

建设项目环境影响报告表

项目名称：道县四马桥风电场项目 220kV 送出线路工程

建设单位(盖章)：道县聚合风力发电有限公司

编制单位：湖南天瑶环境技术有限公司

编制日期：2024年11月

编制单位和编制人员情况表

建设项目名称	道县四马桥风电场项目220kV送出线路工程		
建设项目类别	55—161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	道县聚合风力发电有限公司		
统一社会信用代码	91431124MA4RL5KT1A		
法定代表人（签章）	许晖		
主要负责人（签字）	吕品		
直接负责的主管人员（签字）	黎祥		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	湖南天瑶环境技术有限公司		
统一社会信用代码	91430111MA4L3F748M		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
唐玉芳	2016035430352016430006000090	BH009535	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
唐玉芳	全文审核	BH009535	
张家赫	全文	BH043988	

单位信息查看

湖南天瑶环境技术有限公司

注册时间: 2019-10-31 统一社会信用代码: **91430111MA4L37486L**

当前状态: 正常公开

当前社会信用代码记分

0

2023-11-05-2024-11-04

信用记录

2024-05-22因两个月记分无拖欠记分 且无个人信用记录10...

基本情况

基本信息

单位名称:	湖南天瑶环境技术有限公司	统一社会信用代码:	91430111MA4L37486L
组织机构代码:	91430111MA4L37486L	法定代表人(负责人):	王晋
法定代表人(负责人)证件类型:	身份证	法定代表人(负责人)证件号码:	430601198302065887
住所:	湖南省长沙市雨花区洞井乡万家湾新街2号1523号		

设立情况

出资人或者举办单位名称(姓名)	证件	统一社会信用代码或身份证号码
-----------------	----	----------------

本单位设立材料

[基本情况页](#) [信用记录](#)

[环境影响评价报告表\(表\)信息页头](#)

[全部记录](#) [编制人员](#)

环境影响评价报告表(表)情况 (单位: 本)

近三年编制环境影响评价报告表(表)总计 **140** 本

报告表	41
报告表	99

其中, 编制环境影响评价报告表(表)总计 **36** 本

报告表	17
-----	----

编制单位信息截图

人员信息查看

卢士兵

注册时间: 2019-11-05

当前状态: 正常公开

当前社会信用代码记分

0

2023-11-06-2024-11-05

信用记录

基本情况

基本信息

姓名:	卢士兵	从业单位名称:	湖南天瑶环境技术有限公司
社会信用代码:	91430111MA4L37486L	身份证号:	430601198302065887

编制的环境影响报告表(表)情况

近三年编制的环境影响报告表(表)

序号	编制项目名称	项目编号	环评文件类型	项目类别	编制单位名称	编制单位名称
1	南雅山二期风电场...	27511p	报告表	55-1101风电工程	湖南天瑶环境技术...	湖南天瑶环境技术...
2	长沙县... 风电...	01182p	报告表	55-1101风电工程	湖南天瑶环境技术...	湖南天瑶环境技术...
3	长沙县... 风电...	01120p	报告表	55-1101风电工程	湖南天瑶环境技术...	湖南天瑶环境技术...

[全部记录](#) [信用记录](#)

环境影响评价报告表(表)情况 (单位: 本)

近三年编制环境影响评价报告表(表)总计 **50** 本

报告表	33
报告表	17

其中, 编制环境影响评价报告表(表)总计 **16** 本

报告表	7
报告表	9

编制人员信息截图

人员信息查看

张家赫

注册时间: 2021-04-29

当前状态: 正常公开

当前社会信用代码记分

0

2024-04-29-2025-04-28

信用记录

基本情况

基本信息

姓名:	张家赫	从业单位名称:	湖南天瑶环境技术有限公司
社会信用代码:	91430111MA4L37486L	身份证号:	430601198302065887

编制的环境影响报告表(表)情况

近三年编制的环境影响报告表(表)

序号	编制项目名称	项目编号	环评文件类型	项目类别	编制单位名称	编制单位名称
1	南雅山二期风电场...	72571p	报告表	55-1101风电工程	湖南天瑶环境技术...	湖南天瑶环境技术...
2	长沙市... 风电...	nvb0p	报告表	47-1101风电工程	湖南天瑶环境技术...	湖南天瑶环境技术...
3	湖南... 风电...	7xw0p	报告表	47-1101风电工程	湖南天瑶环境技术...	湖南天瑶环境技术...

[全部记录](#) [信用记录](#)

环境影响评价报告表(表)情况 (单位: 本)

近三年编制环境影响评价报告表(表)总计 **20** 本

报告表	0
报告表	20

其中, 编制环境影响评价报告表(表)总计 **5** 本

报告表	0
报告表	5

编制人员信息截图

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	8
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	17
四、生态环境影响分析	29
五、主要生态环境保护措施	41
六、生态环境保护措施监督检查清单	50
七、结论	53
八、电磁环境影响专题评价	54

附件

附件 1：环评委托书

附件 2：道县人民政府关于四马桥 220kV 送出线路走向复函

附件 3：道县自然资源局关于道县四马桥风电场项目 220kV 送出线路工程路径走向的初步意见

附件 4：线路路径协议

附件 5：关于道县四马桥风电场项目环境影响报告表的批复

附件 6：长江圩开关站审批公告

附件 7：压覆矿查询报告

附件 8：国网湖南省电力有限公司关于道县四马桥风电场接入系统会议纪要

附件 9：类比监测报告

附件 10：环境现状监测报告

附件 11：三区三线查询文件

附图

附图 1：项目地理位置图

附图 2：输送工程路径图

附图 3：杆塔一览图

附图 4：塔杆基础图

附图 5：项目周边环境保护目标示意图

附图 6：监测布点图

附图 7：项目区域土地利用现状图

附图 8：植被类型分布图

附图 9：环境保护设施、措施布置图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	道县四马桥风电场项目 220kV 送出线路工程		
项目代码	/		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	湖南省永州市道县白芒铺镇、蚣坝镇		
地理坐标	起点 (东经 111 度 43 分 2.829 秒, 北纬 25 度 29 分 5.451 秒); 终点 (东经 111 度 42 分 53.048 秒, 北纬 25 度 23 分 38.404 秒)		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地 (用海) 面积 (m ²) / 长度 (km)	15000m ² (永久占地 3000m ² , 临时占地 12000m ²) 输电线路总长 11.8km。
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)	/	项目审批 (核准/备案) 文号 (选填)	/
总投资 (万元)	2067	环保投资 (万元)	70
环保投资占比 (%)	3.38	施工工期	6 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 附录B要求, 设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

1、与国家产业政策符合性分析

根据国家发展和改革委员会颁布的《产业结构调整指导目录(2024年本)》，本工程属于其中“第一类鼓励类”项目中的“四、电力，2、电力基础设施建设：电网改造与建设，增量配电网建设”项目，符合国家产业政策。

2、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的符合性分析

表 1-1 与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性一览表

阶段	要求	本工程情况	相符性
其他符合性分析 选址 选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程线路路径不占用自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区；线路采用一档跨越的无害化方式跨越道县潇水县级湿地公园。受线路走向及湿地公园区划的影响，线路路径无法避让道县潇水县级湿地公园。	符合
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目位于 1 类声环境功能区	
	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程线路路径已避让集中林区，正在办理林地手续。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；林区采用高塔跨越的方式通过，减少林木砍伐。	
	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本工程线路路径不涉及自然保护区。	
设计	电磁环境保护	输电线路在设计时选择了杆塔塔型，线路经过电磁环境敏感目标时采取增加导线对地高度的措施。本工程选线已避让了市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域，减少电磁环境影响。	符合
	声环境保护	本工程施工过程中场界环境噪声排放满足 GB12523 中的要求。	
	生态环境保护	本工程不占用生态敏感区，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。	
施工	总体要求	项目加强施工过程的管理，开展环境保护培训，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对环境保护对象的不利影响。	符合

	声环境保护	本工程施工过程中场界环境噪声排放满足 GB12523 中的要求。	
	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。个别塔基附近无荒地，劣地，施工过程临时占用的耕地、园地等做好了表土剥离，分层回填工作。施工临时道路尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，以减少临时工程对生态环境的影响。施工现场使用带油料的机械器具，采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。施工结束后，及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	
	水环境保护	施工废水经处理后回用，不外排。施工人员生活污水利用当地农户化粪池进行处理后用作农肥，不外排。	
	大气环境保护	施工过程采取围挡、遮盖、洒水降尘等扬尘治理措施。施工过程中，对裸露地面进行覆盖。	
	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，并定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	
运行	/	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查。定期开展环境监测，确保电磁、噪声排放符合 GB8702、GB12348 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	符合

综上，本项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）要求。

3、与《湿地保护管理规定》相符性分析

本工程线路跨越道县潇水县级湿地公园 1 次，跨越宽度为 150m，未在湿地公园范围内立塔。

根据《湿地保护管理规定》第二十九条：除法律法规有特别规定的以外，在湿地内禁止从事下列活动：

- (一)开(围)垦、填埋或者排干湿地；
- (二)永久性截断湿地水源；
- (三)挖沙、采矿；
- (四)倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；
- (五)破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物；
- (六)引进外来物种；

(七)擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；

(八)其他破坏湿地及其生态功能的活动。

第三十条 建设项目应当不占或者少占湿地。经批准确需征收、占用湿地并转为其他用途的，用地单位应当按照“先补后占、占补平衡”的原则，依法办理相关手续。临时占用湿地的，期限不得超过2年；临时占用期限届满，占用单位应当对所占湿地限期进行生态修复。

本工程为输电线路工程，采用一档跨越的无害化方式通过道县潇水县级湿地公园，不在湿地公园范围内立塔，施工活动不进入湿地公园，临时占地尽量远离湿地公园，采用无人机架线，确保施工活动不对湿地公园产生影响。在工程施工和运行过程中将禁止人员滥采滥捕野生动植物，并做好野生动植物保护，不引入外来物种，不在湿地范围内放牧、捕捞取土、取水、排污、放生，不对湿地造成破坏，施工结束后对湿地公园附近施工临时占地按照原地貌植被类型进行生态恢复。

因此，本项目建设符合湿地公园管理相关规定的要求。本工程与道县潇水县级湿地公园的相对位置关系详见附图5。

4、与区域相关规划的相符性分析

本工程在选址、选线阶段，已充分征求所涉地区地方政府及规划等部门的意见，路径避开了城镇发展区域，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划。本工程已取得道县人民政府、道县自然资源局、道县林业局、永州市生态环境局道县分局、道县交通运输局、道县水利局等部门的同意意见（附件3）。因此，本工程与区域的相关规划不冲突。

表 1-2 路径协议情况一览表

序号	单位名称	协议意见	本项目情况
1	道县人民政府	同意，取得相关批复等手续后，方可开工建设	/
2	道县自然资源局	该电力线路用地红线未占用耕地，拟同意该路径方案	不占用生态保护红线（一档跨越道县潇水县级湿地公园生态红线，不在湿地公园范围内立塔），项目永久占地不占用基本农田
3	永州市生态环境局道县分局	经核实，该送出线路工程选址未涉及饮用水源地保护区，拟同意两方案选址路径	本项目采取西方案

4	道县林业局	拟同意选址，涉及林地、湿地公园依法依规办理林地、湿地使用手续，经批准后，才能开工建设。	/
5	道县交通运输局	经查询该方案无新规划高速公路，同意该路径方案，施工时严格规避在公路建筑控制区范围内建设永久性构筑物，涉路施工时办理涉路施工许可	本项目保证线路高度不影响车辆通行，不占用公路用地范围
6	道县水利局	经核实，同意两方案选址意见	/
7	道县文化旅游广电体育局	同意	施工过程中如发现文物遗址将立即报告文旅局。
8	道县白芒铺镇人民政府	同意路径	/
9	道县蚣坝镇人民政府	拟同意	/

5、与“三线一单”的符合性分析

本项目位于永州市道县白芒铺镇和蚣坝镇，根据《永州市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》，白芒铺镇和蚣坝镇为一般管控单元，本项目与管控要求符合性分析见表 1-3~1-4，根据对比分析，本项目符合永州市“三线一单”生态环境准入要求。

表 1-3 “三线一单”符合性分析表

内容	符合性分析
生态保护红线	本工程位于永州市道县，根据道县自然资源局选址意见，项目不占用生态保护红线（一档跨越道县潇水县级湿地公园，不在湿地公园范围内立塔），符合生态保护红线要求。
环境质量底线	本工程周边环境空气、声环境及电磁环境均能满足相应环境质量标准要求，项目通过严格执行本报告提出的环保措施，对周围环境影响很小，符合环境质量底线要求。
资源利用上线	本工程属于输变电工程，为电能输送项目，不消耗能源、水资源，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。
生态环境准入清单	本工程位于永州市道县，根据下表1-4，项目符合永州市道县生态环境管控要求。

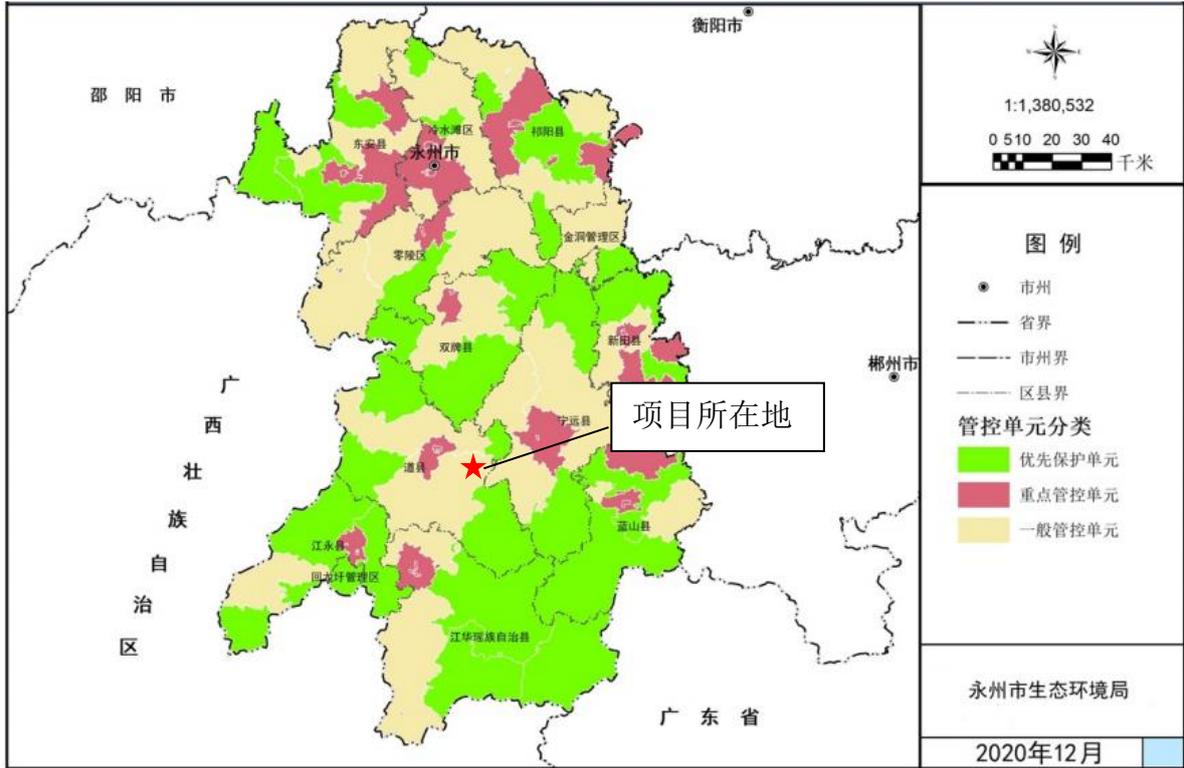


图1-1 本项目与永州市三线一单环境管控单元图的位置关系图

表1-4 本项目与永州市道县环境管控要求符合性分析

环境管控单元编码	单元名称	单元分类	主体功能定位
ZH43112430002	白芒铺镇、蚣坝镇	一般管控单元	国家级重点生态功能区
管控维度	管控要求		符合性分析
空间布局约束	(1.1) 畜禽养殖产业布局应符合《道县畜禽养殖禁养区划定方案》，不符合的养殖场应按规定退出。优先发展生态型和资源综合利用型畜禽养殖场，逐步缩小散养比例。		本项目为电力能源输送项目，不属于畜禽养殖产业。
污染物排放管控	(2.1) 积极推动城镇污水收集、处理设施建设与改造。 (2.2) 统筹推进生活垃圾和农业生产废弃物利用、处理，推行垃圾就地分类减量和资源化利用。禁止生活垃圾和秸秆露天焚烧。 (2.3) 除禁养区以外的其他养殖区域内现有畜禽养殖场应落实污染防治措施，积极开展畜禽养殖废弃物资源化利用。		本项目少量施工废水经处理后回用于洒水降尘，不排入附近水体。线路施工人员租用周边民房，不设施工营地，产生的生活垃圾由当地环卫部门统一处理。
环境风险防控	(3.1) 加强环境风险防控和应急管理。制定和完善工矿企业和饮用水水源地突发环境事件应急预案。 (3.2) 永州南部生活垃圾焚烧发电厂应针对可能发生的突发环境事件，建立应急联动机制和环境风险事故应急预案，强化应急教育和应急演练，防止发生事故造成的次生环境危害。强化对危险化学品运输、储存、生产及使用全过程的管理，科学布设		本项目为电力能源输送项目，不涉及饮用水水源地。线路设计中按照规程进行导线的结构和物理参数论证，并按规范选用导线，环境风险较小。

	<p>预警设施、事故应急设施（物料泄漏截流设施、风险事故池等），配套拦污、切换等处理设施，防止非正常工况和事故状态下环境风险排放。</p> <p>（3.3）防治地下水污染。矿山开采区应进行必要的防渗处理。加快加油站地下油罐的双层罐更新或完成防渗池设置。</p>	
资源开发效率要求	<p>（4.1）高污染燃料禁燃区执行《道县人民政府关于划定高污染燃料禁燃区的通告》（道政发[2014]33号），禁止新建、扩建燃用高污染燃料的锅炉、炉窑、炉灶等燃烧设施（集中供热、电厂锅炉除外）；禁止销售、使用高污染燃料。</p>	<p>本项目为电力能源输送项目，不涉及高污染燃料。</p>

二、建设内容

地理位置	湖南省永州市道县白芒铺镇、蚣坝镇。起点：东经 111° 43' 2.829"，北纬 25° 29' 5.451"；终点：东经 111° 42' 53.048"，北纬 25° 23' 38.404"。地理位置见附图 1。
项目组成及规模	<p>1、项目由来</p> <p>道县四马桥风电场项目于 2023 年 6 月通过永州市生态环境局环评批复（永环评[2023]26 号），该风电场场址位于永州市道县四马桥镇、蚣坝镇、上关街道、白芒铺镇，设计安装 20 台单机容量为 5.0MW 的风电机组，总装机规模 100MW，该工程设置一座 110kV 升压站，目前正在环评手续变更中，变更为 220kV 升压站。</p> <p>根据可研方案，道县四马桥风电场接入系统方案为：道县四马桥风电场以 1 回 220kV 线路接入长江圩 220kV 开关站。</p> <p>根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》，本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）“五十五、核与辐射-161 输变电工程-其他（100 千伏以下除外），因此本项目需编制环境影响报告表，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 附录 B 要求，本项目需设置电磁环境影响专题评价。</p> <p>2024 年 9 月，建设单位道县聚合风力发电有限公司委托湖南天瑶环境技术有限公司承担道县四马桥风电场项目 220kV 送出线路工程环境影响评价工作（委托函见附件 1）。评价单位接受委托后组织人员进行了现场调查、踏勘和资料收集等工作，根据调查结果和环评技术导则要求，结合工程的实际情况、区域环境质量现状，编制了《道县四马桥风电场项目 220kV 送出线路工程环境影响报告表》（包括电磁环境影响专题评价）。</p> <p>2、项目概况</p> <p>（1）工程基本情况</p> <p>项目名称：道县四马桥风电场项目 220kV 送出线路工程</p> <p>建设性质：新建</p> <p>建设单位：道县聚合风力发电有限公司</p> <p>建设地点：湖南省永州市道县白芒铺镇、蚣坝镇</p> <p>建设规模：道县四马桥风电场项目 220kV 送出线路工程线路总长度约</p>

11.8km，全线均采用单回路架设；新建杆塔 40 基，其中单回路耐张塔 15 基，单回路直线塔 25 基。项目总投资 2067 万元。

(2) 主要建设内容

本工程建设内容见表 2-1。

表 2-1 本工程建设内容一览表

项目名称		建设内容及规模	
主体工程	1	线路工程	
	1.1	线路路径长度	11.8km，采用单回路架设
	1.2	导线型号	1×JL3/G1A-400/50 钢芯高导电率铝绞线
	1.3	杆塔数量、基础	新建杆塔 40 基，采用掏挖基础、挖孔基础、灌注桩基础
	1.4	架设方式	单回架设
	1.5	地线型号	两根 48 芯 OPGW 复合光缆
临时工程	1	牵张场	沿线共设置 4 处牵张场地，共占地 600m ² 。
	2	塔基施工	本工程共有 40 基塔基，共占地 8400m ² 。
	3	临时施工道路	本工程利用已有道路运输施工材料，部分汽车运输道、人力运输便桥和施工放线道需修筑，临时施工道路总长约 4000m，按 1.5m 宽设计，临时占地约 6000m ² 。
	4	施工营地	租用附近民房，不设施工营地。
环保工程	1	本项目为输电线路，运营期无废水、废气、事故油等	
	2	生态	减少施工临时占地，避免对植被的破坏；对临时占地及时采取植树种草、合理绿化，对永久性占地进行生态补偿。

1、进出线布置

(1) 四马桥 220kV 升压站 220kV 进出线布置

四马桥 220kV 升压站位于永州市道县白芒铺镇人和圩村北侧。220kV 间隔布置朝东南侧出线，接至待建长江圩 220kV 开关站 220kV 构架 8E 间隔，如下图所示。

总平面及现场布置

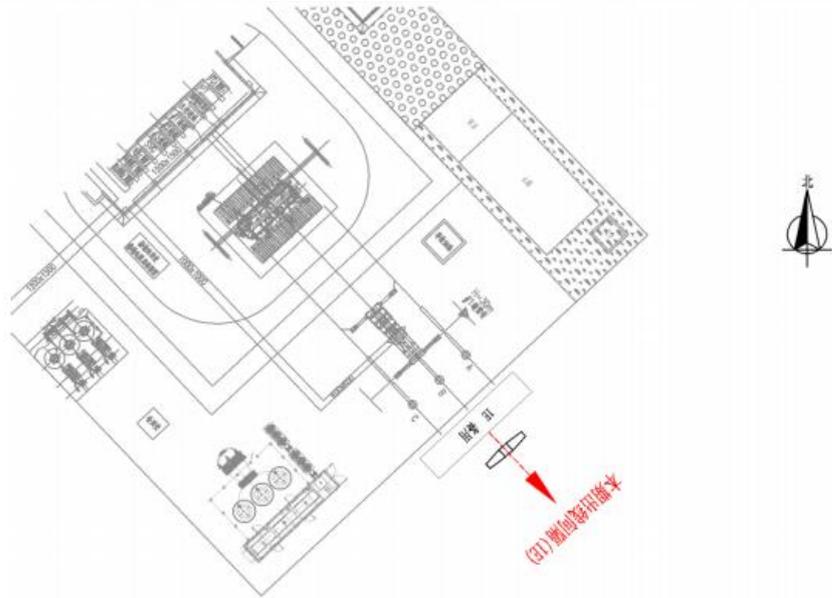


图 2-1 四马桥 220kV 升压站 220kV 间隔布置示意图

(2) 长江圩 220kV 开关站 220kV 进出线布置

待建长江圩 220kV 开关站位于永州市道县蚣坝镇磨子洲南侧。220kV 间隔布置朝西北和东南方向出线，终期出线 11 回，自西向东向依次为：磨子洲 I(1E)、磨子洲 II(2E)、黄毛岭(3E)、瑶都 II(4E)、瑶都 I(5E)、备用(6E)、备用(7E)、备用(8E)、紫霞 II(9E)、紫霞 I(10E)和备用(11E)。本期占用备用 (8E) 架空出线。

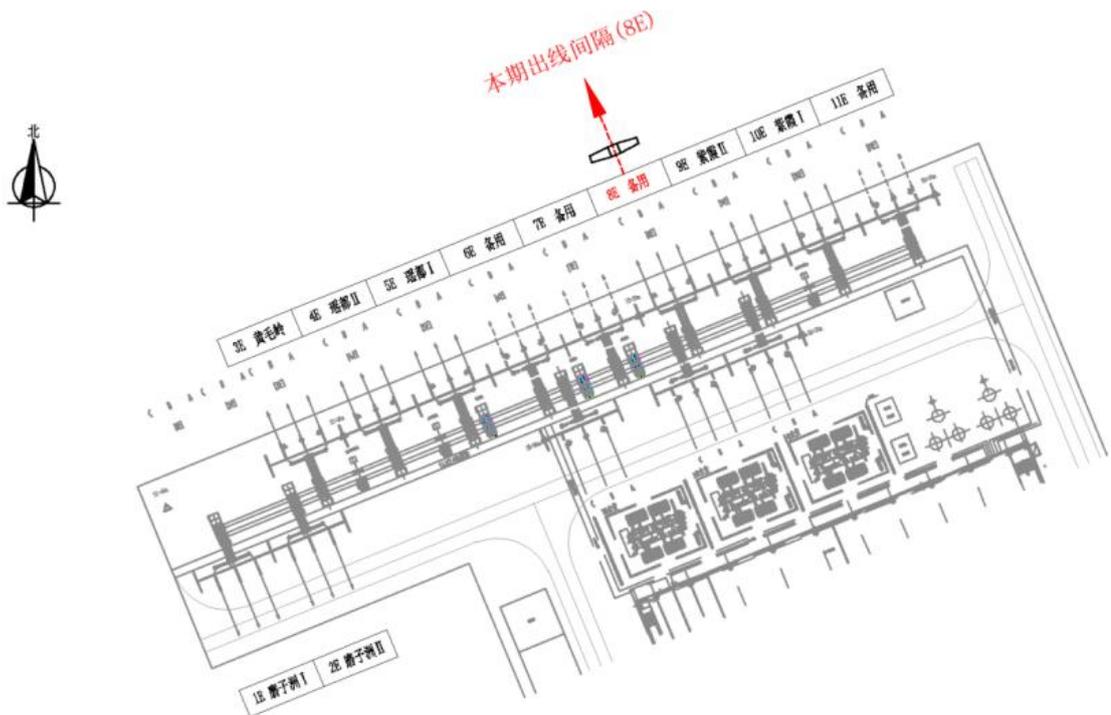


图 2-2 长江圩 220kV 开关站 220kV 间隔布置示意图

2、路径方案

线路从四马桥 220kV 升压站 220kV 构架 1E 间隔采用单回路向东南架空出线，经人和圩村至小甲村转南，先后跨越 G76 厦蓉高速公路、钻越 220kV 紫女线至鲤鱼村，沿拟建 500kV 永州南一二回线路西侧向南走线，至金鸡垒跨越拟建 35kV 集电线路后转东，钻越拟建 500kV 永州南一二回线路后转南，经小黑垒村和拐子洞，跨越 110kV 道四线至洪家垒村，转东南经石古眼跨越潇水湿地公园至磨子洲，最后进入长江圩 220kV 开关站 220kV 构架 8E 间隔。

新建单回架空线路全长 11.8km，转角 14 个，曲则系数 1.16，新建铁塔 40 基。线路全线位于道县白芒铺镇、蚣坝镇。

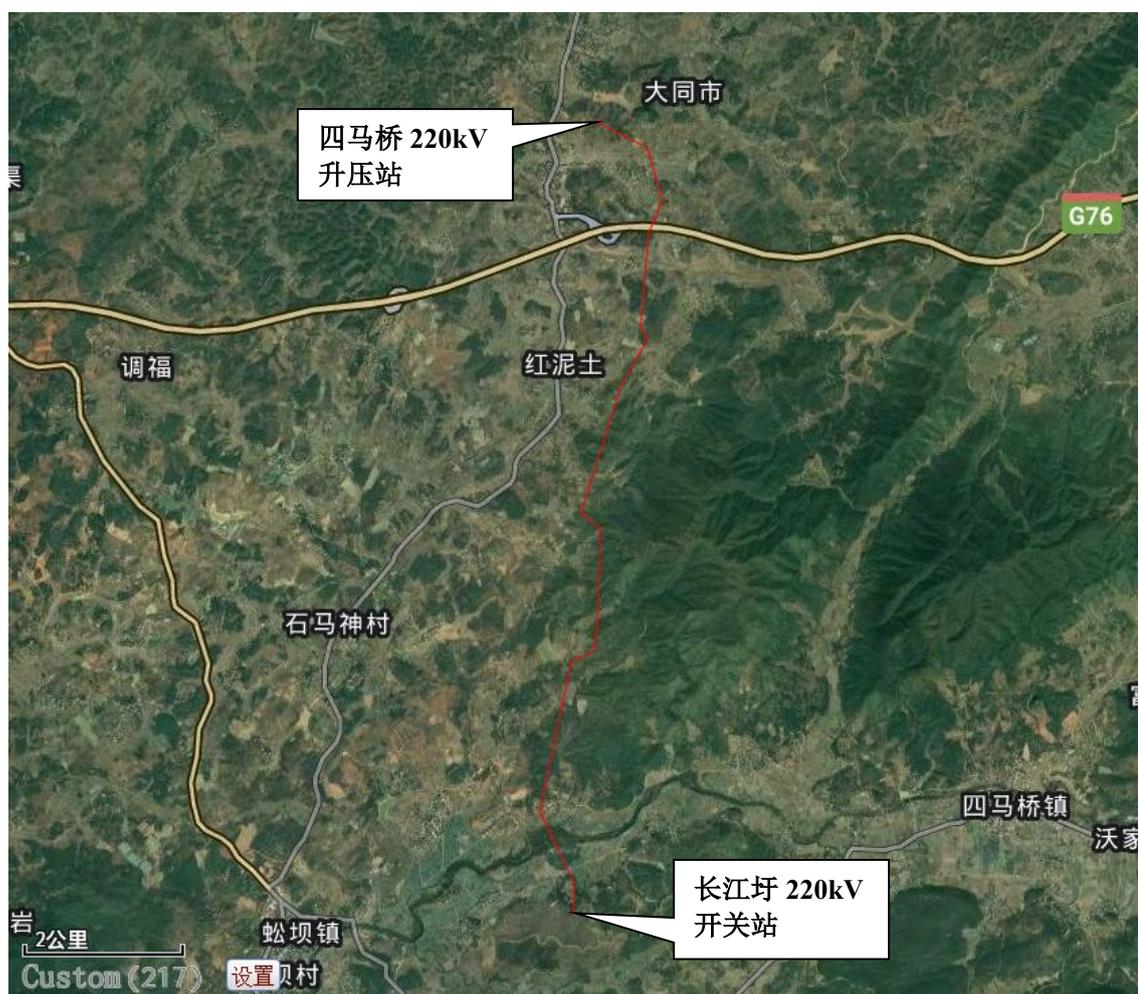


图 2-3 本项目线路路径示意图

3、交叉跨越情况

本工程交叉跨越情况具体见下表。

表 2-2 交叉跨越情况一览表

序号	被跨越物	数量	备注
1	500kV 电力线	2	钻越拟建 500kV 紫永 I II 线各 1 次
2	220kV 电力线	1	钻越 220kV 紫女线 1 次

3	110kV 电力线	1	跨越 110kV 道四线 1 次
4	35kV 电力线	1	跨越拟建 35kV 集电线路 1 次
5	10kV 电力线	6	
6	低压电力线	11	
7	通讯线	13	
8	高速公路	1	跨越 G76 厦蓉高速一次
9	乡村公路	15	
10	土路	5	
11	河	1	宽 280 米一次, 不通航
12	水渠	10	
13	鱼塘围堰	1	
14	潇水湿地公园	1	跨越县级湿地公园 1 次(一档跨越, 跨越宽度约 150m, 不在湿地公园范围内立塔)



图 2-5 跨越电力线路图

4、导、地线及杆塔基础

(1) 导、地线

本工程导线采用 JL3/G1A-400/50 型钢芯高导电率铝绞线, 地线采用两根 48 芯 OPGW 复合光缆(OPGW-15-120-2), 逐基接地。导线基本参数见表 2-3。

表 2-3 导线基本参数一览表

导线型号		钢芯高导电率铝绞线	
		JL3/G1A-400/50	
股数×直径(mm)	铝	54/3.07	
	钢	7/3.07	
截面积 (mm ²)	铝	400	
	钢	51.8	
	总截面	452	
计算外径(mm)		27.6	
单位重量(kg/km)		1510.5	
额定拉断力(kN)		123	
弹性模量(N/mm ²)		70500	
线膨胀系数(1/°C)		19.4×10 ⁻⁶	
直流电阻(20°C Ω/km)		0.0448	

表 2-4 地线机械物理特性一览表

电线型号	OPGW-15-120-2
结构形式	层绞式不锈钢管松套结构
直径(mm)	15.2
标称抗拉强度(kN)	96
弹性模量(N/mm ²)	132000
线膨胀系数(1/°C)	13.8×10 ⁻⁶
单位重量(kg/km)	711
20°C直流电阻(Ω/m)	0.76

(2) 杆塔、基础

本工程采用自立式铁塔架设，新建杆塔 40 基，其中单回路耐张塔 15 基，单回路直线塔 25 基。为了适应不同的地形条件，保护环境，减少土石方开挖量，减少水土流失，丘陵与山地地区铁塔设计了全方位高低塔腿，通过选用合适的标准塔段，配合高低塔腿及加高基础，灵活地适应地形高差变化，降低了施工基面的土方量。

本工程主要选用杆塔型号有：220-FA31D-ZBC1、220-FA31D-ZBC2、220-FA31D-ZBCK 单回路直线钢塔；220-FA31D-JC1、220-FA31D-JC2、220-FA31D-JC3、220-FA31D-JC4、220-FA31D-DJC1、220-FA31D-JZ 单回路耐张角钢塔，共计 9 种塔型。

杆塔使用情况详见表 2-5。

表 2-5 杆塔型式、类别及数量一览表

杆塔类型	杆塔呼高 (m)	杆塔数量 (个)
220-FA31D-ZBC1	21~36	9
220-FA31D-ZBC2	24~45	13
220-FA31D-ZBCK	48~54	4
220-FA31D-JC1	18~30	2
220-FA31D-JC2	18~30	3
220-FA31D-JC3	18~30	3
220-FA31D-JC4	18~30	2
220-FA31D-DJC1	18~30	2
220-FA31D-JZ	15~36	2

本工程主线路所经地形以丘陵、水田为主。根据本工程的地质情况，铁塔基础采用掏挖基础。

6、长江圩220kV开关站间隔

本工程间隔部分长江圩 220kV 开关站本体已考虑（不新增间隔），本期占用备用（8E）架空出线。

7、工程占地

本工程包括塔基及塔基施工区、牵张场区、施工便道区，共占地 15000m²，其中永久占地 3000m²，临时占地 12000m²，占地类型为林地、草地及耕地。详细占地情况如下：

(1) 塔基及塔基施工区：杆塔基础计永久占地，为 3000m²；周边施工区域（含接地线占地范围）计临时用地，为 5400m²，总占地面积为 8400m²。

(2) 牵张场区：项目布设牵引场 4 处，占地面积为 600m²。

(3) 施工便道区：本工程采取人力运输施工，施工结束后进行植被恢复，人抬道路长 4000m，宽 1.5m，面积为 6000m²。

工程永久占地类型主要为林地和草地。

表 2-7 工程占地情况一览表 单位：m²

项目组成	占地类型			占地性质		合计
	草地	耕地	林地	永久占地	临时占地	
塔基施工区	1600	600	6200	3000	5400	8400
牵张场区	300	100	200	0	600	600
施工便道区	1500	1000	3500	0	6000	6000
合计	3400	1700	9900	3000	12000	15000

8、土石方平衡

本工程开挖土石方约 5000m³（其中剥离表土 1000m³），回填土石方 5000m³（其中回覆表土 1000m³），无借方，无弃方。对占用林地、耕地区域进行表土剥离，堆放于各防治分区占地内，施工后期用于植被恢复、土地复耕。

施工方案

1、施工组织

(1) 施工用水及施工电源

施工临时用水由附近自来水接入或从自然水体取用。

施工用电及通讯可就近由附近已有设施直接引接。

(2) 建筑材料供应

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

2、施工场地布设

(1) 牵张场地

牵张场地选择在地势较好的区域，且应满足牵引机、张力机能直接运达到位的要求。

(2) 施工简易道路

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。

(3) 塔基区施工场地

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。施工完成后清理场地，消除混凝土残留，便于植被恢复。

(4) 施工营地

本项目工程施工时各施工点人数少，施工时间短，施工人员就近租用民房，不另行设置施工营地。

3、施工方案

架空输电线路施工的工艺流程主要包括三个阶段，即准备工作、施工安装和启动验收。其中，施工安装通常又划分为土方、基础、杆塔、架线及接地五个工序。架空输电线路施工工艺流程详见图 2-6。

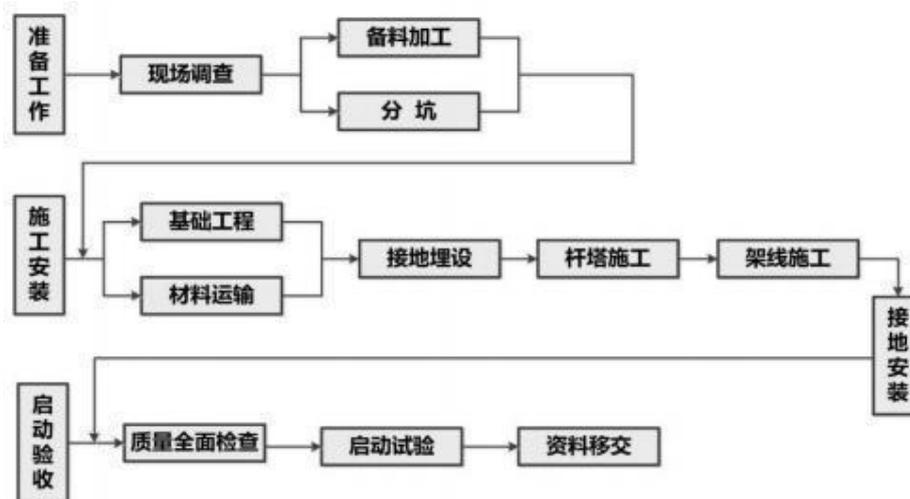


图 2-6 架空输电线路施工工艺流程

(1) 准备工作

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

	<p>的运输道路调查，对线路进行复测和分坑，以及材料的工地运输。</p> <p>(2) 施工安装</p> <p>1) 基础施工。本工程丘陵地带地质主要为硬塑粘性土、无地下水、土夹石及风化岩石，对于基础作用力不大的塔型在这类土壤地区采用掏挖式基础。基坑基本采用掏挖成型，辅以分层定向松动小爆破；基坑开挖难度不大，不用模板，不用回填土，主柱与底板做成圆形，主柱配筋。</p> <p>2) 杆塔施工。杆塔施工是输电线路中的一道重要工序，其任务是将杆塔组立于基础之上，并牢固地用基础连接，用来支撑架空导（地）线。</p> <p>3) 架线施工。架线施工的任务是将架空导（地）线按设计要求的架线应力（驰度）架设于已组立好的杆塔上。按照施工流程可分为：障碍的消除；搭设越线架；挂悬垂绝缘子串和放线滑车；放线；紧线与观测驰度；附件安装；导（地）线的连接。</p> <p>4) 接地安装。接地装置（包括接地体和接地引下线）大部分为地下隐蔽工程，故在施工中应严格按照规定操作安装，并需测量接地电阻值，使其符合要求后，才能投入运行。</p> <p>4、劳动定员、施工时序及建设周期</p> <p>项目运营期无人值班。工程计划于 2024 年 12 月开工，2025 年 5 月建成投产。</p>
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>1、生态环境现状调查与评价</p> <p>(1) 项目所在区域主体功能区划和生态功能区划</p> <p>根据《湖南省人民政府关于印发湖南省主体功能区规划的通知》（湘政发[2012]39号），永州市道县属于国家级农产品主产区。本工程为重要基础设施项目，属于风电场配套输电线路工程，符合永州市的电网规划。因此，本工程符合湖南省主体功能区规划。</p> <p>根据《全国生态功能区划（修编版）》（原环境保护部 中国科学院，2015），评价区属于南岭山地水源涵养与生物多样性保护重要区，该区是长江水系与珠江水系的分水岭，是湘江、赣江、北江、东江干流等长江、珠江主要支流的水源补给区，包含2个功能区：九连山水源涵养功能区、都庞岭—萌渚岭水源涵养与生物多样性保护功能区，行政区主要涉及广西壮族自治区的桂林、贺州，湖南省的郴州、永州，广东省韶关、清远、河源、肇庆、梅州、惠州和广州，以及江西省的赣州，面积为97758平方公里。该区属于亚热带湿润气候区，发育了以亚热带常绿阔叶林和针叶林为主的植被类型，生物多样性丰富，具有重要的水源涵养、土壤保持和生物多样性保护等功能。</p> <p>(2) 生态环境现状调查</p> <p>本工程生态评价范围：进入生态敏感区（道县潇水县级湿地公园）的输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各1000m内的带状区域，其余输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域。评价范围总面积709.622hm²。</p> <p>1) 土地利用类型</p> <p>本工程沿线地貌类型主要为丘陵、山地、水田地貌。沿线走廊及附近植被发育，主要为松树、杉树、竹林及其它低矮灌木等。地势低洼处为菜地、水田，种植桔树、水稻，其次为鱼塘等</p> <p>本工程生态评价范围内土地利用类型分为林地、灌草地、耕地、水域（水塘）、交通运输用地、建设用地及未利用地等几种类型。塔基永久用地主要为林地。工程线路架空跨越基本农田、河流，无占用情况。评价区土地利用现状见表3-1。</p>
--------	---

表 3-1 评价区土地利用类型

土地利用类型	面积 (hm ²)	占评价区 (%)
林地	406.442	57.28
灌草地	126.956	17.89
耕地	136.971	19.30
水域	13.724	1.93
交通运输用地	7.906	1.11
建设用地及未利用地	17.623	2.48
合计	709.622	100

由上表可知，评价区土地利用类型以林地为主，面积占评价区总面积的 57.28%；评价区交通运输用地、水域、建设用地和未利用地面积相对较小。

2) 植被类型

项目评价区涉及森林生态系统、灌丛生态系统、农业生态系统、城镇/村落生态系统。主要植被类型为常绿阔叶林、低山针叶林、竹林、灌木地、草地等。受人类活动影响，植物种类相对单一，上层以常绿针阔叶林、针叶林为主，主要为松树、杉树等，夹杂部分竹林，下层为灌木杂草等。农业植被主要为水稻及常见蔬菜等。

工程区域调查未发现国家级、省级珍稀保护植物以及名木古树。工程区域自然环境概况见下图。



输电线路起点



厦蓉高速







道县潇水县级湿地公园



输电线路终点

图 3-1 线路沿线生态现状照片

3) 动物资源现状

评价区域内由于人类活动频繁，区域内野生动物较少，野生动物多为适应耕地和居民点的种类，林栖鸟类已少见，而食谷物的鼠类和鸟类有所增加，生活于稻田区捕食昆虫、鼠类的两栖类、爬行类动物较多，主要动物物种有斑鸠、喜鹊、啄木鸟、麻雀等鸟类及鼠类、蛙类、蛇类等常见中小型动物，家畜、家禽主要有猪、牛、羊、鸡、鸭，鱼类有青、草、鲢、鲤、鲫等。

区内调查未发现野生珍稀濒危动物种类。

2、环境空气现状

根据《环境影响评价导则 大气环境》（HJ2.2-2018），判定项目所在区域达标情况，优先采用国家或地方生态环境主管部门发布的近3年中相对完整的1个日历年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

根据永州市生态环境局道县分局发布的《道县环境质量状况通报（2023年12月）》中道县2023年全年环境空气质量污染物浓度状况，监测数据评价详见下表。

表 3-2 道县 2023 年环境空气质量监测数据统计表

所在区域	监测项目	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	是否达标
道县	SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.3	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	10	40	25.0	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	44	70	62.9	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	25	35	71.4	达标
	CO	95 百分位数日平均质量浓度	700	4000	17.5	达标
	O ₃	90 百分位数最大 8 小时平均质量浓度	118	160	73.8	达标

由上表可知，道县 2023 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 六项污染物全部达《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，由此判定 2023 年道县的城市环境空气质量达标，为达标区。

3、声环境现状调查

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。参考《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），布点应覆盖整个评价范围，包括厂界（场界、边界）和声环境保护目标。当声环境保护目标高于（含）三层建筑时，还应按照噪声垂直分布规律、建设项目与声环境保护目标高差等因素选取有代表性的声环境保护目标的代表性楼层设置测点；本项目独户居民点为三层建筑，但目前第三层暂未住人，因此本次未对垂直方向声环境进行检测。本评价委托了湖南瑾杰环保科技有限公司对评价范围内声环境敏感目标进行了声环境现状监测。

（1）监测布点

监测布点见表 3-3。

表 3-3 声环境现状监测布点表

编号	监测点	坐标	监测项目
N1	小甲村 1	111°43'48.0271", 25°28'31.5498"	等效连续 A 声级
N2	小甲村 2	111°43'49.2919", 25°28'27.0212"	等效连续 A 声级
N3	石干	111°43'50.1471", 25°28'13.0695"	等效连续 A 声级
N4	独户	111°43'42.5955", 25°27'22.3564"	等效连续 A 声级
N5	小黑垒冲	111°43'24.7612", 25°25'32.2194"	等效连续 A 声级
N6	长江圩 220kV 开关站 220kV 构架 8E 间隔	111°43'12.2904", 25°23'28.1582"	等效连续 A 声级

（2）监测因子：Leq（A）。

(3) 监测时间与频次

各监测点按昼间和夜间分段监测。

昼间：6：00~22：00；夜间：22：00~次日6：00

监测时间：2024年9月30日

(4) 监测结果及评价

监测及评价结果见表3-4，由表可知，长江圩开关站间隔厂界噪声现状监测值达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准，各声环境敏感点噪声现状值达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准，区域声环境质量良好。

表3-4 声环境质量现状监测结果 单位：dB(A)

序号	监测点	监测值		标准限值		是否达标
		昼间	夜间	昼间	夜间	
1	小甲村1	42.3	38.9	55	45	是
2	小甲村2	43.1	40.0	55	45	是
3	石干	52.6	43.1	55	45	是
4	独户	42.7	38.8	55	45	是
5	小黑垅冲	41.7	39.5	55	45	是
6	长江圩220kV开关站220kV构架8E间隔	47.3	41.3	60	50	是

4、电磁辐射环境现状

(一) 现状监测数据

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，电磁环境敏感目标为评价范围内的住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学校的建筑物。本评价委托了湖南瑾杰环保科技有限公司对评价范围内电磁环境敏感目标进行了电磁环境监测。

(1) 监测布点

监测布点见表3-5。

表3-5 电磁环境监测布点表

编号	监测点	坐标	监测项目
D1	小甲村1	111°43'48.0271", 25°28'31.5498"	工频电场、工频磁感应
D2	小甲村2	111°43'49.2919", 25°28'27.0212"	
D3	石干	111°43'50.1471", 25°28'13.0695"	
D4	独户	111°43'42.5955", 25°27'22.3564"	
D5	小黑垅冲	111°43'24.7612", 25°25'32.2194"	

D6	长江圩 220kV 开关站 220kV 构架 8E 间隔	111°43'12.2904", 25°23'28.1582"	
----	---------------------------------	---------------------------------	--

(2) 监测时间与频次

监测时间：2024 年 9 月 30 日，监测频次：1 次

(3) 监测结果及评价

监测及评价结果见表 3-6，由表可知，长江圩开关站出线间隔处工频电场强度为 2.3V/m，工频磁感应强度为 0.011μT，项目线路周边环境工频电场强度检测结果在 0.5 ~ 3.2V/m 之间，工频磁感应强度检测结果在 0.008~0.356μT 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露限值工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT 的要求。

表 3-6 电磁辐射现状监测结果

监测位置		50Hz 工频电场强度 (V/m)			50Hz 工频磁感应强度 (μT)		
序号	名称	监测结果	标准	达标情况	监测结果	标准	达标情况
1	小甲村 1	0.5	4000	达标	0.008	100	达标
2	小甲村 2	0.6		达标	0.008		达标
3	石干	3.1		达标	0.356		达标
4	独户	3.2		达标	0.039		达标
5	小黑垒冲	1.9		达标	0.015		达标
6	长江圩 220kV 开关站 220kV 构架 8E 间隔	2.3		达标	0.011		达标

(二) 引用监测数据

为了解道县四马桥风电场升压站电磁环境现状，本评价引用《道县四马桥风电场项目环境影响报告表》环境质量现状监测章节中的现状监测数据。

表 3-7 检测时间及环境条件一览表

检测时间	气温 (°C)	湿度 (%)	风速 (m/s)	天气
2023 年 4 月 26 日	16.7~23.6	44.3~70.2	0.9~1.8	多云转阴

监测结果详见表 3-8。

表 3-8 电磁环境现状检测结果

检测序号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
F1	升压站场界外东侧 5m	0.4	0.004
F2	升压站场界外南侧 5m	0.6	0.005
F3	升压站场界外西侧 5m	0.7	0.005
F4	升压站场界外北侧 5m	0.6	0.007
标准	《电磁环境控制限值》	4000	100

从表 3-8 可看出，道县四马桥风电场项目 220kV 升压站站址四周的工频电场

强度监测值范围为 0.4~0.7V/m、工频磁感应强度监测值范围为 0.004~0.007μT，均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的限值标准要求。

5、地表水环境现状

本次环评收集了永州市生态环境局道县分局发布的“道县环境质量状况通报 2023 年 10 月”，该通报公布了道县境内省控断面的常规监测结果，相关监测数据见下图：

2、地表水道县三个断面月均值（10月）：

断面名称	溶解氧	五日生化需氧量	化学需氧量	高锰酸盐指数	总氮	总磷	氨氮	氟化物	水质类比	超标污染物(倍数)
江村镇江村渡口	7.4	1.3	7	1.1	0.85	0.028	0.04	0.046	Ⅱ类	
道县二水厂	8.1	0.9	7	1.2	0.88	0.010	0.04	0.039	Ⅱ类	
东洲山	7.8	1.0	7	1.3	0.94	0.030	0.04	0.051	Ⅱ类	

根据通报公布的结果：2023 年 10 月，江村渡口断面(自动监测)、道县二水厂断面、东洲山断面水质均达到地表水Ⅱ类水质要求。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

永州市道县四马桥风电场项目于 2023 年 6 月通过永州市生态环境局环评批复（永环评[2023]26 号），目前正在建设中，该风电场场址位于永州市道县四马桥镇、白芒铺镇、蚣坝镇、上关街道，设计安装 20 台单机容量 5.0MW 的风力发电机组，总装机容量 100MW，该工程设置一座 110kV 升压站，目前升压站办理变更环评中，变更为 220kV 升压站。

湖南紫金锂多金属新材料有限公司 220 千伏输变电项目（包括长江圩 220kV 开关站）于 2024 年 7 月 10 日通过永州市生态环境局环评批复（永环评辐表〔2024〕19 号），目前正在建设中。

根据电磁环境和声环境现状监测，项目沿线电磁环境和声环境质量均达标，对周边环境影响较小。

生态环境保护目标

6、评价范围

（1）电磁环境

本项目为 220kV 架空线路，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），项目电磁环境评价范围为架空线路边导线地面投影外两侧 40m。

（2）声环境

参照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本工程声环境

影响评价范围为架空线路边导线地面投影外两侧 40m。

(3) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），项目生态环境评价范围：进入生态敏感区的输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域，其余输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

7、环境保护目标调查

(1) 生态环境保护目标

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

本工程评价范围内生态敏感目标为永久基本农田及道县潇水县级湿地公园，本工程跨越生态保护红线部分即为道县潇水县级湿地公园。

表 3-9 生态环境保护目标一览表

目标名称	规模及特征	与工程关系及特性	影响源和时段	保护要求
道县潇水县级湿地公园	县级湿地公园	线路跨越道县潇水县级湿地公园 1 次，采用一档跨越的无害化方式通过湿地公园，跨越区域为湿地公园保育区，未在湿地公园范围内立塔，跨越宽度为 150m，最近塔基与湿地公园边界距离为 300m	施工期施工活动、人为干扰	不在湿地公园范围内立塔，不影响湿地功能
基本农田	耕地，农作物以水稻、蔬菜为主。	线路两侧，不占用	施工期施工活动、人为干扰	控制施工范围，尽量少占用耕地。
生态保护红线	即道县潇水县级湿地公园	线路跨越道县潇水县级湿地公园 1 次，采用一档跨越的无害化方式通过湿地公园，跨越区域为湿地公园保育区，未在湿地公园范围内立塔，跨越宽度为 150m，最近塔基与湿地公园边界距离为 300m	施工期施工活动、人为干扰	不在湿地公园范围内立塔，不影响湿地功能

(2) 电磁环境和声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020), 本项目电磁环境和声环境影响评价范围为 220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m。电磁环境敏感目标包括工程评价范围内的有公众居住、工作或学习的建筑物。声环境敏感目标包括工程评价范围内的对噪声敏感的建筑物或区域。本工程评价范围内电磁环境和声环境敏感目标详见表 3-10。

表 3-10 电磁环境和声环境保护目标一览表

序号	环境敏感目标名称	分布及与边导线地面投影最近水平距离	敏感目标功能及数量	最近建筑物楼层及高度	导线对地高度	保护类别	现场照片
1	小甲村居民点	边导线西侧 26m	民房 1 栋	1F 平顶、约 3m	20 m	E、B	
		边导线西侧 32m	民房 1 栋	2F 平顶、约 6m	20 m		
		边导线西侧 33m	民房 1 栋	2F 平顶、约 6m	21 m		

		边导线 西侧 26m	民房 1 栋	1F 平 顶、约 3m	21 m		
2	石干 居民 点	边导线 东侧 28m	民房 1 栋	2F 平 顶、约 6m	22 m	E、B	
3	独户	边导线 西侧 18m	民房 1 栋	3F 平 顶、约 9m	18 m	E、B	
4	小黑 垸冲	边导线 东侧 36m	民房 1 栋	1F 平 顶、约 3m	67 m	E、B	

注：1、表中 E—工频电场；B—工频磁场；N—噪声（N1—声环境质量 1 类，N4a—声环境质量 4a 类）2、目前工程尚处于前期设计阶段，在实际施工时上表中线路与敏感点的距离可能发生变化。

（3）地表水环境保护目标

本项目不涉及饮用水水源保护区，沿线分布有 3 处水塘，1 条河，水环境保护目标见下表。

表 3-11 地表水环境保护目标分布一览表

敏感保护 目标	规模及特征	与工程关系	影响源和时段	保护要求
水塘	III类水体，农 业用水	跨越	施工期，水土流失、 施工弃渣处理不当 可能对水质的影响	《地表水环境质量标 准》（GB3838-2002） III类标准
潇水（道	县级湿地公	线路跨越道县潇水县级	施工期施工活动、人	不在湿地公园范围内

	县潇水县级湿地公园)	园	湿地公园 1 次,采用一档跨越的无害化方式通过湿地公园,跨越区域为湿地公园保育区,未在湿地公园范围内立塔	为干扰	立塔,不影响湿地功能											
评价标准	8、环评执行标准															
	(1) 环境质量标准															
	1) 电磁环境															
	工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014),参见表 3-12。															
	表 3-12 工频电场、工频磁场评价标准值															
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">影响因子</th> <th style="width: 55%;">评价标准(频率为 50Hz 时公众曝露控制限值)</th> <th style="width: 30%;">标准来源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">工频电场</td> <td>居民区及评价范围内</td> <td>4kV/m</td> </tr> <tr> <td>架空输电线路下的耕地、园地、草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所</td> <td>10kV/m</td> </tr> <tr> <td>工频磁场</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">100μT</td> </tr> </tbody> </table>					影响因子	评价标准(频率为 50Hz 时公众曝露控制限值)	标准来源	工频电场	居民区及评价范围内	4kV/m	架空输电线路下的耕地、园地、草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所	10kV/m	工频磁场	100μT	
	影响因子	评价标准(频率为 50Hz 时公众曝露控制限值)	标准来源													
	工频电场	居民区及评价范围内	4kV/m													
		架空输电线路下的耕地、园地、草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所	10kV/m													
	工频磁场	100μT														
2) 声环境:本工程线路沿线位于农村区域,沿线执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。																
3) 环境空气:执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准;																
(2) 污染物排放标准																
1) 噪声																
<p>施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。</p> <p>营运期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准。</p>																
表 3-13 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位: dB (A)																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">昼间</th> <th style="width: 50%;">夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">70</td> <td style="text-align: center;">55</td> </tr> </tbody> </table>					昼间	夜间	70	55								
昼间	夜间															
70	55															
表 3-14 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位: dB (A)																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">类别</th> <th style="width: 33%;">昼间</th> <th style="width: 33%;">夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">2 类</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">50</td> </tr> </tbody> </table>					类别	昼间	夜间	2 类	60	50						
类别	昼间	夜间														
2 类	60	50														
2) 固废																
一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。																
其他	本项目为输电线路工程,项目建成后仅有工频电磁场、噪声的排放。因此,本项目不设置总量控制指标。															

四、生态环境影响分析

1、施工期工艺流程产排污环节

输电线路工程施工期基础施工、杆塔组立等过程中将产生废气、废水、噪声以及固体废物等污染物。新建输电线路工程施工期的产污环节参见图 4-1。

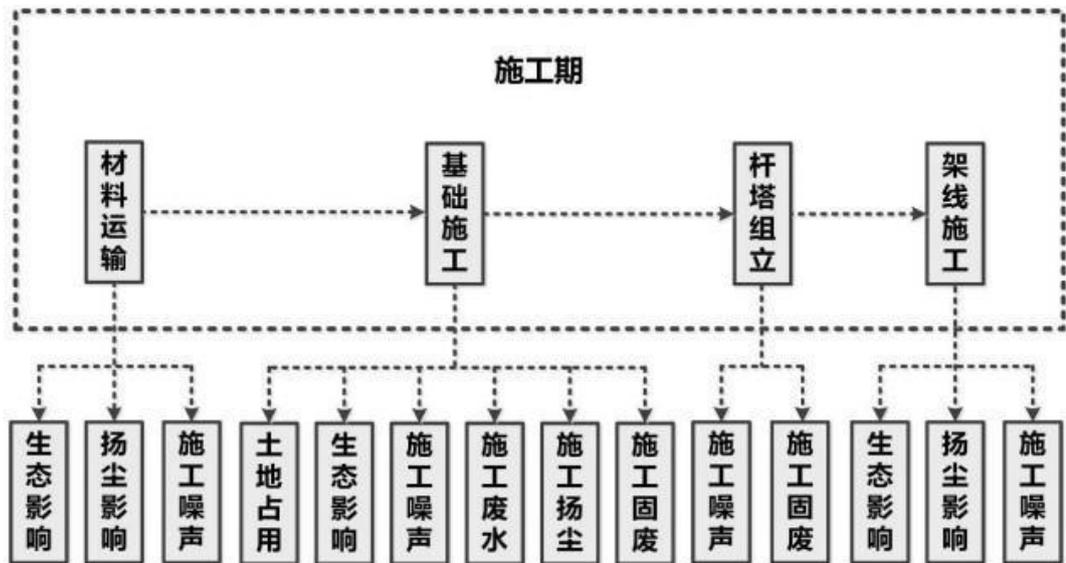


图 4-1 架空线路施工期主要工序及产污环节示意图

施工期生态环境影响分析

2、污染源分析

本工程施工期主要污染源如下：

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

3、大气环境影响分析

(1) 大气污染源

大气污染源主要是施工扬尘，施工扬尘主要来自输电线路土建施工的场地平整、基础等土石方工程、设备材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 1.5m 以下，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。施工阶段的扬尘污染主要

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

（2）施工扬尘影响分析

架空线路工程施工具有施工作业点分散、单塔施工量小、单位施工范围小、施工周期短的特点，因此线路施工扬尘影响区域范围有限、影响强度相对较小、持续时间短，通过拦挡、遮盖等施工管理措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响。临时占地区域在工程的影响主要有初期场地平整的过程中产生的扬尘；材料运输过程中均可能产生扬尘影响；车辆运输材料也会使途经道路产生扬尘。由于场地平整及设备进场均在工程初期，该扬尘问题是暂时性的，场地处理完毕该问题即会消失；施工道路扬尘存在于整个输电线路路径范围，但总量较小，且施工完毕该问题即会消失，对运输车辆进行覆盖以及对道路进行洒水降尘等环境保护措施后，工程对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

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

4、水环境影响分析

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。

（1）施工人员污水

输电线路施工时各施工点人数较少，且施工人员租用当地的居民房，不设置临时施工营地和生活污水处理设施，少量生活污水利用当地居民已有的化粪池进行处理后用于周边菜地施肥。

（2）施工废水

①施工期生产废水

施工期的生产废水主要为施工生产区机械设备冲洗废水，其废水为间歇排放，废水中的主要污染物为SS。施工废水经集水沟收集排入沉淀池，经沉淀处理后回用及用于道路和场地洒水，不外排。

②施工场地汇水

本项目塔基、牵张场、安装场地施工将造成较地表裸露，自施工开始至施工场地覆土绿化之前，雨季期间雨水冲刷泥土，特别是施工遇暴雨将造成水土流失，

泥土随雨水进入地表水体，将会导致附近地表水体中悬浮物浓度升高，若进入农灌中还可能影响农灌渠灌溉功能。

因此，本环评建议尽量避免在雨季施工，工程施工时应及时夯实开挖面土层，施工开挖边坡在雨季用塑料布进行遮盖，建议在施工场地弃渣临时堆场的雨水汇流处设置截排水沟、沉淀池，雨水经沉淀后再排放。同时各施工区域完成施工后应及时进行植被恢复，以恢复其原有的水土保持功能，将场地汇水对周边水体的影响降至最低。

5、声环境影响分析

(1) 噪声污染源

输电线路施工期在塔基开挖、基础施工等阶段中，主要噪声源有汽车、挖掘机等运行噪声；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。采用衰减模式（公式如下）预测不同设备噪声源强对周边噪声贡献值和达标距离。

$$L_i(r) = L_{wi} - 20\lg(r/r_0)$$

式中： L_{wi} ——第*i*室外噪声源的噪声级，dB(A)；

r_0 ——第*i*室外噪声源与测定点的距离，m；

r ——第*i*室外噪声源与受声点的距离，m。

各噪声源强及衰减情况如下：

表 4-1 施工机械噪声衰减计算结果 单位：dB(A)

施工机械	源强	距声源距离 r(m)						
		10	20	30	40	50	100	200
绞磨机	85	65	58.9	55.4	52.9	51.0	45	38.9
牵张机	85	65	58.9	55.4	52.9	51.0	45	38.9
汽车	85	65	58.9	55.4	52.9	51.0	45	38.9
挖掘机	88	68	61.9	58.4	55.9	54.0	48	41.9

(2) 声环境影响分析

架空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，且夜间一般无施工作业，对声环境的影响范围小、周期短。通过加强施工期的环境管理，尽可能选用低噪声施工设备，定期保养施工机械，输电线路施工期噪声可

满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，并且随着施工期的结束，该不利影响也会随之消失。

6、固体废物影响分析

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

施工产生的建筑垃圾、表土弃土临时堆存若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。根据工程可研，输电线路施工基本实现挖填平衡，无弃土产生，塔基开挖表土及临时弃渣暂存于施工区域一角。施工结束后回填于施工场地，用于植被恢复。其他建筑垃圾及时清运，并委托有关单位运送至指定受纳场地。

线路施工人员租用周边民房，不设施工营地，产生的生活垃圾由当地环卫部门统一处理。在采取相应环保措施的基础上，施工固废对环境产生影响很小。

7、生态环境影响

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

（1）施工占地影响

输电线路施工占地分散，永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，单个塔基占地面积小，对植被的破坏也较少。本项目临时占地对植被的破坏主要为建筑材料堆放、施工便道等对植被的压占，牵张场对荒草地的占用以及施工人员对植被的践踏，但由于为点状作业，单塔施工时间短，建筑材料尽量堆放在塔基征地范围内，施工便道尽量利用已有道路或原有路基上拓宽，牵张场地仅设置4处，故临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。

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

（2）对植物资源的影响分析

1) 对普通植物资源的影响

输电线路施工过程中如铁塔基础开挖、建筑材料堆放、铁塔组立、架线、施工人员践踏等将对评价区内的植物资源产生不同程度的影响。在种类绝对数目上,受影响最大的很可能是那些种类上较多、分布较为普遍的科、属植物。但由于建设区域的自然植被受人为长期干扰、破坏,其生物多样性程度以及生态价值已经大大降低。本工程塔基永久占地及施工临时占地占用的植被类型主要为低山丘陵杂树、灌木等。本工程占用的植被均为区域植被中常见的种类和优势种,它们在评价区分布广、资源丰富,具有较明显的次生性,且本工程砍伐量相对较少,故对植物资源的影响只是一些数量上的减少,不会对它们的生存和繁衍造成威胁,也不会降低区域植被物种的多样性。

2) 对重点保护野生植物的影响

通过查阅资料和现场踏勘,评价范围内未发现国家级和省级重点保护野生植物及其集中分布区,也未发现有古树名木分布。

(3) 对动物资源的影响分析

1) 对一般野生动物资源的影响

工程施工期对评价区内的陆生动物影响主要表现在两个方面:一方面,工程塔基占地、开挖和施工人员活动增加等干扰因素将缩小了野生动物的栖息空间,树木的砍伐使动物的食物资源减少,从而影响部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等;另一方面表现在施工人员及施工机械的噪声,引起动物的迁移,使得工程范围内动物种类、数量减少,动物分布发生变化。

①对两栖动物的影响

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

②对爬行动物的影响

线路施工过程中如铁塔基础开挖、铁塔组立、架线等将对局部地表植被产生不同程度的破坏和干扰。另外施工时的噪声,也将影响施工范围内爬行动物远离施工地,当工程完成后,它们仍可回到原来的活动区域。

③对鸟类的影响

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

上述施工活动对鸟类影响，将使得大部分鸟类迁移它处，远离施工区范围。工程施工虽然会使区域鸟类的数量有一定减少，但大多数鸟类会通过飞翔，短距离的迁移来避免工程施工对其造成伤害，在距离工程较远的森林中这些鸟类又会重新相对集中分布。同时，线路施工规模很小、施工时间短、对生态环境的影响也相对要小，施工结束后，大部分鸟类仍可重新迁回。而对于迁徙的候鸟，由于其飞行速度较快、行动较为灵活机警，很容易避开施工区域，因此所受的影响很小。

④对哺乳类的影响

评价范围内的哺乳类以半地下生活型和地面生活型的小型兽类为主。施工过程中如铁塔基础开挖、铁塔组立、架线等将对局部地表植被产生不同程度的破坏和干扰，施工时的噪声，也将影响野生动物远离施工地，因施工点分散，单个塔基施工时间不长，对其影响不大，当工程完成后，它们仍可回到原来的活动区域。

2) 对重点保护野生动物的影响

本次现场调查中，评价范围内未发现湖南省和国家级重点保护野生动物及其集中栖息地。

综上所述：由于工程路径规划选择时，尽可能靠近现有公路，以方便施工运行，且评价区内受人类活动的影响较大，评价区内野生陆生动物种类相对较少。此外，由于本工程占地为空间线性方式，施工方法为间断性的，施工时间短，施工点分散，施工人员少，故工程的建设对野生动物影响范围不大且影响时间较短，因此对各类动物影响较小，并且随着施工结束和区域植被的恢复，它们仍可回到原来的领域。

(4) 水土流失影响分析

本项目由于土方开挖、土方回填、土石方的临时堆放、建筑物基础工程等，这些工程施工将扰动原地貌，损坏现有土地、植被，造成大量的裸露地表和堆填

	<p>挖损边坡，直接降低和破坏原有土地的水土保持功能，在降雨和重力作用下极易发生片蚀、浅沟侵蚀等形式的水土流失。在施工过程中必须文明施工，并实施必要的水土保持临时和永久措施，本工程为点状线性工程，且铁塔配合使用不等高基础，开挖量很少，采取相应的水土保持措施后，水土流失量较少，可将施工过程中的水土流失控制在可接受的范围内。</p> <p>8、施工期对生态环境保护目标、地表水环境保护目标影响分析</p> <p>本工程评价范围内涉及的生态环境保护目标及地表水环境保护目标均为道县潇水县级湿地公园，线路一档跨越道县潇水县级湿地公园 1 次，跨越宽度为 150m，在湿地公园范围内无永久占地及临时占地，采取了无害化通过的方式。施工过程中如不加强管理，施工废水、固废等均可能对道县潇水县级湿地公园产生影响。</p> <p>（1）施工过程中的施工废水及施工人员生活污水如不经处理直接排入水体，会造成水体的污染；</p> <p>（2）施工过程产生的建筑垃圾、施工人员生活垃圾如直接排入水体或随意丢弃于湿地公园范围附近，均可能造成湿地公园的污染；</p> <p>（3）漏油运输车辆如进入湿地公园附近，滴落地面的油料可能随着雨水的冲刷流入水体，从而污染湿地公园；</p> <p>开挖塔基如不及时做好拦挡措施及生态恢复工作，雨水冲刷下的含泥污水也可能对湿地公园产生影响；</p> <p>本工程为输电线路工程，对生态环境保护目标、地表水环境保护目标的影响仅存在于施工期，通过加强施工期管理，采取相应的防护措施，可有效降低线路施工对生态环境保护目标、地表水环境保护目标的影响。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>1、产污环节分析</p> <p>在运行期间，输电线路只是进行电能的输送，其产生的污染影响因子主要为工频电场、工频磁场、电磁噪声。</p>

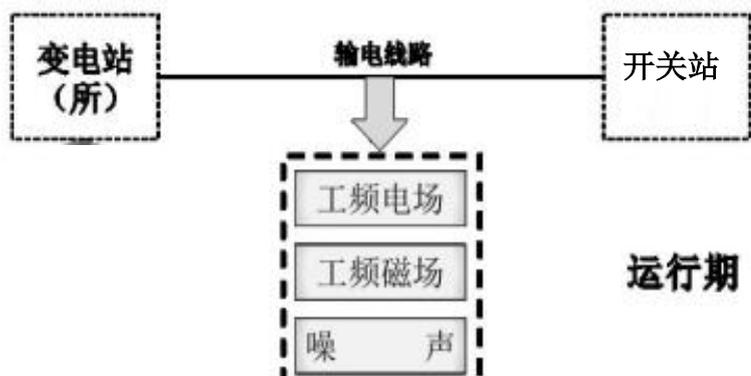


图 4-2 输电线路工程运行期产污节点图

2、运营期污染源分析

(1) 工频电场、工频磁场

工频是指交流电力系统的发电、输电、变电与配电设备以及工业与民用交流电气设备采用的额定频率，单位 Hz，我国采用 50Hz。本报告工频电场、工频磁场即指 50Hz 频率下产生的电场和磁场。输电线路运行时，在输电线路的周围空间形成了工频电场、工频磁场，对周围环境产生一定的影响。输电线路运行产生的电磁场大小与线路的电压等级、运行电流、周围环境等相关。

(2) 噪声

输电线路发生电晕时产生的噪声，可能对声环境及附近居民生活产生影响。

(3) 废水

输电线路运营期无废水产生。

(4) 固体废弃物

输电线路正常运行无固体废物产生，仅在检修时换下少量绝缘子、金具等检垃圾，不属于危险废物，大部分回收利用，少量送至附近的垃圾处理站处理。

3、电磁环境影响分析

电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。本项目在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对周围环境的影响很小，投入运行后对周围环境的影响能够满足相应评价标准要求。

4、声环境影响分析

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

(1) 类比对象

本工程架空线路选择 220kV 鼎丛 II 线单回路段作为类比对象。本工程输电线路与类比线路可比性分析见表 4-2。

表 4-2 本工程输电线路与类比监测输电线路可比性分析

工程	类比线路	新建线路
线路名称	220kV 鼎丛 II 线	四马桥 220kV 送出线路工程
地理位置	长沙市浏阳市	永州市道县
电压等级	220kV	220kV
架设方式	单回	单回
线高	15m	13m（非居民区）
区域环境	农村	农村

本报告选取的类比线路与本工程输电线路在电压等级、架设方式、线高、区域环境等方面均相同或相似，具有较好的可比性，因此选用其进行类比是合理的、可行的。

(2) 类比监测

1) 类比监测点

220kV 鼎丛 II 线 81-82 杆塔之间。

2) 监测内容等效 A 声级

3) 监测方法及监测频次

按《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中的规定监测方法进行断面监测，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：湖南瑾杰环保科技有限公司

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

5) 监测时间、监测环境

监测时间：

220kV 鼎丛 II 线：2020 年 12 月 23 日。

气象条件：

220kV 鼎丛 II 线：多云，温度 7.3~11.5℃，湿度 50.4%~56.2%RH，风速 0.5~1.1m/s。

6) 类比监测线路运行工况

类比监测线路运行工况见表 4-3。

表 4-3 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 鼎丛 II 线	223	82	31.6	2.1

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 4-4。

表 4-4 220kV 鼎丛II线单回段类比监测结果

类比线路	测点位置	监测结果(dB(A))	
		昼间	夜间
220kV 鼎丛II 线单回段 (#81-#82 塔, 线高 15 米)	中心线下	39.1	37.7
	边导线下	38.9	37.5
	距边导线 5m	39.2	37.9
	距边导线 10m	38.8	38.0
	距边导线 15m	39.0	37.6
	距边导线 20m	39.2	38.1
	距边导线 25m	38.8	37.9
	距边导线 30m	38.9	37.8
	距边导线 35m	39.3	38.1
	距边导线 40m	38.7	38.0
	距边导线 45m	39.3	37.5
	距边导线 50m	39.1	37.9

8) 类比监测分析

由类比监测结果可知,运行状态下 220kV 鼎丛 II 线单回段线路弧垂中心下方离地面 1.2m 高度处的断面噪声和声环境敏感目标处噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准(昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A));且线路两侧噪声水平与线路的距离变化差异不大,表明 220kV 输电线路电晕噪声很小,对声环境的影响很小。因此,可以预测本工 220kV 输电线路建成投运后产生的噪声较小。

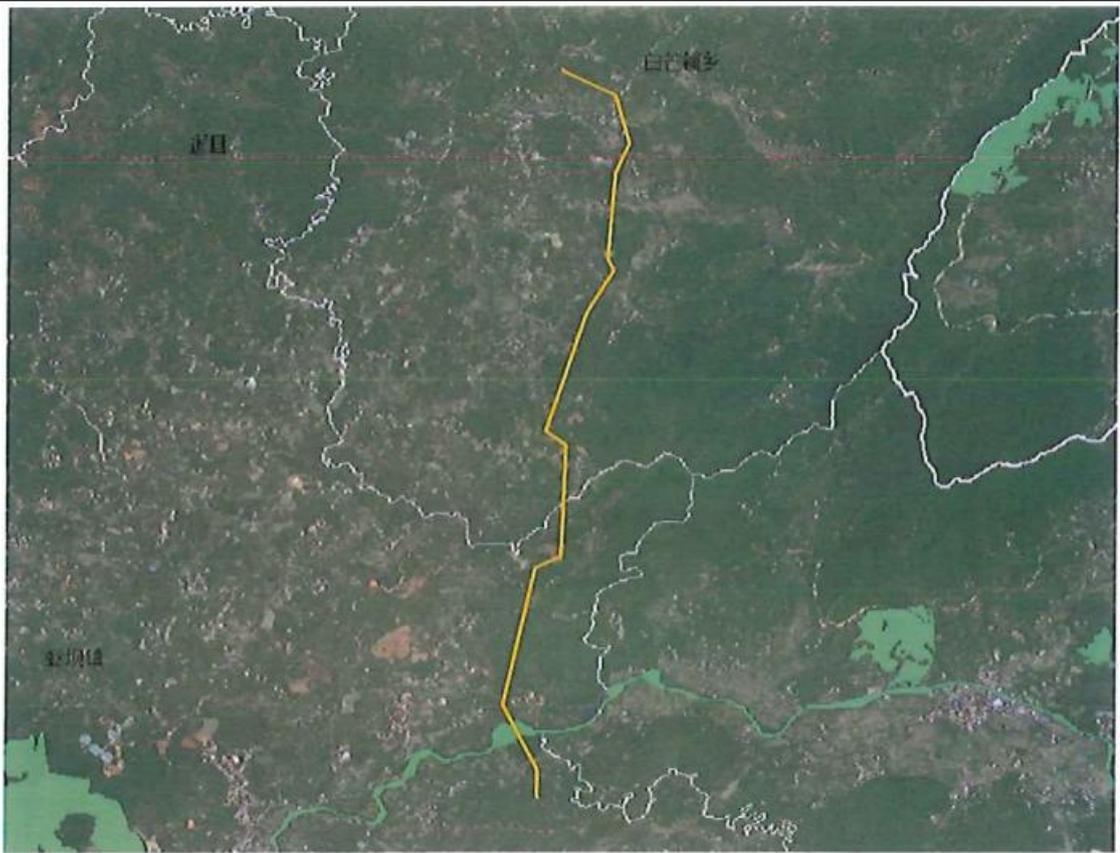
9) 声环境保护目标影响分析

根据现状监测结果可知,本工程沿线环境敏感保护目标处的声环境质量现状分别能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值要求。根据类比对象的检测结果分析可知,本线路建成后对沿线环境保护目标的声环境影响很小。因此可以预测,本工程线路建成后,线路附近环境敏感点处的声影响能够维持现状水平,并分别能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值要求。

(3) 声环境影响评价

综上分析,本工程线路投运后产生的噪声较小,沿线的声环境质量基本维持现状水平,且均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值要

	<p>求。</p> <p>5、环境空气影响</p> <p>在运行期间，本工程线路无废气产生。</p> <p>6、水环境影响</p> <p>在运行期间，本工程线路无废水产生。</p> <p>7、固体废物影响分析</p> <p>本工程运营期产生的固体废物主要为线路检修时产生的少量检修垃圾及报废的设备及配件。报废的设备及配件全部统一回收，检修垃圾全部运至垃圾处理站或填埋场处理，对环境影响较小。</p> <p>8、生态环境影响分析</p> <p>输电线路建成后，随着人为扰动破坏行为的停止以及周围地表植被的逐步恢复，输电线路将不断提升与周围自然环境的协调相融，对周围的生态环境产生影响将越来越小。工程运营期，为了保证线路安全运行，需保证线路下方林木与线路之间的安全距离，若线路架设较低，运行过程中需不定期对线路下方林木进行修剪。本项目设计时已考虑了沿线树木的自然生长高度，采取了在林区加高杆塔高度的措施，以最大程度地保证线路附近树木与导线垂直距离不小于5m的安全要求，因此，运行期需砍伐树木的量很少，且为局部砍伐，对植物群落组成和结构影响微弱，对生态环境的影响较小。</p>
<p>选址 选线 环境 合理性 分析</p>	<p>根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）：“输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。”</p> <p>线路方案唯一性论证：根据项目可研，本项目送出线路走向为南北走向，线路跨越的生态保护红线（即道县潇水县级湿地公园）为东西走向，线路无法避让道县潇水县级湿地公园，建设用地项目查询生态保护红线报告中项目范围压覆三区三线生态保护红线情况如下所示。</p>



项目范围与生态保护红线压覆图

图 4-3 项目范围压覆三区三线生态保护红线图（绿色为生态红线部分）

本工程不涉及法律法规禁止建设区域，线路跨越道县潇水县级湿地公园（生态保护红线范围）1次，采用一档跨越的方式无害化通过，不在湿地公园（生态保护红线）范围内立塔，在采取一系列的生态影响减缓及防护措施后，工程建设及运行对环境造成的影响在可接受范围内，满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。因此，从环境保护角度分析，本报告认为设计推荐的线路路径是合理可行的。

路径方案已取得道县自然资源局、林业局、生态环境分局等各部门原则同意的意见。项目在施工期和运营期采取相应环境保护措施后对当地生态环境影响较小，因此，项目选线环境合理。

五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	<p>1、施工扬尘污染防治措施</p> <ul style="list-style-type: none">(1) 施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理工作。(2) 施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。(3) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。(4) 周边有居民点的施工场地设置施工围挡、物料堆放采取覆盖措施。(5) 周边有居民点的施工场地每天定期洒水，减少或避免产生扬尘。(6) 采用商品混凝土，不设置混凝土和砂浆拌合站。 <p>2、噪声污染防治措施</p> <ul style="list-style-type: none">(1) 施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境部门的监督管理。(2) 施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备。(3) 依法限制夜间施工，如因工艺特殊要求，需在夜间施工而产生环境噪声影响时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定提前取得区县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备，并禁止夜间打桩作业。(4) 运输车辆禁止随意鸣笛，避免噪声对道路附近居民产生影响。(5) 施工机械定期保养，尽可能选用低噪声设备。 <p>3、废水污染防治措施</p> <ul style="list-style-type: none">(1) 输电线路施工人员租用附近村庄民房或工屋，不设置施工营地，生活污水利用租用民房内的化粪池进行处理。(2) 施工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。(3) 落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。(4) 施工期间施工场地要划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路要尽量利用已有道路。(5) 采用商品混凝土。(6) 在施工过程中，应合理安排施工计划、施工程序，协调好各个施工步骤。雨季中尽量减少地面坡度，减少开挖面，并争取土料随挖、随运，减少推土裸土的暴露时间，以避免受降雨的直接冲刷，在暴雨期，还应采取应急措施，尽
---------------------------------	--

量用覆盖物覆盖新开挖的陡坡，防止冲刷和崩塌。

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

4、固体废物污染防治措施

(1) 对施工过程中产生的余土，应在指定位置堆放，顶层与底层均铺设隔水布，及时实现挖填平衡，不另设置弃渣场。

(2) 新建杆塔基础开挖产生的少量余土及时回填，在施工结束后于塔基范围内进行平整，并在表面进行植被恢复。

(3) 施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并采取必要的防护措施（防雨、防飞扬等）。

(4) 施工现场设置垃圾箱，施工场地生活垃圾经收集后及时清运。对建筑垃圾进行分类处理，并收集到指定地点，集中运出。

5、生态环境保护措施

(1) 土地占用防护措施

施工单位在施工过程中，必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方应采取回填等方式妥善处置，对地形陡峭、土质疏松、余土不宜回填的弃土应在塔基附近的临时弃渣点集中堆放。施工结束后，及时清理施工场地，并及时进行土地整治和施工迹地恢复，尽可能恢复原地貌及原有土地利用功能。

本工程不设置取弃土场，工程产生的少量弃土在塔基附近就地填充塔基，不另设弃土场。砂石料堆放在塔基处的施工场地，不再另设砂石料场。

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

(2) 植被保护措施

①工程施工过程中应划定施工活动范围，加强监管，严禁踩踏施工区域外地表植被，避免对附近区域植被造成不必要的破坏。

②施工过程中应加强施工管理和对植被的保护，禁止乱挖、乱铲、乱占、滥用和其他破坏植被的行为。

③施工人员应禁止以下行为：剥损树皮、攀树折枝；借用树干做支撑物或者

倚树搭棚在树上刻划、敲钉、悬挂或者缠绕物品；损坏树木的支撑、围护设施等。

④材料运至施工场地后，应选择无植被或植被稀疏地进行堆放，减少对临时占地和对植被的占压。

⑤尽量避让集中林区，对于无法避让的林区，采用高塔跨越的方式通过，尽量减少砍伐通道。

⑥施工临时占地如牵张场、施工场地及施工临时便道等，尽量选择植被稀疏的荒草地。对于植被较密的地段，施工单位应采用架高铁塔和飞艇放线等有利于生态环境保护区的施工技术，局部交通条件较差山丘区，通过人力或畜力将施工材料运至塔基附近，以减少对植被的破坏，且工程结束后，这些临时占地可根据当地的土壤及气候条件，选择当地的乡土种进行恢复。

⑦对施工期间需修建的道路，原则上充分利用已有公路和人抬道路，或在原有路基上拓宽；必须新修道路时，应尽量减少道路长度和宽度，同时避开植被密集区。

⑧对于一般永久占地造成的植被破坏，业主应严格按照有关规定向林业部门办理征占用林地审核审批手续，缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费等。

⑨如在施工过程中发现有受保护的植物，应对线路调整避让或移栽受保护的植物，同时上报林业主管部门。移栽时遵循就近移栽，并安排相关专业人员负责养护，保证成活。

（3）动物保护措施

①尽量采用噪声小的施工机械，塔基定位时尽量避开需要爆破施工的地质段。

②合理制定施工组织计划，尽量避免在夜间及鸟类繁殖季节施工。

③施工中要杜绝对附近水体的污染，保证两栖动物的栖息地不受或少受影响。

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

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

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

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

(4) 基本农田保护措施

①为了保护基本农田，评价要求设计单位在下一阶段中进一步优化塔形设计、减少占地面积，且占用农田要以角田地为主。

②合理安排工期。建议尽量在秋收以后或冬季进行农田区的施工，以减少农业生产的损失。

③及时复耕。对于占用了的农田，在施工中应保存表层的土壤，分层堆放，用于新开垦耕地，劣质地或者其他耕地的土壤改良。对于临时占用的农业土地，施工结束后，要采取土壤恢复措施，如种植绿肥作物等增强土壤肥力。此外，对耕地受影响的农民应及时按规定补偿。

④工程施工过程中，加强施工管理，减少农田破坏。尤其是夏季，天气易变、雨水较多，松散涂料极易随水流失，不宜露天大量堆放。

⑤工程施工过程中，严格执行各项规章制度，教育施工人员注意保护环境，提高环保意识，避免施工机械、人员占用对场地周围其他农田的破坏。

(5) 水土流失防治措施

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

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

③加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡。

④工程完工后尽快对施工扰动区域按项目水土保持方案报告的要求植树、种草，做好生态恢复工作。

6、施工期对生态环境保护目标、地表水环境保护目标保护措施

生态环境保护目标、地表水环境保护目标附近施工除上述环境保护措施外，施工单位还应采取以下措施：

	<p>①禁止在道县潇水县级湿地公园范围内设置牵张场等临时工程，塔基位置最大程度远离湿地公园，明确了湿地公园附近的塔基施工范围，不得随意扩大。</p> <p>②对湿地公园附近施工运输车辆及设备进行检查，防止漏油车辆、设备进入湿地公园范围。</p> <p>③指定车辆及设备的维修保养地点，不得在湿地公园范围内开展车辆及设备的维修保养。</p> <p>④湿地公园附近杆塔施工前做好废水拦挡工作，少量施工废水回收用于塔基混凝土养护，禁止漫排至周围水体。</p> <p>⑤湿地公园附近杆塔避开雨天施工，防止在施工期造成水土流失。</p> <p>⑥施工前对施工人员开展宣讲及培训教育工作，施工期严禁下水捕捞、游泳等破坏湿地公园的行为。</p> <p>7、施工期环境影响分析小结</p> <p>综上所述，本工程在施工期对评价范围内环境的影响较小，且影响时间短暂，随着施工期的结束而消失。施工期对道县潇水县级湿地公园的影响在施工单位严格落实上述环境保护措施后，可使本工程对道县潇水县级湿地公园的影响控制在可接受范围内。施工单位还应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目施工对周围环境的影响降至最小。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1、电磁污染防治措施</p> <p>线路设计按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备，适当提高导线对地高度、交叉跨越距离，提高导线和金具加工工艺。输电线路铁塔座架上应于醒目位置设置安全警示标志，标明严禁攀登，以防居民尤其是儿童发生意外。同时加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释工作。工程建成后，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兴建其它建构筑物，确保线路附近居住等场所的电磁环境符合相应标准。</p> <p>2、噪声污染防治措施</p> <p>本项目线路工程主要为架空敷设，根据类比监测预测结论，根据初设提出的架设方式及导线对地的距离，可确保线路运行期各处声环境敏感目标昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准限值要求。</p>

	<p>3、固体废物污染防治措施</p> <p>输电线路运行期无危险废物产生，仅线路检修产生少量检修垃圾，主要为废导线、绝缘子等，由线路巡检人员带离现场，回收利用或送至就近的垃圾处理站处理。</p> <p>4、生态环境保护措施</p> <p>工程建设主要的生态影响集中在施工期，输电线路建成后，随着人为扰动破坏行为的停止以及周围地表植被的逐步恢复，输电线路将不断提升与周围自然环境的协调相融，不会对周围的生态环境产生新的持续性影响。建设单位需严格按照相关部门意见采用高跨的方式跨越林区，避免运行过程中对线下林木的砍伐。强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理。</p>
其他	<p>1、环境管理</p> <p>(1) 环境管理机构</p> <p>建设单位或运行单位在管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。</p> <p>(2) 施工期环境管理</p> <p>鉴于建设期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本工程的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。建设期环境管理的职责和任务如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。 2) 制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的日常管理。 3) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。 4) 组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。 5) 在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工，不得随意占用多余土地。 6) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

(3) 运行期环境管理

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

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

(4) 公众沟通协调应对机制

建设单位或运行单位应设置警示标志，并建立公众沟通协调应对机制。加强同当地群众的宣传、解释和沟通工作。

(5) 工程竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》（HJ705-2020），参照生态环境厅关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的相关要求，本建设项目竣工投入运行后，建设单位需组织自主验收。验收的主要内容为项目对污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度的落实情况，主要验收内容见表 5-1。

表 5-1 工程竣工环境保护验收内容一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件（主要为环境影响评价审批文件）是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。
2	实际工程内容及方案设计情况	核查实际工程内容及方案设计变更情况，以及由此造成的环境影响变化情况。
3	环境保护目标基本情况	核查环境保护目标基本情况及变更情况。
4	环保相关评价制度及规章制度	核查环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。
5	各项环境保护设施落实情况	核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的在设计、施工及运行三个阶段的电磁环境、水环境、声环境、固体废物及生态保护等各项措施的落实情况及其实施效果。
6	污染物排放达标情况	监测本工程评价范围内的环境敏感目标工频电场、工频磁场是否满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）4000V/m、100 μ T 的控制限值，噪声是否满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应声功能区标准要求。
7	生态保护措施	本工程施工作业地是否清理干净，裸露场地是否进行恢复；

		未落实的,建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施
8	公众意见收集与反馈情况	工程施工期和运行期是否存在环境问题及公众反映的环境问题是否得以解决。
9	环境管理与监测计划	建设单位是否具有相关环境管理制度制定并实施监测计划。

2、环境监测

(1) 环境监测任务

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

(2) 监测点位布设

监测点位应布置线路周边居民点及存在投诉纠纷的点位。

(3) 监测因子及频次

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

表 5-2 环境监测计划

监测因子	监测时间	监测频次	监测对象
工频电场 工频磁场	工程建成正式投产后竣工环境保护验收监测一次; 运行期定期开展监测, 建议每四年检测一次, 存在投诉纠纷时进行检测	各监测点位监测一次	本工程输电线路沿线电磁、声环境敏感点
噪声	工程建成正式投产后竣工环境保护验收监测一次; 运行期间存在投诉纠纷时进行监测	昼、夜间各监测一次	

(4) 监测技术要求

- 1) 监测范围应与工程影响区域相符。
- 2) 监测位置与频次应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化和环境影响评价、工程竣工环境保护验收的要求确定。
- 3) 监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法。
- 4) 监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印。
- 5) 应对监测提出质量保证要求。

3、环保投资估算

本项目总投资 2067 万元,环境保护措施投资 70 万元,环保投资占总投资 3.38%。
其费用构成见表 5-3 所示。

表 5-3 环保投资概算表 单位: 万元

工程实施时段	环境要素	环境保护设施、措施	环保投资(万元)
施工阶段	生态环境	合理进行施工组织,控制施工用地,保护表土,针对施工临时用地进行生态恢复。	20
	大气环境	施工遮盖、定期洒水	6
	水环境	临水系及农田附近设置临时截排水沟及沉淀池	5
	固体废物	生活垃圾、建筑垃圾清运	3
运行阶段	电磁环境	增加架空线路导线对地高度,减少电磁环境影响。运行阶段做好设备维护,加强运行管理,定期开展变电站电磁环境监测	5
	声环境	选用表面光滑的导线,提高导线对地高度。运行阶段做好设备维护,加强运行管理,定期开展变电站声环境监测	3
	生态环境	加强运维管理、植被绿化	8
环保咨询及环保手续办理(含环评、环保竣工验收、环境监测、专题评估报告)			20
合计			70

环保
投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>(1) 土地占用 在施工过程中应按图施工，严格控制施工范围，施工结束后应及时清理建筑垃圾、恢复地表状态。</p> <p>(2) 水土保持措施 ①施工单位尽量避免在雨天施工，施工期间注意收听天气预报，如遇大风、雨天，应及时作好施工区的临时防护。 ②对裸露面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。 ③加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡。</p> <p>(3) 植被防护措施 ①优化施工占地选址，避让植被丰富区，减少塔基施工对植被的破坏。 ②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。 ③林地茂密区禁止进行机械化施工作业，严禁大型机械设备进场，临时道路仅可修筑人抬便道，材料运输采用骡马托运，尽量采用人工掏挖基础，减少对林地的破坏。</p> <p>(4) 动物保护措施 ①尽量采用噪声小的施工机械，塔基定位时尽量避开需要爆破施工的地质段。</p>	<p>落实施工期生态环境保护措施。工程完工后，建筑垃圾清理完毕，周边地表按土地使用功能恢复完毕</p>	/	/

	②工程施工结束后，应及时对施工便道、施工场地等临时占地进行生境恢复。 ③提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工人员租用附近村庄民房，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	施工废水回用不外排，满足环保要求。	运营期无生产废水产生	/
	采用商品混凝土；合理安排工期；施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施；不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理；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。			
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	文明施工，合理安排施工时间，限制夜间施工。施工机械定期保养，尽可能选用低噪声设备。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。	提高导线和金具加工工艺。增加导线对地的距离。	输电线路敏感点满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）相应标准限值要求
振动	/	/	/	/
大气环境	周边有居民点的施工场地每天定期洒水；周边有居民点的施工场地设围挡、物料堆放采取覆盖措施。	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织监控浓度限值要求	/	/
固体废物	1、收集存放，及时清运；实行袋装化，封闭贮存。 2、施工现场设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运。对建筑垃圾进行分类处理，并收集到指定地点，集中运出。 3、新建输电线路塔基开挖多余土方应在塔基征地区域内进行平整，同时在表面进行绿化恢复。	可得到妥善处理处置，满足环保要求。	输电线路运行期无固体废物产生，仅线路检修产生少量检修垃圾，主要为废导线、绝缘子等，由线路巡检人员带离现场，交由附近环卫部门处置。	固废妥善处理，不外排

电磁环境	/	/	线路设计按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)选择相导线排列形式,导线、金具及绝缘子等电气设备,适当提高导线对地高度、交叉跨越距离,提高导线和金具加工工艺。	居民区符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值要求。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 10kV/m 的标准限值。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	按监测计划对工频电场、工频磁场、噪声进行监测	确保各污染因子符合相关标准要求。
其他	严格控制施工红线,加强施工期的管理	/	/	/

七、结论

道县四马桥风电场项目 220kV 送出线路工程建设无明显环境制约因素，符合国家产业政策要求，在落实本报告提出的各项生态环境保护措施的前提下，项目施工期及营运期产生的各项污染物可达标排放，固体废物能得到有效处置，对生态环境的影响较小。因此，从环境保护的角度分析，本项目可行。

八、电磁环境影响专题评价

1 总则

1.1 项目由来

本工程为道县四马桥风电场配套 220kV 送出线路工程，根据可研方案，道县四马桥风电场接入系统方案为：道县四马桥风电场通过 1 回 220kV 线路接至拟建长江圩 220kV 开关站 220kV 构架 8E 间隔（LGJ-400/11.8km）。

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）附录 B 要求“应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行。”故本次需对道县四马桥风电场项目 220kV 送出线路工程运营期的电磁环境影响进行专题评价。由（HJ24-2020）可知，“编制环境影响报告表的输变电建设项目环境影响评价各阶段工作内容较编制报告书工作内容可适当简化。”本次根据附录 A（规范性附录）输变电建设项目环境影响报告书专项设置和编制要求并适当简化进行编制。

接受委托后，我公司组织专业人员对项目区域进行了实地踏勘、电磁环境质量现状监测，并根据委托方提供的工程相关基础资料编制了电磁环境影响专题评价章节。

1.2 项目概况

道县四马桥风电场项目 220kV 送出线路工程位于湖南省永州市道县白芒铺镇、蚣坝镇，路径总长度约 11.8km，新建杆塔 40 基。项目总投资 2067 万元。

具体建设内容见下表 8.1-1。

表 8.1-1 本工程建设内容一览表

项目	建设内容及规模
线路工程	本项目 220kV 送出工程线路起自道县四马桥风电场 220kV 升压站，止于拟建长江圩 220kV 开关站 220kV 构架 8E 间隔。线路全长约 11.8km，采用单回架空架设，共新建杆塔 40 基。

1.3 编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起修订施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2003 年 9 月 1 日起施行）（2018 年修正）；
- (3) 《中华人民共和国电力法》（2015 年 4 月 24 日起修订施行）；
- (4) 《电力设施保护条例》（国务院令第 239 号，2011 年 1 月 8 日起施行）；
- (5) 《电力设施保护条例实施细则》（2011 年 6 月 30 日起施行）；

(6) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 253 号，1998 年 11 月 29 日起施行）（2017 年修正）；

(7) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；

(8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；

(9) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》（环境保护部办公厅文件环办[2012]131 号）；

(10) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；

(11) 《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）；

(12) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

1.4 评价因子、评价标准、评价等级和评价范围

(1) 评价因子

本项目电磁环境影响评价因子见下表：

表 8.1-2 评价因子一览表

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

(2) 评价标准

本工程评价标准见下表：

表 8.1-3 工频电场、工频磁场公众曝露控制限值

影响因子	适用区域	评价标准	标准来源
工频电场	电磁环境敏感目标	4000V/m②	GB8702-2014
	架空线路下其它场所①	10kV/m	
工频磁场	电磁环境敏感目标	100μT②	

注：①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，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。②依据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），电场、磁场公众曝露控制限值与电磁场频率（f，单位为 kHz）有关，我国交流输变电工程工作频率为 50Hz，因此交流输变电工程工频电场、工频磁场公众曝露控制限值分别为 $200/f$ （V/m）、 $5/f$ （μT），即 4000V/m 和 100μT。

(3) 评价工作等级

根据（HJ24-2020）《环境影响评价技术导则 输变电》中规定，本项目输电线路的电磁环境影响评价工作等级见下表。

表 8.1-4 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价等级
交流输变电工程	220kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级

(4) 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目环境影响评价范围见下表：

表 8.1-5 评价范围一览表

评价内容	评价范围
架空线路	边导线地面投影外两侧各 40m

1.5 评价重点

电磁环境评价重点为工程运行期产生的电场强度、磁感应强度对周围环境的影响。

1.6 环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），电磁环境敏感目标为评价范围内的住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学校的建筑物。本项目边导线地面投影外两侧各 40m 范围内电磁环境敏感目标见下表。

表 8.1-6 电磁环境和声环境保护目标一览表

序号	环境敏感目标名称	分布及与边导线地面投影最近水平距离	敏感目标功能及数量	最近建筑物楼层及高度	导线对地高度	保护类别
1	小甲村居民点	边导线西侧 26m	民房 1 栋	1F 平顶、约 3m	20m	E、B
		边导线西侧 32m	民房 1 栋	2F 平顶、约 6m	20m	
		边导线西侧 33m	民房 1 栋	2F 平顶、约 6m	21m	
		边导线西侧 26m	民房 1 栋	1F 平顶、约 3m	21m	
2	石干居民点	边导线东侧 28m	民房 1 栋	2F 平顶、约 6m	22m	E、B
3	独户	边导线西侧 18m	民房 1 栋	3F 平顶、约 9m	18m	E、B
4	小黑垒冲	边导线东侧 36m	民房 1 栋	1F 平顶、约 3m	67m	E、B

注：1、表中 E—工频电场；B—工频磁场；N—噪声（N1—声环境质量 1 类，N4a—声环境质量 4a 类）2、目前工程尚处于前期设计阶段，在实际施工时上表中线路与敏感点的距离可能发生变化。

2 电磁环境现状监测与评价

2.1 监测依据

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

2.2 监测因子

工频电场强度、工频磁感应强度。

2.3 监测布点

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）并结合现场情况进行布点。

表 8.2-1 电磁环境监测布点

编号	监测点	监测项目
D1	小甲村 1	工频电场、工频磁感应
D2	小甲村 2	
D3	石干	
D4	独户	
D5	小黑垒冲	

D6	长江圩 220kV 开关站 220kV 构架 8E 间隔	
----	------------------------------	--

2.4 质量控制措施

本次监测根据湖南瑾杰环保科技有限公司《质量管理手册》的要求，实施全过程质量控制。所有监测仪器均经过计量部门检定，并在有效期内，仪器使用前经过校准或检验。监测人员均经过考核并持有合格证书。监测报告实行二级审核制度。

2.5 监测仪器

监测所使用的主要仪器设备参数见下表。

表 8.2-1 检测分析方法与仪器

仪器名称	仪器型号	出厂编号	证书编号	有效期至
工频电磁场测试仪	NBM-550/EHP-50F	H-1334/510 ZY00119	J202406245670-0001	2025 年 7 月 2 日
声级计	AWA5688	10334403	2024071504292003	2025 年 7 月 14 日
声校准器	AWA6022A	2025595	JT-20231251878	2024 年 12 月 26 日
数字温湿度计	TES-1360A	210203259	2024071903649015	2025 年 7 月 18 日
风速仪	ZRQF-F30J	210895	2024071510349007	2025 年 7 月 14 日

2.6 监测日期及气象条件

监测日期及气象条件见下表。

表 8.2-2 检测气象参数一览表

监测日期	天气	温度	相对湿度	风速
2024 年 9 月 30 日	晴	30.2~32.2	44.8~49.3	静风~1.4

2.7 监测结果与评价

本项目所在区域电磁环境质量现状监测概况和监测结果见表 8.2-3。

表 8.2-3 电磁辐射现状监测结果表

监测位置		50Hz 工频电场强度 (V/m)			50Hz 工频磁感应强度 (μ T)		
序号	名称	监测结果	标准	达标情况	监测结果	标准	达标情况
1	小甲村 1	0.5	4000	达标	0.008	100	达标
2	小甲村 2	0.6		达标	0.008		达标
3	石干	3.1		达标	0.356		达标
4	独户	3.2		达标	0.039		达标
5	小黑垅冲	1.9		达标	0.015		达标
6	长江圩 220kV 开关站 220kV 构架 8E 间隔	2.3		达标	0.011		达标

由上表监测结果可知：长江圩开关站出线间隔处工频电场强度为 2.3V/m，工频磁感应强度为 0.011 μ T，项目线路周边环境工频电场强度检测结果在 0.5~3.2V/m 之间，工

频磁感应强度检测结果在 0.008~0.356 μ T 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露限值工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的要求。

2.8 引用监测数据

为了解道县四马桥风电场升压站电磁环境现状，本评价引用《道县四马桥风电场项目环境影响报告表》环境质量现状监测章节中的现状监测数据。

表 8.2-4 检测时间及环境条件一览表

检测时间	气温（ $^{\circ}$ C）	湿度（%）	风速（m/s）	天气
2023 年 4 月 26 日	16.7~23.6	44.3~70.2	0.9~1.8	多云转阴

监测结果详见表 8.2-5。

表 8.2-5 电磁环境现状检测结果

检测序号	检测点位	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（ μ T）
F1	升压站场界外东侧 5m	0.4	0.004
F2	升压站场界外南侧 5m	0.6	0.005
F3	升压站场界外西侧 5m	0.7	0.005
F4	升压站场界外北侧 5m	0.6	0.007
标准	《电磁环境控制限值》	4000	100

从表 8.2-5 可看出，道县四马桥风电场项目 220kV 升压站站址四周的工频电场强度监测值范围为 0.4~0.7V/m、工频磁感应强度监测值范围为 0.004~0.007 μ T，均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的限值标准要求。

3 电磁环境影响预测与评价

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

3.1 架空输电线路电磁环境影响预测计算

本工程架空线路为 220kV 输变电工程。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），输电线路电磁环境影响三级评价采用模式预测的方式。

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：

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

式中：

U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵 (m 为导线数目)。

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

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 i, j, \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 3-1 所示，电位系数可写为：

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

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

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

式中： ϵ_0 ——真空介电常数，；

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：

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

式中：

R——分裂导线半径，m；（如图 3-2）

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。

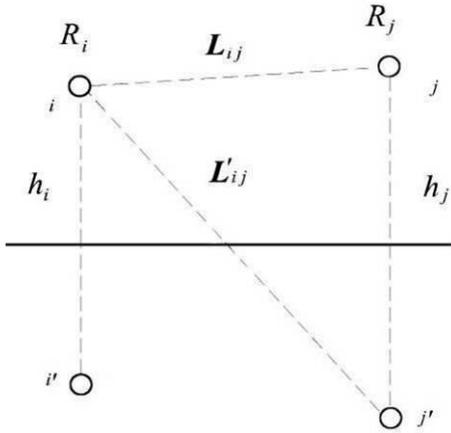


图 8.3-1 电位系数计算图

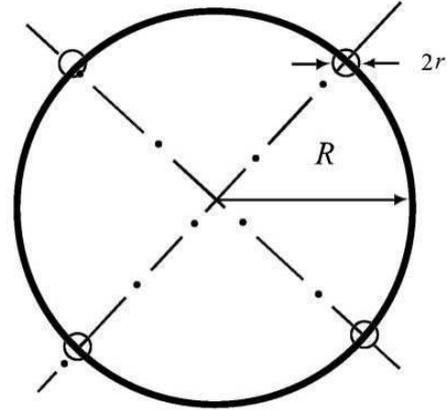


图 8.3-2 等效半径计算图

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：

$$U_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad (5)$$

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) 工频磁场计算模型

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

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

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

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

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 3-3，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。

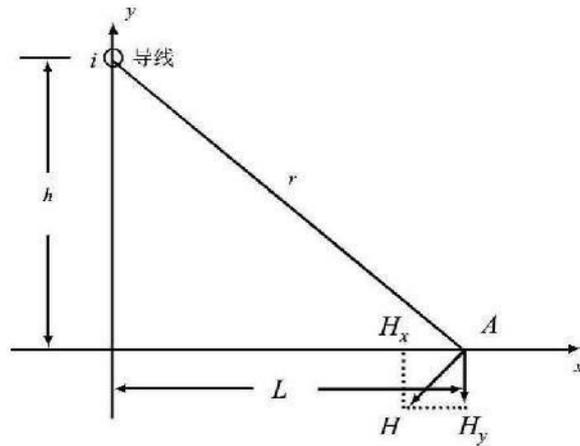


图 8.3-3 磁场向量图

2、预测内容及参数

(1) 预测内容

预测 220kV 单回线路工频电场、工频磁场影响程度及范围。

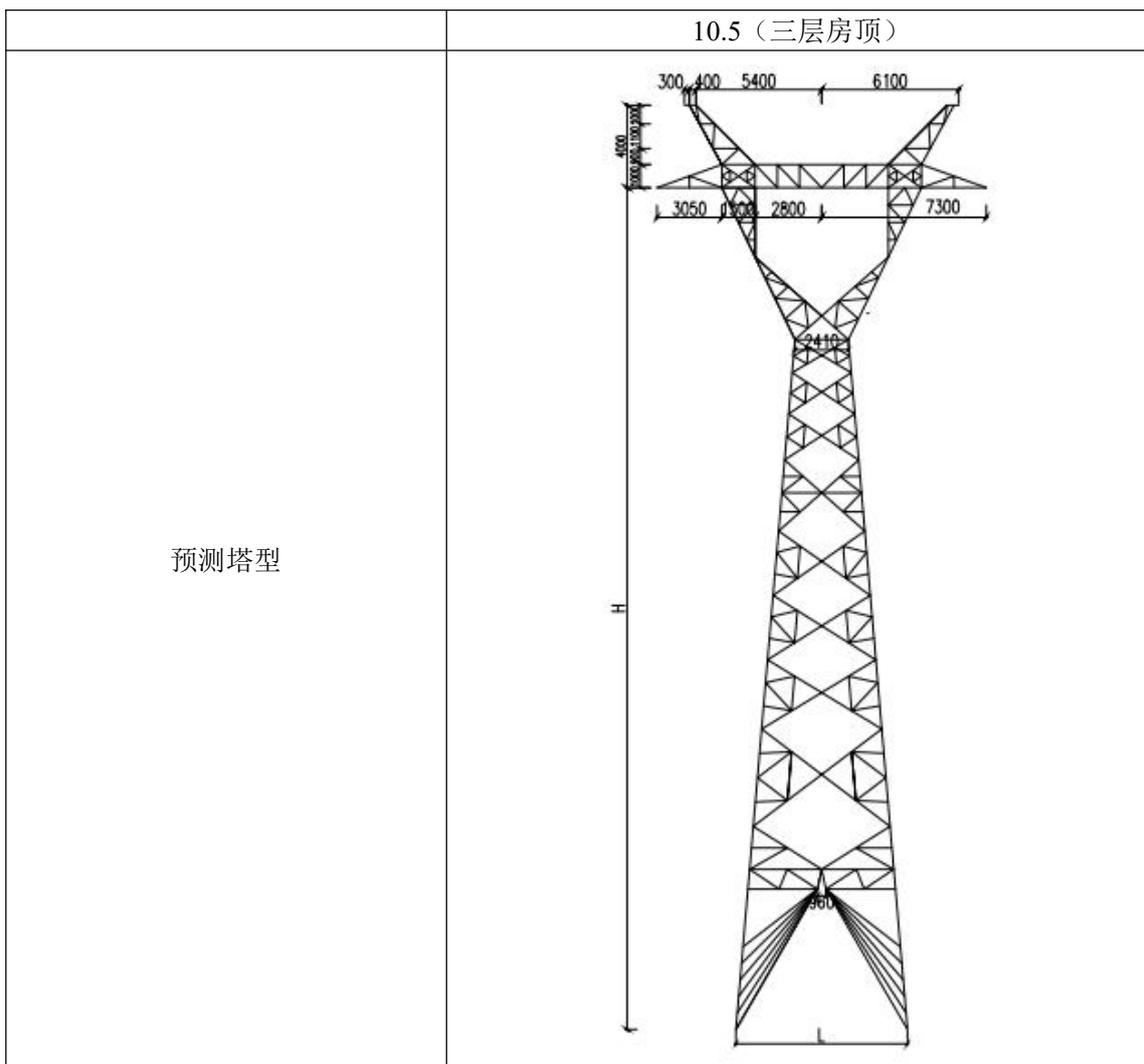
(2) 参数的选取

一般来说，线间距较大的塔型下工频电场强度较线间距距离较小的塔型下略大，边导线外高场强区范围略宽。因此，本工程输电线路工频电场和工频磁场预测时选取了线间距最大的塔型来计算，结果偏保守，能够反映输电线路最不利的环境影响。

本项目拟建线路全程单回架设，根据设计资料，本项目所采用的杆塔型号 9 种，本环评按保守原则选用使用数量最多且对居民区的电磁环境影响较大的典型塔型为代表进行预测，单回线路选用 220-FA31D-ZBCK（直线塔）。具体预测参数见表 8.3-1。

表 8.3-1 本项目典型塔杆预测参数表

线路回路数		220kV 单回线路
杆塔型式		220-FA31D-ZBCK
导线类型		JL3/G1A-400/50
导线分裂数		单分裂
导线外径 (mm)		27.6
额定电流 (A)		662
导线间距 (m)	水平	左/中/右: 7.3/7.3
	垂直	上/下: 0.0
相序排列		A B C
一、线路经过非居民区		
底层导线对地最小距离		13m
预测点位高度 (m)		1.5 (地面)
二、线路经过居民区		
底层导线对地最小距离		18m
预测点高度 (m)		1.5m (地面)
		4.5m (一层房顶)
		7.5m (二层房顶)



3、预测结果

(1) 单回架设线路经过非居民区

本工程线路全程单回架设，采用典型直线塔经过非居民区（底层导线对地最小距离13m）时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表 8.3-2。

表 8.3-2 220kV 单回架设线路（220-FA31D-ZBCK 型塔）经过非居民区预测结果

距线路中心线距离 (m)	电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
距线路中心线 0m	0.7759	6.5006
距线路中心线 1m	0.8012	6.4793
距线路中心线 2m	0.8724	6.4158
距线路中心线 3m	0.9778	6.3107
距线路中心线 4m	1.1027	6.1653
距线路中心线 5m	1.2323	5.9818
距线路中心线 6m	1.3533	5.7632
距线路中心线 7m	1.4545	5.5138
距线路中心线 8m	1.5283	5.2394
距线路中心线 9m	1.5705	4.9467
距线路中心线 10m	1.5808	4.6432
距线路中心线 11m	1.5617	4.3366

距线路中心线 12m	1.5177	4.0336
距线路中心线 13m	1.4547	3.7399
距线路中心线 14m	1.3781	3.46
距线路中心线 15m	1.2934	3.1966
距线路中心线 16m	1.2049	2.9513
距线路中心线 17m	1.1159	2.7249
距线路中心线 18m	1.0291	2.517
距线路中心线 19m	0.9461	2.3271
距线路中心线 20m	0.8679	2.154
距线路中心线 21m	0.7951	1.9965
距线路中心线 22m	0.728	1.8534
距线路中心线 23m	0.6664	1.7233
距线路中心线 24m	0.6102	1.6051
距线路中心线 25m	0.5591	1.4975
距线路中心线 26m	0.5127	1.3996
距线路中心线 27m	0.4706	1.3102
距线路中心线 28m	0.4325	1.2286
距线路中心线 29m	0.3979	1.154
距线路中心线 30m	0.3667	1.0855
距线路中心线 31m	0.3383	1.0228
距线路中心线 32m	0.3126	0.965
距线路中心线 33m	0.2893	0.9119
距线路中心线 34m	0.2681	0.8628
距线路中心线 35m	0.2488	0.8175
距线路中心线 36m	0.2312	0.7755
距线路中心线 37m	0.2152	0.7366
距线路中心线 38m	0.2005	0.7005
距线路中心线 39m	0.1871	0.6669
距线路中心线 40m	0.1748	0.6356
距线路中心线 41m	0.1636	0.6065
距线路中心线 42m	0.1532	0.5792
距线路中心线 43m	0.1437	0.5537
距线路中心线 44m	0.135	0.5298
距线路中心线 45m	0.1269	0.5074
距线路中心线 46m	0.1194	0.4864
距线路中心线 47m	0.1125	0.4666
距线路中心线 48m	0.1061	0.448

注：项目线路为平行相序，-48m~0m 预测数据与 0~48m 数据一致，表格中不再赘述。

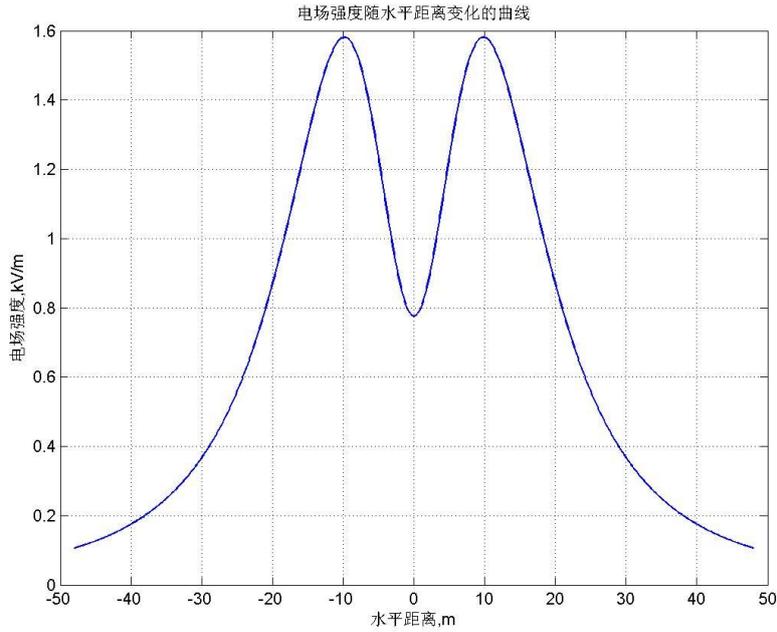


图 8.3-4 单回线路经过非居民区电场强度预测结果

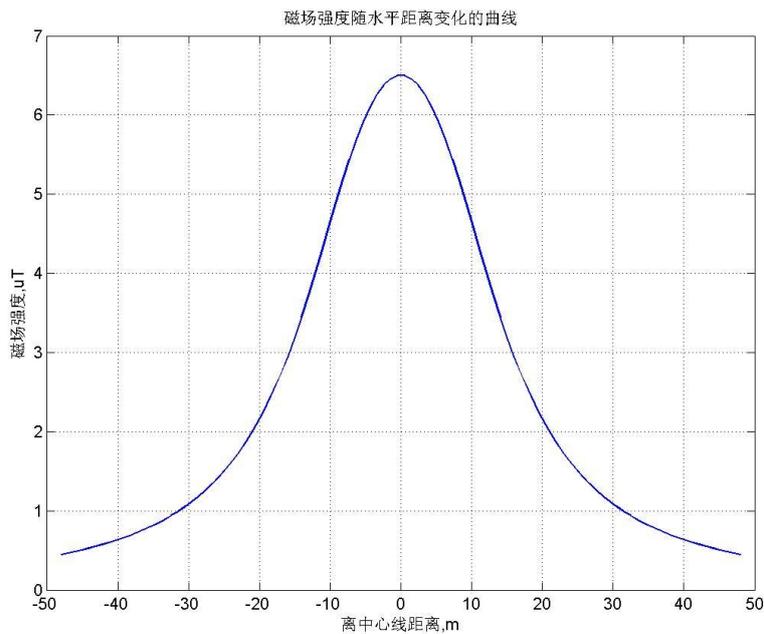


图 8.3-5 单回线路经过非居民区磁感应强度预测结果

(2) 单回架设线路经过居民区

220-FA31D-ZBCK 型塔单回线路经过居民区（底层导线对地最小距离 18m）时电场强度和磁感应强度随距离变化预测结果见下表。

表 8.3-3 220kV 单回架设线路（220-FA31D-ZBCK 型塔）经过居民区预测结果

项目与线路关系	工频电场强度 (V/m)				工频磁感应强度(μT)			
	导线对地 18m				导线对地 18m			
距线路中心距离 (m)	地面	地面	地面	地面	地面	地面	地面	地面
	1.5m	4.5m	7.5m	10.5m	1.5m	4.5m	7.5m	10.5m

距线路中心线 0m	0.288	0.6713	1.2725	2.3081	3.5187	4.9893	7.5037	12.1712
距线路中心线 1m	0.3091	0.68	1.2756	2.307	3.5103	4.9748	7.4779	12.1248
距线路中心线 2m	0.3637	0.7048	1.2845	2.3035	3.4855	4.9314	7.401	11.9878
距线路中心线 3m	0.4365	0.7421	1.2979	2.2973	3.4445	4.86	7.2734	11.7641
距线路中心线 4m	0.5157	0.7874	1.3137	2.2862	3.3882	4.7616	7.0964	11.454
距线路中心线 5m	0.5939	0.8357	1.329	2.2655	3.3176	4.6381	6.8718	11.0514
距线路中心线 6m	0.6666	0.8824	1.3404	2.2291	3.2339	4.4917	6.6027	10.5476
距线路中心线 7m	0.7307	0.9238	1.3445	2.1711	3.1388	4.3254	6.294	9.9399
距线路中心线 8m	0.7843	0.9569	1.3389	2.0886	3.0339	4.1428	5.9531	9.2403
距线路中心线 9m	0.8262	0.9799	1.322	1.9833	2.9212	3.9476	5.5892	8.4774
距线路中心线 10m	0.856	0.992	1.2936	1.8607	2.8026	3.7442	5.2128	7.6899
距线路中心线 11m	0.874	0.9931	1.2547	1.7285	2.6801	3.5366	4.8345	6.9166
距线路中心线 12m	0.8807	0.9839	1.2072	1.594	2.5554	3.3287	4.4637	6.1875
距线路中心线 13m	0.8774	0.9656	1.1531	1.4629	2.4305	3.1239	4.1081	5.5208
距线路中心线 14m	0.8653	0.9398	1.0947	1.3388	2.3067	2.9251	3.7729	4.9243
距线路中心线 15m	0.8458	0.9079	1.0341	1.2238	2.1853	2.7343	3.4614	4.3979
距线路中心线 16m	0.8205	0.8715	0.973	1.1186	2.0675	2.5531	3.1749	3.9373
距线路中心线 17m	0.7908	0.8321	0.9125	1.023	1.9539	2.3824	2.9135	3.5359
距线路中心线 18m	0.7579	0.7909	0.8539	0.9366	1.8453	2.2227	2.6763	3.1865
距线路中心线 19m	0.7229	0.749	0.7975	0.8587	1.7419	2.074	2.4617	2.8822
距线路中心线 20m	0.6868	0.7071	0.744	0.7885	1.6439	1.9361	2.2681	2.6165
距线路中心线 21m	0.6504	0.666	0.6935	0.7252	1.5515	1.8086	2.0936	2.3839
距线路中心线 22m	0.6144	0.626	0.6461	0.668	1.4645	1.691	1.9363	2.1797
距线路中心线 23m	0.579	0.5876	0.6019	0.6163	1.3829	1.5826	1.7943	1.9996
距线路中心线 24m	0.5449	0.5509	0.5607	0.5695	1.3065	1.4828	1.6662	1.8402
距线路中心线 25m	0.512	0.5162	0.5224	0.527	1.235	1.391	1.5503	1.6987
距线路中心线 26m	0.4807	0.4834	0.487	0.4884	1.1682	1.3064	1.4453	1.5725
距线路中心线 27m	0.4511	0.4525	0.4541	0.4533	1.1058	1.2285	1.35	1.4597
距线路中心线 28m	0.4231	0.4237	0.4237	0.4213	1.0476	1.1567	1.2634	1.3583
距线路中心线 29m	0.3967	0.3967	0.3956	0.3921	0.9932	1.0906	1.1844	1.267
距线路中心线 30m	0.372	0.3715	0.3697	0.3653	0.9425	1.0294	1.1124	1.1845
距线路中心线 31m	0.3489	0.348	0.3457	0.3408	0.8951	0.973	1.0464	1.1098
距线路中心线 32m	0.3274	0.3262	0.3235	0.3184	0.8508	0.9207	0.986	1.0418
距线路中心线 33m	0.3072	0.3059	0.303	0.2978	0.8095	0.8723	0.9305	0.9798

距线路中心线 34m	0.2885	0.2871	0.284	0.2788	0.7708	0.8247	0.8794	0.9232
距线路中心线 35m	0.271	0.2695	0.2664	0.2613	0.7346	0.7857	0.8324	0.8713
距线路中心线 36m	0.2547	0.2533	0.2502	0.2452	0.7007	0.7469	0.7889	0.8237
距线路中心线 37m	0.2396	0.2381	0.2351	0.2303	0.6689	0.7109	0.7486	0.7798
距线路中心线 38m	0.2255	0.2241	0.2211	0.2165	0.6391	0.6772	0.7113	0.7393
距线路中心线 39m	0.2124	0.211	0.2082	0.2038	0.6111	0.6458	0.6767	0.7019
距线路中心线 40m	0.2002	0.1989	0.1962	0.192	0.5848	0.6165	0.6445	0.6673
距线路中心线 41m	0.1888	0.1875	0.185	0.1811	0.5601	0.589	0.6145	0.6351
距线路中心线 42m	0.1782	0.177	0.1746	0.1709	0.5368	0.5633	0.5865	0.6052
距线路中心线 43m	0.1684	0.1672	0.1649	0.1614	0.5149	0.5392	0.5604	0.5774
距线路中心线 44m	0.1592	0.1581	0.1559	0.1527	0.4942	0.5165	0.5359	0.5514
距线路中心线 45m	0.1506	0.1496	0.1475	0.1445	0.4747	0.4952	0.513	0.5272
距线路中心线 46m	0.1426	0.1416	0.1397	0.1368	0.4563	0.4752	0.4915	0.5045
距线路中心线 47m	0.1351	0.1342	0.1324	0.1297	0.4389	0.4563	0.4713	0.4832
距线路中心线 48m	0.1281	0.1272	0.1256	0.123	0.4224	0.4385	0.4523	0.4633

注：导线另一侧数据相同。

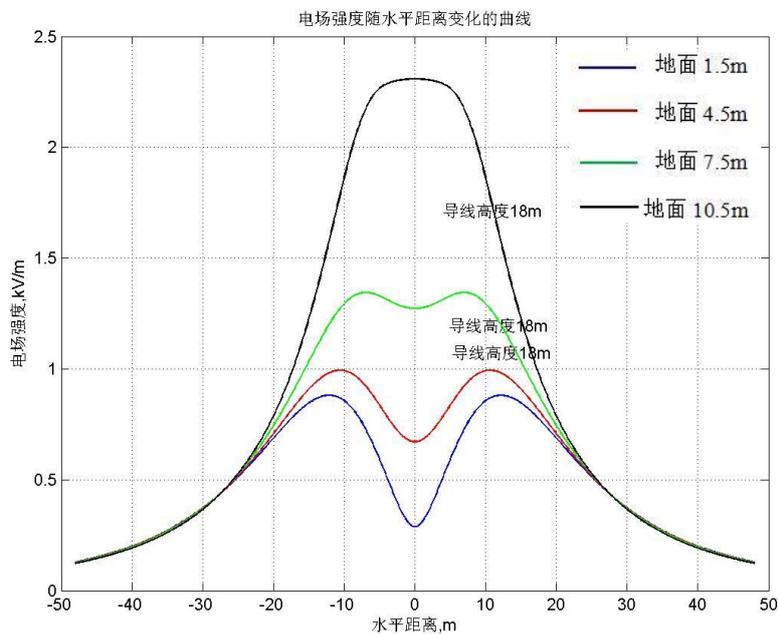


图 8.3-6 单回线路经过居民区电场强度预测结果

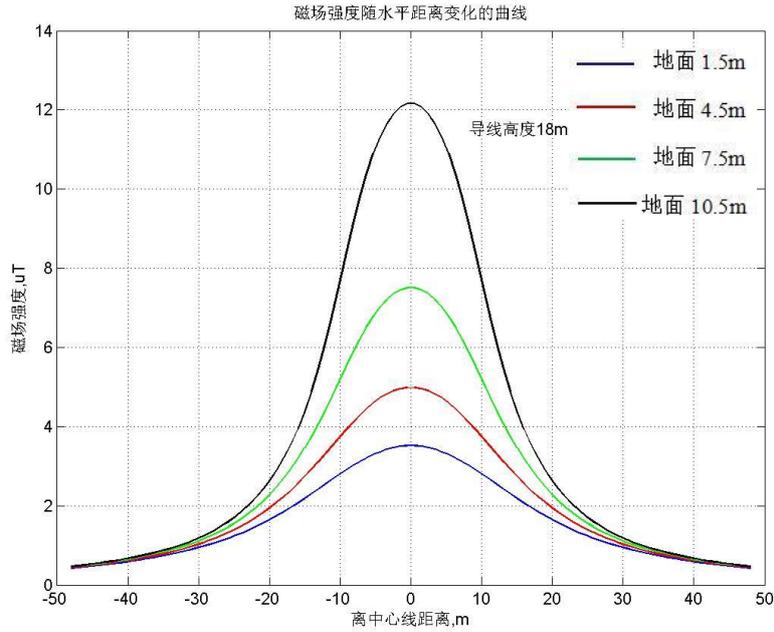


图 8.3-7 单回线路经过居民区磁感应强度预测结果

(3) 线路沿线电磁环境保护目标预测结果

本工程线路沿线电磁环境保护目标采用典型塔运行时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表 8.3-4。

表 8.3-4 线路沿线电磁环境保护目标预测结果

序号	敏感点名称	距边导线地面投影最近水平距离	建筑物楼层	导线距离地最小高度 (m)	预测高度 (m)	预测值	
						电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
1	小甲村民点	边导线西侧 26m	1F 平顶、约 3m	20m	1.5	0.287	0.732
					4.5	0.2864	0.79
		边导线西侧 32m	2F 平顶、约 6m	20m	1.5	0.2043	0.5624
					4.5	0.2033	0.5957
		边导线西侧 33m	2F 平顶、约 6m	21m	7.5	0.2013	0.6263
					1.5	0.1946	0.529
		边导线西侧 26m	1F 平顶、约 3m	21m	4.5	0.1938	0.5601
					7.5	0.1921	0.589
2	石干居民点	边导线东侧 28m	2F 平顶、约 6m	22m	1.5	0.2847	0.7126
					4.5	0.2845	0.7708
					1.5	0.2534	0.6362
3	独户	边导线西侧 18m	3F 平顶、约 9m	18m	4.5	0.2531	0.6847
					7.5	0.2523	0.7319
					1.5	0.4807	1.1682
4	小黑垌冲	边导线东侧 36m	1F 平顶、约 3m	67m	4.5	0.4834	1.3064
					7.5	0.487	1.4453
					10.5	0.4884	1.5725
4	小黑垌冲	边导线东侧 36m	1F 平顶、约 3m	67m	1.5	0.0709	0.1713
					4.5	0.0714	0.1826

(4) 预测结果分析与评价

1) 线路经过非居民区

由表 8.3-2 可知,本项目线路经过非居民区时,导线对地高度为 13m,距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 1.5808kV/m,磁感应强度最大值为 6.5006 μ T;均满足架空线路下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的评价标准要求。

2) 线路经过居民区

由表 8.3-3 可知,本工程经过居民区时,导线对地最小距离为 18m 时,距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频电场最大值为 2.3081kV/m,小于 4kV/m 的公众曝露控制限值要求;工频磁感应强度最大值为 12.1712 μ T,小于 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

3) 线路沿线电磁环境敏感目标

由表 8.3-4 可知,线路沿线环境保护目标处的工频电场强度最大预测值为 0.4884kV/m,工频磁感应强度最大预测值为 1.5725 μ T,均可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中限值要求(公众暴露控制限值工频电场强度小于 4kV/m,工频磁感应强度小于 100 μ T)。

3.2 电磁环境影响评价综合结论

通过理论模式预测,本工程架空输电线路下方及附近区域的电磁环境能够满足相应标准限值要求。

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

4 电磁环境保护措施

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

5 电磁环境管理与监测计划

5.1 电磁环境管理

环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条

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

- 1) 制订和实施各项环境管理计划。
- 2) 建立工频电场、工频磁场现状数据档案。
- 3) 掌握项目所在地周围的环境特征，做好记录、建档工作。
- 4) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查等活动。
- 5) 建设单位或运行单位应设置警示标志，并建立公众沟通协调应对机制。加强同当地群众的宣传、解释和沟通工作。

5.2 电磁环境监测计划

(1) 监测点位布设

监测点位应布置线路周边居民点及存在投诉纠纷的点位。

(2) 监测因子及频次

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

表 8.5-1 电磁环境监测计划

监测因子	监测方法	监测时间	监测频次
工频电场	按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中的方法进行	工程建成正式投产后竣工环境保护验收监测一次；运行期定期开展监测，建议每四年检测一次，存在投诉纠纷时进行检测	每四年监测一次

6 电磁环境影响评价结论

通过现状监测、模式预测及评价，本项目 110kV 线路周围的电场强度、磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值，环境可接受。

附件 1：环评委托书

关于道县四马桥风电场项目 220kV 送出线路工程

环境影响评价工作的委托书

湖南天瑶环境技术有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等法律法规，我公司“道县四马桥风电场项目 220kV 送出线路工程”需进行环境影响评价工作，编制环境影响评价报告。为此，特委托你单位承担本项目的环境影响评价工作。请你单位按环境影响评价规范和环评程序抓紧开展工作。

道县聚合风力发电有限公司

2024 年 9 月 15 日

附件 2：道县人民政府关于四马桥 220kV 送出线路走向复函

道县人民政府

道县人民政府 关于道县四马桥风电场项目 220kV 送出 线路工程路径走向的复函

道县聚合风力发电有限公司：

贵单位《关于征询道县四马桥风电场项目 220kV 送出线路工程路径走向的函》（道聚合字第〔2024〕10 号）收悉。经研究，现函复如下：

- 1.原则同意道县四马桥风电场项目 220kV 送出线路工程路径走向方案；
 - 2.道县四马桥风电场项目 220kV 送出线路工程在取得相关批复等手续后，方可开工建设。
- 此复。



附件:3: 道县自然资源局关于道县四马桥风电场项目 220kV 送出线路工程路径走向的初步意见

道县自然资源局

关于道县四马桥风电场项目 220kV 送出 线路工程路径走向的初步意见

道县聚合风力发电有限公司:

你公司的《关于征询道县四马桥风电场项目 220kV 送出线路工程路径走向的函》已收悉, 根据你公司提供的线路路径方案图等有关资料, 该项目线路工程建设范围为: 起自待建的四马桥 220kV 变电站, 止于待建的长江圩 220kV 开关站, 线路路径全长约 12 千米。该项目线路我局组织人员对项目选项规划方案进行了认真核查, 初步意见如下:

- 1、你公司报送的东方案、西方案两个方案路径走向均涉及生态保护红线、永久基本农田。
- 2、该项目建成有利于发展我县新能源产业, 加强电网结构, 对我县经济建设有积极的促进作用, 我局对项目建设予以支持, 但项目建设用地应符合用地定额标准和相关规

范。

3、秉承优中选优的原则，初步同意按西方案（推荐方案）实施，请你单位按照项目建设可研、立项有关规定，进一步优化设计，做好项目站址、线路路径的地质灾害危险性评估、压覆矿产查询、避让等有关工作，避让“三区三线”，不影响村庄规划建设，以及省市县重点项目建设。

后续须依法依规办理相关手续，方可实施建设。



附件 4：线路路径协议



永州市生态环境局文件

永环评〔2023〕26号

关于道县四马桥风电场项目 环境影响报告表的批复

道县聚合风力发电有限公司：

你公司关于申请道县四马桥风电场项目环评报告批复的函和《道县四马桥风电场项目环境影响报告表》（报批稿）及相关附件收悉。经研究，现批复如下：

一、道县四马桥风电场项目位于永州市道县四马桥镇、白芒铺镇、蚣坝镇、上关街道，场址范围在东经 $111^{\circ} 40' 38.92'' \sim 111^{\circ} 48' 27.203''$ ，北纬 $25^{\circ} 24' 54.10'' \sim 25^{\circ} 31' 29.91''$ 之间。该风电场拟建设 20 台单机容量为 5.0MW 的风电机组，总装机规模为 100MW；新建场内道路总长 24.682km，改建道路总长 14.368km；新建一座 110kV 升压站。工程集电线路采用直埋电缆加架空敷设，集电线路路径总长度约 41.2km。项目预计年上网发电量为 223.052GW·h，年等效满负荷小时数 2231h。项目总投资 79064.26 万元，其中环保投资 387 万元，占总投资 0.489%。

项目符合《永州市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（永政发〔2020〕11号）、《产业结构调整指导目录》（2019年本）、《关于进一步规范风电发展的通知》（湘发改能源〔2016〕822号）等有关要求。该项目已列入湖南省发展和改革委员会《湖南省发展和改革委员会关于同意全省“十四五”第一批风电、集中式光伏发电项目开发建设的复函》（湘发改函〔2022〕52号）项目名单。根据湖南天瑶环境技术有限公司编制的项目环境影响报告表的分析结论、各相关部门意见、专家评审意见和永州市生态环境局道县分局预审意见，在建设单位全面落实报告表和本批复提出的各项生态环境保护措施后，工程建设对环境的不利影响能够得到缓解和控制。从环保的角度分析，我局原则同意该项目环境影响报告表中的环境影响评价结论和生态环境保护措施。

二、你公司在项目建设和营运期间，必须严格落实环境影响报告表中提出的污染防治和生态保护的措施，并重点做好以下工作：

1、优化项目设计。在主体工程和配套设施的设计上要充分考虑与当地的景观相协调性，保护周围的植被、水体、地貌、景物。细化本项目环境保护实施计划，制定环境风险应急预案，本项目环保投资必须纳入工程投资概算。施工道路尽可能利用现有道路，减小施工扰动地表面积；尽量减少风机、道路、集电线路、升压站等建设施工对生态公益林或林木蓄积量较高林

地的占用。本项目 F34 风机、F42 风机分别距道县蚣坝镇光家岭村山溪饮用水水源保护区、道县四马桥镇彭家村山溪饮用水水源保护区较近，项目建设须进一步优化施工方案，严格控制施工场界，不得越界施工破坏周边环境，采取有效措施确保饮用水水源保护区水质安全。

2、加强施工期生态环境保护。施工方案应绕避植被茂密地区，对道路区、施工区可移栽的树木尽量移栽，发现保护植物必须采取移植、绕避等保护措施。风机叶片运输最大程度降低道路改造对生态环境的破坏，严格控制道路路基和路面宽度，降低道路开挖裁切面积，最大限度减少对地表的扰动，施工道路两侧要科学设置排水沟。考虑本项目道路旁居民点较多，施工期须合理安排施工进度和时间，尽可能选择降雨较少的旱季施工，施工作业均安排在昼间，做到边施工边绿化，土方开挖、表土堆存等应合理有序，最大限度减少水土流失发生的可能性；施工期应加强对施工区道路管理与养护，使路面保持清洁，处于良好运行状况；运输车辆入场区范围内后降低车速，高噪声设备远离施工场界和居民点布置，配备、使用减震坐垫和隔音装置，做好检修，使设备运行良好，防止噪声扰民。施工开挖地表面表层土剥离，进行留存后用于今后的回填，以恢复土壤理化性质。进一步优化弃渣场设置方案，工程弃渣应堆放在规划的弃渣场，渣土回用时应先划线砌护坡或挡墙，禁止渣土无序就地向周边倾倒，弃土场在土方堆置结束后，应



采取排水、稳固、恢复植被措施。严禁捕杀野生动物。配套污水处理系统，施工生产废水沉淀处理后回用于道路洒水和场区绿化，生活污水在化粪池内处理后定期清运用于周边农田农肥，不得外排。开展施工期生态环境监测。

3、落实运营期环保措施。落实鸟类保护措施，在风机的叶片上涂上能吸引鸟类注意力的反射紫外线图层或鲜艳颜色，如红色、橙色等，提高鸟类的注意力，避免白天鸟类撞击风机；加强野外观测，并结合观测情况对风电场部分风机运行时间进行调整，尽量减少对鸟类的影响。生活污水经本风电场新建升压站内污水处理系统处理达标后用于站内及站外周边绿化，不得外排；做好风电机组、箱式变压器的检查维护，设置事故集油池预防漏油风险，产生的废油、废蓄电池等危险废物暂存于升压站危废暂存间内，定期交由具有处理资质的单位安全处置；减少风电场运行的噪声影响，做到噪声不扰民。升压站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准。站界工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应限值。

4、配合做好周边控规工作。协调控制好项目建设用地，在风机平台边界350米范围内满足相应的噪声规划控制距离要求，不得新建噪声敏感建筑物或建设对周边噪声敏感建筑物产生较大噪声影响的建设项目。

5、加强环境管理。项目施工、运行过程中，若对周边环

境保护目标的环境影响超出报告中预测结果，应及时采取停止施工、停止运行相应风机等措施。本项目应重点关注风机平台 300 米范围内的 4 处种植户守点和 1 户居民点，做好噪声跟踪监测，一旦发现噪声超标情况，应当采取房屋功能置换、停运相应风机等措施，减轻风机运行噪声对居民的影响，确保风机运行噪声在声环境敏感点可承受范围内。

6、维护社会稳定。落实事故风险防范措施，通过宣传和等方式，强化施工人员的环保意识，在工程涉及的区域和敏感点设置警示牌和保护标志。加强对项目附近环境敏感点的环境保护，处理好与周边的关系，采取有效的抑尘和降噪等环保措施，防止周边群众因环保诉求而引发矛盾，自觉维护社会稳定。

三、项目在环保申报过程中不得隐情不报，如有瞒报、谎报属违法行为，建设单位将承担由此产生的一切后果。本批复、环境影响报告表及有关附件是该项目环保审批的法律文件，各项内容必须严格执行，建设单位如有违反，将依法追究法律责任。

四、环境影响报告表经批准后，项目的性质、规模、地点或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，应当重新报批该项目的环境影响报告表。自环境影响报告表批复文件批准之日起，如超过 5 年方决定工程开工建设的，环境影响报告表应当重新审核。

五、项目建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环保“三同时”制度。项目完工后，应按规定程序自主开展环境保护设施竣工验收。

六、你公司应在收到本批复后 10 个工作日内，将批复及批准的环境影响报告表送道县人民政府、永州市生态环境局道县分局。道县人民政府落实属地管理主体责任，永州市生态环境局道县分局具体负责本项目环保“三同时”执行落实情况的监督检查和日常环境管理工作。



抄送：道县人民政府、永州市生态环境局道县分局，湖南天瑶环境技术有限公司。

附件 6：长江圩开关站审批公告

关于对湖南紫金锂多金属新材料有限公司220千伏输变电项目作出审批决定的公告

2024-07-10

来源：辐射站

【字体：大 中 小】  打印

分享到： 

根据建设项目环境影响评价审批程序的有关规定，现将对湖南紫金锂多金属新材料有限公司220千伏输变电项目环境影响评价文件审批决定予以公告，公告期为5个工作日。

联系电话：0746-8325412

传 真：0746-8325412

通讯地址：永州市冷水滩区双洲路216号

邮 编：425002

建设项目环境影响评价文件(报告表)审批决定：

序号	文号	项目内容	时间
1	永环评辐表[2024]19号	 关于对《湖南紫金锂多金属新材料有限公司220千伏输变电项目环境影响报告表》的批复19号	2024.7.10



关于《道县四马桥风电场项目送出线路 20240402》建设项目压覆重要矿产资源查 询情况的说明

根据上传的坐标，经外扩 300 米查询，该建设项目查询范围与矿产资源总体规划规划区块、矿业权、矿产地无重叠，未压覆重要矿产资源。

查询结果仅代表当前压覆情况，请在建设用地审批时再次查询。

附件：项目坐标



附件

项目坐标

1, 37572165. 2307, 2819916. 253	2, 37572178. 6022, 2819943. 109
3, 37572816. 4664, 2819625. 5	4, 37573004. 4243, 2818941. 122
5, 37572844. 1275, 2818521. 488	6, 37572746. 0888, 2817337. 746
7, 37572835. 1998, 2817169. 183	8, 37572491. 5412, 2816594. 641
9, 37572027. 5702, 2814978. 094	10, 37572240. 779, 2814791. 804
11, 37572217. 3163, 2813523. 461	12, 37571873. 9004, 2813063. 853
13, 37571487. 2279, 2811171. 514	14, 37571893. 8405, 2810324. 132
15, 37571863. 3119, 2809882. 965	16, 37571833. 3834, 2809885. 036
17, 37571863. 3651, 2810318. 298	18, 37571455. 8155, 2811167. 632
19, 37571845. 8549, 2813076. 439	20, 37572187. 502, 2813533. 68
21, 37572210. 526, 2814778. 399	22, 37571993. 4752, 2814968. 046
23, 37572463. 7856, 2816606. 681	24, 37572800. 7858, 2817170. 091
25, 37572715. 4671, 2817331. 48	26, 37572814. 5816, 2818528. 212
27, 37572972. 8938, 2818942. 65	28, 37572791. 0892, 2819604. 622
1, 37572165. 2307, 2819916. 253	

国网湖南省电力有限公司经济技术研究院

湘电经院评函〔2024〕45号

国网湖南经研院关于道县四马桥风电场项目 (20×5兆瓦)接入系统设计评审会议的纪要

国网湖南省电力有限公司发展策划部：

国网湖南经研院于2024年3月1日在长沙组织对中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司编制的道县四马桥风电场项目(20×5兆瓦)接入系统设计报告及电能质量评估等专题进行了评审，参加会议的部门和单位有国网湖南电力发展部、营销部、设备部、调控中心，国网湖南信通公司、防灾减灾中心、供电服务中心(计量中心)、电科院，国网永州供电公司，道县聚合风力发电有限公司(投资方)等。与会专家对设计单位提交的报告进行了认真讨论，提出了修改意见，设计单位对报告进行了补充完善，并于3月14日提交了收口版报告。根据会议讨论结果及设计单位的补充工作情况，形成主要意见如下：

一、项目概况

道县四马桥风电场项目(以下简称风电场)位于永州市道县，风电场场址区域海拔高度在240~900米之间，属于典型的山地风电场。

风电场规划装机100兆瓦，本期一次建成。风电场投产后预计年上网电量约2.32亿千瓦时，年等效满负荷利用小时数约2319

小时，计划于 2024 年投产。风电场作为区域小型电源，电能主要在永州地区消纳。长江圩 220 千伏开关站（规划）设计 220 千伏出线 11 回，规划出线 6 回，剩余 5 个间隔可用。

二、接入系统方案

根据风电场的装机规模、建设时序并考虑周边风电场规划和电网情况，同意风电场采用 220 千伏电压等级接入系统，即风电场通过 1 回 220 千伏线路接入长江圩 220 千伏开关站（规划）（LGJ-400/10 千米），初步推荐接入 8E 间隔。

三、系统对风电场有关电气设备参数的要求

1. 有关电气设备参数的要求：

220 千伏电气主接线：同意采用线变组接线方式，本期出线 1 回。

35 千伏电气主接线：同意采用单母线接线方式，本期出线 3 回，远期可出线 5 回。

主变台数及容量：本期新建 1×150 兆伏安。

主变抽头参数：230±8×1.25%/37 千伏。

2. 风电场安装有功功率控制系统及无功控制系统，能够接受并自动执行调度部门远方发送的有功出力控制信号及根据调度部门指令控制并网点电压。

3. 风电场装设带滤波的动态无功补偿，按《风电场接入电力系统技术规定》（GB/T 19963.1-2021）其配置的容性无功容量能够补偿风电场满发时场内汇集线路、主变压器的感性无功及风电场送出线路的一半感性无功之和，其配置的感性无功容量能够补偿风电场自身的容性充电无功功率及风电场送出线路的一半充电

无功功率，初步建议配置容性无功补偿不低于 35 兆乏，感性无功补偿不低于 5 兆乏（考虑 FC 装置投入后仍需满足该条件），具体容量和配置方式在初步设计中确定。

4.风电场并网点电压偏差在 $-10\% \sim +10\%$ ，风电场机组应能正常运行。

5.风电场低电压穿越要求：

风电场并网点电压跌至 20%标称电压时，风电场内的风电机应保证不脱网连续运行 625 毫秒的能力。

风电场并网点电压在发生跌落 2 秒内能够恢复到标称电压的 90%时，风电场机组应能保证不脱网连续运行。

四、系统通信

沿风电场—长江圩开关站 220 千伏线路架设 2 根光缆。开通风电场—长江圩开关站 STM-4 省网 A1 层光纤通信电路，在长江圩开关站接入省网 A1 层光纤通信网至国网湖南省电力有限公司电力调度控制中心（以下简称省调）。开通风电场—长江圩开关站 STM-4 地网层光纤通信电路，在长江圩开关站接入地网层光纤通信网至国网永州供电公司电力调度控制中心（以下简称永州地调）。风电场配置湖南省省网 A1 层 SDH 光纤通信设备、永州地区地网层 SDH 光纤通信设备、省网层接入型光电一体机设备、地网层接入型光电一体机设备各 1 套。长江圩开关站增加相应省网 A1 层、地网层 SDH 板件。省调、永州地调光电一体机分别扩容相应业务板。风电场安装 1 部公网电话，作为电力调度备用通信。

五、系统继电保护及安全自动装置配置方案

在风电场—长江圩开关站 220 千伏线路的两侧各配置 2 套不

同物理路由、不同厂家的光纤电流差动保护，每套线路保护均具有完整的后备保护功能。风电场配置 220 千伏断路器保护装置、高频切机装置、故障录波装置和继电保护信息系统子站各 1 套；并预留 2 套稳控执行子站配置场地。风电场 35 千伏汇集线系统采用经电阻或消弧线圈接地方式，并设置母线保护。

在风电场—长江圩开关站 220 千伏线路的两侧各配置电能质量监测装置 1 套，接入国网湖南省电力有限公司电能质量在线监测系统。

六、调度自动化

风电场 220 千伏出线由省调调度。风电场配置调度数据网设备 2 套，配置计算机监控系统远动工作站 2 套，其功能、容量需满足调度自动化对远动信息（包括单个风机出力及状态等）采集、传输和控制要求，相关远动信息通过调度数据网传送至省调和永州地调。风电场配置 PMU 装置 1 套，相关信息通过调度数据网传送至省调；配置网厂交互平台 1 套，相关信息通过公网传送至省调；配置冗余设置的 AGC/AVC 装置 1 套；配置千兆电力专用纵向加密认证装置 1 台。风电场每台风机控制终端侧应配置电力专用微型纵向加密装置 1 台。风电场配置风电功率预测系统 1 套，实现对风电场风功率的预测，并具备微地形覆冰及叶片覆冰预测预警功能，相关预测信息通过调度数据网传送至省调。

风电场配置二次系统安全防护设备 2 套，配置方案满足《国家能源局关于印发电力监控系统安全防护总体方案等安全防护方案和评估规范的通知》（国能安全〔2015〕36 号）的相关要求。

七、关口计量

关口计费计量点原则上设在产权分界点，为省网计量结算关口点。关口计费计量点配置计量专用电压互感器、电流互感器以及主副智能电能表，装设专用计量柜，电能表准确度等级为有功0.2S级、无功2.0级，电流互感器准确度等级不低于0.2S级，电压互感器准确度等级不低于0.2级，结算用互感器的二次额定容量应符合关口计量点配置要求。风电场配置具备远抄功能的用电信息采集终端1套，相关信息采用无线公网或专用通道传送至国网湖南省电力有限公司用电信息采集系统主站。

关口计费计量点对侧设置校核计量点。校核计量点配置有功0.2S级、无功2.0级智能电能表，采用计量专用或具有专用绕组的电压互感器和电流互感器，其准确度等级和二次额定容量符合关口计量点配置要求。

根据营销专业对风电场计量的要求，风电场每回35千伏集电线路均应按考核计量点配置计量表。

八、风电场全量点表数据采集传输要求

风电场应具备按照调度和营销专业要求，将风电场全量点表数据采集传输至相应系统主站的能力。风电场信息采集全量点表详见附件。

九、其他事项

1.根据风电场电能质量评估报告的研究结果，风电场须对5、7、11次谐波等电能质量问题进行综合治理，治理合格后方可并网运行。建议优先采用感应滤波技术进行电能质量综合治理。

2.请业主单位提供风电机组低电压穿越测试报告，机组选型须满足《风电场接入电力系统技术规定》（GB/T 19963.1-2021）

对低电压穿越能力以及《风力发电机组故障电压穿越能力测试规程》（GB/T36995-2018）对故障电压穿越能力的要求。

3.根据风电场所在区域及周边电网消纳情况，风电场发出的部分电能需要通过220千伏及以上电网外送至其他地区消纳，在丰水期负荷低谷时段，存在弃风风险。

4.根据《电力系统安全稳定导则》（GB 38755-2019）风电场应具备一次调频、快速调压、调峰能力，电压和频率耐受能力原则上与同步发电机组的电压和频率耐受能力一致。

5.为提升冬季风机出力，保障全省迎峰度冬电力供应，对于易出现覆冰停机的风电机组，需配备叶片气热或电热除冰系统，对于覆冰严重风机建议采用气热、电热、涂料等多种除冰方式组合，具体除冰系统要求请结合现场实际气象情况，会同主机厂商、调度部门协商。

6.风电场送出线路需充分考虑路径防冰情况，线路抗冰设计需满足冰区要求。

7.根据《电力系统安全稳定导则》（GB 38755-2019）和《电力系统安全稳定计算规范》（GB/T 40581-2021），送、受端系统的新能源多场站短路比应达到合理的水平。根据接入系统设计报告中的计算结果，风电场接入后，风电场及周边新能源项目多场站短路比偏低，为保障电力系统安全稳定运行，在实际运行中存在限发风险，请投资方知悉。随着新能源大规模接入，将导致新能源项目多场站短路比难以满足国标要求，投资方已出具工作联系函明确后续愿意根据国家和行业相关要求采取提升新能源项目多场站短路比的措施。

8.本会议纪要作为开展风电场送出工程可研的依据。请业主单位根据本会议纪要按相关设计标准和政府相关规定开展送出工程前期工作，获取相关支持性文件，取得送出线路核准文件和工程路径协议。其他未尽事宜在初步设计审查中明确，初步设计审查需邀请国网永州供电公司参加。

9.本会议纪要有效期2年。文件出具后，如有关边界条件发生较大变化或超过文件有效期，需校核风电场接入系统方案并重新取得批复文件。

参会人员：国网湖南省电力有限公司

肖 帅 李 琢 马良才 王建雄 陈琳依 陈 宏
肖雨薇 蒋 星 刘文军 冷 阳 蒋诗谣 谭祖祝
彭 潇 何 芸 周诗洋 龙爱国 唐开毅 李志军
中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司
周 野 周 捷 龙意仁 杨 虹 李建宁
道县聚合风力发电有限公司
傅维生 吕 品

附件：1.风电场信息采集全量点表

2.道县四马桥风电场接入系统方案示意图

国网湖南省电力有限公司经济技术研究院

2024年3月27日



附件 9：类比监测报告


181812051637

检 测 报 告

报告编号：JJHB (XC) 021-2020

委托单位：	湖南百恒环保科技有限公司
项目名称：	220kV 鼎丛 II 线#81~#82 号塔单回线路段电磁 环境、声环境衰减断面监测
检测类别：	现场委托监测
报告日期：	2020 年 12 月 24 日


湖南瑾杰环保科技有限公司
(检验检测专用章)
检验检测专用章



湖南瑾杰环保科技有限公司

检测报告

报告编号: JJHB (XC) 021-2020

项目名称	220kV 鼎丛 II 线#81~#82 号塔单回线路段电磁环境、声环境衰减断面监测			
委托单位	湖南百恒环保科技有限公司			
委托单位地址	长沙市雨花区黎托街道沙湾路 339 号			
检测项目	工频电场强度、工频磁感应强度、噪声	检测方式	现场监测	
检测所依据的技术文件名称及代号	(1)《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013); (2)《声环境质量标准》(GB3096-2008)。			
检测所使用的主要仪器设备				
仪器名称	仪器型号	出厂编号	证书编号	有效期至
电磁辐射分析仪	NBM-550/EH P-50F	210WY80227/ H-0524	XDdj2020-03751	2021 年 8 月 3 日
声级计	AWA6228+	00314493	检定字第 202007006281 号	2021 年 7 月 23 日
声校准器	AWA6021A	1008917	2020070404203	2021 年 6 月 22 日
数字温湿度计	TES-1360A	170908729	2020060309360	2021 年 6 月 15 日
热球式风速计	ZRQF-F30J	1407	2020061007798	2021 年 6 月 14 日
检测的环境条件				
检测日期	天气	温度 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
2020 年 12 月 23 日	多云	7.3~11.5	50.4~56.2	0.5~1.1
检测地点: 湖南省长沙市浏阳市。				
备注	检测期间运行负荷: 220kV 鼎丛 II 线 U=223kV、I=82A、P=31.6MW、 Q=2.1MVar。			

(本页以下空白)



湖南瑾杰环保科技有限公司 检测报告

报告编号: JJHB (XC) 021-2020

监 测 结 果

序号	项目名称	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	噪声[dB (A)]	
					昼间	夜间
1	220kV 鼎丛 II 线 #81~#82 号塔单回路衰减断面(线高约 15m)	中心线下	186.2	1.362	39.1	37.7
2		边导线下	672.8	1.258	38.9	37.5
3		距边导线 5m	901.4	1.034	39.2	37.9
4		距边导线 10m	713.9	0.748	38.8	38.0
5		距边导线 15m	535.9	0.556	39.0	37.6
6		距边导线 20m	382.8	0.429	39.2	38.1
7		距边导线 25m	261.8	0.336	38.8	37.9
8		距边导线 30m	178.4	0.268	38.9	37.8
9		距边导线 35m	146.2	0.212	39.3	38.1
10		距边导线 40m	117.2	0.163	38.7	38.0
11		距边导线 45m	83.2	0.135	39.3	37.5
12		距边导线 50m	66.9	0.122	39.1	37.9



报告编制: 张佳 审核: 栗斌 签发: 郭旭

签发日期: 2020年12月24日



附件 10：环境现状监测报告

环境监测质量保证单



181812051637

我公司为道县四马桥风电场项目 220kV 送出线路工程提供了相关环境监测数据，并对所提供数据的准确性和有效性负责。

建设项目名称	道县四马桥风电场项目 220kV 送出线路工程电磁环境、声环境现状监测
建设项目所在地	湖南省永州市道县
项目委托单位	湖南天瑶环境技术有限公司
监测单位名称	湖南瑾杰环保科技有限公司
现状监测时间	2024 年 9 月 30 日
监测项目及点位数	电磁环境 6 个测点 6 组数据，声环境 6 个测点 6 组数据。

湖南瑾杰环保科技有限公司

2024 年 10 月 3 日





检测报告

报告编号: JJHB (XC) 270-2024

委托单位: 湖南天瑶环境技术有限公司

项目名称: 道县四马桥风电场项目 220kV 送出线路工程电磁环境、声环境现状监测

检测类别: 委托监测

报告日期: 2024 年 10 月 3 日

湖南瑾杰环保科技有限公司
(检验检测专用章)
检验检测专用章



说 明

- 1.报告无检验检测专用章、骑缝章、章无效。
- 2.复制报告未重新加盖检验检测专用章无效。
- 3.报告无编制、审核、批准者无效。
- 4.报告涂改无效。
- 5.对不可复现的检测项目，结果仅对检测所代表的时间和空间负责。
- 6.本报告未经同意，不得用于广告宣传。
- 7.对检测报告如有异议，请于收到报告之日起十五日内以书面形式向本单位提出，逾期不予受理。

单位名称：湖南瑾杰环保科技有限公司

单位地址：湖南省长沙县星沙街道开源鑫城1205室

电 话：0731-86843748 传 真：0731-86843748

电子邮件：hnjjep@126.com 邮政编码：410100

湖南瑾杰环保科技有限公司

检测报告

报告编号: JJHB(XC) 270-2024

项目名称	道县四马桥风电场项目 220kV 送出线路工程电磁环境、声环境现状监测			
委托单位	湖南天瑶环境技术有限公司			
委托单位地址	长沙市雨花区井湾子街道洞井中路 219 号 万象美域家园 2 栋 1523 房			
监测项目	工频电场、工频磁场、噪声	监测方式	现场监测	
监测所依据的技术文件名称及代号	(1)《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013); (2)《声环境质量标准》(GB3096-2008)。			
监测所使用的主要仪器设备				
仪器名称	仪器型号	出厂编号	证书编号	有效期至
工频电磁场测试仪	NBM-550/EH P-50F	H-1334/510ZY0 0119	J202406245670- 0001	2025 年 7 月 2 日
声级计	AWA5688	10334403	20240715042920 03	2025 年 7 月 14 日
声校准器	AWA6022A	2025595	JT-20231251878	2024 年 12 月 26 日
数字温湿度计	TES-1360A	210203259	20240719036490 15	2025 年 7 月 18 日
风速仪	ZRQF-F30J	210895	20240715103490 07	2025 年 7 月 14 日
监测的环境条件				
监测日期	天气	温度(°C)	相对湿度(%)	风速(m/s)
2024 年 9 月 30 日	晴	30.2~32.2	44.8~49.3	静风~1.4
监测地点: 湖南省永州市道县。				
备注	/			

(本页以下空白)

湖南瑾杰环保科技有限公司 检测报告

报告编号: JJHB (XC) 270-2024

表 1 电磁环境及声环境监测结果

序号	测点位置	工频电 场强度 (V/m)	工频磁 感应强 度(μ T)	噪声[dB (A)]	
				昼间	夜间
1	小甲村 1 (1#)	0.5	0.008	42.3	38.9
2	小甲村 2 (2#)	0.6	0.008	43.1	40.0
3	石干 (3#)	3.1	0.356	52.6	43.1
4	独户 (4#)	3.2	0.039	42.7	38.8
5	小黑垒冲 (5#)	1.9	0.015	41.7	39.5
6	长江圩 220kV 开关站 220kV 构架 8E 间隔 (6#)	2.3	0.011	47.3	41.3

报告编制:

张佳

审核:

赵世稳

签发:

李毅

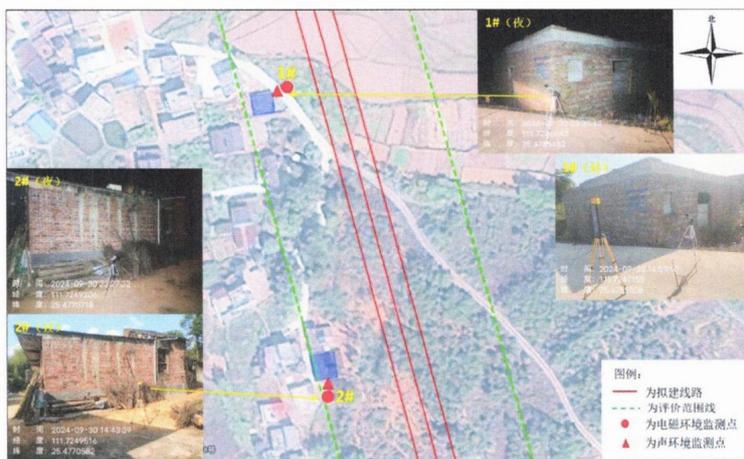
签发日期: 2024 年 10 月 3 日

(检验检测专用章)

— 1 —

湖南瑾杰环保科技有限公司 检测报告

报告编号: JJHB(XC) 270-2024



附图 1 检测点位布点示意图 (测点 1-2)



附图 2 检测点位布点示意图 (测点 3)

湖南瑾杰环保科技有限公司 检测报告

报告编号: JJHB(XC) 270-2024



附图 3 检测点位布点示意图 (测点 4)



附图 4 检测点位布点示意图 (测点 5)

湖南瑾杰环保科技有限公司 检测报告

报告编号: JJHB (XC) 270-2024



附图 5 检测点位布点示意图 (测点 6)



附件 11：三区三线查询文件

建设用地项目查询生态保护红线报告

编号：2024-(202)

项目名称	湖南省永州市道县四马桥风电场项目 220kV 送出线路工程		
项目范围	项目范围长度 11.1907 千米，涉及永州市道县。		
查询项目	生态保护红线 <input checked="" type="checkbox"/> 城镇开发边界 <input checked="" type="checkbox"/> 永久基本农田 <input checked="" type="checkbox"/>		
	其它 <input type="checkbox"/>		
申请单位	名称	湖南航天智远科技有限公司	
	联系人	胡清	电话 18674882066
查询单位	名称	湖南省第三测绘院 (盖章)	
	查询人	王贞维	审查人 刘新君
	审核	高小	查询时间 2024年06月27日
查询结果	<p>平台数据分析情况： (因平台无法对线形矢量进行压覆面积分析，故此暂无分析情况截图)</p> <p>1、项目范围压覆三区三线生态保护红线。 2、项目范围未压覆三区三线（2022）城镇开发边界；项目范围压覆三区三线（2024）城镇开发边界； 3、项目范围压覆三区三线（2022）永久基本农田保护图斑；项目范围压覆三区三线（2024）永久基本农田核实处置更新图斑。</p> <p>三区三线（2022）：2022年11月7日部下发成果。 三区三线（2024年4月）：①永久基本农田：部下发，处置更新图斑；②城镇开发边界：省厅下发，本次更新20个区县。</p>		

项目范围整体分布情况：



一、生态红线查询结果

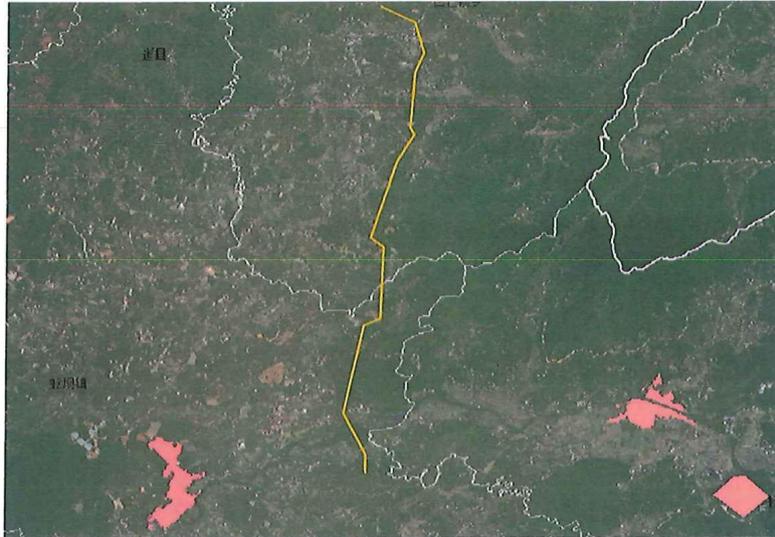
项目范围压覆三区三线生态保护红线。



项目范围与生态保护红线压覆图

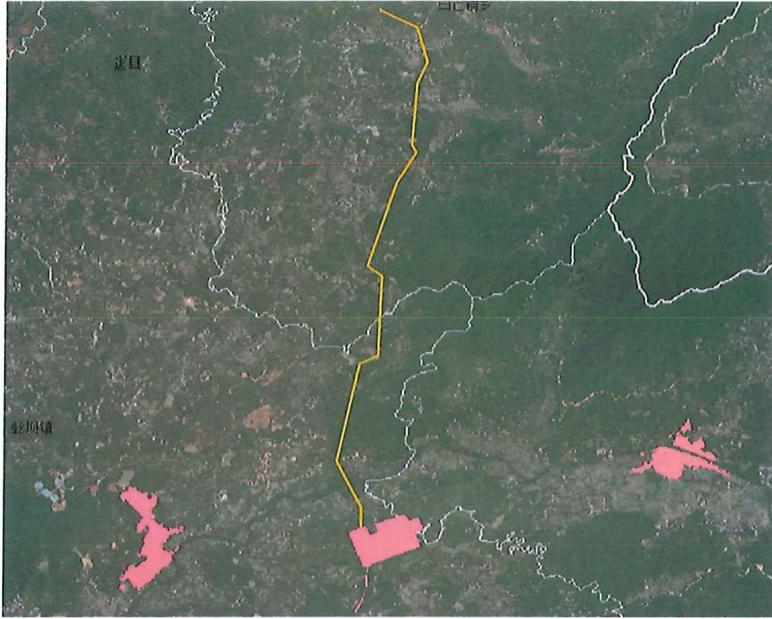
二、城镇开发边界查询结果

1、项目范围未压覆三区三线（2022）城镇开发边界。



项目范围与城镇开发边界压覆图

2、项目范围压覆三区三线（2024）城镇开发边界。

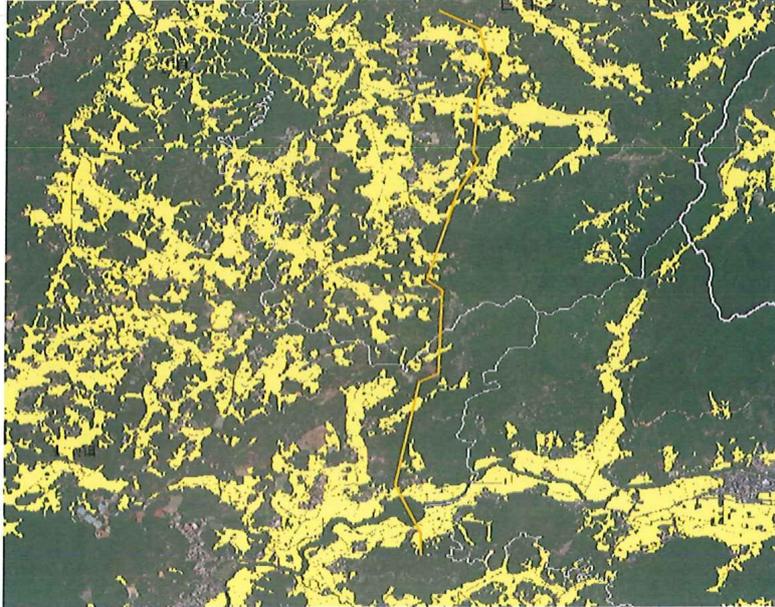


项目范围与城镇开发边界压覆图

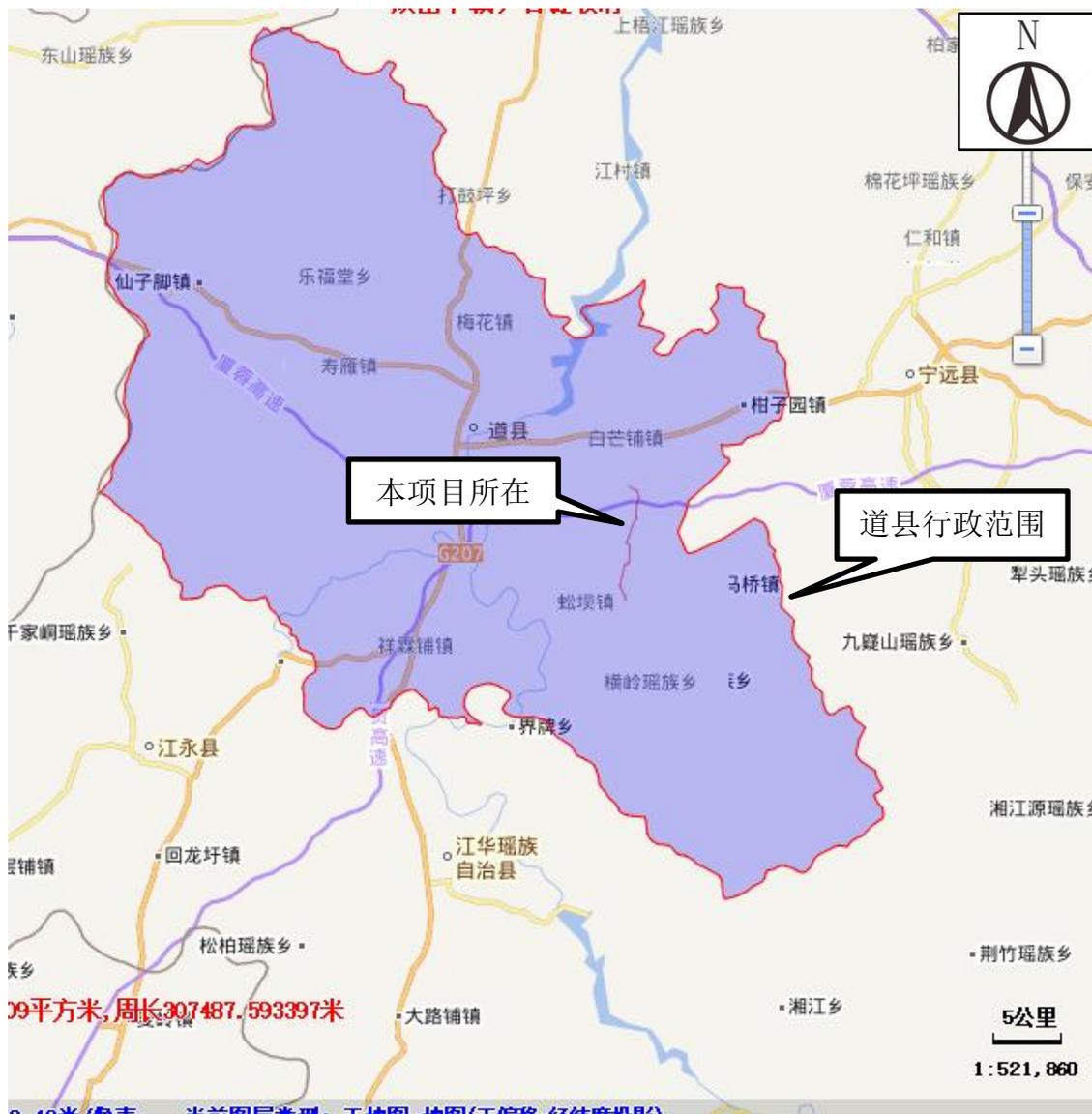
三、永久基本农田保护图斑查询结果

1、项目范围压覆三区三线（2022）永久基本农田保护图斑。

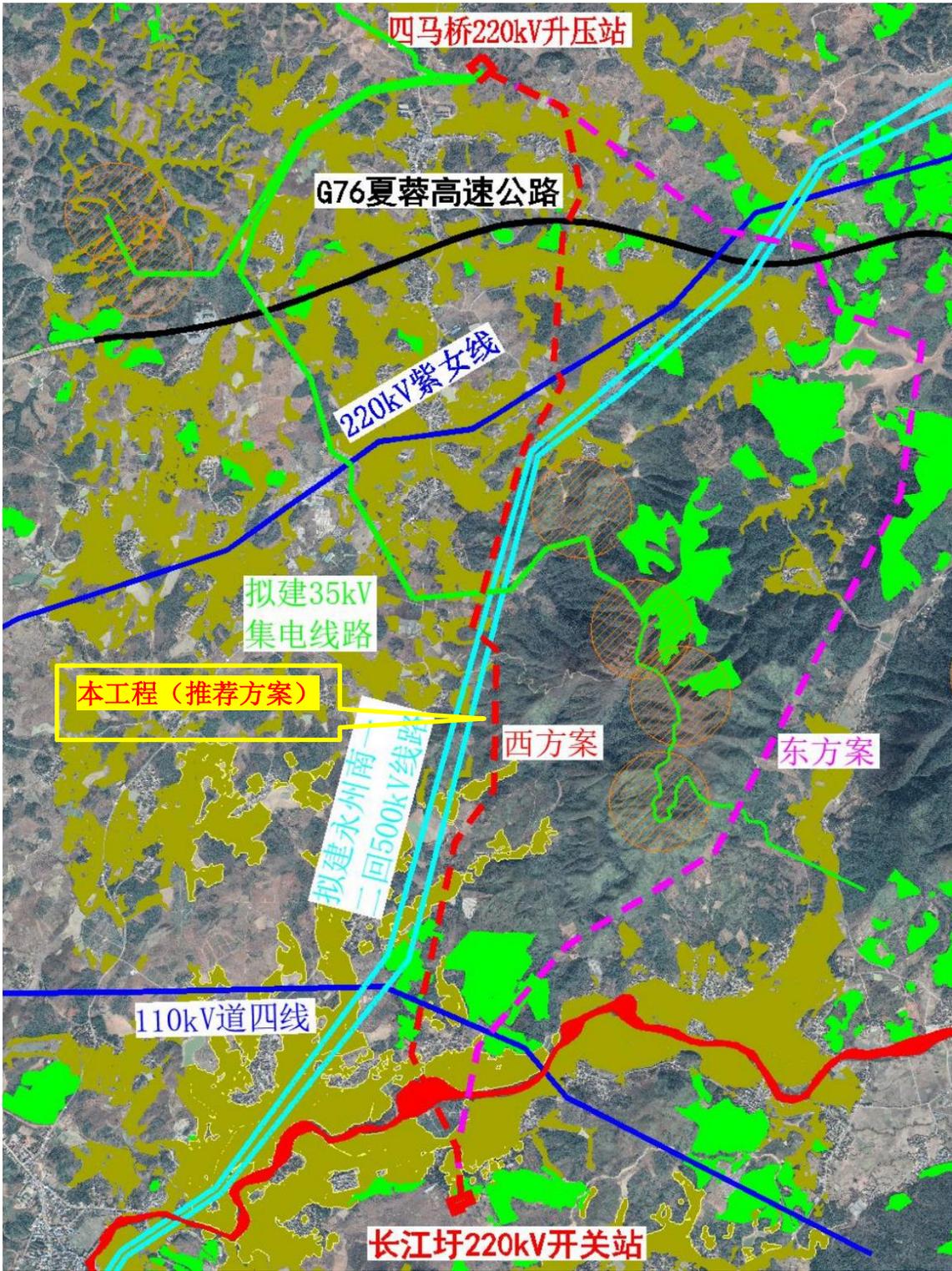
2、项目范围压覆三区三线（2024）永久基本农田核实处置更新图斑。



项目范围与永久基本农田压覆图

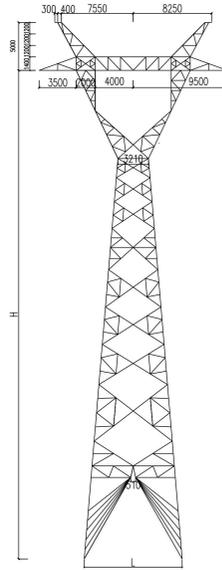
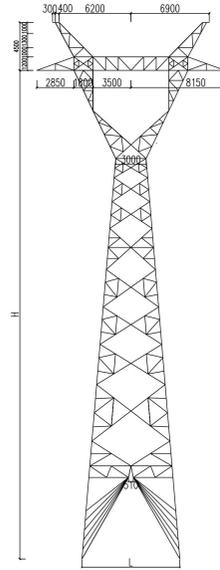
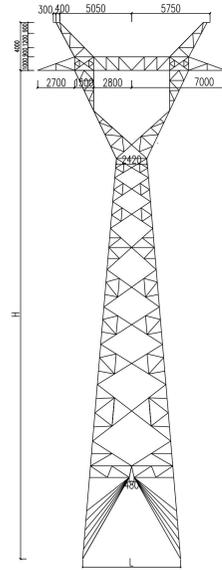
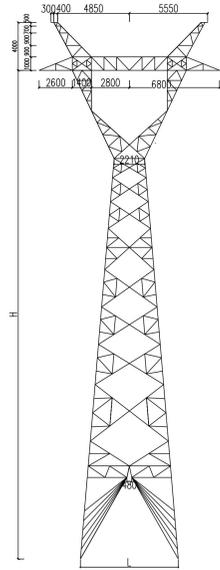


附图 1：项目地理位置图



附图 2：输送工程路径图

塔型一览表



铁塔型号	220-FX310-ZBC1直线条										220-FX310-ZBC2直线条								220-FX310-ZBC3直线条								220-FX310-ZBC4(0°~2°)直线条									
铁塔全高 H (m)	24.0	28.0	31.0	34.0	37.0	40.0	28.0	31.0	34.0	37.0	40.0	43.0	46.0	48.0	28.5	31.5	34.5	37.5	40.5	43.5	46.5	48.5	29.0	32.0	35.0	38.0	41.0	44.0	47.0	50.0	53.0	56.0				
铁塔呼称高 H1 (m)	21.0	24.0	27.0	30.0	33.0	36.0	24.0	27.0	30.0	33.0	36.0	39.0	42.0	45.0	24.0	27.0	30.0	33.0	36.0	39.0	42.0	45.0	24.0	27.0	30.0	33.0	36.0	39.0	42.0	45.0	48.0	51.0				
钢材重量 (kg)	6142.9	6859.0	7127.3	8029.8	8290.6	9328.9	6887.8	7767.9	8065.5	8918.8	9446.2	10382.6	10861.1	12067.6	8086.2	8921.4	9440.4	10349.7	10904.9	11963.9	12847.1	14116.0	8901.7	9883.6	10427.3	11447.8	12285.3	13539.9	14063.1	15394.2	16989.0	17789.4				
基础桩杆 (mm)	4255	4735	5215	5695	6175	6655	4945	5425	5905	6385	6860	7340	7820	8300	5576	6066	6596	7106	7616	8126	8636	9146	5776	6286	6796	7306	7816	8326	8836	9346	9856	10366				
地脚螺栓	M30(G.6级)										M30(G.6级)								M30(G.6级)								M36(G.6级)									

湖南经研电力设计有限公司

道县马桥风电场项目220kV送出线路工程 可研设计阶段

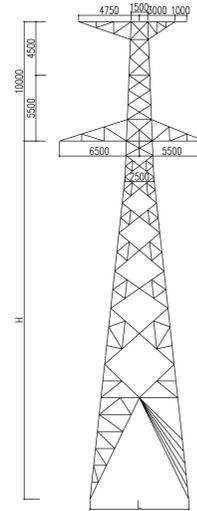
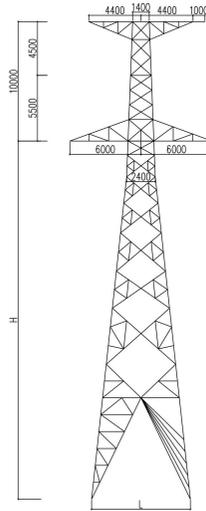
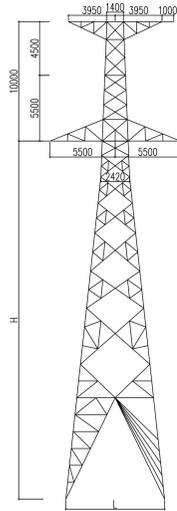
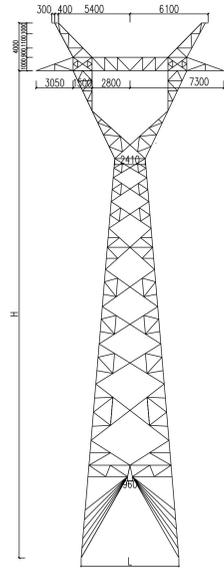
专业	会签人	日期	批准	日期
设计	李强	2024/05/15	李强	2024/05/15
审核	李强		李强	
校核	李强		李强	

设计日期	2024.04	比例	1:1
日期	2024.04	图号	DS-4220400-F-01-10

杆塔一览表 (-)

服务承诺：接到您通知2小时内予以答复并及时提供工作服务，投诉电话：0731-85948331、0731-85948342。

塔型一览表



塔型号	220-FX310-2BCK直线路塔				220-FX310-JC1转角塔 (0~20°)					220-FX310-JC2转角塔 (20~40°)					220-FX310-JC3转角塔 (40~60°)				
铁塔指标	铁塔全高 H (m)	52.0	55.0	58.0	28.0	31.0	34.0	37.0	40.0	28.0	31.0	34.0	37.0	40.0	28.0	31.0	34.0	37.0	40.0
	铁塔呼称高 H1 (m)	48.0	51.0	54.0	18.0	21.0	24.0	27.0	30.0	18.0	21.0	24.0	27.0	30.0	18.0	21.0	24.0	27.0	30.0
	钢材重量 (kg)	13292.2	14879.6	15816.8	8510.3	9227.4	10098.4	10830.6	12094.7	9927.8	11090.7	11949.1	13025.8	14093.4	10807.7	12042.2	13219.9	14545.3	15725.6
基础根开 (mm)	8780	9260	9740	5770	6430	7090	7750	8410	6080	6800	7520	8240	8960	6480	7260	8040	8820	9600	
地脚螺栓	4M36 (5.4根)				4M42 (5.4根)					4M48 (5.4根)					4M56 (5.4根)				

湖南经研电力设计有限公司

道县四马桥风电场项目220kV送出线路工程

可研设计阶段

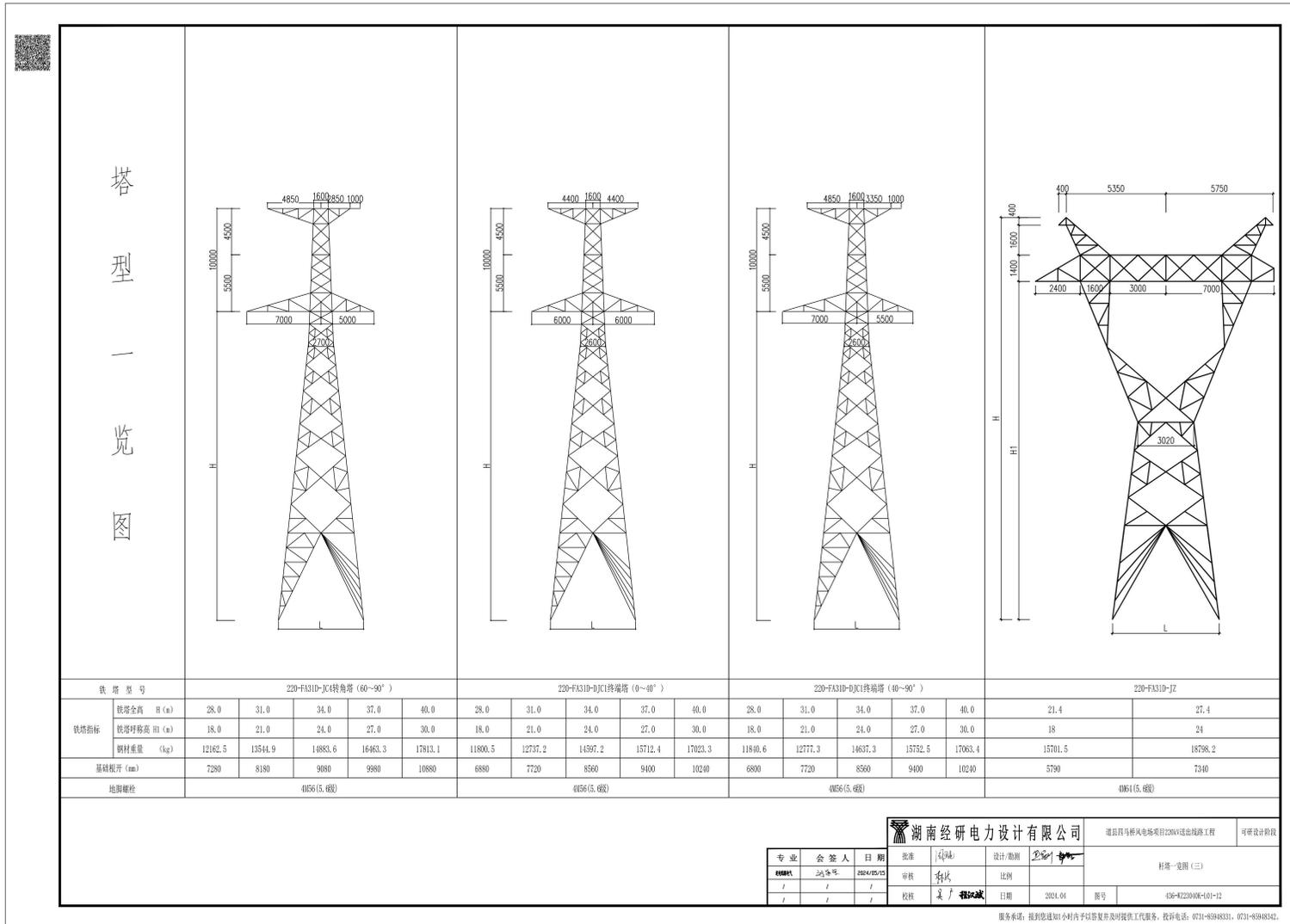
专业	会签人	日期
设计	李斌	2024.01.15
审核	李斌	2024.01.15
校核	李斌	2024.01.15

批准	设计/审核	日期
李斌	李斌	2024.01.15
李斌	李斌	2024.01.15

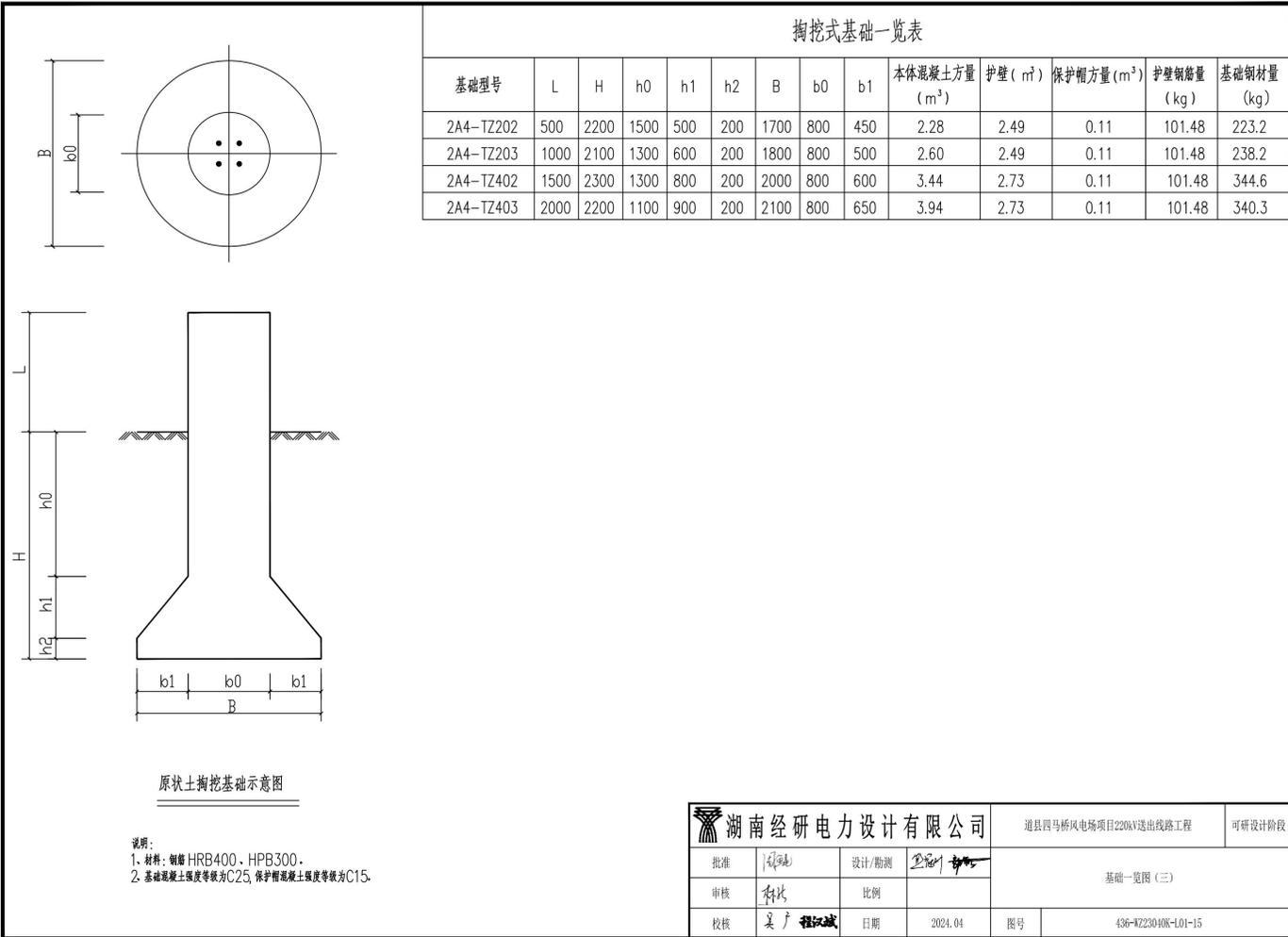
塔型一览表 (二)

图号: 436-WZ230106-F-01-11

服务承诺: 接到通知后4小时内予以答复并按时提供工程服务, 投诉电话: 0731-88948311, 0731-88948342.

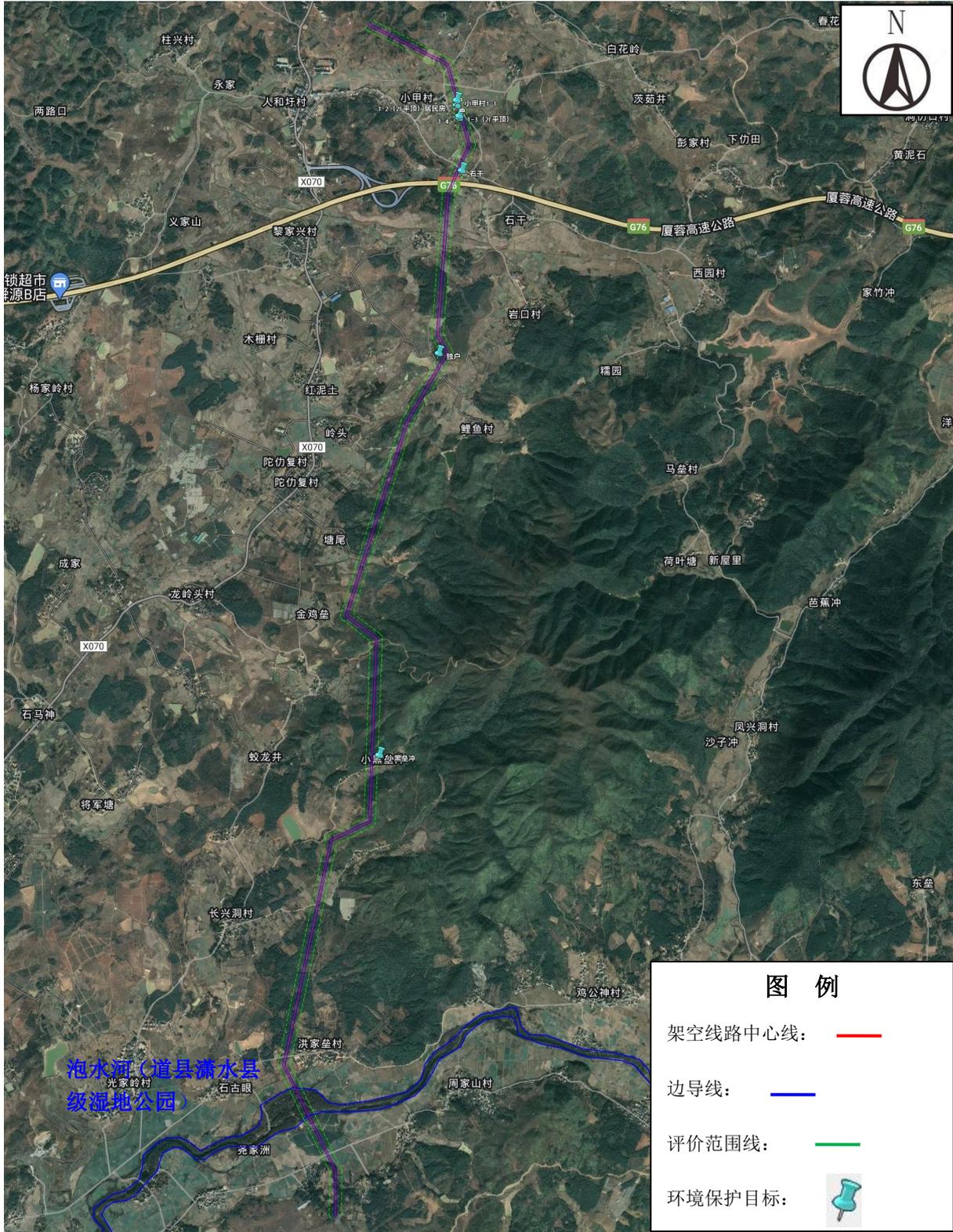


附图 3: 杆塔一览表 (实际无 220-FA31D-ZBC3、220-FA31D-ZBC4)



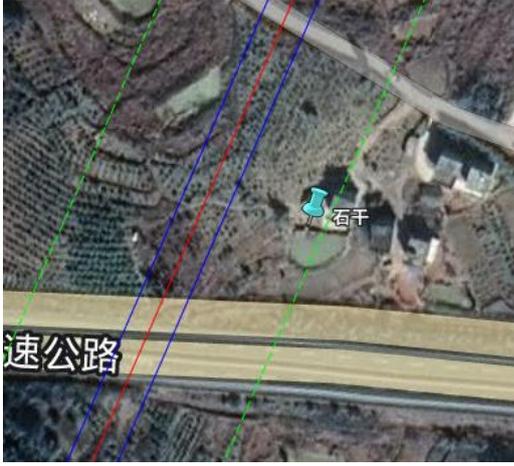
服务承诺: 接到您通知1小时内予以答复并及时提供工代服务, 投诉电话: 0731-85948331, 0731-85948342。

附图 4: 塔杆基础图



附图 5-1: 项目周边环境保护目标示意图(总图)

编号	敏感点名称	卫星影像图	现场照片
1	小甲村居民点 1-1		
	小甲村居民点 1-2		
	小甲村居民点 1-3		
	小甲村居民点 1-4		

2	石干居民点		
3	独户		
4	小黑垒冲		

附图 5-2：项目周边环境保护目标示意图（局部图）



附图 6-1: 监测布点图 1



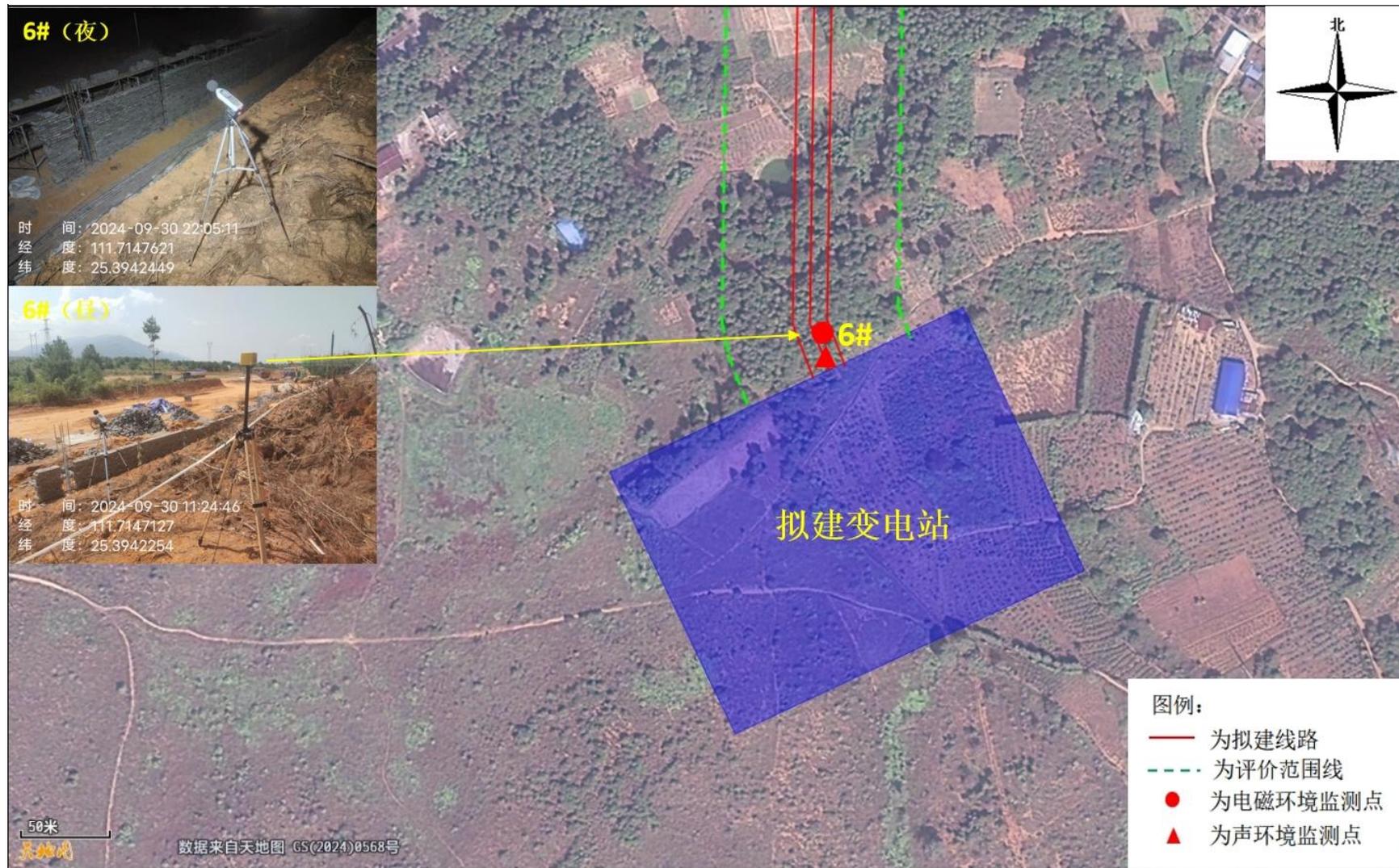
附图 6-2: 监测布点图 2



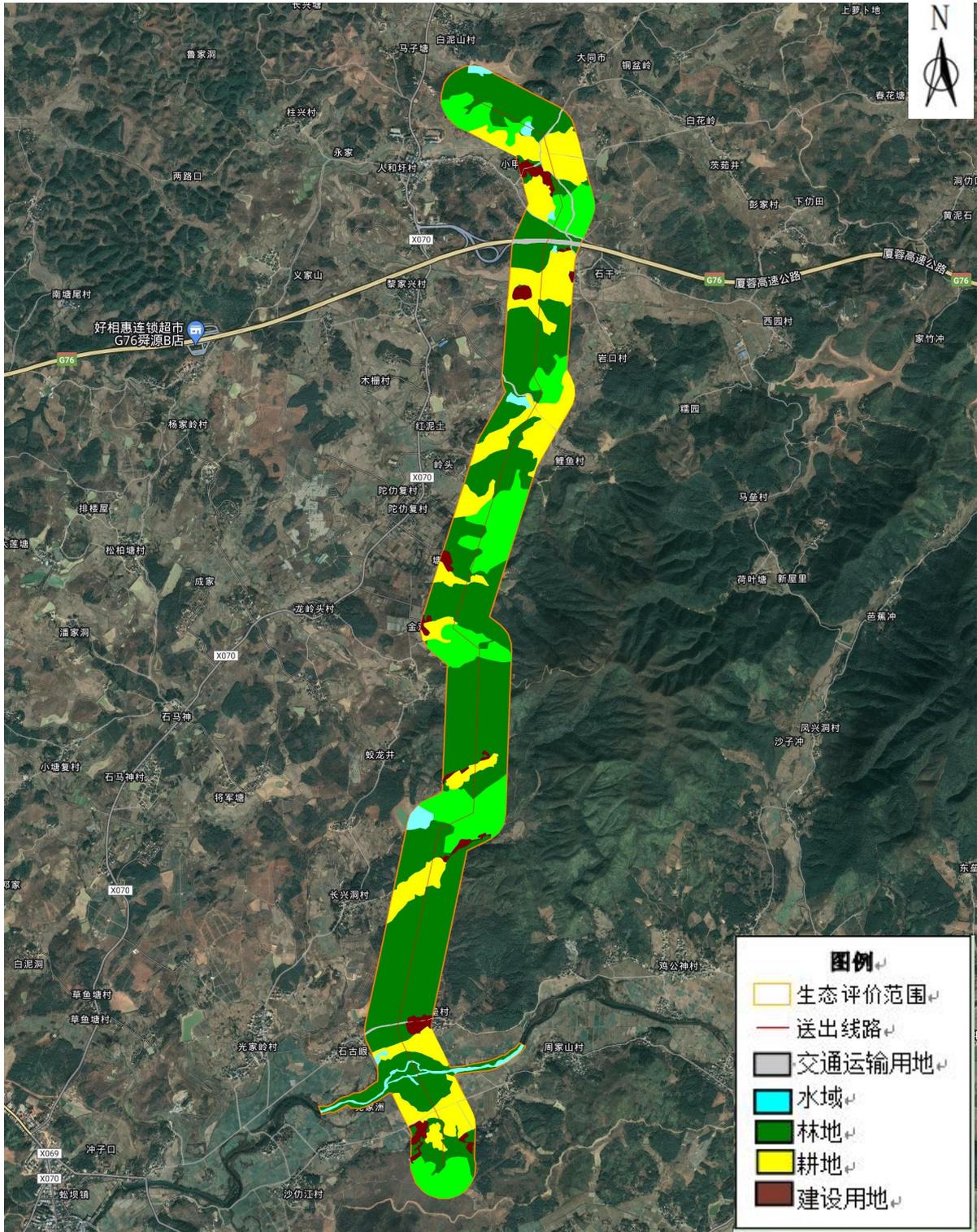
附图 6-3: 监测布点图 3



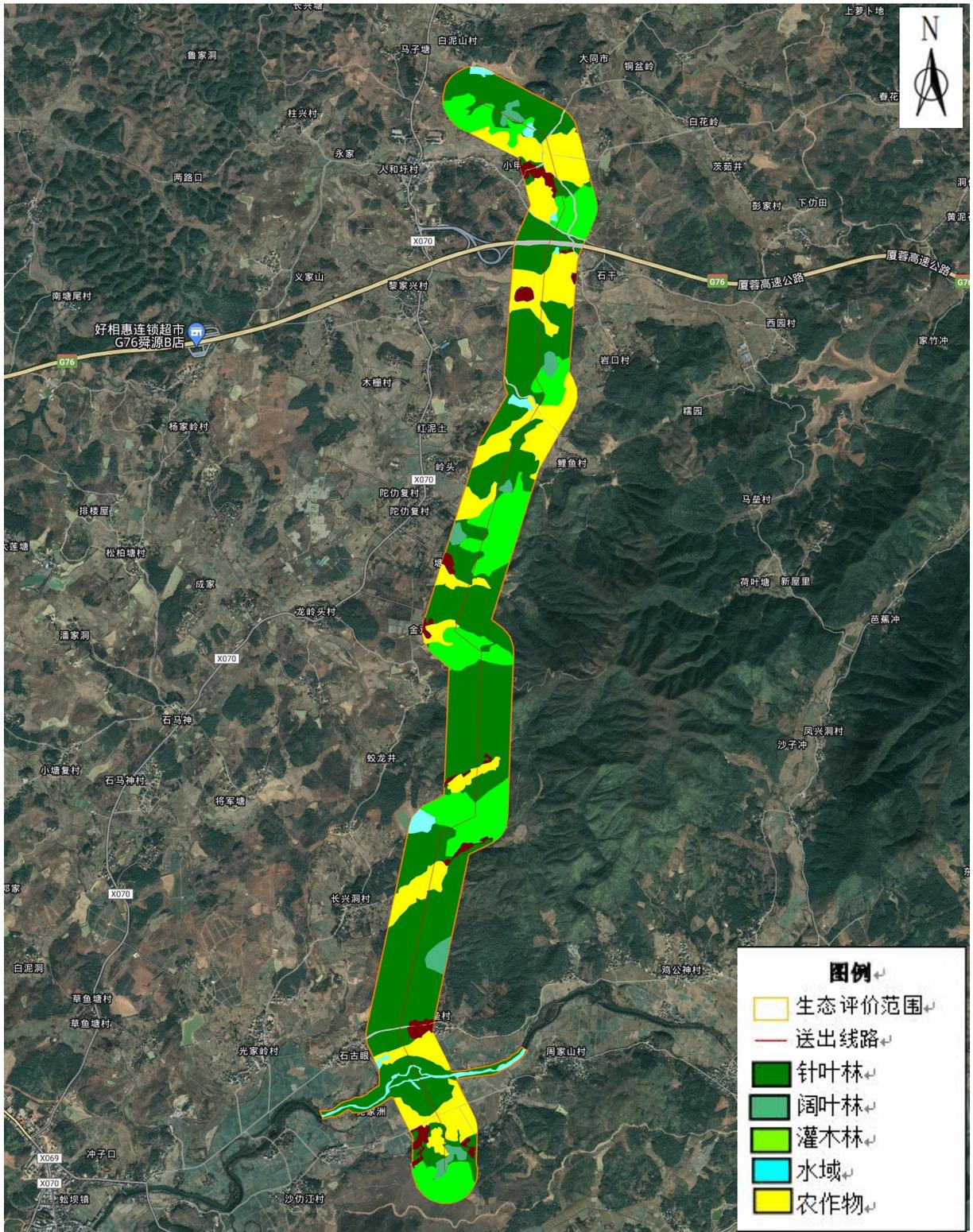
附图 6-4: 监测布点图 4



附图 6-5: 监测布点图 5



附图 7：项目区域土地利用现状图



附图 8: 植被类型分布图



附图 9：环境保护设施、措施布置图