

# 建设项目环境影响报告表

(公示稿)

项目名称：湖南株洲大塘冲~朝阳第二回 220kV  
线路工程

建设单位（盖章）：国网湖南省电力有限公司建  
设分公司

编制日期：2021年6月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1625126168000

## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	07863t		
建设项目名称	湖南株洲大塘冲-朝阳第二回220kV 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		
<b>一、建设单位情况</b>			
单位名称 (盖章)	国网湖南省电力有限公司建设分公司		
统一社会信用代码	91430100MA4PH1L57		
法定代表人 (签章)	邓庆红		
主要负责人 (签字)	谭亚鲲		
直接负责的主管人员 (签字)	唐剑利		
<b>二、编制单位情况</b>			
单位名称 (盖章)	湖南省湘电试验研究院有限公司		
统一社会信用代码	914300001837654432		
<b>三、编制人员情况</b>			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
阳金纯	07354343506430131	BH 012838	阳金纯
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
阳金纯	全文编制	BH 012838	阳金纯

# 目录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	15
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	21
四、生态环境影响分析.....	40
五、主要生态环境保护措施.....	51
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	55
七、结论.....	59
八、电磁环境影响专题评价.....	60
九、生态环境影响专题评价.....	79
十、附图.....	148
附图 1 项目地理位置图.....	148
附图 2 湖南株洲大塘冲-朝阳第二回 220kV 线路工程路径示意图.....	149
附图 3 湖南株洲大塘冲-朝阳第二回 220kV 线路工程沿线敏感点与工程位置关系.....	150
附图 4 湖南株洲大塘冲-朝阳第二回 220kV 线路工程与生态保护红线相对位置图.....	211
附图 5 线路工程与湖南衡东洙水国家湿地公园相对位置关系.....	212
附图 6 线路与湖南安仁永乐江国家湿地公园相对位置关系.....	213
附图 7 线路与湖南安仁省级风景名胜区相对位置关系.....	214
附图 8 湖南株洲大塘冲-朝阳第二回 220kV 线路工程线路路径图.....	215
附图 9 塔型一览表.....	216
附图 10 湖南衡东洙水国家湿地公园总体规划图.....	218
附图 11 湖南安仁永乐江国家湿地公园总体规划图.....	219
附图 12 湖南安仁省级风景名胜区.....	220
十一、附件、附表.....	221
附件 1 中标通知书.....	221

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	湖南株洲大塘冲-朝阳第二回 220kV 线路工程		
项目代码	无		
建设单位联系人	唐剑利	联系方式	0731-85543236
建设地点	湖南省株洲市攸县、衡阳市衡东县、郴州市安仁县		
地理坐标	大塘冲 220kV 变电站：113°21'49"，27°3'56" 朝阳 220kV 变电站：113°17'1"，26°34'1" 输电线路起点：113°21'26.15"，27°4'6.12"；终点：113°16'44.89"， 26°34'24.53"		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地(用海)面积(m <sup>2</sup> ) /长度(km)	塔基占地 11584 m <sup>2</sup> , 临时用地 10120 m <sup>2</sup> ; 无新增用地 / 线路路径长度 75.3km
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)	办理中
总投资(万元)	10970	环保投资(万元)	180.45
环保投资占比(%)	1.64%	施工工期	12 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	1.根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)附录B要求,设置电磁环境影响专题评价,生态影响专题评价。		
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	<p><b>1.1 工程与湖南省“三线一单”相符性分析</b></p> <p>湖南省政府于2020年6月30日下发文件《湖南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（湘政发〔2020〕12号），对“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”(以下简称“三线一单”)提出了生态环境分区管控意见，明确了管控原则，即“保护优先，分区管控，动态管理”。本工程输电线路经过株洲市攸县、衡阳市衡东县、郴州市安仁县。其中在株洲市攸县经过联星街道、江桥街道、谭桥街道和渌田镇，涉及一般管控单元(ZH43022330001)；在衡阳市衡东县经过草市镇，涉及优先管控单元(ZH43042410001)；在郴州市安仁县经过永乐江镇、洋际乡和灵官镇，涉及永乐江镇优先管控单元(ZH43102810002)和重点管控单元(ZH43102820001)、洋际乡和灵官镇一般管控单元(ZH43102830001)。管控单元管控要求见表1-1。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 1-1 与本项目相关的管控单元管控要求</b></p>	
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center; vertical-align: middle;">主要空间布局约束要求</td> <td> <p><b>株洲市攸县：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、攸州国家森林公园范围内的土地开发利用必须满足自然保护地相关规划、条例要求。</li> <li>2、渌田镇洁源自来水厂水源保护区范围内土地的开发利用必须满足饮用水水源保护区相关要求。</li> <li>3、除洙水饮用水水源保护区外其他洙水一级及二级支流属于水产养殖限养区，应满足《株洲市养殖水域滩涂规划》（2018-2030年）限养区相关规定。</li> </ol> <p style="text-align: center;">本工程不涉及以上管控要求。</p> <p><b>衡阳市衡东县：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、区域养殖业按划定的禁养区、限养区、适养区实施分类管理。本工程不涉及该管控要求。</li> </ol> <p><b>郴州市安仁县：</b></p> <p>优先管控单元、重点管控单元及一般管控单元：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、禁止高污染、高能耗、高物耗企业入驻。</li> <li>2、按安仁县相关要求布局畜禽养殖区域。</li> <li>3、对城区扩张进行合理科学的规划。</li> <li>4、省级以上产业园区核准面积外的园区部份，参照相应的省级以上产业园区相关要求执行。</li> </ol> <p style="text-align: center;">本工程不涉及以上管控要求。</p> </td> </tr> </table>	主要空间布局约束要求
主要空间布局约束要求	<p><b>株洲市攸县：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、攸州国家森林公园范围内的土地开发利用必须满足自然保护地相关规划、条例要求。</li> <li>2、渌田镇洁源自来水厂水源保护区范围内土地的开发利用必须满足饮用水水源保护区相关要求。</li> <li>3、除洙水饮用水水源保护区外其他洙水一级及二级支流属于水产养殖限养区，应满足《株洲市养殖水域滩涂规划》（2018-2030年）限养区相关规定。</li> </ol> <p style="text-align: center;">本工程不涉及以上管控要求。</p> <p><b>衡阳市衡东县：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、区域养殖业按划定的禁养区、限养区、适养区实施分类管理。本工程不涉及该管控要求。</li> </ol> <p><b>郴州市安仁县：</b></p> <p>优先管控单元、重点管控单元及一般管控单元：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、禁止高污染、高能耗、高物耗企业入驻。</li> <li>2、按安仁县相关要求布局畜禽养殖区域。</li> <li>3、对城区扩张进行合理科学的规划。</li> <li>4、省级以上产业园区核准面积外的园区部份，参照相应的省级以上产业园区相关要求执行。</li> </ol> <p style="text-align: center;">本工程不涉及以上管控要求。</p>	

主要 污染 物排 放管 控要 求	<p><b>株洲市攸县:</b></p> <p>1、加强对农村工业企业的监督管理,严格执行企业污染物达标排放和污染物排放总量控制制度。</p> <p>2、加快菜花坪镇、江桥街道、莲塘坳镇、涑田镇、石羊塘镇、新市镇污水处理设施和管网建设,确保城镇生活污水集中收集处理率达到100%。</p> <p>本工程不涉及以上管控要求。</p> <p><b>衡阳市衡东县:</b></p> <p>1、逐步提升城镇污水处理能力,到2020年,县、乡两级污水处置全面覆盖,县、乡两级污水处理率分别达到90%和80%。</p> <p>2、工业生产企业采取密闭、围挡、遮盖、清扫、洒水等措施,减少内部物料的堆存、传输、装卸等环节产生的粉尘和大气污染物的排放。</p> <p>3、积极推进垃圾分类,建设覆盖城乡的垃圾收运体系和垃圾分类收集系统。完善生活垃圾处理设施建设、运营和排放监管体系,加强垃圾处理监管能力。开展非正规垃圾堆放点排查整治。以整县推进为主要方式,推进农村环境综合整治全县域覆盖。</p> <p>本工程满足以上管控要求。</p> <p><b>郴州市安仁县:</b></p> <p>优先管控单元、重点管控单元及一般管控单元:</p> <p>1、废水:加快村镇污水处理设施建设。</p> <p>2、废气:特护期时,执行市级生态环境管控基本要求“通用”中“污染物排放管控”中的要求。强化施工扬尘管控。</p> <p>3、固废:严格垃圾堆放,禁止垃圾就地焚烧。</p> <p>本工程满足以上管控要求。</p>
环境 风险 防控	<p><b>株洲市攸县:</b></p> <p>1、执行省级生态环境准入总体清单、市级管控基本要求中相关要求。本工程不涉及该管控要求。</p> <p><b>衡阳市衡东县:</b></p> <p>1、开展尾矿库环境风险评估。落实重点环境监管尾矿库企业环境风险管控措施。</p> <p>2、采取农艺调控、化学阻隔、替代种植等措施,降低农产品重金属超标风险。</p> <p>本工程不涉及该管控要求。</p> <p><b>郴州市安仁县:</b></p> <p>优先管控单元、重点管控单元及一般管控单元:</p> <p>1、执行省级生态环境准入总体清单、市级管控基本要求中相关要求。本工程不涉及该管控要求。</p>
资源 开发 效率 要求	<p><b>株洲市攸县:</b></p> <p>本工程不开展资源开发工作,不涉及株洲市攸县资源开发效率管控要求。</p> <p><b>衡阳市衡东县:</b></p> <p>1、能源:强化节能环保标准约束,严格行业规范、准入管理和节能审查,对电力、钢铁、建材、有色、化工、石油石化、煤炭、造纸等行业中,环保、能耗、安全等不达标或生产、使用</p>

淘汰类产品的企业和产能，依法依规改造升级或有序退出。推广使用优质煤、洁净型煤，推进煤改气、煤改电，鼓励利用可再生能源、天然气、电力等优质能源替代燃煤使用。

本工程满足以上管控要求。

**郴州市安仁县：**

优先管控单元、重点管控单元及一般管控单元：

- 1、积极引导居民改用清洁能源，鼓励秸秆资源化，推广节水设施。
- 2、加强对辖区内森林资源的保护，合理开发。合理开发土地资源。

本工程满足以上管控要求。

本工程与“三线一单”管控单元图位置关系总体见图1-1。与各地市“三线一单”管控单元位置关系见图1-2~图1-4。

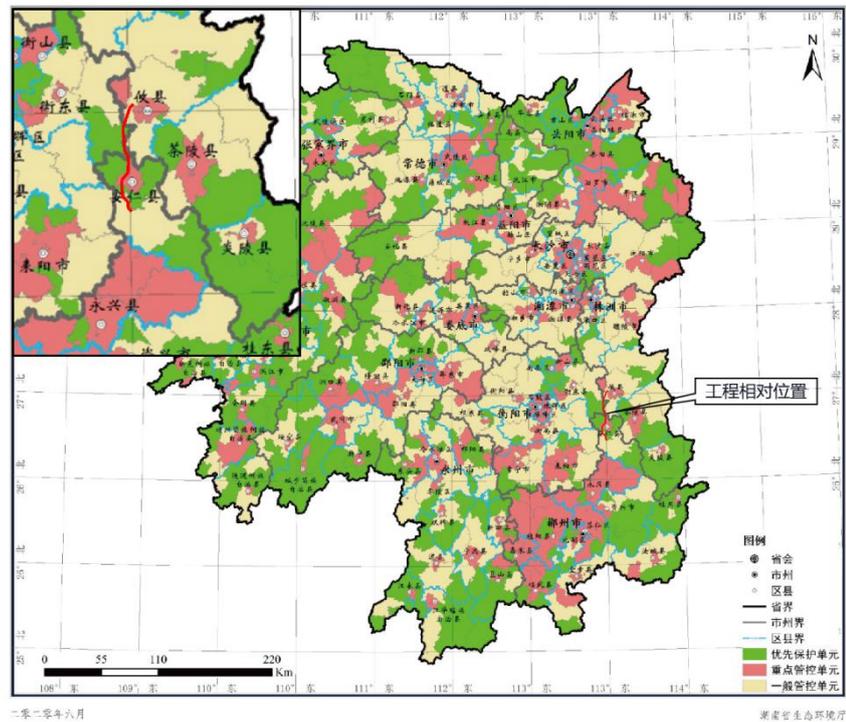


图 1-1 工程涉及“三线一单”管控单元图

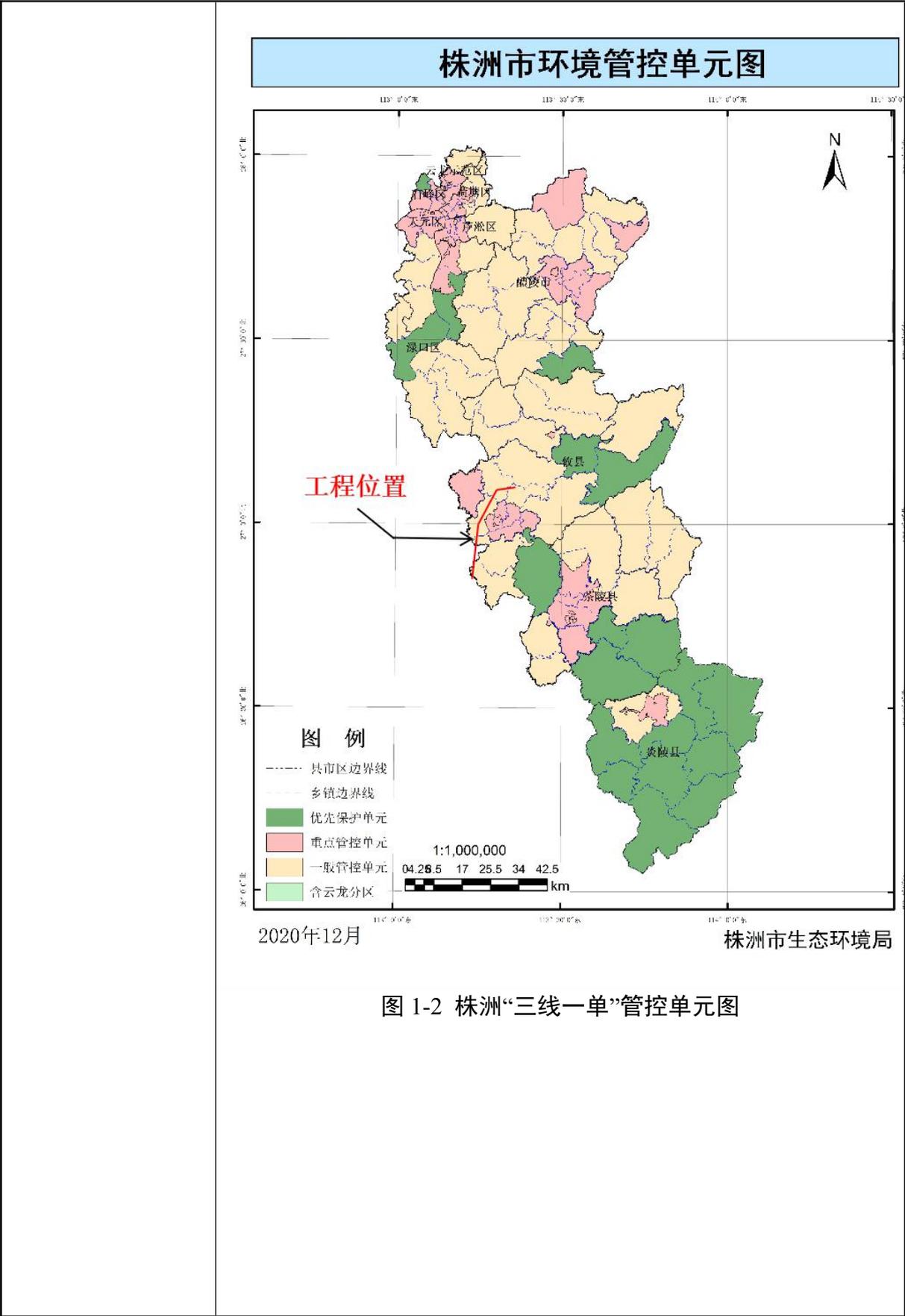


图 1-2 株洲“三线一单”管控单元图

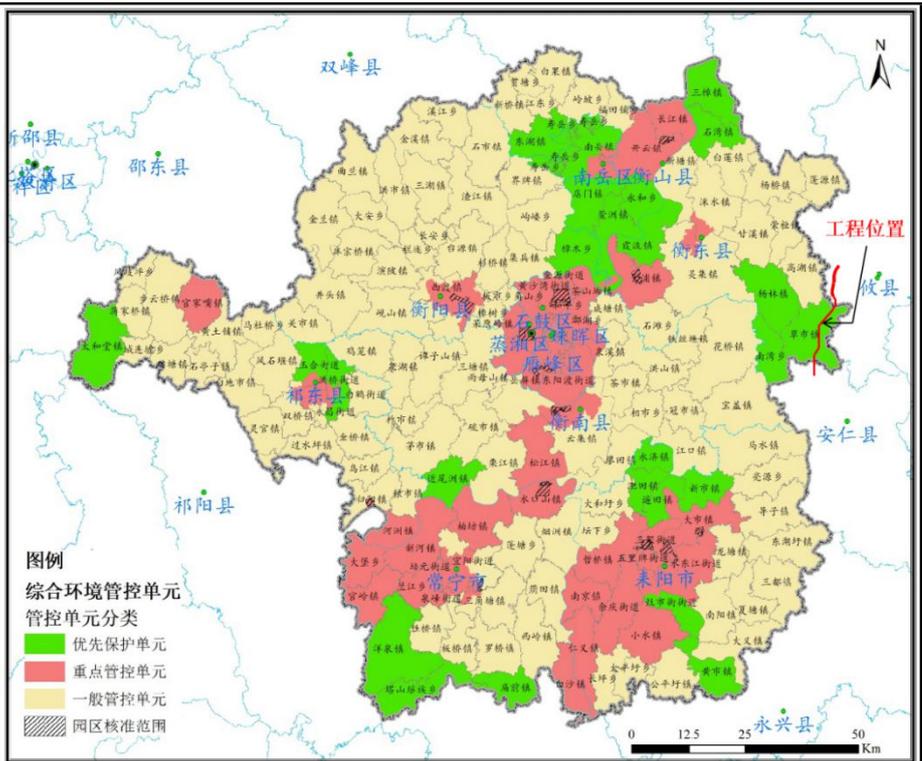


图 1-3 衡阳“三线一单”管控单元图

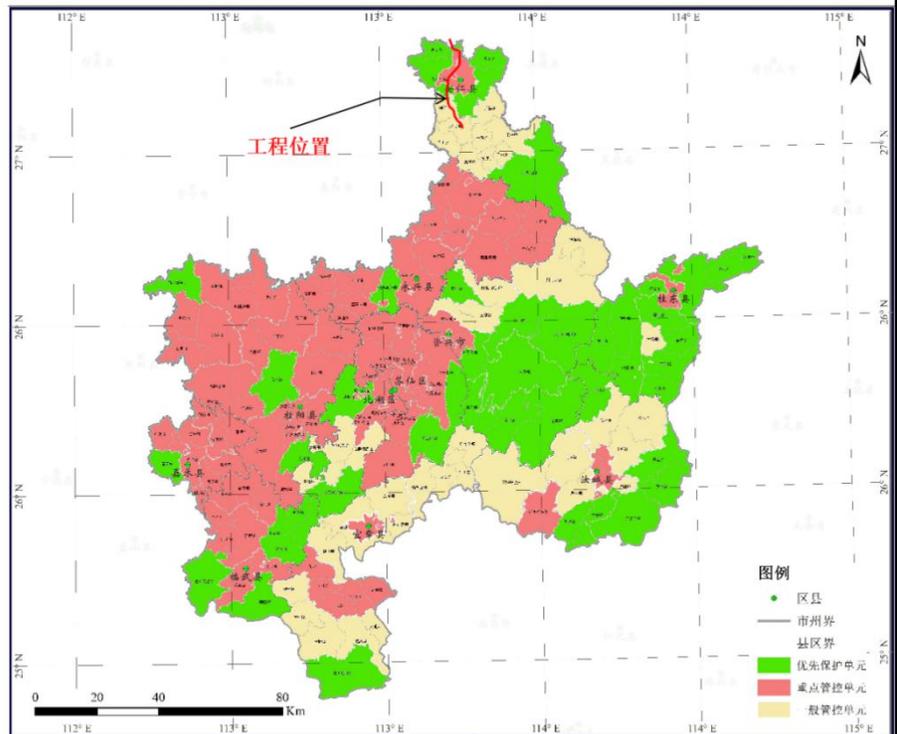


图 1-4 郴州“三线一单”管控单元图

涉及的生态功能区主要为水源涵养区、公益林、湿地公园、风景名胜區、水土流失敏感区和水土保持功能重压区，具体见图1-5~



	<p>本工程“三线一单”管控单元要求落实情况：</p> <p>（1）不涉及自然保护地核心保护区。涉及生态红线，无法避让，属线性基础设施建设，符合国土空间规划。</p> <p>（2）一档跨越衡东洙水国家湿地公园保护保育区、安仁永乐江国家湿地公园保护保育区、恢复重建区，线路在安仁永乐江国家湿地公园保护科普宣教区立塔1基，满足现有法律、法规、规章等相关规定。</p> <p>2016年10月，原环境保护部印发《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号），提出“除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动”。</p> <p>2018年8月，生态环境部印发《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86号），提出“对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施”。</p> <p>本工程在选址选线 and 设计阶段进行了多次优化，但由于路径长、跨度大，受城镇规划、自然条件等各方面因素的限制无法完全避让生态保护红线。设计已采取相应生态影响减缓和恢复措施，并将按照环境保护法律法规和环境影响评价文件要求开展环境保护专项设计以落实各项生态保护措施。因此，根据环环评〔2016〕150号和环规财〔2018〕86号文件，本工程不违背现行生态保护红线管理要求。</p> <p>本工程与湖南省“三线一单”政策不冲突，分析如下：</p> <p>（1）生态保护红线</p>
--	---

	<p>线路在株洲地区尽量避开了大部分生态红线，穿越生态红线长度约为2.0km，红线类型主要为二级公益林和一般林地。</p> <p>线路在衡阳市境内穿越生态红线长度约为2.1km，红线类型主要为二级公益林和一般林地。</p> <p>线路在郴州市境内穿越生态红线长度约为7.0km，红线类型主要为二级公益林和一般林地。</p> <p>不涉及生态红线特殊保护区，涉及重要保护区和一般保护区，与国家相关法律法规不冲突。</p> <p>(2) 环境质量底线</p> <p>环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。本项目为输变电工程，不产生大气污染物，对大气环境无影响，项目无废水产生，不会对地表水环境造成不良影响。通过对评价区域内电磁环境、声环境现状的监测及调查得知，项目所在区域的电磁环境、声环境均能够满足相应的环境质量标准，环境质量现状较好。下阶段设计及施工过程中严格执行本报告提出的环保措施，项目投运后，评价范围内的环境敏感目标电磁环境、声环境均可满足相关标准。因此，本项目建设符合环境质量底线要求。</p> <p>(3) 资源利用上线</p> <p>资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”，本项目为输变电工程，为电能输送项目，不消耗能源、水，仅塔基占用少量土地，对资源消耗极少，符合资源利用上线要求。</p> <p>(4) 负面清单</p> <p>根据推动长江经济带发展领导小组办公室第89号文件《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》（2019.1.12）第6条“禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基</p>
--	---

	<p>基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目”。本项目作为地方重大基础设施，是利国利民的重大民生工程，该类型是未纳入长江经济带发展负面清单的，是符合推动长江经济带发展领导小组办公室印发的第89号文《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》和《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则》（试行）的。</p> <p><b>1.2 工程与《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> <p>（1）选址选线</p> <p>本工程不涉及特殊生态敏感目标、饮用水水源保护区、0类声功能区，避开了高层建筑群区、繁华街道等。</p> <p>（2）设计</p> <p>1）总体要求：本工程可行性研究报告中包含了环境保护内容并提出了相关环境保护措施，落实了防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。</p> <p>2）电磁环境保护：本工程严格按照《110~750kV 架空送电线路设计技术规程》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，经过不同地区时亦严格按照上述规定设计导线对地距离、交叉跨越距离。</p> <p>3）生态环境保护：本工程线路按避让、减缓、恢复的次序，避让了生态敏感区。因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区采用全方位长短腿与不等高基础设计，减少了土石方开挖。同时对无法避让的集中林区，采取增加导线对地高度的措施，减少了林木砍伐。</p> <p>（3）施工</p> <p>1）总体要求：本环评要求建设单位及施工单位在项目施工中落实设计文件、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符合设计和技术协</p>
--	---

	<p>议书、相关标准的要求。将施工期对环境影响降到最低。</p> <p>2) 声环境保护：本工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求。禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。</p> <p>3) 生态环境保护：本工程施工期临时用地永临结合，优先利用荒地、劣地。如无法避免占用耕地、园地、林地和草地，做好表土剥离、分类存放和回填利用。施工临时道路尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路严格控制道路宽度，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> <p>4) 水环境保护：施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。</p> <p>5) 大气环境保护：施工过程中，加强对施工现场和物料运输的管理，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等采用密闭式防尘布（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。施工过程中，建设单位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，进行绿化、铺装或者遮盖。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>6) 固体废物处置：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。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>
--	--

#### (4) 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，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声排放符合 GB 8702、GB 12348 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。

本工程选线、设计阶段按《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）要求尽量避让了生态敏感区并编制了环境保护章节，采取了增加导线对地高度等措施。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，本工程符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）相关规定。

#### 1.3 工程与涉及地区的相关规划的相符性分析

本项目在选线阶段，已充分征求所涉地区地方政府部门的意见，对路径进行了优化，避开了城镇发展区域，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划；同时尽量避开了居民集中区等环境保护目标，以减少对所涉地区的环境影响。相关政府部门意见详见表 1-2。

表 1-2 工程相关政府部门意见汇总表

项目名称	单位名称	意见及附加条件	附加条件落实情况
湖南株洲大塘冲-朝阳第二回 220kV 线路工程	攸县人民政府	原则同意该方案	/
	攸县水利局	原则同意	/
	攸县住房和城乡建设局	原则同意该初步选方案	/
	攸县国土资源局	原则同意该初步选线方案，建议避开基本农田及重要矿产压覆区和地灾易发区，以具体实施方案审批为准	已避开

	攸县林业局	原则同意该方案	/
	攸县环境保护局	原则同意该初步方案，最终以项目环评批复为准	正在办理
	攸县江桥街道办事处	原则同意该方案	/
	衡东县自然资源局	该设计方案未涉及新增建设用地	/
	衡东县林业局	原则同意该方案，但在具体施工前需要办理相关林地用地手续和林木采伐手续，需按相关规定和程序办理。	开工前办理林地用地和林木采伐手续
	衡东县水利局	1、不在河道管理范围内和防洪堤保护区内建立跨河铁塔。2、不得跨越水库、取供水房、发电厂区及上网线路。3、原则上不得跨越水工建筑物。4、路线走线选址选线设计施工依照相关法律法规施行。	已优化线路路径和跨河杆塔
	衡东洙水国家湿地公园管理处	原则上同意该设计方案，但跨越湿地线路不能对湿地公园造成生态影响和破坏，在施工建设过程中必须采取相应保护措施，不能出现破坏湿地行为。	施工时注意
	安仁县人民政府	原则同意	/
	安仁县林业局	原则同意该方案，但在具体施工前，应办理林业用地手续和林木采伐手续	开工前办理林地用地和林木采伐手续
	安仁永乐江国家湿地公园（安仁县林业局）	原则同意该方案，但在具体施工前，应按相关法律法规要求，对跨越湿地公园路段编制湿地公园生态影响评估专题报告。在专题报告取得上级部门的批复文件后，方可开工建设，在建设过程中应根据相关要求采取保护措施，降低对湿地公园的影响。	开工前办理，施工时注意
	安仁县自然资源局	该工程中方案涉及密集村镇区域较多，不符合城市远期发展规划，建议将西方案作为推荐方案。该工	/

			程需在今后建设中依法依规办理相关手续，待项目取得合法手续后，方可开工建设。	
		郴州市生环境局安仁分局	原则同意该方案	/
		安仁县水利局	原则同意该方案	/
		湖南安仁省级风景名胜区 (安仁县渡口乡石冲村民委员会) (代管)	原则同意方案线路	/
<p><b>1.4 工程与长株潭城市群生态绿心符合性分析</b></p> <p>经核实，本工程不涉及长株潭城市群生态绿心地区。</p>				

## 二、建设内容

地理位置	湖南株洲大塘冲-朝阳第二回 220kV 线路工程线路起自株洲市攸县大塘冲 220kV 变电站，止于郴州市安仁县朝阳 220kV 变电站。线路途经株洲市攸县、衡阳市衡东县、郴州市安仁县，线路地理位置图见附图 1。		
项目组成及规模	2.1 项目组成 项目组成详见表 2-1。 表 2-1 湖南株洲大塘冲-朝阳第二回 220kV 线路工程项目组成一览表		
		项目名称	建设规模
主体工程	1	变电站	/
	1.1	主变	/
	1.2	配电装置	/
	1.3	出线	/
	1.4	无功补偿装置	/
	1.5	配电装置楼	/
	1.6	间隔扩建	大塘冲 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程; 朝阳 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程。
主体工程	2	输电线路	大塘冲~朝阳第二回 220kV 线路。
	2.1	线路路径长度	约 75.3km。
	2.2	电缆型号	/
	2.3	电缆敷设方式	/
	2.4	架空导线型号	2×JL3/G1A-630/45
	2.5	杆塔数量、塔型、基础	共 181 基(单回路直线塔 135 基; 单回路耐张塔 46 基)。
	2.6	架设方式	大塘冲出线利用大塘冲~栗木 220kV 线路双回路单边挂线 17.7km, 新建单回路架设 57.6km。
辅助工程	1	变电站	/
	1.1	辅助用房	/
	1.2	供水	周边居民自来水。
	1.3	排水	变电站间隔扩建工程施工人员的少量生活污水利用站内已有的污水处理设施梳理, 输电线路施工人员的少量生活污水利用临时租用附近村庄民房内的化粪池进行处理。
	1.4	进站道路	/
	2	输电线路	/

	2.1	地线型号	/
环保工程	1	变电站	/
	1.1	事故油坑	/
	1.2	事故油池	/
	1.3	化粪池	/
依托工程	变电站		<p>大塘冲 220kV 变电站为户外布置，220kV 配电装置布置在变电站的西侧，110kV 配电装置布置在变电站的南北两侧，主控楼、主变压器及 10kV 配电装置布置于 110kV 配电装置中间，进站公路由站区北侧进入；</p> <p>朝阳 220kV 变电站为户外布置，220kV 配电装置布置在变电站的东侧，110kV 配电装置布置在变电站的南北两侧，主变压器、10kV 配电室、站用电等布置在站区的中部，生产综合楼布置在站区西北侧，进站道路由站区西北侧接入。</p>
临时工程	1	变电站	/
	1.1	施工营地	/
	1.2	临时施工道路	/
	2	输电线路	/
	2.1	牵张场	设 13 处牵张场，临时用地面积约 6500m <sup>2</sup> 。
	2.2	塔基施工	每处塔基施工临时用地面积约 20m <sup>2</sup> ，合计临时用地面积约 3620m <sup>2</sup> 。
	2.3	电缆沟施工	/
	2.4	临时施工道路	/

## 2.2 项目规模

本项目建设输电线路及变电站扩建间隔等：

（1）输电线路：湖南株洲大塘冲-朝阳第二回 220kV 线路工程线路起自株洲市攸县大塘冲 220kV 变电站，止于郴州市安仁县朝阳 220kV 变电站，线路路径长度 76.6km，其中大塘冲出线利用大塘冲～栗木 220kV 线路双回路单边挂线 17.7km，新建单回路架设 58.9km。

线路从大塘冲 220kV 变电站往西南出线，沿利旧段老线路经过株洲攸县联星街道和石羊塘乡，至江桥街道后左转向南，并在江桥街道接入新建线路 N1 号塔，后继续向南，至 N19 号塔一档跨越洙水(N19 号塔距水约 210m)，至攸县谭桥街道 N20 号塔(N20 号塔距水约 75m)，该段洙水跨越区不属于洙水国家湿地公园，线路继续由谭桥街道往西南进入衡阳衡东县草市镇，接入 N29 号塔后

	<p>继续往西南至 N39 号塔处跨越泉南高速后至 N40 号塔，并在 N41 号塔左转向东南至 N47 号塔处，一档跨越永乐江(N47 号塔距水约 140m)后至 N48 号塔(N48 号塔距水约 220m)，该段永乐江流域属于泅水国家湿地公园保育区，后继续向南至 N52 号塔进入攸县渌田镇，后继续向南至 N56 号塔再次进入衡东县草市镇，线路继续向南至 N62 号塔右转向西南，至 N67 号塔左转向西南，在 N68 号塔处(距水约 190m)一档跨越永乐江至 N69 号塔(距水约 60m)，该段永乐江流域不属于湿地公园范围，后向东南至 N73 号塔再次左转往西南至 N75 号塔进入郴州市安仁县永乐江镇，向东南走线至 N80 号塔右转向西南至 N85 号塔继续右转向西南至 N91 号塔进入安仁县渡口乡，后至 N93 号塔再次进入安仁县永乐江镇，沿西南方向走线至 N101 号塔后左转向南继续走线，至 N105 号塔处(距湿地公园约 60m)一档跨越永乐江至 N106 号塔(距湿地公园约 280m)，该段属于永乐江国家湿地公园保育区，跨永乐江后继续向南走线至 N120 号塔后，左转向东南至 N127 号塔进入安仁县洋际乡，线路继续向西南方向走线至 N130 号塔(距湿地公园约 26m)跨越永乐江国家湿地公园恢复区至 N131 号塔(距湿地公园约 300m)，在 N131~N133 号塔间跨越永乐江国家湿地公园科普宣教区，并在宣教区内立塔一基(塔号 N132)，继续向南走线至 N143 号塔再次进入永乐江镇，走线至 N152 号塔处右转向南至 158 号塔处进入安仁县灵官镇，其中在 N153~154 号塔处为距熊峰山国家森林公园最近处，东面约 660m，后继续向南走线至 N167 号塔后接入朝阳 220kV 变电站。</p> <p>线路导线采用 2×JL3/G1A-630/45 型钢芯高导电率铝绞线，70°C 导线允许载流量 1789A。共新建铁塔 181 基，其中单回路直线塔 135 基；单回路耐张塔 46 基，线路地理位置图见附图 1。</p> <p>(2) 间隔扩建：大塘冲 220kV 变电站现有主变 2 台，容量为 (2×120) MVA，220kV 出线 6 回 (在建 1 回)，110kV 出线 6 回；朝阳 220kV 变电站于 1999 年投运，已建成主变 (120+180) MVA，220kV 线路 4 回，110kV 线路 4 回。</p>
总平面及现场布置	<p><b>2.3 现场布置</b></p> <p>变电站施工现场布置：变电站施工场地尽可能利用站内空地。</p> <p>线路施工现场布置：本项目架空线路新立 181 基杆塔，每处塔基区施工临</p>

	<p>时用地面积约 20m<sup>2</sup>，临时用地面积约 3620m<sup>2</sup>。拟设 13 处牵张场，临时用地面积约 6500m<sup>2</sup>。</p> <p>(1) 牵张场地的布设</p> <p>牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运达到位，且道路修补量不大的要求。地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。</p> <p>(2) 施工简易道路的布设</p> <p>施工简易道路一般是在现有公路基础上进行加固或修缮，以便机动车运输施工材料和设备，若现场无现有道路利用，则需对不满足施工车辆进出要求的部分路段进行局部修缮或新开辟施工简易道路，施工简易道路修建以路径最短、林木砍伐最少为原则，待施工结束后，对破坏的植被采取恢复措施。</p> <p>(3) 塔基区施工场地的布设</p> <p>在塔基施工过程中需设置施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等，混凝土采用购买预制混凝土，不在现场拌合。施工完成后应清理场地，以消除混凝土残留，便于植被恢复。同时施工场地应尽量远离河流布设，同时设置施工围挡。</p> <p>(4) 施工营地的布设</p> <p>本项目输电线路工程施工时各施工点人数少，施工时间短，施工人员一般就近租用民房或工屋，不另行设置施工营地。</p>
<p>施工方案</p>	<p><b>2.4 施工方案</b></p> <p>变电站：变电站工程施工大体分为建构筑物土石方开挖——土建施工——设备进场运输——设备及网架安装等四个阶段。</p> <p>输电线路：线路工程施工主要有：施工准备、基础施工、组装铁塔、导地线安装及调整几个阶段。</p> <p>(1) 施工准备</p> <p>本项目所用砂、石考虑统一外购。基础混凝土砂石料由运输车运送到塔位附近，再由人抬道路运送到每处塔位，现场搅拌后进行浇筑。搅拌不设混凝土搅拌机，采取人工搅拌方式。</p> <p>(2) 基础施工</p>

本项目土方采用机械开挖和人工挖土相结合方式,土质基坑采用明挖方式,在挖掘前首先清理基面及基面附近的浮石等杂物,开挖自上而下进行,基坑四壁保持稳定放坡;遇有河塘边的泥水坑、流沙坑时,采用钢梁及钢模板组合挡土板配合抽水机抽水进行开挖施工;在交通条件许可的塔位采用挖掘机,以缩短挖坑的时间。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好,并做好临时堆土堆渣的防护,避免坑内积水以及影响周围环境和破坏植被,基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。

### (3) 铁塔组立

工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中,根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况,确定正装分解组塔。利用支立抱杆,吊装铁塔构件,抱杆通过牵引绳的连接拉动,随铁塔高度的增高而上升,各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。

湖南株洲大塘冲-朝阳第二回220kV线路工程规划杆塔使用情况详见表2-2。

表 2-2 湖南株洲大塘冲-朝阳第二回 220kV 线路工程规划杆塔使用情况

	类型	型号	数量(基)	呼高 (m)
湖南株洲 大塘冲-朝 阳第二回 220kV 线 路工程	220kV 单回路直 线塔	2C1-ZBC1	1	21
			1	24
			3	30
			4	33
			4	36
		2C1-ZBC2	9	27
			9	30
			6	33
			8	36
			6	39
			5	42
			5	45
		2C1-ZBC3	8	27
			8	30
			7	33
			7	36
			7	39
			4	42
			2	45
		2C1-ZBC4	8	36
			7	39
4	42			

	220kV 单回路耐张塔	2C1-ZBCK	2	45
			2	48
			2	51
			2	48
			2	51
			2	54
		2C2-JC1	4	21
			4	24
			6	27
			4	30
		2C2-JC2	3	21
			3	24
			3	27
			3	30
		2C2-JC3	2	21
			3	24
			2	27
			1	30
		2C2-JC4	1	21
			2	24
2	27			
1	30			
2C2-SDJC	1	18		
	1	24		
合计		181		
<p>(5) 架线和附件安装</p> <p>架线施工的主要流程：施工准备（包括通道清理）——放线（地线架设采用一牵一张力放线，导线架设采用一牵四或一牵二张力放线）——紧线——附件及金具安装。线路架线时采用张力放线和飞艇放线，避免架线时对通道走廊林草植被的砍伐。施工结束后应及时对牵张场进行植被恢复。</p> <p>本项目建设周期为 12 个月。</p>				
其他	无			

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

#### 3.1 功能区划情况

根据《湖南省主体功能区划》按开发内容分为：城市化地区、农产品主产区、重点生态功能区和禁止开发区域。项目线路经过株洲市攸县、衡阳市衡东县、郴州市安仁县，项目区域内属于国家级重点开发区域、国家级农产品主产区。项目与湖南省主要功能区划图相对位置见图 3-1。

生态环境现状



图 3-1 项目与湖南省主体功能区划相对位置关系图

### 3.2 土地利用现状及动植物类型

大塘冲~朝阳第二回 220kV 输电线路沿线以水田和林地为主。现场踏勘时，本项目影响范围内未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《国家重点保护野生植物名录》中收录的国家重点保护野生动植物。沿线用地性质概况见图 3-2。



图 3-2 沿线用地性质概况

### 3.3 环境状况

#### 3.3.1 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：

大塘冲 220kV 变电站厂界西南侧工频电场监测值为 231.6V/m，工频磁场监测值为 0.713 $\mu$ T，分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

朝阳 220kV 变电站厂界东北侧工频电场监测值为 1675.4V/m，工频磁场监测值为 0.437 $\mu$ T，分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

输电线路附近环境敏感目标的工频电场监测范围为 0.8V/m~61.4V/m，工频磁场监测范围为 0.008 $\mu$ T~0.310 $\mu$ T，分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

#### 3.3.2 声环境现状

本项目由湖南省湘电实验研究院有限公司开展声环境现状监测，监测结果见表 3-1。

表 3-1 噪声现状监测结果 单位：dB（A）

序号	检测点位	监测值		标准值	
		昼间	夜间	昼间	夜间
一、大塘冲 220kV 变电站间隔扩建工程					
1	变电站厂界西南侧	42.7	40.1	60	50
二、大塘冲-朝阳第二回 220kV 线路工程					
2	攸县联星街道泰青塘村长丰组民房	42.5	37.6	55	45
3	攸县联星街道泰青塘村荷花组民房	39.4	37.2	55	45
4	攸县江桥街道乌坳社区大屋组民房	41.1	38.3	55	45
5	攸县石羊塘镇达水桥村羊梅山组民房	43.4	38.7	55	45
6	攸县江桥街道泥脚巷村大林塘组民房	39.8	36.4	55	45
7	攸县江桥街道茅坪村仓下组民房	47.7	42.5	70	55
8	攸县江桥街道茅坪村方家组民房	41.6	37.2	55	45
9	攸县江桥街道茅坪村秦家场组民房	40.8	36.9	55	45
10	攸县江桥街道邱家垅村枫树下组民房	42.4	38.8	55	45
11	攸县江桥街道邱家垅村池塘前组民房	41.2	37.6	55	45
12	攸县江桥街道邱家垅村瓦屋场组民房	39.5	36.4	55	45
13	攸县江桥街道邱家垅村坡上组民房	39.3	36.7	55	45
14	攸县江桥街道邱家垅村左家岭组民房	40.3	37.1	55	45
15	攸县江桥街道邱家垅村南泉冲组民房	39.5	36.3	55	45
16	攸县江桥街道邱家垅村湖宝坳组民房	41.1	36.9	55	45
17	攸县江桥街道牛头湖村肖家组民房	40.6	37.4	55	45
18	攸县江桥街道牛头湖村响塘组民房	39.8	37.2	55	45
19	攸县江桥街道牛头湖村毛屋组民房	40.1	37.5	55	45
20	攸县江桥街道杨木港村方田冲组民房	40.6	36.9	55	45
21	攸县江桥街道杨木港村塘弦屋组民房	39.2	36.3	55	45
22	攸县江桥街道杨木港村仓下垅组民房	40.5	37.2	55	45

23	攸县江桥街道阴山港村发农安组民房	41.2	37.6	55	45
24	攸县江桥街道阴山港村石子坳组民房	39.8	36.3	55	45
25	攸县江桥街道阴山港村塘下垅组民房	42.3	37.7	55	45
26	攸县江桥街道阴山港村龙家组民房	39.4	36.6	55	45
27	攸县江桥街道阴山港村石咀上组民房	38.5	36.1	55	45
28	攸县江桥街道阴山港村石咀上组民房	38.2	35.8	55	45
29	攸县谭桥街道大和村谭背组民房	39.6	36.4	55	45
30	攸县谭桥街道大和村朱家塘组民房	40.5	36.9	55	45
31	攸县谭桥街道大和村谭前组民房	38.0	36.2	55	45
32	衡东县草市镇横黎村六组民房	42.7	37.3	55	45
33	衡东县草市镇横黎村十三组民房	40.5	36.1	55	45
34	衡东县草市镇高田村十七组民房	43.8	38.6	55	45
35	攸县涿田镇大联村东洋寺组民房	38.6	36.3	55	45
36	衡东县草市镇马脑寨村二十组民房	37.4	35.6	55	45
37	衡东县草市镇马脑寨村二十二组民房	38.8	36.7	55	45
38	安仁县永乐江镇芙塘村沙岭组民房	41.1	38.3	55	45
39	安仁县永乐江镇芙塘村沙岭组民房	43.3	39.4	55	45
40	安仁县永乐江镇芙塘村依塘组民房	43.8	40.1	55	45
41	安仁县永乐江镇大来村高来组民房	39.2	36.5	55	45
42	安仁县永乐江镇大来村高来组民房	41.8	38.4	55	45
43	安仁县永乐江镇大来村欧家组民房	40.4	37.2	55	45
44	安仁县永乐江镇大来村致和组民房	38.7	36.4	55	45
45	安仁县永乐江镇大来村致和组民房	37.7	35.0	55	45
46	安仁县永乐江镇新渡村石子头组民房	39.4	36.3	55	45
47	安仁县永乐江镇新渡村石子头组民房	39.0	37.1	55	45
48	安仁县永乐江镇红光村木鱼组民房 (湖南平达农业发展有限公司)	42.3	37.4	55	45
49	安仁县洋际乡新华村八组民房	38.5	36.1	55	45
50	安仁县洋际乡新华村三组民房	38.0	36.4	55	45
51	安仁县洋际乡洋际村乌石塘组民房	42.6	37.8	55	45
52	安仁县洋际乡洋际村乌石塘组民房	41.4	36.9	55	45
53	安仁县永乐江镇清路村李古组民房	39.2	37.0	55	45
54	安仁县永乐江镇清路村土背组民房	43.4	40.1	55	45
55	安仁县灵官镇荷树村坪的组民房	38.4	36.2	55	45
56	安仁县灵官镇荷树村坪的组民房	39.6	36.5	55	45
57	安仁县神龙腾飞生态种植专业合作社	39.3	36.2	55	45
58	安仁县灵官镇算背村下算组民房	42.6	37.3	55	45
59	安仁县灵官镇算背村上算组民房	42.5	37.1	55	45
<b>三、朝阳 220kV 变电站间隔扩建工程</b>					
60	变电站厂界东北侧	43.2	41.3	60	50

由表 3-1 可知：

大塘冲 220kV 变电站厂界西南侧昼间噪声监测值为 42.7dB(A)，夜间噪声监测值为 40.1 dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准限值。

朝阳 220kV 变电站厂界东北侧昼间噪声监测值为 43.2dB(A)，夜间噪声监测值为 41.3 dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值。

输电线路附近位于 1 类声环境功能区的环境敏感目标的昼间噪声监测值范围为 37.4dB(A)~43.8dB(A)，夜间噪声监测值范围为 35.0dB(A)~39.4dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值[昼间 55dB（A）、夜间 45dB（A）]。位于 4a 类声环境功能区的环境敏感目标的昼间噪声监测值为 47.7dB(A)，夜间噪声监测值为 42.5dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准限值要求。

### 3.3.3 地表水环境现状

湖南株洲大塘冲-朝阳第二回 220kV 线路工程线路跨越洙水 1 次，跨越永乐江 3 次。根据《湖南省县级以上地表水集中式饮用水水源保护区划定方案》和《湖南省主要地表水系水环境功能区划》（DB43/023-2005），结合项目现场踏勘情况，本项目线路跨越洙水河段水功能为渔业用水区，该河段水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水域标准；线路跨越永乐江 3 次河段水功能均为渔业用水区，河段水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水域标准。

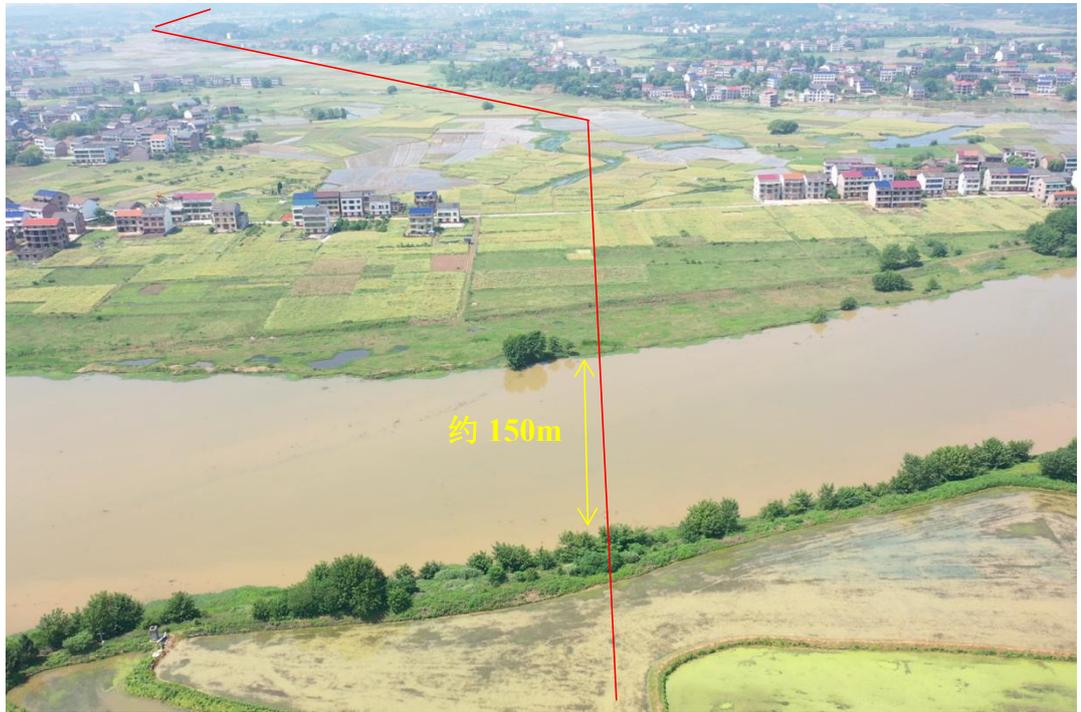
输电线路跨越水体情况见表 3-2，地表水监测结果见表 3-3。

表 3-2 本工程跨越水体情况一览表

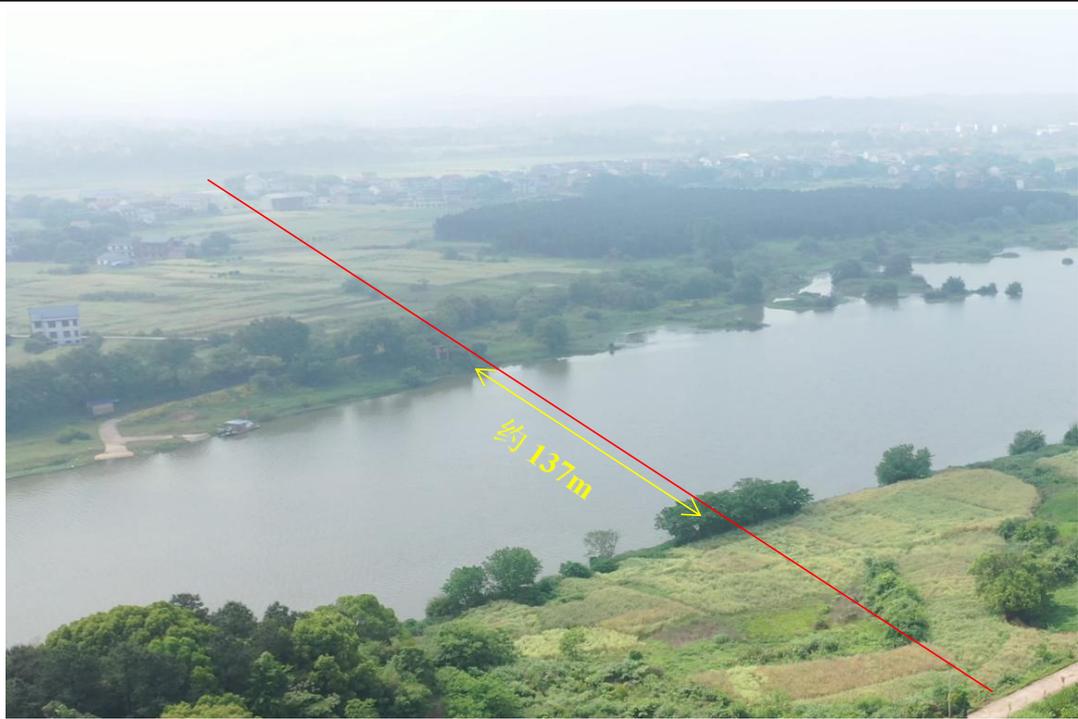
编号	工程名称	水体名称	地理位置	跨越方式	跨越段水面宽度
1	大塘冲~朝阳第二回 220kV 线路工程 (塔 N19~N20)	洙水	株洲市攸县	一档跨越	约 215m



2	大塘冲~朝阳第二回 220kV 线路工程 (塔 N47~N48)	永乐江	衡阳市衡 东县	一档跨越	约 150m
---	--	-----	------------	------	--------



3	大塘冲~朝阳第二回 220kV 线路工程 (塔 N68~N69)	永乐江	衡阳市衡 东县	一档跨越	约 137m
---	--	-----	------------	------	--------



4	大塘冲~朝阳第二回 220kV 线路工程 (塔 N105~N106)	永乐江	郴州市安 仁县	一档跨越	约 172m
---	--	-----	------------	------	--------



5	大塘冲~朝阳第二回 220kV 线路工程 (塔 N130~N131)	宜阳河 (永乐江支 流)	郴州市安 仁县	一档跨越	约 28m
---	--	--------------------	------------	------	-------



表 3-2 本工程跨越水体情况一览表

序号	所在河流	所在县市区	水质类别	水质现状
1	洙水	株洲市攸县	II	达标
2	永乐江	衡阳市衡东县	II	达标
3	永乐江	衡阳市衡东县	II	达标
4	永乐江	郴州市安仁县	II	达标
5	宜阳河 (永乐江支流)	郴州市安仁县	II	达标

注：引自各地级市生态环境局地表水环境质量监测报告

### 3.3.4 大气环境现状

攸县境内四季分明，雨水充足，土壤肥沃，属中亚热带季风湿润气候常绿阔叶林带，年平均气温 17.8℃，无霜期 292 天，年降水量 1410mm 左右。

衡东县地处亚热带中部，是冬夏季季风与冷暖气流交汇的过渡地带。属亚热带湿润季风气候，冬冷夏热，四季分明，气候温和，严寒期短。极端高温为 41.2℃，霜期年平均为 74 天。雨水较多，但分布不均，每年雨季集中在 4、5、6 月。日照充足，年平均日照 1700 小时以上，晴天天数多，蒸发量大。

安仁县属中亚热带湿润气候区。年平均气温 17.9℃，年平均降水量 1562.3

	<p>毫米，雨量充足，四季分明。</p> <p>根据当地生态环境保护局公布的城市环境空气质量年报，本项目所处的环境空气质量均达标。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p><b>3.4 本项目原有污染情况</b></p> <p><b>3.4.1 大塘冲 220kV 变电站现状及环保手续</b></p> <p>大塘冲 220kV 变电站现有主变 2 台，容量为（2×120）MVA，220kV 出线 6 回（在建 1 回），110kV 出线 6 回。</p> <p>大塘冲 220kV 变电站前期工程于 1998 年投运，属于早期建设项目，未进行环境影响评价工作。国网湖南省电力有限公司关以湘电公司函科〔2019〕350 号《国网湖南省电力有限公司关于印发公司早期建成投产 110 千伏及以上电压等级输变电项目竣工环境保护验收意见的通知》对大塘冲 220kV 变电站进行了环境保护自验收工作，验收意见指出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，同意该项目通过竣工环境保护验收。</p> <p><b>3.4.2 朝阳 220kV 变电站现状及环保手续</b></p> <p>朝阳 220kV 变电站于 1999 年投运。已建成主变（120+180）MVA，220kV 线路 4 回，110kV 线路 4 回。</p> <p>湖南省环境保护厅于 2018 年 8 月以湘环评辐表[2018]70 号对《郴州市 2016 年第一批输变电工程环境影响报告表》（包含新建朝阳 220kV 变电站 2#主变扩建工程）进行了批复。</p> <p>国网湖南省电力有限公司于 2019 年 11 月以湘电公司函科[2019]339 号《国网湖南省电力有限公司关于印发湖南长沙曹家坪 220kV 变电站 3 号主变扩建工程等 51 项工程竣工环境保护验收意见的通知》对《湖南郴州碧塘 220kV 变电</p>

	<p>站 2 号主变扩建工程等 5 项工程竣工环境保护验收调查表》（包含湖南郴州朝阳 220kV 变电站 2 号主变扩建工程）进行了自主验收。验收意见指出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，同意该项目通过竣工环境保护验收。</p>														
<p>生 态 环 境 保 护 目 标</p>	<p><b>3.5 生态环境保护目标</b></p> <p>本工程新建线路不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感区。由于洙水和永乐江属于东西走向，本项目线路为南北走向，本项目线路需跨越洙水和永乐江，线路跨越洙水 1 次，跨越处为湖南衡东洙水国家湿地公园的保护保育区，跨越长度约 215m；线路跨越永乐江 3 次，3 处跨越处分别为湖南衡东洙水国家湿地公园的保护保育区（跨越长度约 150m）、一般水域（跨越长度约 137m）和湖南安仁永乐江国家湿地公园的保护保育区（跨越长度约 172m）；线路跨越永乐江支流宜阳河 1 次，跨越处为湖南安仁永乐江国家湿地公园的恢复重建区，跨越长度约 28m。线路跨越湿地公园河段均采用架空的方式一档跨越通过，不在保护区范围内立塔。线路跨越湖南安仁永乐江国家湿地公园的科普宣教区（神农百草园养殖场），跨越长度约 700m，在湿地公园科普宣教区陆地范围内立塔 1 基（N132）。线路路径已征得湿地公园管理部门原则同意的意见。</p> <p>项目线路在安仁县永乐江镇芙塘村依塘组受安仁县军山地热预可行性勘查区范围影响，需穿（跨）越湖南安仁省级风景名胜区，穿（跨）越处为安仁省级风景名胜区渡口丹霞景区的外围保护地带，不涉及风景区一、二、三级保护区，线路跨越外围保护地带长度约 850m，在外围保护地带内立塔 2 基。线路路径已征得风景名胜区管理部门原则同意的意见。此外，线路避让了熊峰山国家森林公园。线路工程沿线各环境敏感区情况详见下表 3-4。线路与各环境敏感区相对位置关系见附图。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 3-4 线路工程沿线生态敏感区情况</b></p> <table border="1" data-bbox="295 1724 1393 1964"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>敏感区类型</th> <th>名称</th> <th>级别</th> <th>行政区</th> <th>与本工程相对位置关系</th> <th>备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>湿地公园</td> <td>湖南衡东洙水国家湿地公园</td> <td>国家级</td> <td>衡东县</td> <td>穿（跨）越湿地公园保护保育区。见附图 5</td> <td>不在湿地公园范围立塔。</td> </tr> </tbody> </table>	序号	敏感区类型	名称	级别	行政区	与本工程相对位置关系	备注	1	湿地公园	湖南衡东洙水国家湿地公园	国家级	衡东县	穿（跨）越湿地公园保护保育区。见附图 5	不在湿地公园范围立塔。
序号	敏感区类型	名称	级别	行政区	与本工程相对位置关系	备注									
1	湿地公园	湖南衡东洙水国家湿地公园	国家级	衡东县	穿（跨）越湿地公园保护保育区。见附图 5	不在湿地公园范围立塔。									

2	湿地公园	湖南安仁永乐江国家湿地公园	国家级	安仁县	穿（跨）越湿地公园保护保育区、恢复重建区和科普宣教区。见附图 6	不在保护保育区、恢复重建区范围内立塔；在科普宣教区范围内立塔 1 基。
3	风景名胜区	湖南安仁省级风景名胜区	省级	安仁县	穿（跨）越风景名胜区风景名胜区渡口丹霞景区的外围保护地带。见附图 7	在外围保护地带内立塔 2 基
4	森林公园	熊峰山国家森林公园	国家级	安仁县	线路工程已避让最近处线距离 680 m	/

项目涉及的环境敏感区及其他生态保护目标情况详见生态影响专题评价。

### 3.6 生态红线

本工程在选址选线 and 设计阶段进行了多次优化，但由于受自然条件等因素的限制无法完全避让生态保护红线。本工程株洲地区穿越生态红线 10 处，穿越总长度约 2.0km；衡阳地区穿越生态红线 7 处，穿越总长度约 2.1km（其中包括跨越洙水河国家湿地公园约 680m）；郴州地区穿越生态红线 25 处，穿越总长度约 7.0km（其中包括跨越永乐江国家湿地公园约 180m）。通过优化塔基布置后，本工程仍需在生态保护红线范围内立塔约 13 基（株洲地区 3 基，衡阳地区 2 基，郴州地区 8 基）。

### 3.7 电磁环境、声环境敏感目标

本工程的电磁、声环境保护目标主要是输电线路附近的居民点以及有公众工作、居住和生活的其他建筑，本工程电磁、声环境保护目标概况详见表 3-5。

表 3-5 电磁、声环境保护目标一览表

序号	行政区域	敏感点名称		方位及距边导线地面投影最近水平距离/m	性质规模	房屋结构及高度	线路高度/m	影响因子
1	攸县联星街道	泰青塘村	长丰组	NW, 约 8m	居民房 2 户, 杂房 2	2F 尖顶, 约 8m; 1F	约 19	E、B、N

				附图 3-2	处	尖顶, 约 4m		
2			荷花组	S, 约 37m 附图 3-3	居民房 1 户	2F 尖顶, 约 8m	约 19	E、B、N
3	攸县石羊塘镇	达水桥村	羊梅山组	NE, 约 9m 附图 3-5	居民房 1 户, 杂房 1 处	2F 尖顶, 约 8m; 1F 尖顶, 约 4m	约 19	E、B、N
4	攸县江桥街道	乌坳社区	大屋组	NW, 约 11m 附图 3-4	居民房 6 户	2F 尖顶, 约 8m; 3F 尖顶, 约 11m	约 19	E、B、N
				SE, 约 23m 附图 3-4	废弃居民房 1 户	2F 尖顶, 约 8m	约 19	E、B、N
5		泥脚巷村	大林塘组	S, 约 26m 附图 3-6	居民房 1 户	2F 尖顶, 约 8m	约 19	E、B、N
6		茅坪村	仓下组	NW, 约 12m 附图 3-7	居民房 2 户	2F 尖顶, 约 9m; 3F 尖顶, 约 11m	约 19	E、B、N
				SE, 约 8m 附图 3-7	居民房 2 户	2F 尖顶, 约 8m; 3F 尖顶, 约 11m	约 19	E、B、N
7		方家组	NW, 约 25m 附图 3-8	居民房 2 户	2F 尖顶, 约 8m	约 19	E、B、N	
8		秦家场组	SE, 约 14m 附图 3-8	居民房 3 户	2F 尖顶, 约 7m	约 19	E、B、N	
9		邱家垅村	枫树下组	NW, 约 30m 附图 3-9	居民房 1 户	3F 尖顶, 约 10m	约 19	E、B、N
				SE, 约 9m 附图 3-9	居民房 7 户	1F 尖顶, 约 5m; 2F 尖顶, 约 7m; 3F 尖顶, 约 11m	约 19	E、B、N
10		池塘前组	NW, 约 10m 附图 3-10	居民房 6 户	2F 尖顶, 约 7m; 3F 尖顶, 约 11m	约 19	E、B、N	
11	瓦屋场组	SE, 约 18m 附图 3-11	居民房 1 户	3F 尖顶, 约 10m	约 19	E、B、N		
12	坡上组	NW, 约 16m 附图 3-12	居民房 1 户	2F 尖顶, 约 8m	约 19	E、B、N		

	1 3		左家岭组	NE, 约 23m 附图 3-13	居民房 1 户, 杂房 1 处	2F 尖顶, 约 8m; 1F 尖顶, 约 4m	约 19	E、B、N	
	1 4		南泉冲组	SE, 约 8m 附图 3-14	居民房 3 户	2F 尖顶, 约 8m; 3F 尖顶, 约 11m	约 19	E、B、N	
	1 5		湖宝坳组	E, 约 37m 附图 3-15	居民房 1 户	2F 尖顶, 约 8m	约 19	E、B、N	
	1 6		牛头湖村	肖家组	W, 约 17m 附图 3-16	居民房 2 户	2F 尖顶, 约 8m; 3F 尖顶, 约 11m	约 19	E、B、N
					E, 约 22m 附图 3-16	居民房 4 户	2F 尖顶, 约 9m; 3F 尖顶, 约 11m	约 19	E、B、N
		1 7		响塘组	E, 约 9m 附图 3-17	居民房 2 户, 养猪 场 1 处	2F 尖顶, 约 7m; 1F 尖顶, 约 4m	约 19	E、B、N
		1 8		毛屋组	W, 约 26m 附图 3-18	居民房 2 户	2F 尖顶, 约 8m; 3F 尖顶, 约 11m	约 19	E、B、N
	1 9	杨木港村		方田冲组	SE, 约 10m 附图 3-19	居民房 5 户	2F 尖顶, 约 8m; 3F 尖顶, 约 11m	约 19	E、B、N
	2 0			塘弦屋组 N3-N4	NW, 约 26m, 附图 3-20	居民房 2 户	3F 尖顶, 约 11m	约 29	E、B、N
	2 1		仓下垅组 N5-N6	NE, 约 31m, 附图 3-21	居民房 1 户	2F 尖顶, 约 7m	约 21	E、B、N	
	2 2		阴山港村	发农安组 N8-N9	W, 约 27m, 附图 3-22	居民房 1 户	2F 尖顶, 约 8m	约 40	E、B、N
					E, 约 37m, 附图 3-22	居民房 1 户	3F 平顶, 约 10m	约 40	E、B、N
	2 3			石子坳组 N10-N 11	W, 约 14m 附图 3-23	居民房 3 户	3F 尖顶, 约 11m; 2F 尖顶, 约 8m	约 38	E、B、N
			E, 约 16m 附图 3-23		居民房 1 户	3F 尖顶, 约 11m	约 38	E、B、N	

	24			塘下垅组 N11-N12	E, 约12m, 附图3-24	居民房1户, 废弃房2处, 养殖场1处	1F尖顶, 约4m; 2F尖顶, 约7m; 3F尖顶, 约11m	约29	E、B、N
	25			龙家组 N13-N14	E, 约17m 附图3-25	居民房1户	2F尖顶, 约8m	约36	E、B、N
		W, 约11m 附图3-25			居民房1户	2F尖顶, 约8m	约36	E、B、N	
	26			石咀上组 N18-N20	WS, 约20m 附图3-26	居民房2户	2F尖顶, 约9m; 3F平顶, 约10m	约22	E、B、N
		WS, 约35m 附图3-27			居民房1户	1F尖顶, 约4m	约22	E、B、N	
	27	攸县谭桥街道	大和村	谭背组 N19-N20	E, 约35m 附图3-27	杂房1处	1F尖顶, 约4m	约20	E、B、N
	28			朱家谭组 N20-N21	跨越一处; E, 约23m 附图3-28	居民房3户	2F尖顶, 约9m 3F尖顶, 约12m	约25	E、B、N
	29			谭前组 N22-N23	S, 约5m 附图3-29	居民房2户	2F尖顶, 约8m; 2F尖顶, 约8m	约25	E、B、N
	30	衡东县草市镇	横黎村	六组 N28-N29	E, 约34m 附图3-30	居民房1户	2F尖顶, 约9m	约22	E、B、N
	31			十三组 N34-N35	WN, 约27m 附图3-31	居民房1户	2F尖顶, 约9m	约24	E、B、N
	32		高田村	十七组 N49-N50	W, 约22m 附图3-32	居民房3户, 杂房2处	2F尖顶, 约9m, 1F尖顶约3m	约23	E、B、N
	33	攸县渌田镇	大联村	东洋寺组 N52-N53	E, 约11m 附图3-33	居民房2户	2F尖顶, 约8m; 2F平顶, 约7m	约40	E、B、N
	34	衡东县草市镇	马脑寨村	二十组 N61-N63	WN, 约31m 附图3-35	居民房1户, 废弃房一处	3F尖顶, 约11m	约28	E、B、N
				跨越	新建民房一户	2F尖顶, 约9m	约30	E、B、N	
				W, 约30m 附图3-36	居民房1户	2F尖顶, 约9m	约30	E、B、N	
	35			二十二组 N67-N68	EN, 约14m	居民房1户	2F平顶, 约7m	约30	E、B、N

					附图 3-36				
3 6	安仁县 永乐江 镇	芙塘村	沙岭组 N79-N 80、 N80-N 81	WS, 约 10m 附图 3-38	居民房 2 户	2F 尖顶, 约 9m	约 35	E、B、N	
				E, 约 9m 附图 3-39	居民房 2 户, 杂房 一处	2F 尖顶, 约 9m; 1F 尖顶, 约 4m	约 35	E、B、N	
依塘组 N87-N 88			W, 约 8m 附图 3-40	居民房 2 户	2F 尖顶, 约 9m; 2F 平顶, 约 7m	约 22	E、B、N		
			E, 约 6m 附图 3-40	居民房 3 户	2F 尖顶, 约 9m; 2F 平顶, 约 7m	约 22	E、B、N		
3 8		高来组 N97-N 98 /N99- N100	WN, 约 29m 附图 3-41	居民房 3 户	2F 尖顶, 约 9m; 2F 平顶, 约 7m	约 40	E、B、N		
3 9			ES, 约 28m 附图 3-42	居民房 2 户	2F 尖顶, 约 9m	约 22	E、B、N		
4 0		大来村	欧家组 N101- N102	E, 约 33m 附图 3-43	居民房 1 户	3F 尖顶, 约 12m	约 22	E、B、N	
4 1			致和组 N104- N105	WN, 约 16m 附图 3-44	居民房 4 户	2F 尖顶, 约 9m; 2F 平顶, 约 7m	约 18	E、B、N	
				W, 约 37m 附图 3-44	居民房 1 户	3F 平顶, 约 11m	约 23	E、B、N	
4 2		石子头 组 N107- N108	E, 约 31m 附图 3-46	居民房 5 户(其中废 弃 2 户)	2F 尖顶, 约 9m; 2F 平顶, 约 7m	约 34	E、B、N		
	E, 约 22m 附图 3-47		居民房 1 户	2F 尖顶, 约 9m	约 37	E、B、N			
4 4	红光村	木鱼组 N125- N126	EN, 约 35m 附图 3-48	养殖场 1 处(湖南平 达农业发 展有限公 司)	2F 尖顶样 板房, 约 9m	约 18	E、B、N		
4 5	安仁县 洋际乡	新华村	八组 N126-	WS, 约 21m	居民房 2 户	2F 尖顶, 约 9m	约 25	E、B、N	

				N127	附图 3-49					
	4 5			三组 N130- N131	EN, 约 33m 附图 3-50	杂房 1 处	1F 平顶, 约 3m	约 17	E、B、N	
	4 6	洋际村	乌石塘 组 N139- N140		WS, 约 11m 附图 3-51	居民房 1 户	2F 平顶, 约 11m	约 39	E、B、N	
				EN, 约 21m 附图 3-51	居民房 1 户, 杂房 一处	2F 平顶, 约 7m	约 39	E、B、N		
				EN, 约 15m 附图 3-52	居民房 5 户	2F 尖顶, 约 9m	约 45	E、B、N		
	4 7	安仁县 永乐江 镇	青路村	李古组 N146- N147		WS, 约 14m 附图 3-53	居民房 5 户	2F 尖顶, 约 9m; 2F 平顶, 约 7m	约 24	E、B、N
					EN, 约 22m 附图 3-53	居民房 1 户	2F 平顶, 约 7m	约 24	E、B、N	
	4 8			土背组 N149- N150		N, 约 32m 附图 3-54	居民房 1 户	3F 平顶, 约 11m	约 33	E、B、N
					S, 约 25m 附图 3-54	居民房 1 户	3F 平顶, 约 11m	约 33	E、B、N	
	4 9	安仁县 灵官镇	荷树村	坪的组 N156- N157	W, 约 13m 附图 3-55	居民房 1 户	2F 尖顶, 约 9m	约 30	E、B、N	
	5 0			坪的组 N157- N158	W, 约 3m 附图 3-56	居民房 3 户; 杂房 一处; 废 弃房一处	1F 尖顶, 约 4m; 2F 平顶, 约 7m; 3F 尖顶, 约 11m	约 28	E、B、N	
	5 1		算背村	安仁县 神龙腾 飞生态 种植专 业合作 社 N158- N159	E, 约 14m 附图 3-57	办公场所	2F 尖顶, 约 8m	约 22	E、B、N	
	5 2			下算组 N161- N162	WS, 约 11m 附图 3-58	居民房 1 户	2F 平顶, 约 7m	约 35	E、B、N	
	5 3			上算组 N166- N167	WN, 约 3m 附图 3-59	居民房 4 户	1F 尖顶, 约 4m; 2F 尖顶, 约 8m; 3F 尖顶, 约 11m	约 21	E、B、N	

### 3.8 水环境敏感目标

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。

本工程地表水环境保护目标为涿水和永乐江，详见表 3-2。

本项目环评执行的评价标准如下：

### 3.9 环境质量标准

#### 3.9.1 电磁环境

执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），输变电工程运行频率为 50Hz，即工频电场公众曝露控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度公众曝露控制限值为 100 $\mu$ T。输电线路下其它场所（包括耕地、园地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所）工频电场控制限值为 10kV/m，工频磁感应强度控制限值为 100 $\mu$ T。

#### 3.9.2 声环境

本工程变电站和输电线路附近区域声环境质量标准执行情况，详见表 3-6。

表 3-6 本工程声环境质量标准执行情况一览

	声环境质量标准	备注
输电线路（架空）	1 类	沿线经过乡村区
	4a 类	位于交通干线两侧一定区域内
大塘冲 220kV 变电站	2 类	间隔扩建侧
朝阳 220kV 变电站	2 类	间隔扩建侧

#### 3.9.3 电磁环境

工频电场、工频磁场执行标准值参见表 3-7。

表 3-7 工频电场、工频磁场评价标准值

影响因子	评价标准（频率为 50Hz 时公众曝露控制限值）		标准来源
工频电场	居民区	4kV/m	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）
	架空输电路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所	10kV/m	
工频磁场	100 $\mu$ T		

#### 3.9.4 污染物排放或控制标准

评价标准

	<p>大塘冲、朝阳 220kV 变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类排放标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））。</p> <p>施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。</p>																																					
其他	<p><b>3.10 评价因子</b></p> <p>本工程主要环境影响评价因子见表 3-8。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 3-8 本工程工程主要环境影响评价因子</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>评价阶段</th> <th>评价项目</th> <th>现状评价因子</th> <th>单位</th> <th>预测评价因子</th> <th>单位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">施工期</td> <td>声环境</td> <td>昼间、夜间等效声级, Leq</td> <td>dB (A)</td> <td>昼间、夜间等效声级, Leq</td> <td>dB (A)</td> </tr> <tr> <td>生态环境</td> <td>生态系统及其生物因子、非生物因子</td> <td>—</td> <td>生态系统及其生物因子、非生物因子</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>地表水环境</td> <td>pH<sup>1</sup>、COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、石油类</td> <td>mg/L</td> <td>pH<sup>1</sup>、COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、石油类</td> <td>mg/L</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">运行期</td> <td rowspan="2">电磁环境</td> <td>工频电场</td> <td>kV/m</td> <td>工电场</td> <td>kV/m</td> </tr> <tr> <td>工频磁场</td> <td>μT</td> <td>工频磁场</td> <td>μT</td> </tr> <tr> <td>声环境</td> <td>昼间、夜间等效声级, Leq</td> <td>dB (A)</td> <td>昼间、夜间等效声级, Leq</td> <td>dB (A)</td> </tr> </tbody> </table> <p>注：1 pH 值无量纲。 2 外排冷却水如作为农业用途时，需对全盐量（mg/L）、水温等进行分析。</p>	评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位	施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	—	生态系统及其生物因子、非生物因子	—	地表水环境	pH <sup>1</sup> 、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类	mg/L	pH <sup>1</sup> 、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类	mg/L	运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工电场	kV/m	工频磁场	μT	工频磁场	μT	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)
	评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位																																
	施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)																																
		生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	—	生态系统及其生物因子、非生物因子	—																																
		地表水环境	pH <sup>1</sup> 、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类	mg/L	pH <sup>1</sup> 、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类	mg/L																																
	运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工电场	kV/m																																
			工频磁场	μT	工频磁场	μT																																
		声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)																																
	<p><b>3.11 评价等级</b></p> <p><b>3.11.1 电磁环境</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），输电线路为架空线路型式，边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标，确定本工程架空输电线路电磁环境影响评价等级应为二级。</p> <p><b>3.11.2 声环境</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），本工程所处的声环境功能区主要为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的 1 类地区，项目建设前后环境保护目标处的噪声级增加量不大于 5dB(A)，受噪声影响的人口数量</p>																																					

变化不大，故本次的声环境影响评价等级为二级。

### 3.11.3 生态环境

工程涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中的重要生态敏感区。本工程杆塔占地面积小于 2 km<sup>2</sup>，输电线路长度大于 50 km，小于 100 km，在仅考虑工程线路长度及经过的区域生态敏感性情况下，本工程生态环境影响评价等级判定为二级。

### 3.10.4 地表水环境

输电线路工程运行期不产生生产废水，大塘冲、朝阳 220kV 变电站本期间隔扩建不新增废污水量，故按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）的规定对水环境影响进行简要分析。

### 3.11 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）等导则确定本工程评价范围。

#### 3.11.1 电磁环境

220kV 架空线路评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m 范围内。

大塘冲、朝阳 220kV 变电站（扩建侧）：站界外 40m。

#### 3.11.2 声环境

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 220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m。

大塘冲、朝阳 220kV 变电站（扩建侧）：站界外 50m（根据 220kV 变电站主要噪声源源强及随距离衰减的情况，对 220kV 变电站噪声衰减至围墙外 50m 时，其噪声贡献值已不会对背景噪声造成叠加影响，因此本报告中，220kV 变电站的声环境评价范围为变电站厂界外 50m）。

#### 3.11.3 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），不涉及生态敏感区的输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域；涉及生态敏感区的边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域。

大塘冲、朝阳 220kV 变电站（扩建侧）：站界外 500m。

## 四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p><b>4.1 施工期生态环境影响分析</b></p> <p>本工程施工期生态环境影响分析详见生态环境影响专题评价。</p> <p><b>4.2 施工声环境影响分析</b></p> <p><b>4.2.1 噪声源</b></p> <p>大塘冲和朝阳 220kV 变电站仅各扩建 1 个出线间隔，扩建工程无需动用大型机械设备，施工期无需要连续作业的高噪声施工工艺，施工工程量很小，工期短。</p> <p>输电线路施工期在塔基开挖时挖土填方、基础施工等阶段中，主要噪声源有混凝土搅拌机、汽车等；在架线阶段中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声。线路施工噪声源声级值一般为不超过 85dB(A)。</p> <p><b>4.2.2 噪声环境敏感目标</b></p> <p>噪声环境敏感目标主要为变电站及输电线路周围的居民点，详见表 3-5。</p> <p><b>4.2.3 声环境影响分析</b></p> <p>(1) 变电站出线间隔扩建工程声环境影响分析</p> <p>大塘冲和朝阳 220kV 变电站仅各扩建 1 个出线间隔，扩建工程无需动用大型机械设备，施工期无需要连续作业的高噪声施工工艺，施工工程量很小，工期短，在采取必要的施工噪声控制措施后施工噪声活动对周围环境的影响很小。</p> <p>(2) 输电线路声环境影响分析</p> <p>输电线路工程塔基基础施工、铁塔组立和架线活动过程中，挖掘机、牵张机、绞磨机等机械施工噪声亦可能会对线路附近的敏感点产生影响。但由于塔基占地分散、单塔面积小、开挖量小，施工时间短，单塔施工周期一般在 20 天左右，且夜间一般无需施工作业，对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，故对声环境影响较小。</p> <p><b>4.3 施工环境空气影响分析</b></p> <p><b>4.3.1 环境空气污染源</b></p> <p>空气污染源主要是施工扬尘，施工扬尘主要来自变电站间隔的基础开挖、</p>
-------------	--

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

施工阶段的扬尘污染主要集中在施工初期，输电线路的基础开挖会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的总悬浮颗粒物(TSP)明显增加。

#### 4.3.2 施工扬尘影响分析

##### (1) 变电站间隔扩建工程

变电站间隔扩建工程土石方工程量很小，施工扰动范围和扰动强度均较低，在采取必要的施工扬尘控制措施后，施工扬尘对周围大气环境的影响很小。

##### (2) 输电线路工程

输电线路工程的施工扬尘影响来源主要有线路工程新建的塔基建设以及临时占地区域的平整及使用过程。新建线路施工具有施工作业点分散、单塔施工量小、单位施工范围小、施工周期短的特点，因此线路施工扬尘影响区域范围有限、影响强度相对较小、持续时间短，通过拦挡、遮盖等施工管理措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响。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径道路产生扬尘。由于场地平整及设备进场均在工程初期，该扬尘问题是暂时性的，场地处理完毕该问题即会消失；施工道路扬尘存在于整个输电线路路径范围，但总量较小，且施工完毕该问题即会消失，对运输车辆进行覆盖以及对道路进行洒水降尘等环境保护措施后，工程对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

#### 4.4 施工废水环境影响分析

##### 4.4.1 废污水污染源

本工程施工污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。

本工程施工期平均施工人员约40人，施工人员用水量约0.15m<sup>3</sup>/d，生活污水产生量按总用水量的80%计，则生活污水的产生量约4.8m<sup>3</sup>/d。变电站间隔

扩建工程施工人员的少量生活污水利用站内已有的污水处理设施梳理，输电线路施工人员的少量生活污水利用临时租用附近村庄民房内的化粪池进行处理。

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

#### 4.4.2 废污水影响分析

本工程变电站扩建间隔工程施工人员产生的生活污水依托站内已有的污水处理设施处理，不会对周围水环境产生不良影响。

本工程施工期产生的少量施工废水经处理后回用，不外排，亦不会对周围水环境产生不良影响。

#### 4.5 施工期固体废物环境影响分析

施工期固体废弃物主要为施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾，施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

根据工程设计资料，输电线路施工基本实现挖填平衡，无大量弃土产生，少量弃土回填于周边植被或绿化区域。

综上所述，通过采取上述施工期污染防治措施，并加强施工管理，本项目在施工期的环境影响是短暂的，对周围环境影响较小。

运营期生态环境影响分析	<p><b>4.6 运营期生态环境影响分析</b></p> <p>本工程运营期生态环境影响分析详见生态环境影响专题评价。</p> <p><b>4.7 运营期电磁环境影响分析</b></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。</p> <p><b>4.7.1 评价方法</b></p> <p>大塘冲 220kV 变电站和朝阳 220kV 变电站本期仅扩建出线间隔,工程内容只是在站内已有场地上加设相应的电气一次、电气二次、系统继电保护、安全自动装置、系统通信等设备及接线等,不会改变站内的主变、主母线等主要电气设备,不会对围墙外电磁环境构成影响。因此,本环评主要对新建线路电磁环境影响进行预测分析,对扩建间隔的变电站电磁环境影响仅进行简要分析。</p> <p><b>4.7.2 电磁环境影响分析</b></p> <p>结合变电站本次扩建间隔侧厂界电磁场现状监测结果可知,大塘冲 220kV 变电站和朝阳 220kV 变电站本期扩建后产生的工频电场强度、工频磁感应强度将基本保持在前期工程水平,且满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)要求。</p> <p>通过理论模式预测,本工程架空输电线路下方及附近区域的电磁环境影响能够满足相应标准限值要求。</p> <p><b>4.8 运营期声环境影响分析</b></p> <p>大塘冲 220kV 变电站和朝阳 220kV 变电站本期仅扩建出线间隔,不新增噪声源,本次评价只做简要分析。输电线路声环境影响评价采用类比分析的方法进行预测及评价</p> <p><b>4.8.1 变电站声环境分析</b></p> <p>大塘冲 220kV 变电站和朝阳 220kV 变电站厂界噪声现状监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类排放标准。变电站本期仅扩建出线间隔,不增加主变、高压电抗器等主要声源,站内无新增的噪声源,本期扩建间隔工程完成后,其厂界处的噪声将维持在现状水平,并满足相应标准要求。</p> <p><b>4.8.2 输电线路声环境分析</b></p> <p><b>4.8.2.1 类比对象</b></p>
-------------	--

本工程拟建 220kV 单回线路选择衡阳 220kV 船胜 I 线作为类比对象,220kV 同塔双回线路选择怀化 220kV 牌阳 I、II 线作为类比对象。

#### 4.8.2.2 类比监测

##### (1) 类比监测点

220kV 船胜 I 线断面位于 53 号-54 号杆塔之间。

220kV 牌阳 I、II 线断面位于 4 号-5 号杆塔之间。

##### (2) 监测内容

等效 A 声级。

##### (3) 监测方法

按《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2014)中的规定监测方法进行监测,以导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点,沿垂直于线路方向进行,测点间距 5m,依次监测至边导线地面投影外 50m 处。

##### (4) 监测单位及测量仪器

监测单位:湖南省湘电试验研究院有限公司。

监测仪器:声级计(AWA5688)。

##### (5) 监测时间、监测环境

###### a. 220kV 船胜 I 线

测量时间:2018 年 11 月 16 日。

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

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

###### b.220kV 牌阳 I、II 线同塔双回线路

测量时间:2019 年 2 月 13 日。

气象条件:阴,温度 3.2~8.6℃,湿度 67.3 %~73.5 %RH。

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

##### (6) 类比监测线路运行工况

类比监测线路运行工况见表 4-1。

表 4-1 类比监测线路运行工况

线路名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功 P(MW)	无功 Q(MVar)
220kV 船胜 I 线	229.7	79.5	19.6	4.3
220kV 牌阳 I 线	224.4	72.3	18.4	3.7
220kV 牌阳 II 线	229.1	75.2	19.5	3.2

(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 4-2~表 4-3。

表 4-2 220kV 船胜 I 线声环境类比监测结果

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

表 4-3 220kV 牌阳 I、II 线声环境类比监测结果

类比线路	测点位置	监测结果 (dB(A))	
		昼间	夜间
220kV 牌阳 I、II 线	线路中心地面投影	40.3	37.8
	距线路中心地面投影 5m	40.5	37.9
	距线路中心地面投影 10m	40.2	.7
	距线路中心地面投影 15m	40.1	38.0
	距线路中心地面投影 20m	40.3	37.8
	距线路中心地面投影 25m	40.2	37.8
	距线路中心地面投影 30m	40.3	37.7
	距线路中心地面投影 35m	40.1	38.1
	距线路中心地面投影 40m	40.4	37.9
	距线路中心地面投影 45m	40.2	37.8

	距线路中心地面投影 50m	40.6	37.7
<p>(8) 类比监测分析</p> <p>由类比监测结果可知,运行状态下 220kV 单回、同塔双回线路弧垂中心下方离地面 1.2m 高度处的噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准(昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)),线路两侧噪声水平与线路的距离变化差异不大,即 220kV 输电线路运行噪声对周围声环境的影响很小。</p> <p>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)中相应声功能区标准限值要求。根据类比对象的监测结果分析可知,输电线路建成后对沿线环境保护目标的声环境影响很小。因此可以预测,本工程线路建成后,线路附近环境敏感点处的声环境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)中相应声功能区标准限值要求。</p> <p><b>4.8.2.3 声环境影响评价</b></p> <p>综上所述,本工程线路投运后产生的噪声对周围环境的影响能够分别满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应声功能区标准限值要求。</p> <p><b>4.9 运营期水环境影响分析</b></p> <p>扩建间隔变电站不增加运行人员、不新增生活污水排放量,生活污水依托变电站原有生活污水处理设施处置,不会增加对地表水环境的影响。输电线路运行期无废污水产生,不会对附近水环境产生影响。</p> <p><b>4.10 运营期固废影响分析</b></p> <p>输电线路运行期无固体废物产生,仅线路检修产生少量检修垃圾,主要为废导线、绝缘子等,由线路巡检人员带离现场,回收利用或送至就近的垃圾处理站处理。</p> <p><b>4.11 运营期固废影响分析</b></p> <p>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。</p> <p>(1) 工频电场、工频磁场预测结果</p> <p>本工程电磁环境理论预测和类比分析详见电磁环境影响专题评价,由预测和类比分析可知,本工程 220kV 输电线路建成后,其附近环境敏感保护目标处</p>			

的工频电场、工频磁场均能分别满足相应评价标准 4000V/m、100 $\mu$ T 的限值要求。

#### (2) 噪声

由类比分析可知，输电线路附近环境敏感保护目标处的昼、夜噪声分别满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类、4a 类标准限值。

### 4.12 环境风险分析

#### (1) 输电线路的事故风险

输电线路的事故风险主要是线路设备在运行期受损。本项目线路的设计根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)等规程进行导线的结构和物理参数论证并按规范选用。线路导线和地线均采用国家标准型防震锤；导线、地线在与公路、输电线路等重要交叉档不得有接头，为线路的持久、安全运行打下了牢固的基础。

#### (2) 防范措施

①在设计上严格遵循设计标准，在导线与树林、山体之间留有足够的净空，确保在出现 50 年一遇不利气象条件时，不会出现短路和倒塔事故。

②在线路路径选择时避开不良地址段，确保不会因泥石流等地质灾害而出现倒塔事故。

③按线路通过地区最高地震裂度设计杆塔和杆塔基础，保证在出现设计标准地震时不会出现倒塔事故。

④安装继电保护器，当出现倒塔和短路能及时断电（0.5s 以内），避免倒塔和短路时由于线路通电对当地环境产生危害。

⑤线路运营单位应建立紧急抢救预案。

#### (3) 应急预案

为预防运行期输电线路的事故风险，应根据具体情况依据《安全生产法》、《国家安全生产事故灾难应急预案》的要求，集合相关规程/规范和行业标准，以及工程实际情况进行编写，以防止灾害后事态的进一步扩大，减少灾害发生后造成的不利影响和损失。

**方案比选及合理性分析：**

设计单位根据现场勘测，结合接入站址位置、交叉跨越、生态保护红线、采矿区、生态敏感区以及城郊现状和城镇规划等，提出了三个路径方案。

影响本工程路径方案的主要因素有如下几点：

(1) 本期线路和大塘冲-栗木 220kV 线路预留的走廊双回共塔架设 17.7km，出线段至双回路分支点路径方案唯一。

(2) 朝阳 220kV 变出线走廊紧张，附近有熊峰山国家森林公园，与本工程同时向北出线的 110kV 朝永线、220kV 朝大线、110kV 朝万线，且需考虑预留大塘冲-朝阳改造工程的线路路径走廊。

(3) 安仁县城附近有 110kV 永凯线、110kV 下万刘家支线、丰金农业观光园、水龙山庄风景区、稻田公园风景区、安仁渡口丹霞山风景区，药王寺风景区、永乐江镇人工消电点、永乐江、衡茶吉电气化铁路、安仁县总体规划区域，线路需尽量避开或选择合适的位置跨越。

(4) 攸县境内有 220kV 朝大线、220kV 下大线、110kV 下大皂 I 线、110kV 下大 II 线、已退运的 110kV 格万线、涿水、攸县桃水矿区东部煤炭普查、攸县苍下垅玄武岩矿普查、攸县总体规划区域，线路需尽量避开或选择合适的位置跨越。

(5) 本期线路所经区域位于攸县和安仁县境内，两地以平地、丘陵地貌为主，适合经济作物种植，因此沿线经济林区较多，赔偿费用较普通林地高；走廊上零星分布的竹林较多，线路需尽量避开或高跨。

(6) 线路沿线有许多成片分布及成线状分布的大面积村庄，需尽量避免跨越房屋，无法避免的房屋需保持足够的安全距离。

如图 4-1 所示，设计单位根据现场勘测给出东方案、中方案、西方案三个路径方案，经初步筛选，东方案约 13km 沿熊峰山国家森林公园红线外走线，山中交通极为不便，不利于工程施工、后期运行维护和输电线路的安全运行，东方案予以舍弃。

本项目线路工程在大塘冲 220kV 变出线段需利用大塘冲-栗木 220kV 线路预留的走廊双回共塔架设 17.7km，节约了线路走廊占地。

线路工程在朝阳 220kV 变出线段受朝阳 220kV 变已出线线路走廊、熊峰山

国家森林公园、安仁县总体规划及周边稻田公园风景区、丰金农业观光园等影响，线路中、西方案均从安仁县县城西南侧走线。安仁县自然资源局在初步审查线路方案意见中提出：该工程中方案涉及密集村镇区域较多，不符合城市远期发展规划，建议西方案做为推荐方案。

线路工程从利旧段终端塔至安仁县境内线路段受攸县桃水矿区东部煤炭普查区、攸县苍下垅玄武岩矿普查区、居民密集区、安仁省级风景名胜区、安仁军山地热预可研性勘查区和线路跨河点（洙水、永乐江）地形地质等限制因素影响，此段路径方案唯一。

本工程线路附近制约因素较多，工程在选线 and 设计阶段进行了多次优化最终确定选取推荐西方案。本项目工程方案已取得相关地方政府原则同意意见，在此基础上项目方案报送湖南省自然资源厅，并取得湖南省自然资源厅《关于湖南株洲大塘冲-郴州朝阳第二回 220 千伏线路工程建设项目选址意见的函》。

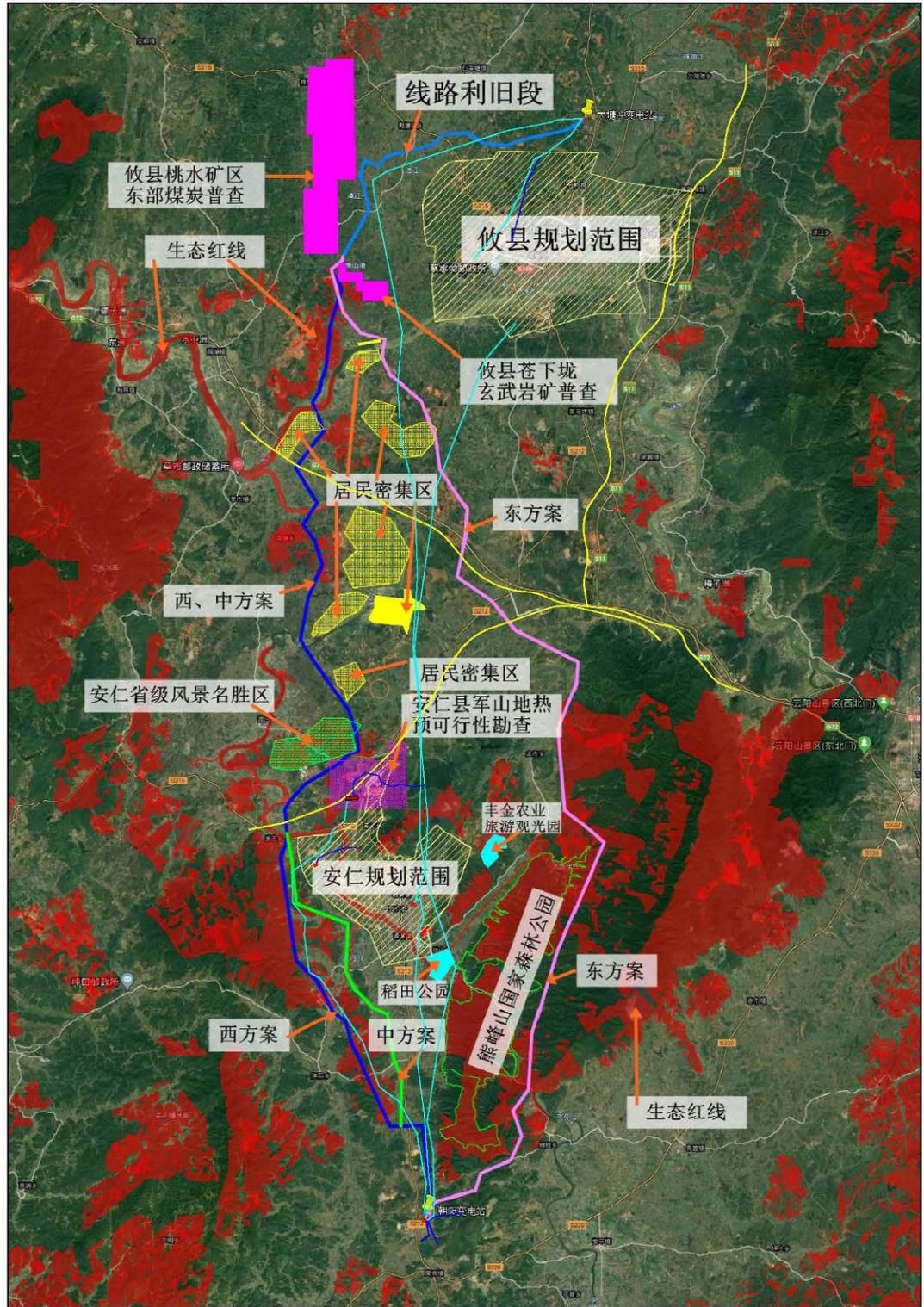


图 4-1 线路路径方案比选图

## 五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p><b>5.1 生态环境保护措施</b></p> <p>详见生态环境专题评价。</p> <p><b>5.2 大气污染防治措施</b></p> <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) 车辆运输线路施工产生的多余土方时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。</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) 线路附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。</p> <p><b>5.3 水污染防治措施</b></p> <p>(1) 变电站扩建间隔施工时，利用已有的生活污水处理设施对该期间产生的生活污水进行处理，减小施工期废水对环境的影响。</p> <p>(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。</p> <p>(3) 输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不设置施工营地，生活污水利用租用民房内的化粪池进行处理，不会对地表水产生影响。</p> <p>(4) 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>(5) 施工期间施工场地要划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路要尽量利用已有道路。</p> <p>(6) 尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应设置固定容器盛装搅拌机清洗废水，待沉淀后用于混凝土养护。</p> <p>(7) 合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。</p> <p>(8) 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。</p> <p><b>5.4 噪声污染防治措施</b></p> <p>为减小工程施工期噪声对周围环境的影响，本环评要求施工单位采取如下施工期噪声防治措施：</p> <p>(1) 本环评要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受环境保护部门的监督管理。</p>
-------------	---

	<p>(2) 施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备。</p> <p>(3) 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。</p> <p>(4) 施工期间应当注意运输建材车辆通往施工现场对沿途居民的影响，应采取防范措施减少对居民点影响，如途径居民密集区时禁止鸣笛和减缓车速。</p> <p><b>5.5 固体废物污染防治措施</b></p> <p>(1) 对施工过程中产生的余土，应在指定处堆放，顶层与底层均铺设隔水布。</p> <p>(2) 工程线路新建杆塔基础开挖产生的少量余土在施工结束后于塔基范围内进行平整，并在表面进行植被恢复。</p> <p>(3) 明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并采取必要的防护措施(防雨、防飞扬等)。</p> <p>(4) 施工现场设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运。对建筑垃圾进行分类处理，并收集到指定地点，集中运出。</p> <p>在采取相应环保措施的基础上，施工固废对周围环境的影响很小。</p>
运营期生态环境保护措施	<p><b>5.6 生态环境</b></p> <p>详见生态环境专题评价。</p> <p><b>5.7 电磁环境</b></p> <p>结合变电站本次扩建间隔侧厂界电磁场现状监测结果可知，大塘冲220kV变电站和朝阳220kV变电站本期扩建后产生的工频电场强度、工频磁感应强度将基本保持在前期工程水平，且满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）要求。</p> <p>通过类比分析及理论模式预测，本工程架空输电线路下方及附近区域的电磁环境影响能够满足相应标准限值要求。</p> <p><b>5.8 声环境</b></p> <p>变电站本期仅扩建出线间隔，不增加主变、高压电抗器等主要声源，站内无新增的噪声源，本期扩建间隔工程完成后，其厂界处的噪声将维持在现状水平，并满足相应标准要求。</p>

运营期生态环境保护措施	<p>通过类比分析，本工程线路投运后产生的噪声对周围环境的影响能够分别满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类、4a 类标准要求。</p> <p><b>5.9 水污染防治措施</b></p> <p>扩建间隔变电站不增加运行人员、不新增生活污水排放量，生活污水依托变电站原有生活污水处理设施处置，不会增加对地表水环境的影响。</p> <p>输电线路运行期无废污水产生，不会对附近水环境产生影响。</p> <p><b>5.10 固体废物污染防治措施</b></p> <p>输电线路运行期无固体废物产生，仅线路检修产生少量检修垃圾，主要为废导线、绝缘子等，由线路巡检人员带离现场，回收利用或送至就近的垃圾处理站处理。</p> <p><b>5.11 环境风险控制措施</b></p> <p>针对本项目范围内可能发生的突发环境事件，建设单位应按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。</p> <p>本项目运营期采取的生态环境保护措施和电磁、噪声、水、固废污染防治措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目运营期对生态、地表水、电磁、声环境影响较小，固体废弃物能妥善处理，环境风险可控，对周围环境影响较小。</p>													
其他	<p><b>5.12 监测计划</b></p> <p>根据项目的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测。具体监测计划见表 5-1。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 5-1 运行期环境监测计划</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">序号</th> <th style="width: 20%;">名称</th> <th style="width: 75%;">内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">1</td> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">工频电场 工频磁场</td> <td>点位布设</td> <td>线路沿线及电磁环境敏感目标</td> </tr> <tr> <td>监测项目</td> <td>工频电场强度、工频磁感应强度</td> </tr> <tr> <td>监测方法</td> <td>《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)</td> </tr> <tr> <td>监测频次和时间</td> <td>结合竣工环境保护验收监测一次，其后线路不定期监测或有环保投诉时监测</td> </tr> </tbody> </table>	序号	名称	内容	1	工频电场 工频磁场	点位布设	线路沿线及电磁环境敏感目标	监测项目	工频电场强度、工频磁感应强度	监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)	监测频次和时间	结合竣工环境保护验收监测一次，其后线路不定期监测或有环保投诉时监测
序号	名称	内容												
1	工频电场 工频磁场	点位布设	线路沿线及电磁环境敏感目标											
		监测项目	工频电场强度、工频磁感应强度											
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)											
		监测频次和时间	结合竣工环境保护验收监测一次，其后线路不定期监测或有环保投诉时监测											

2	噪声	点位布设	线路沿线及声环境敏感目标
		监测项目	等效连续 A 声级
		监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
		监测频次和时间	结合竣工环境保护验收监测一次，其后架空线路不定期监测或有环保投诉时监测。

本项目总投资约为 10970 万元，其中环保投资约为 180.45 万元，具体见表 5-2。

表 5-2 本项目环保投资一览表（环保投资占比太少）

序号	项目	投资估算（万元）
环境保护措施费		
1	扬尘防护措施费	9.05
2	废弃碎石及渣土清理	18.1
3	水土保持恢复措施	36.2
4	跨越措施费	5.0
5	施工围挡	9.05
6	宣传、教育及培训措施	9.05
7	线路抬高	33
8	牵张场等临时占地迹地恢复	15
9	飞艇放线	13
环境保护设施费		
1	挡土墙	20
2	临时沉砂池（13 个）	13
环保投资总计		180.45
工程总投资		10970
环保投资占总投资比例（%）		1.64

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	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) 优化施工方案和施工组织设计。(2) 根据变电站和塔基区域地形地质条件, 选用挖孔桩基础、钻孔桩基础和斜柱偏心柔性基础, 其占地面积和混凝土消耗量较小, 较大程度上减少了塔基区植被破坏。(3) 修建塔基基础平台利用山头的自然地势和环境, 减少对林地的破坏。(4) 全线严控临时施工占地导致的植被破坏。(5) 严控弃土、弃渣对周边区域植被的破坏。(6) 施工结束后及时对施工场地和施工扰动区域进行清理和恢复。(7) 在农田区域施工时, 应尽量利用田间机耕路等作为运输道路, 尽量减少或避免新开辟通车的临时施工道路。(8) 加强对施工人员的教育和管理, 在施工中对施工人员进行教育和监督, 严禁在林区毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为。</p>	落实施工期生态环境保护措施	<p>(1) 运行期进行线路巡检和维护时, 避免过多人员和车辆进入区域, 减少对地表植被的破坏。(2) 线路建成后, 严格按照《电力设施保护条例》要求, 禁止在电力线路保护区内新建其它建构物, 确保线路附近居住等场所电磁环境符合相应评价标准。</p>	落实运营期生态环境保护措施
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>(1) 扩建间隔变电站施工时, 利用已有的生活污水处理设施对该期间产生的生活污水进行处理, 减小施工期废水对环境的影响。(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。</p>	落实施工期地表水环境保护措施	/	/

	<p>(3) 输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不设置施工营地，生活污水利用租用民房内的化粪池进行处理，不会对地表水产生影响。</p> <p>(4) 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>(5) 施工期间施工场地要划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路要尽量利用已有道路。</p> <p>(6) 尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水进行处置和循环使用。</p> <p>(7) 合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。</p> <p>(8) 新建线路跨越或邻近水域、邻近地下水型水源保护地取水口时，在施工期应特别关注施工废水、弃土弃渣的处理处置情况，确保不对水体造成污染。</p>			
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>(1) 本环评要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受环境保护部门的监督管理。</p> <p>(2) 施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备。</p> <p>(3) 施工期间应当注意运输建材车辆通往施工现场对沿途居民的影响，应采取防范措施减少对居民点影响，如途径居民密集区时禁止鸣笛和减缓车速。</p>	落实施工期声环境保护措施		<p>变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相应标准限值要求。</p> <p>输电线路周围环境敏感点噪声满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)相应标准限值要求。</p>
振动	/	/	/	/

<p>大气环境</p>	<p>(1) 施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理工作。  (2) 车辆运输线路施工产生的多余土方时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。  (3) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。  (4) 线路附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。</p>	<p>落实施工期大气环境保护措施</p>	<p>/</p>	<p>/</p>
<p>固体废物</p>	<p>(1) 对施工过程产生的余土，应在指定处堆放，顶层与底层均铺设隔水布。  (2) 工程线路新建杆塔基础开挖产生的少量余土在施工结束后于塔基范围内进行平整，并在表面进行植被恢复。  (3) 明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并采取必要的防护措施(防雨、防飞扬等)。  (4) 施工现场设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运。对建筑垃圾进行分类处理，并收集到指定地点，集中运出。</p>	<p>落实施工期固体废物环境保护措施</p>	<p>输电线路运行期无固体废物产生，仅线路检修产生少量检修垃圾，主要为废导线、绝缘子等，由线路巡检人员带离现场，回收利用或送至就近的垃圾处理站处理。</p>	<p>检修固废按要求处置。</p>
<p>电磁环境</p>	<p>/</p>	<p>/</p>	<p>做好设施的维护和运行管理，加强巡查和检查。</p>	<p>靠近本工程附近的居民点工频电场强度、工频磁感应强度满足 4000V/m、100<math>\mu</math>T 标准限值要求。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的工频电场、工频磁场是否满足 10000V/m、100<math>\mu</math>T 标准限</p>

				值要求。
环境风险	/	/	线路的设计根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)等规程进行导线的结构和物理参数论证并按规范选用。	环境风险水平可接受
环境监测	/	/	定期开展电磁环境、噪声监测	满足质量控制要求
其他	/	/	/	/

## 七、结论

与“三线一单”相符性：

(1) 线路路径不涉及特殊生态敏感目标特殊保护区，涉及重要保护区和一般保护区，与国家相关法律法规不冲突；

(2) 本项目不产生大气污染物，评价区域内电磁环境、声环境均能够满足相应的环境质量标准，环境质量现状较好。设计及施工过程中严格执行本报告提出的环保措施，项目投运后，评价范围内的环境敏感目标电磁环境、声环境均可满足相关标准。项目建设符合环境质量底线要求；

(3) 本项目为输变电工程，为电能输送项目，不消耗能源、水，仅塔基占用少量土地，对资源消耗极少，符合资源利用上线要求；

(4) 本项目作为地方重大基础设施，是利国利民的重大民生工程，该类型是未纳入长江经济带发展负面清单的，是符合推动长江经济带发展领导小组办公室印发的第 89 号文《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》和《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则》（试行）的。

与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的相符性：

本工程选线、设计阶段按《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）要求尽量避让了生态敏感区并编制了环境保护章节，采取了增加导线对地高度等措施。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。因此本工程符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）相关规定。

综上所述，湖南株洲大塘冲-朝阳第二回 220kV 线路工程符合国家产业政策，符合湖南省城乡发展规划，符合湖南省电网发展规划。与湖南省“三线一单”政策不冲突，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）相关规定，在设计和建设过程中采取了一系列的环境保护措施，在严格执行本环境影响报告表中规定的各项污染防治措施和生态保护措施后，项目产生的电磁环境、声环境均满足相应标准要求，对生态环境的影响在可接受的范围内。因此，从环保角度而言，本项目是可行的。

## 八、电磁环境影响专题评价

### 8.1 总则

#### 8.1.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）表 1，电磁环境评价因子为工频电场、工频磁场。

#### 8.1.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）表 2，本工程输电线路工程为架空线路型式，边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线，电磁环境影响评价等级应为二级。

#### 8.1.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）表 3，220kV 架空线路评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m 范围内。

#### 8.1.4 评价标准

电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）表 1 中公众曝露控制限值：居民区工频电场 4000V/m、工频磁场 100 $\mu$ T；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，工频电场强度控制限值为 10000V/m。

#### 8.1.5 环境敏感目标

本工程电磁环境敏感目标详见表 3-5。

### 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，本次环评选择变电站出线间隔侧及新建输电线路沿线电磁环境影响评价范围内的电磁环境敏感目标进行电磁环境现状监测，布点原则为在满足监测条件的前提下以行政组为单位选择距变电站及输电线路最近的代表性敏感目标（以居民住宅为主）进行监测，且在距离敏感目标建筑外墙外 1m、地面上方 1.5m 高度处布点。

#### 8.2.2 监测时间、监测频次、监测环境和监测单位

监测时间：2020 年 4 月 28 日~4 月 29 日。

监测频次：晴好天气下，白天监测一次。

监测环境：详见表 8-1。

监测单位：湖南省湘电试验研究院有限公司。

表 8-1 电磁环境现状监测环境

检测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)
2021.04.28	阴	16.7~22.4	71.7~77.5	1.2~1.5
2021.04.29	晴	18.4~30.8	68.6~73.7	0.8~1.2

### 8.2.3 监测方法

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

### 8.2.4 监测仪器

电磁环境现状监测仪器见表 8-2。

表 8-2 电磁环境现状监测仪器

监测仪器	SEM-600/ LF-01 工频电磁场仪
分辨率	电场：0.01V/m；磁场：0.001μT
检定单位	中国电力科学研究院有限公司
证书编号	CEPRI-DC(JZ)-2020-041
检定有效期限至	2021 年 9 月 15 日

### 8.2.5 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 8-3。

表 8-3 本项目输电线路沿线电磁环境现状监测结果

序号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	备注
<b>一、大塘冲 220kV 变电站间隔扩建工程</b>				
1	变电站厂界西南侧	231.6	0.713	
<b>二、大塘冲-朝阳第二回 220kV 线路工程</b>				
2	攸县联星街道泰青塘村长丰组民房	47.7	0.310	
3	攸县联星街道泰青塘村荷花组民房	1.1	0.009	
4	攸县江桥街道乌坳社区大屋组民房	4.9	0.008	
5	攸县石羊塘达桥村羊梅山组民房	2.1	0.011	
6	攸县江桥街道泥脚巷村大林塘组民房	6.3	0.009	
7	攸县江桥街道茅坪村仓下组民房	5.2	0.015	
8	攸县江桥街道茅坪村方家组民房	1.6	0.010	
9	攸县江桥街道茅坪村秦家场组民房	1.7	0.013	
10	攸县江桥街道邱家垅村枫树下组民房	2.1	0.014	
11	攸县江桥街道邱家垅村池塘前组民房	0.9	0.008	
12	攸县江桥街道邱家垅村瓦场组民房	1.2	0.009	
13	攸县江桥街道邱家垅村坡上组民房	1.0	0.008	
14	攸县江桥街道邱家垅村左家岭组民房	1.3	0.011	
15	攸县江桥街道邱家垅村南泉冲组民房	1.2	0.009	
16	攸县江桥街道邱家垅村湖宝坳组民房	1.0	0.008	
17	攸县江桥街道牛头湖村肖家组民房	0.9	0.009	

18	攸县江桥街道牛头湖村响塘组民房	5.7	0.019	
19	攸县江桥街道牛头湖村毛组民房	1.1	0.011	
20	攸县江桥街道杨木港村方田冲组民房	1.2	0.010	
21	攸县江桥街道杨木港村塘弦屋组民房	1.5	0.009	
22	攸县江桥街道杨木港村仓下垅组民房	4.6	0.017	
23	攸县江桥街道阴山港村发农安组民房	0.9	0.008	
24	攸县江桥街道阴山港村石子坳组民房	1.2	0.011	
25	攸县江桥街道阴山港村塘下垅组民房	1.4	0.013	
26	攸县江桥街道阴山港村龙家组民房	1.0	0.008	
27	攸县江桥街道阴山港村石咀上组民房	2.4	0.022	
28	攸县江桥街道阴山港村石咀上组民房	3.7	0.026	
29	攸县谭桥街道大和村谭背组民房	2.5	0.012	
30	攸县谭桥街道大和村朱家塘组民房	1.4	0.008	
31	攸县谭桥街道大和村谭前组民房	1.2	0.010	
32	衡东县草市镇横黎村六组民房	1.5	0.014	
33	衡东县草市镇横黎村十三组民房	0.9	0.008	
34	衡东县草市镇高田村十七组民房	1.7	0.012	
35	攸县涑田镇大联村东洋寺组民房	1.9	0.015	
36	衡东县草市镇马脑寨村二十组民房	0.8	0.006	
37	衡东县草市镇马脑寨村二十二组民房	0.8	0.008	
38	安仁县永乐江镇芙塘村沙岭组民房	1.1	0.009	
39	安仁县永乐江镇芙塘村沙岭组民房	1.4	0.012	
40	安仁县永乐江镇芙塘村依塘组民房	2.1	0.016	
41	安仁县永乐江镇大来村高来组民房	1.5	0.013	
42	安仁县永乐江镇大来村高来组民房	0.9	0.008	
43	安仁县永乐江镇大来村欧家组民房	0.8	0.006	
44	安仁县永乐江镇大来村致和组民房	1.2	0.013	
45	安仁县永乐江镇大来村致和组民房	1.0	0.009	
46	安仁县永乐江镇新渡村石子头组民房	1.5	0.013	
47	安仁县永乐江镇新渡村石子头组民房	0.9	0.010	
48	安仁县永乐江镇红光村木鱼组民房 (湖南平达农业发展有限公司)	0.8	0.008	
49	安仁县洋际镇新华村八组民房	1.2	0.013	
50	安仁县洋际镇新华村三组民房	0.9	0.011	
51	安仁县洋际镇洋际村乌石塘组民房	1.3	0.011	
52	安仁县洋际镇洋际村乌石塘组民房	1.5	0.013	
53	安仁县永乐江镇清路村李古组民房	2.2	0.017	
54	安仁县永乐江镇清路村土背组民房	3.4	0.023	
55	安仁县灵官镇荷树村坪的组民房	1.0	0.008	
56	安仁县灵官镇荷树村坪的组民房	1.3	0.011	
57	安仁县神龙腾飞生态种植专业合作社	0.8	0.008	
58	安仁县灵官镇算背村上祝湾组民房	1.2	0.011	
59	安仁县灵官镇算背村上算组民房	61.4	0.298	

三、朝阳 220kV 变电站间隔扩建工程				
51	变电站厂界东北侧	1675.4	0.437	

### 8.2.6 监测结果分析

大塘冲 220kV 变电站厂界西南侧工频电场监测值为 231.6V/m，工频磁场监测值为 0.713 $\mu$ T，分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

朝阳 220kV 变电站厂界东北侧工频电场监测值为 1675.4V/m，工频磁场监测值为 0.437 $\mu$ T，分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

输电线路附近环境敏感目标的工频电场监测范围为 0.8V/m~61.4V/m，工频磁场监测范围为 0.008 $\mu$ T~0.310 $\mu$ T，分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

## 8.3 电磁环境影响预测与评价

### 8.3.1 评价方法

大塘冲 220kV 变电站和朝阳 220kV 变电站利用站内预留位置扩建 1 个 220kV 出线间隔，工程内容只是在站内已有场地上加设相应的电气一次、电气二次、系统继电保护、安全自动装置、系统通信等设备及接线等，不会改变站内的主变、主母线等主要电气设备，不会对围墙外电磁环境构成影响。因此，本环评主要对新建线路电磁环境影响进行预测分析，对扩建间隔的变电站电磁环境影响仅进行简要分析。

根据可研资料，本工程输电线路为架空线路，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目架空输电线路采用理论模式预测。

### 8.3.2 扩建间隔变电站电磁环境影响分析

大塘冲 220kV 变电站和朝阳 220kV 变电站利用站内预留位置扩建 1 个 220kV 出线间隔，工程内容只是在站内已有场地上加设相应的电气一次、电气二次、系统继电保护、安全自动装置、系统通信等设备及接线等，不会改变站内的主变、主母线等主要电气设备，不会对围墙外电磁环境构成影响。结合变电站本次扩建间隔侧厂界电磁场现状监测结果可知，大塘冲 220kV 变电站和朝阳 220kV 变电站本期扩建后产生的工频电场强度、工频磁感应强度将基本保持在前期工程水平，且满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）要求。

### 8.3.3 输电线路电磁环境影响模式预测

根据可研资料，本工程架空线路分为单回架设、同塔双回架设两种型式。因此，环评按单回线路、同塔双回线路两种典型情况进行理论模式预测。

#### 8.3.3.1 预测模式

##### （1）工频电场强度计算模型

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

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；

$\lambda$ ——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。

[ $\lambda$ ]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，如图 8-1 所示，电位系数可写为：

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

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

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

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

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

式中： $R$ ——分裂导线半径， $m$ ；（如图 8-2）

$n$ ——次导线根数； $r$ ——次导线半径， $m$ 。

由[ $U$ ]矩阵和[ $\lambda$ ]矩阵，利用式（1）即可解出[ $Q$ ]矩阵。

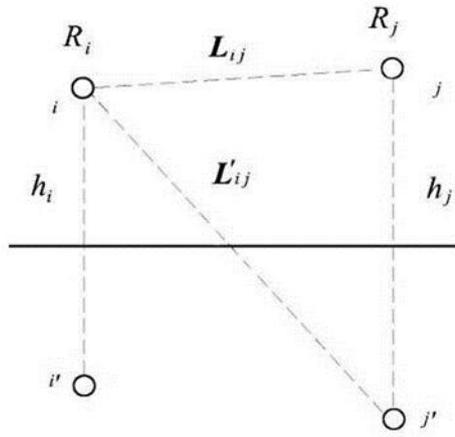


图 8-1 电位系数计算图

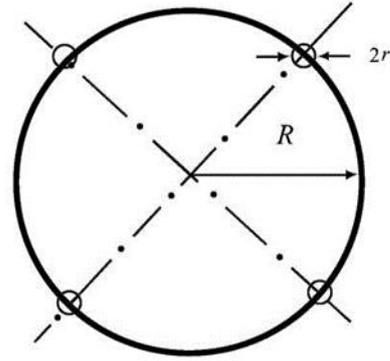


图 8-2 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

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

相应地电荷也是复数量：

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

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

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

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

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

$m$ ——导线数目；

$L_i, L'_i$ ——分别为导线  $i$  及其镜像至计算点的距离， $m$ 。

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

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

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

式中： $E_{xR}$  ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；  
 $E_{xI}$  ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；  
 $E_{yR}$  ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；  
 $E_{yI}$  ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。  
 该点的合成的电场强度则为：

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

式中：

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

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

## (2) 工频磁感应强度计算模型

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

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

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

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

$f$  ——频率，Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图 8-3，不考虑导线  $i$  的镜像时，可计算在  $A$  点其产生的磁场强度：

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

式中： $I$  ——导线  $i$  中的电流值，A；

$h$  ——导线与预测点的高差，m；

$L$  ——导线与预测点水平距离，m。

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

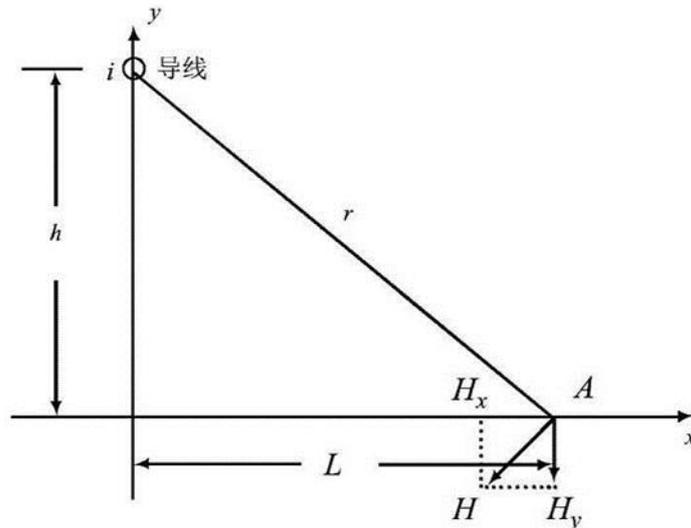


图 8-3 磁场向量图

### 8.3.3.2 预测内容及参数

#### (1) 预测内容

预测 220kV 单回线路、同塔双回线路工频电场、工频磁场影响程度及范围。

#### (2) 参数的选取

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》，110kV 输电线路导线对地最小允许距离取值如表 8-4。

表 8-4 220kV 输电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	备注
居民区		7.5	导线最大弧垂
非居民区		6.5	导线最大弧垂
对建筑物	垂直距离	6.0	导线最大弧垂
	最小净空距离	5.0	最大风偏情况
	水平距离	2.5	无风情况下

本项目在前期设计阶段，已尽可能优化线路路径，根据设计提供资料，本项目新建输电线路在满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》要求的前提下，本工程 220kV 单回输电线路导线对地最低高度为 18m；220kV 双回输电线路导线对地最低高度在为 19m，满足设计规范要求。

根据可研资料，本工程线路采用 2×JL3/G1A-630/45 型钢芯高导电率铝绞线，本环评以此型号导线为代表预测。

根据可研资料，本工程所采用的规划塔型较多，环评以其中影响程度及范围最大的 2C1-ZBC2 模块（单回路直线塔）、2F8-SZC2 模块（双回路直线塔，已建线路）为代表

预测。具体预测参数见表 8-5。

表 8-5 本工程架空线路电磁预测参数

		220kV 单回路架设	220kV 双回架设
典型杆塔型式		2C1-ZBC2	2F8-SZC2
导线类型		钢芯高导电率铝绞线 JL3/G1A-630/45	钢芯高导电率铝绞线 JL3/G1A-630/45
导线外径		33.80mm	33.80mm
回数		1	2
回路数× 各回路最大载流量		1×1789A	2×1789A
运行电压		220kV	220kV
相序排列		A B C	A C B B C A
分裂导线根数		2 根	2 根
分裂导线间距		40cm	40cm
导线间距	水平	6.8 m	上/中/下: 4.9m/6.25m/5.0m
	垂直	/	上/下: 6.8m/6.2m
导线对地最低高度		18m	19m

### 8.3.3.3 预测结果

在选取表 8-5 中典型杆塔及设计参数的条件下，本工程 220kV 单回线路以导线对地最低高度对地面上方不同高度（1.5m、4.5m、7.5m、10.5m）处工频电场、工频磁场强度预测结果详见图 8-4～图 8-5。

在选取表 8-5 中典型杆塔及设计参数的条件下，本工程 220kV 同塔双回线路以导线对地最低高度对地面上方不同高度（1.5m、4.5m、7.5m、10.5m）处工频电场、工频磁场强度预测结果详见图 8-6～图 8-7。

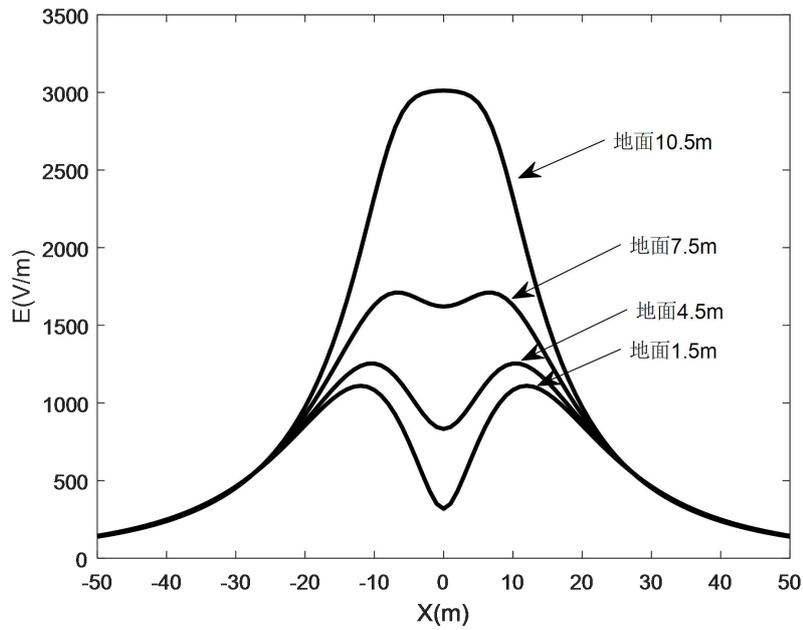


图 8-4 220kV 单回线路（典型杆塔）工频电场预测分布图

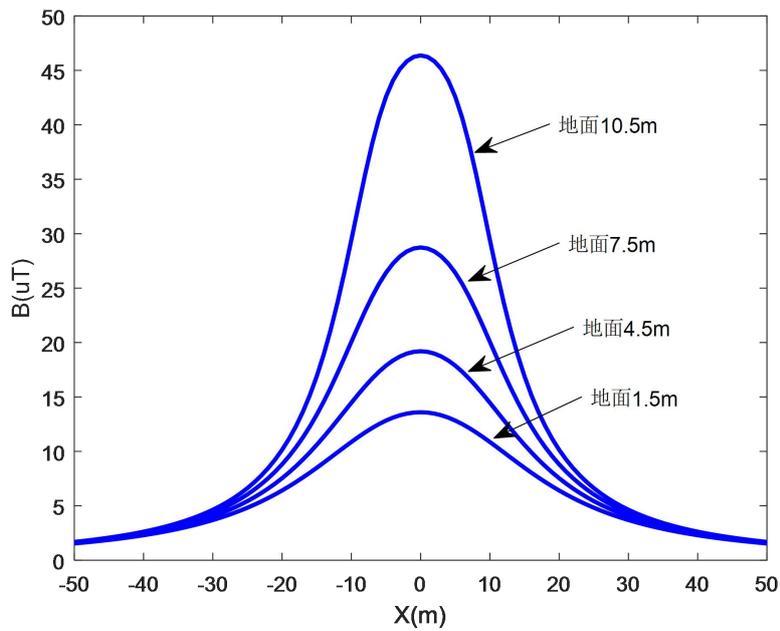


图 8-5 220kV 单回线路（典型杆塔）工频磁场预测分布图

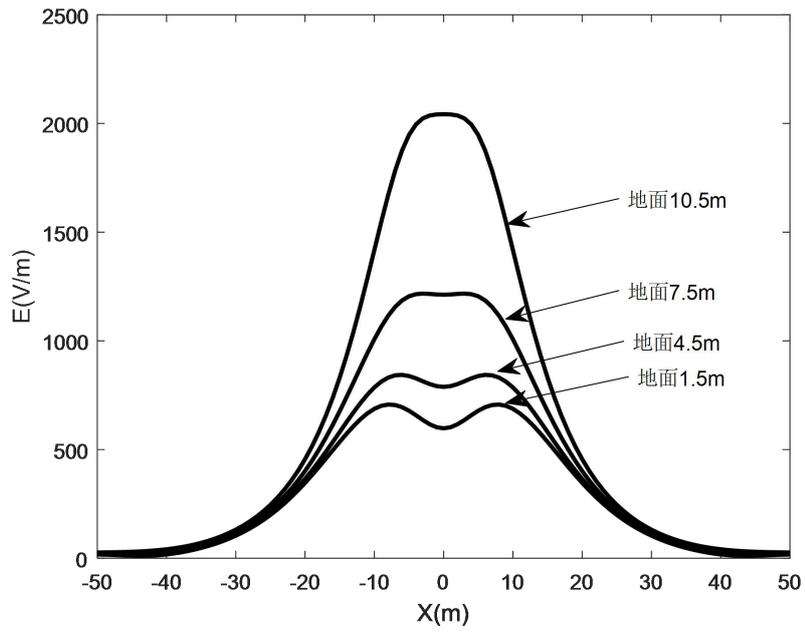


图 8-6 220kV 同塔双回线路（典型杆塔）工频电场预测分布图

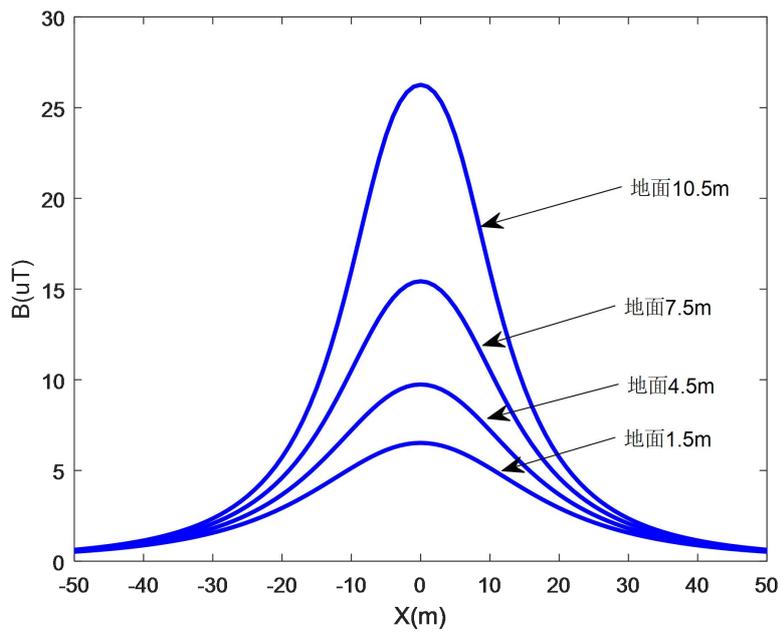


图 8-7 220kV 同塔双回线路（典型杆塔）工频磁场预测分布图

表 8-6 220kV 单回路（典型杆塔）工频电场、工频磁场预测结果表

距线路中心距离 (m)	距线路边导线地面投影距离 (m)	导线对地 18m (其他场所)	环境保护目标处—导线对地 18m (工频电场强度 V/m)					导线对地 18m (其他场所)	环境保护目标处—导线对地 18m (工频磁场强度 $\mu\text{T}$ )				
			地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
0	线下	318.5	318.5	832.6	1621.0	<b>3011.6</b>	<b>13.597</b>	<b>13.597</b>	<b>19.199</b>	<b>28.734</b>	<b>46.374</b>		
1	线下	350.8	350.8	844.9	1625.4	3010.0	13.565	13.565	19.145	28.642	46.240		
2	线下	431.6	431.6	879.7	1638.1	3004.7	13.471	13.471	18.984	28.368	45.832		
3	线下	534.7	534.7	931.7	1656.7	2993.6	13.316	13.316	18.716	27.906	45.121		
4	线下	643.4	643.4	993.6	1677.8	2972.0	13.102	13.102	18.347	27.256	44.060		
5	线下	748.3	748.3	1058.3	1696.9	2933.1	12.833	12.833	17.880	26.418	42.585		
6	线下	843.0	844.0	1119.7	1709.4	2868.9	12.514	12.514	17.325	25.401	40.650		
7	线下	927.0	927.0	1172.7	<b>1711.1</b>	2774.1	12.151	12.151	16.692	24.223	38.260		
8	1	995.1	995.1	1214.0	1699.1	2648.1	11.750	11.750	15.995	22.916	35.494		
9	2	1047.4	1047.4	1241.4	1672.2	2496.2	11.319	11.319	15.249	21.517	32.496		
10	3	1083.6	1083.6	<b>1254.2</b>	1630.8	2327.3	10.864	10.864	14.470	20.071	29.434		
11	4	1104.3	1104.3	1252.8	1576.7	2151.4	10.394	10.394	13.674	18.619	26.457		
12	5	<b>1110.6</b>	<b>1110.6</b>	1238.5	1512.6	1977.0	9.916	9.916	12.878	17.199	23.674		
13	6	1104.2	1104.2	1212.8	1441.2	1810.0	9.436	9.436	12.093	15.839	21.144		
14	7	1086.9	1086.9	1178.0	1365.5	1654.1	8.960	8.960	11.331	14.559	18.886		
15	8	1060.5	1060.5	1136.0	1287.8	1510.8	8.494	8.494	10.600	13.370	16.897		
16	9	1027.2	1027.2	1088.8	1210.0	1380.4	8.040	8.040	9.905	12.277	15.156		
17	10	988.5	988.5	1038.1	1133.8	1262.4	7.604	7.604	9.250	11.279	13.636		
18	11	946.1	946.1	985.6	1060.0	1156.0	7.185	7.185	8.637	10.373	12.312		
19	12	901.5	901.5	932.5	989.6	1060.2	6.787	6.787	8.066	9.553	11.155		
20	13	855.8	855.8	879.7	922.9	973.9	6.409	6.409	7.536	8.811	10.143		
21	14	809.8	809.8	828.0	860.0	896.0	6.053	6.053	7.046	8.142	9.256		
22	15	764.4	764.4	778.0	801.2	825.7	5.716	5.717	6.593	7.538	8.474		
23	16	720.1	720.1	730.0	746.3	762.2	5.402	5.402	6.175	6.993	7.784		
24	17	677.4	677.4	684.3	695.3	704.6	5.106	5.106	5.790	6.499	7.172		
25	18	636.4	636.4	641.1	647.9	652.4	4.829	4.829	5.435	6.052	6.627		
26	19	597.4	597.4	600.3	604.0	604.9	4.571	4.571	5.108	5.647	6.141		

距线路中心距离 (m)	距线路边导线地面投影距离 (m)	导线对地 18m (其他场所)	环境保护目标处—导线对地 18m (工频电场强度 V/m)					导线对地 18m (其他场所)	环境保护目标处—导线对地 18m (工频磁场强度 $\mu\text{T}$ )				
			地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
27	20	560.5	560.5	562.0	563.4	561.6	4.329	4.329	4.806	5.278	5.705		
28	21	525.7	525.7	526.2	525.8	522.2	4.103	4.103	4.528	4.943	5.313		
29	22	493.0	493.0	492.7	491.1	486.2	3.892	3.892	4.271	4.637	4.959		
30	23	462.4	462.4	461.5	458.9	453.2	3.695	3.695	4.034	4.358	4.640		
31	24	433.7	433.7	432.5	429.3	423.0	3.510	3.510	3.815	4.102	4.349		
32	25	407.0	407.0	405.4	401.9	395.3	3.338	3.338	3.611	3.867	4.085		
33	26	382.0	382.0	380.3	376.5	369.8	3.177	3.177	3.423	3.651	3.844		
34	27	358.8	358.8	356.9	353.0	346.4	3.026	3.026	3.248	3.452	3.624		
35	28	337.1	337.1	335.3	331.3	324.8	2.885	2.885	3.086	3.268	3.421		
36	29	317.0	317.0	315.1	311.2	304.9	2.753	2.753	2.934	3.099	3.236		
37	30	298.2	298.2	296.4	292.3	286.5	2.629	2.629	2.793	2.942	3.064		
38	31	280.8	280.8	279.0	275.3	269.5	2.512	2.512	2.662	2.796	2.906		
39	32	264.6	264.6	262.8	259.3	253.8	2.403	2.402	2.539	2.661	2.760		
40	33	249.4	249.4	247.8	244.4	239.2	2.300	2.300	2.425	2.535	2.625		
41	34	235.4	235.4	233.8	230.5	225.6	2.203	2.203	2.317	2.417	2.499		
42	35	222.3	222.3	220.7	217.7	213.1	2.112	2.112	2.217	2.308	2.382		
43	36	210.0	210.0	208.6	205.7	201.4	2.027	2.027	2.122	2.206	2.273		
44	37	198.6	198.6	197.3	194.6	190.5	1.946	1.946	2.033	2.110	2.171		
45	38	188.0	188.0	186.7	184.2	180.3	1.869	1.869	1.950	2.020	2.076		
46	39	178.0	178.0	176.8	174.5	170.9	1.797	1.797	1.871	1.936	1.987		
47	40	168.8	168.8	167.6	165.4	162.0	1.729	1.729	1.797	1.857	1.904		

注：导线中心线距边导线约 7m

表 8-7 220kV 同塔双回路（典型杆塔）工频电场、工频磁场预测结果表

距线路中心距离 (m)	距线路边导线地面投影距离 (m)	导线对地 19m (其他场所)	环境保护目标处—导线对地 19m (工频电场强度 V/m)					导线对地 18m (其他场所)	环境保护目标处—导线对地 19m (工频磁场强度 $\mu\text{T}$ )				
			地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
0	线下	597.7	597.7	788.3	1212.3	<b>2042.6</b>	<b>6.519</b>	<b>6.519</b>	<b>9.742</b>	<b>15.429</b>	<b>26.257</b>		
1	线下	602.5	602.5	791.7	1213.4	2041.6	6.502	6.502	9.711	15.370	26.155		
2	线下	616.1	616.1	801.1	1215.8	2036.8	6.453	6.453	9.619	15.194	25.843		
3	线下	635.8	635.8	814.0	<b>1217.3</b>	2023.5	6.373	6.373	9.469	14.902	25.301		
4	线下	657.8	657.8	827.5	1214.8	1995.4	6.262	6.262	9.264	14.499	24.510		
5	线下	678.5	678.5	838.2	1205.1	1947.2	6.124	6.124	9.008	13.995	23.467		
6	线下	694.9	694.9	<b>843.5</b>	1186.0	1876.1	5.961	5.961	8.707	13.402	22.196		
7	线下	704.8	704.8	841.5	1156.1	1782.9	5.777	5.777	8.370	12.737	20.745		
8	1	<b>707.1</b>	<b>707.1</b>	831.1	1115.6	1671.5	5.576	5.576	8.003	12.020	19.182		
9	2	701.2	701.2	812.4	1065.5	1548.0	5.360	5.360	7.616	11.273	17.580		
10	3	687.5	687.5	785.9	1007.7	1418.6	5.134	5.134	7.215	10.514	16.000		
11	4	666.6	666.6	752.8	944.2	1288.7	4.901	4.901	6.809	9.761	14.489		
12	5	639.8	639.8	714.2	877.6	1162.8	4.665	4.665	6.404	9.029	13.078		
13	6	608.2	608.2	671.9	809.6	1043.6	4.428	4.428	6.007	8.329	11.782		
14	7	573.0	573.0	627.0	742.2	932.7	4.194	4.194	5.620	7.666	10.605		
15	8	535.6	535.6	581.0	676.7	831.2	3.964	3.964	5.248	7.047	9.546		
16	9	497.0	497.0	534.9	614.0	739.0	3.741	3.741	4.894	6.471	8.598		
17	10	458.1	458.1	489.7	554.8	655.9	3.525	3.525	4.559	5.940	7.751		
18	11	419.8	419.8	445.9	499.5	581.5	3.318	3.318	4.243	5.452	6.997		
19	12	382.5	382.5	404.2	448.3	515.0	3.120	3.120	3.947	5.006	6.327		
20	13	346.8	346.8	364.9	401.2	455.8	2.932	2.932	3.670	4.598	5.730		
21	14	313.1	313.1	328.1	358.2	403.1	2.754	2.754	3.413	4.227	5.199		
22	15	281.4	281.4	293.9	319.1	356.4	2.586	2.586	3.174	3.888	4.725		
23	16	251.8	251.8	262.5	283.7	314.9	2.428	2.428	2.953	3.580	4.303		
24	17	224.5	224.5	233.6	251.7	278.2	2.279	2.279	2.748	3.300	3.926		
25	18	199.5	199.5	207.3	222.9	245.6	2.140	2.140	2.559	3.045	3.589		

距线路中心距离 (m)	距线路边导线地面投影距离 (m)	导线对地 19m (其他场所)	环境保护目标处—导线对地 19m (工频电场强度 V/m)					导线对地 18m (其他场所)	环境保护目标处—导线对地 19m (工频磁场强度 $\mu\text{T}$ )				
			地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
26	19	176.5	176.5	183.4	197.0	216.8	2.009	2.009	2.384	2.814	3.286		
27	20	155.6	155.6	161.7	173.8	191.3	1.887	1.887	2.223	2.602	3.015		
28	21	136.6	136.6	142.1	153.1	168.8	1.773	1.773	2.074	2.410	2.771		
29	22	119.4	119.4	124.5	134.5	148.9	1.667	1.667	1.937	2.235	2.551		
30	23	103.9	103.9	108.7	118.1	131.4	1.567	1.567	1.810	2.075	2.353		
31	24	90.0	90.0	94.6	103.4	115.9	1.475	1.475	1.693	1.928	2.174		
32	25	77.5	77.5	81.9	90.5	102.3	1.388	1.388	1.584	1.795	2.012		
33	26	66.3	66.3	70.7	79.0	90.3	1.308	1.308	1.484	1.672	1.864		
34	27	56.3	56.3	60.7	68.9	79.9	1.232	1.232	1.392	1.560	1.731		
35	28	47.4	47.4	51.9	60.1	70.8	1.162	1.162	1.306	1.457	1.609		
36	29	39.6	39.6	44.2	52.4	62.9	1.097	1.097	1.227	1.363	1.498		
37	30	32.7	32.7	37.6	45.8	56.1	1.036	1.036	1.154	1.276	1.397		
38	31	26.8	26.8	31.9	40.2	50.3	0.978	0.978	1.086	1.196	1.304		
39	32	21.7	21.7	27.1	35.5	45.3	0.925	0.925	1.023	1.122	1.219		
40	33	17.5	17.5	23.2	31.7	41.2	0.875	0.875	0.964	1.054	1.141		
41	34	14.3	14.3	20.2	28.6	37.8	0.829	0.829	0.909	0.991	1.069		
42	35	12.1	12.1	18.1	26.3	35.0	0.785	0.785	0.859	0.932	1.003		
43	36	11.1	11.1	16.8	24.6	32.8	0.744	0.744	0.812	0.879	0.943		
44	37	11.0	11.0	16.3	23.4	31.0	0.706	0.706	0.768	0.829	0.887		
45	38	11.7	11.7	16.2	22.7	29.7	0.670	0.670	0.727	0.782	0.835		
46	39	12.7	12.7	16.6	22.3	28.7	0.637	0.637	0.688	0.739	0.787		
47	40	13.9	13.9	17.1	22.1	27.9	0.605	0.605	0.653	0.699	0.743		

注：导线中心线距边导线约 7m

### 8.3.3.4 预测结果分析

#### (1) 工频电场影响预测结果分析

由表 8-6 可知，本工程单回线路在经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所（下称其他场所）时，导线最小对地高度 18m 时，线下 1.5m 处工频电场强度最大值为 1110.6V/m，小于 10kV/m 评价标准限值的要求；由表 8-7 可知，本工程双回线路在经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所（下称其他场所）时，导线最小对地高度 19m 时，线下 1.5m 处工频电场强度最大值为 707.1V/m，小于 10kV/m 评价标准限值的要求

由表 8-6 可知，本工程单回线路导线最小对地高度 18m 时，线下一层（1.5m）、二层（4.5m）、三层（7.5m）、四层（10.5m）的工频电场强度最大值分别为 1110.6V/m、1254.2 V/m、1711.1 V/m、3011.6V/m，小于 4000V/m 评价标准限值的要求；由表 8-7 可知，本工程双回线路导线最小对地高度 19m 时，线下一层（1.5m）、二层（4.5m）、三层（7.5m）、四层（10.5m）的工频电场强度最大值分别为 707.1V/m、843.5 V/m、1217.3 V/m、2042.6V/m，小于 4000V/m 评价标准限值的要求。

#### (2) 工频磁场影响预测结果分析

由表 8-6 可知，本工程单回线路在经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所（下称其他场所）时，导线最小对地高度 18m 时，线下 1.5m 处工频磁感应强度最大值为 13.597 $\mu$ T，小于 100 $\mu$ T 评价标准限值的要求；由表 8-7 可知，本工程双回线路在经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所（下称其他场所）时，导线最小对地高度 19m 时，线下 1.5m 处工频磁感应强度最大值为 6.519 $\mu$ T，小于 100 $\mu$ T 评价标准限值的要求。

由表 8-6 可知，本工程单回线路导线最小对地高度 18m 时，线下一层（1.5m）、二层（4.5m）、三层（7.5m）、四层（10.5m）的工频磁感应强度最大值分别为 13.597 $\mu$ T、19.199 $\mu$ T、28.734 $\mu$ T、46.374 $\mu$ T，小于 100 $\mu$ T 评价标准限值的要求；由表 8-7 可知，本工程双回线路导线最小对地高度 19m 时，线下一层（1.5m）、二层（4.5m）、三层（7.5m）、四层（10.5m）的工频磁感应强度最大值分别为 6.519 $\mu$ T、9.742 $\mu$ T、15.429 $\mu$ T、26.257 $\mu$ T，小于 100 $\mu$ T 评价标准限值的要求。

#### (3) 电磁环境影响控制措施

依据本工程线路典型直线塔运行时产生的工频电场、工频磁场预测结果可知，本项目新建输电线路在满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》要求的前提下，本工

程 220kV 单回输电线路导线对地最低高度为 18m; 220kV 双回输电线路导线对地最低高度在 19m, 满足设计规范要求; 220kV 输电线路附近的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中相应公众曝露控制限值要求。

### 8.3.5 电磁环境保护目标处电磁环境理论预测

根据工频电磁场理论预测结果及表 3-5 中本工程环境保护目标与新建线路相对位置关系, 本工程各电磁环境保护目标处工频电场强度、工频磁感应强度见表 8-8。

表 8-8 电磁环境保护目标工频电磁场预测结果表

序号	敏感目标名称	方位及与距边导线地面投影最近水平距离/m	房屋结构及高度	预测点位离地高度(m)	预测导线对地高度(m)	预测值	
						工频电场(V/m)	工频磁场( $\mu$ T)
1	攸县联星街道泰青塘村长丰组民房	NW, 约 8m	2F 尖顶, 约 8m	4.5	约 19	581.0	5.249
2	攸县联星街道泰青塘村荷花组民房	S, 约 37m	2F 尖顶, 约 8m	4.5	约 19	20.3	0.910
3	攸县江桥街道乌坳社区大屋组民房	NW, 约 11m	2F 尖顶, 约 8m	4.5	约 19	445.9	4.243
4	攸县石羊塘镇达水桥村羊梅山组民房	NE, 约 9m	1F 尖顶, 约 4m	1.5	约 19	497.1	3.741
5	攸县江桥街道泥脚巷村大林塘组民房	S, 约 26m	2F 尖顶, 约 8m	4.5	约 19	70.7	1.485
6	攸县江桥街道茅坪村仓下组民房	SE, 约 8m	2F 尖顶, 约 8m	4.5	约 19	581.0	5.249
7	攸县江桥街道茅坪村方家组民房	NW, 约 25m	2F 尖顶, 约 8m	4.5	约 19	82.0	1.585
8	攸县江桥街道茅坪村秦家场组民房	SE, 约 14m	2F 尖顶, 约 7m	4.5	约 19	328.1	3.414
9	攸县江桥街道邱家垅村枫树下组民房	SE, 约 9m	3F 尖顶, 约 11m	7.5	约 19	614.0	6.472
10	攸县江桥街道邱家垅村池塘前组民房	NW, 约 10m	3F 尖顶, 约 11m	7.5	约 19	554.8	5.941
11	攸县江桥街道邱家垅村瓦屋场组民房	SE, 约 18m	3F 尖顶, 约 10m	7.5	约 19	222.9	3.046
12	攸县江桥街道邱家垅村坡上组民房	NW, 约 16m	2F 尖顶, 约 8m	4.5	约 19	262.5	2.954
13	攸县江桥街道邱家垅村左家岭组民房	NE, 约 23m	1F 尖顶, 约 4m	1.5	约 19	104.0	1.568
14	攸县江桥街道邱家垅村南泉冲组民房	SE, 约 8m	2F 尖顶, 约 8m	4.5	约 19	581.0	5.249
15	攸县江桥街道邱家垅村湖宝坳组民房	E, 约 37m	2F 尖顶, 约 8m	4.5	约 19	20.3	0.910
16	攸县江桥街道牛头湖村肖家组民房	W, 约 17m	2F 尖顶, 约 8m	4.5	约 19	233.7	2.749
17	攸县江桥街道牛头湖村响塘组民房	E, 约 9m	2F 尖顶, 约 8m	4.5	约 19	535.0	4.895

	房		7m		19		
18	攸县江桥街道牛头湖村毛屋组民房	W,约26m	2F尖顶,约8m	4.5	约19	70.7	1.485
19	攸县江桥街道杨木港村方田冲组民房	SE,约10m	2F尖顶,约8m	4.5	约19	489.7	4.559
20	攸县江桥街道杨木港村塘弦屋组民房	NW,约26m	3F尖顶,约11m	7.5	约29	323.4	2.762
21	攸县江桥街道杨木港村仓下垅组民房	NE,约31m	2F尖顶,约7m	4.5	约21	283.9	2.512
22	攸县江桥街道阴山港村发农安组民房	W,约27m	2F尖顶,约8m	4.5	约40	220.9	1.748
23	攸县江桥街道阴山港村石子坳组民房	W,约14m	3F尖顶,约11m	7.5	约38	292.4	3.052
24	攸县江桥街道阴山港村塘下垅组民房	E,约12m	3F尖顶,约11m	7.5	约29	508.4	5.123
25	攸县江桥街道阴山港村龙家组民房	W,约11m	2F尖顶,约8m	4.5	约36	303.3	3.162
26	攸县江桥街道阴山港村石咀上组民房	WS,约20m	2F尖顶,约9m	4.5	约22	647.3	5.447
27	攸县江桥街道阴山港村石咀上组民房	WS,约35m	1F尖顶,约4m	1.5	约22	759.7	6.453
28	攸县谭桥街道大和村谭背组民房	E,约35m	1F尖顶,约4m	1.5	约20	228.4	2.038
29	攸县谭桥街道大和村朱家塘组民房	跨越	2F尖顶,约9m	4.5	约23	632.1	10.059
30	攸县谭桥街道大和村谭前组民房	S,约5m	2F尖顶,约8m	4.5	约25	624.0	7.260
31	衡东县草市镇横黎村六组民房	E,约34m	2F尖顶,约9m	4.5	约22	242.7	2.163
32	衡东县草市镇横黎村十三组民房	WN,约27m	2F尖顶,约9m	4.5	约24	341.2	2.799
33	衡东县草市镇高田村十七组民房	W,约22m	2F尖顶,约9m	4.5	约23	446.3	3.642
34	攸县渌口镇大联村东洋寺组民房	E,约11m	2F尖顶,约8m	4.5	约40	240.6	2.627
35	衡东县草市江镇马脑寨村二十组民房	WN,约31m	3F尖顶,约11m	7.5	约28	268.3	2.301
36	衡东县草市江镇马脑寨村二十二组民房	跨越	2F尖顶,约9m	4.5	约30	314.1	5.761
37	安仁县永乐江镇芙蓉塘村沙岭组民房	WS,约10m	2F尖顶,约9m	4.5	约35	318.8	3.408
38	安仁县永乐江镇芙蓉塘村沙岭组民房	E,约9m	2F尖顶,约9m	4.5	约35	314.1	3.496
39	安仁县永乐江镇芙蓉塘村依塘组民房	E,约6m	2F平顶,约7m	7.5	约22	969.7	11.107
40	安仁县永乐江镇大来村高来组民房	WN,约29m	2F平顶,约7m	7.5	约40	215.7	1.801
41	安仁县永乐江镇大来村高来组民房	ES,约28m	2F尖顶,约9m	4.5	约22	332.5	2.816
42	安仁县永乐江镇大来村欧家组民房	E,约33m	3F尖顶,约12m	7.5	约22	253.8	2.384

43	安仁县永乐江镇大来村致和组民房	WN, 约 16m	2F 平顶, 约 7m	7.5	约 18	746.3	6.993
44	安仁县永乐江镇大来村致和组民房	ES, 约 10m	2F 尖顶, 约 9m	4.5	约 23	722.7	6.698
45	安仁县永乐江镇新渡村石子头组民房	E, 约 31m	2F 平顶, 约 7m	7.5	约 34	239.2	1.985
46	安仁县永乐江镇新渡村石子头组民房	E, 约 22m	2F 尖顶, 约 9m	4.5	约 37	270.3	2.223
47	安仁县永乐江镇红光村木鱼组民房 (湖南平达农业发展有限公司)	EN, 约 35m	2F 尖顶, 约 9m	4.5	约 18	220.7	2.217
48	安仁县洋际镇新华村八组民房	WS, 约 21m	2F 尖顶, 约 9m	4.5	约 25	439.9	3.561
49	安仁县洋际镇新华村三组民房	EN, 约 33m	1F 平顶, 约 3m	4.5	约 17	243.5	2.463
50	安仁县洋际镇洋际村乌石塘组民房	WS, 约 11m	2F 平顶, 约 11m	7.5	约 39	273.9	3.162
51	安仁县洋际镇洋际村乌石塘组民房	EN, 约 15m	2F 尖顶, 约 9m	4.5	约 45	195.3	1.967
52	安仁县永乐江镇清路村李古组民房	WS, 约 14m	2F 尖顶, 约 9m	4.5	约 24	604.9	5.193
53	安仁县永乐江镇清路村土背组民房	S, 约 25m	3F 平顶, 约 11m	10.5	约 33	306.5	2.795
54	安仁县灵官镇荷树村坪的组民房	W, 约 13m	2F 尖顶, 约 9m	4.5	约 30	435.0	3.996
55	安仁县灵官镇荷树村坪的组民房	W, 约 3m	3F 尖顶, 约 11m	7.5	约 28	545.2	7.775
56	安仁县神龙腾飞生态种植专业合作社	E, 约 14m	2F 尖顶, 约 8m	4.5	约 22	675.7	5.751
57	安仁县灵官镇算背村上祝湾组民房	WS, 约 11m	2F 平顶, 约 7m	7.5	约 35	348.0	3.860
58	安仁县灵官镇算背村上算组民房	WN, 约 3m	2F 尖顶, 约 8m	4.5	约 21	891.3	10.864

根据理论预测结果,本工程各处电磁环境保护目标工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)规定的 4000V/m、100 $\mu$ T 的限制标准。本次预测线高采用最小导线对地高度进行预测,未考虑地形、树木等障碍物的屏蔽作用。因此,预测结果一般大于工程投运后的实测值。

#### 8.4 输电线路电磁环境影响评价结论

结合变电站本次扩建间隔侧厂界电磁场现状监测结果可知,大塘冲 220kV 变电站和朝阳 220kV 变电站本期扩建后产生的工频电场强度、工频磁感应强度将基本保持在前期工程水平,且满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)要求。

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

## 九、生态环境影响专题评价

### 9.1 评价目的与方法

#### 9.1.1 评价目的

依据国家建设项目环境管理和生态保护的有关法律、政策及生态敏感区建设和管理的相关法规，对本工程进行生态影响评价。

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

#### 9.1.2 评价等级

本工程由湖南株洲大塘冲-安仁朝阳第二回 220kV 线路工程、大塘冲 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程、朝阳 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程 3 项建设内容组成（表 9-1）。

表 9-1 湖南株洲大塘冲-安仁朝阳第二回 220kV 线路工程项目建设内容组成参数

	项目	规模
建设内容	湖南株洲大塘冲-安仁朝阳第二回 220kV 线路工程	线路路径长度 75.3km，其中大塘冲出线利用大塘冲~栗木 220kV 线路双回路单边挂线 17.7km，新建单回路架设 57.6km。
	大塘冲 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	扩建大塘冲 220kV 变电站 220kV 间隔 1 回。
	朝阳 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	扩建朝阳 220kV 变电站 220kV 间隔 1 回。
占地面积	新增塔基占地约 11584m <sup>2</sup>	

工程涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中的 4 处重要生态敏感区：湖南衡东洙水国家湿地公园、湖南安仁永乐江国家湿地公园、湖南安仁熊峰山国家森林公园、安仁风景名胜区。

表 9-2 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感型	工程占地（水域）范围		
	面积≥20km <sup>2</sup> 或长度≥100km	面积 2 km <sup>2</sup> -20 km <sup>2</sup> 或长度 50km-100km	面积≤2 km <sup>2</sup> 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	二级	三级

本工程杆塔占地面积小于 2 km<sup>2</sup>，输电线路长度大于 50 km，小于 100 km，在仅考虑工程线路长度及经过的区域生态敏感性情况下，本工程生态环境影响评价等级判定为二级（表 34）。

### 9.1.3 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011），生态影响评价范围应能够充分体现生态完整性，涵盖评价项目全部活动的直接影响区和间接影响区；评价范围应依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定；可综合考虑评价项目区气候过程、水文过程、生物过程等生物地球化学循环过程的相互作用关系，以评价项目区域所涉及的完整气候单元、水文单元、生态单元、地理单元界限为参照边界。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），不涉及生态敏感区的输电线路评价范围为边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域，涉及生态敏感区的输电线路评价范围为边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域。

### 9.1.4 评价方法

参照卫星影像资料、工程相关生态专题研究报告，结合实地调查，分析评价范围内土地利用、植被分布，同时调查了解生态敏感区现状及其主要保护对象，以及主要生态环境与建设项目的关系，收集重要物种的相关资料，再根据工程的环境影响因子及可能受影响的环境要素，采用样方调查法、类比分析法、图形叠置法和专家咨询法等基本方法，预测工程建成后对周围生态环境的影响程度，提出相应的保护措施。

## 9.2 生态现状调查与评价

### 9.2.1 生态现状调查方法

#### 9.2.1.1 植被资源调查方法

##### （1）基础资料收集

收集整理工程区域现有林业调查资料与文献资料，与当地林业工人、技术人员、地方居民进行访谈，获得工程区域基础资料。由于本工程涉及到 4 处重要生态敏感区，重点对该区域生态现状进行调查及评价。

##### （2）遥感影像解译

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

##### （3）植被资源调查

###### 1) 植物类型概况调查

利用 GPS 定位仪、奥维、无人机等工程区域植被类型，如针叶林、针阔混交林、

常绿阔叶林、灌丛、竹林、农业植被等。在此基础上，进一步确定森林植被群系组，如樟类、刚竹类等，拍摄典型植被外貌与结构特征的照片。

## 2) 典型植物群落特征调查

利用遥感影像对整个评价区内进行大尺度的植被实地勘察后，根据工程区域植被分布特点设置样线，使其最大程度覆盖工程区域各植被类型，同时记录沿线植物种类。在调查过程中，样方设置尽量满足代表性、典型性和最小面积 3 个原则，选取 20m×30m 或 20m×20m 面积的样方，记录样地位置、GPS 坐标、海拔、土壤类型、植被类型、优势植物等信息，然后对每个样地内的乔木进行检尺，记录乔木高度、胸径、冠幅、生长状况等特征；同时，选取 3-5 个 5m×5m 或 2m×2m 面积的灌木样方，调查每一种灌木高度、盖度、多度、生长状况等特征；最后，选取 5-8 个 1m×1m 的草本样方，记录每一种草本植物高度、盖度、多度、生长状况等。对存在疑问的植物和一些珍稀濒危植物还要采集凭证标本和拍摄照片，做进一步鉴定。

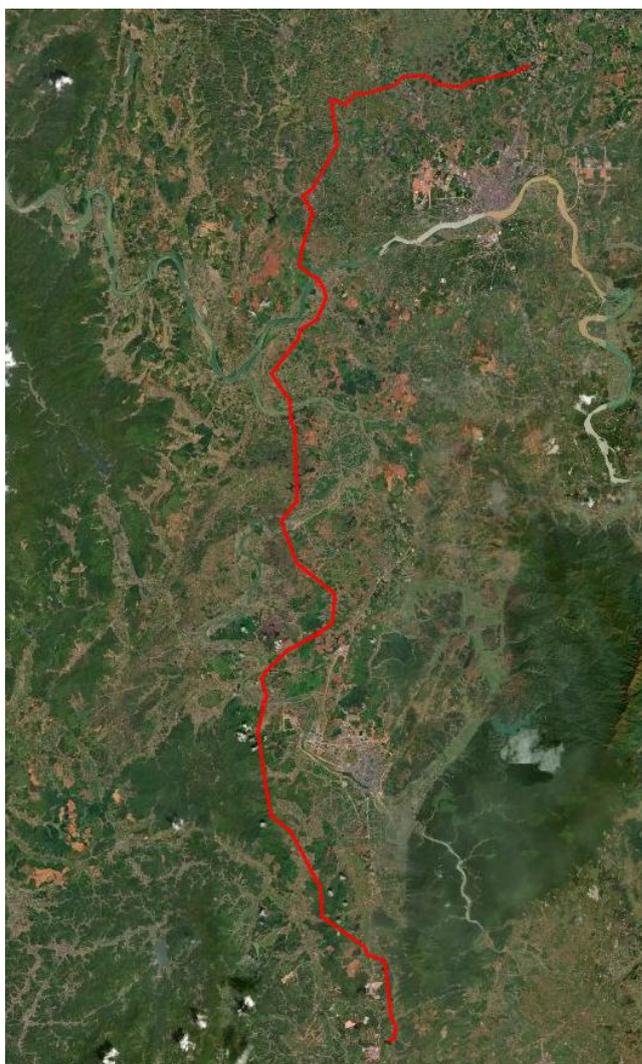


图 9-1 湖南株洲大塘冲-安仁朝阳第二回 220kV 线路工程植物资源调查样线

## 3) 古树名木及珍稀植物调查

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

#### **9.2.1.2 植被资源评价方法**

##### **(1) 生态系统评价**

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

##### **(2) 植物资源评价**

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

##### **(3) 植物区系评价**

评价区域内植物区系成分的划分根据吴征镒中国种子植物分区类型的分类原则和方法进行。植物生态习性参考中国科学院植物研究所编写的《中国植物志》、《中国高等植物图鉴》等。国家珍稀重点保护野生动植物主要参考 1992 年《中国植物红皮书》（第一册）和 1999 年《国家重点保护野生植物名录》（第一批）确定工程涉及区域内的珍稀濒危野生动植物。

##### **(4) 植被生产力评价**

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

#### **9.2.1.3 动物资源调查评价方法**

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

##### **(1) 实地调查**

两栖类与爬行类活动能力相对较差，调查时主要在有水域之处及其它适合其生存的生境中采用样点法，观察其种类与数量；鸟类主要采用样线法，根据生境类型及其面积的大小设计样线，边走边进行观察，统计鸟类数量与名称，确定种类时借助望远镜。在无法设置样线的地方采用样点法：以一个中心点为圆心，调查周围能见距离内的鸟类数

量与种类；兽类主要采用现场调查，野外踪迹调查，包括：足迹链、窝迹、粪便，再结合访问调查确定种类及数量等。

### (2) 访问调查

在项目重点评估区域及其周边地区通过对当地有野外经验的农民进行访问和座谈，与当地林业部门的相关人员进行交谈，了解当地动物的分布及数量情况。

### (3) 查阅相关资料

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

综合实地调查、访问调查和资料汇总，通过分析归纳和总结，从而得出施工区及周边地区的动物物种、种群数量和分布资料，为评价和保护当地动物提供科学的依据。

## 9.2.2 生态系统评价

### 9.2.2.1 生态系统现状

湖南株洲大塘冲-朝阳第二回 220kV 线路工程沿线属于典型的湘东丘陵地区，有森林、农田、湿地 3 种生态系统类型。评价区域以森林、农田生态系统为主，湿地生态系统较少。

#### (1) 森林生态系统

森林生态系统在电网沿线的丘陵山地，土壤为红壤，以常绿阔叶林、常绿针阔混交林为主，植被较为比较单一。木本植物有杉木、马尾松、枫香、湿地松、毛竹、苦槠、樟类等。林下灌木和草本层有杜鹃、继木、黄荆、盐肤木、草珊瑚、毛冬青、芒、蕨等，成层明显。该类型生态系统具有较高的涵养水源、保持水土、维持生物多样性等生态功能，人为干扰较小，见图 9-2。



图 9-2 评价区域森林生态系统

#### (2) 湿地生态系统

湿地生态系统位于电网跨越的洙水、永乐江、凡家垅水库等，为河流-库塘湿地类

型，土壤为湿土。该生态系统的土壤养分含量高，植被有挺水植物、浮水植物、沉水植物等。其中挺水植物有枫杨、柳树、桑树、构树、乌桕、香椿、芦苇、酸膜、野豌豆等，浮水植物有绿萍、莲、苻菜、空心莲子草等，沉水植物有眼子菜、竹叶眼子菜、金鱼藻、菹草等。湿地生态系统具有蓄洪防旱、维持生物多样性等重要生态功能。见图 9-3。



图 9-3 评价区域典型湿地生态系统

(3) 农田生态系统

农田生态系统位于电网沿线的丘陵平缓地带，土壤为水稻土。农业植被主要有水稻、油菜等，杂草主要有雀舌草、稻搓菜、鼠麴草、早熟禾、空心莲子草等。农田生态系统主要为人类提供物质生产和栖息环境，受人为干扰较大，见图 9-4。



图 9-4 评价区域农田生态系统

9.2.2.2 水土流失问题

评价区域属典型的亚热带丘陵地貌，土壤为红壤，在植被稀疏区域或耕种强度较大区域存在较为严重水土流失。比如在评价区域坡度较大的坡地，当地居民进行了土地改造，种植油茶等，土壤侵蚀模数达到 450 t/km<sup>2</sup>a，径流量在 70 mm/a 以上，水土流失较大。见图 9-5。



图 9-5 评价区域土地改造模式

### 9.2.2.3 生态系统演化

生态系统是生物与环境构成的统一整体，处于相对稳定的动态平衡状态。评价区域有森林、湿地、农田 3 种生态系统类型，随着环境条件的变化而逐步进行演化。评价区域属湘江流域，根据省委省政府统一部署，在河湖沿线将实行退耕还林还湿，因此评价区域内农田生态系统可能会朝着农林复合生态系统和湿地生态系统演化。

### 9.2.2.4 土地利用现状

参照《土地利用现状调查技术规程》和《土地利用现状分类标准》，根据遥感卫星解译，结合实地调查情况，将评价范围内的土地利用现状划分为耕地、林地、园地、水域、其他（包括住宅、交通运输用地等）5 种类型，各类型面积统计结果见表 9-3。

表 9-3 评价区域土地利用现状

土地利用类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区 (%)
林地	2187	45.9
耕地	1185	24.9
园地	720	15.1
水域	360	7.6
其他	312	6.6
小计	4764	100.0

本工程生态影响评价区域总面积约 4764 hm<sup>2</sup>，土地利用类型以林地和耕地为主，占评价区域总面积的 70.8%；园地和水域次之，占评价区域总面积的 22.7%；住宅、交通运输等其他用地面积最小，占评价区域总面积的 6.6%。

## 9.2.3 植被及植物资源现状

### 9.2.3.1 植物种类

#### (1) 数量统计

根据祁承经的《湖南植被》划分，评价区域属中亚热带含华东区系成分的常绿阔叶林北部植被亚地带区，属湘中、湘东植被区中的衡阳盆地植被小区。评价区域不仅分布

大量的华东区系植物，而且还广泛分布有华中区系植物，这也使评价区域种子植物区系具有典型的、浓厚的“华东—华中”过渡色彩，总体上评价区域是属于华东植物区系，地带性植被为中亚热带常绿阔叶林。

根据文献资料，结合实地调研，评价区域共有种子植物 152 科 640 属 1316 种。其中，裸子植物 7 科 1 属 13 种，被子植物 145 科 629 属 1303 种。在被子植物中，双子叶植物 123 科 497 属 1 072 种，单子叶植物 22 科 132 属 231 种。

表 9-4 评价区域种子植物统计

类别	科	属	种	占总物种数的百分数
裸子植物	7	11	13	1.0
被子植物	145	629	1303	99.0
双子叶植物	123	497	1072	81.5
单子叶植物	22	132	231	17.5
合计	152	640	1316	100

### (2) 科的统计

按科内所含种数的大小统计：含 50 种以上的有 4 科，分别是禾本科（59 属/86 种，下同）、菊科（48/85）、蝶形花科（26/72）、蔷薇科（26/50）等；30-49 种的有 5 科，分别是玄参科（12/32）、茜草科（6/32）、蓼科（16/30）、大戟科（16/31）、唇形科（19/34）；20-29 种的有 10 科，分别是樟科（7/27）、毛茛科（7/21）、山茶科（6/20）、壳斗科（6/27）、荨麻科（10/22）、百合科（16/27）、兰科（15/24）、莎草科（9/29）等；10-19 种的有 16 科，十字花科（7/12）、堇菜科（1/10）、石竹科（8/11）、猕猴桃科（1/10）、绣球花科（6/10）、榆科（6/12）、冬青科（1/14）等；2-9 种的有 93 科，松科、杉科、柏科、木兰科、五味子科、小檗科、木通科、防己科、马兜铃科、三白草科、金粟兰科等；含 1 种的有 24 科，包括银杏科、三尖杉科、红豆杉科、罗汉松科、茶茱萸科、檀香科、苦木科、狸藻科、透骨草科、芭蕉科、棕榈科、仙茅科等。其中含 20 种或 20 种以上的科共 19 科 693 种，占评价区域所有种子植物总种数的 52.9%，表明评价区域内部分科植物优势明显。

表 9-5 科级数量统计

植物类别	50 种以上	30-49 种	20-29 种	10-19 种	2-9 种	1 种	合计
裸子植物	0	0	0	0	3	4	7
被子植物	4	5	10	16	90	20	145
总计	4	5	10	16	93	24	152

### (3) 属的统计

评价区域内共有种子植物 640 属，按属内所含种数的大小统计（表 37）。含 10 种

以上的有 8 属，占总属数的 1.3%，分别是蓼属（23 种，下同）、悬钩子属（18）、冬青属（14）、艾蒿属（13）等；5-9 种的有 42 属，占总属数的 6.6%，分别是乌药属（9）、毛茛属（5）、大戟属（7）、石楠属（6）、槭属（9）等；2-4 种的有 223 属，占总属数的 34.8%，分别是松属（2）、木兰属（4）、樟属（4）、橐吾属（2）、婆婆纳属（4）、芒属（2）等；1 种的有 367 属，占总属数的 57.3%，包括银杏属、三尖杉属、榧属、罗汉松属、剪股颖属、李氏禾属等。可见，评价区域植物单种属、少种属占有绝对优势，呈现科属系数大的特点。

表 9-6 属级数量统计

植物类别	10 种以上	5-9 种	2-4 种	1 种	合计
裸子植物	0	0	2	9	11
被子植物	8	42	221	358	629
总计	8	42	223	367	640

### 9.2.3.2 植被区系

#### (1) 科的区系组成

根据吴征镒关于科的分布区类型划分方案，评价区域种子植物的科划分为 9 个分布型。世界分布科 56 个，有酢浆草科、毛茛科、千屈菜科、玄参科、藜科、蝶形花科、茜草科、十字花科、蓼科、唇形科、蔷薇科、豆科、禾本科、菊科等，占总科数的 36.8%；热带性质科 64 科（2-6 型），有商陆科、棕榈科、楝科、天南星科、锦葵科、大戟科、芸香科等，占总科数的 42.1%；温带性质科 42 科（7-9 型），有松科、柏科、杨柳科、忍冬科、金缕梅科、银杏科等，占 21.1%（表 9-7）。

表 9-7 评价区域植物科分布区类型

序号	分布型	科数	百分数
1	世界分布	56	36.8
2	泛热带分布	37	24.3
3	热带亚洲和热带美洲间断分布	9	5.9
4	旧世界热带分布	4	2.6
5	热带亚洲至热带澳洲分布	8	5.3
6	热带亚洲至热带非洲分布	6	3.9
7	北温带分布	17	11.2
8	东亚北美间断分布	9	5.9
9	东亚分布	6	3.9
合计		152	100

#### (2) 属的区系组成

评价区域种子植物 640 属划分为 13 个分布型（表 9-8）。除了地中海区、西亚至

中亚分布和中亚分布两种分布类型没有代表外，其它均有。其中世界分布 55 属；热带分布（2-7 型）283 属，占总属数的 44.2%；温带分布（8-14 型）302 属，占总属数的 47.2%。热带成分与温带成分的比值，即 R/T 值为 0.94。可见，评价区域植物区系性质总体上以温带分布属占优势，种子植物区系具有温带性质。

表 9-8 评价区域植物属分布区类型

序号	分布型	属数	百分数
1	世界分布	55	8.6
2	泛热带分布	121	18.9
3	热带亚洲和热带美洲间断分布	18	2.8
4	旧世界热带分布	35	5.5
5	热带亚洲至热带澳洲分布	30	4.7
6	热带亚洲至热带非洲分布	27	4.2
7	热带亚洲分布	52	8.1
8	北温带分布	113	17.7
9	东亚北美间断分布	50	7.8
10	旧世界温带分布	36	5.6
11	温带亚洲分布	3	0.5
12	东亚分布	87	13.6
13	中国特有分布	13	2.0
合计		640	100

### 9.2.3.3 主要植被类型

评价区域在植物区划上属于中亚热带常绿阔叶林。根据植被区划的一般划分标准，结合本区的特点，将植被划分为 5 个植被型、16 个群系（表 9-9）。

表 9-9 评价区域植被类型及群系

序号	植被类型	群系
1	常绿阔叶林	香樟、木莲、杜英、冬青等
2	常绿针阔混交林	香樟+马尾松、杉木+泡桐、檫木+马尾松等
3	灌丛	櫟木灌丛、杜鹃灌丛、黄檀灌丛等
4	农业植被	油菜、水稻等
5	湿地植被	枫杨、眼子菜、菹草、空心莲子草等

### 9.2.3.4 国家重点保护植物

根据 1999 年 8 月 4 日经国务院批准、由国家林业局和农业部 1999 年 9 月 9 日发布的第 4 号令关于《国家重点保护野生植物名录》第一批为依据，评价区域有国家重点保护野生植物共 5 种（见表 9-10），其中银杏为国家 I 级保护植物，其余均为国家 II 级保护。银杏、香樟、罗汉松、厚朴均为栽培种，不在保护之列。

表 9-10

评价区域国家重点保护植物及保护级别

序号	种名	学 名	护级别	生长状况
1	银杏	<i>Ginkgo biloba</i>	I	良好
2	香樟	<i>Cinnamomum camphora</i>	II	一般
3	罗汉松	<i>Podocarpus macrophyllus</i>	II	良好
4	厚朴	<i>Magnolia officinalis</i>	II	良好
5	野大豆	<i>Glycine soja</i> Sieb. et Zucc.	II	一般

工程自攸县大塘冲至安仁朝阳沿线植被现状见表 9-11。

表 9-11

工程自攸县大塘冲至安仁朝阳沿线植被现状

序号	地理位置	工程内容	植被现状描述	现场图
1	E113°15'11.55"; N27°1'56.60"	大塘冲-朝阳 第二回 220kV 线路 工程	该工程点评价区域为农田生态系统，用于种植水稻，以杂草为主，盖度 70%，平均高度 0.4 m；草本植物物种有早熟禾、繁缕、酸膜、通泉草、苜蓿、猪殃殃、金荞麦、律草、碎米荠、婆婆纳等。	
2	E113°15'21.63"; N27°1'57.39"	大塘冲-朝阳 第二回 220kV 线路 工程	该工程点评价区域为湿地生态系统，物种组成简单，总盖度 45%，成层不明显；周边乔木物种为枫杨、乌桕、箭竹等，郁闭度为 0.4，平均高度 3.3 m；灌草层为木贼、看麦娘、繁缕、韭黄野豌豆、黄鹌菜、菹草、酸膜、车前、眼子菜、空心莲子草等，盖度为 30%。	

表 9-11

工程自攸县大塘冲至安仁朝阳沿线植被现状

序号	地理位置	工程内容	植被现状描述	现场图
3	E113°13'41.94"; N26°56'5.32"	大塘冲-朝阳 第二回 220kV 线路 工程	该工程点位于洙水国家湿地公园，为典型的湿地生态系统，物种组成单一，植被盖度 50%，植被成层不明显；乔木物种有枫杨，总郁闭度为 0.30，平均高度 2.5 m；灌草层有悬钩子、艾蒿、野胡萝卜、蓼、空心莲子草、菹草、野豌豆、木贼、飞蓟、加拿大蓬、看麦娘、醉浆草、野生大豆等，覆盖度达 45%。	
4	E113°13'45.03"; N26°53'33.02"	大塘冲-朝阳 第二回 220kV 线路 工程	该工程点评价区域为农田生态系统，物种组成简单，总盖度 90%，以油菜为主，平均高度 1.7 m；草本为碎米荠、婆婆纳、加拿大蓬、看麦娘、醉浆草、空心莲子草、一年蓬、苜蓿等。	

表 9-11

工程自攸县大塘冲至安仁朝阳沿线植被现状

序号	地理位置	工程内容	植被现状描述	现场图
5	E113°13'36.53"; N26°53'24.00"	大塘冲-朝阳 第二回 220kV 线路 工程	该工程点为永乐江，典型的湿地生态系统，物种组成单一，植被盖度 60%，以草本为主，成层不明显；草本层有冬茅、木贼、鬼针草、苜蓿、猪殃殃、油菜、芒草、五叶地锦、空心莲子草、牛膝、酸膜、黄鹌菜、菹草等，覆盖度达 40%。	
6	E113°13'21.97", N26°50'37.31"	大塘冲-朝阳 第二回 220kV 线路 工程	该工程点评价区域为农林复合生态系统，物种组成简单，总盖度 60%，成层不明显；乔木物种有马尾松、苦楝、樟、乌桕等，郁闭度为 0.3，平均高度 3.3 m；灌草层为盐肤木、戴菜、沿阶草、莎草、看麦娘、繁缕、黄荆、白茅、鼠麴草、早熟禾、繁缕、通泉草、碎米荠、猪殃殃、空心莲子草等，盖度为 40%。	

表 9-11

工程自攸县大塘冲至安仁朝阳沿线植被现状

序号	地理位置	工程内容	植被现状描述	现场图
7	E113°13'25.99"; N26°49'32.96"	大塘冲-朝阳 第二回 220kV 线路 工程	该工程点为永乐江，典型的湿地生态系统，物种组成单一，植被盖度 60%，以草本为主，成层不明显。乔木物种为杨树、枫杨等；草本层有冬茅、木贼、鬼针草、盐肤木、继木、菝葜、金银花、冷饭团、海金沙、莎草、麦冬、芒草、艾蒿、一年蓬、悬钩子、黄鹌菜、车前草等，覆盖度达 40%。	
8	E113°14'44.59"; N26°46'46.21"	大塘冲-朝阳 第二回 220kV 线路 工程	该工程点评价区域为森林生态系统，为常绿针阔林，物种组成复杂，总盖度 95%，垂直成层现象；乔木物种有杉木、香樟、油桐等，郁闭度为 0.9，平均高度 7.5 m；灌草层为箭竹、红花檵木、蔷薇、络石、芒、悬钩子、臭鸡矢藤、一年蓬、千里光、野葵、商陆、蕨、狗牙根、窃衣等，盖度为 10%。	

表 9-11

工程自攸县大塘冲至安仁朝阳沿线植被现状

序号	地理位置	工程内容	植被现状描述	现场图
9	E113°12'48.56"; N26°44'27.71"	大塘冲-朝阳 第二回 220kV 线路 工程	该工程点为永乐江，典型的湿地生态系统，物种组成单一，植被盖度 50%，以草本为主，成层不明显。乔木物种为樟、红叶石楠、杨树、枫杨等；草本层有油菜、冬茅、芒、莎草、艾蒿、一年蓬、黄鹌菜、车前草、飞蓟、酸膜、狗牙根等，覆盖度达 40%。	
10	E113°14'18.86"; N26°39'40.66"	大塘冲-朝阳 第二回 220kV 线路 工程	该工程点为宜阳河，典型的湿地生态系统，物种组成单一，植被盖度 30%，成层不明显。乔木物种为枫杨、桑树等；草本层有油菜、繁缕、通泉草、苜蓿、猪殃殃、牛膝、五叶地锦、鸡屎藤、狗牙根等，覆盖度达 25%。	

表 9-11

工程自攸县大塘冲至安仁朝阳沿线植被现状

序号	地理位置	工程内容	植被现状描述	现场图
11	E113°16'55.71"; N26°36'23.42"	大塘冲-朝阳 第二回 220kV 线路 工程	<p>该工程点评价区域为森林-湿地复合生态系统，群落外貌淡绿色，林相不齐。森林生态系统占主体，物种组成复杂，植被盖度为 70%；乔木物种有杉木、马尾松、山槐、冬青、野鸭椿等，总郁闭度为 0.6；灌草层种类多，有杜鹃、满山红、早熟禾、莎草、麦冬、竹叶草、鸡屎藤、菝葜、虎杖、接骨草、求米草、沿阶草、木贼、窃衣、律草、碎米荠、稻搓菜、鼠麴草等，盖度 30%。</p>	

## 9.2.4 动物资源现状

### 9.2.4.1 评价区动物资源

评价区共有陆生脊椎动物 136 种，属于 25 目 60 科，其中两栖纲 2 目 8 科 20 种；爬行纲 3 目 8 科 30 种；鸟纲 14 目 33 科 69 种；哺乳纲 6 目 11 科 17 种。评价区国家重点保护动物 5 种，湖南省重点保护动物 104

表 9-12 评价区陆生脊椎动物种类组成

纲	目	科	种
哺乳纲	6	11	17
鸟纲	14	33	69
爬行纲	3	8	30
两栖纲	2	8	20
合计	25	60	136

#### (1) 哺乳动物

工程区域共记录到哺乳动物 17 种，隶属于哺乳纲 6 目 11 科，其中食虫目和兔形目 1 科 1 种，占调查区域哺乳类物种总数的 5.88%；翼手目和偶蹄目各 2 种，占调查区域哺乳类物种总数的 11.77%；食肉目 2 科 3 种，占调查区域哺乳类物种总数的 17.65%；啮齿目 4 科 8 种，占调查区域哺乳类物种总数的 47.06%。省级保护动物 12 种。

在区系组成方面，东洋界物种 7 种，占评价区域哺乳动物物种总数的 41.18%；广布种物种 6 种，占 35.29%；古北界物种 4 种，占 23.53%。动物区系以东洋界占优势。

区域哺乳动物名录见附录。

#### (2) 鸟类

工程区域共记录到鸟类 69 种，隶属于鸟纲 14 目 33 科，其中鸮形目、夜鹰目、佛法僧目、戴胜目和啄木鸟目 1 科 1 种，占调查区域鸟类物种总数的 1.45%；鸨形目 1 科 7 种，占调查区域鸟类物种总数的 10.15%；隼形目 2 科 2 种，占调查区域鸟类物种总数的 2.90%；鸡形目 1 科 3 种，占调查区域鸟类物种总数的 4.35%；鹤形目 1 科 5 种，占调查区域鸟类物种总数的 7.25%；鹁形目、鸮形目和鸽形目各 1 科 2 种，占调查区域鸟类物种总数的 2.90%；鹑形目 1 科 3 种，占调查区域鸟类物种总数的 4.35%；雀形目 19 科 38 种，占调查区域鸟类物种总数的 55.07%。国家保护动物 5 种，分别为雀鹰、红隼、白鹳、领角鸮和草鸮；省

级保护动物 44 种。

在区系组成方面，东洋界物种 24 种，占评价区域鸟类物种总数的 34.78%；广布种物种 22 种，占 31.88%；古北界物种 23 种，占 33.33%。

居留型方面，留鸟 35 种，占调查区域鸟类物种总数的 50.73%；夏候鸟 21 种，占调查区域鸟类物种总数的 30.45%；冬候鸟 13 种，占调查区域鸟类物种总数的 18.84%。

区域鸟类动物名录见附录。

### （3）爬行动物

工程区域共记录到爬行动物 30 种，隶属于爬行纲 3 目 8 科，其中龟鳖目 2 科 2 种，占调查区域爬行动物物种总数的 6.67%；蜥蜴目 3 科 6 种，占调查区域爬行动物物种总数的 20.00%；蛇目 3 科 22 种，占调查区域爬行动物物种总数的 73.33%。省级保护动物 20 种。

在区系组成方面，东洋界物种 28 种，占评价区域爬行类物种总数的 93.33%；广布种物种 2 种，占 6.67%；无古北界物种。动物区系明显以东洋界物种占优势。

区域爬行动物名录见附录。

### （4）两栖动物

工程区域共记录到两栖动物 20 种，隶属于两栖纲 2 目 8 科，有尾目 1 科 1 种，占评价区域两栖类物种总数的 5.00%；无尾目中角蟾科、蟾蜍科、雨蛙科和叉舌蛙科各 1 种，占评价区域两栖类物种总数的 5.00%；蛙科 11 种，占评价区域两栖类物种总数的 55.00%；树蛙科和姬蛙科各 2 种，各占评价区域两栖类物种总数的 10.00%。蛙科物种为该区域优势物种。省级保护动物 18 种。

在区系组成方面，东洋界物种 18 种，占评价区域两栖类物种总数的 90.00%；广布种物种 2 种，占 10.00%；无古北界物种。动物区系明显以东洋界物种占优势。

区域两栖动物名录见附录。

## 9.2.4.2 工程建设区动物现状调查

### （1）牛头湖村样线

本样线位于牛头湖村，样线沿线为丘陵和平原地貌，地势开阔，以农田生态系统为主，地表植被以杂草为主，主要生境为林地、居民区以及农田，物种组成

复杂，植被覆盖度较高，乔层物种组成较为简单，有香樟、毛竹等，均为人工种植，灌草层有化香、山矾、五节芒、早熟禾、繁缕、酸膜和通泉草，动物食源条件较好，适宜林鸟以及小型兽类栖息。

本次调查共记录到陆生脊椎动物主要以鸟类为主，结合调查结果及样线生境分析，林鸟种类较多，主要由于区内生境隐蔽条件较好，丘陵林地乔灌木树种提供充足的食源和栖息条件，共发现 12 种脊椎动物，树麻雀、白鹡鸰和白头鹎是优势种，国家保护动物为红隼，栖息于山地林缘地带。



图 9-6 牛头湖村调查样线

## (2) 泃水样线

本调查样线位于泃水河滩，坐标为  $113^{\circ}14'07.43''E$ ， $26^{\circ}56'55.32''N$ 。样线沿线两侧主要为河流生态系统和农田生态系统，物种组成简单，成层不明显；周边乔木物种为毛竹、香樟等，灌草层以禾本科作物和杂草为主，如水稻、看麦娘等，人为干扰程度较高，生境异质性较低，

结合调查结果及样线生境分析，工程区脊椎动物主要以鸟类为主，水鸟分布较为广泛，白鹭、池鹭等涉禽常见于河滩栖息，雀形目鸟类鸣禽如白头鹎、树麻雀和八哥等常见于样线附近，总体来说，动物物种数较少且单一，两栖爬行类物种如沼水蛙、中华蟾蜍、中国石龙子、北草蜥等栖息于河滩以及农田中，小型兽类如黄鼬、褐家鼠等栖息于居民房屋前后。



图 9-7 涿水样线调查样线

### (3) 马脑寨村样线

本样线位于马脑寨村，土壤为紫色页岩，植物群落物种组成较为简单，无明显乔木层，零星散布于构树、乌桕和香樟，灌草层为禾本科植物为主，一年生草本为主要优势种，地貌以丘陵为主，样线两侧为农田生态系统，动物适宜生境较少。

本次调查共记录到陆生脊椎动物主要以鸟类为主，结合调查结果及样线生境分析，区域内鸟类物种常见为白头鹎、丝光椋鸟等雀形目鸟类；两栖爬行类常见于农田溪沟区域，如中国水蛇、中国石龙子、中华蟾蜍等，小型兽类分布较少，偶见黄鼬。



图 9-8 马脑寨村样线

### (4) 永乐江样线

本样线跨越永乐江段，坐标为  $113^{\circ}17'41.72''$  E,  $28^{\circ}02'11.37''$  N。该样线沿岸为永乐江河谷，水生生境较好，水体植被丰富，河谷两侧为植被覆盖率高，该样线与 316 省道平行，居民活动较多，主要为耕种以及来往车辆活动，人为干扰程

度较高。地貌以丘陵和平原为主，两岸植被为动物提供了良好的栖息环境，动物物种组成较为丰富。

两栖动物：本区域永乐江贯穿而过，两栖动物以永乐江为中心分布，优势种为溪流型物种，如沼水蛙、华南湍蛙等。

爬行动物：本区域爬行动物以永乐江为中心分布，中国石龙子和中国水蛇、山溪后棱蛇和乌梢蛇等为本地块爬行动物优势种。

鸟类：样线附近多为林鸟和水鸟。其中水体及农田附近为小鸊鷉、白鹭、黄苇鳉、牛背鹭和池鹭，林鸟以大山雀、八哥、红头长尾山雀、黄眉柳莺、小云雀、领雀嘴鹀、白颊噪鹛等为主。

兽类：样线附近小型兽类较多，其中主要以啮齿目为优势种，如小家鼠等，可偶见黄鼬。



图 9-9 永乐江调查样线

#### (5) 凡家垅水库

本样线调查区域位于安仁县凡家垅水库附近，两侧生境主要为水库和山地，临近熊峰山国家森林公园，森林生态系统为该区域主要生态系统，区内植被以常绿阔叶林为主，物种组成复杂，垂直成层现象；乔木物种有杉木、香樟、油桐等，灌草层以箭竹、红花檵木、蔷薇、络石、芒、悬钩子为主，人为干扰程度较低，动物适宜生境较多。

本条样线记录陆生脊椎动物以鸟类为主，物种组成丰富，数量较多，以雀形目等鸣禽最为常见，如大山雀、画眉、山斑鸠等，水鸟如白鹭等常见于水库周边，记录国家重点保护动物 1 种为红隼；区内分布的兽类主要是小型常见种类，样线调查记录兽类 1 种，为黄鼬，发现鼬獾和小鹿足迹；两栖爬行类动物如中国石龙子、中华蟾蜍、沼水蛙常见于水库和稻田附近。



图 9-10 凡家垅水库调查样线

### 9.2.5 生态保护红线

根据湖南省人民政府关于印发《湖南省生态保护红线》的通知(湘政发(2018)20号),项目所在区域位于罗霄山水源涵养-生物多样性维护生态保护红线。

生态红线分布范围:红线区位于湖南省东南部与江西省、广东省交界处,主要分布在湘赣交界处的罗霄山脉武功山、万洋山和八面山,涉及郴州市桂东、汝城、资兴、宜章、安仁和株洲市炎陵、茶陵、攸县等县市。

生态红线生态系统特征:红线区是湘江、赣江两大水系分水岭,区内东江湖是郴州市乃至湖南省重要的水源地。区域水源涵养、生物多样性保护等生态系统服务功能十分重要。

生态红线重要保护地:有八面山、桃源洞、云阳山、天光山、狮子岭等自然保护区和东江湖、安仁等风景名胜区。

生态红线保护重点:保护天然林,提高水源涵养能力,控制水土流失,逐步恢复生态系统结构和功能。

工程影响范围内的安仁等风景名胜区为罗霄山水源涵养-生物多样性维护生态保护红线的重要保护地。

本工程株洲地区穿越生态红线 10 处,穿越总长度约 2.0km;衡阳地区穿越生态红线 7 处,穿越总长度约 2.1km;郴州地区穿越生态红线 25 处,穿越总长度约 7.0km。通过优化塔基布置后,本工程仍需在生态保护红线范围内立塔约 13 基(株洲地区 3 基,衡阳地区 2 基,郴州地区 8 基)。线路穿越生态保护红线区域为维护区域水源涵养及生物多样性维护生态功能,属二级、三级公益林。

评价内生物多样性比较丰富,其中大围山区域有云豹等 51 种珍稀动物以及 23 种国家和省重点保护植物分布,具有重要的生物多样性维护功能,评价区内

形成的植被十分复杂。在大区域上它属于中亚热带常绿阔叶林区，树木多数具有常绿、革质、中小型、全缘、且与光源垂直的特点，是这个区系的典型代表。植被既具有华东植物区系成份，华中植物区系成份也在这里屡见不鲜，是华东-华中植物过渡区域。评价区植被的主要类型分为森林(针叶林、针阔混交林、常绿阔叶林、常绿落叶阔叶混交林、竹林)、灌丛和湿地植被等，地带性植被类型是常绿阔叶林，是我国中亚热带常绿阔叶林的典型代表，多分布在水库岸边，主要由壳斗科 (Fagaceae)、樟科 (Lauraceae)、木兰科 (Magnoliaceae)、杜英科 (Elaeocarpaceae)、山茶科(Theaceae)等的常绿树种组成。针叶林主要是以人工杉木林为主，在评价区内的森林面积占一定比例，林相整齐，郁闭度约为 0.6，局部可见少量的马尾松、国外松。

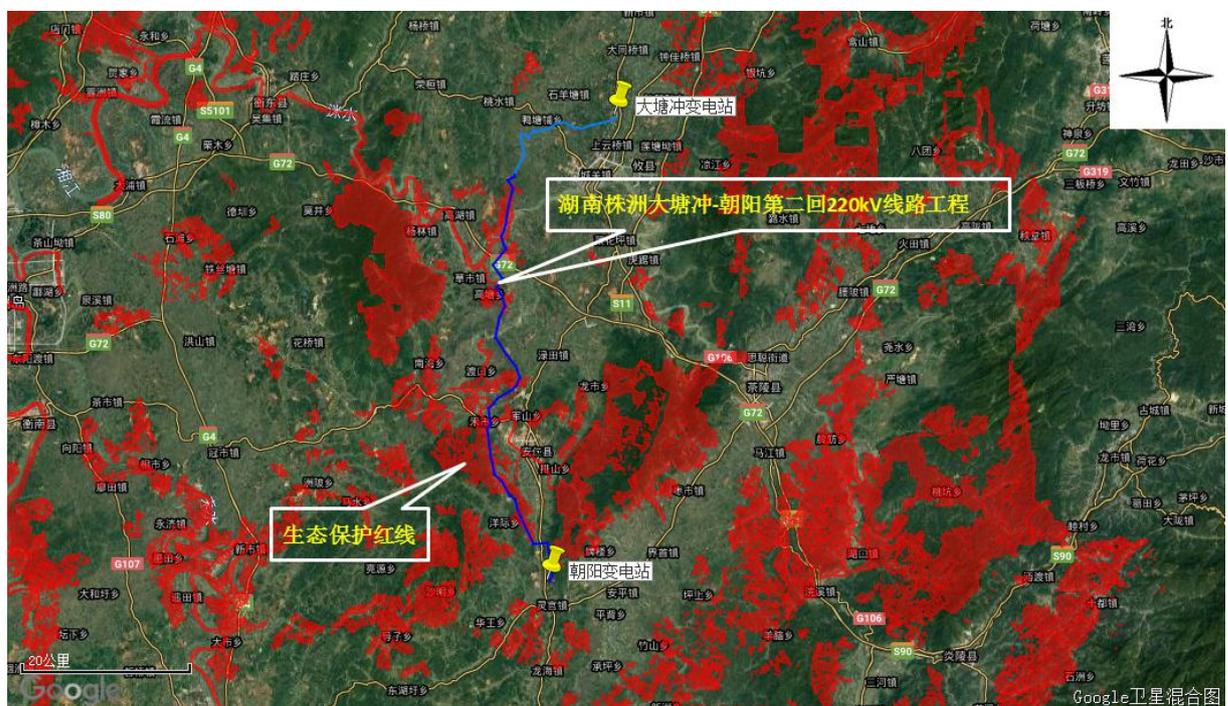


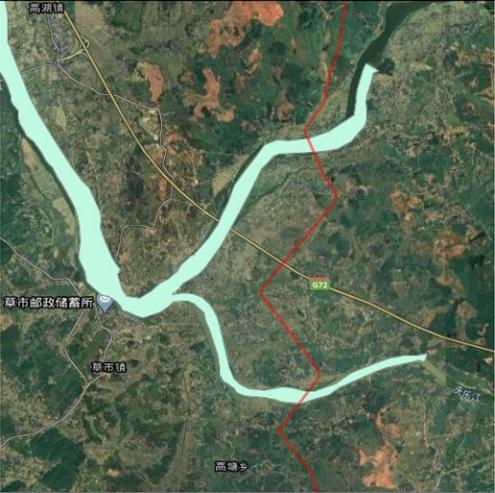
图 9-12 生态红线位置关系图

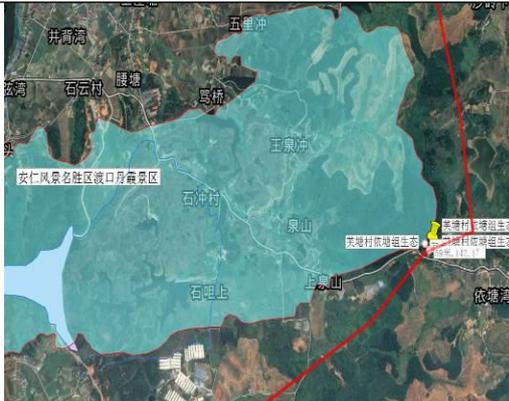
## 9.2.6 重要生态敏感区

### 9.2.6.1 工程与重要生态敏感区位置关系

经实地调查，评价区域内共有 4 处重要生态敏感区，分别为洣水国家湿地公园、永乐江国家湿地公园、熊峰山国家森林公园、安仁风景名胜区，工程与生态敏感区位置关系图见表 9-13。

序号	重要生态敏感区名称	与工程位置关系	与工程位置图

1	湖南衡东洣水国家湿地公园	穿越	
2	湖南安仁永乐江国家湿地公园	穿越	
3	熊峰山国家森林公园	最近直线距离 680 m	

4	安仁风景名胜区	距离三级保护区最近直线距离 50m, 穿越外围保护地带 850m	
---	---------	----------------------------------	--

### 9.2.6.2 重要生态敏感区简介

工程涉及 4 处重要生态敏感区, 分别为湖南衡东洙水国家湿地公园和湖南安仁永乐江国家湿地公园。工程和湖南安仁熊峰山国家森林公园最短距离为 680 m, 和距离安仁风景名胜区三级保护区最近直线距离 50m, 穿越外围保护地带 850m, 均在评价区域范围内。

#### (1) 湖南衡东洙水国家湿地公园

湖南衡东洙水国家湿地公园地处湖南省衡东县境内, 主要包括流经衡东县境内的洙水全部、洙水一级支流永乐江流经衡东县草市镇境内部分。公园内主要是以永久性河流、洪泛平原湿地、多级库塘为代表的湿地类型。规划总面积 2983.6  $\text{hm}^2$ , 其中湿地面积 2601.1  $\text{hm}^2$ , 占总面积的 87.2%, 划分为保护保育区、恢复重建区、科普宣教区、合理利用区和管理服务区 5 个功能区。河流湿地面积为 383.8  $\text{hm}^2$ , 占湿地总面积的 14.8%, 占土地总面积的 12.9%; 人工湿地面积为 2217.3  $\text{hm}^2$ , 占湿地总面积的 85.2%, 占土地总面积的 74.3%。2017 年 12 月 22 日, 国家林业局公布了 2017 年试点国家湿地公园验收, 衡东洙水湿地公园被列为国家级湿地公园。

湖南衡东洙水国家湿地公园内野生动植物资源丰富, 湿地公园及其周边有维管植物 150 科, 404 属, 801 种, 其中蕨类植物 16 科 21 属 29 种, 裸子植物 4 科 7 属 9 种, 被子植物 130 科 376 属 763 种。区内有植物群落 7 个类型, 13 个植物类群; 其中, 常绿针、阔混交林 3 个群系, 常绿、落叶阔叶林 2 个群系, 落叶阔叶林 1 个群系, 针叶林 1 个群系, 竹林 1 个群系, 灌草果 3 个群系, 古木大树及珍贵树木。按《国家重点保护野生植物名录》属于国家重点保护的野生植物 11 种, 其中有榉木分布。按《野生动植物濒危物种国际贸易公约》保护的名录, 仅兰属就 5 种之多。

湖南衡东洣水国家湿地公园及周边有野生脊椎动物 185 种，隶属于 5 纲 27 目 70 科。其中：鱼类有 42 种，有湖南省地方重点保护物种斑鳢，有 16 种系中国特有物种，（如银飘鱼、南方拟鲮、大眼华鳊等）；两栖类 15 种，有国家 II 级保护物种虎纹蛙，有被 IUCN 列为近危级别（NT）黑斑蛙，被 IUCN 列为易危级别（VU）虎纹蛙和棘腹蛙，及 13 种属于湖南省地方重点保护物种，爬行类 19 种，有 10 种被 IUCN 评级收录，（如中华鳖、王锦蛇等）8 种被列为易危级别（VU），砂鳖被列为濒危级别（EN），中国水蛇被列为近危级别（NT），有 17 种为湖南省地方重点保护物种，2 种为中国特有种，鸟类 91 种，有国家 II 级保护物种有 8 种，（如鸳鸯、草鹑等），12 种为是世界贸易公约收录物种，25 种为中日候鸟保护物种，8 种为中澳候鸟保护物种，51 种为湖南省地方重点保护物种，哺乳类 18 种，有国家 II 级保护物种小灵猫，5 种为世界贸易公约收录物种，5 种被 IUCN 列为近危级别，3 种被列为易危级别，10 种为湖南省地方重点保护物种。

#### （2）湖南安仁永乐江国家湿地公园

湖南安仁永乐江国家湿地公园位于湖南省安仁县城西侧，总面积 1115.66 hm<sup>2</sup>，为开阔平原型河流湿地，规划建设保护保育区、恢复重建区、科普宣教区、合理利用区和管理服务区五大功能区。核心部分包括排山河、清朝江、宜阳河三条支流。湖南安仁永乐江国家湿地公园于 2015 年开始进行总规设计，6 月份申报，同年 12 月被国家林业局纳入国家湿地公园建设。

#### （3）湖南安仁熊峰山国家森林公园

湖南安仁熊峰山国家森林公园始建于 2003 年，原名大石森林公园，2006 年升格为省级森林公园，2008 年成立大石森林公园管理局，2010 年被湖南省人民政府评为省农业旅游示范点。2011 年顺利通过国家林业局专家组评审，成为全国评审通过的十三家国家级森林公园之一，2012 年 1 月成立湖南熊峰山国家森林公园。

熊峰山国家森林公园森林覆盖率 94.63%，有维管束植物 1205 种，隶属 169 科、552 属，其中国家一级重点保护植物 3 种、国家二级重点保护植物有 9 种；脊椎动物共有 5 纲 29 目 70 科 157 种，其中国家二级重点保护动物 10 种。

#### （4）安仁风景名胜区

安仁风景名胜区是 2015 年经省人民政府批准，景区范围涵盖神农殿景区、稻田公园、渡口丹霞景区、义海寺景区、金紫仙景区、湘赣特委红色旅游区等六个区域。

### 9.2.7 生态现状评价结论

根据生态现状调查，工程电网沿线属于典型的丘陵山地区，有森林、农田、湿地 3 种生态系统，存在较高的水土流失。随着湘江流域生态治理推进，一批退耕还林还湿工程的实施，评价区域内农田可能会朝着湿地或森林生态系统演化。

评价区域共有种子植物 152 科 640 属 1316 种。其中，裸子植物 7 科 1 属 13 种，被子植物 145 科 629 属 1303 种。在被子植物中，双子叶植物 123 科 497 属 1072 种，单子叶植物 22 科 132 属 231 种。植被群落有常绿阔叶林、常绿针阔混交林、灌丛、农业植被、湿地植被 5 种类型。评价区域内有国家重点保护野生植物共 5 种，其中银杏为国家 I 级保护植物，香樟、罗汉松、厚朴、野大豆国家 II 级保护，银杏、香樟、罗汉松、厚朴均为栽培种。工程穿越湖南衡阳洙水国家湿地公园、湖南安仁国家湿地公园，与湖南安仁熊峰山国家森林公园最近距离在 1000 m 以内。

拟建输变电路穿越路段主要野生动物资源包括两栖纲、爬行纲、鸟纲和哺乳纲动物，其中两栖纲 2 目 8 科 20 种；爬行纲 3 目 8 科 30 种；鸟纲 14 目 33 科 69 种；哺乳纲 6 目 11 科 17 种。评价区国家重点保护动物 5 种，湖南省重点保护动物 104 种。区域内野生动物多样性较高，适宜生境较多。两栖动物的繁殖离不开各类水体，且部分种类成体上岸后也不能远距离离开水体或者湿润环境。两栖动物在该区域农田和水塘等人工水体较为常见，如泽陆蛙、中华大蟾蜍等。爬行动物多集中分布在评价区农田和水塘及其周边，蛇目种类游走于河滩以及农田区域。

鸟类分布范围较为广泛，涉禽主要集中分布于河流浅滩以及农田水塘；陆禽主要集中分布于人为干扰较少的林地及林缘灌丛，雀形目鸟类分布广泛，各生境均可见；猛禽营巢于植被较好的林中，并盘旋于周边开阔地带觅食；部分攀禽（如大斑啄木鸟等）多见于生境较好的林地，普通翠鸟多见于沟谷溪流地带；鸣禽因其种类繁多，生境复杂，在整个评价区分布广泛。项目施工区林地生境良好，鸟类主要以雀形目鸟类为主。总的来说，评价区鸟类资源较丰富，均为常见种。

评价区兽类资源一般，种类种群数量少，以啮齿目鼠类（如褐家鼠、小家鼠）为主，为优势种类，多营巢与居民楼近周，夜出密室；小鹿、黄鼬和华南兔在评价区种群数量较少，可偶见于离居民区较远的中低山林地及其林地边缘。

### **9.3 生态影响预测与评价**

#### **9.3.1 生态影响识别与分析**

##### **9.3.1.1 施工期生态影响因素识别**

###### **（1）施工噪声和扬尘**

扩建变电站和新建塔基等工程，施工机械，如挖掘机、推土机、液压打桩机、升降机、施工车辆等，将会产生施工噪声，在 70-90 分贝之间。扬尘主要由运输车辆产生，在天气干燥、有风条件下易产生扬尘。扬尘产生具有时段性和间歇性的特点。然而，由于施工作业场地较小，施工时段较短，预计扬尘产生量不大。

###### **（2）污水**

施工机械跑、冒、滴、漏的污油和（或）露天施工机械被雨水等冲刷后会产生含油污水。施工营地施工人员生活污水排放、生活垃圾受雨水冲刷可能对水体产生不利影响。道路路基填挖等施工产生的泥渣、施工物料和化学品等受雨水冲刷产生的地表径流进入沿线水体，会影响沿线水体的水质。

###### **（3）固体废弃物**

施工期间线路沿线不设固定生活住所，施工人员租住在周围集镇的村民家里，因此施工期间，线路沿线周围生活垃圾量较少。塔基及临时施工道路施工期间产生的弃土弃渣、建筑垃圾等可能对周围环境产生影响。

###### **（4）水土流失**

变电站和输电线路塔基的永久性占地会改变土地功能，从而使评价区域的生态结构发生一定变化。塔基场地平整、填挖石方、料场取土等施工会破坏地表植被和灌木，地表裸露，植被覆盖率降低，会引起一定的水土流失。在农田区域施工区域可能会对表层土壤耕作层造成扰动，改变了土壤层次、紧实度和质地，影响土壤发育，降低土壤耕作性能，可能会造成土壤肥力的降低。

##### **9.3.1.2 运行期生态影响识别因素识别**

###### **（1）工频电场和工频磁场**

在输电线路的运行期，输电线路两侧一定区域内会产生工频电场及工频磁

场，且随着与输电线路的距离减小，强度迅速增加。该影响为长期、不利、不可逆。

### (2) 噪声

输电线路运行期正常情况下不产生噪声，在恶劣天气条件下可能产生的电晕也会产生一定的可听噪声。该影响性质为长期、不利、不可逆。

### (3) 生态环境

输电线路塔基占地为永久占地，将使部分用地的土地性质从农林业用地转变为基础设施用地，该影响性质为长期、不利、不可逆。施工结束后采取人工复绿，基本不影响原生态环境。

## 9.3.2 施工期生态影响分析

### 9.3.2.1 土地利用影响分析

本工程新建输电线路，新增塔基占地面积 11584 m<sup>2</sup>，评价区域面积为 4764 hm<sup>2</sup>，工程永久占地面积占评价区域面积的 0.02%，不足的 0.1%，因此工程对土地利用的影响很小。

### 9.3.2.2 对农业生产影响分析

湖南株洲大塘冲-朝阳第二回 220kV 线路工程沿需要在农田中穿过，不可避免会对农业生产带来一定影响。施工临时占地造成的影响一般是暂时的，在施工结束后可通过农田复耕得以缓解和消除，因此输电线路对农业生态的影响主要为永久占地影响。

塔基基础开挖过程中，将占用耕地，其农作物将被清除，使农作物产量减少；另外塔基挖掘土石堆放、人员践踏、施工机具碾压，可能会伤害部分农作物，同时还可能会伤及附近植物的根系，影响农作物正常生长；此外，塔基基础开挖将扰乱土壤耕作层，除开挖部分受到直接破坏以外，土石方混合回填后，改变了土壤层次、紧实度和质地，影响土壤发育，降低土壤耕作性能，可能会造成土壤肥力的降低，影响作物正常生长。

本工程新增塔基占地面积仅为 11584 m<sup>2</sup>，因此对耕地的影响很小，工程的建设不会改变当地农业用地格局，更不会对人工经营下具有较强自我更新能力的农业造成影响。

### 9.3.2.3 对植被影响分析

### (1) 对植物区系影响

湖南株洲大塘冲-朝阳第二回 220kV 线路工程生态影响评价区域内有种子植物 152 科 640 属 1316 种。由于工程扩建变电站和新建塔基，临时占地用于材料、弃渣堆放以及施工人员的践踏等，均对周边植被造成直接影响影响。根据现场调查发现，在工程周边植被为常绿阔叶林、常绿针阔混交林、灌丛、农业植被、湿地植被 5 种植被型，乔木树种主要为杉木、马尾松、杜英、檫木等，农业植被主要为水稻、油菜等。从物种种类来看，这些物种均为常见物种，在工程影响区内广泛分布，因此输变电工程对植物区系组成无明显的影响。

### (2) 对植被群系组成和生物量影响

工程对植被的影响主要集中于塔基和变电站的建设。主体工程、辅助工程建设前的植物清理及地表开挖，将使植被生境破坏，生物个体失去生长环境，影响的程度是不可逆的。工程永久占地以林地和耕地为主，会对植被造成直接影响或间接影响。工程占地植被群系（杉木、马尾松、水稻等）在评价区域内广泛分布，因此工程建设和运行将不会降低植被群系的组成。

由于工程永久占地面积不足评价区域面积的 0.1%，因此植被生物量损失与路线所经区域相比是极少量的。经估算，工程永久占地会使得生物量减少 31.1 t，生产力降低 24.3 t a<sup>-1</sup>，碳储量减少 10.0 t a<sup>-1</sup>。然而，塔基绿化又在一定程度上弥补部分损失的生物量的损失，因此工程建设中破坏的植被不会对区域沿线生态系统物种的生物量产生明显影响。

表 9-14 评价区域不同植被类型生物量、生产力、碳贮量

地类	平均生物量 g m <sup>-2</sup>	年均生产力 g m <sup>-2</sup> ·a	年碳储量 gC m <sup>-2</sup> ·a
林地	7320	1464	702.7
灌丛	1426	2139	898.4
草地	832	2496	948.5
农田	1150	2300	874

### (3) 对群落稳定性影响

据资料及实地调查，结合设计资料，评价区内永久占地不会占用国家级及省级重点保护野生植物和古树名木，不存在对特殊保护植物的影响。虽然本工程建设将会导致一定数量的林木砍伐，促使局部群落结构发生改变，在林区内部形成“林窗”，使塔基周围处的微环境如光辐射、温度、湿度、风等因素发生变化，为喜光植物的生长创造了有利条件，在一定程度上会促进林下植物更新。由于工程

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

#### (4) 对植物生长的影响

施工机械噪声通过改变动物的行为，如昆虫传播花粉等行为而间接影响植物的生长和繁殖。施工中因处理不当而产生的扬尘在叶面上形成叶面滞尘，粉尘的遮蔽阻塞改变植物的光谱特征，降低光合效率和蒸腾速率，抑制正常生理代谢反应，对植物生长造成不良影响，甚至引发病理危害。

#### (5) 潜在外来物种入侵影响

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

#### (6) 对国家重点保护植物的影响

评价区域内有国家重点保护野生植物共 5 种，其中银杏为国家 I 级保护植物，香樟、罗汉松、厚朴、野大豆国家 II 级保护，银杏、香樟、罗汉松、厚朴均为栽培种，不在保护之列。野大豆主要分布在电网沿线的耕地中，比如田埂和坡地中，分布较广，应该予以关注。

### 9.3.2.4 对野生动物影响分析

由于自然保护区内珍稀濒危野生动物的种群数量往往较小，种群规模发展困难，一旦受到长期干扰，容易导致动物种群逐渐分群变小。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，树木的砍伐使动物食物资源的减少，从而影响部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等；另一方面表现在施工人员及施工机械的噪声，引起动物的迁移，使得工程范围内动物种类、数量减少，动物分布发生变化。本工程的施工多靠近现有公路，避开了陆生野生动物主要的活动场所。此外，由于本工程占地为空间线性方式，且平均在 300~500m 左右距离内才有一基铁塔，施工方法为间断性的，施工时间短、点分散，施工人员少，故工程的建设对野生动物影响范围不大且影响时间较

短，因此对动物不会造成大的影响，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。

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

#### （1）对两栖类的影响

本工程评价区内河流为永乐江和涿水，严格控制区范围内电网主要是跨越山谷及谷间溪流，水体面积所占工程区域比例较小，评价区内两栖动物主要栖息于沿线溪流内，整体说以陆栖型两栖动物为主。根据可研提供资料，项目在跨越严格控制区内溪流时无须在水中设塔基。项目建设对严格控制区内其他栖息于溪流中的两栖动物无直接影响。但由于部分塔基邻近溪流，施工期可能对上述水体造成间接影响。但是不论陆栖型还是溪流型或其他类型两栖动物，其生存繁殖对生活区域的水资源依赖度高，因此项目施工期间，其堆料场若不进行合适的选址或防护，下雨期间，其可能随着雨水的冲刷进入水域，将造成水质的污染；施工机械机修及工作时油污跑冒滴漏产生的含油污水和生活垃圾以及渣场和料场的废渣若不经处理任意排放也将对水域的水质产生直接影响，并会部分改变溪流、坑塘的浑浊度及其它理化性质。从而改变两栖类动物赖以生活的环境，使得它们的适宜生境遭到一定程度的破坏。总体而言，本项目涉及严格控制区路段，未直接跨越大的水体，不直接对水体造成扰动，工程建设对两栖类动物影响相对较小，电网运营后两栖类生活环境会渐渐还原。

#### （2）对爬行类的影响

爬行动物一般在灌丛和石缝中产卵，繁殖期大都在春夏之际，有些生活在水里，有些生活在陆地上的石缝灌丛中。本项目各地块爬行类种类较多的是灌丛石隙型和林栖傍水型。前者包括中国石龙子等，主要在在评价范围内的河滩以及丘陵溪流中活动；后者包括黑眉锦蛇、赤链蛇等，主要在评价范围内有溪流、坑塘等水体近周的灌丛、林地活动。工程对其影响主要是占用部分生境、施工噪声以及阻断活动通道等影响，将会导致这些动物远离施工建设区。另外，住宅型的种类，如多疣壁虎，主要集中分布在居民区，工程对其影响较弱。总体而言，爬行

类将有远离施工区，转移到评价区内相似生境的趋势，本项目在施工期对其影响是暂时的。线路施工过程中如铁塔基础开挖、铁塔组立、架线等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，所以工程对爬行动物的影响是暂时的。

### （3）对鸟类的影响

鸟类通常具有良好的视力，易发现障碍物并及时避开，输电线路会干扰鸟类的迁移和分布，特别是位于鸟类迁徙通道上的输电线路，天气晴朗时发生鸟撞的概率极低，但阴雨天等不良条件将大大增加鸟撞风险。对于活动能力较强的鸟类，线路运行产生的电晕对其影响相对较小。

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

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

评价区内猛禽有红隼、雀鹰、草鸮和领角鸮 4 种，它们活动范围广，生活能力强，工程对其影响较小。

评价区中的陆禽和攀禽包括灰胸竹鸡、环颈雉、普通翠鸟等，它们主要在山林地和林缘村庄等处生活。工程施工对其影响较其它鸟类种类而言稍大，如噪声及占用生境等，但工程施工期较短，影响是暂时的。

### （4）对兽类的影响

施工占地影响：本项目施工时将直接侵占和破坏野生动物栖息地，造成占地区部分动物夜栖地、隐蔽地、觅食地和巢穴破坏，将一定程度改变工程占地区的环境，造成生境破碎化，使栖息于该区域的部分兽类失去栖息环境而离开原栖息地，但工程占地较小，因此施工占地对兽类影响较小。

施工噪声影响：施工挖掘、建材运输等产生的噪声，将使分布于工程占地区

及其附近区域的兽类,如黄鼬、华南兔等动物向施工区外缘影响较小的区域迁移。

人类活动影响:本项目部分工程区周边可常见黄鼬、猪獾、小鹿等可食用兽类,随着施工期施工人员的增多,此类兽类被捕捉的概率增大。但此类影响可以通过加强野生动物保护宣传及监督有效降低。总体而言,本项目工程量较小且项目建设区的哺乳动物种类数量不多,所以对兽类造成的影响很小。

### **9.3.3 运营期生态影响分析**

#### **9.3.3.1 对农业生产的影响**

工程占地后原有耕地转换成建设用地,降低了原有土地生产能力,会对农业生态系统的物质流、能量流的流动产生轻微影响。由于塔基占地面积小,总占地为 11584 m<sup>2</sup>,而且分散,不会大幅度减少农田面积,不会给农民带来较大经济压力,也不会改变当地土地利用现状。

本工程线路沿线所经区域农田很少,区域农田耕作方式以人力为主的耕作方式。为减少塔基建成后对农田耕作的影响,建设单位在下一阶段设计中应结合当地的地形特点,在线路跨越农田时优化塔基定位,尽量使塔位不落入农田,或落于农田的边角之上,以减少占用基本农田,减少对农田耕作造成影响。

#### **9.3.3.2 对植被影响分析**

##### **(1) 对植被结构的影响**

本项目林地以人工林为主,主要为杉木、枫杨、杜英、乌桕等。这些植被在人类的适度正确干预下,将会消除工程对人工林带来的不利影响、因此项目运营期对沿线植物类型影响较小。

##### **(2) 林地破碎化的影响**

电网建成后,永久性占地内林地植被将完全被破坏,取而代之的是塔基硬化地面及其辅助设施,形成建筑用地类型。由于塔基是零散部分,不会对地表植被生态系统造成连续分割,故不会使工程区内所经路段内森林产生边缘效应。

项目穿越严格控制区段塔基永久占地较小,不会造成林地群落破碎化明显;同时,随着塔基周边群落发展的演替,塔基造成的植被群落破碎化将逐渐减弱,影响有限。

##### **(3) 电磁环境影响**

针对电场、磁场对植物的影响也有过不少研究。美国电力研究所将 85 种

16000 棵植物置于均匀的、未受干扰的 0-50kV/m 的电场中进行试验发现：植物受损与其几何形状及起始含水量有关。像小麦这种苗尖植物，在低至 20kV/m 场强时就记录到电晕和损害，这是研究中所发现的最低起始损伤水平。大多数植物的起始损伤水平大于 34kV/m，而某些圆形或钝形叶片的品种甚至在 50kV/m 时也不受损伤。罗切斯特大学研究了电场对植物地下部分生长的影响，将电极装在浸泡植物的水溶液中，发现溶液中场强在 360-430V/m 时，根生长速度减慢。研究者认为，如果电极处于空气中（输电线路属于这种情况），要在水或土壤中产生这样强度的电场是不可能的。由美国电力系统投资，珀杜大学和诺特戴姆大学在印第安纳进行了这一研究表明，电场强度高达 12kV/m 的 765kV 线路附近，所有植物的生长速度都没有减慢。这些研究结果说明输电线路对植物的生长没有明显的影响。

#### （4）运行巡检工作对植被的影响

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

本工程可研设计中已考虑了沿线主要乔木的自然生长高度，并对经过的高达乔木区域采取高跨方式通过。由于本工程线路沿线主要为丘陵和平原地带，为确保线路下乔木的自然生长高度超过 7 m 的安全距离，运行期需要对少数特别高大的乔木的树冠顶端进行修剪，这可能会对植被产生一定的影响。

### 9.3.3.3 对动物影响分析

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

#### （1）线路工程建设对鸟类迁徙的影响

线路工程建设对鸟类迁徙的影响，主要是可能增加鸟类误撞导致死亡的几率。输变电工程建设对鸟类迁徙的影响与鸟类飞行高度、杆塔高度和天气状况有密切关系。一般情况下，鸟类迁徙时的飞行高度为 150-600m，远在铁塔之上。

而且鸟类一般都具有较好的视力，容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100-200m 的距离下避开，因此在天气晴好的情况下，鸟类误撞铁塔的概率较小。在天气条件较差时，如遇上暴雨、大风、大雾天气、有云的夜晚，鸟类通常会降低飞行高度，铁塔对中途停歇和直接迁徙的鸟类具有一定影响，但铁塔档距大，所以，鸟类误撞铁塔的概率较小。在夜间迁徙的鸟类主要是为了躲避猛禽捕食，且这些鸟类的飞行高度为 150-200m，飞行高度也往往高于铁塔。因此，无论白天还是黑夜迁徙的鸟类，误撞的几率都较小。因此，本工程对鸟类迁徙的影响较小。

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

### （2）电磁环境对动物的影响

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

本工程为 220kV 输电线路，输电线路导线产生的工频电场对陆生动物的可能会产生一定的影响，但由于动物的活动范围较大，并不是一直暴露在工频电场范围内，所以这种影响应该较小。

### （3）对国家重点保护动物的影响

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

雀鹰、红隼、草鹞和领角鹞等猛禽散布于评价区生境较好，人为干扰较少的林地或灌丛生境。本项目施工段存在以上 4 种猛禽的适宜生境，但本工程对其生

境不会造成占用和破坏，因此对此类鸟类影响不大。

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

### **9.3.4 对生态系统结构和功能影响分析**

#### **9.3.4.1 对生态系统结构影响分析**

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

#### **9.3.4.2 对生态系统功能影响分析**

(1) 本工程施工，尤其是塔基建设，将损毁一定的生物量。经估算，生物量损失约为 24.5 t，直接造成生态系统固定碳力的降低  $7.3 \text{ t a}^{-1}$ 。在永久占地范围内，植物损失难以恢复，固定碳能力是降低的。而临时占地固定碳损失，可通过植被恢复、生态补偿等方式得到减缓。对整个区域而言，本工程占地比例较小，不足评价区域的 0.1%，对太阳能的吸收、固定即能量的产生也仅占较小比例，因此对整个生态系统产生影响不大。

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

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

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

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

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

### 9.3.5 景观生态完整性影响分析

本工程可将沿线景观类型主要划分为森林景观、果园景观、湿地景观、农田景观等类型。森林景观全线均有分布，拟建电网沿线依照地形地貌形成了不同结构的森林群落；湿地景观位于衡东洙水、安仁永乐江和其他库塘；农田和果园景观多集中在平缓地带。本项目在建成之后，在一定程度上改变了原有的景观。从景观生态学的角度看，是降低了原有景观的自然性，打破了原有景观的完整性和连续性。

本工程永久占地 11584 m<sup>2</sup>，占评价区域面积不足 0.1%，占地类型主要为林地、耕地、园地。因此，本工程区域内生态系统功能与完整性无明显影响。

#### 9.3.5.1 对生态系统稳定性影响分析

自然生态系统的恢复稳定性，可根据植被净生产力的多少度量。如果植被净生产力高，则其恢复稳定性强，反之则弱。项目区调查的植被群落平均生物量为 $31.1 \text{ t hm}^{-2}$ 。工程建设过程中，占用了林地、耕地、园地等，并使各种土地类型发生了变化，对生态系统的恢复稳定性产生了一定的影响。根据表 9-15，建成运营后，作为优势地类的林地和耕地在施工前后发生了一定的变化。

表 9-15 工程实施前后评价区域内主要拼块类型数目和面积变化

序号	拼块类型	建设前		建成后	
		数目（块）	面积（ $\text{hm}^2$ ）	数目（块）	面积（ $\text{hm}^2$ ）
1	林地	835	2187	966	2186.6
2	耕地	480	1185	564	1184.7
3	园地	267	720	317	719.7
4	水域	53	360	75	359.8
5	其他	68	312	165	313.2
6	小计	1703	4764	2087	4764

### 9.3.5.2 对生态系统阻隔影响分析

由于电网线路通过塔基，进行导线悬挂，线路并非全封闭式，不会对项目评价区内生物活动形成屏障，线路下方的动植物仍可以交流，并未形成地理上的破碎和阻隔。临时占地在施工期会产生切割，但施工结束后将进行绿化恢复，这种切割和破碎是暂时的，整体影响较小。主要的切割来自于塔基占地，但输电线路工程为点状占地，占地范围极小，单塔基约为 $0.0225 \text{ hm}^2$ ，且两塔基间距一般在 $450 \text{ m}$ 左右，对评价区域的景观破碎和阻隔基本无影响。

### 9.3.5.3 对景观格局影响分析

根据调查，并结合遥感影像解译，调查区以人工林景观为主导，景观破碎化程度高。工程建成后，评价区域内土地利用格局未发生明显变化，其变化情况见表 45。由于为输电线路工程，导致评价区域内土地利用斑块数量都呈现一定增加，如优势地类的林地从 835 到 966，耕地从 480 增加到了 564 块。输电线路建设后，将在区域形成带状电线+间隔塔基景观，但由于塔基占地面积相对很小，电线也在高空跨越，不会对区域物流、物种流、能源流造成阻断，项目建设不会对区域景观造成分割，区域生态系统仍是由人工林主导，生态系统处于亚稳定状态，不会破坏所在区域的生态系统完整性。

总体而言，根据以上分析可知，本项目工程建设对沿线景观的连续性和连通

性影响轻微，基本不会造成区域景观破碎化和产生“阻隔效应”、“林缘效应”或“林窗效应”，也基本不会对兽类、爬行类动物的活动造成影响。此外，本项目工程跨越区域的自然植被受人为干扰影响较多，植物组成体现出较强的次生性，本工程建设对区域生态系统完整性的进一步影响不大。

### 9.3.6 生态影响综合分析

综上所述，湖南株洲大塘冲-安仁朝阳第二回 220kV 线路工程生态影响集中在生态系统结构和功能、景观格局、动植物资源、国家重点保护动植物等几个方面，其生态影响程度见表 9-16。

表 9-16 湖南株洲大塘冲-安仁朝阳第二回 220kV 线路工程生态影响分析

序号	生态影响体现方面	生态影响程度
1	生态系统结构	塔基建设将导致生态系统结构发生一定变化，部分植被将被破坏，而带来的“林窗效应”将会促进生态系统林下灌丛短期快速生长。
2	生态系统功能	工程施工会导致出现一定的水土流失，可能带来外来物种，工程永久占地导致碳储量减少 10.0 t a <sup>-1</sup> 。
3	景观格局	导致景观呈现破碎化，评价区域总斑块数增加 22.5%，其中林地、耕地、园地、水域的斑块数分别增加 15.7%、17.5%、18.7% 和 41.5%。
4	植物资源	对植物区系、植被类型、植被群系无影响；由于工程占地区域植物种类在评价区域内属常见种，因此工程不会导致物种的消失；工程永久占地导致生物量减少 31.1 t，生产力降低 24.3 t a <sup>-1</sup> 。
5	国家重点保护植物	评价区域内有国家重点保护野生植物共 5 种，其中银杏为国家 I 级保护植物，香樟、罗汉松、厚朴、野大豆国家 II 级保护，银杏、香樟、罗汉松、厚朴均为栽培种，不在保护之列。野大豆主要分布在电网沿线的耕地中，比如田埂和坡地中，分布较广，应该予以关注。
6	动物资源	评价区域有陆生脊椎动物 25 目 60 科 136 种，动物种类均为常见种，国家重点保护动物 5 种，工程运行不会对陆生动物的栖息和繁衍造成阻隔，施工期和运营期影响均较小，未在水中设塔基，对水生生物无影响。
7	生态红线	项目所在区域位于罗霄山水源涵养-生物多样性维护生态保护红线，工程施工可能对生态红线内的关键物种，如鸟类产生一定影响。
8	重要生态敏感区	工程穿越湖南衡东洙水国家湿地公园、湖南安仁永乐江国家湿地公园，塔基不在洙水国家湿地公园内，但位于永乐江国家湿

表 9-16

湖南株洲大塘冲-安仁朝阳第二回 220kV 线路工程生态影响分析

序号	生态影响体现方面	生态影响程度
		地公园宣教区域内。由于工程塔基不占用水域，因此对这些重要生态敏感区的水生生物影响较小，在候鸟集中迁徙期，对鸟类有部分影响。此外，工程和湖南安仁熊峰山国家森林公园最短距离为 680 m，和距离安仁风景名胜区三级保护区最近直线距离 50m，穿越外围保护地带 850m，工程立塔工程强度小，施工工期短，对生态敏感区的主要保护对象影响较小，同时建议在施工期及运营期开展部分生态监测工作，为后续研究评价提供基础数据。

## 9.4 生态影响减缓及保护措施

### 9.4.1 生态影响防护和恢复原则

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

### 9.4.2 设计阶段生态影响防护措施

#### (1) 合理避让，优化塔基位置

由于本工程尽量利用现有线行走线，为了最大限度减轻影响，对于无法避开的重要敏感区，已尽可能减少了跨越长度，从源头上减少破坏。在初步设计阶段中，应进一步优化铁塔设计和线路走廊宽度，减少永久占地和对林木的砍伐量；施工图阶段，塔基位置选择应选择在植被覆盖率低且塔基处无重点保护动植物，尽量减少树木砍伐。

#### (2) 统筹规划，减少生态价值较高土地的占用

生态价值越高，受损后恢复的成本越高，需要的恢复时间与管理费用越高，不占或减少占用较高价值土地，是目前国际公认的生态恢复基本原则。一般而言，林地、农田、湿地生态价值较高，灌丛与草地次之，未利用地较差。项目在设计阶段，全面贯彻了这一原则，进行了充分的线路走向论证与规划，在考虑地质条件、安全运行等多项问题的基础上，规划占用生态价值较差的用地。在难以避开的林区，尽量采用高跨方式通过，不砍伐通道；对于确需占用的应尽量占用荒草地和未利用地，减少占用灌草地，避免生态影响与负效应的放大，落实生态优先原则与理念。

### 9.4.3 水土流失影响防护措施

#### (1) 落实表土剥离措施

原地貌为耕地或林草地区域，施工前须进行表土剥离，重点是塔基区和临时施工道路区域，无扰动或轻微扰动区域（如牵张场地、跨越施工场地）可不进行表土剥离，表土剥离厚度一般按 30cm，表土应集中堆放，并采取彩条布和编织袋装土拦挡防护措施。

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

#### (2) 施工过程中落实先拦后弃的防护要求

对于需要将土方搬运至弃土场弃置，需要修筑挡土墙或设置临时拦挡措施，弃土前应先行修筑工程防护措施，再进行弃土施工作业，严禁随挖随弃、顺坡倾倒。弃土结束后，应立即进行覆盖和植被恢复措施的施工，完善弃土场周围排水措施。

#### (3) 同步建设截水排水系统

对于挖方边坡，在挖方区边坡坡顶设置截水沟，坡底设置排水沟，截水沟需顺接至坡底排水沟或周边天然排水系统。对于填方边坡和塔基区域，根据地形地貌设置排水沟，并将截排水沟顺接至周边自然排水系统中。排水沟出口处设置沉砂池；排水沟末端与天然冲沟交接处和有落差的截排水沟交接处设置消能防冲措施。

#### (4) 落实施工过程中的临时防护措施

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

#### (5) 施工完成后应及时进行植被恢复

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

#### (6) 科学组织，合理安排施工

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

#### (7) 开展施工期环保水保监理工作

施工期，加强水土保持监管力度，委托有资质单位开展环境监理和水土保持监理工作。施工期及早发现问题并予以解决。

### 9.4.4 施工期生态影响防护措施

#### (1) 植被生态影响防护措施

1) 优化施工方案和施工组织设计。在山丘区段，尽量选用索道运输、人畜力运输等生态环境影响小的运输方式，尽量避免开辟机械施工道路，减少生态环境破坏和扰动范围。

2) 根据塔基区域地形地质条件，选用挖孔桩基础、钻孔桩基础和斜柱偏心柔性基础，其占地面积和混凝土消耗量较小，较大程度上减少了塔基区植被破坏。划定施工区域范围，避免对施工范围之外区域的植被造成碾压和破坏。

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

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

5) 严控弃土、弃渣对周边区域植被的破坏。塔基开挖、临时施工道路开辟过程中的临时堆土和弃土，应堆放在塔基区域或附近适当区域，并在弃置和堆放前采取防护措施，严禁随挖随弃、顺坡倾倒等野蛮施工行为。

6) 施工结束后及时对施工场地和施工扰动区域进行清理和恢复。清除剩余

的砂石、水泥，杆塔构件等建材，收集和清理建材包装等建筑垃圾及生活垃圾；对施工场地进行平整和恢复，根据周边土地利用情况进行土地利用功能的恢复。原为耕地的进行复耕，原为林草地的进行植树种草方式进行绿化。绿化效果需满足防治水土流失及生态功能恢复要求。植被恢复时，应根据当地土壤和气候条件，选择当地乡土植物进行恢复，尽量避免采用外来物种。

7) 在农田区域施工时，应尽量利用田间机耕路等作为运输道路，尽量减少或避免新开辟通车的临时施工道路。施工中农田中表层熟土和下层生土应分开堆放，施工完成后及时按原土层顺序回填，以利于施工后农田的复耕。基础开挖回填余土应在塔基永久征地范围内摊铺成台状，并将单独保存的表层熟土平铺在最上层，并进行复耕，施工弃土严禁随意弃置在未征用的农田内。

8) 加强对施工人员的教育和管理，在施工中对施工人员进行教育和监督，严禁在林区毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为。

9) 工程建设占用的林地按照湖南省和当地林业的管理要求交纳植被恢复费，以利于林业部门采取异地造林等补偿措施，减少林地的损失。

## (2) 动物生态影响防护措施

1) 尽量采用噪声小的施工机械，塔基定位时尽量避开需要爆破施工的地质段，尽量在征地范围内施工，减少对周围农用地的占用与压踏；施工时的废水废物与粉状材料物要堆放好，避免流失而影响土质与水质。

2) 合理制定施工组织计划，大型作业及爆破活动等要避开其活动的高峰期，如晨昏等。尽量避免在夜间及鸟类繁殖季节施工。夜间施工灯光容易吸引鸟类撞击，施工期应尽量控制光源使用量，对光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量。

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

4) 施工期间加强取土场、弃土场、弃渣场防护，加强施工人员的各类卫生管理（如个人卫生、粪便和生活污水），避免生活污水的直接排放，减少水体污染；保护动物的生境。

5) 提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中

华人民共和国野生动物保护法》，明确施工活动区，严令禁止到非施工区域活动，禁止在施工区域周边点火、狩猎等。特别是国家级及省级重点保护动物，在施工时严禁对其进行猎捕，严禁施工人员和当地居民捕杀野生动物。

### (3) 重点保护野生动植物的保护措施

#### 1) 重点保护植物防护措施。

根据现场调查，评价区域内有国家重点保护野生植物共 5 种，其中银杏为国家 I 级保护植物，香樟、罗汉松、厚朴、野大豆国家 II 级保护，银杏、香樟、罗汉松、厚朴均为栽培种，不在保护之列。野大豆主要分布在电网沿线的耕地中，比如田埂和坡地中，分布较广，应该做标牌警示，禁止采摘或挖取。受调查时间及深度限制，可能遗漏重点保护植物和古树。因此本工程开工前扫线时，可邀请专业人员通过图片、资料等加强对施工人员的宣传教育，帮助施工人员学会辨识重点保护野生植物。若发现工程施工影响范围内有保护植物的分布，如后期发现保护植物，建议采取如下措施：

①保护植物分别做围栏单独保护，并悬挂标示牌，围栏内禁止所有施工活动；

②后期如进行线路调整，应尽量绕避国家保护植物，在工程施工允许的情况下，在设计阶段，可考虑局部调整线路方案，尽可能避免对上述国家保护植物影响。后期施工过程中，如若出现无法避免对国家保护植物或古树影响的施工区域，应进行移植，并做好移植后的维护与管理工作，确保植物移植的成功。

#### 2) 对重点保护动物的保护措施

通过现场实地调查和查询资料，评价区内有国家 II 级重点保护野生动物 5 种，针对这些保护动物的分布，提出相应的保护措施，见表 9-17。

表 9-17 评价区国家重点保护野生动物保护措施

中文名称	分布	受影响方式与程度	保护措施
红隼、雀鹰	活动范围较大，在评价区主要分布在山地森林和林缘地带，在村落附近也有分布，也见于山施平原和丘陵地带的疏林和小块林内。	飞翔能力强且活动范围广，受影响较小	注意早晚及正午不要放炮。施工区夜晚停止施工，减少噪声、光线对鸟类的影响。
白鹇	主要分布在海拔在约 500m 以上的山地林中或林缘疏林灌丛中。施工区未见有分布。	栖息的海拔较高，活动敏捷，受影响较小	严禁施工人员猎杀、上树破坏鸟巢。
领角鸮、草鸮	主要分布在山区针叶林、针	飞翔能力强且活动	严禁施工人员猎

表 9-17

评价区国家重点保护野生动物保护措施

中文名称	分布	受影响方式与程度	保护措施
	阔混交林和阔叶林等各种类型的森林中。	范围广，受影响较小	杀、上树破坏鸟巢，施工区夜晚停止施工，减少噪声、光线对鸟类的影响。

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

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

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

#### 9.4.5 运行期生态影响减缓措施

##### (1) 植被生态影响防护措施

1) 运行期进行线路巡检和维护时，避免过多人员和车辆进入区域，减少对地表植被的破坏。事故、检修状态下产生的含油废物交有资质单位处理。

2) 线路建成后，严格按照《电力设施保护条例》要求，禁止在电力线路保护区内新建其它建构物，确保线路附近居住等场所电磁环境符合相应评价标准。

3) 按设计要求进一步完善水土保持等各项工程措施、植物措施和生态修复措施，对施工便道、临时堆土场、牵张场地，尤其是生态敏感区域的施工便道与牵张场，实施生态恢复。

4) 项目施工过程中移植的受保护植物物种，施工单位应加强项目后期的生态抚育与管理，保障移植的成活率。

5) 林区施工注意防火。林区施工人员应该严禁吸烟或进行其他容易引发火灾的行为。

6) 定期对线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施。

## (2) 动物生态影响防护措施

1) 线路建成后, 应严格按照《电力设施保护条例》要求, 禁止在电力线路保护区内新建其它建构筑物, 确保线路附近居住等场所电磁环境符合相应评价标准, 架空线路的护套应涂上鸟类飞行中较易分辨的警示色, 进一步减少鸟类撞上输电线路的几率。

## 2) 加强对相关参建单位和人员的环保教育和培训

加强对施工人员的环境保护培训和教育, 帮助他们树立环境保护和野生动植物保护的意识和知识, 避免施工过程中出现捕杀兽类、鸟类以及捕鱼捉蛙等伤害野生动物的行为。

## 3) 强化施工区域的生态环境保护工作

施工前应科学规划、合理组织, 尽量减少施工占地和扰动范围; 严禁随意进入临时施工区域以外的区域活动以及滥挖滥砍滥伐等破坏植被的行为, 避免对野生动物栖息地的破坏; 施工结束后应及时对施工扰动和植被破坏区域进行生态功能恢复, 并严控水土流失。

### 9.4.6 生态敏感区保护措施

本工程生态穿越湖南衡东洙水国家湿地公园、湖南安仁永乐江国家湿地公园 2 处重要生态敏感区, 因此工程建设及运行阶段应采取以下措施, 减轻对生态敏感区的影响。

(1) 建设单位应开展生态监理工作, 开工前将生态敏感区作为生态监理工作的重点, 予以高度重视。

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

(3) 工程开工前, 应提醒施工单位重点关注生态敏感区, 明确重要生态敏感区边界范围, 检查该区段的施工方案和施工组织方案, 确保施工临时避开湿地公园。

(4) 加强施工期间的生态保护管理工作, 避免对敏感区内野生动植物的破坏, 禁止向敏感区内排放施工废水、倾倒弃土弃渣以及其他破坏敏感区生态的行为。

### 9.4.7 生态保护红线的保护措施

(1) 施工时，根据设计时所定立塔位置进行立塔建设，在红线范围内施工前，明确施工组织方案，划定施工范围，严禁超范围施工和砍伐界限外植被。

(2) 红线区内禁止设置牵张场和材料临时堆放场，施工道路选择乡间小道通行，尽量减少对红线内公益林的破坏。

(3) 严格遵守科学文明施工要求，禁止野蛮作业，工程车辆运输等应控制噪声及粉尘，减少施工漏油、工程污水对环境污染；严控生态保护红线范围附近施工人员生活垃圾及建筑垃圾等落于红线范围内；加强施工人员的野生动物保护宣传和执法管理。

(4) 施工结束后，严格落实水土保持方案及植被恢复措施，减小对生态环境的破坏。

#### 9.4.8 恢复措施

##### (1) 监理措施

为减少项目施工和运营对周边环境的影响，加强环境保护和工区卫生管理，保证施工人员健康、顺利地完成任务，应当加强生态监测与监理工作，防止区域内的人类活动干扰增大，确保区域生态质量符合所在功能区要求，确保区域生态可持续发展。

##### (2) 生态恢复

对于临时占地破坏的植被进行边施工边复绿。对于胸径较大的植物进行移栽处理。根据宜林则林、宜灌则灌、宜草则草、宜混则混的原则进行植被恢复，并尽量丰富林相结构，满足不同生态位的动物需求。加强管理，尽量减少人畜对植被的践踏，禁止进行其他影响生态恢复的活动。

#### 9.4.9 生态影响减缓措施集成

综上所述，湖南株洲大塘冲-安仁朝阳第二回 220kV 线路工程的生态影响减缓措施见表 9-18。

表 9-18 湖南株洲大塘冲-安仁朝阳第二回 220kV 线路工程生态影响减缓措施

序号	保护目标	工程环节	具体减缓措施
1	生态	勘察设计	(1) 优化线路走向，尽量避免洙水国家湿地公园、永乐江国家湿地公园的核心区；(2) 采用一档跨越的方式，塔基不占用水域范围，不开

表 9-18

湖南株洲大塘冲-安仁朝阳第二回 220kV 线路工程生态影响减缓措施

序号	保护目标	工程环节	具体减缓措施
	环境	期	展涉水工程；（3）工程施工时采用无人机展放引绳；（4）所有杆塔均按全方位长短腿设计，最大限度地保护自然生态环境。
2	植物资源	施工期	（1）修建塔基基础平台利用山头的自然地势和环境，减少对林地的破坏；（2）划定施工区域范围，避免对施工范围之外区域的植被造成碾压和破坏；（3）在难以避开的植被丰密区，尽量采用高跨方式通过，不砍伐通道；（4）线路经过植被区时，应采取对林地破坏相对较小的无人机或飞艇架线工艺，仅对塔基处和通道附近过高的个别树种予以砍伐，确保导线与树木（考虑自然生长高度）之间的垂直距离不小于 7.0 m；（5）施工时及时在坡脚处设置草袋挡土墙挡护或坡面种植草本植物等防护措施加以防护；（6）植被恢复时，原为耕地的进行复耕，原为林草地的进行植树种草方式进行绿化，选择当地乡土植物进行恢复，尽量避免采用外来物种。
3	国家重点保护植物	施工期	（1）为避免国家重点保护野生植物及古树名木名木遗漏，在工程开工前扫线时，复核国家重点保护野生植物种类及分布点；（2）在野大豆分布的田埂和坡地，应做围栏单独保护，并悬挂标示牌，围栏内禁止所有施工活动；（3）如若出现无法避免对国家保护植物或古树影响的施工区域，应进行移植，并做好移植后的维护与管理工作，确保植物移植的成功。
4	动物资源	施工期	（1）加强珍稀动物栖息地调查，如发现线路建设占用了珍稀动物栖息地，应与主设单位及时协调沟通，修改线路设计，避开野生动物重要栖息地，保证栖息地连通性通畅。（2）加强宣传，严禁偷盗、捕杀等行为发生。（3）加强施工管理，合理安排施工作业时段，避免夜间(22:00~06:00)进行高噪声施工作业，惊扰珍稀动物的迁移、散布和繁衍。
5	生态红线	施工期	（1）工程涉及到罗霄山水源涵养-生物多样性维护生态保护红线，应进一步明确其具体边界，确保线路路径和塔基避开重要区段，检查该区段的施工方案和施工组织方案；（2）在生态红线范围内施工，应加强管理，避免对生态红线内重点野生动植物的破坏，如野大豆等，禁止排放废弃物，对生态红线内的临时占地，重点进行生态恢复。
6	生态敏感	施工期	（1）开展生态监理，明确洙水国家湿地公园、永乐江国家湿地公园等生态敏感区边界范围，确保线路路径和塔基避开重要区段，检查该区段的施工方案和施工组织方案。

表 9-18

湖南株洲大塘冲-安仁朝阳第二回 220kV 线路工程生态影响减缓措施

序号	保护目标	工程环节	具体减缓措施
	感区		<p>(2) 工程在跨越洣水国家湿地公园、永乐江国家湿地公园施工时禁止向水体中倾倒弃土弃渣等，施工生产生活废水应集中收集避免污染附近水体；</p> <p>(3) 在线路穿越湿地公园范围内设立标牌和围栏，标牌上注明施工范围、作业面，设置围栏以控制施工活动范围；</p> <p>(4) 铁塔靠近观景点侧种植地带性植被类型群落的优势种类，起到阻隔视线的作用；</p> <p>(5) 加强施工期间生态保护管理工作，避免对敏感区野生动植物的破坏。</p>
7	水土保持	施工期	<p>(1) 施工期，剥离表土，厚度一般按 30 cm，表土应集中堆放，待施工结束后，将表土回填至扰动区域，满足后期绿化或复耕要求；</p> <p>(2) 要将土方搬运至弃土场弃置，需要修筑挡土墙或设置临时拦挡措施，严禁随意挖弃、顺坡倾倒；</p> <p>(3) 对于挖方边坡，在坡顶设置截水沟，坡底设置排水沟，截水沟需顺接至坡底排水沟或周边天然排水系统。</p>
8	生态系统	运行期	<p>(1) 在自然保护地进行线路巡检和维护时，避免过多人员和车辆进入，减少对保护区地表植被的破坏；</p> <p>(2) 加强对野生动植物的监测与监管工作；</p> <p>(3) 线路建成后，严格按照《电力设施保护条例》要求，禁止在电力线路保护区内新建其它建构物，确保线路附近居住等场所电磁环境符合相应评价标准。</p>

## 9.5 结论与建议

### 9.5.1 生态现状调查结果

(1) 根据生态现状调查，工程电网沿线属于典型的丘陵山地区，有森林、农田、湿地 3 种生态系统，评价区域内农田可能会朝着湿地或森林生态系统演化。

(2) 评价区域共有种子植物 152 科 640 属 1316 种，植被群落有常绿阔叶林、常绿针阔混交林、灌丛、农业植被、湿地植被 5 种类型，有国家重点保护野生植物共 5 种，其中银杏为国家 I 级保护植物，香樟、罗汉松、厚朴、野大豆国家 II 级保护，银杏、香樟、罗汉松、厚朴均为栽培种。

(3) 评价区域种子植物的科划分为 9 个分布型，世界分布科 56 个，热带性

质科 64 科（2-6 型），温带性质科 42 科（7-9 型）。

（4）评价区域在植物区划上属于中亚热带常绿阔叶林。根据植被区划的一般划分标准，结合本区的特点，将植被划分为 5 个植被型、16 个群系。

（5）评价区共有陆生脊椎动物 136 种，属于 25 目 60 科，其中两栖纲 2 目 8 科 20 种；爬行纲 3 目 8 科 30 种；鸟纲 14 目 33 科 69 种；哺乳纲 6 目 11 科 17 种。发现有国家重点保护动物 5 种，湖南省重点保护动物 104 种。区域内野生动物多样性较高，适宜生境较多。

（6）经实地调查，评价区域内共有 4 处重要生态敏感区，分别为沅水国家湿地公园、永乐江国家湿地公园、熊峰山国家森林公园和安仁风景名胜区。

### 9.5.2 生态影响预测分析

（1）本工程新建输电线路，新增塔基占地面积 11584 m<sup>2</sup>，评价区域面积为 4764 hm<sup>2</sup>，工程永久占地面积占评价区域面积的 0.02%，不足的 0.1%，因此工程对土地利用的影响很小，施工临时占地造成的影响一般是暂时的，在施工结束后可通过农田复耕得以缓解和消除；根据现场调查发现，从物种种类来看，工程区物种均为常见物种，在工程影响区内广泛分布，因此电站工程对植物区系组成无明显的影响。

（2）工程占地植被群系（杉木、马尾松、水稻等）在评价区域内广泛分布，由于工程永久占地面积不足评价区域面积的 0.1%，植被生物量损失占路线所经区域比例极少量，同时，塔基绿化又在一定程度上弥补部分损失的生物量的损失，因此工程建设中破坏的植被不会对区域沿线生态系统物种的生物量产生明显影响。

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

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

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

失等生态风险。

(6) 工程塔基占地面积小，总占地为 11584 m<sup>2</sup>，而且分散，不会大幅度减少农田面积，不会给农民带来较大经济压力，也不会改变当地土地利用现状。项目占用林地以人工林为主，不会对地表植被生态系统造成连续分割，故不会使工程区内所经线路段内森林产生边缘效应。

(7) 输电线路运行后电磁辐射对植物的生长没有明显的影响。从现有的研究和试验结果来看，对动物有影响的一般都是强电场，其强度往往大至数十甚至数百 kV/m。本工程为 220kV 输电线路，输电线路导线产生的工频电场对陆生动物的可能会产生一定的影响，但由于动物的活动范围较大，并不是一直暴露在工频电场范围内，所以这种影响应该较小。

(8) 工程建设增加鸟类误撞导致死亡的几率，本项目运营期基本不会对鸟类产生噪音、光污染和阻隔影响。

(9) 工程建设对沿线景观的连续性和连通性影响轻微，基本不会造成区域景观破碎化和产生“阻隔效应”、“林缘效应”或“林窗效应”，基本不会对兽类、爬行类动物的活动造成影响。

### 9.5.3 生态保护措施

(1) 合理避让，优化塔基位置，统筹规划，减少生态价值较高土地的占用。

(2) 尽量避免开辟机械施工道路，减少生态环境破坏和扰动范围，线路经过林区时应采取对林地破坏相对较小的无人机或飞艇架线工艺，统筹规划施工布置，临时施工营地、材料堆场、牵张场等选址时应尽量选择在植被状况较差的平缓地带，减少临时占地导致的植被破坏。加强对施工人员的教育和管理，在施工中对施工人员进行教育和监督，严禁在林区毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为。工程建设占用的林地按照湖南省和当地林业的管理要求交纳植被恢复费，以利于林业部门采取异地造林等补偿措施，减少林地的损失。

(3) 尽量采用噪声小的施工机械，合理制定施工组织计划，大型作业及爆破活动等要避开其活动的高峰期，如晨昏等。优化工程选址，应结合线路沿线区域的生态敏感性，充分避让物种敏感区域，提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。

(4) 线路建成后，禁止在电力线路保护区内新建其它建构物，架空线路

的护套应涂上鸟类飞行中较易分辨的警示色,进一步减少鸟类撞上输电线路的几率。加强对施工人员的环境保护培训和教育,帮助他们树立环境保护和野生动植物保护的意识和知识,避免施工过程中出现捕杀兽类、鸟类以及捕鱼捉蛙等伤害野生动物的行为。施工前应科学规划、合理组织,尽量减少施工占地和扰动范围;严禁随意进入进入临时施工区域以外的区域活动以及滥挖滥砍滥伐等破坏植被的行为,避免对野生动物栖息地的破坏;施工结束后应及时对施工扰动和植被破坏区域进行生态功能恢复,并严控水土流失。

#### **9.5.4 结论与建议**

本工程建设不会改变现有生态系统的格局,对区域生态完整性影响很小。施工单位合理堆放土、石料,并在施工后认真清理和恢复迹地后,不会发生土地恶化、土壤结构破坏现象。在采取相应植被和动物保护措施后,工程对植被和动物的影响可控制在可接受范围内。在采取相关水土保持措施后,工程施工期间水土流失也在可控范围内。因此在采取并落实相应的保护措施后,工程施工对生态环境的影响能够控制在可以接受的范围。

本工程建设规模教大,为进一步指导生态影响缓解措施的实施,建议建设单位在重要生态敏感区制定详细生态监测方案,开展相关的生态监测工作,为电网项目的生态影响评价以及减缓措施的科学、有效实施提供基础数据,进而最大限度降低生态影响范围和程度。

### 8.3.3.1 预测模式

#### (1) 工频电场强度计算模型

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

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；

$\lambda$ ——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。

[ $\lambda$ ]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，如图 8-1 所示，电位系数可写为：

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

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

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

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

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

式中：R——分裂导线半径，m；（如图 8-2）

$n$ ——次导线根数； $r$ ——次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式（1）即可解出[Q]矩阵。

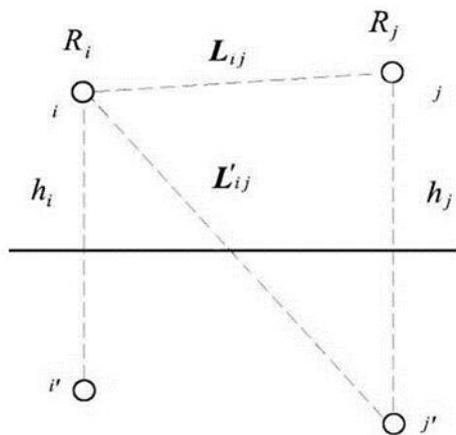


图 8-1 电位系数计算图

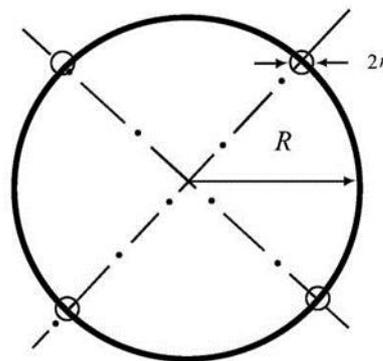


图 8-2 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

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

相应地电荷也是复数量：

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

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

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

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

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

$m$ ——导线数目；

$L_i, L'_i$ ——分别为导线  $i$  及其镜像至计算点的距离， $m$ 。

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

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

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

式中： $E_{xR}$ ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；  
 $E_{xI}$ ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；  
 $E_{yR}$ ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；  
 $E_{yI}$ ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。  
 该点的合成的电场强度则为：

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

式中：

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

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

## (2) 工频磁感应强度计算模型

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

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

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

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

$f$ ——频率，Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图 8-3，不考虑导线  $i$  的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

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

式中： $I$ ——导线  $i$  中的电流值，A；

$h$ ——导线与预测点的高差，m；

$L$ ——导线与预测点水平距离，m。

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

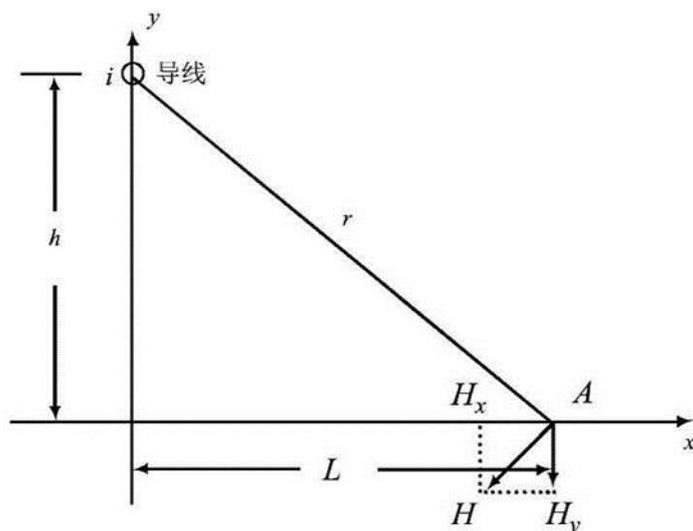


图 8-3 磁场向量图

### 8.3.3.2 预测内容及参数

#### (1) 预测内容

预测 220kV 单回线路、同塔双回线路工频电场、工频磁场影响程度及范围。

#### (2) 参数的选取

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》，110kV 输电线路导线对地最小允许距离取值如表 8-4。

表 8-4 220kV 输电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	备注
居民区		7.5	导线最大弧垂
非居民区		6.5	导线最大弧垂
对建筑物	垂直距离	6.0	导线最大弧垂
	最小净空距离	5.0	最大风偏情况
	水平距离	2.5	无风情况下

本项目在前期设计阶段，已尽可能优化线路路径，根据设计提供资料，本项目新建输电线路在满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》要求的前提下，本工程 220kV 单回输电线路导线对地最低高度为 18m；220kV 双回输电线路导线对地最低高度在为 19m，满足设计规范要求。

根据可研资料，本工程线路采用 2×JL3/G1A-630/45 型钢芯高导电率铝绞线，本环评以此型号导线为代表预测。

根据可研资料，本工程所采用的规划塔型较多，环评以其中影响程度及范围最大的 2C1-ZBC2 模块（单回路直线塔）、2F8-SZC2 模块（双回路直线塔，已建线路）为代表

预测。具体预测参数见表 8-5。

表 8-5 本工程架空线路电磁预测参数

		220kV 单回路架设	220kV 双回架设
典型杆塔型式		2C1-ZBC2	2F8-SZC2
导线类型		钢芯高导电率铝绞线 JL3/G1A-630/45	钢芯高导电率铝绞线 JL3/G1A-630/45
导线外径		33.80mm	33.80mm
回数		1	2
回路数× 各回路最大载流量		1×1789A	2×1789A
运行电压		220kV	220kV
相序排列		A B C	A C B B C A
分裂导线根数		2 根	2 根
分裂导线间距		40cm	40cm
导线间距	水平	6.8 m	上/中/下: 4.9m/6.25m/5.0m
	垂直	/	上/下: 6.8m/6.2m
导线对地最低高度		18m	19m

### 8.3.3.3 预测结果

在选取表 8-5 中典型杆塔及设计参数的条件下，本工程 220kV 单回线路以导线对地最低高度对地面上方不同高度（1.5m、4.5m、7.5m、10.5m）处工频电场、工频磁场强度预测结果详见图 8-4～图 8-5。

在选取表 8-5 中典型杆塔及设计参数的条件下，本工程 220kV 同塔双回线路以导线对地最低高度对地面上方不同高度（1.5m、4.5m、7.5m、10.5m）处工频电场、工频磁场强度预测结果详见图 8-6～图 8-7。

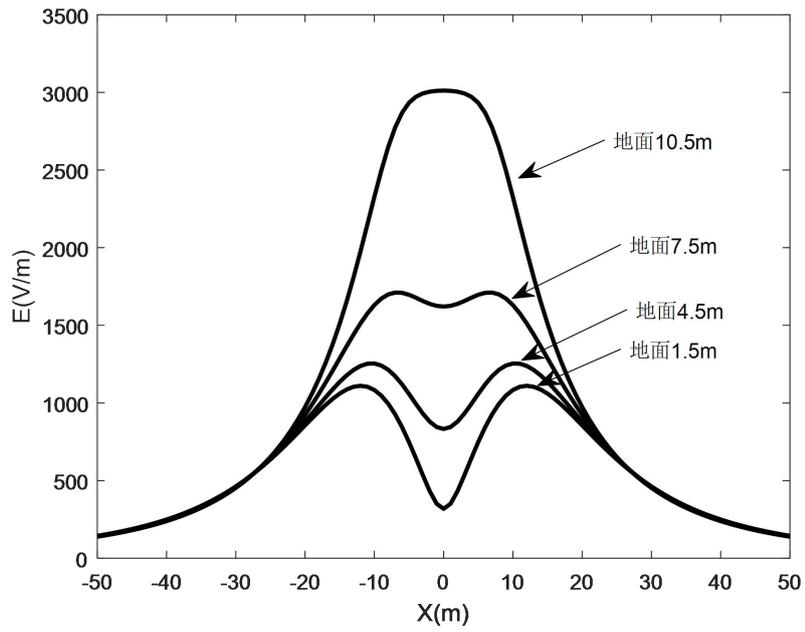


图 8-4 220kV 单回线路（典型杆塔）工频电场预测分布图

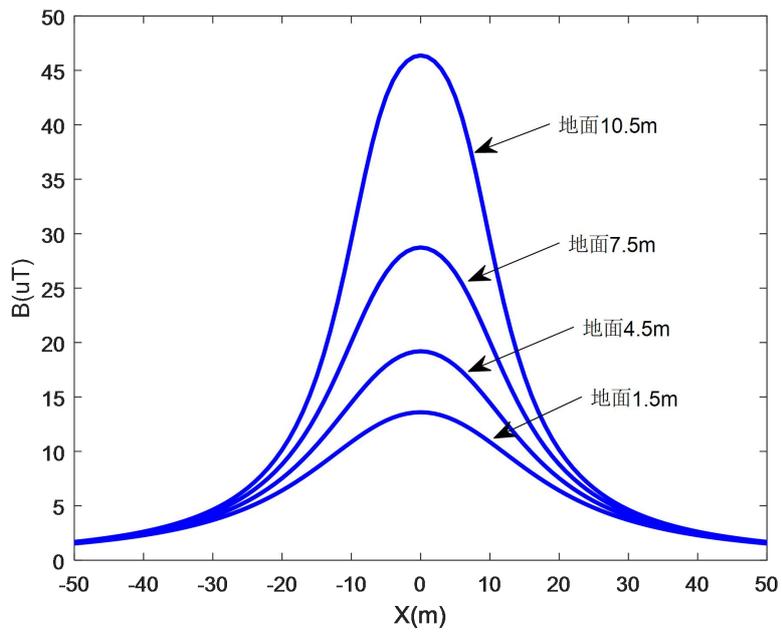


图 8-5 220kV 单回线路（典型杆塔）工频磁场预测分布图

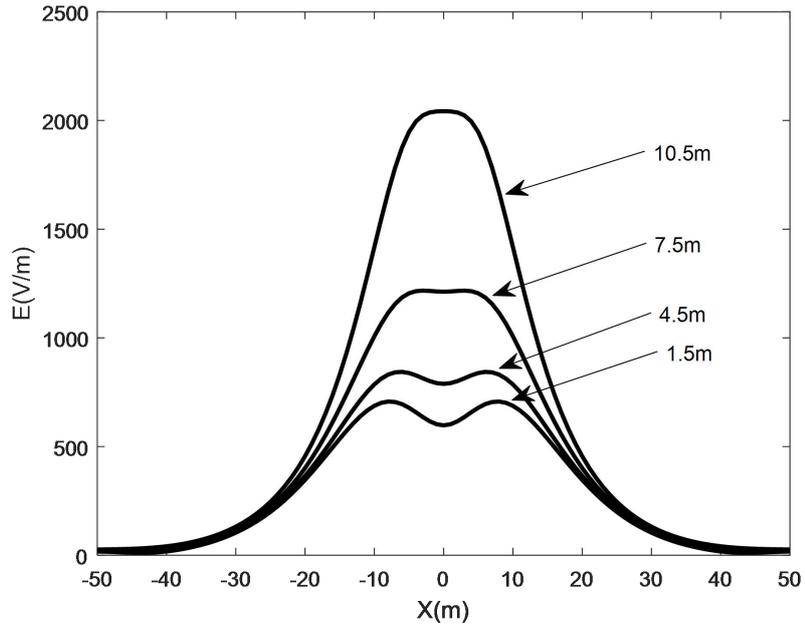


图 8-6 220kV 同塔双回线路（典型杆塔）工频电场预测分布图

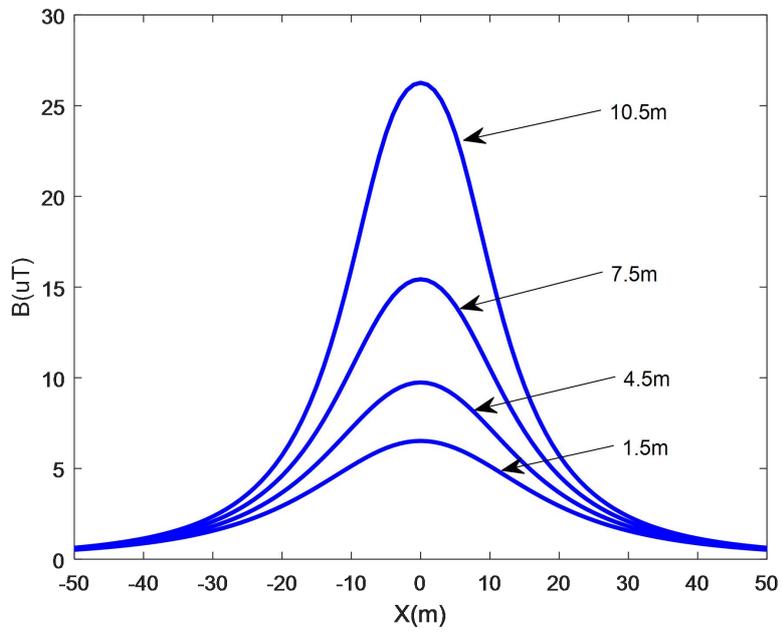


图 8-7 220kV 同塔双回线路（典型杆塔）工频磁场预测分布图

表 8-6 220kV 单回路（典型杆塔）工频电场、工频磁场预测结果表

距线路中心距离 (m)	距线路边导线地面投影距离 (m)	导线对地 18m (其他场所)	环境保护目标处—导线对地 18m (工频电场强度 V/m)					导线对地 18m (其他场所)	环境保护目标处—导线对地 18m (工频磁场强度 μT)				
			地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
0	线下	318.5	318.5	832.6	1621.0	<b>3011.6</b>	<b>13.597</b>	<b>13.597</b>	<b>19.199</b>	<b>28.734</b>	<b>46.374</b>		
1	线下	350.8	350.8	844.9	1625.4	3010.0	13.565	13.565	19.145	28.642	46.240		
2	线下	431.6	431.6	879.7	1638.1	3004.7	13.471	13.471	18.984	28.368	45.832		
3	线下	534.7	534.7	931.7	1656.7	2993.6	13.316	13.316	18.716	27.906	45.121		
4	线下	643.4	643.4	993.6	1677.8	2972.0	13.102	13.102	18.347	27.256	44.060		
5	线下	748.3	748.3	1058.3	1696.9	2933.1	12.833	12.833	17.880	26.418	42.585		
6	线下	843.0	844.0	1119.7	1709.4	2868.9	12.514	12.514	17.325	25.401	40.650		
7	线下	927.0	927.0	1172.7	<b>1711.1</b>	2774.1	12.151	12.151	16.692	24.223	38.260		
8	1	995.1	995.1	1214.0	1699.1	2648.1	11.750	11.750	15.995	22.916	35.494		
9	2	1047.4	1047.4	1241.4	1672.2	2496.2	11.319	11.319	15.249	21.517	32.496		
10	3	1083.6	1083.6	<b>1254.2</b>	1630.8	2327.3	10.864	10.864	14.470	20.071	29.434		
11	4	1104.3	1104.3	1252.8	1576.7	2151.4	10.394	10.394	13.674	18.619	26.457		
12	5	<b>1110.6</b>	<b>1110.6</b>	1238.5	1512.6	1977.0	9.916	9.916	12.878	17.199	23.674		
13	6	1104.2	1104.2	1212.8	1441.2	1810.0	9.436	9.436	12.093	15.839	21.144		
14	7	1086.9	1086.9	1178.0	1365.5	1654.1	8.960	8.960	11.331	14.559	18.886		
15	8	1060.5	1060.5	1136.0	1287.8	1510.8	8.494	8.494	10.600	13.370	16.897		
16	9	1027.2	1027.2	1088.8	1210.0	1380.4	8.040	8.040	9.905	12.277	15.156		
17	10	988.5	988.5	1038.1	1133.8	1262.4	7.604	7.604	9.250	11.279	13.636		
18	11	946.1	946.1	985.6	1060.0	1156.0	7.185	7.185	8.637	10.373	12.312		
19	12	901.5	901.5	932.5	989.6	1060.2	6.787	6.787	8.066	9.553	11.155		
20	13	855.8	855.8	879.7	922.9	973.9	6.409	6.409	7.536	8.811	10.143		
21	14	809.8	809.8	828.0	860.0	896.0	6.053	6.053	7.046	8.142	9.256		
22	15	764.4	764.4	778.0	801.2	825.7	5.716	5.717	6.593	7.538	8.474		
23	16	720.1	720.1	730.0	746.3	762.2	5.402	5.402	6.175	6.993	7.784		
24	17	677.4	677.4	684.3	695.3	704.6	5.106	5.106	5.790	6.499	7.172		
25	18	636.4	636.4	641.1	647.9	652.4	4.829	4.829	5.435	6.052	6.627		
26	19	597.4	597.4	600.3	604.0	604.9	4.571	4.571	5.108	5.647	6.141		

距线路中心距离 (m)	距线路边导线地面投影距离 (m)	导线对地 18m (其他场所)	环境保护目标处—导线对地 18m (工频电场强度 V/m)					导线对地 18m (其他场所)	环境保护目标处—导线对地 18m (工频磁场强度 $\mu\text{T}$ )				
			地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
27	20	560.5	560.5	562.0	563.4	561.6	4.329	4.329	4.806	5.278	5.705		
28	21	525.7	525.7	526.2	525.8	522.2	4.103	4.103	4.528	4.943	5.313		
29	22	493.0	493.0	492.7	491.1	486.2	3.892	3.892	4.271	4.637	4.959		
30	23	462.4	462.4	461.5	458.9	453.2	3.695	3.695	4.034	4.358	4.640		
31	24	433.7	433.7	432.5	429.3	423.0	3.510	3.510	3.815	4.102	4.349		
32	25	407.0	407.0	405.4	401.9	395.3	3.338	3.338	3.611	3.867	4.085		
33	26	382.0	382.0	380.3	376.5	369.8	3.177	3.177	3.423	3.651	3.844		
34	27	358.8	358.8	356.9	353.0	346.4	3.026	3.026	3.248	3.452	3.624		
35	28	337.1	337.1	335.3	331.3	324.8	2.885	2.885	3.086	3.268	3.421		
36	29	317.0	317.0	315.1	311.2	304.9	2.753	2.753	2.934	3.099	3.236		
37	30	298.2	298.2	296.4	292.3	286.5	2.629	2.629	2.793	2.942	3.064		
38	31	280.8	280.8	279.0	275.3	269.5	2.512	2.512	2.662	2.796	2.906		
39	32	264.6	264.6	262.8	259.3	253.8	2.403	2.402	2.539	2.661	2.760		
40	33	249.4	249.4	247.8	244.4	239.2	2.300	2.300	2.425	2.535	2.625		
41	34	235.4	235.4	233.8	230.5	225.6	2.203	2.203	2.317	2.417	2.499		
42	35	222.3	222.3	220.7	217.7	213.1	2.112	2.112	2.217	2.308	2.382		
43	36	210.0	210.0	208.6	205.7	201.4	2.027	2.027	2.122	2.206	2.273		
44	37	198.6	198.6	197.3	194.6	190.5	1.946	1.946	2.033	2.110	2.171		
45	38	188.0	188.0	186.7	184.2	180.3	1.869	1.869	1.950	2.020	2.076		
46	39	178.0	178.0	176.8	174.5	170.9	1.797	1.797	1.871	1.936	1.987		
47	40	168.8	168.8	167.6	165.4	162.0	1.729	1.729	1.797	1.857	1.904		

注：导线中心线距边导线约 7m

表 8-7 220kV 同塔双回路（典型杆塔）工频电场、工频磁场预测结果表

距线路中心距离 (m)	距线路边导线地面投影距离 (m)	导线对地 19m (其他场所)	环境保护目标处—导线对地 19m (工频电场强度 V/m)					导线对地 18m (其他场所)	环境保护目标处—导线对地 19m (工频磁场强度 $\mu\text{T}$ )				
			地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
0	线下	597.7	597.7	788.3	1212.3	<b>2042.6</b>	<b>6.519</b>	<b>6.519</b>	<b>9.742</b>	<b>15.429</b>	<b>26.257</b>		
1	线下	602.5	602.5	791.7	1213.4	2041.6	6.502	6.502	9.711	15.370	26.155		
2	线下	616.1	616.1	801.1	1215.8	2036.8	6.453	6.453	9.619	15.194	25.843		
3	线下	635.8	635.8	814.0	<b>1217.3</b>	2023.5	6.373	6.373	9.469	14.902	25.301		
4	线下	657.8	657.8	827.5	1214.8	1995.4	6.262	6.262	9.264	14.499	24.510		
5	线下	678.5	678.5	838.2	1205.1	1947.2	6.124	6.124	9.008	13.995	23.467		
6	线下	694.9	694.9	<b>843.5</b>	1186.0	1876.1	5.961	5.961	8.707	13.402	22.196		
7	线下	704.8	704.8	841.5	1156.1	1782.9	5.777	5.777	8.370	12.737	20.745		
8	1	<b>707.1</b>	<b>707.1</b>	831.1	1115.6	1671.5	5.576	5.576	8.003	12.020	19.182		
9	2	701.2	701.2	812.4	1065.5	1548.0	5.360	5.360	7.616	11.273	17.580		
10	3	687.5	687.5	785.9	1007.7	1418.6	5.134	5.134	7.215	10.514	16.000		
11	4	666.6	666.6	752.8	944.2	1288.7	4.901	4.901	6.809	9.761	14.489		
12	5	639.8	639.8	714.2	877.6	1162.8	4.665	4.665	6.404	9.029	13.078		
13	6	608.2	608.2	671.9	809.6	1043.6	4.428	4.428	6.007	8.329	11.782		
14	7	573.0	573.0	627.0	742.2	932.7	4.194	4.194	5.620	7.666	10.605		
15	8	535.6	535.6	581.0	676.7	831.2	3.964	3.964	5.248	7.047	9.546		
16	9	497.0	497.0	534.9	614.0	739.0	3.741	3.741	4.894	6.471	8.598		
17	10	458.1	458.1	489.7	554.8	655.9	3.525	3.525	4.559	5.940	7.751		
18	11	419.8	419.8	445.9	499.5	581.5	3.318	3.318	4.243	5.452	6.997		
19	12	382.5	382.5	404.2	448.3	515.0	3.120	3.120	3.947	5.006	6.327		
20	13	346.8	346.8	364.9	401.2	455.8	2.932	2.932	3.670	4.598	5.730		
21	14	313.1	313.1	328.1	358.2	403.1	2.754	2.754	3.413	4.227	5.199		
22	15	281.4	281.4	293.9	319.1	356.4	2.586	2.586	3.174	3.888	4.725		
23	16	251.8	251.8	262.5	283.7	314.9	2.428	2.428	2.953	3.580	4.303		
24	17	224.5	224.5	233.6	251.7	278.2	2.279	2.279	2.748	3.300	3.926		
25	18	199.5	199.5	207.3	222.9	245.6	2.140	2.140	2.559	3.045	3.589		

距线路中心距离 (m)	距线路边导线地面投影距离 (m)	导线对地 19m (其他场所)	环境保护目标处—导线对地 19m (工频电场强度 V/m)					导线对地 18m (其他场所)	环境保护目标处—导线对地 19m (工频磁场强度 $\mu\text{T}$ )				
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m		
26	19	176.5	176.5	183.4	197.0	216.8	2.009	2.009	2.384	2.814	3.286		
27	20	155.6	155.6	161.7	173.8	191.3	1.887	1.887	2.223	2.602	3.015		
28	21	136.6	136.6	142.1	153.1	168.8	1.773	1.773	2.074	2.410	2.771		
29	22	119.4	119.4	124.5	134.5	148.9	1.667	1.667	1.937	2.235	2.551		
30	23	103.9	103.9	108.7	118.1	131.4	1.567	1.567	1.810	2.075	2.353		
31	24	90.0	90.0	94.6	103.4	115.9	1.475	1.475	1.693	1.928	2.174		
32	25	77.5	77.5	81.9	90.5	102.3	1.388	1.388	1.584	1.795	2.012		
33	26	66.3	66.3	70.7	79.0	90.3	1.308	1.308	1.484	1.672	1.864		
34	27	56.3	56.3	60.7	68.9	79.9	1.232	1.232	1.392	1.560	1.731		
35	28	47.4	47.4	51.9	60.1	70.8	1.162	1.162	1.306	1.457	1.609		
36	29	39.6	39.6	44.2	52.4	62.9	1.097	1.097	1.227	1.363	1.498		
37	30	32.7	32.7	37.6	45.8	56.1	1.036	1.036	1.154	1.276	1.397		
38	31	26.8	26.8	31.9	40.2	50.3	0.978	0.978	1.086	1.196	1.304		
39	32	21.7	21.7	27.1	35.5	45.3	0.925	0.925	1.023	1.122	1.219		
40	33	17.5	17.5	23.2	31.7	41.2	0.875	0.875	0.964	1.054	1.141		
41	34	14.3	14.3	20.2	28.6	37.8	0.829	0.829	0.909	0.991	1.069		
42	35	12.1	12.1	18.1	26.3	35.0	0.785	0.785	0.859	0.932	1.003		
43	36	11.1	11.1	16.8	24.6	32.8	0.744	0.744	0.812	0.879	0.943		
44	37	11.0	11.0	16.3	23.4	31.0	0.706	0.706	0.768	0.829	0.887		
45	38	11.7	11.7	16.2	22.7	29.7	0.670	0.670	0.727	0.782	0.835		
46	39	12.7	12.7	16.6	22.3	28.7	0.637	0.637	0.688	0.739	0.787		
47	40	13.9	13.9	17.1	22.1	27.9	0.605	0.605	0.653	0.699	0.743		

注：导线中心线距边导线约 7m

### 8.3.3.4 预测结果分析

#### (1) 工频电场影响预测结果分析

由表 8-6 可知，本工程单回线路在经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所（下称其他场所）时，导线最小对地高度 18m 时，线下 1.5m 处工频电场强度最大值为 1110.6V/m，小于 10kV/m 评价标准限值的要求；由表 8-7 可知，本工程双回线路在经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所（下称其他场所）时，导线最小对地高度 19m 时，线下 1.5m 处工频电场强度最大值为 707.1V/m，小于 10kV/m 评价标准限值的要求

由表 8-6 可知，本工程单回线路导线最小对地高度 18m 时，线下一层（1.5m）、二层（4.5m）、三层（7.5m）、四层（10.5m）的工频电场强度最大值分别为 1110.6V/m、1254.2 V/m、1711.1 V/m、3011.6V/m，小于 4000V/m 评价标准限值的要求；由表 8-7 可知，本工程双回线路导线最小对地高度 19m 时，线下一层（1.5m）、二层（4.5m）、三层（7.5m）、四层（10.5m）的工频电场强度最大值分别为 707.1V/m、843.5 V/m、1217.3 V/m、2042.6V/m，小于 4000V/m 评价标准限值的要求。

#### (2) 工频磁场影响预测结果分析

由表 8-6 可知，本工程单回线路在经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所（下称其他场所）时，导线最小对地高度 18m 时，线下 1.5m 处工频磁感应强度最大值为 13.597 $\mu$ T，小于 100 $\mu$ T 评价标准限值的要求；由表 8-7 可知，本工程双回线路在经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所（下称其他场所）时，导线最小对地高度 19m 时，线下 1.5m 处工频磁感应强度最大值为 6.519 $\mu$ T，小于 100 $\mu$ T 评价标准限值的要求。

由表 8-6 可知，本工程单回线路导线最小对地高度 18m 时，线下一层（1.5m）、二层（4.5m）、三层（7.5m）、四层（10.5m）的工频磁感应强度最大值分别为 13.597 $\mu$ T、19.199 $\mu$ T、28.734 $\mu$ T、46.374 $\mu$ T，小于 100 $\mu$ T 评价标准限值的要求；由表 8-7 可知，本工程双回线路导线最小对地高度 19m 时，线下一层（1.5m）、二层（4.5m）、三层（7.5m）、四层（10.5m）的工频磁感应强度最大值分别为 6.519 $\mu$ T、9.742 $\mu$ T、15.429 $\mu$ T、26.257 $\mu$ T，小于 100 $\mu$ T 评价标准限值的要求。

#### (3) 电磁环境影响控制措施

依据本工程线路典型直线塔运行时产生的工频电场、工频磁场预测结果可知，本项目新建输电线路在满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》要求的前提下，本工

程 220kV 单回输电线路导线对地最低高度为 18m; 220kV 双回输电线路导线对地最低高度在 19m, 满足设计规范要求; 220kV 输电线路附近的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中相应公众曝露控制限值要求。

### 8.3.5 电磁环境保护目标处电磁环境理论预测

根据工频电磁场理论预测结果及表 3-5 中本工程环境保护目标与新建线路相对位置关系, 本工程各电磁环境保护目标处工频电场强度、工频磁感应强度见表 8-8。

表 8-8 电磁环境保护目标工频电磁场预测结果表

序号	敏感目标名称	方位及与距边导线地面投影最近水平距离/m	房屋结构及高度	预测点离地高度(m)	预测导线对地高度(m)	预测值	
						工频电场(V/m)	工频磁场( $\mu$ T)
1	攸县联星街道泰青塘村长丰组民房	NW, 约 8m	2F 尖顶, 约 8m	4.5	约 19	581.0	5.249
2	攸县联星街道泰青塘村荷花组民房	S, 约 37m	2F 尖顶, 约 8m	4.5	约 19	20.3	0.910
3	攸县江桥街道乌坳社区大屋组民房	NW, 约 11m	2F 尖顶, 约 8m	4.5	约 19	445.9	4.243
4	攸县石羊塘镇达水桥村羊梅山组民房	NE, 约 9m	1F 尖顶, 约 4m	1.5	约 19	497.1	3.741
5	攸县江桥街道泥脚巷村大林塘组民房	S, 约 26m	2F 尖顶, 约 8m	4.5	约 19	70.7	1.485
6	攸县江桥街道茅坪村仓下组民房	SE, 约 8m	2F 尖顶, 约 8m	4.5	约 19	581.0	5.249
7	攸县江桥街道茅坪村方家组民房	NW, 约 25m	2F 尖顶, 约 8m	4.5	约 19	82.0	1.585
8	攸县江桥街道茅坪村秦家场组民房	SE, 约 14m	2F 尖顶, 约 7m	4.5	约 19	328.1	3.414
9	攸县江桥街道邱家垅村枫树下组民房	SE, 约 9m	3F 尖顶, 约 11m	7.5	约 19	614.0	6.472
10	攸县江桥街道邱家垅村池塘前组民房	NW, 约 10m	3F 尖顶, 约 11m	7.5	约 19	554.8	5.941
11	攸县江桥街道邱家垅村瓦屋场组民房	SE, 约 18m	3F 尖顶, 约 10m	7.5	约 19	222.9	3.046
12	攸县江桥街道邱家垅村坡上组民房	NW, 约 16m	2F 尖顶, 约 8m	4.5	约 19	262.5	2.954
13	攸县江桥街道邱家垅村左家岭组民房	NE, 约 23m	1F 尖顶, 约 4m	1.5	约 19	104.0	1.568
14	攸县江桥街道邱家垅村南泉冲组民房	SE, 约 8m	2F 尖顶, 约 8m	4.5	约 19	581.0	5.249
15	攸县江桥街道邱家垅村湖宝坳组民房	E, 约 37m	2F 尖顶, 约 8m	4.5	约 19	20.3	0.910
16	攸县江桥街道牛头湖村肖家组民房	W, 约 17m	2F 尖顶, 约 8m	4.5	约 19	233.7	2.749
17	攸县江桥街道牛头湖村响塘组民房	E, 约 9m	2F 尖顶, 约 8m	4.5	约 19	535.0	4.895

	房		7m		19		
18	攸县江桥街道牛头湖村毛屋组民房	W,约26m	2F尖顶,约8m	4.5	约19	70.7	1.485
19	攸县江桥街道杨木港村方田冲组民房	SE,约10m	2F尖顶,约8m	4.5	约19	489.7	4.559
20	攸县江桥街道杨木港村塘弦屋组民房	NW,约26m	3F尖顶,约11m	7.5	约29	323.4	2.762
21	攸县江桥街道杨木港村仓下垅组民房	NE,约31m	2F尖顶,约7m	4.5	约21	283.9	2.512
22	攸县江桥街道阴山港村发农安组民房	W,约27m	2F尖顶,约8m	4.5	约40	220.9	1.748
23	攸县江桥街道阴山港村石子坳组民房	W,约14m	3F尖顶,约11m	7.5	约38	292.4	3.052
24	攸县江桥街道阴山港村塘下垅组民房	E,约12m	3F尖顶,约11m	7.5	约29	508.4	5.123
25	攸县江桥街道阴山港村龙家组民房	W,约11m	2F尖顶,约8m	4.5	约36	303.3	3.162
26	攸县江桥街道阴山港村石咀上组民房	WS,约20m	2F尖顶,约9m	4.5	约22	647.3	5.447
27	攸县江桥街道阴山港村石咀上组民房	WS,约35m	1F尖顶,约4m	1.5	约22	759.7	6.453
28	攸县谭桥街道大和村谭背组民房	E,约35m	1F尖顶,约4m	1.5	约20	228.4	2.038
29	攸县谭桥街道大和村朱家塘组民房	跨越	2F尖顶,约9m	4.5	约23	632.1	10.059
30	攸县谭桥街道大和村谭前组民房	S,约5m	2F尖顶,约8m	4.5	约25	624.0	7.260
31	衡东县草市镇横黎村六组民房	E,约34m	2F尖顶,约9m	4.5	约22	242.7	2.163
32	衡东县草市镇横黎村十三组民房	WN,约27m	2F尖顶,约9m	4.5	约24	341.2	2.799
33	衡东县草市镇高田村十七组民房	W,约22m	2F尖顶,约9m	4.5	约23	446.3	3.642
34	攸县渌口镇大联村东洋寺组民房	E,约11m	2F尖顶,约8m	4.5	约40	240.6	2.627
35	衡东县草市江镇马脑寨村二十组民房	WN,约31m	3F尖顶,约11m	7.5	约28	268.3	2.301
36	衡东县草市江镇马脑寨村二十二组民房	跨越	2F尖顶,约9m	4.5	约30	314.1	5.761
37	安仁县永乐江镇芙蓉塘村沙岭组民房	WS,约10m	2F尖顶,约9m	4.5	约35	318.8	3.408
38	安仁县永乐江镇芙蓉塘村沙岭组民房	E,约9m	2F尖顶,约9m	4.5	约35	314.1	3.496
39	安仁县永乐江镇芙蓉塘村依塘组民房	E,约6m	2F平顶,约7m	7.5	约22	969.7	11.107
40	安仁县永乐江镇大来村高来组民房	WN,约29m	2F平顶,约7m	7.5	约40	215.7	1.801
41	安仁县永乐江镇大来村高来组民房	ES,约28m	2F尖顶,约9m	4.5	约22	332.5	2.816
42	安仁县永乐江镇大来村欧家组民房	E,约33m	3F尖顶,约12m	7.5	约22	253.8	2.384

43	安仁县永乐江镇大来村致和组民房	WN, 约 16m	2F 平顶, 约 7m	7.5	约 18	746.3	6.993
44	安仁县永乐江镇大来村致和组民房	ES, 约 10m	2F 尖顶, 约 9m	4.5	约 23	722.7	6.698
45	安仁县永乐江镇新渡村石子头组民房	E, 约 31m	2F 平顶, 约 7m	7.5	约 34	239.2	1.985
46	安仁县永乐江镇新渡村石子头组民房	E, 约 22m	2F 尖顶, 约 9m	4.5	约 37	270.3	2.223
47	安仁县永乐江镇红光村木鱼组民房 (湖南平达农业发展有限公司)	EN, 约 35m	2F 尖顶, 约 9m	4.5	约 18	220.7	2.217
48	安仁县洋际镇新华村八组民房	WS, 约 21m	2F 尖顶, 约 9m	4.5	约 25	439.9	3.561
49	安仁县洋际镇新华村三组民房	EN, 约 33m	1F 平顶, 约 3m	4.5	约 17	243.5	2.463
50	安仁县洋际镇洋际村乌石塘组民房	WS, 约 11m	2F 平顶, 约 11m	7.5	约 39	273.9	3.162
51	安仁县洋际镇洋际村乌石塘组民房	EN, 约 15m	2F 尖顶, 约 9m	4.5	约 45	195.3	1.967
52	安仁县永乐江镇清路村李古组民房	WS, 约 14m	2F 尖顶, 约 9m	4.5	约 24	604.9	5.193
53	安仁县永乐江镇清路村土背组民房	S, 约 25m	3F 平顶, 约 11m	10.5	约 33	306.5	2.795
54	安仁县灵官镇荷树村坪的组民房	W, 约 13m	2F 尖顶, 约 9m	4.5	约 30	435.0	3.996
55	安仁县灵官镇荷树村坪的组民房	W, 约 3m	3F 尖顶, 约 11m	7.5	约 28	545.2	7.775
56	安仁县神龙腾飞生态种植专业合作社	E, 约 14m	2F 尖顶, 约 8m	4.5	约 22	675.7	5.751
57	安仁县灵官镇算背村上祝湾组民房	WS, 约 11m	2F 平顶, 约 7m	7.5	约 35	348.0	3.860
58	安仁县灵官镇算背村上算组民房	WN, 约 3m	2F 尖顶, 约 8m	4.5	约 21	891.3	10.864

根据理论预测结果,本工程各处电磁环境保护目标工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)规定的 4000V/m、100 $\mu$ T 的限制标准。本次预测线高采用最小导线对地高度进行预测,未考虑地形、树木等障碍物的屏蔽作用。因此,预测结果一般大于工程投运后的实测值。

#### 8.4 输电线路电磁环境影响评价结论

结合变电站本次扩建间隔侧厂界电磁场现状监测结果可知,大塘冲 220kV 变电站和朝阳 220kV 变电站本期扩建后产生的工频电场强度、工频磁感应强度将基本保持在前期工程水平,且满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)要求。

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

# 十、附图

附图 1 项目地理位置图

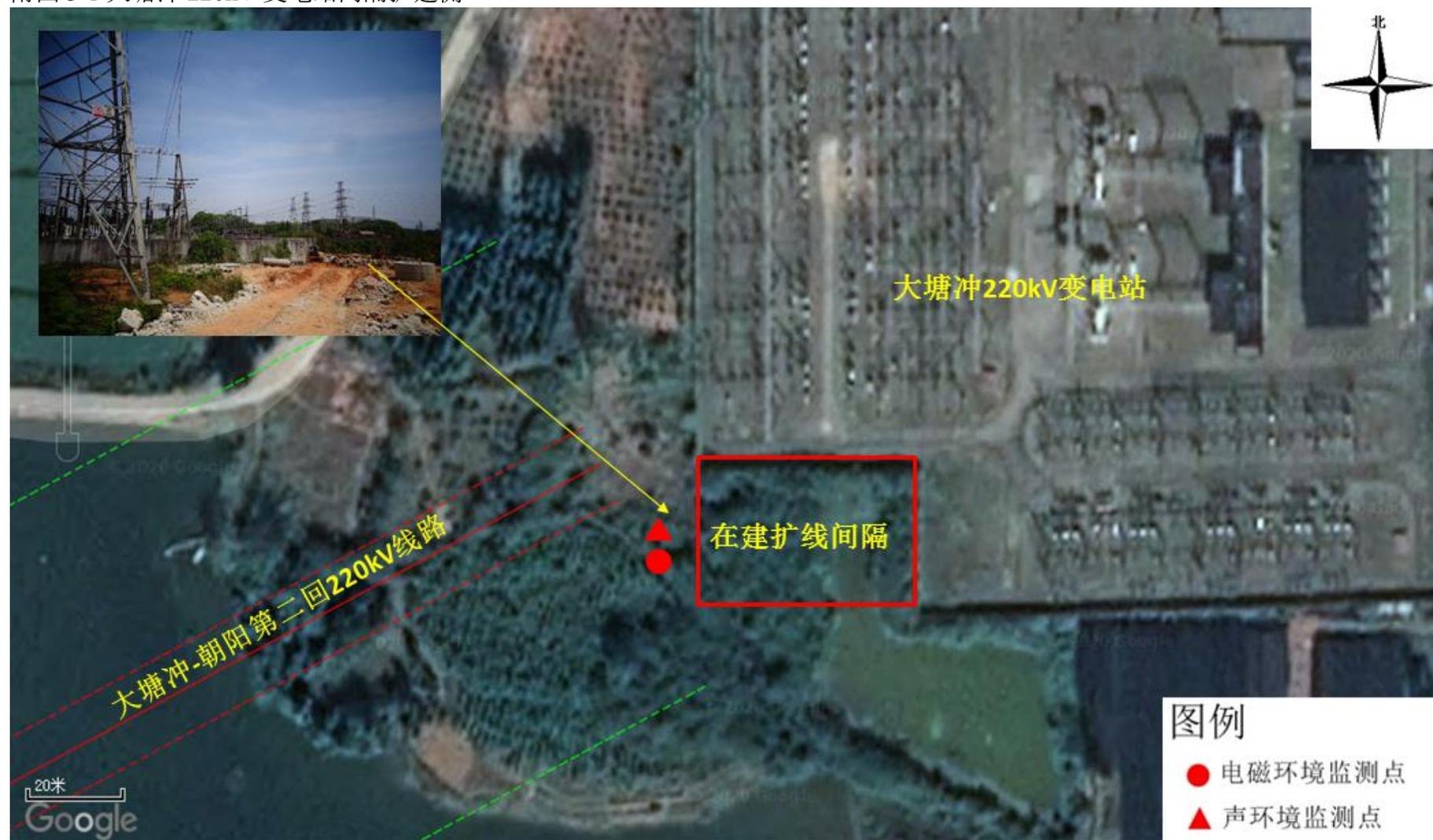


附图 2 湖南株洲大塘冲-朝阳第二回 220kV 线路工程路径示意图



附图 3 湖南株洲大塘冲-朝阳第二回 220kV 线路工程沿线敏感点与本工程位置关系图

附图 3-1 大塘冲 220kV 变电站间隔扩建侧



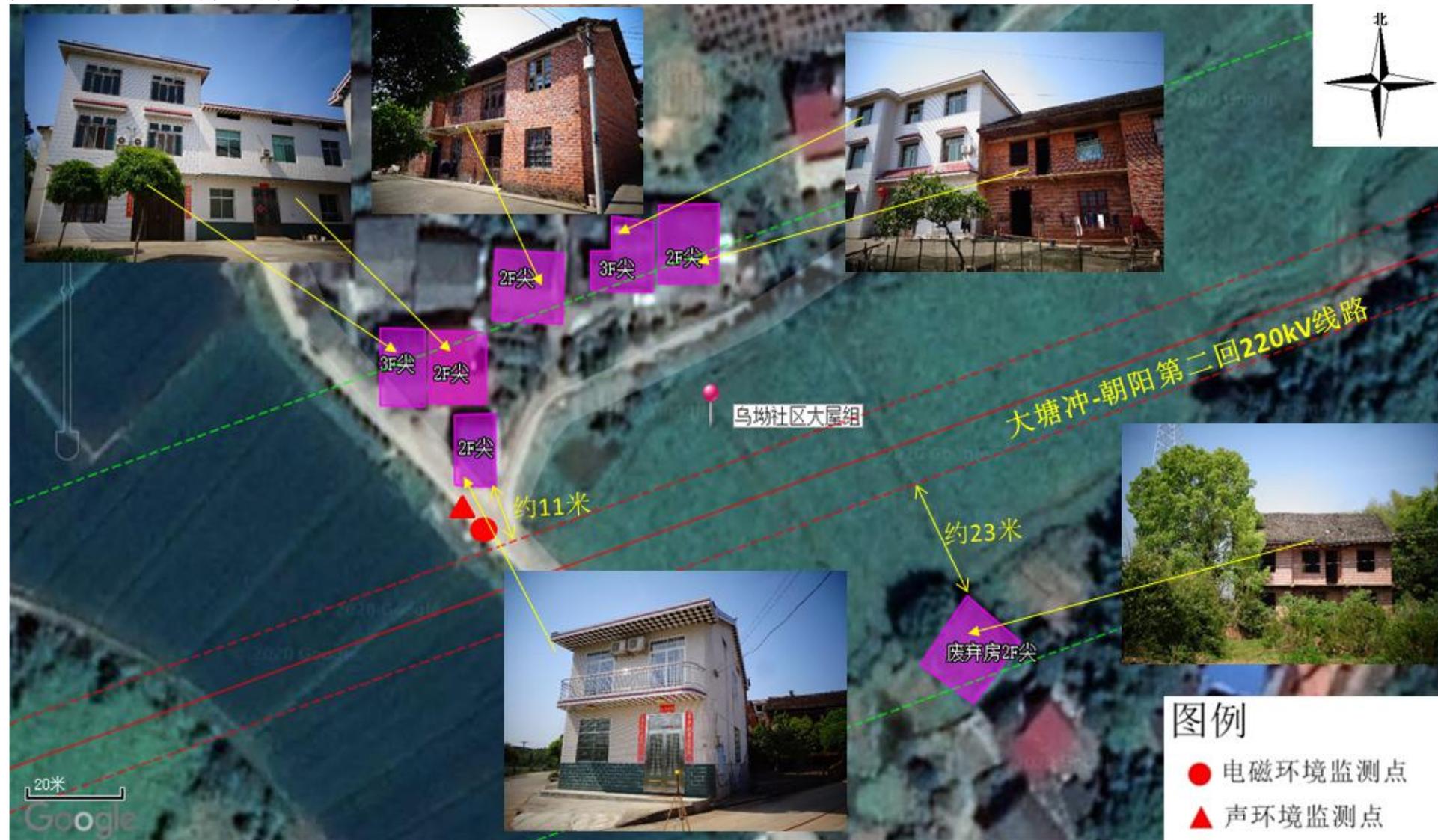
附图 3-2 攸县联星街道泰青塘村长丰组



附图 3-3 攸县联星街道泰青塘村荷花组



附图 3-4 攸县江桥街道乌坳社区大屋组



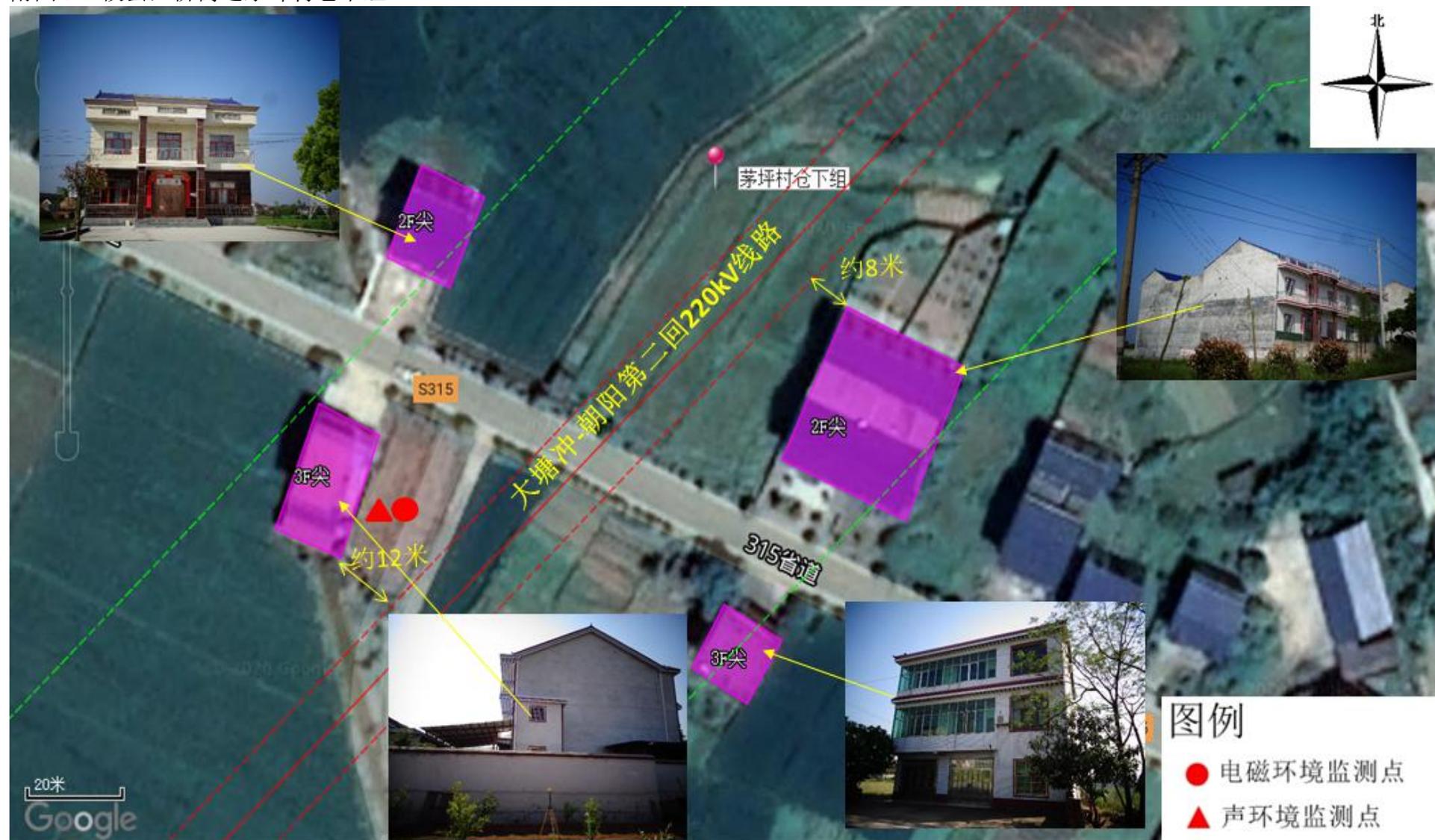
附图 3-5 攸县石羊塘镇达水桥村羊梅山组



附图 3-6 攸县江桥街道泥脚巷村大林塘组



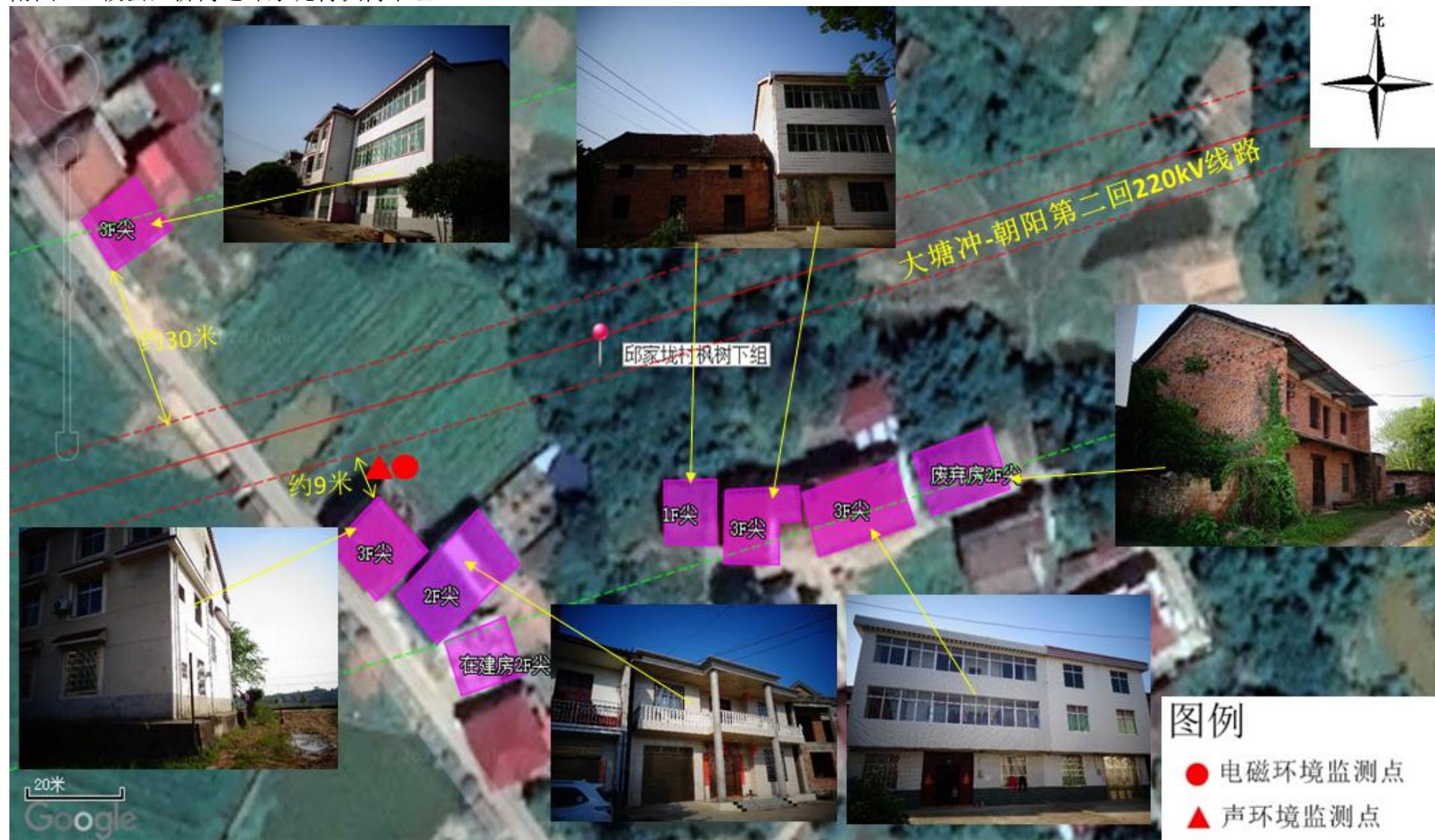
附图 3-7 攸县江桥街道茅坪村仓下组



附图 3-8 攸县江桥街道茅坪村方家组、攸县江桥街道茅坪村秦家场组



附图 3-9 攸县江桥街道邱家垅村枫树下组



附图 3-10 攸县江桥街道邱家垅村池塘前组



附图 3-11 攸县江桥街道邱家垅村瓦屋场组



附图 3-12 攸县江桥街道邱家垅村坡上组



附图 3-13 攸县江桥街道邱家垅村左家岭组



附图 3-14 攸县江桥街道邱家垅村南泉冲组



附图 3-15 攸县江桥街道邱家垅村湖宝坳组



附图 3-16 攸县江桥街道牛头湖村肖家组



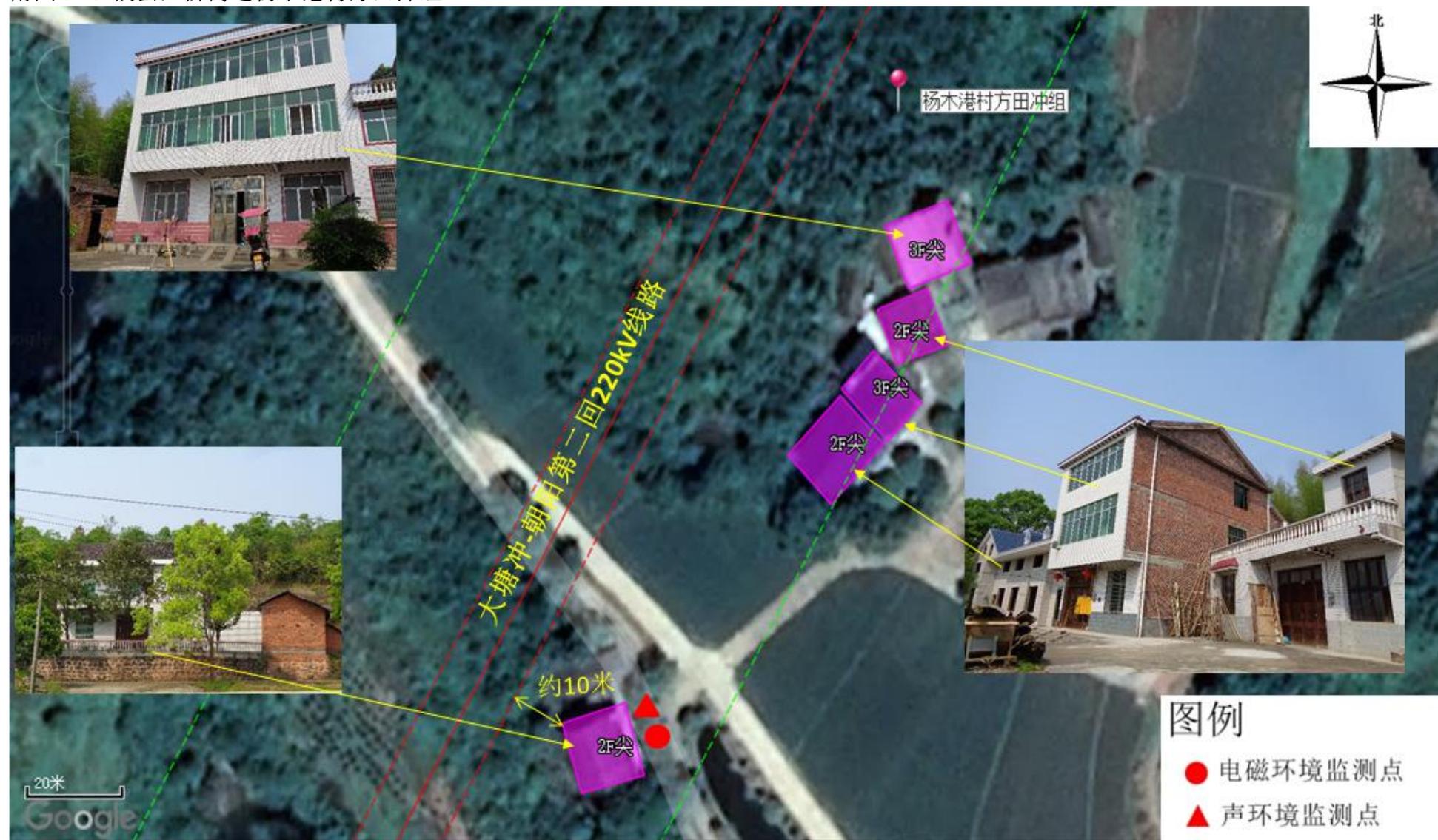
附图 3-17 攸县江桥街道牛头湖村响塘组



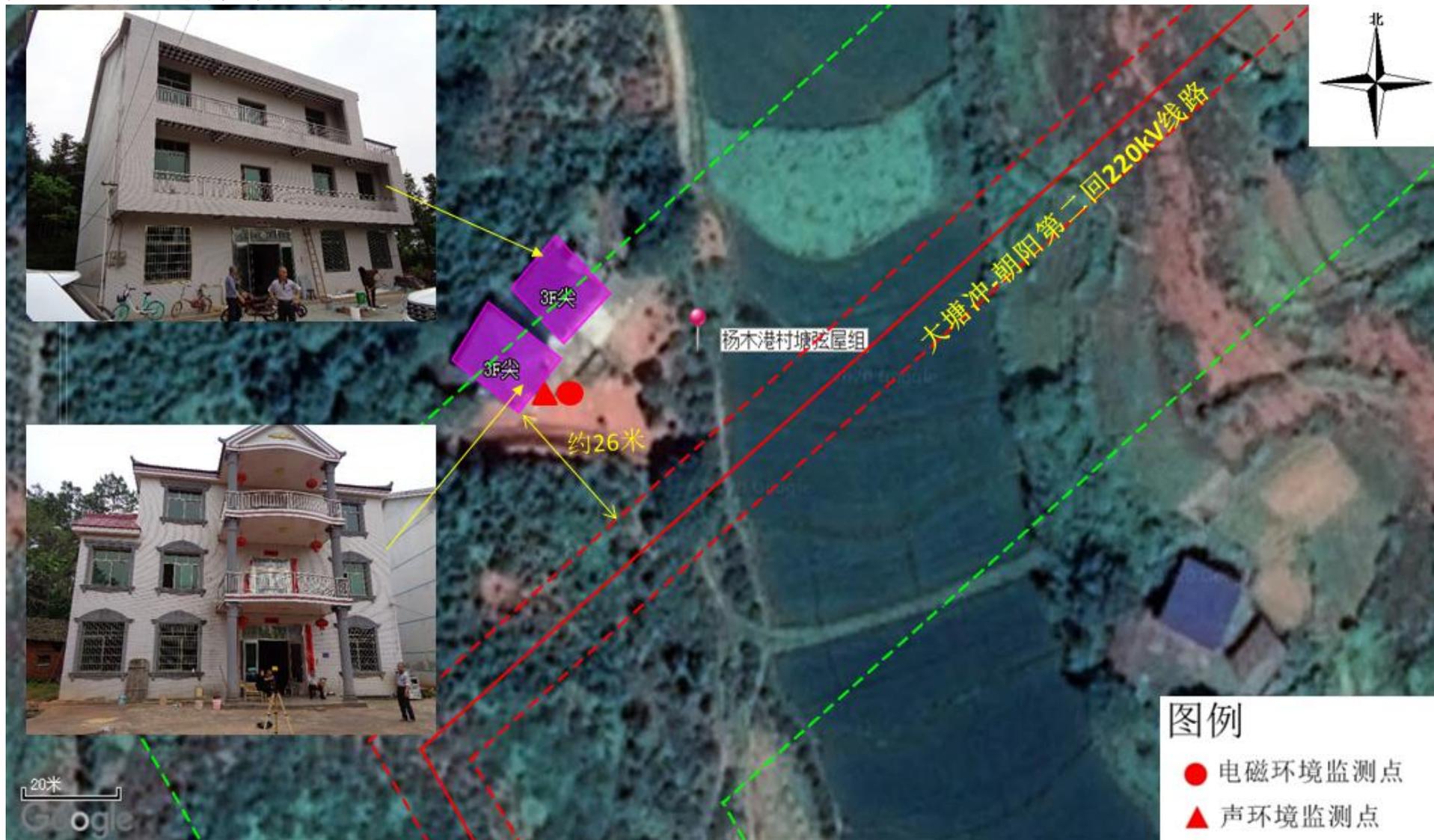
附图 3-18 攸县江桥街道牛头湖村毛屋组



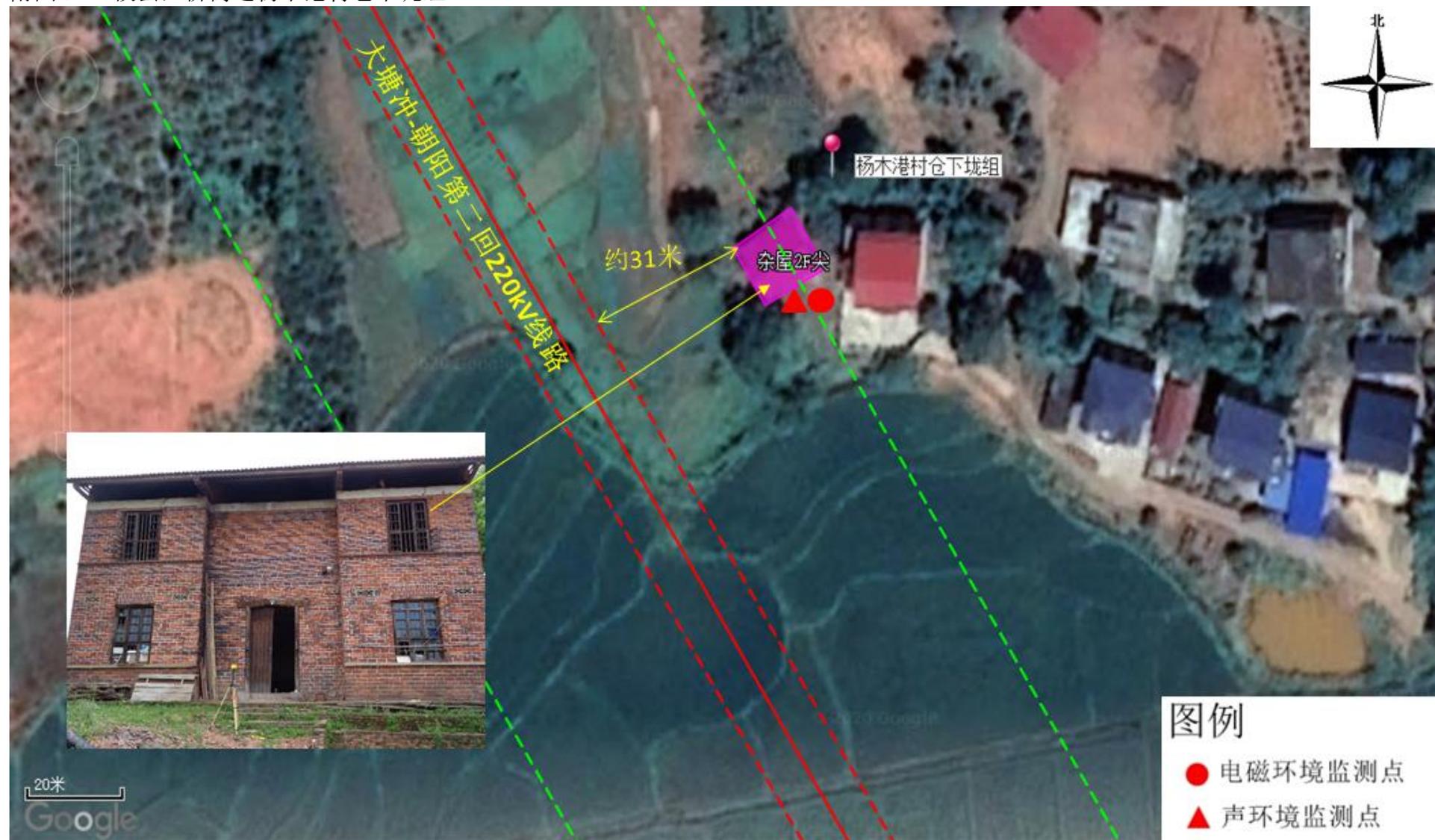
附图 3-19 攸县江桥街道杨木港村方田冲组



附图 3-20 攸县江桥街道杨木港村塘弦屋组



附图 3-21 攸县江桥街道杨木港村仓下垅组



附图 3-22 攸县江桥街道阴山港村发农安组



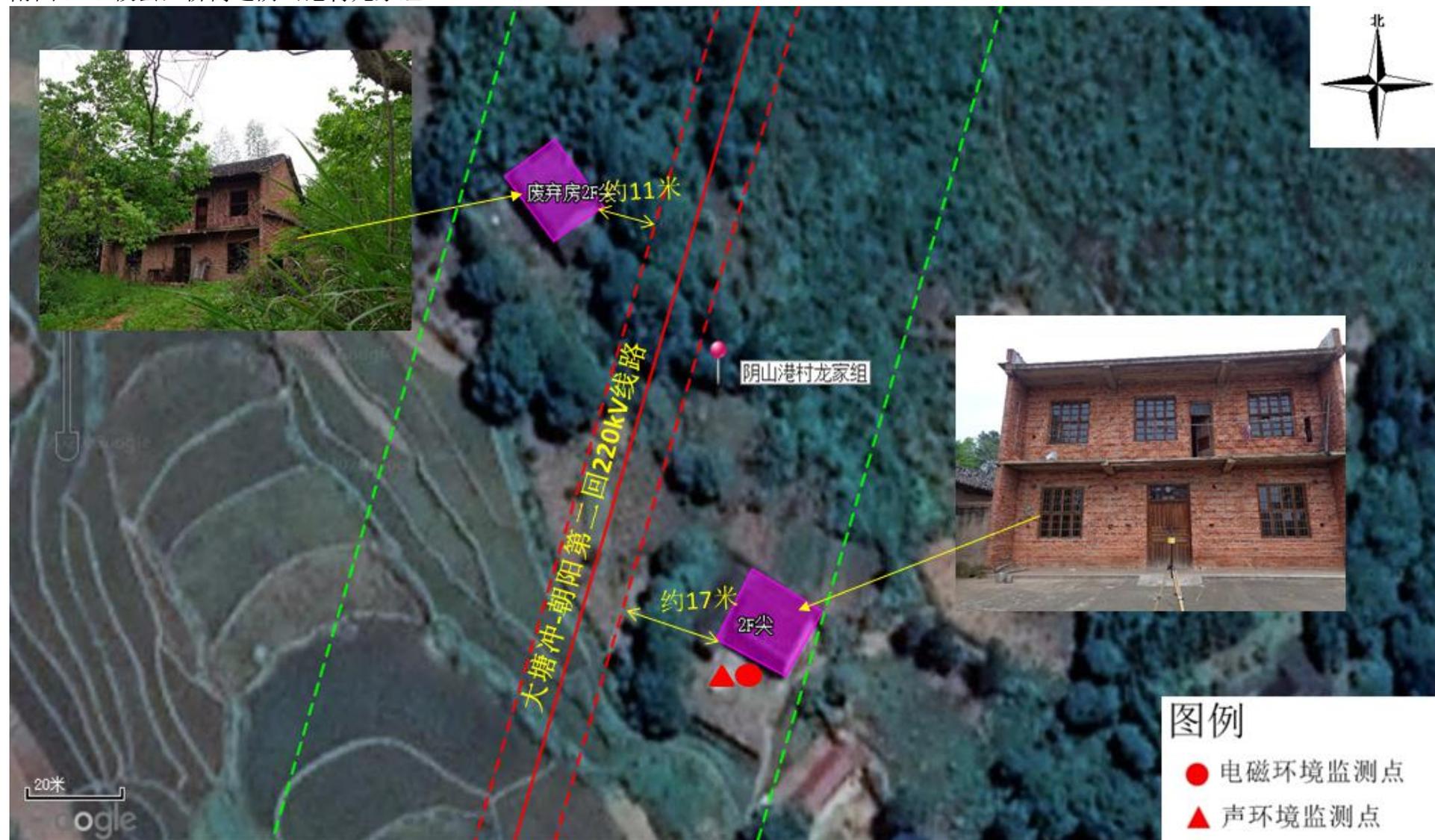
附图 3-23 攸县江桥街道阴山港村石子坳组



附图 3-24 攸县江桥街道阴山港村塘下垅组



附图 3-25 攸县江桥街道阴山港村龙家组



附图 3-26 衡东县江桥镇阴山港村石咀上组



附图 3-27 衡东县江桥镇阴山港村石咀上组、攸县谭桥街道大和村谭背组



附图 3-28 攸县谭桥街道大和村朱家谭组



附图 3-29 攸县谭桥街道大和村谭前塘组



附图 3-30 衡东县草市镇横黎村六组



附图 3-31 衡东县草市镇横黎村十三组



附图 3-32 衡东县草市镇高田十七组



附图 3-33 攸县渌田镇大联村东洋寺组



附图 3-34 衡东县草市镇马脑寨村二十组



附图 3-35 衡东县草市镇马脑寨村二十组



附图 3-36 衡东县草市镇马脑寨村二十二组



附图 3-37 废弃房



附图 3-38 安仁县军山乡芙塘村沙岭组



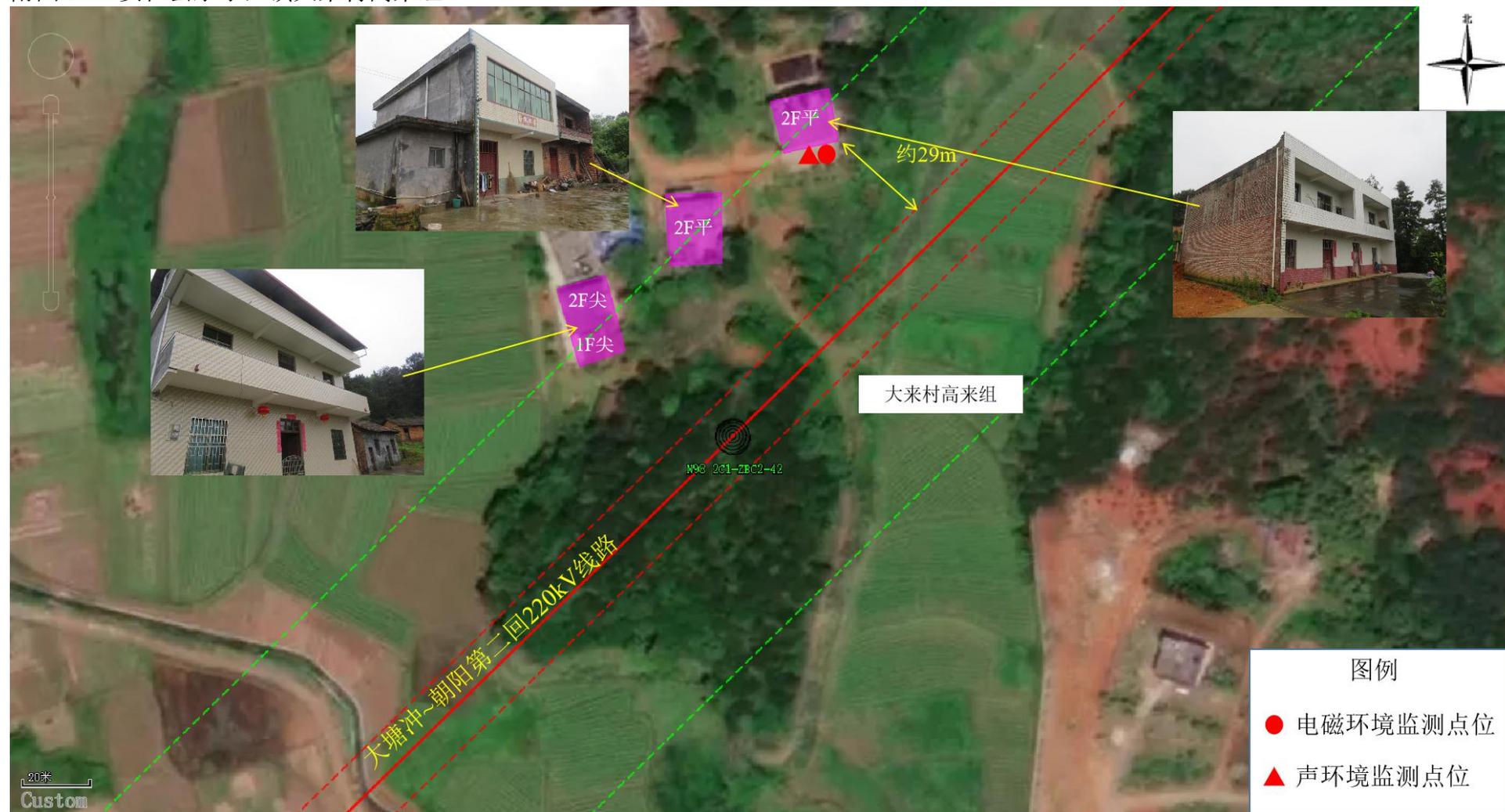
附图 3-39 安仁县军山乡芙塘村沙岭组



附图 3-40 安仁县军山乡芙塘村依塘组



附图 3-41 安仁县永乐江镇大来村高来组



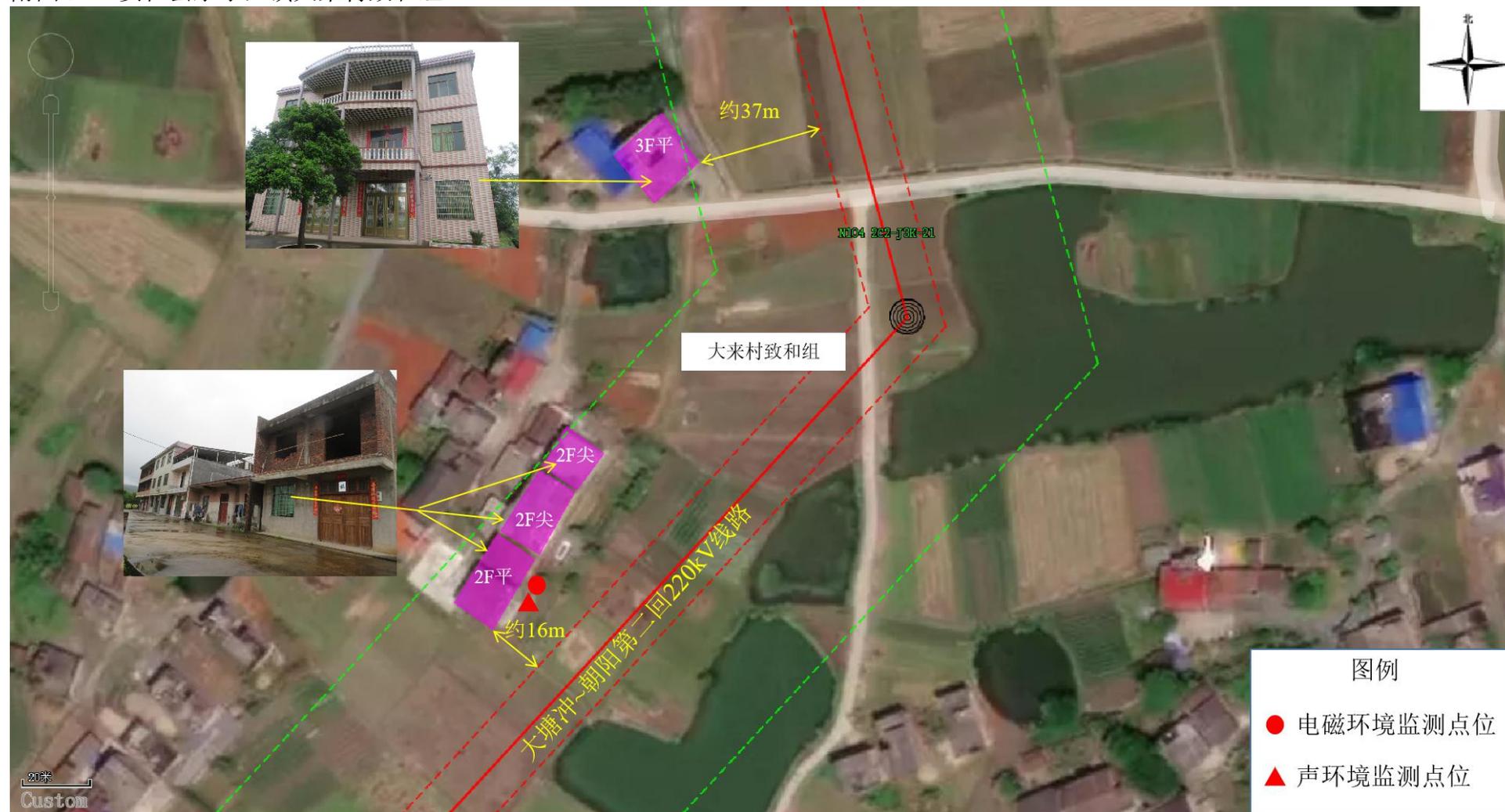
附图 3-42 安仁县永乐江镇大来村高来组



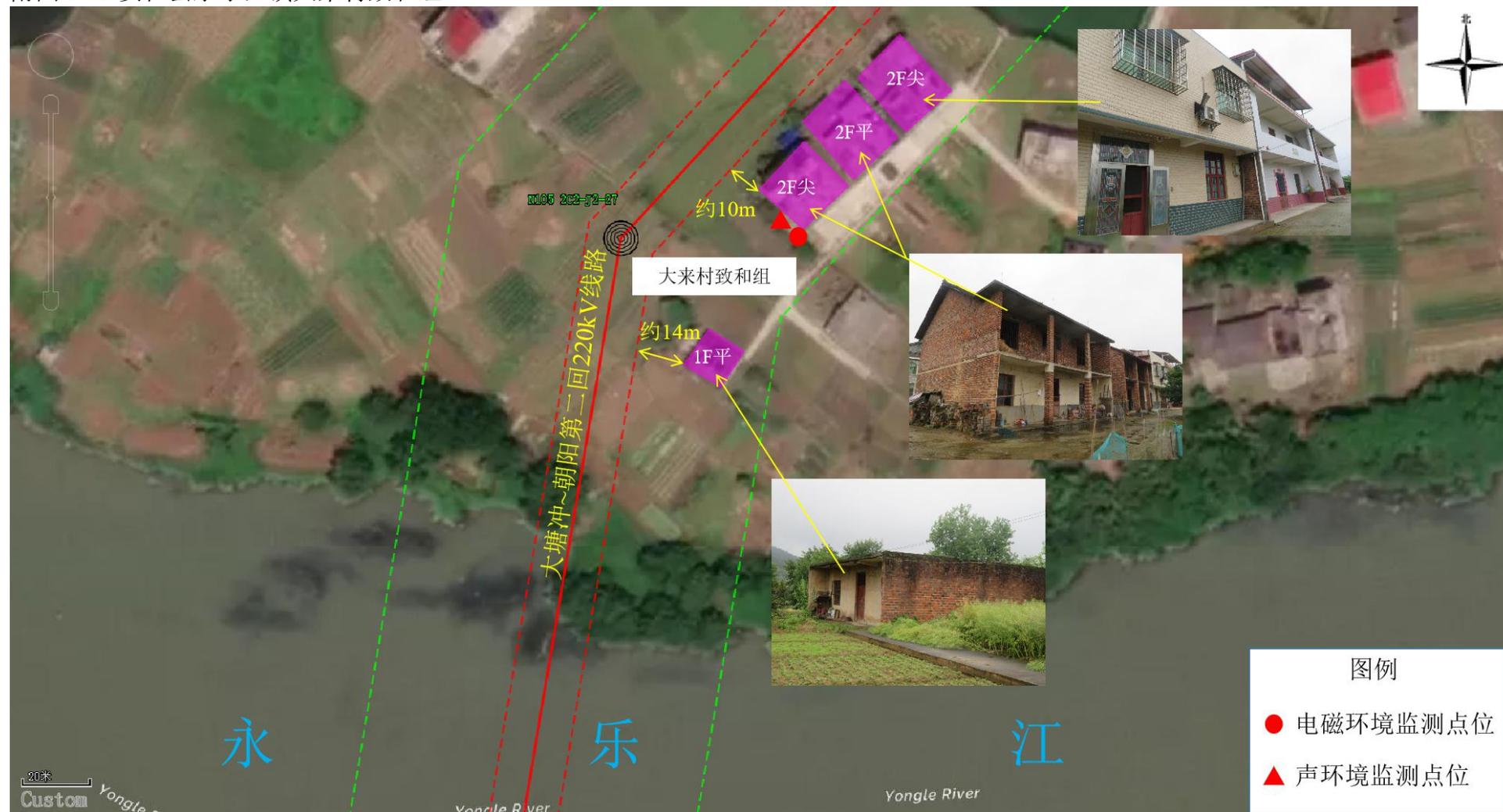
附图 3-43 安仁县永乐江镇大来村欧家组



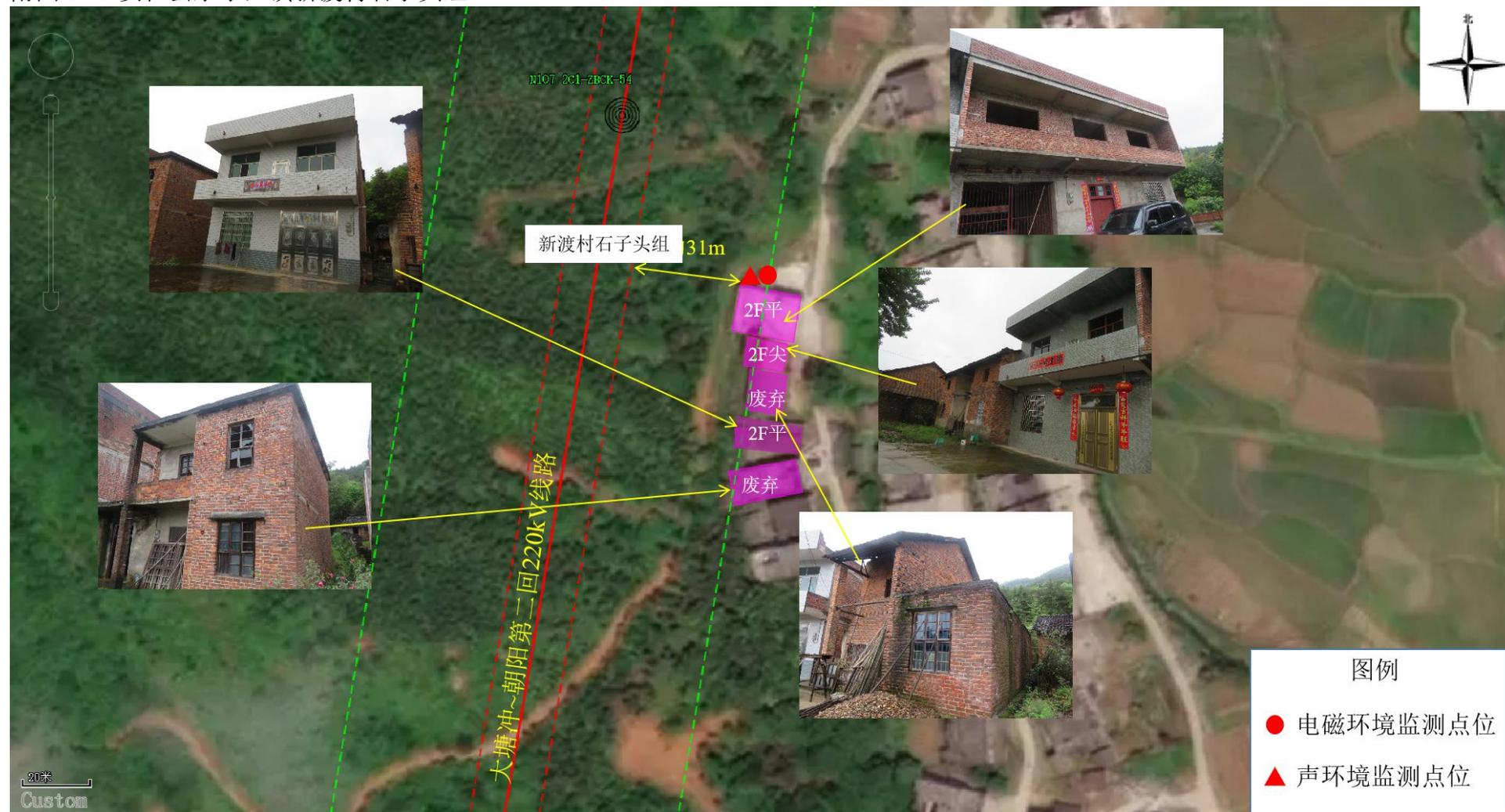
附图 3-44 安仁县永乐江镇大来村致和组



附图 3-45 安仁县永乐江镇大来村致和组



附图 3-46 安仁县永乐江镇新渡村石子头组



附图 3-47 安仁县永乐江镇新渡村石子头组





附图 3-49 安仁县洋际乡新华村八组



附图 3-50 安仁县洋际乡新华村三组



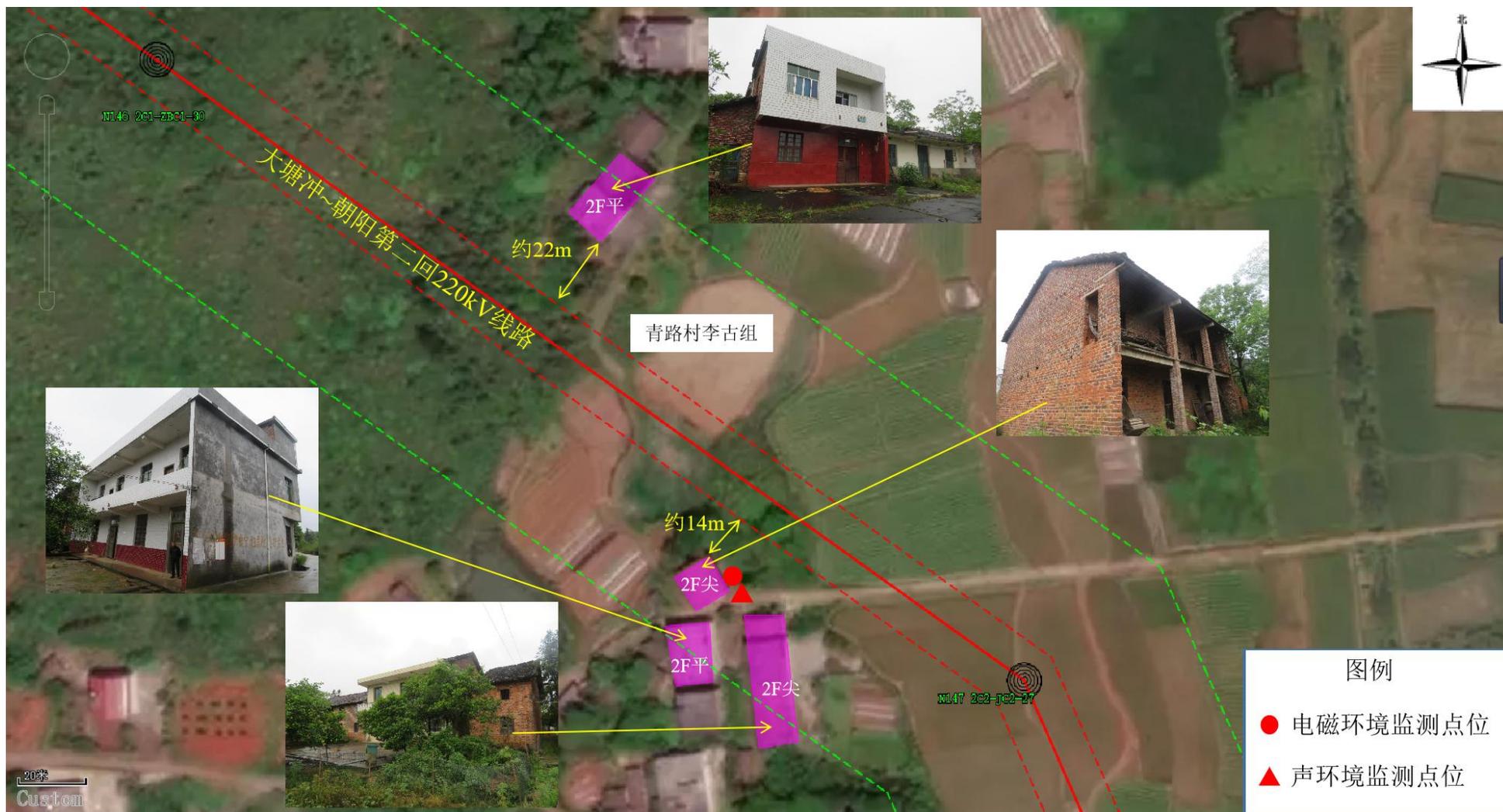
附图 3-51 安仁县洋际乡洋际村乌石塘组



附图 3-52 安仁县洋际乡洋际村乌石塘组



附图 3-53 安仁县清溪镇青路村李古组



附图 3-54 安仁县清溪镇青路村土背组



附图 3-55 安仁县灵官镇荷树村坪的组



附图 3-56 安仁县灵官镇荷树村坪的组



附图 3-57 安仁县灵官镇算背村(神龙腾飞生态种植专业合作社)



附图 3-58 安仁县灵官镇算背村下算组



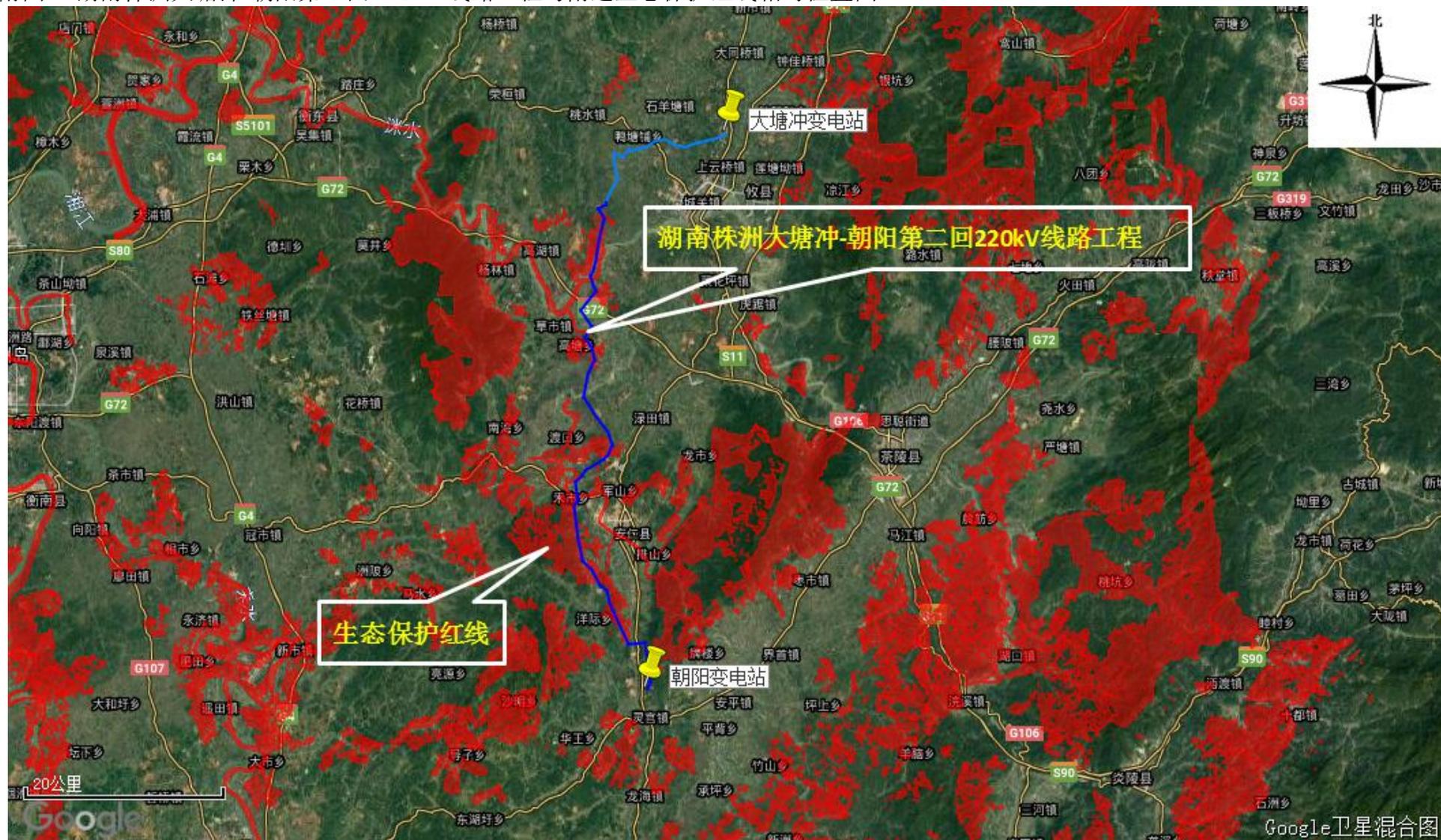
附图 3-59 安仁县永乐江镇算背村上算组



附图 3-60 朝阳 220kV 变电站间隔扩建侧



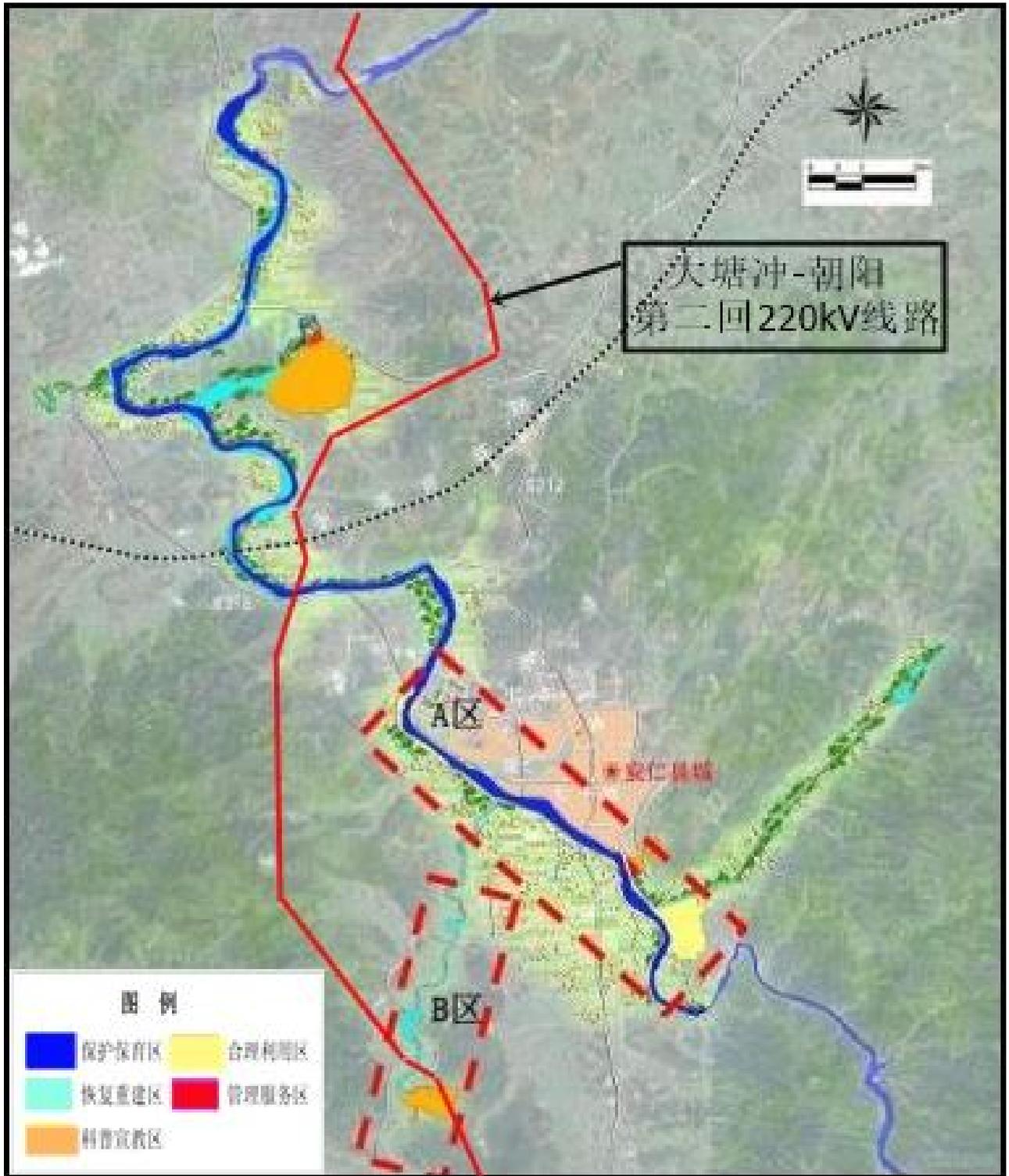
附图 4 湖南株洲大塘冲-朝阳第二回 220kV 线路工程与附近生态保护红线相对位置图



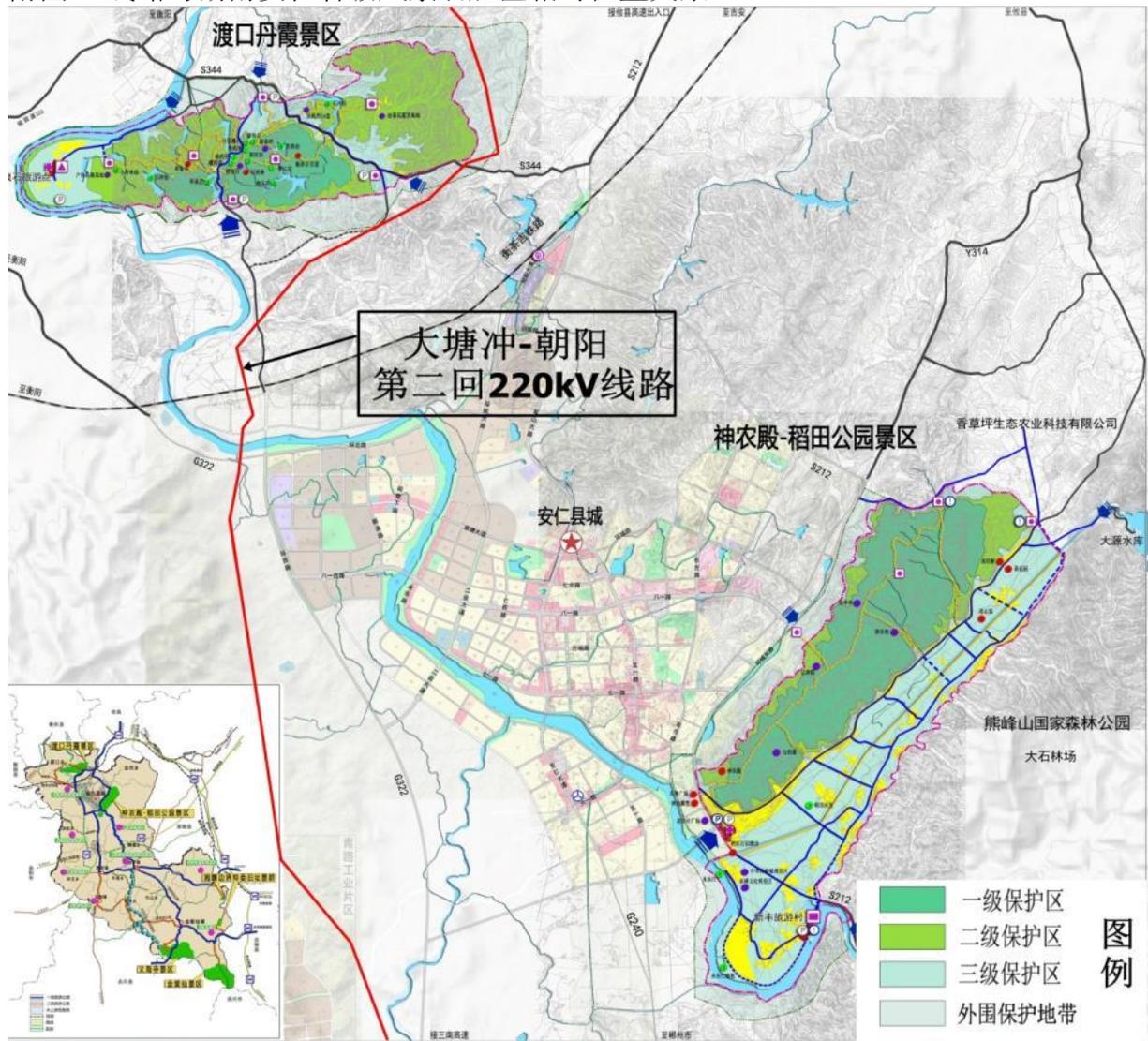
附图 5 线路工程与湖南衡东洣水国家湿地公园相对位置关系



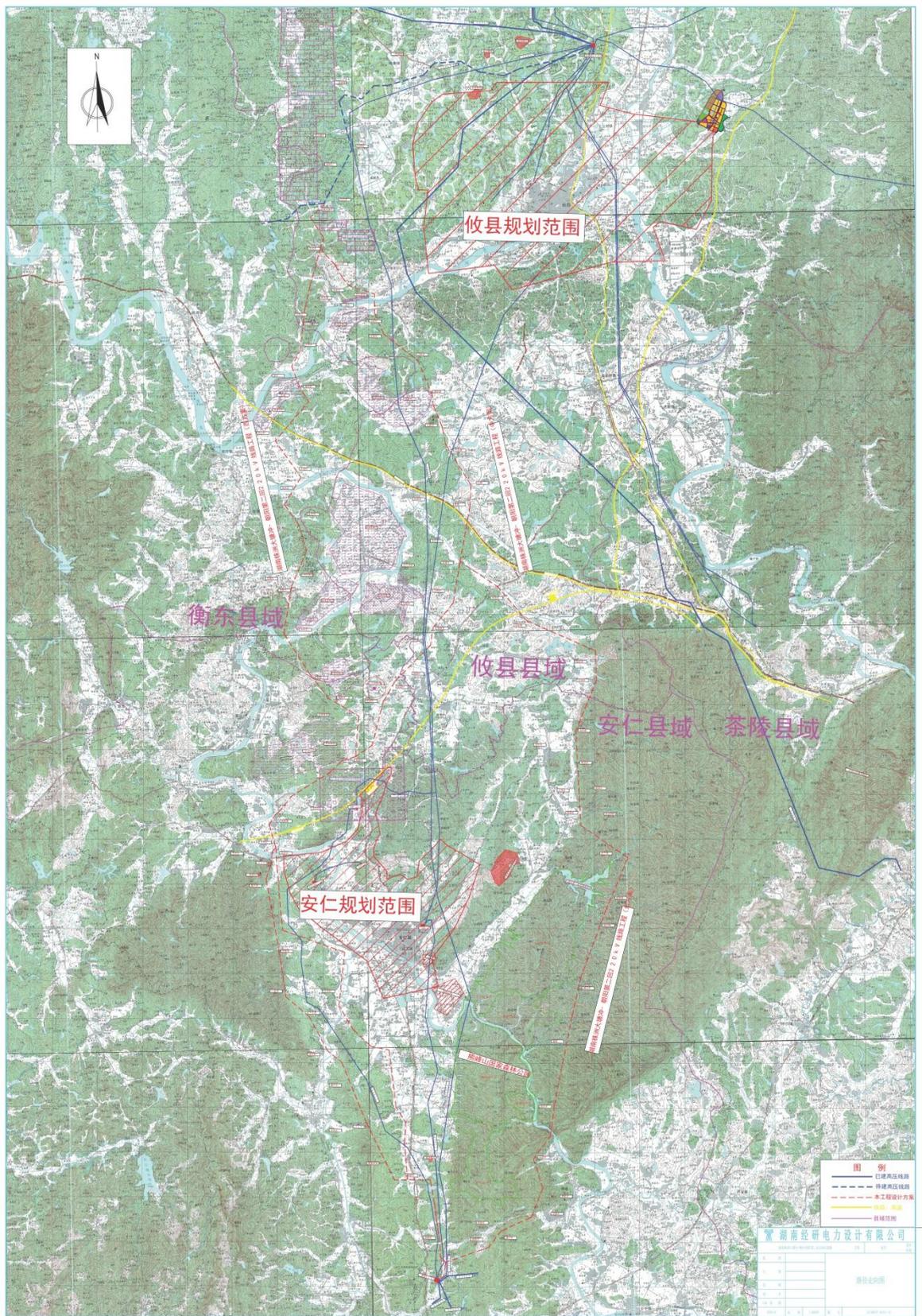
附图 6 线路与湖南安仁永乐江国家湿地公园相对位置关系



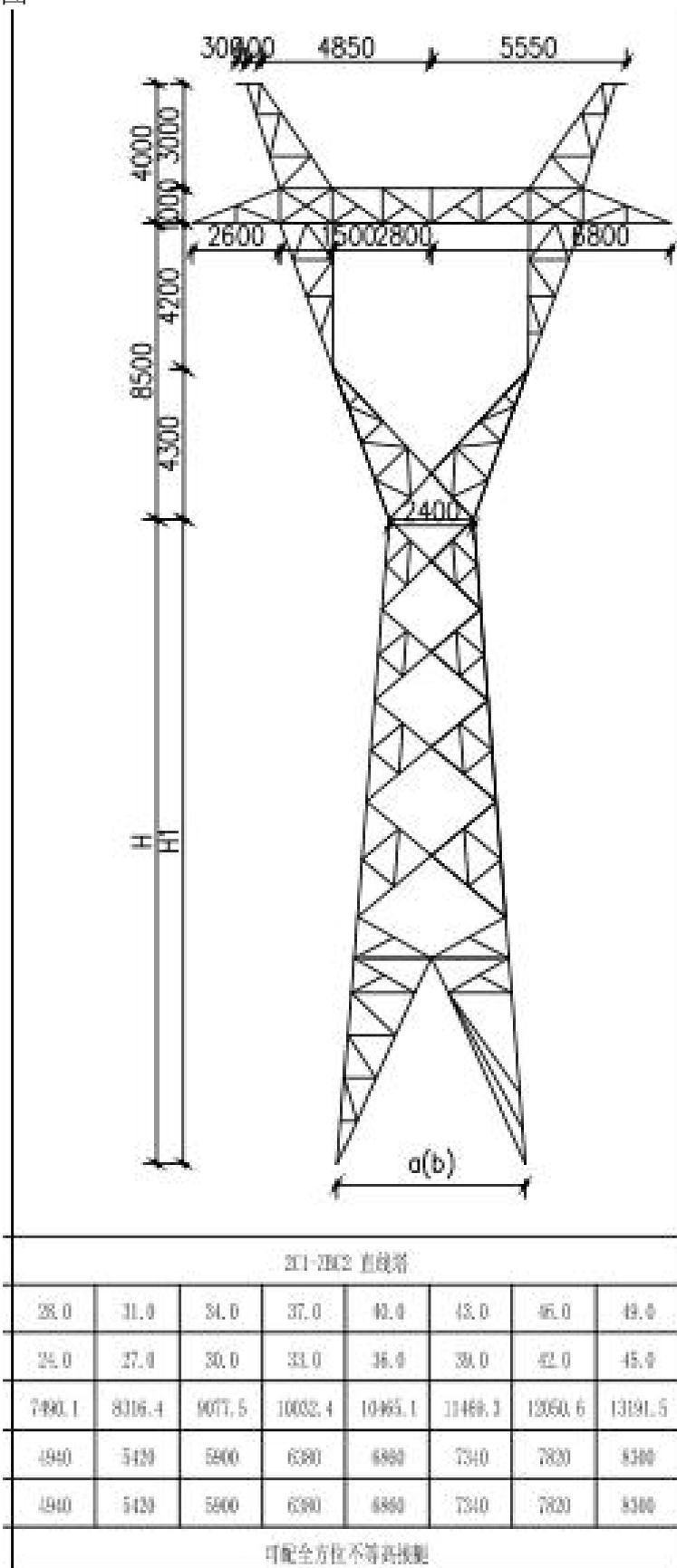
附图 7 线路与湖南安仁省级风景名胜区相对位置关系

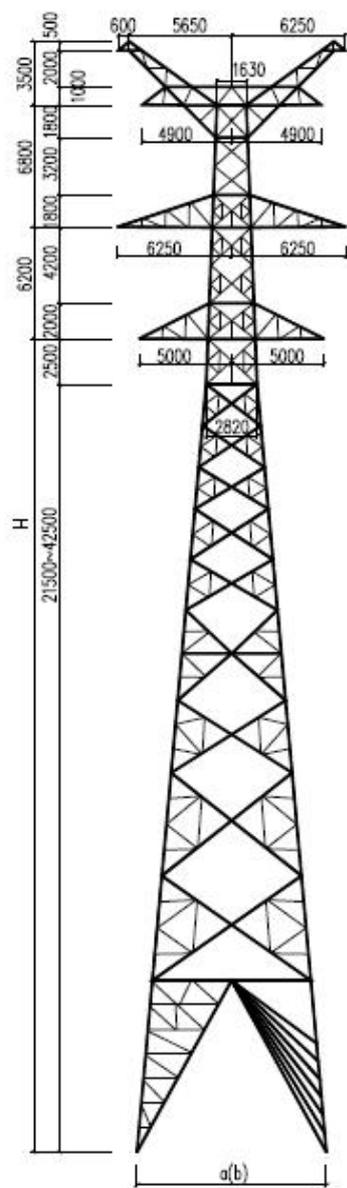


附图 8 湖南株洲大塘冲-朝阳第二回 220kV 线路工程线路路径图



附图 9 塔型一览图





2F8-SZC2 直线塔

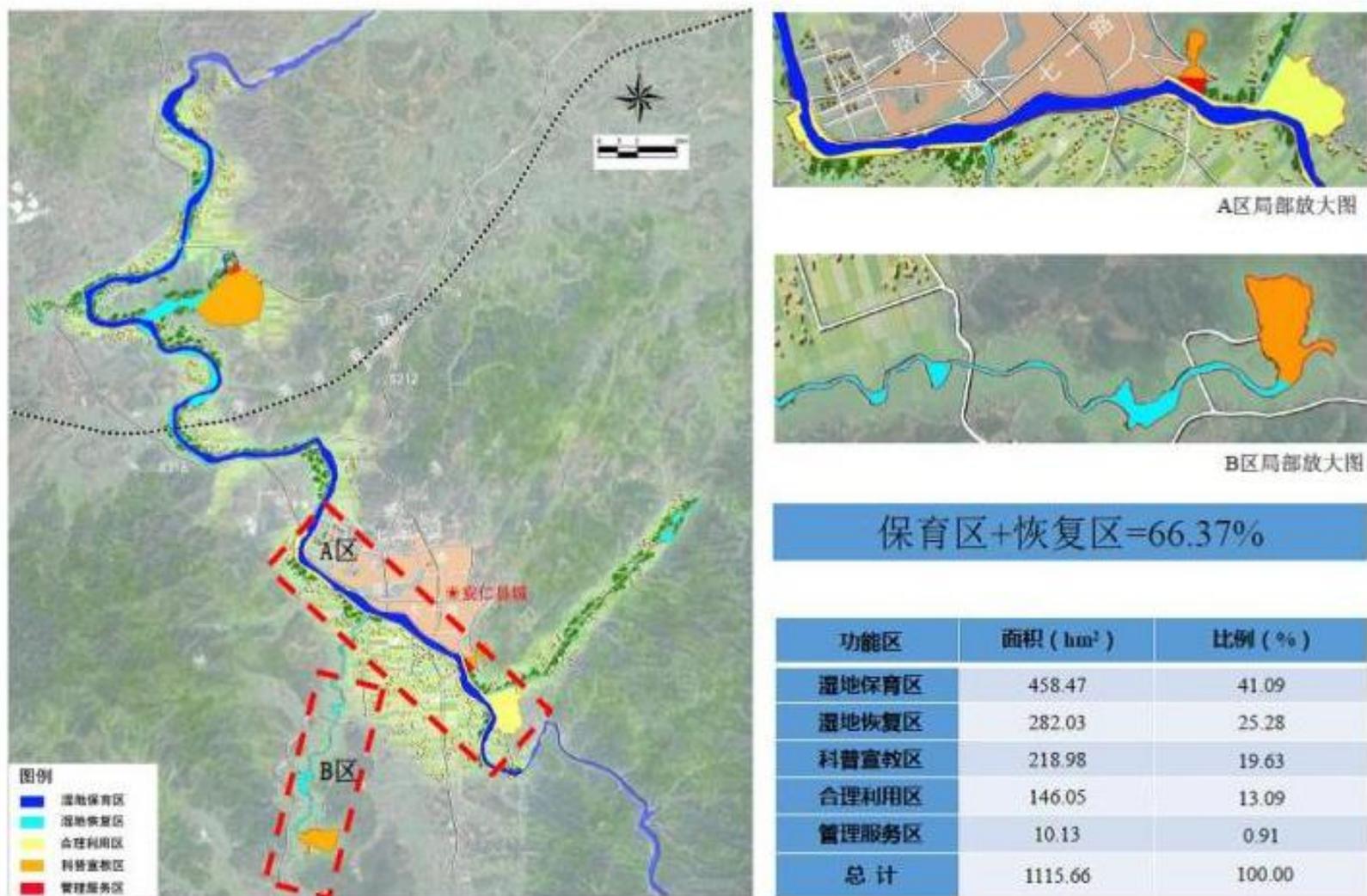
40.5	43.5	46.5	49.5	52.5	55.5	58.5	61.5
24.0	27.0	30.0	33.0	36.0	39.0	42.0	45.0
14766	16121	16838	17505	19292	19826	21583	22585
6740	7280	7820	8360	8900	9440	9980	10520
6740	7280	7820	8360	8900	9440	9980	10520

可配全方位不等高接腿

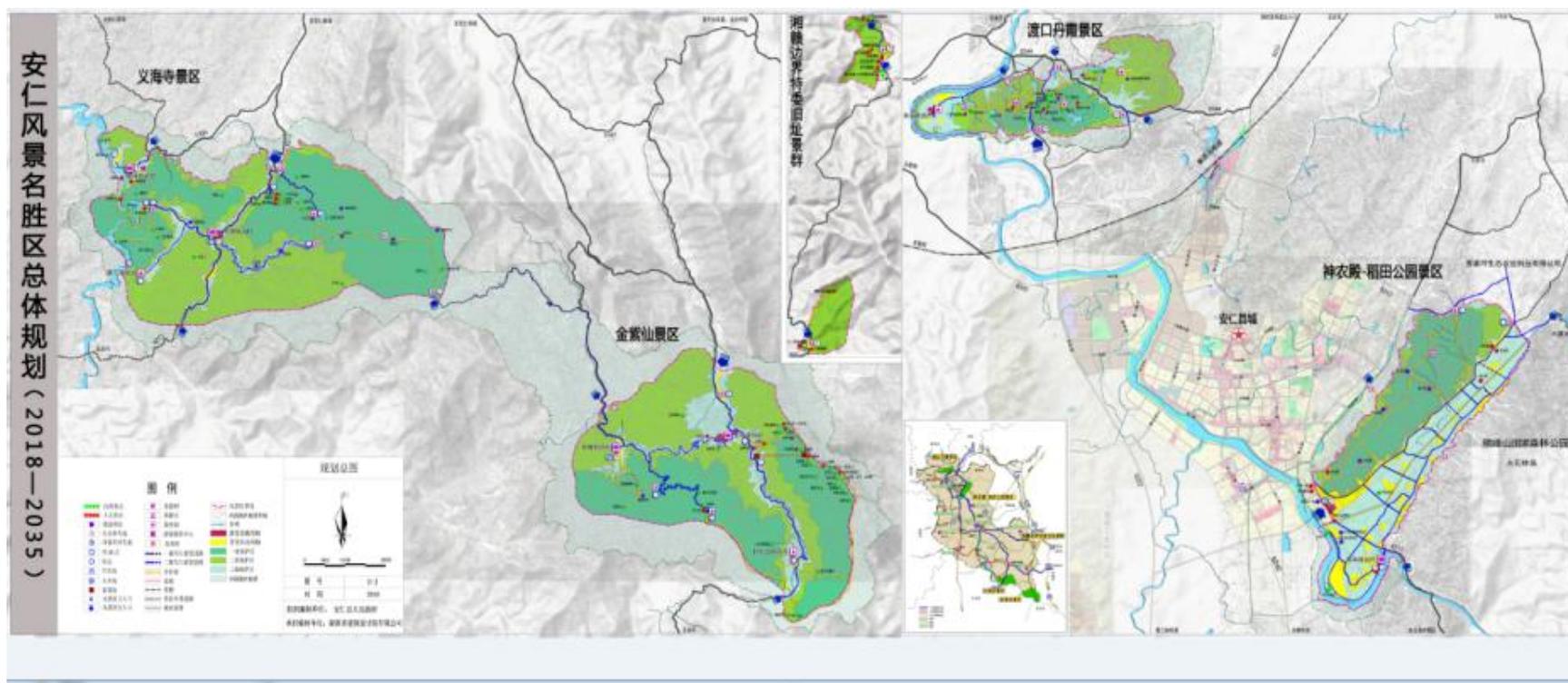
附图 10 湖南衡东沘水国家湿地公园总体规划图



附图 11 湖南安仁永乐江国家湿地公园总体规划图



附图 12 湖南安仁省级风景名胜区



# 十一、附件、附表

## 附件 1 中标通知书

### 中标通知书

编号: 161911-TZ068

湖南省湘电试验研究院有限公司:

国网湖南省电力有限公司 2019 年第一次工程及服务采购项目招标采购（电子商务平台）—零星服务 1 项目（分标编号：161911-LXFW1）的评审工作已结束，根据评审委员会的评审推荐结果，经国网湖南省电力有限公司招标领导小组批准，确定你单位为下列标包的中标人。

包号/子包号	包名称/项目名称	项目管理单位	中标金额（万元）
包 8	湖南常德蒙泉 220kV 输变电工程环境影响 响评价服务	国网湖南省电力有限 公司建设分公司等	合计：624.09
8-1	湖南常德蒙泉 220kV 输变电工程	国网湖南省电力有限 公司建设分公司	5.88
8-2	湖南常德同心 220kV 变电站 2 号主变扩建 工程	国网湖南省电力有限 公司常德供电分公司	2.94
8-3	湖南常德玉皇 220kV 输变电工程		5.88
8-4	湖南常德郭家铺~常德西双回 220kV 线路 工程	国网湖南省电力有限 公司建设分公司	2.47
8-5	湖南常德浮桥~德山 220kV 线路改造工程		2.06
8-6	湖南常德安乡西 220kV 输变电工程		8.35
8-7	湖南常德太子庙 220kV 变电站改造工程		2.94
8-8	湖南常德高丰 220kV 变电站 2 号主变扩建 工程	国网湖南省电力有限 公司常德供电分公司	2.94
8-9	湖南常德澧州~七重溪 220kV 线路新建工 程		2.33
8-10	湖南郴州城前岭 220kV 变电站改造工程	国网湖南省电力有限 公司建设分公司	2.94
8-11	湖南郴州东 500kV 变电站 220kV 送出工程		10.19
8-12	湖南郴州有色 220kV 输变电工程		10.19
8-13	湖南郴州城南 220kV 输变电工程		5.88
8-14	湖南郴州马托 220kV 变电站 3 号主变扩建 工程	国网湖南省电力有限 公司郴州供电分公司	2.94
8-15	湖南郴州福冲 220kV 变电站 3 号主变扩建 工程		2.94
8-16	湖南郴州资兴东 220kV 输变电工程		5.88
8-17	湖南郴州桂阳南 220kV 输变电工程	国网湖南省电力有限 公司建设分公司	10.68
8-18	湖南衡阳灶市 220kV 输变电工程		5.88
8-19	湖南衡阳栗木 220kV 变电站 2 号主变扩建 工程	国网湖南省电力有限 公司衡阳供电分公司	2.94

包号/子包号	包名称/项目名称	项目管理单位	中标金额(万元)
8-103	湖南株洲云田~长沙白田 220kV 线路改造工程		3.57
8-104	湖南株洲大塘冲~朝阳第二回 220kV 线路工程	国网湖南省电力有限公司建设分公司	7.06
8-105	湖南株洲西 500kV 变电站 220kV 送出工程		12.39
8-106	湖南株洲醴陵东 220kV 输变电工程		5.88
8-107	湖南株洲邵塘 220kV 变电站 2 号主变扩建工程	国网湖南省电力有限公司株洲供电分公司	2.94
8-108	湖南株洲杉树 220kV 变电站 2 号主变扩建工程		2.94
8-109	株洲白马垅-桂花双回 220kV 线路工程	国网湖南省电力有限公司建设分公司	2.74

请贵公司在本中标通知书发出之日起 30 天内,携带所有签订合同所需的资料(包括但不限于法定代表人授权书、技术规范、技术图纸等),与项目管理单位订立书面合同。合同签订的安排由项目管理单位另行通知。

项目单位联系人:侯少夫、肖逸伦、潘浩、李紫云、朱莉、胡志业、李学、张力、孔嘉毅、曾伟  
电 话:18073192605、18673385300、15273630696、15007355168、19973535519、13973462246、15874926143、13575030345、18075815000、13873889138、13677444725

招标人:国网湖南省电力有限公司(招投标管理中心盖章)

招标代理机构:湖南湘能创业项目管理有限公司(盖章)

2019 年 1 月 29 日

