3-33	3221467.52	637174.44	28
J7	P20	110-DA31D-JC4-30	3221615.72	636739.02	28
Z21	P21	110-DA31D-ZMC1-30	3221861.47	636743.89	27
Z22	P22	110-DA31D-ZM3-27	3222261.12	636751.63	27
J8	P23	110-DA31D-JC4-30	3222674.26	636759.07	28
Z24	P24	110-DA31D-ZM3-27	3222871.59	636359.48	29
Z25	P25	110-DA31D-DJCZ-15	3223021.43	636054.28	28
Z26	P26	110-DA31D-ZMK-39	3223106.26	635881.87	28
J9	P27	110-DA31S-DJC-21	3223196.7	635691.65	27
Z28	P28	110-DA31S-Z2-30	3223584.48	635747.77	28
J10	P29	110-DA31S-DJ1-28	3223943.02	635800.1	28

根据本工程实际地形情况，自立式铁塔基础推荐采用直柱板式基础及钻孔灌注桩基础。

### (3) 施工营地

本工程依托沅江市草尾风电场 110kV 升压站的施工营地，不再设置施工营地。

沅江市草尾风电场 110kV 升压站的施工营地设置升压站附近，邻近本项目施工现场，用地面积共计约 4000.0m<sup>2</sup>，可满足本项目需求。

### (4) 临时施工道路

本工程附近交通条件较好，不用修筑临时施工道路。

## 2.7 工程占地情况

本工程包括塔基及塔基施工区、牵张场区，共占地 3500m<sup>2</sup>，其中永久占地 1600m<sup>2</sup>，临时占地 1900m<sup>2</sup>，占地类型为耕地。详细占地情况如下：

(1) 塔基及塔基施工区：杆塔基础计永久占地，为 1600m<sup>2</sup>；周边施工区域（含接地线占地范围）计临时用地，为 1500m<sup>2</sup>，总占地面积为 3100m<sup>2</sup>。

(2) 牵张场地：项目布设牵引场 2 处，占地面积为 400m<sup>2</sup>。

表 2.7-1 工程占地情况表

项目组成		总面积 (m <sup>2</sup> )	占地性质 (m <sup>2</sup> )		占地类型 (m <sup>2</sup> )
			永久占地	临时占地	耕地
110kV 送 出线路	塔基区	1600	1600	0	1600
	塔基施工 场地	1500	0	1500	1500
	牵张场地	400	0	400	400
合计		3500	1600	1900	3500

## 2.8 工程土石方平衡

本工程开挖土石方约 1440m<sup>3</sup>（其中剥离表土 320m<sup>3</sup>），回填土石方 1440m<sup>3</sup>（其中回覆表土 320m<sup>3</sup>），无借方，无弃方。对占用林地、耕地区域进行表土剥离，堆放于各防治分区占地内，施工后期用于植被恢复、土地复耕。

## 2.9 施工组织

### (1) 施工用水及施工电源

施工临时用水由附近自来水接入或从自然水体取用。

施工用电及通讯可就近由附近已有设施直接引接。

### (2) 建筑材料供应

根据工程设计，本项目无需外借土方，施工所需要的水泥、黄沙、石料等建筑材料从附近的正规建材单位购买。

## 2.10 施工场地布设

### (1) 牵张场地

施工方案

本项目布设牵引场 2 处，占地面积为 400m<sup>2</sup>。

#### (2) 临时施工道路

本工程周边交通条件较好，无须设置临时施工道路。

#### (3) 塔基区施工场地

本工程周边施工区域（含接地线占地范围）计临时用地，为 1500m<sup>2</sup>。

#### (4) 施工营地

本项目工程依托沅江市草尾风电场 110kV 升压站的施工营地。

## 2.11 施工方案

架空输电线路施工的工艺流程主要包括三个阶段，即准备工作、施工安装和启动验收。其中，施工安装通常又划分为土方、基础、杆塔、架线及接地五个工序。架空输电线路施工工艺流程详见下图。

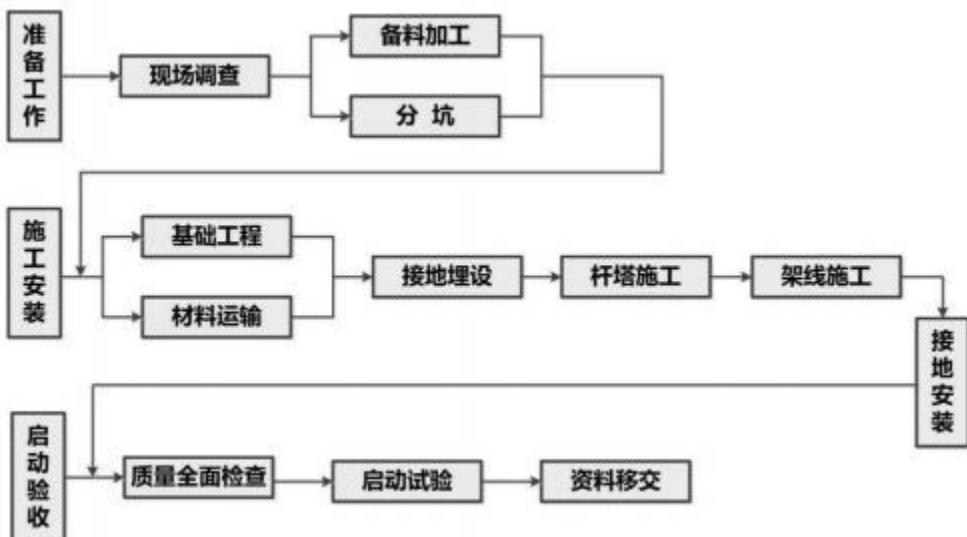


图 2.11-1 跨越电力线路图

#### (1) 准备工作

施工准备工作包括技术准备、物资准备、施工现场准备等，其中技术准备包括运输道路、物料供应（钢筋、混凝土、水、砂石等）、沿线食宿生活、重要交叉跨越等现场调查，以及编写施工组织设计和施工说明等工作；物资准备包括设备订货、材料加工、材料运输计划、工器具准备等；施工现场准备包括建设必要的临时施工道路或设施，采购钢筋、混凝土、砂石等材料，按施工段进行更细致的运输道路调查，对线路进行复测和分坑，以及材料的工地运输。

	<p>(2) 施工安装</p> <p>1) 基础施工。本工程平原地带地质主要为耕土、淤泥质粉质粘土、粉质粘土。对于基础作用力不大的塔型在这类土壤地区采用掏挖式基础。基坑基本采用掏挖成型；基坑开挖难度不大，不用模板，不用回填土，主柱与底板做成圆形，主柱配筋。</p> <p>2) 杆塔施工。杆塔施工是输电线路中的一道重要工序，其任务是将杆塔组立于基础之上，并牢固地用基础连接，用来支撑架空导（地）线。</p> <p>3) 架线施工。架线施工的任务是将架空导（地）线按设计要求的架线应力（驰度）架设于已组立好的杆塔上。按照施工流程可分为：障碍的消除；搭设越线架；挂悬垂绝缘子串和放线滑车；放线；紧线与观测驰度；附件安装；导（地）线的连接。</p> <p>4) 接地安装。接地装置（包括接地体和接地引下线）大部分为地下隐蔽工程，故在施工中应严格按照规定操作安装，并需测量接地电阻值，使其符合要求后，才能投入运行。</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 生态环境现状																									
	(1) 项目所在区域主体功能区划和生态功能区划																									
<p>根据《湖南省人民政府关于印发湖南省主体功能区规划的通知》(湘政发〔2012〕39号)，益阳市沅江市属于国家级农产品主产区。本工程为重要基础设施项目，属于风电场配套输电线路工程，符合益阳市的电网规划。因此，本工程符合湖南省主体功能区规划。</p> <p>根据《全国生态功能区划(修编版)》(原环境保护部 中国科学院，2015)，评价区属于生态调节功能区——洪水调蓄功能区——洞庭湖洪水调蓄与生物多样性保护功能区。</p> <p>据《湖南省生态功能区划研究报告》(湖南省环境保护厅等，2005)，项目评价区属于洞庭湖平原农业生态区——洞庭湖平原湿地与农业生态亚区——荆江南岸洞庭湖平原洪水调蓄与农业生态功能区。</p>																										
<p>(2) 生态环境现状调查</p> <p>本工程生态评价范围：以线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域。评价范围总面积627.938hm<sup>2</sup>。</p> <p>1) 土地利用类型</p> <p>本工程沿线地貌类型主要为平原、水田地貌。沿线走廊及附近植被发育，主要为松树、杉树、竹林及其它低矮灌木等。地势低洼处为菜地、水田，种植桔树、水稻，其次为鱼塘等</p> <p>本工程生态评价范围内土地利用类型以水田、坑塘水面为主。塔基永久用地主要为水田、坑塘水面。工程线路架空跨越基本农田、河流，无占用情况。评价区土地利用现状见表3-1。</p>																										
<b>表 3.1-1 评价区土地利用类型</b>																										
<table border="1"><thead><tr><th colspan="2">土地利用类型</th><th>面积(hm<sup>2</sup>)</th><th>占评价区(%)</th></tr></thead><tbody><tr><td>耕地</td><td>水田</td><td>441.207</td><td>70.263</td></tr><tr><td rowspan="2">水域及水利 设施用地</td><td>河流水面</td><td>24.981</td><td>3.978</td></tr><tr><td>坑塘水面</td><td>7.774</td><td>1.238</td></tr><tr><td>交通运输用 地</td><td>农村道路</td><td>76.057</td><td>12.112</td></tr><tr><td>住宅用地</td><td>农村宅基地</td><td>77.919</td><td>12.409</td></tr></tbody></table>				土地利用类型		面积(hm <sup>2</sup> )	占评价区(%)	耕地	水田	441.207	70.263	水域及水利 设施用地	河流水面	24.981	3.978	坑塘水面	7.774	1.238	交通运输用 地	农村道路	76.057	12.112	住宅用地	农村宅基地	77.919	12.409
土地利用类型		面积(hm <sup>2</sup> )	占评价区(%)																							
耕地	水田	441.207	70.263																							
水域及水利 设施用地	河流水面	24.981	3.978																							
	坑塘水面	7.774	1.238																							
交通运输用 地	农村道路	76.057	12.112																							
住宅用地	农村宅基地	77.919	12.409																							

	合计	627.938	100		
由上表可知，评价区土地利用类型以耕地为主，面积占评价区总面积的 70.263%，其次是交通运输用地，占比 12.409%、农村道路，占比 12.112%；评价区交通运输用地、水域、建设用地和未利用地面积相对较小。					
<b>3.2 环境空气质量现状</b>					
根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域达标情况优先选用国家或地方生态环境主管部门公开发布的环境质量公告或环境质量公告中的数据或结论。					
为了解项目所在地环境空气质量现状，本次评价引用益阳市生态环境局发布的 2023 年度益阳市沅江市环境空气污染物浓度均值统计数据，统计结果见下表。					
<b>表 3.2-1 环境空气质量监测数据（单位：<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>）</b>					
污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率(%)	达标情况
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	91.42	达标
PM <sub>10</sub>		52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	74.28	达标
SO <sub>2</sub>		6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	10	达标
NO <sub>2</sub>		9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	22.5	达标
CO	95 百分位日均值	1.3mg/m <sup>3</sup>	4mg/m <sup>3</sup>	32.5	达标
O <sub>3</sub>	90 百分位 8 小时均值	133 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	84	达标

本次评价结合上表数据，判定本项目所在区域益阳市沅江市属于环境空气质量达标区。

### 3.3 水环境质量现状

本项目引用《沅江市草尾风电场项目环境影响报告表》中的地表水监测数据，沅江市草尾风电场项目委托湖南中测湘源检测有限公司对四兴河断面、双庆渠断面、草尾河断面进行了水质采样及现状监测。监测时间自 2023 年 5 月 10 日至 12 日。与本项目有关的四兴河断面，其监测结果见下表。

#### (1) 监测点位

表 3.3-1 地表水环境监测布点一览表

类别	序号	监测水体	与本项目位置	水域功能	执行标准
监测断面	W1	四兴河断面	本项目跨越四兴河三次	灌溉	III类

(2) 监测项目

水温、pH、悬浮物、粪大肠菌群、石油类、化学需氧量、生化需氧量、氨氮。

(3) 采样及监测时间

2023年5月10日至2023年5月12日。

(4) 监测频率

每个测点连续监测3天，每天采样1次。

(5) 采样和分析方法

采样：取样断面、取样点的选择应符合《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ 2.3-2018）的有关规定。

分析方法：按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的规定进行。

(6) 监测结果及评价

水质现状监测结果及评价见下表。

表 3.3-2 地表水监测结果统计表 (mg/L, pH 无量纲)

采样点位	检测项目	检测结果			标准值	最大占标率	是否达标
		2023.05.06	2023.05.07	2023.05.08			
四兴河断面	水温 (℃)	21.3	21.2	22.3	/	/	/
	pH 值	6.8	6.8	6.7	6~9	/	达标
	悬浮物	10	8	9	/	/	/
	粪大肠菌群 (MPN/L)	$7.0 \times 10^2$	$7.0 \times 10^2$	$7.0 \times 10^2$	10000	7	达标
	石油类	ND	ND	ND	0.05	/	达标
	化学需氧量	16	17	16	20	85	达标
	五日生化需氧量	3.6	3.7	3.8	4	95	达标
	氨氮	0.064	0.075	0.060	1.0	7.5	达标

由上表可知，监测水体的相应监测断面各监测因子的现状监测值均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。

### 3.4 声环境质量现状评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，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 架空线路路边导线地面投影外两侧各 30m。本评价委托湖南乾诚检测有限公司对评价范围内声环境敏感目标进行声环境现状监测。

#### (1) 监测点设置

本次评价针对评价范围内择距线路最近的居民住宅进行监测，声环境现状监测布点情况见下表，具体位置详见附图 6。

表 3.4-1 声环境现状监测布点一览表

编号	监测点	监测因子
N1	大同闸村居民点	等效声级 LAeq [dB(A)]
N2	大跃村居民点	
N3	七巷子居民点	
N4	伍家园村居民点	
N5	长洲子居民点	
N6	乐民村居民点	
N7	小西港村	

(2) 监测因子：Leq (A)；

(3) 监测时间：2024 年 11 月 21 日；

(4) 监测结果见下表。

表 3.4-2 声环境检测结果一览表 单位: dB(A)

监测日期	监测点位	检测结果		标准值		是否达标
		昼间	夜间	昼间	夜间	
2024.11.21	N1	45.5	40.6	55	45	达标
	N2	46.6	43.4	55	45	达标
	N3	39.3	38.0	55	45	达标
	N4	42.2	40.5	55	45	达标
	N5	44.3	42.1	55	45	达标
	N6	43.5	41.4	55	45	达标
	N7	41.1	39.9	55	45	达标

备注：执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 类标准限值

(5) 声环境现状评价

据上表分析可知，在监测期间，本项目各监测点昼间和夜间的监测结果均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准。

### 3.5 电磁环境质量现状评价

	<p>本工程电磁环境现状详见电磁环境影响专题评价。电磁环境现状监测结果如下：<u>项目线路电磁环境敏感目标和滨湖 220kV 变电站南侧工频电场强度检测结果在 0.336~117.97V/m 之间，工频磁感应强度检测结果在 0.0873~0.1424μT 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露限值工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT 的要求。</u></p>											
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>与项目有关的现有工程为沅江市草尾风电场项目配套 110kV 升压站项目、湖南益阳滨湖 220kV 变电站项目。</p> <p>1) 沅江市草尾风电场项目配套 110kV 升压站</p> <p>沅江湘设中能新能源有限公司拟建设沅江市草尾风电场项目，计划安装 10 台 5MW 的风力发电机组，轮毂高度 160m，装机容量 50MW，新建一座 110kV 升压站，设置一台 50MVA 主变压器（户外式）。</p> <p>本项目为沅江市草尾风电场项目配套 110kV 升压站的送出工程。</p> <p>沅江市草尾风电场项目配套 110kV 升压站项目于 2024 年 5 月取得益阳市生态环境局环评批复（益环辐审表〔2024〕8 号），目前正在建设中，现无环境污染和生态破坏问题，无环保投诉问题。</p> <p><b>表 3.5-1 沅江市草尾风电场项目配套 110kV 升压站环保工程一览表</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">环保工程</th> <th>污水处理</th> <th>升压站内新建地埋式污水处理设施一套，处理能力为 0.5m<sup>3</sup>/h。</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>废气处理</td> <td>升压站内食堂油烟经高效油烟净化装置处理后引至楼顶排放。</td> </tr> <tr> <td>噪声防治</td> <td>升压站内主变采用独立基础、噪声设备合理布置，选用低噪声设备</td> </tr> <tr> <td>固废处置</td> <td>升压站内设置生活垃圾收集设施，收集后交环卫部门定期清运；升压站内设立 24m<sup>2</sup> 危险废物暂存间，危险废物经暂存间收集后最终交由有资质的单位处置</td> </tr> <tr> <td>风险防范</td> <td>升压站内新建 30m<sup>3</sup> 事故油池一座</td> </tr> </tbody> </table> <p>2) 湖南益阳滨湖 220kV 变电站</p> <p>本工程占用备用（7Y）采用架空向南进线，需在“湖南益阳滨湖 220kV 变电站”扩建一个出线间隔，不新增主变压器、高压电抗器等。</p> <p>湖南益阳滨湖 220kV 变电站（原名称“沅江北 220kV 变电站”）于 2014 年 12 月 15 日取得湖南省环境保护厅（现“湖南省生态环境厅”）的环</p>	环保工程	污水处理	升压站内新建地埋式污水处理设施一套，处理能力为 0.5m <sup>3</sup> /h。	废气处理	升压站内食堂油烟经高效油烟净化装置处理后引至楼顶排放。	噪声防治	升压站内主变采用独立基础、噪声设备合理布置，选用低噪声设备	固废处置	升压站内设置生活垃圾收集设施，收集后交环卫部门定期清运；升压站内设立 24m <sup>2</sup> 危险废物暂存间，危险废物经暂存间收集后最终交由有资质的单位处置	风险防范	升压站内新建 30m <sup>3</sup> 事故油池一座
环保工程	污水处理		升压站内新建地埋式污水处理设施一套，处理能力为 0.5m <sup>3</sup> /h。									
	废气处理	升压站内食堂油烟经高效油烟净化装置处理后引至楼顶排放。										
噪声防治	升压站内主变采用独立基础、噪声设备合理布置，选用低噪声设备											
固废处置	升压站内设置生活垃圾收集设施，收集后交环卫部门定期清运；升压站内设立 24m <sup>2</sup> 危险废物暂存间，危险废物经暂存间收集后最终交由有资质的单位处置											
风险防范	升压站内新建 30m <sup>3</sup> 事故油池一座											

评批复（湘环评辐表〔2014〕69号），并于2018年5月17日通过了验收。国网湖南省电力有限公司于2018年8月8日以《关于印发益阳沅江北220千伏输变电工程等4项工程竣工环境保护验收意见的通知》（湘电公司科信〔2018〕546号）公开了验收意见。

湖南益阳滨湖220kV变电站2号扩建工程于2020年3月取得益阳市生态环境局的环评批复（批复文号为益环评辐表〔2020〕2号，见附件10），并于2021年9月29日通过了验收（验收意见为附件11）。

湖南益阳滨湖220kV变电站现有主变2台，容量分别为180MVA（1号）、240MVA（2号）。

**表 3.5-2 湖南益阳滨湖220kV变电站2号扩建工程环保工程一览表**

环保工程	污水处理	依托现有化粪池处理后，用于站区绿化
	废气处理	/
	噪声防治	选用低噪声设备，合理布设主变、风机的位置，并采取隔声降噪措施
	固废处置	国网湖南省电力有限公司益阳供电分公司按要求将变压器油、废蓄电池等危险废物立即交由有危险废物处理资质的单位处理，不暂存。
	风险防范	依托现有一座60m <sup>3</sup> 事故油池
	根据湖南益阳滨湖220kV变电站2号扩建工程的验收监测，其周边线电磁环境和声环境质量均达标，对周边环境影响较小，无环境污染和生态破坏问题，无环保投诉问题。	

生态环境保护目标	<b>3.6 评价等级</b>									
	<u>(1) 电磁环境</u>									
根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价工作等级划分见表 3.6-1。										
<b>表 3.6-2 本工程电磁环境影响评价工作等级</b>										
分类	电压等级	工程	条件	评价等级						
交流	110kV	输电线路	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	二级						

	交流	220kV	变电站	户外式	二级
(2) 声环境					
<p>本工程所处的声环境功能区主要为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的1类地区，项目建设前后环境保护目标处的噪声级增加量不大于5dB(A)，受噪声影响的人口数量变化不大，故本次的声环境影响评价等级为二级。</p>					
(3) 生态环境					
<p>本项目110kV输电线路不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线等生态保护目标，工程占地规模小于20km<sup>2</sup>。因此，本项目生态影响评价等级为三级。本项目湖南益阳滨湖220kV变电站间隔扩建工程位于现有厂界内，不新增占地，本次评价不确定其评价等级，进行生态影响简单分析。</p>					
(4) 地表水环境					
<p>本项目营运期无废水排放。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)评价工作分级原则，地表水环境影响评价等级确定为三级B，不需进行进一步预测和评价。</p>					
<h3>3.7 评价范围</h3> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中的相关规定，确定本工程的评价范围如下：</p>					
(1) 电磁环境					
<p><u>110kV输电线路电磁环境评价范围为线路边导线地面投影外两侧各30m，湖南益阳滨湖220kV变电站电磁环境评价范围为站界外40m。</u></p>					
(2) 声环境					
<p>根据《关于印发&lt;建设项目环境影响报告表&gt;内容、格式及编制技术指南的通知》(环办环评〔2020〕33号)，结合典型变电站噪声模拟衰减预测趋势，因此综合确定本工程声环境影响评价范围：湖南益阳滨湖220kV变电站围墙外50m范围内，110kV架空线路边导线地面投影外两侧各30m。</p>					
(3) 生态环境					
<p>110kV输电线路生态环境评价范围为线路边导线地面投影外两侧各</p>					

300m 内的带状区域；湖南益阳滨湖 220kV 变电站间隔扩建工程生态环境影响评价范围为站场边界或围墙外 500m 内。

### 3.8 环境保护目标

#### (1) 电磁环境及声环境保护目标

电磁环境敏感目标主要是拟建升压站附近的住宅、学校、医院、办公楼等有公众居住、工作或学习的建筑物；声环境敏感目标主要是升压站附近的医院、学院、机关、科研单位、住宅等对噪声敏感的建筑物。

表 3.8-1 主要电磁及声环境保护目标

序号	环境保护目标名称	与边导线投影距离	建筑物楼层、屋项样式	建筑功能、数量	导线对地最低高度	保护类别	导线架设形式
输电线路							
1	沅江市草尾镇大同闸村居民点	2m	2层、尖顶	住宅、4户	18.86m	电磁 +噪 声	1110kV 单回线路
2	沅江市草尾镇大跃村居民点	4m	2层、尖顶	住宅、6户	20.38m		
3	大通湖区千山红镇七巷子居民点	30m	1层、平顶	住宅、1户	27.00m		
4	大通湖区千山红镇伍家园村居民点	13m	1层、平顶	住宅、2户	27.00m		
5	沅江市草尾镇长洲子居民点	12m	2层、尖顶	住宅、4户	27.00m		
6	沅江市草尾镇乐民村居民点	24m	2层、尖顶	住宅、1户	28.00m		
7	沅江市草尾镇小西港村居民点	18m	1层、尖顶	住宅、2户	27.12m		

本项目湖南益阳滨湖 220kV 变电站间隔扩建工程位于湖南益阳滨湖 220kV 变电站南侧。本次间隔扩建工程仅扩建一个出线间隔，不新增主变压器、高压电抗器等，拟扩建间隔周边 40m 范围内无电磁环境敏感目标，50m 范围内无声环境保护目标，最近居民为距离拟扩建间隔东北侧 80m 的大西村居民点。

#### (2) 水环境保护目标

	<p>依据《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。</p> <p>经调查，本项目不涉及饮用水水源保护区、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。</p> <p>本项目评价范围内无水环境保护目标。</p>											
评价标准	<p><b>3.9 环境质量标准</b></p> <p><b>(1) 电磁环境</b></p> <p>工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，参见下表。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 3.9-1 工频电场、工频磁场评价标准值</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>影响因子</th> <th>评价标准(频率为 50Hz 时公众曝露控制限值)</th> <th>标准来源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">工频电场</td> <td>居民区及评价范围内</td> <td>4kV/m</td> </tr> <tr> <td>架空输电线路线下的耕地、园地、草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所</td> <td>10kV/m</td> </tr> <tr> <td>工频磁场</td> <td>100μT</td> <td>(GB8702-2014)</td> </tr> </tbody> </table> <p>地表水环境执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准。</p> <p><b>(2) 声环境</b></p> <p>本项目位于农村区域，沿线执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准。</p> <p><b>(3) 环境空气</b>执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其2018年修改单中的二级标准。</p> <p><b>(4) 地表水环境</b>执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准。根据《湖南省主要地表水系水环境功能区划》(DB43/023-2005)，项目周边河流四兴河未划定水环境功能区划。通过现场踏勘，得知四兴河</p>	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	居民区及评价范围内	4kV/m	架空输电线路线下的耕地、园地、草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所	10kV/m	工频磁场	100μT	(GB8702-2014)
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	居民区及评价范围内	4kV/m										
	架空输电线路线下的耕地、园地、草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所	10kV/m										
工频磁场	100μT	(GB8702-2014)										

及其支流农灌渠为农业灌溉功能。

### 3.10 污染物排放标准

(1) 废气：施工扬尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中表二无组织排放浓度限值 (TSP 浓度限值  $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ )。

(2) 噪声：施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中的规定；运营期湖南益阳滨湖 220kV 变电站噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准。

表 3.10-1 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

表 3.10-2 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

厂界外声环境功能区类别	时 段	
	昼间	夜间
2类	60	50

(3) 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》(GB18599-2020)；生活垃圾执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 及其修改单；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)中的有关规定。

其他

总量控制指标：

本项目为输变线路工程，项目建成后仅有工频电磁场、噪声的排放。因此，本项目不设置总量控制指标。

## 四、生态环境影响分析

### 4.1 施工期工艺流程产排污环节

#### (1) 输电线路工程

输电线路工程施工期基础施工、杆塔组立等过程中将产生废气、废水、噪声以及固体废物等污染物，施工期的产污环节参见图 4.1-1。

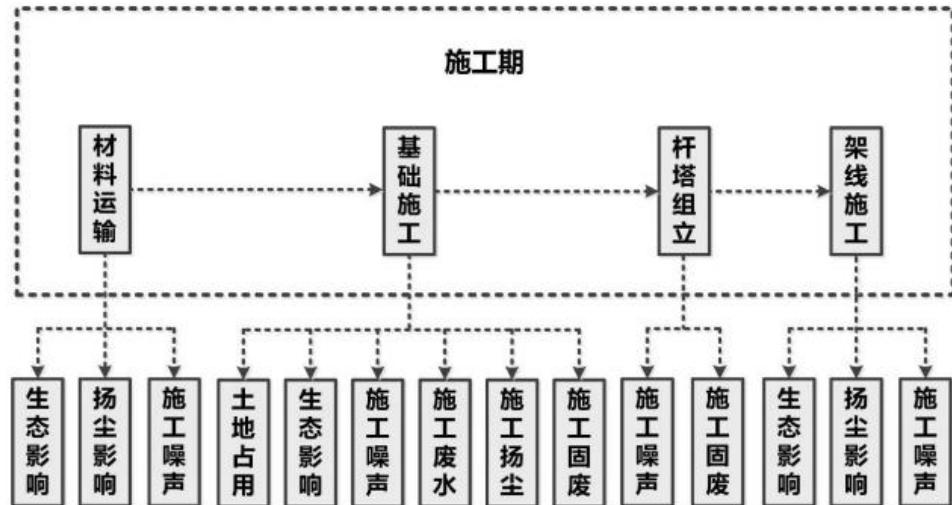


图 4.1-1 架空线路施工期主要工序及产污环节示意图

#### (2) 滨湖 220kV 变电站 110kV 间隔工程

滨湖 220kV 变电站 110kV 间隔工程施工过程中将产生废气、废水、噪声以及固体废物等污染物，施工期的产污环节参见图 4.1-2。

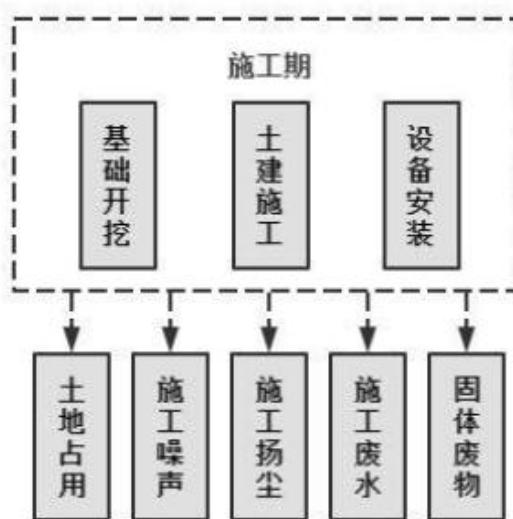


图 4.1-2 滨湖 220kV 变电站 110kV 间隔工程施工期主要工序及产污环节示意图

## 4.2 污染源分析

本工程施工期主要污染源如下：

- (1) 施工噪声：施工机械产生。
- (2) 施工扬尘：基础开挖、土方调运以及设备运输过程中产生。
- (3) 施工废污水：施工废水及施工人员的生活污水。
- (4) 固体废物：杆塔基础施工可能产生的临时土方、施工过程中可能产生的建筑垃圾、弃土弃渣及生活垃圾。
- (5) 生态环境：基础施工占用土地、破坏植被以及由此带来的生态影响等。

## 4.3 大气环境影响分析

### (1) 大气污染源

大气污染源主要是施工扬尘，施工扬尘主要来自输电线路土建施工的场地平整、基础等土石方工程、设备材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘、滨湖 220kV 变电站 110kV 间隔工程施工扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 1.5m 以下，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。施工阶段的扬尘污染主要集中在施工初期，输电线路的土石方开挖都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的总悬浮颗粒物（TSP）明显增加。

### (2) 施工扬尘影响分析

#### ①输电线路工程

架空线路工程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；材料运输过程中均可能产生扬尘影响；车辆运输材料也会使途经道路产生扬尘。由于场地平整及设备进场均在工程初期，该扬尘问题是暂时性的，场地处理完毕该问题即会消失；施工道路扬尘存在于整个输电线路路径范围，但总量较小，且施工完毕该问题即会消失，

对运输车辆进行覆盖以及对道路进行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。

为了减少建设施工期间对大气环境所产生的影响，要求施工单位对施工材料及未及时回填的泥土进行覆盖，减少尘土飞扬。

#### ②滨湖 220kV 变电站 110kV 间隔工程

本项目施工期大气污染源主要是施工扬尘，滨湖 220kV 变电站只涉及到扩建间隔，不涉及到土方开挖，施工期扬尘问题是暂时性的，场地处理完毕该问题即会消。滨湖 220kV 变电站 110kV 间隔工程施工期间进行撒水降尘等环境保护措施后，工程对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

通过采取上述环保措施，施工扬尘对周围环境影响较小。

### **4.4 水环境影响分析**

#### (1) 输电线路建设废水影响分析

本项目依托现有草尾风电场 110kV 升压站的施工生产生活区，施工人员的生活污水经化粪池处理后，用于周边植被的灌溉，对周边的水环境影响较小。

输电线路在施工过程会产生部分施工废水，主要为雨水冲刷开挖土方及裸露场地，砂石料加工、施工机械和进出车辆的冲洗水，主要污染因子为SS、石油类，类比同类型项目浓度分别约为SS: 500mg/L、石油类: 80mg/L。通过临时沉淀池收集、沉砂、澄清处理后回用于生产，不外排地表水体，施工过程对区域的水环境影响有限。

#### (2) 滨湖 220kV 变电站 110kV 间隔工程水环境影响分析

滨湖 220kV 变电站 110kV 间隔工程施工污水主要来自设备安装的工人生活污水，充分利用滨湖 220kV 变电站已建成生活污水处理设施进行处理，对周边的水环境不会产生影响。

综上所述，项目在施工过程的废水均得到有效处置，施工过程中产生的废水不会对周围水环境产生不良影响。

在严格落实相应环保措施的基础上，施工期污废水得到了有效治理，影响可接受。

### **4.5 声环境影响分析**

### (1) 滨湖 220kV 变电站 110kV 间隔工程噪声影响分析

滨湖 220kV 变电站 110kV 间隔工程涉及到设备安装，主要是设备安装过程的设备和载重车辆产生的噪声。

拟扩建间隔周边 50m 范围内无声环境保护目标，最近居民为距离拟扩建间隔东北侧 80m 的大西村居民点。项目施工期内合理布置施工机械，将主要噪声源尽量远离场界，运输道路上设置减速、慢行、禁止鸣笛等交通标志。施工期场界噪声可以做到达标排放，对周围声环境影响较小。

本环评要求扩建间隔产生噪声污染的施工作业只在昼间进行，如因工艺要求必须夜间施工且产生环境噪声污染时，则应取得相关部门同意并公告附近居民。

施工期噪声影响具有暂时性、可逆性，随着施工活动结束，施工噪声影响也就随之消除。

### (2) 输电线路噪声影响分析

输电线路施工期在塔基基础施工、铁塔组立和架线活动中等阶段中，主要噪声源有牵张机、绞磨机等机械施工和运输汽车等。线路施工噪声源声级值一般为不超过 70dB(A)，这些噪声在空间传播过程中自然衰减较快，同时合理布置施工机械，且由于塔基占地分散、单塔面积小、开挖量小，施工时间短，单塔施工周期一般在 20 天左右，且夜间一般无需施工作业，对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，故对声环境影响较小。

## **4.6 固体废物影响**

本项目无取土场设置，施工期固体废弃物主要为施工产生的建筑垃圾、弃土弃渣以及施工人员的生活垃圾。

施工产生的建筑垃圾、表土弃土临时堆存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。本项目输电线路施工和滨湖 220kV 变电站 110kV 间隔工程基本实现挖填平衡，无弃土产生，塔基开挖表土及临时弃渣暂存于施工区域一角。施工结束后回填于施工场地，用于植被恢复。其他建筑垃圾及时清运，并委托有关单位运送至指定受纳场地。

线路施工人员租用周边民房，依托现有草尾风电场 110kV 升压站的施工生产生活区，产生的生活垃圾由当地环卫部门统一处理。在采取相应环保措施的基础上，施工固废对环境产生影响很小。

#### **4.7 生态环境影响分析**

本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区，因此本项目施工期无与环境敏感区有关的工程行为产生。本项目直接生态影响的工程行为主要为施工占地和土石方开挖造成的植被生境破坏。本项目间接生态影响的工程行为主要为占地破坏植被从而对动物的生存环境、栖息地产生一定的影响。

##### (1) 施工占地影响

输电线路施工占地分散，永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，单个塔基占地面积小，对植被的破坏也较少，并随施工期的结束而逐步恢复。

施工期临时用地约 1900m<sup>2</sup>，对植被的破坏也较少，并随施工期的结束而逐步恢复。

根据本工程特点，施工期对生态环境的影响是小范围、短暂的和可逆的，且主要为直接影响，随着施工期的结束，对生态环境的影响也逐步消失。这些影响可以通过合理、有效的工程防护措施缓解或消除，不会对工程所在地的生态环境产生显著的不利影响。

##### (2) 对植物资源的影响分析

###### 1) 对普通植物资源的影响

输电线路施工过程中如铁塔基础开挖、建筑材料堆放、铁塔组立、架线、施工人员践踏等将对评价区内的植物资源产生不同程度的影响。在种类绝对数目上，受影响最大的很可能是那些种类上较多、分布较为普遍的科、属植物。但由于建设区域的自然植被受人为长期干扰、破坏，其生物多样性程度以及生态价值已经大大降低。本工程塔基永久占地及施工临时占地占用的土地利用类型主要农田。本项目不涉及林地，不会对它们的生存和繁衍造成威胁，也不会降低区域植被物种的多样性。

###### 2) 对重点保护野生植物的影响

通过查阅资料和现场踏勘，评价范围内未发现国家级和省级重点保护

野生植物及其集中分布区，也未发现有古树名木分布。

### (3) 对动物资源的影响分析

#### 1) 对一般野生动物资源的影响

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将缩小了野生动物的栖息空间，树木的砍伐使动物的食物资源减少，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。

#### ①对两栖动物的影响

现状调查结果表明，输电线沿线的两栖类动物主要是栖息于灌丛、草地、农地及河流中。工程占地为渔塘，不涉及天然水域，仅在两栖类动物栖息地附近施工过程中，可能会扰动附近的两栖动物，因施工点分散，单个塔基施工时间不长，对其影响不大，且施工不涉水，不会对水体构成污染，所以本工程对两栖动物影响较小。

#### ②对爬行动物的影响

线路施工过程中如铁塔基础开挖、铁塔组立、架线等将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，也将影响施工范围内爬行动物远离施工地，当工程完成后，它们仍可回到原来的活动区域。

#### ③对鸟类的影响

本工程输电线路施工期对鸟类的影响主要表现为：a、施工人员的施工活动对鸟类栖息地环境的干扰和破坏；b、施工机械噪声对鸟类的栖息地声环境的破坏和机械噪声对鸟类的驱赶；c、施工人员对鸟类的捕捉；d、施工中由于施工中砍伐树木对鸟类巢穴的破坏。

上述施工活动对鸟类影响，将使得大部分鸟类迁移它处，远离施工区范围。工程施工虽然会使区域鸟类的数量有一定减少，但大多数鸟类会通过飞翔，短距离的迁移来避免工程施工对其造成伤害，在距离工程较远的森林中这些鸟类又会重新相对集中分布。同时，线路施工规模很小、施工时间短、对生态环境的影响也相对要小，施工结束后，大部分鸟类仍可重

	<p><u>新迁回。而对于迁徙的候鸟，由于其飞行速度较快、行动较为灵活机警，很容易避开施工区域，因此所受的影响很小。</u></p> <p><u>④对哺乳类的影响</u></p> <p><u>评价范围内的哺乳类以半地下生活型和地面生活型的小型兽类为主。</u></p> <p><u>施工过程中如铁塔基础开挖、铁塔组立、架线等将对局部地表植被产生不同程度的破坏和干扰，施工时的噪声，也将影响野生动物远离施工地，因施工点分散，单个塔基施工时间不长，对其影响不大，当工程完成后，它们仍可回到原来的活动区域。</u></p> <p><u>2) 对重点保护野生动物的影响</u></p> <p><u>本次现场调查中，评价范围内未发现湖南省和国家级重点保护野生动物及其集中栖息地。</u></p> <p><u>综上所述：由于工程路径规划选择时，尽可能靠近现有公路，以方便施工运行，且评价区内受人类活动的影响较大，评价区内野生陆生动物种类相对较少。此外，由于本工程占地为线性方式，施工方法为间断性的，施工时间短，施工点分散，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，因此对各类动物影响较小，并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。</u></p> <p><u>(4) 水土流失影响分析</u></p> <p><u>结合当地水土流失现状及水土保持要求，经综合分析可知，本工程的建设将带来土地占用、工程开挖、临时施工占地等问题。本工程扰动原地貌、损坏土地面积 3500m<sup>2</sup>。本工程新增水土流失量主要来源于塔基及塔基施工区。工程造成的水土流失主要发生在施工期，在施工结束后，对施工场地恢复植被，水土流失降低。</u></p> <p><u>由于工程开挖使得地表裸露，易在雨天产生水土流失。但本工程为点状线性工程，配合使用不等高基础，开挖量很少。施工时通过先行修建排水设施；合理安排施工工期，避开雨季土建施工；施工结束后，对临时占地采取工程措施恢复水土保持功能等措施，采取相应的水土保持措施后，水土流失量较少，可将施工过程中的水土流失控制在可接受的范围内。</u></p>
运	<b>4.8 运营期生态环境影响分析</b>

营期生态影响分析	<p><u>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。</u></p> <p><u>本项目间隔改扩建工程不产生废气，不新增废水、噪声、固废。本项目间隔改扩建工程不新增主变压器等主要电磁、声环境污染源，不会增加新的影响，改扩建完成后变电站及间隔的区域电磁、声环境水平与间隔改扩建前水平相当。</u></p> <p>1、电磁环境影响分析</p> <p>本工程电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。结论如下：</p> <p>(1) 输电线路</p> <p>本项目 110kV 单回线路经过耕作、畜牧养殖及道路区域时，在导线对地最低设计架设高度，地面高度 1.5m 高度处，工频电场强度最大值分别为 1.7905kV/m (110-DA31D-DJ2 (终端塔))、1.9697V/m (110-DA31D-DJCZ (低穿塔))；工频磁场强度最大值分别为 19.0781μT (110-DA31D-DJ2 (终端塔))、21.2322μT (110-DA31D-DJCZ (低穿塔))，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的架空输电线路下的耕地、园林、牧草地、畜牧饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度、工频磁场控制限值 10kV/m、100μT 的标准要求。</p> <p>本项目 110kV 单回线路通过居民区，导线对地最低高度 18.86m 时，单回架设时，距地面高度 1.5m、4.5m 高度处，工频电场强度最大值分别为 0.2855kV/m、0.3209kV/m，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的 4000V/m 的控制限值；工频磁场强度最大值分别为 2.6125μT、3.7462μT，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的 100μT 的控制限值。。</p> <p>本项目 110kV 双回架空 (单边挂线) 线路经过耕作、畜牧养殖及道路</p>
----------	--

区域时，在导线对地最低设计架设高度，地面高度 1.5m 高度处，工频电场强度最大值分别为 1.2720kV/m；工频磁场强度最大值分别为 8.8096μT，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的架空输电线路下的耕地、园林、牧草地、畜牧饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度、工频磁场控制限值 10kV/m、100μT 的标准要求。

本工程各处电磁环境敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的 4000V/m、100μT 的限制标准。本次预测未考虑地形、树木等障碍物的影响。因此，预测结果一般大于工程投运后的实测值。

## (2) 间隔改扩建

滨湖 220kV 变电站本期扩建一个 110kV 间隔，不新增主变压器、高压电抗器等，仅涉及到设备利旧及新上电压、电流互感器等设备，新增其他电气设备的布置保持主接线不变，故其改造后对环境的影响与变电站建成后对环境的影响基本一致，不会增加新的影响，改扩建工程完成后变电站区域电磁环境水平与变电站前期工程建成后的电磁环境水平相当。通过类比其验收报告可知，本次间隔扩建工程完成后，工频电场、磁感应强度水平能够分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 要求。

## 2、声环境影响分析

110kV 输电线路运行期间声环境影响采用类比分析进行声环境影响分析。

### (1) 输电线路

#### 1) 类比对象

本项目线路总长度约 9.947km，其中单回路架空路径长度 9.156km，双回路单边挂线路径长度 0.791km（接入滨湖 220kV 变电站 110kV 构架段）。接入滨湖 220kV 变电站 110kV 构架段为双回路单边挂线，另一侧为预留线路。

本工程单回路架空线路选择 110kV 从亚线单回路段作为类比对象；双回路架空线路选择 110kV 梨牵线、白梨线双回线路段作为类比对象。本项目输电线路与类比输电线路可比性分析见下表 4.8-1。

表 4.8-1 本项目输电线路与类比输电线路可比性分析

<u>项目</u>	<u>110kV 从亚线单回路段</u>	<u>本项目 110kV 单回线路</u>
<u>地理位置</u>	<u>长沙市浏阳市</u>	<u>益阳市沅江市、大通湖区</u>
<u>电压等级</u>	<u>110kV</u>	<u>110kV</u>
<u>架设方式</u>	<u>单回架空</u>	<u>单回架空</u>
<u>最低线高</u>	<u>13m</u>	<u>7m (非居民区)、18.86m (居民区)</u>
<u>杆塔类型</u>	<u>单回钢管杆</u>	<u>单回钢管杆</u>
<u>区域环境</u>	<u>农村</u>	<u>农村</u>
<u>项目</u>	<u>110kV 凉水井~工业园架空双回线路段</u>	<u>本项目 110kV 双回线路</u>
<u>地理位置</u>	<u>怀化市</u>	<u>益阳市沅江市、大通湖区</u>
<u>电压等级</u>	<u>110kV</u>	<u>110kV</u>
<u>架设方式</u>	<u>双回架空</u>	<u>双回架空</u>
<u>最低线高</u>	<u>12m</u>	<u>8.66m</u>
<u>杆塔类型</u>	<u>双回钢管杆</u>	<u>双回钢管杆</u>
<u>区域环境</u>	<u>农村</u>	<u>农村</u>

本报告选取的类比线路与本项目输电线路在电压等级、架设方式、周围地形等方面均相同或相似，具有较高的可比性。

## 2) 类比监测

### ① 监测方法

按《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)及《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的规定监测方法进行监测，昼间、夜间各监测一次。

### ② 类比线路运行工况

表 4.8-2 类比输电线路工况

<u>线路名称</u>	<u>电压 (110kV)</u>	<u>电流 (A)</u>	<u>有功 P(MW)</u>	<u>无功 Q(MVar)</u>
<u>110kV 从亚线</u>	<u>110</u>	<u>40.52</u>	<u>8.00</u>	<u>0.94</u>
<u>110kV 蓝沙线</u>	<u>117.27~118.47</u>	<u>2.66~2.75</u>	<u>-0.08~0.01</u>	<u>1.17~2.0</u>
<u>110kV 凉沙I线</u>	<u>117.27~118.47</u>	<u>10.53~10.92</u>	<u>-0.09~0.01</u>	<u>2.17~2.2</u>

### ③ 监测结果

类比输电线路中心下方距离地面 1.5m 高处噪声类比监测结果见下表。

表 4.8-3 输电线路类比监测结果

类比线路	测点位置	监测结果(dB(A))	
		昼间	夜间
<u>110kV 从亚线单回段</u>	<u>#020-#021 塔中心线下</u>	<u>40.2</u>	<u>37.6</u>
	<u>#020-#021 塔边导线下</u>	<u>39.7</u>	<u>37.4</u>

	(020#-021#塔, 线高 13 米)	#020-#021 塔距边导线 5m	<u>39.6</u>	<u>38.0</u>
		#020-#021 塔距边导线 10m	<u>40.3</u>	<u>37.7</u>
		#020-#021 塔距边导线 15m	<u>40.6</u>	<u>37.2</u>
		#020-#021 塔距边导线 20m	<u>40.4</u>	<u>37.5</u>
		#020-#021 塔距边导线 25m	<u>40.2</u>	<u>37.3</u>
		#020-#021 塔距边导线 30m	<u>39.8</u>	<u>37.6</u>
		房屋 A (测点位于边导线下)	<u>40.3</u>	<u>37.4</u>
		房屋 B (测点距边导线约 7 米)	<u>39.8</u>	<u>37.3</u>
		房屋 C (测点距边导线约 10 米)	<u>40.6</u>	<u>37.7</u>
		房屋 D (测点距边导线约 20 米)	<u>40.5</u>	<u>37.0</u>
		房屋 E (测点距边导线约 26 米)	<u>40.2</u>	<u>37.4</u>
	110kV 凉水井～工业园架空双回线路段(线高 12 米)	边导线下	<u>50.3</u>	<u>42.6</u>
		距线路中心投影点 5m	<u>48.5</u>	<u>40.3</u>
		距线路中心投影点 10m	<u>47.2</u>	<u>39.5</u>
		距线路中心投影点 15m	<u>46.1</u>	<u>37.5</u>
		距线路中心投影点 20m	<u>46.0</u>	<u>36.8</u>
		距线路中心投影点 25m	<u>45.2</u>	<u>33.4</u>
		距线路中心投影点 30m	<u>42.4</u>	<u>33.1</u>
		距线路中心投影点 35m	<u>49.3</u>	<u>41.6</u>
		距线路中心投影点 40m	<u>47.5</u>	<u>41.3</u>
		距线路中心投影点 45m	<u>46.2</u>	<u>39.8</u>
		距线路中心投影点 50m	<u>46.5</u>	<u>32.8</u>

#### ④类比监测分析

根据监测断面的噪声监测结果可知，运行状态下监测点切断面变化趋势不明显，不呈递减规律，对周围环境无明显贡献，且均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应限值要求。故根据类比结果分析，本项目建成后新线路的运行对周边声环境产生的影响较小，边导线两侧 30m 范围内的敏感目标也可满足相应环境质量标准的要求。

#### (2) 滨湖 220kV 变电站间隔改扩建工程噪声

滨湖 220kV 变电站本期扩建一个 110kV 间隔，不新增主变压器、高压电抗器等，仅涉及到设备利旧及新上电压、电流互感器等设备，噪声影响与现状不会有较大变化。本次间隔扩建工程完成后，滨湖 220kV 变电站可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值。

	<p><b>3、环境风险影响分析</b></p> <p>本工程输电线路工程运行期无环境风险。</p>
选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	<p><b>4.9 方案比选</b></p> <p>本项目新建线路和间隔扩建工程选址选线时，不占用名胜古迹、文物保护区、自然保护区等，周边无珍惜濒危动植物，不在0类声功能区内，且避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，符合生态保护红线的管控要求。</p> <p>输电线路走向尽量避免经过居民、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等主要功能的区域且升压站与输电线路均采取措施降低对周边敏感目标的电磁和噪声影响。</p> <p>输电线路走线避开了集中林区，不砍伐林木。</p> <p>综上所述，本项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中的相关规定。</p>

## 五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<h3>5.1 施工期生态环境保护措施</h3> <h4>1、施工扬尘污染防治措施</h4> <p>(1) 施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理工作。</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) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。</p> <p>(4) 施工场地设置施工围挡、物料堆放采取覆盖措施。</p> <p>(5) 施工场地每天定期洒水，减少或避免产生扬尘。</p> <p>(6) 采用商品混凝土，不设置混凝土和砂浆搅拌站。</p> <h4>2、噪声污染防治措施</h4> <p>(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，并接受生态环境部门的监督管理。</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) 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，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。</p> <p>(4) 运输车辆禁止随意鸣笛，避免噪声对道路附近居民产生影响。</p> <p>(5) 施工机械定期保养，尽可能选用低噪声设备。</p> <h4>3、废水污染防治措施</h4> <p>(1) 本项目依托现有升压站施工生产生活区，生活污水经化粪池用于周边植被灌溉。</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。施工区域。</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。</p> <p>(5) 采用商品混凝土。</p> <p>(6) 在施工过程中，应合理安排施工计划、施工程序，协调好各个</p>

施工步骤。雨季中尽量减少地面坡度，减少开挖面，并争取土料随挖、随运，减少推土裸土的暴露时间，以避免受降雨的直接冲刷。

(7) 跨越或邻近水域的线路施工，应严格关注施工废水、堆土弃渣的处理处置情况，确保不对水体造成污染。

#### **4、固体废物污染防治措施**

(1) 对施工过程产生的余土，应在指定位置堆放，顶层与底层均铺设隔水布。

(2) 新建杆塔基础开挖产生的少量余土及时回填，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) 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) 施工现场设置垃圾箱，施工场地生活垃圾经收集后及时清运。对建筑垃圾进行分类处理，并收集到指定地点，集中运出。

#### **5、生态环境保护措施**

##### **(1) 土地占用防护措施**

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，对地形陡峭、土质疏松、余土不宜回填的弃土应在塔基附近的临时弃渣点集中堆放。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。

本工程不设置取弃土场，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。砂石料堆放在塔基处的施工场地，不再另设砂石料场。

因此，在施工单位合理堆放土、石料，并在施工后认真清理和恢复的基础上，不会发生土地恶化、土壤结构破坏现象。

##### **(2) 植被保护措施**

①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。

③施工人员应禁止以下行为：剥损树皮、攀树折枝；借用树干做支撑物或者倚树搭棚在树上刻划、敲钉、悬挂或者缠绕物品；损坏树木的支撑、围护设施等。

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。

### （3）动物保护措施

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。

②合理制定施工组织计划，尽量避免在夜间及鸟类繁殖季节施工。

③施工中要杜绝对附近水体的污染，保证两栖动物的栖息地不受或少受影响。

④加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，并在施工过程中加强管理，禁止人为破坏洞穴、巢穴、捡拾鸟卵(蛋)等活动，在施工中遇到的幼兽、幼鸟和鸟蛋须交给林业局的专业人员妥善处置，不得擅自处理。

⑤加强对项目区的生态保护，严禁猎杀任何兽类，严禁打鸟、捕鸟和破坏鸟类的生存环境，严禁捕蛇、抓蛙和破坏两栖爬行动物的生存环境。

⑥尽量减少施工作业范围、缩短施工时间和减少植被破坏等方式保护动物的栖息环境。

⑦工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，以尽量减少生态环境破坏对动物的不利影响。

### （4）水土流失防治措施

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

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

③加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡。

④工程完工后尽快对施工扰动区域按项目水土保持方案报告的要求

	<p>植树、种草，做好生态恢复工作。</p> <p><b><u>6、耕地保护措施</u></b></p> <p>(1) <u>严格控制施工红线，严禁跨越施工红线施工；若施工活动对耕地造成不利影响，施工结束后及时进行耕地恢复补偿。</u></p> <p>(2) <u>加强施工期的管理，严禁施工期产生的生活垃圾等各类固废进入耕地。</u></p> <p>(3) <u>加强施工废水的处理，施工废水严禁排入基本农田。</u></p>
运营期生态环境保护措施	<p><b>5.2 运营期生态环境保护措施</b></p> <p><b>1、电磁污染防治措施</b></p> <p>①项目选址选线时尽量避开居住区，因地制宜进行站区总体规划和站区总平面布置。对线路邻近居民房屋处电磁环境影响限制在标准范围之内，以保证居民环境不受影响。</p> <p>②输电线路杆塔座架上应于醒目位置设置安全警示标志，标明严禁攀登，以防居民尤其是儿童发生意外。同时加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释工作。</p> <p>③对变电站设备采用均压措施；要求导线、母线、均压环、管母线终</p>

	<p>端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，确保电磁环境符合标准。</p> <p>④对于输电线路，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕；此外，输电线路经过不同地区时亦严格按照上述规定设计导线对地距离、交叉跨越距离。</p>
	<h2>2、噪声污染防治措施</h2> <p>本项目线路工程主要为架空敷设，根据类比监测预测结论，根据本项目架设方式及导线对地的距离，可确保线路运行期各处声环境敏感目标昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准限值要求。</p> <h2>3、固体废物污染防治措施</h2> <p>输电线路运行期无危险废物产生，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> <h2>4、生态环境保护措施</h2> <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。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。</p>
其他	<h2>1、环境管理</h2> <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</p>

	<p>职责和任务如下：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>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。</li><li>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。</li><li>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。</li><li>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。</li><li>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，不得随意占用多余土地。</li><li>6) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。</li></ol> <p>(3) 运行期环境管理</p> <p>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：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) 制订和实施各项环境管理计划。</li><li>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。</li><li>3) 掌握项目所在地周围的环境特征，做好记录、建档工作。</li><li>4) 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。</li><li>5) 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。</li></ol> <p>(4) 公众沟通协调应对机制</p> <p>建设单位或运行单位应设置警示标志，并建立公众沟通协调应对机制。加强同当地群众的宣传、解释和沟通工作。</p> <p>(5) 工程竣工环境保护验收</p> <p>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</p>
--	---

技术规范输变电》(HJ705-2020), 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, 本建设项目竣工投入运行后, 建设单位需组织自主验收。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, 主要验收内容见下表。

表 5.2-1 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, 项目是否具备开工条件, 环境保护档案是否齐全。
2	实际工程内容及方案设计情况	核查实际工程内容及方案设计变更情况, 以及由此造成的环境影响变化情况。
3	环境保护目标基本情况	核查环境保护目标基本情况及变更情况。
4	环保相关评价制度及规章制度	核查环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。
5	各项环境保护设施落实情况	核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的在设计、施工及运行三个阶段的电磁环境、水环境、声环境、固体废物及生态保护等各项措施的落实情况及实施效果。
6	污染物排放达标情况	监测本工程评价范围内的环境敏感目标工频电场、工频磁场是否满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 4000V/m、100 μT 的控制限值, 噪声是否满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应声功能区标准要求。
7	生态保护措施	本工程施工场地是否清理干净, 裸露场地是否进行恢复; 未落实的, 建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。
8	公众意见收集与反馈情况	工程施工期和运行期实际存在及公众反映的环境问题是否得以解决。
9	环境管理与监测计划	建设单位是否具有相关环境管理制度制定并实施监测计划。

## 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

监测点位应布置线路周边居民点及存在投诉纠纷的点位。

(3) 监测因子及频次

根据输变电工程的环境影响特点，主要进行运行期的环境监测。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，拟定环境监测计划如下表。

表 5.2-2 环境监测计划

监测因子	监测时间	监测点位	监测频次
工频电场 工频磁场	工程建成正式投产后竣工环境保护验收监测一次；运行期定期开展监测，存在投诉纠纷时进行检测	本工程电磁敏感点、滨湖 220kV 变电站南侧	各监测点位监测一次
噪声	工程建成正式投产后竣工环境保护验收监测一次；运行期间存在投诉纠纷时进行监测	本工程声环境敏感点	昼、夜间各监测一次

(4) 监测技术要求

1) 监测范围应与工程影响区域相符。

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

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

4) 监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印。

5) 应对监测提出质量保证要求。

环保投资	<b>5.3 环保投资</b>			
	根据拟建工程周围环境状况及本次评价提出的设计、施工及营运阶段应采取的各种环境保护措施，估算出本工程环境保护投资见下表。拟建项目总投资 2389 万元，其中环保投资 65 万元，占工程总投资的 2.72%。			
	<b>表 5.3-1 建设项目环保投资预算一览表</b>			
	工程实施时段	环境要素	环境保护设施、措施	环保投资(万元)
	施工阶段	生态环境	合理进行施工组织,控制施工用地,保护表土,针对施工临时用地进行生态恢复。	30
		大气环境	施工围挡、遮盖、定期洒水	3
		水环境	临水系及农田附近设置截排水沟及沉淀池	5
		固体废物	生活垃圾、建筑垃圾清运	3
	运行阶段	电磁环境	增加架空线路导线对地高度,减少电磁环境影响。运行阶段做好设备维护,加强运行管理	2
		声环境	选用表面光滑的导线,提高导线对地高度。运行阶段做好设备维护,加强运行管理	2
		生态环境	/	0
	环保咨询及环保手续办理(含环评、环保竣工验收、环境监测)			20
	合计			65

## 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) 土地占用 <u>在施工过程中应按图施工，严格控制施工范围，施工结束后应及时清理建筑垃圾、恢复地表状态。</u></p> <p>(2) 水土保持措施            ①施工单位尽量避免在雨天施工，施工期间注意收听天气预报，如遇大风、雨天，应及时作好施工区的临时防护。            ②对裸露面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。            ③加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡。</p> <p>(3) 植被防护措施            ①优化施工占地选址，避让植被丰富区，减少塔基施工对植被的破坏。</p> <p>(4) 动物保护措施            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。            ②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。            ③提高施工人员的保护意识，严禁捕猎</p>	落实施工期生态环境保护措施。工程完工后，建筑垃圾清理完毕，周边地表按土地使用功能恢复完毕。	/	/

	<u>野生动物。</u>			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	采用商品混凝土；生活污水依托现有升压站工程施工生产生活区的化粪池处理后用于绿地及周边林地浇灌	施工废水回用不外排，满足环保要求。	运营期无生产废水产生	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	文明施工，合理安排施工时间，限制夜间施工。施工机械定期保养，尽可能选用低噪声设备。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。	提高导线和金具加工工艺。增加导线对地的距离。	输电线路敏感点满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中1类标准限值要求
振动	/	/	/	/
大气环境	洒水抑尘、防尘网覆盖	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放浓度限值	/	/
固体废物	1、收集存放，及时清运；实行袋装化，封闭贮存。 2、施工现场设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运。对建筑垃圾进行分类处理，并收集到指定地点，集中运出。 3、新建输电线路塔基开挖多余土方应在塔基征地范围内进行平整，同时在表面进行绿化恢复。	可得到妥善处理处置，满足环保要求。	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，交由附近环卫部门处置。	固废妥善处置，不外排

电磁环境			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， 适当提高导线对地高度、 交叉跨越距离，提高导线 和金具加工工艺。	居民区符合《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的 标准限值要求。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、道路等场所执行《电磁环 境控制限值》(GB8702-2014)中工频电 场强度 10kV/m 的标准限值。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	按监测计划对工频电场、 工频磁场、噪声进行监测	确保各污染因子符合相关标准要求。
其他	严格控制施工红线，加强施工期的管理	/	/	/

## 七、结论

沅江市草尾风电场项目配套 110kV 送出工程符合国家产业政策，在落实本报告提出的环境保护措施的前提下，项目施工期及营运期产生的各项污染物可达标排放，固体废物能得到有效处置，对生态环境的影响较小。因此，从环境保护的角度分析，项目建设可行。

## 八、电磁环境影响专项评价

### 8.1 总则

#### 8.1.1项目由来

本项目为沅江市草尾风电场项目配套 110kV 送出工程，根据可研方案，奇沅江市草尾风电场项目接入系统方案为：沅江市草尾风电场以 1 回 110 千伏线路接入滨湖 220 千伏变电站 110 千伏母线。

本项目属于 110kV 的交流输变电建设项目，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目应编制报告表。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 B 要求“（输变电建设项目环境影响报告表）应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行。”故本次需对沅江市草尾风电场项目配套 110kV 送出工程运营期的电磁环境影响进行专题评价。

我公司接受沅江湘设中能新能源有限公司的“沅江市草尾风电场项目配套 110kV 送出工程”环评委托后，组织专业人员对项目区域进行了实地踏勘，委托有资质单位开展电磁环境质量现状监测，根据委托方提供的工程相关基础资料编制了电磁环境影响专题评价章节。

#### 8.1.2 编制依据

##### 8.1.2.1. 环境保护法规、条例和文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日修订执行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (3) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日第三次修正）；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日修订执行）；
- (5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号；2021 年 1 月 1 日起施行）；
- (6) 《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订）；
- (7) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》（环境保护部 环办〔2012〕131 号）；
- (8) 《湖南省电力设施保护和供电秩序维护条例》（2017 年 5 月 31 日起施行）。

### **8.1.2.2. 相关的标准和技术导则**

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；
- (2) 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)；
- (4) 《高压配电装置设计规范》(DL/T5352-2018)；
- (5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)。

### **8.1.2.3. 与建设项目相关的文件**

(1) 《沅江市草尾风电场项目配套 110kV 送出工程可行性研究报告》，中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司，2024 年 7 月。

### **8.1.3 评价因子和评价标准**

#### **8.1.3.1. 评价因子**

输变电建设项目电磁环境的主要环境影响评价因子见下表。

**表 8.1-1 输变电建设项目电磁环境影响评价因子表**

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运营期	电磁环境	工频电场	V/m	工频电场	V/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

#### **8.1.3.2. 评价标准**

电磁环境执行《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)表 1 中公众曝露控制限值：50Hz(工频) 电场强度公众曝露控制限值为 4000V/m、50Hz(工频) 磁感应强度公众曝露控制限值为 100μT；架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m。

#### **8.1.4 评价工作等级**

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)表 2，本项目间隔扩建工程所在的滨湖 220kV 变电站为全户外站，电磁环评影响评价等级应为二级；输电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，评价工作等级为二级。

#### **8.1.5 评价范围**

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)表 3，湖南益阳滨湖 220kV 变电站电磁环境评价范围为站界外 40m，110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m。

### 8.1.6环境敏感目标

本项目湖南益阳滨湖 220kV 变电站间隔扩建工程位于湖南益阳滨湖 220kV 变电站南侧。本次间隔扩建工程仅扩建一个出线间隔，不新增主变压器、高压电抗器等，拟扩建间隔周边 40m 范围内无电磁环境敏感目标，最近居民为距离拟扩建间隔东北侧 80m 的大西村居民点。

输变电工程电磁环境敏感目标为输电线路电磁环境评价范围内的住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。本项目输电线路评价范围内电磁环境保护目标一览表见 P1~P26 为单回路塔型，P27~P29 为双回路塔型。P27~P29 段无电磁环境敏感目标，P1~P26 段电磁环境敏感目标情况见下表：

表 8.1-2。

P1~P26 为单回路塔型，P27~P29 为双回路塔型。P27~P29 段无电磁环境敏感目标，P1~P26 段电磁环境敏感目标情况见下表：

表 8.1-2 本项目输电线路环境保护目标一览表

序号	环境保护目标名称	与边导线投影距离	建筑物楼层、屋顶样式	建筑功能、数量	导线对地高度	保护类别
1	大同闸村居民点	2m	2 层、尖顶	住宅、4 户	18.86m	电磁
2	大跃村居民点	4m	2 层、尖顶	住宅、6 户	20.38m	电磁
3	七巷子居民点	30m	1 层、平顶	住宅、1 户	27.00m	电磁
4	伍家园村居民点	13m	1 层、平顶	住宅、2 户	27.00m	电磁
5	长洲子居民点	12m	2 层、尖顶	住宅、4 户	27.00m	电磁
6	乐民村居民点	24m	2 层、尖顶	住宅、1 户	28.00m	电磁
7	小西港村居民点	18m	1 层、尖顶	住宅、2 户	27.12m	电磁

## 8.2 电磁环境质量现状监测与评价

### 8.2.1 监测布点

#### 8.2.1.1. 监测因子

表 8.2-1 输变电建设项目电磁环境监测因子

评价阶段	评价项目	监测因子	单位
运营期	电磁环境	工频电场	V/m
		工频磁场	μT

#### 8.2.1.2. 监测点位及布点方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）和《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）本次评价对输电线路沿线的电

磁环境敏感目标和滨湖 220kV 变电站南侧进行监测。输电线路布点选择距线路最近的居民住宅侧进行监测，且在距离居民住宅不小于 1m、地面上方 1.5m 高度处；滨湖 220kV 变电站南侧监测点布置在距离围墙 5m 处。

### 8.2.1.3. 监测频次

各点位监测一次，各监测位置取连续测量 5 次读数的算术平均值作为监测结果。

### 8.2.1.4. 监测方法及仪器

监测方法及仪器按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）的规定选择，详见下表。

表 8.2-2 电磁环境监测方法及仪器表

类别	监测项目	监测方法及标准号	监测仪器型号及编号
电磁环境	工频电场	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）	电磁辐射分析仪/SEM600、低频电磁场探头/LF-01D 仪器编号：
	工频磁场		BYGC/YQ-11

表 8.2-3 电磁环境现状监测仪器

监测仪	电磁辐射分析仪
仪器型号	LF-01D/SEM600
证书编号	24J02X002129
校准单位	中国信息通信研究院泰尔实验室
校准证书有效期	2024.03.8~2025.03.7

### 8.2.1.5. 监测环境

表 8.2-4 监测期间环境条件一览

检测时间	天气	温度 (°C)	相对湿度 (%)
2025.2.10	晴	8.3~9.4	50.1~59.3

### 8.2.1.6. 监测单位

湖南宝宜工程技术有限公司

### 8.2.1.7. 监测结果

电磁环境现状监测结果见下表。

表 8.2-5 电磁环境现状监测结果

检测点位		工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μT)		是否达标
		监测值	标准限值	监测值	标准限值	
E1	滨湖 220kV 变电站南面厂界外 5m 处	117.97	4000	0.1424	100	达标
E2	小西港村	2.058	4000	0.0978	100	达标
E3	乐民村居民点	3.712	4000	0.0878	100	达标

<u>E4</u>	长洲子居民点	<u>0.336</u>	<u>4000</u>	<u>0.0890</u>	<u>100</u>	达标
<u>E5</u>	伍家园村居民点	<u>0.654</u>	<u>4000</u>	<u>0.0929</u>	<u>100</u>	达标
<u>E6</u>	七巷子居民点	<u>0.556</u>	<u>4000</u>	<u>0.0881</u>	<u>100</u>	达标
<u>E7</u>	大跃村居民点	<u>0.772</u>	<u>4000</u>	<u>0.1023</u>	<u>100</u>	达标
<u>E8</u>	大同闸村居民点	<u>3.130</u>	<u>4000</u>	<u>0.0873</u>	<u>100</u>	达标

#### 8.2.1.8. 评价结论

由上表监测结果可知：项目线路电磁环境敏感目标和滨湖 220kV 变电站南侧工频电场强度检测结果在 0.336~117.97V/m 之间，工频磁感应强度检测结果在 0.0873~0.1424μT 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露限值工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT 的要求。

### 8.3 架空线路电磁环境模式预测及评价

为了解本建设工程的电磁环境影响，根据工程电压等级、线路杆塔类型等参数及评价工作等级等情况，对输变线路工程的电磁环境影响进行预测和评价。

#### 8.3.1 预测因子

交流输电线路：工频电场、工频磁场。

#### 8.3.2 预测模式

##### 8.3.2.1. 交流架空输电线路工频电场强度的预测模式

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录C，高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算公式如下。

A.单位长度导线上等效电荷的计算

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：

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

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

$Q$ ——各导线上等效电荷的单列矩阵;

$\lambda$ ——各导线的电位系数组成的 $m$ 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。由三相110kV(线间电压)回路(如下图所示)各相的相位和分量,可计算各导线对地电压为:

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

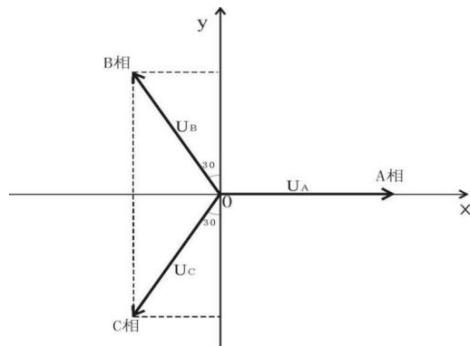


图 8.3-1 对地电压计算图

各导线对地电压分量为:

$$U_A = (66.7 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-33.4 + j57.8) \text{ kV}$$

$$U_C = (-33.4 - j57.8) \text{ kV}$$

[ $\lambda$ ]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,如下图所示,电位系数可写为:

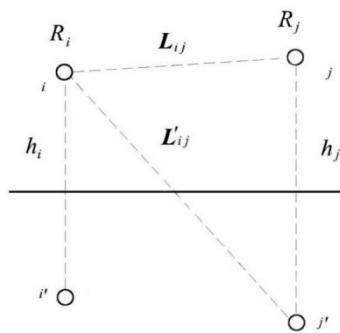


图 8.3-2 电位系数计算图

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

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

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

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

$R_i$ ——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:

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

式中:  $R$ ——分裂导线半径, m; (如下图)

$n$ ——次导线根数;

$r$ ——次导线半径, m。

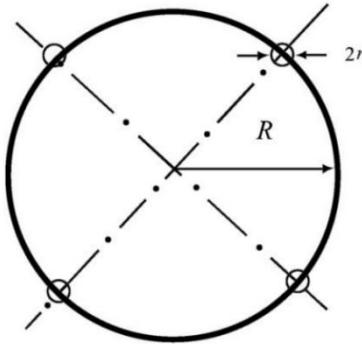


图 8.3-3 等效半径计算图

由[U]矩阵和[λ]矩阵, 利用多导线线路中导线上的等效电荷的矩阵方程即可解出[Q]矩阵。

对于三相交流线路, 由于电压为时间向量, 计算各相导线的电压时要用复数表示:

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

相应地电荷也是复数量:

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

式多导线线路中导线上的等效电荷的矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分:

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

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

## B.计算由等效电荷产生的电场

为计算地面上工频电场强度的最大值，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，空间任意一点的工频电场强度可根据叠加原理计算得出，在(x, y)点的工频电场强度分量E<sub>x</sub>和E<sub>y</sub>可表示为：

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

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

式中：x<sub>i</sub>, y<sub>i</sub>——导线i的坐标 (i=1、2、...m)；

m——导线数目；

L<sub>i</sub>, L'<sub>i</sub>——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，可根据上式求得的电荷计算空间任一点工频电场强度的水平和垂直分量为：

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

式中：E<sub>xR</sub>——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E<sub>xI</sub>——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E<sub>yR</sub>——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E<sub>yI</sub>——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：

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

式中：

$$\begin{aligned}E_x &= \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \\ E_y &= \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}\end{aligned}$$

在地面处(y=0)电场强度的水平分量：

$$E_x = 0$$

### 8.3.2.2. 交流架空输电线路工频磁场强度的预测模式

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)附录D，高高压交

流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算公式如下。

由于工频电磁场具有准静态特性，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  $d$ ：

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

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

$f$ ——频率，Hz。

在一般情况下，可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。如下图，不考虑导线  $i$  的镜像时，可计算其在  $A$  点产生的磁场强度：

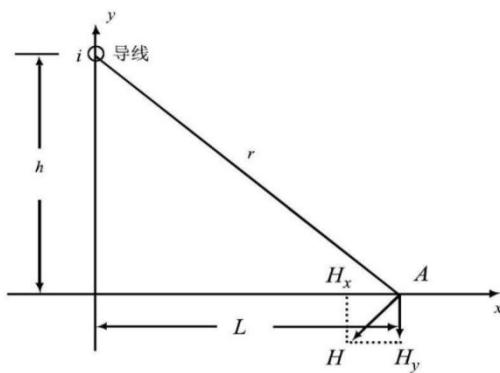


图 8.3-4 磁场向量图

$$H = \frac{1}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

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。

### 8.3.2.3. 预测工况及环境条件

#### ①典型塔型

一般来说，线间距较大的塔型下工频电场强度较线间距距离较小的塔型下略大，边导线外高场强区范围略宽。因此，本工程输电线路工频电场和工频磁场预

测时选取横担宽最大的塔型来计算，结果偏保守，能够反映输电线路最不利的环境影响。

本项目单回路架空路径长度 9.156km，双回路单边挂线路径长度 0.791km（接入滨湖 220kV 变电站 110kV 构架段）。根据设计资料，本项目所采用的杆塔型号 14 种，本环评按保守原则选用对电磁环境影响较大的塔型为代表进行预测，对于非居民区，单回线路选用 110-DA31D-DJ2（终端塔）、110-DA31D-DJCZ（低穿塔），双回路选用 110-DA31S-DJC；对于居民区，选用 110-DA31D-DJ2（终端塔）。

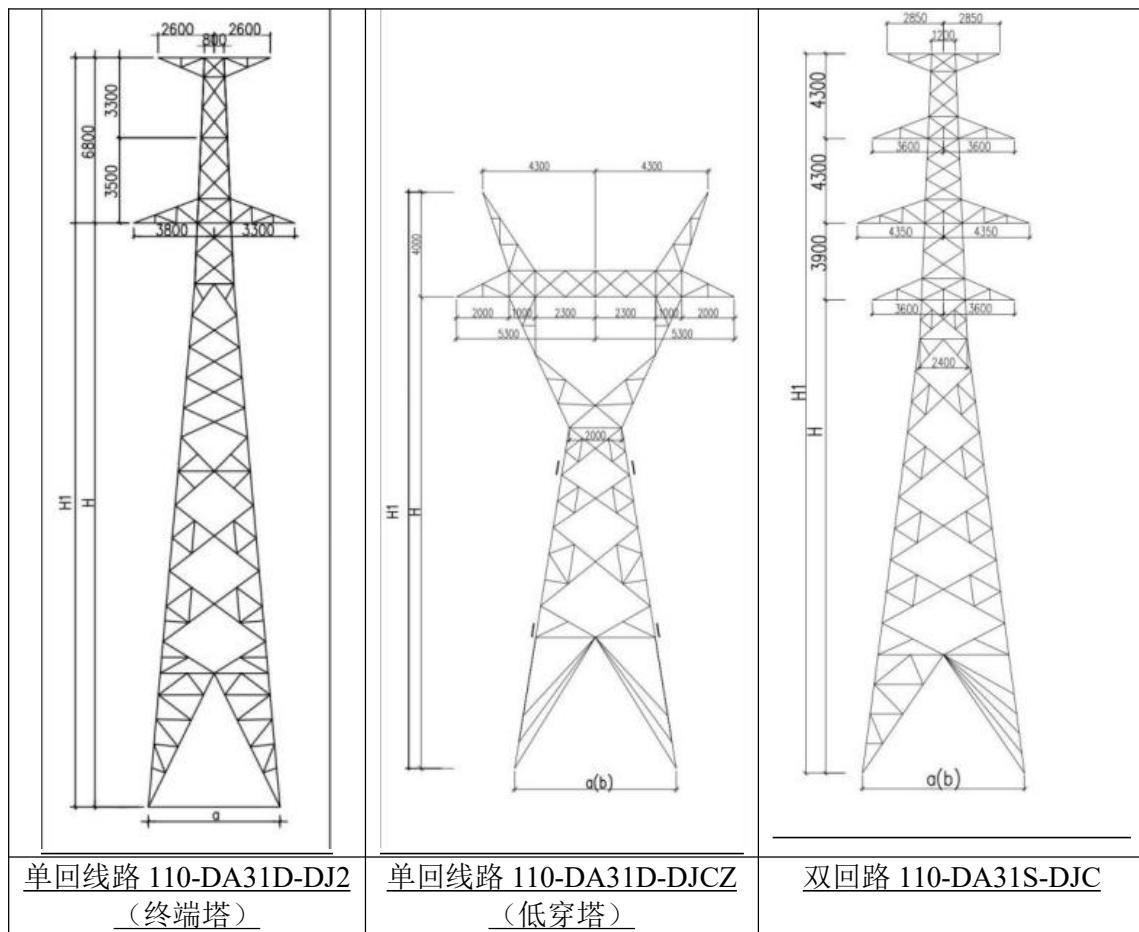


图 8.3-5 架空线路电磁环境预测典型塔型

## ②导线型号及导线对地高度

本项目全线导线采用 JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线。预测采用的具体有关参数详见下④预测点位高度

根据本项目的实际情况，非居民区选取地面 1.5m，居民区分别选取地面 1.5m（一层房屋）、4.5m（二层房屋）作为预测点位高度。

预测采用的具体有关参数详见下错误！书签自引用无效。所示。

表 8.3-1 所示。

③电流

本工程采用 JL/G1A-300/40 型导线, 采用 80°C 长期允许最大载流量进行预测计算, 电流为 664.30A。

④预测点位高度

根据本项目的实际情况, 非居民区选取地面 1.5m, 居民区分别选取地面 1.5m (一层房屋)、4.5m (二层房屋) 作为预测点位高度。

预测采用的具体有关参数详见下错误! 书签自引用无效。所示。

**表 8.3-1 架空线路电磁环境预测参数**

线路回路数		110kV 单回线路		110kV 双回线路 (单边挂线)
杆塔塔式		110-DA31D-DJ2	110-DA31D-DJCZ	110-DA31S-DJC
导线类型		JL/G1A-300/40	JL/G1A-300/40	JL/G1A-300/40
回数		1	1	1
最大电流 (A)		664.30	664.30	664.30
送电电压 (kV)		110	110	110
导线直径 (mm)		23.9	23.9	23.9
导线间距 (m)	水平	3.8/3.3	5.3	3.6/4.35/3.6
	垂直	3.5	0	3.9/4.3
相序排列		B (0.5, H+3.5) C (-3.8, H) A (3.3, H)	C (-5.3, H) B (0, H) A (5.3, H)	B (3.6, H+3.9+4.3) A (4.35, H+4.3) C (3.6, H)
二、线路经过非居民区				
底层导线最小对地距离 (m)		7.00	7.00	8.66
预测点高度 (m)		1.5	1.5	1.5
二、线路经过居民区				
底层导线最小对地距离 (m)		18.86	/	/
预测点高度 (m)		1.5m (一层房顶) 4.5m (二层房顶)	/	/

注: 110kV 双回线路无电磁敏感目标

**8.3.2.4. 预测结果及评价**

(1) 110kV 单回线路 (典型杆塔) 经过非居民区时

110kV 单回线路 (典型杆塔) 经过非居民区预测结果见下表

**表 8.3-2 110kV 单回线路 (典型杆塔) 经过非居民区预测结果**

项目 与线路关系	单回线路 110-DA31D-DJ2 (终端塔)		单回线路 110-DA31D-DJCZ (低穿塔)	
	导线最低对地高度为 7.00m, 地面高度 1.5m			
距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁场磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )	工频电场强度 (kV/m)
-36	-32	0.0506	0.6501	0.056
-35	-31	0.0539	0.6879	0.0608
-34	-30	0.0575	0.729	0.0662
-33	-29	0.0615	0.7738	0.0722
-32	-28	0.066	0.8229	0.0789
-31	-27	0.071	0.8768	0.0865
-30	-26	0.0765	0.9360	0.0951
-29	-25	0.0828	1.0015	0.1049
-28	-24	0.09	1.0739	0.116
-27	-23	0.0981	1.1544	0.1287
-26	-22	0.1073	1.2441	0.1433
-25	-21	0.118	1.3445	0.1602
-24	-20	0.1303	1.4574	0.1798
-23	-19	0.1446	1.5847	0.2025
-22	-18	0.1614	1.7291	0.2291
-21	-17	0.1811	1.8936	0.2604
-20	-16	0.2045	2.082	0.2974
-19	-15	0.2323	2.2989	0.3413
-18	-14	0.2657	2.5502	0.3937
-17	-13	0.306	2.8431	0.4564
-16	-12	0.3548	3.1865	0.5316
-15	-11	0.4143	3.5919	0.6221
-14	-10	0.4869	4.0735	0.7309
-13	-9	0.5756	4.6493	0.8609
-12	-8	0.6838	5.341	1.0147
-11	-7	0.8144	6.1751	1.1927
-10	-6	0.9697	7.1811	1.3911
-9	-5	1.1489	8.3879	1.5981
-8	-4	1.3449	9.8145	1.7897
-7	-3	1.5405	11.4522	1.9280
-6	-2	1.7038	13.2382	1.9697
-5	-1	<b>1.7905</b>	15.0352	1.8865
-4	线下	1.7571	16.6466	1.6901
-3	线下	1.5855	17.8904	1.4433
-2	线下	1.301	18.6843	1.2555
-1	线下	0.9692	19.0576	1.2144
0	线下	0.7679	<b>19.0781</b>	1.2254
1	线下	1.0535	18.7717	1.2128

项目 与线路关系	单回线路 110-DA31D-DJ2 (终端塔)		单回线路 110-DA31D-DJCZ (低穿塔)	
	导线最低对地高度为 7.00m, 地面高度 1.5m			
距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁场磁感应强度 ( $\mu$ T)	工频电场强度 (kV/m)
2	线下	1.3586	18.1002	1.2524
3	线下	1.5862	17.0131	1.4396
4	1	1.6877	15.5337	1.6863
5	2	1.6591	13.7967	1.8827
6	3	1.5335	11.9951	1.9662
7	4	1.3567	10.2932	1.9248
8	5	1.1669	8.784	1.7868
9	6	0.9876	7.4963	1.5955
10	7	0.8297	6.4199	1.3889
11	8	0.6963	5.5285	1.1907
12	9	0.586	4.7917	1.013
13	10	0.4957	4.1812	0.8595
14	11	0.4223	3.673	0.7296
15	12	0.3624	3.2474	0.6210
16	13	0.3135	2.8887	0.5306
17	14	0.2733	2.5843	0.4554
18	15	0.24	2.3242	0.3929
19	16	0.2123	2.1006	0.3406
20	17	0.189	1.9071	0.2968
21	18	0.1693	1.7387	0.2598
22	19	0.1525	1.5914	0.2286
23	20	0.1381	1.4618	0.202
24	21	0.1257	1.3472	0.1793
25	22	0.1149	1.2455	0.1598
26	23	0.1054	1.1548	0.1429
27	24	0.0971	1.0735	0.1284
28	25	0.0897	1.0006	0.1157
29	26	0.0831	0.9347	0.1046
30	27	0.0773	0.8751	0.0948
31	28	0.072	0.8211	0.0863
32	29	0.0673	0.7718	0.0787
33	30	0.063	0.7269	0.0719
34	31	0.0592	0.6857	0.066
35	32	0.0557	0.648	0.0606

项目 与线路关系	单回线路 110-DA31D-DJ2 (终端塔)		单回线路 110-DA31D-DJCZ (低穿塔)	
	导线最低对地高度为 7.00m, 地面高度 1.5m			
距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁场磁感应强度 ( $\mu$ T)	工频电场强度 (kV/m)
36	33	0.0524	0.6132	0.0558
				0.9418

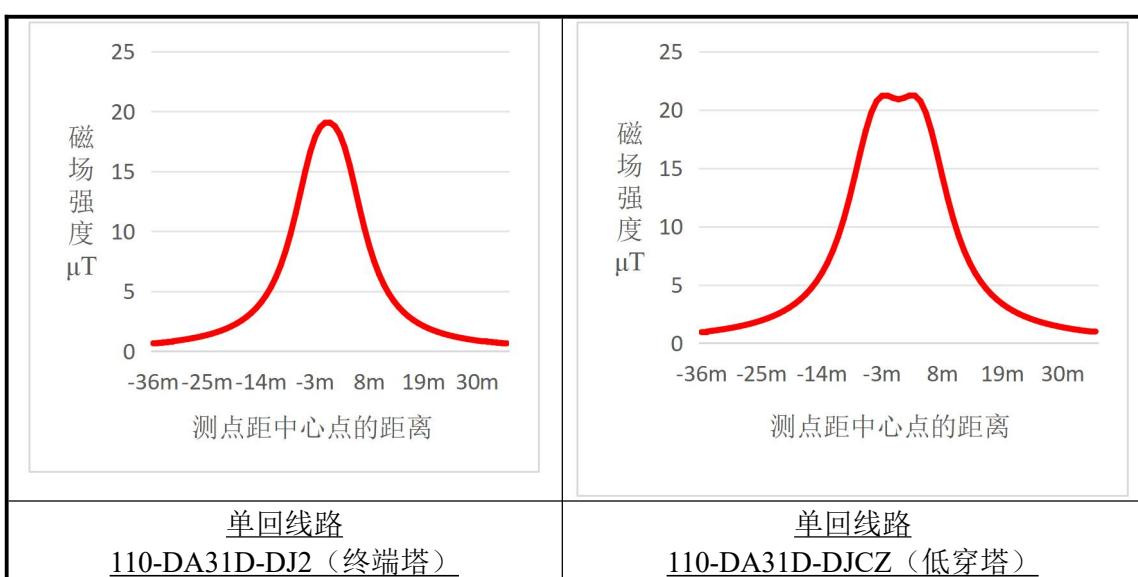
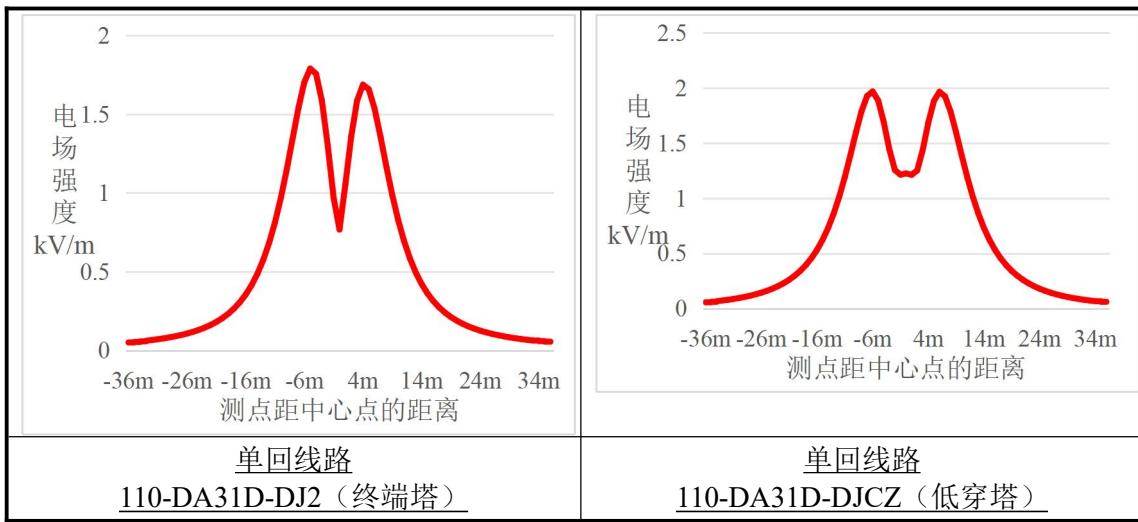


图 8.3-7 110kV 单回线路工频磁场非居民区预测分布图

### 小结:

从上表可知, 本项目 110kV 单回线路经过耕作、畜牧养殖及道路区域时, 在导线对地最低设计架设高度, 地面高度 1.5m 高度处, 工频电场强度最大值分别为 1.7905kV/m (110-DA31D-DJ2 (终端塔))、1.9697kV/m (110-DA31D-DJCZ

(低穿塔) ) ; 工频磁场强度最大值分别为  $19.0781\mu\text{T}$  (110-DA31D-DJ2 (终端塔))、 $21.2322\mu\text{T}$  (110-DA31D-DJCZ (低穿塔)) , 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的架空输电线路线下的耕地、园林、牧草地、畜牧饲养地、养殖水面、道路等场所, 其频率  $50\text{Hz}$  的工频电场强度、工频磁场控制限值  $10\text{kV/m}$ 、 $100\mu\text{T}$  的标准要求。

### (2) 110kV 单回线路 (典型杆塔) 经过居民区时

110kV 单回线路 (典型杆塔) 经过居民区预测结果见下表。

表 8.3-3 110kV 单回线路 (典型杆塔) 经过居民区预测结果

经过居民区时, 弧垂对地 最小高度		<u>18.86m</u>			
预测点高度		<u>1.5m</u>		<u>4.5m</u>	
距线路中心 距离 (m)	距边相导线 距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁场磁感 应强度 ( $\mu\text{T}$ )	工频电场强度 (kV/m)	工频磁场磁感 应强度 ( $\mu\text{T}$ )
-36	-32	0.0695	0.5325	0.0691	0.5683
-35	-31	0.0738	0.5575	0.0734	0.5968
-34	-30	0.0783	0.5841	0.0779	0.6274
-33	-29	0.0832	0.6124	0.0829	0.6603
-32	-28	0.0885	0.6427	0.0882	0.6956
-31	-27	0.0942	0.6749	0.0939	0.7336
-30	-26	0.1003	0.7094	0.1001	0.7745
-29	-25	0.1069	0.7462	0.1067	0.8186
-28	-24	0.1114	0.7854	0.1139	0.8662
-27	-23	0.1215	0.8274	0.1217	0.9176
-26	-22	0.1296	0.8723	0.13	0.9731
-25	-21	0.1383	0.9202	0.1389	1.0332
-24	-20	0.1475	0.9713	0.1484	1.0981
-23	-19	0.1572	1.0259	0.1587	1.1685
-22	-18	0.1675	1.0841	0.1695	1.2446
-21	-17	0.1783	1.1461	0.181	1.3271
-20	-16	0.1895	1.212	0.1932	1.4162
-19	-15	0.201	1.2818	0.2059	1.5125
-18	-14	0.2128	1.3556	0.2191	1.6164
-17	-13	0.2246	1.4335	0.2326	1.7282
-16	-12	0.2362	1.5151	0.2463	1.8481
-15	-11	0.2475	1.6003	0.2599	1.9761
-14	-10	0.258	1.6886	0.2732	2.1122
-13	-9	0.2673	1.7796	0.2858	2.2558
-12	-8	0.2752	1.8723	0.2972	2.4059

经过居民区时，弧垂对地 最小高度		<u>18.86m</u>			
预测点高度		<u>1.5m</u>		<u>4.5m</u>	
距线路中心 距离 (m)	距边相导线 距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁场磁感 应强度 (μT)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁场磁感 应强度 (μT)
-11	-7	0.2811	1.9659	0.3069	2.5613
-10	-6	0.2847	2.059	0.3145	2.72
-9	-5	<b>0.2855</b>	2.1504	0.3193	2.8796
-8	-4	0.2834	2.2383	<b>0.3209</b>	3.0368
-7	-3	0.2781	2.3211	0.3189	3.1881
-6	-2	0.2698	2.3969	0.313	3.3293
-5	-1	0.2589	2.4638	0.3032	3.4562
-4	线下	0.2461	2.5202	0.2897	3.5646
-3	线下	0.2326	2.5643	0.2730	3.6506
-2	线下	0.2198	2.5949	0.2542	3.7109
-1	线下	0.2095	2.6112	0.2349	3.7432
0	线下	0.2035	<b>2.6125</b>	0.2199	<b>3.7462</b>
1	线下	0.2026	2.5989	0.2212	3.7198
2	线下	0.2066	2.5707	0.2345	3.6649
3	线下	0.2141	2.5288	0.2492	3.5838
4	1	0.2232	2.4744	0.2622	3.4794
5	2	0.2323	2.409	0.2725	3.3556
6	3	0.2401	2.3344	0.2795	3.2164
7	4	0.2460	2.2524	0.2831	3.0661
8	5	0.2493	2.1648	0.2834	2.909
9	6	0.2502	2.0734	0.2806	2.7487
10	7	0.2485	1.98	0.2751	2.5886
11	8	0.2445	1.8859	0.2675	2.4314
12	9	0.2387	1.7924	0.2581	2.2791
13	10	0.2313	1.7006	0.2475	2.1333
14	11	0.2227	1.6112	0.236	1.9949
15	12	0.2133	1.525	0.2241	1.8646
16	13	0.2033	1.4423	0.2120	1.7425
17	14	0.193	1.3635	0.1999	1.6287
18	15	0.1827	1.2887	0.1881	1.523
19	16	0.1725	1.2179	0.1767	1.4251
20	17	0.1626	1.1512	0.1658	1.3345
21	18	0.153	1.0885	0.1554	1.2508
22	19	0.1438	1.0296	0.1455	1.1735
23	20	0.135	0.9744	0.1363	1.1022
24	21	0.1267	0.9227	0.1276	1.0363

经过居民区时，弧垂对地 最小高度		<u>18.86m</u>			
预测点高度		<u>1.5m</u>		<u>4.5m</u>	
距线路中心 距离 (m)	距边相导线 距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁场磁感 应强度 ( $\mu$ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁场磁感 应强度 ( $\mu$ T)
<u>25</u>	<u>22</u>	0.1189	0.8743	0.1195	0.9756
<u>26</u>	<u>23</u>	0.1116	0.829	0.112	0.9194
<u>27</u>	<u>24</u>	0.1048	0.7866	0.105	0.8675
<u>28</u>	<u>25</u>	0.0984	0.747	0.0984	0.8195
<u>29</u>	<u>26</u>	0.0925	0.7099	0.0924	0.775
<u>30</u>	<u>27</u>	0.0869	0.6752	0.0868	0.7338
<u>31</u>	<u>28</u>	0.0818	0.6428	0.0816	0.6956
<u>32</u>	<u>29</u>	0.077	0.6124	0.0767	0.6601
<u>33</u>	<u>30</u>	0.0725	0.5838	0.0723	0.627
<u>34</u>	<u>31</u>	0.0684	0.5571	0.0681	0.5963
<u>35</u>	<u>32</u>	0.0646	0.532	0.0643	0.5676
<u>36</u>	<u>33</u>	0.0610	0.5085	0.0607	0.5408

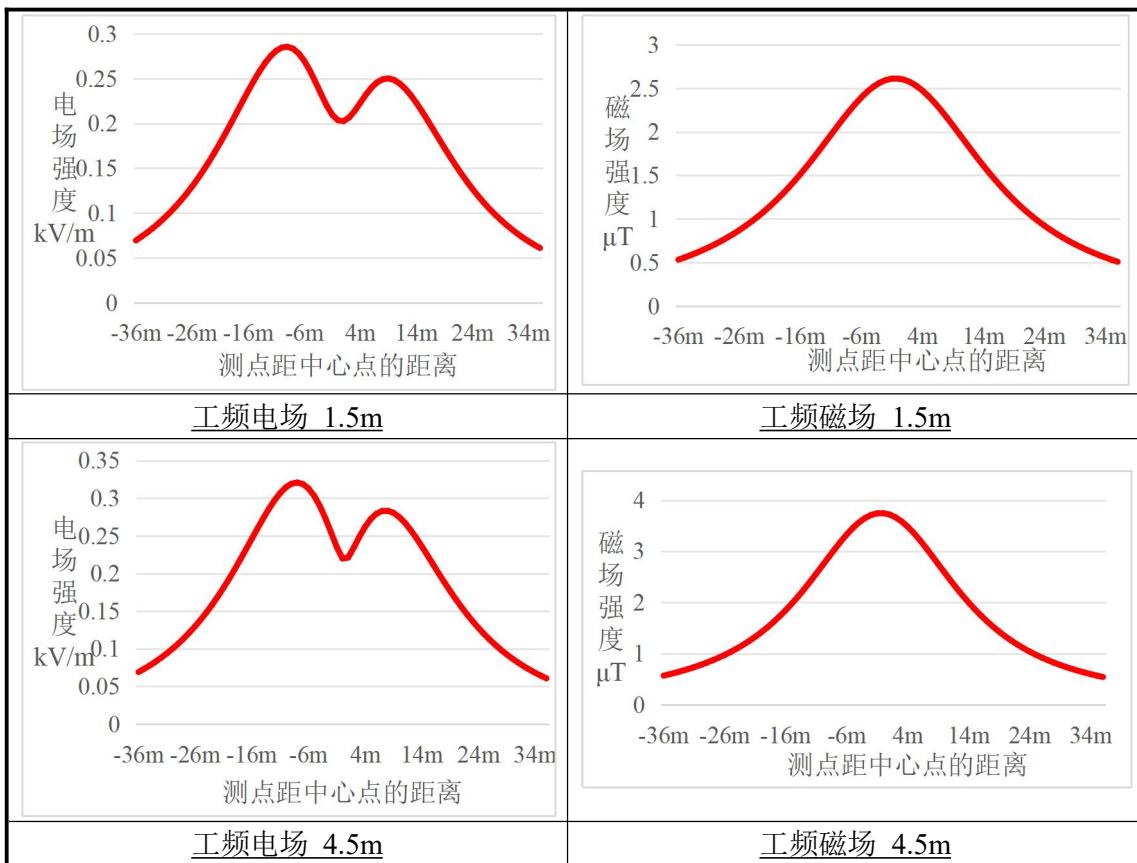


图 8.3-8 110kV 单回线路居民区预测分布图

小结：

从上表可知，本期线路通过居民区，导线对地最低高度 18.86m 时，单回架

设时，距地面高度 1.5m、4.5m 高度处，工频电场强度最大值分别为 0.2855kV/m、0.3209kV/m，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 的控制限值。

从上表可知，本期线路通过居民区，导线对地最低高度 18.86m 时，单回架设时，距地面高度 1.5m、4.5m 高度处，工频磁场强度最大值分别为 2.6125μT、3.7462μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 100μT 的控制限值。

### (3) 110kV 双回架空（单边挂线）典型杆塔经过非居民区时

110kV 双回架空（单边挂线）典型杆塔经过非居民区预测结果见下表

表 8.3-4 110kV 双回架空（单边挂线）典型杆塔经过非居民区预测结果

项目 与线路关系		110kV 双回架空（单边挂线）	
		导线最低对地高度为 8.66m，地面高度 1.5m	
距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁场强度 (μT)
-36	-32	0.0569	0.5525
-35	-31	0.0589	0.5791
-34	-30	0.0609	0.6075
-33	-29	0.0629	0.638
-32	-28	0.065	0.6708
-31	-27	0.0672	0.7062
-30	-26	0.0694	0.7442
-29	-25	0.0716	0.7854
-28	-24	0.0738	0.8298
-27	-23	0.0761	0.878
-26	-22	0.0782	0.9304
-25	-21	0.0803	0.9873
-24	-20	0.0823	1.0493
-23	-19	0.0841	1.117
-22	-18	0.0856	1.1911
-21	-17	0.0868	1.2723
-20	-16	0.0876	1.3615
-19	-15	0.0877	1.4598
-18	-14	0.0871	1.5683
-17	-13	0.0856	1.6882
-16	-12	0.0829	1.8212
-15	-11	0.079	1.969
-14	-10	0.0736	2.1336
-13	-9	0.0668	2.3172
-12	-8	0.059	2.5224

项目 与线路关系		110kV 双回架空（单边挂线）	
		导线最低对地高度为 8.66m, 地面高度 1.5m	
距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁场强度 ( $\mu$ T)
-11	-7	0.052	2.7523
-10	-6	0.0593	3.01
-9	-5	0.0868	3.2992
-8	-4	0.1264	3.6237
-7	-3	0.1788	3.9875
-6	-2	0.2455	4.394
-5	-1	0.3282	4.8461
-4	线下	0.4282	5.3444
-3	线下	0.5457	5.886
-2	线下	0.6791	6.4618
-1	线下	0.8238	7.0535
0	线下	0.9706	7.6302
1	线下	1.1056	8.147
2	线下	1.2113	8.549
3	线下	1.2705	8.782
4	线下	<b>1.2720</b>	<b>8.8096</b>
5	1	1.2152	8.6271
6	2	1.1104	8.2636
7	3	0.9747	7.7702
8	4	0.8262	7.203
9	5	0.6795	6.6101
10	6	0.5442	6.0263
11	7	0.4255	5.4731
12	8	0.3248	4.9619
13	9	0.2418	4.4969
14	10	0.175	4.0783
15	11	0.1226	3.7036
16	12	0.0829	3.3694
17	13	0.0545	3.0718
18	14	0.0452	2.8067
19	15	0.0533	2.5705
20	16	0.0616	2.3597
21	17	0.0688	2.1714
22	18	0.0745	2.0027
23	19	0.0788	1.8513
24	20	0.0817	1.7152
25	21	0.0835	1.5925

项目 与线路关系		110kV 双回架空（单边挂线）	
导线最低对地高度为 8.66m，地面高度 1.5m			
距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁场强度 ( $\mu$ T)
26	22	0.0843	1.4816
27	23	0.0843	1.3812
28	24	0.0838	1.2901
29	25	0.0828	1.2073
30	26	0.0814	1.1318
31	27	0.0798	1.0628
32	28	0.078	0.9996
33	29	0.076	0.9417
34	30	0.074	0.8884
35	31	0.0719	0.8394
36	32	0.0698	0.7942

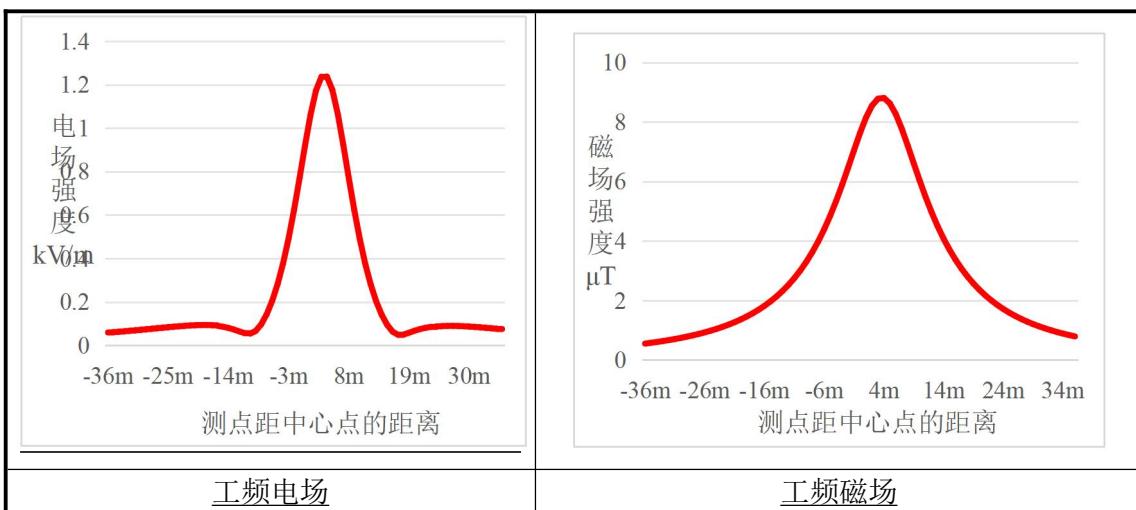


图 8.3-9 110kV 双回架空（单边挂线）非居民区预测分布图

### 小结：

从上表可知，本项目 110kV 双回架空（单边挂线）线路经过耕作、畜牧养殖及道路区域时，在导线对地最低设计架设高度，地面高度 1.5m 高度处，工频电场强度最大值分别为 1.2720kV/m；工频磁场强度最大值分别为 8.8096 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路下的耕地、园林、牧草地、畜牧饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度、工频磁场控制限值 10kV/m、100 $\mu$ T 的标准要求。

### （4）线路经过沿线电磁环境敏感目标的电磁环境预测

表 8.3-5 输电线路沿线电磁环境敏感目标的影响预测结果

序号	敏感目标名称	方位及距边导线地面投影最近水平距离	建筑物	预测距地高度(m)	导线对地高度(m)	最近居民点预测		线路名称
						工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)	
1	大同闸村居民点	W, 2m	2层、尖顶	1.5	18.86	0.2698	2.3969	110kV 单回路
				4.5	18.86	0.3130	3.3293	
2	大跃村居民点	W, 4m	2层、尖顶	1.5	20.38	0.2438	1.9441	110kV 单回路
				4.5	20.38	0.2724	2.5895	
3	七巷子居民点	S, 30m	1层、平顶	1.5	27.00	0.0734	0.4667	110kV 单回路
				4.5	27.00	0.0737	0.5088	
4	伍家园村居民点	S, 13m	1层、平顶	1.5	27.00	0.1387	0.8869	110kV 单回路
				4.5	27.00	0.1437	1.0517	
5	长洲子居民点	W, 12m	2层、尖顶	1.5	27.00	0.1414	0.9177	110kV 单回路
				4.5	27.00	0.1470	1.0952	
6	乐民村居民点	S, 24m	2层、尖顶	1.5	28.00	0.0928	0.5657	110kV 单回路
				4.5	28.00	0.0937	0.6316	
7	小西港村居民点	N, 18m	1层、尖顶	1.5	27.12	0.1037	0.7354	

### 小结：

本次环境敏感目标电磁环境理论预测水平距离选择评价范围内距线路最近处房屋，根据理论预测结果，本工程各处电磁环境敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的4kV/m、100μT的限制标准。本次预测未考虑地形、树木等障碍物的影响。因此，预测结果一般大于工程投运后的实测值。

### 8.3.3 电磁环境影响预测评价结论

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能够满足相应标准限值要求。

综上，本项目输电线路工程，在其投运后产生的电磁环境均能符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的公众曝露控制限值，符合电磁环境保护的要求，对电磁环境影响较小。

## 8.4 间隔扩建电磁环境影响预测与评价

### 8.4.1 评价方法

采用类比的方法进行评价。

### 8.4.2 类比对象及可行性分析

滨湖 220kV 变电站本期扩建一个 110kV 间隔，扩建工程不新增主变压器、

高压电抗器等，仅涉及到设备利旧及新上电压、电流互感器等设备，新增其他电气设备的布置保持主接线不变，故其改造后对环境的影响与变电站建成后对环境的影响基本一致，不会增加新的影响，间隔扩建工程完成后变电站区域电磁环境水平与变电站前期工程建成后的电磁环境水平相当。因此用其验收报告进行类比。

### 8.4.3类比监测

#### (1) 监测单位

江苏核众环境监测技术有限公司

#### (2) 监测内容

工频电场强度、工频磁感应强度。

#### (3) 监测仪器

类比监测所用相关仪器情况见下表。

表 8.4-1 监测所用仪器一览表

仪器名称	场强分析仪
主机型号	SEM-600
主机编号	D-1133
校准单位	江苏省计量科学研究院
证书编号	E2021-0012271
校准日期	2021.3.1 (有效期 1 年)

#### (4) 监测工况

表 8.4-2 监测工况一览表

工程名称	项目	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
湖南益阳滨湖 220kV 变电站 2 号 主变扩建工程	1 号主变	228.3~230.3	98.2~115.63	36.4~44.8	2.5~3.3
	2 号主变	228.3~230.3	81.2~134.21	30.9~53.4	2.3~3.2

#### (5) 监测结果

监测结果见下表。

表 8.4-3 电磁环境监测结果

序号	测点			工频电场(V/m)	工频磁场(μT)	是否达标
1	变电 站厂 界	变电站东侧围墙外 5m，距南侧围墙 50m		51.8	0.321	达标
2		变电站南侧围墙外 5m，距东侧围墙 20m		64.8	0.287	达标
3		变电站西侧围墙外 5m，变电站大门前		78.8	0.224	达标
4		变电站北侧围墙外 5m，距东侧围墙 25m		140.5	0.180	达标
5	变电	变电站西侧围墙外 5m，变电站大门前		78.8	0.224	达标

6	站监测断面	变电站西侧围墙外 10m	35.6	0.164	达标
7		变电站西侧围墙外 15m	17.7	0.120	达标
8		变电站西侧围墙外 20m	9.5	0.079	达标
9		变电站西侧围墙外 25m	5.7	0.054	达标
10		变电站西侧围墙外 30m	3.5	0.038	达标
11		变电站西侧围墙外 35m	2.3	0.022	达标
12		变电站西侧围墙外 40m	1.6	0.016	达标
13		变电站西侧围墙外 45m	1.8	0.014	达标
14		变电站西侧围墙外 50m	1.1	0.015	达标
15	环境敏感目标	变电站东侧 10m 处大西港村 3 组仓库西南侧	33.1	0.241	达标
16		变电站东侧 26m 处大西港村 3 组谢姓民房南侧	81.7	0.434	达标
17		变电站东北侧 40m 处大西港村 3 组民房 1 南侧	11.3	0.092	达标

通过上表可知，滨湖 220kV 变电站厂界的工频电场、磁感应强度水平能够分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100μT 的控制限值。在本次间隔改扩建工程完成后，工频电场、磁感应强度水平也能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。

## 8.5 电磁环境保护措施

线路设计按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相应的导线排列形式，以及导线、金具及绝缘子等电气设备。适当提高导线对地高度、交叉跨越距离，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。提高导线和金具加工工艺。

## 8.6 电磁环境管理与监测计划

### 8.6.1 电磁环境管理

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) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查等活动。
- 5) 建设单位或运行单位应设置警示标志，并建立公众沟通协调应对机制。

加强同当地群众的宣传、解释和沟通工作。

## 8.6.2 电磁环境监测计划

### (1) 监测点位布设

监测点位应布置线路周边居民点及存在投诉纠纷的点位。

### (2) 监测因子及频次

根据输变电工程的环境影响特点，主要进行运行期的环境监测。运行期的环境影响因子主要包括工频电场、工频磁场，针对上述影响因子，拟定环境监测计划如下表。

表 8.6-1 电磁环境监测计划

监测因子	监测方法	监测时间
工频电场、工频磁场	按照《交流输变工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)中的方法进行	工程建成正式投产后竣工环境保护验收监测一次；运行期定期开展监测，存在投诉纠纷时进行检测

## 8.7 电磁环境影响评价结论

### 8.7.1 现状评价

根据现状监测，本工程变电站及输电线路沿线的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足相应评价标准限值要求。

### 8.7.2 预测评价

通过理论模式预测结果分析，本工程架空输电线路运行产生的电磁环境对周围环境的影响均满足相应评价标准限值要求。

通过类比分析预测，本项目滨湖 220kV 变电站间隔改扩建完成后厂界工频电场强度、工频磁感应强度仍满足相应评价标准限值的要求。

### 8.7.3 电磁环境影响评价结论

通过现状监测、模式预测及评价、类比分析预测，本项目 110kV 线路、滨湖 220kV 变电站间隔改扩建完成后厂界周围的电场强度、磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中公众曝露控制限值，环境可接受。