

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(报批稿)

项目名称：通道县天堂界风电场二期工程

建设单位（盖章）：通道电投新能源有限公司

编制日期：2025年11月

中华人民共和国生态环境部制

SCJDGL

统一社会信用代码
91430111MA4Q5CL447

营业执照
(副本) 副本编号: 1-1

扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多信息、
备案、许可、监
管信息。

名称 湖南亚冠咨询管理有限公司 注册资本 贰佰万元整

类型 有限责任公司(自然人投资或控股) 成立日期 2018年12月04日

法定代表人 夏蓉 住所 湖南省长沙市天心区先锋街道芙蓉南路二段249号中建芙蓉工社4栋827

经营范围 许可项目: 职业卫生技术服务; 建设工程监理(依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动, 具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准) 一般项目: 环保咨询服务; 水利相关咨询服务; 水土流失防治服务; 生态资源监测; 环境保护监测; 资源再生利用技术研发; 农业面源和重金属污染防治技术服务; 土壤污染防治服务; 大气污染防治服务; 水污染防治服务; 环境应急治理服务; 海洋环境服务; 工程管理服务; 社会稳定风险评估; 风力发电技术服务; 太阳能发电技术服务; 安全咨询服务; 水文服务; 节能管理服务; 技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广; 土壤污染治理与修复服务; 环境保护专用设备销售; 生态环境材料销售; 社会调查(不含涉外调查); 土地调查评估服务(除依法须经批准的项目外, 凭营业执照依法自主开展经营活动)

登记机关

2025 年 4 月 22 日

SCJDGL

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

环境影响评价工程师
Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发, 表明持证人通过国家统一考试, 具有环境影响评价工程师的职业水平能力。

姓名: 夏蓉

证件号码: [REDACTED]

性别: 女

出生日期: 1990年04月

批准日期: 2018年05月20日

管理号: [REDACTED]

中华人民共和国人力资源和社会保障部
中华人民共和国生态环境部

SCJDGL

专家评审意见修改说明

序号	专家意见	修改说明
1	完善项目概况，补充单台风机容量，明确备用机位；细化说明施工组织方案，补充道路工程布置利用森林防火通道可行性说明，进一步优化土石方平衡方案，细化土石方平衡表，细化说明弃渣场数量及其服务范围情况（风机机组、场内道路）；完善表土剥离暂存及利用方案，完善各施工迹地的生态恢复措施。	见 P29、31、37-38；见 P43、44-46；见 P44-45。
2	补充风机点位噪声背景值，明确运营期风电场风机影响范围声环境执行标准；核实项目周边环境保护目标分布和距离情况，补充说明距离风机最近的居民分布情况；完善弃渣场下游保护目标调查，尤其是水环境保护目标调查，核实是否涉及饮用水源保护范围或汇水范围。	见 P103、P113；见 P105-108；见 P108-109
3	进一步核实本项目与鸟类迁徙通道的方位关系，根据鸟评报告及专家意见，优化风机机位布置。	见 P91-96
4	完善噪声防治措施，补充噪声主要影响范围官团村村委会意见，给出隔声窗环保工程投入测算或签订房屋功能置换协议，明确噪声控规距离范围内居民点解决方案。	见 P146-147、附件 23、附件 24、附件 25、附件 26
5	完善项目运营期监测计划，完善项目竣工验收及环保投资一览表，核实环保总投资（核实加装锯齿尾缘、加装降噪 VG 等降噪措施的环保投资），强化施工期环境监理、监测要求；完善生态保护措施，细化运营期鸟类保护措施。	见 P181-184，187；见 P184-186；见 174-175

已按专家意见修改，可报批附图。

王伟 2023.11.23

11.23

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设项目工程分析	28
三、生态环境质量现状、保护目标及评价标准	55
四、生态环境影响分析	114
五、主要生态环境影响措施	160
六、生态环境保护措施监督检查清单	189
七、结论	191
八、电磁环境影响专项评价	192

附件:

附件 1 委托书

附件 2 湖南省发改委湖南省发改委发布《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的复函》

附件 3 通道侗族自治县人民政府关于通道侗族自治县国土空间总体规划（2021-2035 年）

附件 4 通道侗族自治县文体局关于通道县天堂界风电场二期工程项目选址意见的复函

附件 5 通道侗族自治县林业局关于通道中新电新能源有限公司通道县天堂治县界风电场二期工程项目规划选址的初步意见

附件 6 通道侗族自治县水利局关于通道中新电新能源有限公司拟建风电场选址用地的函

附件 7 怀化市生态环境局通道分局关于通道中新电新能源有限公司通道县天堂界风电场二期工程项目规划选址的初步意见

附件 8 通道侗族自治县国防动员办公室关于通道县天堂界风电场二期工程项目拟选址的意见

附件 9 怀化市林业局关于通道中新电新能源有限公司通道县天堂界风电场二期工程项目规划选址意见的函

附件 10 怀化市生态环境局关于通道中新电新能源有限公司通道县天堂界风电场二期工程项目规划选址意见的函

附件 28 通道县天堂界风电场二期工程环境影响报告表技术评审会专家意见及签到表

附图：

附图 1 通道县天堂界风电场二期工程地理位置图

附图 2 通道县天堂界风电场二期工程区域水系图

附图 3 通道县天堂界风电场二期工程评价区卫星影像图

附图 4 通道县天堂界风电场二期工程评价区土地利用现状图

附图 5 通道县天堂界风电场二期工程评价区植被类型图

附图 6 通道县天堂界风电场二期工程评价区生态系统分布图

附图 7 通道县天堂界风电场二期工程评价区植被覆盖度图

附图 8 通道县天堂界风电场二期工程动物调查样线、植物调查样方分布图

附图 9 通道县天堂界风电场二期工程评价区国家级重点保护野生动物分布示意图

附图 10 通道县天堂界风电场二期工程生态保护措施分布示意图

附图 11 通道县天堂界风电场二期工程生态监测布点图

附图 12 通道县天堂界风电场二期工程评价区重要保护物种适宜生境分布图

附图 13 通道县天堂界风电场二期工程与候鸟迁徙通道重点区域位置关系图

附图 14 通道县天堂界风电场二期工程与生态公益林位置关系图

附图 15 通道县天堂界风电场二期工程与天然林位置关系图

附图 16 通道县天堂界风电场二期工程与生态保护红线位置关系图

附图 17 通道县天堂界风电场二期工程与万佛山-侗寨国家级风景名胜区位置关系图

附图18 通道县天堂界风电场二期工程总平面布置图

附图19 通道县天堂界风电场二期工程升压站平面布置图

附图20 通道县天堂界风电场二期工程环境保护目标图

附图21 通道县天堂界风电场二期工程环境质量监测点位图

附图22 通道县天堂界风电场二期工程三区三线套合图

附图23 通道县天堂界风电场二期工程区域水土流水分布图

附图24 现场踏勘航拍图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	通道县天堂界风电场二期工程		
项目代码	2403-430000-04-01-831031		
建设单位联系人	陈径	联系方式	██████████
建设地点	湖南省怀化市通道县菁芜洲镇、万佛山镇		
地理坐标	经度：109°45'29.9031"E~109°49'27.4987"E 纬度：26°13'29.9691"N~26°17'05.4315"N		
建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业-90-陆上风力发电 4415	用地（用海）面积（m²）	总占地面积共计 18.784hm²，其中永久占地 1.0945hm²，临时占地 17.6895hm²
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 新建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	湖南省发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	湘发改许（2024）135 号
总投资（万元）	28753	环保投资（万元）	232
环保投资占比（%）	0.81	施工工期	12 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是		
专项评价设置情况	表1-1 专项评价设置一览表		
	专项设 评类别	涉及项目类别	设置情况
	地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 人工湖、人工湿地：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程等除外）； 防洪除涝工程：包含水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目。	本项目为风电项目，不属于以上行业。因此，项目无需设置地下水专项评价。
	地下水	陆地石油和天然气开采：全部； 地下水（含矿泉水）开采：全部； 水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧	本项目为风电项目，不属于以上行业。因此，本项目

通道县天堂界风电场二期工程环境影响评价报告表

		道的项目。	无需设置地表水专项评价。
	生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目	本项目不涉及环境敏感区，不开展生态专项评价。
	大气	油气、液体化工码头：全部； 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	本项目为风电项目，不属于以上行业。因此，无需设置大气专项评价。
	噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目； 城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	本项目为风电项目，不属于以上行业，且不涉及环境敏感区。因此，不开展噪声专项评价。
	环境风险	石油和天然气开采：全部； 油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	本项目为风电项目，不属于以上行业。因此，不开展环境风险专项评价。
注：“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区。环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区。 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目建设的 110 千伏升压站属于“输变电工程”，应设置电磁环境影响专项评价。			
规划情况	规划名称：《通道侗族自治县国土空间总体规划（2021-2035）》； 审批机关：湖南省人民政府； 审批文件名称：《湖南省人民政府关于怀化市中方县等 12 个县级国土空间总体规划（2021—2035 年）的批复》 审批文号：湘政函〔2024〕70 号。		
规划环境影响评价情况	无		

通道县天堂界风电场二期工程环境影响评价报告表

规划及规划环境影响评价符合性分析	通道县天堂界风电场二期工程已纳入通道侗族自治县人民政府于 2023 年 8 月发布的《通道侗族自治县国土空间总体规划（2021-2035）》中，在表 11 通道县重点建设项目安排表中属于能源项目，详见附件 3。 根据 2024 年 6 月湖南省自然资源厅出具的《关于通道县天堂界风电场二期工程项目用地预审与选址意见》（用字第 430000202400096 号）（见附件 12）：“项目用地已纳入经省自然资源厅组织审议通过的通道侗族自治县国土空间总体规划，有关部门和单位对项目用地无颠覆性意见，符合国土空间规划管控规则。”
其他符合性分析	1、产业政策及规划相符性分析 1.1 产业政策相符性分析 项目行业分类为 D4415 风力发电，对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展改革委令第 7 号）中“第五条、新能源-1.风力发电技术与应用：15MW 等级及以上海上风电机组技术开发与设备制造，漂浮式海上风电技术，高原、山区风电场建设与设备生产制造，海上风电场建设与设备及海底电缆制造，稀土永磁材料在风力发电机中应用”，项目属于鼓励类。 对照《市场准入负面清单》（2022 年版），本项目不属于禁止准入类，许可准入类中“（十九）《政府核准的投资项目目录（2016 年本）》明确实行核准制的项目（专门针对外商投资和境外投资的除外）”中“101、未获得许可，不得投资建设特定能源项目”不涉及风力发电项目；对照《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》，本项目不属于限制及禁止类用地项目。 同时，2024 年 12 月 31 日建设单位取得了湖南省发展和改革委员会下发的《关于核准衡阳县樟木乡风电项目、辰溪县金珠湾风电场、洪江市岔头风电场、溆浦县三江风电场、通道县天堂界风电场二期工程的批复》（湘发改许〔2024〕135 号），详见附件 14。 综上所述，本项目符合产业政策的相关要求。

	1.2 与《湖南省“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析 根据《湖南省人民政府办公厅关于印发<湖南省“十四五”生态环境保护规划>》（湘政办发〔2021〕61号）可知，十四五期间，推动能源结构持续优化。优化能源结构，构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系，加快推进以风电、光伏发电为主的新能源发展，统筹发展水能、氢能、地热、生物质等优质清洁能源。本项目属于风电能源项目，项目建设与《湖南省“十四五”生态环境保护规划》相符合。 1.3 与《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》的符合性分析 2019年2月26日，国家林业和草原局下发《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发〔2019〕17号）文件中明确表示：严格保护生态功能重要、生态脆弱敏感区的林地。自然遗产地、国家公园、自然保护区森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域以及沿海基干林带和消浪林带，为风电场项目禁止建设区域；风电场建设应当节约集约使用林地。风机基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等，禁止占用天然乔木林（竹林）地、年降雨量400毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。本通知下发之前已经核准但未取得使用林地手续的风电场项目，要重新合理优化选址和建设方案，加强生态影响分析和评估，不得占用年降雨量400毫米以下区域的有林地和一级国家级公益林地，避让二级国家级公益林中有林地集中区域；风电场施工和检修道路，应尽可能利用现有森林防火道路、林区道路、乡村道路等道路，在其基础上新建的风电场道路原则上不得改变现有道路性质。风电场新建配套道路应与风电场一同办理使用林地手续，风电场配套道路要严格控制道路宽度，提高标准，合理建设排水沟、过水涵洞、挡土墙等设施；严格按照设计规范施工，禁止强推强挖式放坡施工，防止废弃砂石任意放置和随意滚落，同步实施水土保持和恢复林业生产条件的措施。吊装平台、施工道路、弃渣场、集电线路等临时占用林地的，应在临时占用林地期满后一年内
--	--

	恢复林业生产条件，并及时恢复植被。 2024年3月21日，根据通道侗族自治县林业局下发的《关于通道中新电新能源有限公司通道县天堂界风电场二期工程项目规划选址的初步意见》（详见附件5）：“该项目选址位于湖南省怀化市通道侗族自治县菁芜洲镇、万佛山镇一带山脉，拟建风机平台和升压站及道路选址使用林地范围不涉及国家一级公益林、国家二级公益林的有林地、天然乔木林（竹林）地、自然保护区、鸟类迁徙通道以及国家森林公园等生态敏感区限制风电开发的因素，基本符合国家林业和草原局下发《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发〔2019〕17号）文件有关规定，该项目选址不在景区、高速公路、铁路等附近。原则同意通道中新电新能源有限公司通道县天堂界风电场二期工程项目选址。” 2024年9月24日，湖南省林业局发布了《林业局关于做好2024年秋冬季候鸟保护工作的通知》（湘林护函〔2024〕10号），划定了第二批湖南省候鸟迁徙通道重点保护区域，湖南省候鸟迁徙通道重点保护区域（第二批）涉及炎陵县、新化县、临武县、零陵区、道县、宁远县、蓝山县、通道侗族自治县8县（区），面积132.96km²。其中，通道侗族自治县两江口候鸟迁徙通道重点保护区域的面积9.42km²，南北长约6.1km，东西均宽约1.5km。北至龙须冲，南至地连村，西至排楼脚，东至茶溪界。最北端：26°16'36.9798"N，最南端：26°13'20.8275"N，最西端：109°45'32.5607"E，最东端：109°47'58.5867"E。 第二批湖南省候鸟迁徙通道重点保护区域发布后，本项目对原设计中位于保护区域内、风能资源较好的风机机位进行重新选址，调整出湖南省候鸟迁徙通道重点保护区域，并将原设计为架空的集电线路全部调整为地埋电缆。 通过将工程与通道侗族自治县两江口候鸟迁徙通道重点保护区域叠图可知，调整后本工程升压站及风机点位均不在通道侗族自治县两江口候鸟迁徙通道重点保护区域内，风机距通道侗族自治县两江口
--	---

候鸟迁徙通道重点保护区域的最近直线距离为287m，如附图13所示；本项目穿越两江口候鸟迁徙通道重点保护区域的检修道路均依托林火阻隔系统工程，不涉及在两江口候鸟迁徙通道重点保护区域内进行道路工程建设；林火阻隔系统修建时将预埋线缆沟，后期本项目施工时只需要将集电线路放置入线缆沟内即可，不涉及在两江口候鸟迁徙通道重点保护区域进行集电线路工程建设。

2024年10月建设单位委托湖南恒咨全过程咨询有限公司编制了《通道县天堂界二期工程对鸟类影响评价报告》，并取得了专家评审通过，专家意见详见附件27。

2025年7月9日，根据通道侗族自治县林业局下发的《关于通道电投新能源有限公司通道县天堂界风电场二期工程项目规划不涉及候鸟迁徙通道意见》（详见附件15）：“该项目选址位于湖南省怀化市通道侗族自治县菁芜洲镇、万佛山镇一带山脉，拟建风机平台和升压站及道路选址使用林地范围不涉及国家一级公益林、国家二级公益林、自然保护地的有林地、没有较大河流湿地，在省林业局发布《湖南省候鸟迁徙通道重点保护区域(第二批)》的通道县两江口候鸟保护站巡护范围之外。”

综上所述，本工程符合《国家林业和草原关于规范风电场项目建设使用林地的通知》的相关要求。

1.4与《关于进一步加强风电建设项目使用林地管理的通知》的符合性分析

根据湖南省林业厅发布的《关于进一步加强风电场建设项目使用林地管理的通知》（湘林政〔2018〕5号）中相关内容，自本通知施行之日起，对相关区域提出禁止风电项目建设要求。具体禁建区域及本项目符合性分析如下表所示。

表1-2 与湘林政〔2018〕5号相关要求符合性分析一览表

类别	具体禁建区域	本项目情况	符合性
风电场建	经省人民政府批准的生态保护红线区域	根据通道侗族自治县林业局下发的选址意见，明确项目选	符合

通道县天堂界风电场二期工程环境影响评价报告表

	设使用林地禁建区域	未纳入生态保护红线区域的世界自然遗产地、国有林地、重要湿地、省级以上森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区	址范围内不涉及自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区、鸟类主要迁徙通道、不涉及国家一级公益林、国家二级公益林的有林地、天然乔木林（竹林）地等禁止建设区域。	
		县级以上人民政府规定并发布的鸟类迁徙通道		
		海拔800米以上且坡度36度以上、母岩为强风化花岗岩、砂岩或石灰岩区域	本项目风机点位海拔为380~670m之间，不属于强风化花岗岩、砂岩或石灰岩区域。	符合
		各县市（区）最高峰或地标性山峰地域	本项目所在地不属于通道侗族自治县最高峰及地标性山峰区域。	符合

根据上表分析可知，本工程区域不属于湘林政〔2018〕5号中的禁建区域，因此，项目建设符合《关于进一步加强风电建设项目使用林地管理的通知》的相关要求。

1.5与《关于进一步规范风电发展的通知》的符合性分析

2016年10月19日，湖南省发展和改革委员会、湖南省生态环境厅联合下发了《关于进一步规范风电发展的通知》（湘发改能源〔2016〕822号），通知中要求：

(1)“严格按照《中华人民共和国自然保护区条例》（国务院令第167号）《风景名胜区条例》（国务院令第474号）、《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令第35号）等法律法规要求，结合我省地貌特征、人居环境等约束条件，禁止在世界文化与自然遗产地，省级以上（含省级）自然保护区和风景名胜区、森林公园，经省人民政府批准的生态保护红线一级管控区、二级保护林地以及国家公益林地规划建设新的风电项目。”

(2)“严格控制在湿地公园、地质公园、旅游景区、鸟类主要迁徙通道、天然林和单位面积蓄积量高的林地以及基岩风化严重或生态脆弱、毁损后难以恢复的区域建设风电项目。特殊情况下确需在上述区域规划建设的项目，应符合所在县域总体规划，并按规定取得相关行政主管部门的认可意见。涉及鸟类主要迁徙通道的风电项目，要通过严格的鸟类评估和论证”。

本项目与该文件符合性分析见下表。

表1-3 本项目与《关于进一步规范风电发展的通知》的符合性分析				
管理要求	类别	名称	相对位置关系及说明	符合性
禁止建设区域	世界文化与自然遗产地	无	不涉及	符合
	省级以上（含省级）自然保护区	无	不涉及	符合
	省级以上（含省级）风景名胜区	无	不涉及	符合
	省级以上（含省级）森林公园	无	不涉及	符合
	生态保护红线	/	不涉及	符合
	I级保护林地	无	不涉及	符合
	一级国家公益林	无	不涉及	符合
严格控制区域	地质公园	无	不涉及	符合
	旅游景区	无	不涉及	符合
	鸟类主要迁徙通道	/	根据2024年3月21日通道侗族自治县林业局下发的《关于通道中新电新能源有限公司通道县天堂界风电场二期工程项目规划选址的初步意见》和2025年7月9日通道侗族自治县林业局下发的《关于通道电投新能源有限公司通道县天堂界风电场二期工程项目规划不涉及候鸟迁徙通道意见》，本项目选址在鸟类迁徙通道之外，在省林业局发布《湖南省候鸟迁徙通道重点保护区域(第二批)》的通道县两江口候鸟保护站巡护范围之外。	符合
	天然林和单位面积蓄积量高的林地	/	不涉及	符合
	基岩风化严重地区	/	场区分布的岩土层从上至下为粘土、中风化灰岩。中风化灰岩为较坚硬岩石，岩土工程特性良好，风电场地不属于基岩风化严重的地区	符合
	生态脆弱、毁损后难以恢复的区域	/	本项目所在区域生态系统抵抗力稳定性较强，	符合

			植被易恢复。	
1.6与《湖南省主体功能区规划》的符合性分析 《湖南省主体功能区规划》在对全省国土空间进行综合评价的基础上，以是否适宜或如何进行大规模高强度工业化城镇化为基础，以县级行政区为基本单元将全省国土空间划分为以下主体功能区；按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按开发方式和强度，分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。 《湖南省主体功能区规划》能源利用中提出“扩大省内能源供应总量，积极开展省际合作引进省外能源，优化能源结构，提高能源供应保障，构筑多品种、多渠道、安全可靠、清洁高效的能源供给体系”，“大力发展风能、太阳能、生物质能等新能源，布局建设一批风电场，积极推广太阳能和生物质能应用”。风电项目属于清洁能源项目，是鼓励发展的产业，本工程不涉及自然保护区、森林公园等环境敏感区域，风电场建设和运行对生态环境有一定影响，但不会损害当地重要生态功能，且利用风能发电，惠民利民，符合国家产业政策，风电站建设运行后，可以促进当地旅游业和经济的发展，因此本工程建设与《湖南省主体功能区划》的要求不冲突。 因此，本工程建设符合《湖南省主体功能区规划》的相关要求。 1.7与湖南省人民政府办公厅关于印发《湖南省“十四五”生态环境保护规划》的通知（湘政办发〔2021〕61号）符合性分析 推动能源结构持续优化。优化能源结构，构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系，控制化石能源消费总量，合理控制煤炭消费总量，提升煤炭清洁化利用率，“十四五”期间煤炭消费基本达峰，形成以非石化能源为能源消费增量主体的能源结构。进一步完善全省油气网络，深入推进“气化湖南工程”，基本实现天然气“县县通、全覆盖”。加大“外电入湘”“页岩气入湘”等省外优质能源引入力度加快推进以风电、光伏发电为主的新能源发展，统筹发展水能、风能、地热、生物质等优质清洁能源。到2025年，力争全省煤炭消费占比下降至52%左右，力争天然气消费量提高至100亿立方米，非化石能源消费占比				

	提升至23%。推进火电燃煤机组升级改造，长株潭地区逐步淘汰30万千瓦以下煤电机组。实施终端能源清洁化替代，加快工业、建筑、交通等领域电气化发展，推行清洁能源替代，逐步改善农村用能结构，提倡使用太阳能、石油液化气、电、沼气等清洁能源。 本项目为风力发电项目，符合湖南省人民政府办公厅关于印发《湖南省“十四五”生态环境保护规划》的通知中新能源发展规划的相关要求。 1.8与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》的相符性分析 根据《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》第四条禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设光伏发电、风力发电、火力发电建设项目。 本项目不在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内，因此，本工程符合《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》的有关要求。 1.9与“十四五”期间碳达峰和碳中和要求的符合性分析 根据《关于引导加大金融支持力度促进风电和光伏发电等行业健康有序发展的通知》（发改运行〔2021〕266号），“大力发展可再生能源是推动绿色低碳发展加快生态文明建设的重要支撑，是应对气候变化、履行我国国际承诺的重要举措，我国实现2030年前碳排放达峰和努力争取2060年前碳中和的目标任务艰巨，需要进一步加快发展风电、光伏发电、生物质发电等可再生能源。” 本项目为风力发电项目，属于可再生能源和清洁能源。本次工程完成后每年可提供上网电量为8765.4MW·h，如以新增火电为替代源，按火电每度电耗标准煤302.5g/kW·h计，每年可节约标煤约2700t，相应每年可减少多种大气污染物的排放，其中减少二氧化硫排放量约49.54t，一氧化碳约0.68t，碳氢化合物0.28t，氮氧化物28.18t。不仅是湖南省能源供应的有效补充，而且作为绿色电能，有利于缓解电力工业的环境保护压力，促进地区经济的持续发展，项目社会效益显著。
--	--

因此，本项目建设与国家实现碳达峰、碳中和的政策是相符的。

1.10与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析

本项目建设内容包括一个110千伏升压站，但不包括110千伏送出线路。根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中的关于选址、设计、保护措施等要求，具体分析本项目与该技术规范相符性如下表。

表1-4 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析一览表

规范	要求	本项目	符合性
选址选线	5.2 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。	本项目110KV升压站、35KV集电线路选址不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	相符
	5.3 变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线 走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	项目升压站出线走廊未进入自然保护区、饮用水水源保护区。	相符
	5.6 原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	项目升压站选址位于2 类声环境功能区。	相符
	5.7 变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	升压站选址时已充分考虑占地情况，尽可能减少土方开挖、植被砍伐等。	相符
设计	6.1.4 变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套 的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	项目升压站主变基础旁设置一个30m³的事故油池，采用C30钢筋混凝土浇筑，抗渗等级P6，靠事故油池一侧设集油池，内接直径200mm镀锌钢管通向事故油池，排油坡度不小于2%。	相符
电磁环境保护	6.2.1 工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响 因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	根据电磁环境影响专题评价，本项目升压站电磁环境影响满足国家标准要求。	相符
声环境	变电工程噪声控制设计应 首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治	根据本报告声环境影响分析，升压站处可实现厂界达标，升压站周边无声环境敏感目	相符

通道县天堂界风电场二期工程环境影响评价报告表

	保护	的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满GB12348 和 GB3096 要求。	标。	
	生态环境保护	6.4.1 输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本项目升压站在设计过程中按照避让、减缓、恢复的次序提出了生态影响防护与恢复的措施。	
		6.4.3 输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本报告提出了临时占地复垦绿化的要求。	相符
	水环境保护	6.5.1 变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	项目升压站区域采取雨污分流，生活污水经过隔油池、化粪池、一体化污水处理设施处理后回用于升压站绿化；雨水通过升压站内的雨水管网排至周边林地。	相符
		6.5.2 变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	生活污水经过隔油池、化粪池、一体化污水处理设施处理后回用于升压站绿化。	相符
	施工	7.2.1 变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足GB12523 中的要求。	施工过程中升压站场界环境噪声排放满足GB12523中的要求。	相符
		7.3.2 输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。	项目升压站、风机附近箱式变压器基础、电缆分接箱、电缆井处为永久用地，其余部分为临时用地，符合永临结合的要求。	相符
		7.4.2 施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	项目施工期间弃土、弃渣堆放至指定弃渣场内。	相符
		7.5.1 施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。	施工过程中在工地设置硬质围挡、严格管控料堆和渣土的堆放。	相符
		7.5.2 施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行	施工过程中，对易起尘的堆土、土石方等采取密闭式防尘布（网）进行覆盖，设置洒水车进	相符

通道县天堂界风电场二期工程环境影响评价报告表

		苦盖，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。	行洒水抑尘。	
		7.6.1 施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾分类收集后运至指定地点分类处理，及时清运。	相符
	运行	8.5 变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅蓄电池作为危险废物交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。	项目升压站设置危废暂存间和事故油池，运行过程中产生的废润滑油、含油检修垃圾及含油抹布经桶装收集后暂存于危废暂存间内，定期委托有资质单位处理处置。事故状态下的废变压器油通过排油管道自动流入事故油池内，及时委托有资质单位处理处置。	相符
因此，本项目升压站的建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。 1.11与《怀化市“十四五”生态环境保护规划》相符性分析 规划要求：①实施生态环境分区管控。落实湖南省、怀化“三线一单”生态环境分区管控要求，将“三线一单”作为硬约束落实到环境管控单元并实施差异化的生态环境准入管理，加强省级以上产业园区和园区以外地区生态环境准入管理。加强“三线一单”与市域国土空间规划等的衔接，将“三线一单”确定的环境管控单元及生态环境准入清单作为全市资源开发、产业布局和调整、城乡建设。重大项目选址等重要依据，制定的具体管控单元的生态环境管控要求作为推动产业准入清单在具体区域、产业园区和单元落地的支撑和细化。推进“三线一单”与排污许可、环评审批、环境监测、环境执法等数据系统共享和动态更新，为生态环境管理、监测、执法和环评审批提供科学参考和技术支撑。本项目将严格落实怀化市“三线一单”生态环境分区管控要求。 ②严格建设项目环评准入。加强源头把控，严格建设项目环境影响评价审批，严格环境准入。新建、改建、扩建项目必须符合国家				

	和省、市产业政策、生态保护、总量控制和达标排放要求，综合考虑经济发展和环境承载能力，对不符合相关规划、产业政策、环境功能区划、总量控制和达标排放要求的建设项目坚决不予审批。严把重大建设项目环境影响评价准入关口，新增污染物排放量要落实削减措施，严格控新增污染物排放。开展怀化市环评与排污许可监管三年行动，深入推进环评文本技术复核。本项目严格落实建设项目环评准入，本次为环境影响评价办理手续。 ③严格实施排污许可制度。持续做好排污许可证换证或登记延续动态更新，推动工业固体废物、土壤环境要素全覆盖，探索将碳排放纳入排污许可管理内容，严格落实以排污许可为核心的固定污染源环境管理制度和主要污染物减排约束制度。强化排污许可日常监管和执法监管，推动排污许可与生态环境执法、环境监测、总量控制、环境影响评价等制度的有效衔接，落实排污许可“一证式”管理，依托排污许可实施企事业单位污染物排放总量指标分配、监管和考核。推进排污许可平台与环境影响评价信息平台、全国污染源监测信息管理平台等各类固定污染源环境管理信息的整合共享，提升以“排污许可制”为核心的固定污染源监管制度体系现代化管理水平。探索建立排污许可证后监管模式，提高监管效能，降低监管成本。本项目属于风力发电项目，不属于“两高”企业。企业后续按规定办理排污许可手续。 综上所述，本项目符合《怀化市“十四五”生态环境保护规划》的相关要求。 1.12与通道侗族自治县“三区三线”符合性分析 “三区三线”，是根据农业空间、生态空间、城镇空间三个区域，分别对应划定的耕地和永久基本农田保护红线、城镇开发边界、生态保护红线三条控制线。 根据《怀化市人民政府关于辰溪县尖山风电场、溆浦县三江风电场、通道县天堂界风电场二期工程3个项目选址意见的函》，本项目选址不占用永久基本农田、生态保护红线和自然保护地。 根据工程布置，本项目TD-TTJ-52（F7风机）距生态保护红线较
--	---

	近，最近直线距离为12m，不占用生态保护红线，本工程与生态保护红线位置关系图见附图16。 故本项目与通道侗族自治县“三区三线”相符。 1.13生态环境分区管控要求符合性分析 （1）生态保护红线 根据 2024 年 6 月湖南省自然资源厅出具的《关于通道县天堂界风电场二期工程建设项目用地预审与选址意见》（用字第 430000202400096 号）（详见附件 12）：“项目不涉及生态保护红线，不涉及各级自然保护区，不涉及永久基本农田。” 本项目与通道侗族自治县“三区三线”套合图(局部)进行对比(详见附件 22)，本项目不涉及生态保护红线，不涉及城镇开发边界。 （2）环境质量底线 根据资料收集、委托监测等方式可知，本项目所在区域各环境要素环境功能均能达到相应标准，环境质量现状良好，项目实施后不会改变原有环境功能，符合区域环境质量底线要求。 （3）资源利用上限 本项目主要利用原料为钢筋混凝土，能源主要为施工机械用油，不属于高能耗行业，同时本项目建成后可以提供电能，为社会提供清洁能源，因而符合资源利用上限要求。 （4）环境准入清单 （4-1）湖南省生态环境分区管控更新成果符合性分析 根据湖南省生态环境厅关于公布湖南省生态环境分区管控更新成果（2023 版）的公告，本项目位于通道侗族自治县环境管控单元中的“菁芜洲镇”、“万佛山镇”，属于优先保护单元，与湖南省生态环境管控单元位置关系见下图。
--	---

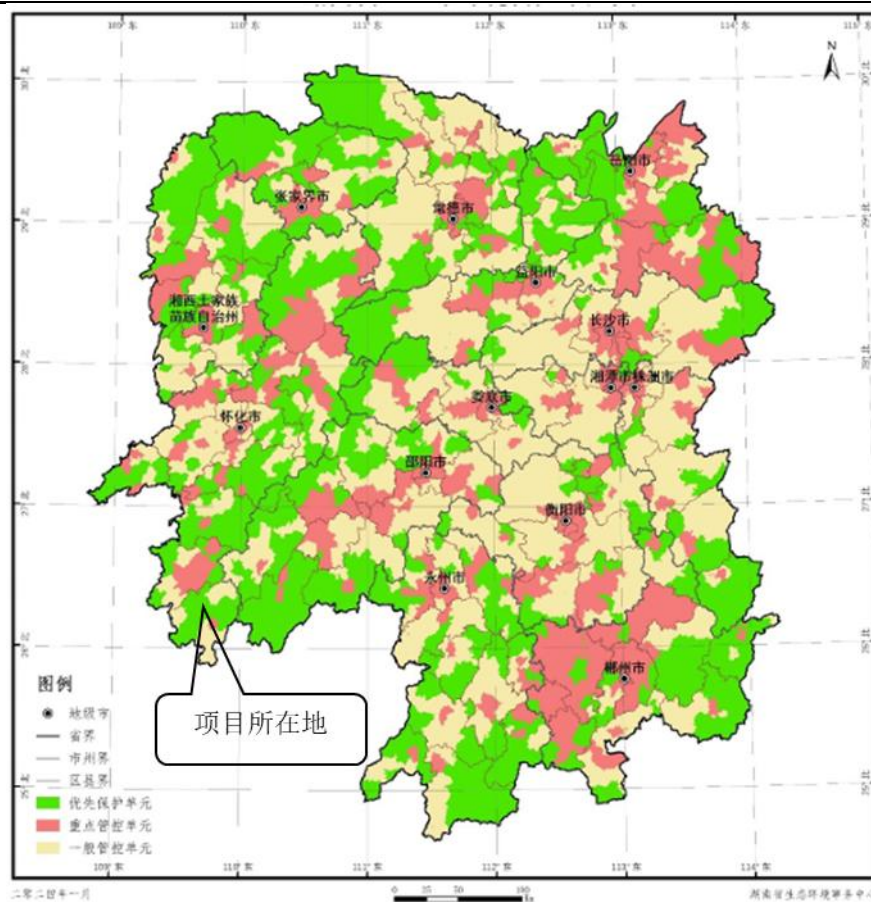


图1-1 与湖南省生态环境管控单元位置关系图
与优先保护单元管控要求符合性分析见下表。

表1-5 本项目与湖南省生态环境分区管控的符合性分析一览表

序号	管控对象	基本内容	管控要求	本项目情况	符合性
	优先保护单元	含生态空间、水环境优先保护区、大气环境优先保护区、农用地优先保护区域等	以生态环境保护为主,依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设,在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动,恢复生态系统服务功能	本项目不属于大规模、高强度的工业和城镇建设	符合
一	生态空间	生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域	1.生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界,生态保护红线内自然保护区核心保护区外,禁止开发性、生产性建设活动,在符合法律法规的前提下,仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域,依照法律法规执行。 (1)管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。(2)原住居民和其他合法权益主体,允许在不扩大现有建设用地、用海用岛、耕地、水产养殖规模和放牧强度(符合草畜平衡管理规定)的前提下,开展种植、放牧、捕捞、养殖(不包括投礁型海洋牧场、围海养殖)等活动,修筑生产生活设施(3)经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动(4)按规定对人工商品林进行抚育采伐,或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新,依法开展的竹林采伐经营。(5)不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规	本项目不涉及生态保护红线,根据工程布置,本项目TD-TTJ-52 (F7 风机)距生态保护红线较近,最近直线距离为 12m,本工程与生态保护红线位置关系图见附图 16。	符合

				划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护, (6)必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动;已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造.(7) 地质调查与矿产资源勘查开采。包括:基础地质调查和战略性矿产资源远景周查等公益性工作、铀矿勘查开采活动,可办理矿业权登记;已依法设立的油气探矿权继续勘查活动,可办理探矿权延续、变更(不含扩大勘查区块范围)、保留、注销,当发现可供开采油气资源并探明储量时,可将开采拟占用的地表或海域范围依照国家相关规定调出生态保护红线;已依法设立的油气采矿权不扩大用地用海范围,继续开采,可办理采矿权延续、变更(不含扩大矿区范围)、注销;已依法设立的矿泉水和地热采矿权,在不超出已经核定的生产规模、不新增生产设施的前提下继续开采,可办理采矿权延续、变更(不含扩大矿区范围)、注销;已依法设立和新立铬、铜、钴、铅、钾盐、(中)重稀土矿等战略性矿产探矿权开展勘查活动,可办理探矿权登记,因国家战略需要开展开采活动的,可办理采矿权登记。上述勘查开采活动,应落实减缓生态环境影响措施,严格执行绿色勘查、开采及矿山环境生态修复相关要求, (8)依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。(9)根据我国相关法律法规和与邻国签署的国界管理制度协定(条约)开展的边界边境通视道清理以及界务工程的修建、维护和拆除工作.(10)法律法规规定允许的其他人为活动。		
--	--	--	--	--	--	--

通道县天堂界风电场二期工程环境影响评价报告表

				2.合理开展高速公路、国省干线公路、水运基础设施建设，严守生态保护红线		
			水源涵养功能重要区	1.对水源涵养林只能进行抚育和更新性质的采伐；加强水源涵养区水土流失的预防和治理，建立水土保持生态效益补偿机制，积极开展水土流失防治工作。	本项目不涉及水源涵养林	符合
			生物多样性维护功能重要区	1.保护自然生态系统与重要物种栖息地，限制或禁止各种损害栖息地的经济社会活动和生产方式，防止生态建设导致栖息环境的改变。禁止对野生动植物进行滥捕、乱采、乱猎。加强对外来物种入侵的控制，禁止在生物多样性保护功能区引进外来物种 2.禁止生物多样性维护生态功能区的大规模水电开发和林纸一体化产业发展。	本项目不属于大规模水电开发和林纸一体化产，不涉及保护自然生态系统与重要物种栖息地。	符合
			水土保持功能重要区、水土流水敏感区	1.水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等；生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区，2.禁止在崩塌滑坡危险区、泥石流易发区取土、挖砂、采石或者开采零星矿产资源等可能造成水土流失的活动；禁止毁林、毁草开垦和采集发菜；禁止在水土流失重点预防区全垦整地造林、全垦抚育幼林；禁止在水土流失重点预防区、重点治理区挖山洗砂、铲草皮、挖树蔸或者滥挖中草药材。 3.在水土流失严重区域，以封育保护、水土保持林等措施为主，因地制宜配置沟道治理、截排水沟、蓄水窖池、生产道路等措施。	本项目不属于水土流失重点预防区和重点治理区	符合

通道县天堂界风电场二期工程环境影响评价报告表

			石漠化敏感区	1.开展石漠化区域和小流域综合治理,协调农村经济发展与生态保护的关系,恢复和重建退化植被.2.坚持山水林田湖草沙系统治理,实施国家水土保持重点工程、石漠化综合治理对长江上中游岩溶石漠化集中连片地区,综合开展天然林保护、封山育林育草、人工造林(种草)、退耕还林还草、草地改良、水土保持和土地综合治等措施,增加林草植被,增强山地生态系统稳定性。 3.针对轻中度石漠化旱地适度开展坡改梯,改善土壤肥力,建设高效稳产耕地,保障区域粮食供给;重度石漠化区域适度开展休耕试点,休耕期间种植防风固沙、涵养水分、保护耕作层的植物,减少农事活动。	本项目不属于石漠化敏感区	符合
	二	大气环境 优先保护区	环境空气一类功能区	禁止新、扩建大气污染源,一类区现有污染源改建时执行现有污染源的一级标准	本项目属于环境空气二类功能区	符合
	三	水环境 优先保护区	饮用水水源保护区所在水环境优先保护区	1.在饮用水水源保护区内,禁止设置排污口;禁止在饮用水水源一级保护区内新建改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目,已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目,由县级以上人民政府责令拆除或者关闭;禁止在一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动;禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目,已建成的排放污染物的建设项目,由县级以上人民政府责令拆除或者关闭;在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的,应当按照规定采取措施,防止污染饮用水水体。禁止	本项目不属于饮用水水源保护区	符合

				在准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建建设项目不得增加排污量。2.饮用水水源准保护区内,禁止下列行为: 新建、扩建水上加油站、油库、制药、造纸、化工等严重污染水体的建设项目，或者改建增加排污量的建设项目;水上运输剧毒化学品和国家规定禁止通过内河运输的其他危险化学品;使用毒鱼、炸鱼、电鱼等方法进行捕捞;排放倾倒工业废渣、城镇垃圾、医疗垃圾和其他废弃物，或者填埋、贮存、堆放、弃置固体废弃物和其他污染物;使用剧毒和高残留农药，滥用化肥;投肥养鱼;其他可能污染饮用水水体的行为。 3.饮用水水源二级保护区内，除第 1、2 条规定的禁止行为外，还禁止下列行为:设置排污口;新建、改建、扩建排放污染物的建设项目;设置畜禽养殖场、养殖小区;设置装卸垃圾、油类及其他有毒有害物品的码头;使用农药 4.饮用水水源一级保护区内，除第 1、2、3 条规定的禁止行为外，还禁止下列行为:新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目;水上餐饮;网箱养殖、旅、游泳、垂钓。 5.地下水饮用水水源保护区内，除 1、2、3、4 条规定的禁止行为外，还应当遵守下列规定:人工回灌补给地下水的水质、农田灌溉的水质应当符合国家标准;从事地质钻探、隧道挖掘、地下施工、地下勘探等活动，应当采取防护措施，防止破坏和污染地下水饮用水水源;不得排放倾倒含有毒污染物的废水、含病原体的污水或者其他废弃物。 6.禁止在湘江流域饮用水水源保护区内设置排污口(渠)。		
--	--	--	--	--	--	--

通道县天堂界风电场二期工程环境影响评价报告表

			水产种质资源保护区所在水环境优先保护区域	1.禁止在水产种质资源保护区内新建排污口，以及围湖造田等投资建设项目;可选择性的对原集中或分散的老排污口进行科学、可控、达标的改(扩)建，且不得对 水产种质资源保护区水域造成污染，2.在水产种质资源保护区附近新、改、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设等工程建设的，或者在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并将其纳入环境影响评价报告书。	本项目不属于水产种质资源保护区	符合
			湿地公园所在水环境优先保护区城	1.禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。 2.除国家另有规定外，国家湿地公园内禁止下列行为:开(围)、填埋或者排干湿地:截断湿地水源:挖沙、采矿;倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾;从事房地产度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动;破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采捕野生动植物;引入外来物种;擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生;其他破坏湿地及其生态功能的活动。 3.禁止在湿地狩猎、捕捞、采集国家和本省保护的野生动植物。未经批准，	本项目不涉及湿地公园	符合

通道县天堂界风电场二期工程环境影响评价报告表

				任何单位和个人不得进入湿地自然保护区核心区。在湿地自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在湿地自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏湿地资源的生产设施。		
			江河源头所在水环境 优先 保护区域	江河源头水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的 1 类标准，禁止新建排污口，现有排污口应按水体功能要求实行污染物总量控制。	本项目不涉及江河 源头	符合
		四	农用地优先保护区	耕地和永久基本农田区域 1.禁止任何单位和个人在永久基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏永久基本农田的活动，鼓励农业生产者对其经营的永久基本农田施用有机肥料，合理施用化肥和农药。向永久基本农田保护区提供肥料和作为肥料的城市垃圾、污泥的，应当符合国家有关标准。 2.禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。对安全利用类农用地地块以及周边地区采取环境准入限制，严格控制新建、改建、扩建可能造成农用地土壤污染的项目，3.基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用，国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，必须经国务院批准。永久基本农田范围内矿产资源勘查开发项目应符合《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》有关规定。	本项目不涉及耕地和永久基本农田	符合

			4.严格控制在优先保护类耕地集中区域新、改、扩建增加重金属污染排放的项目，现蛭抓侯漆皓盐鷗末内槽-李关箭仔綺蟬逸蟬莢諍妣业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐。 5.控制农业面源污染。实施化肥农药减量增效行动和农膜回收行动.6.依法落实耕地利用优先序，实施耕地种植用途管控，永久基本农田不得转为林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地，严格控制一般耕地转为林地、草地、园地等其他农用地。利用卫星遥感、铁塔视频、大数据等信息化手段，监测耕地种植用途变化动态，开展日常巡查和核查，对耕地种植用途改变做到早发现、早止，严格防止耕地“非粮化”																	
综上所述，本项目建设符合湖南省生态环境分区管控要求。																				
(4) 怀化市生态环境分区管控更新成果（2023版）符合性分析 根据怀化市生态环境局发布的《怀化市生态环境分区管控基本要求暨生态环境管控单元(省级以上产业园区除外)生态环境准入清单(2023年版)》。项目位于通道侗族自治县环境管控单元中的“菁芜洲镇”、“万佛山镇”，属于优先保护单元，环境管控单元编码为“ZH43123010002”。本项目与管控要求符合性分析见下表： 表1-6 本项目与怀化市生态环境分区管控的符合性分析一览表 <table><tr><td>属性/区域</td><td>类别</td><td>要求</td><td>本项目情况</td><td>符合性分析</td></tr><tr><td colspan="5">怀化市其他环境管控单元（省级以上产业园区除外）生态环境准入清单：</td></tr><tr><td>怀化</td><td>空间</td><td>（1.1）禁止建设区范围内不进行开发建设</td><td>本项目不在禁止建设区，</td><td>符合</td></tr></table>						属性/区域	类别	要求	本项目情况	符合性分析	怀化市其他环境管控单元（省级以上产业园区除外）生态环境准入清单：					怀化	空间	（1.1）禁止建设区范围内不进行开发建设	本项目不在禁止建设区，	符合
属性/区域	类别	要求	本项目情况	符合性分析																
怀化市其他环境管控单元（省级以上产业园区除外）生态环境准入清单：																				
怀化	空间	（1.1）禁止建设区范围内不进行开发建设	本项目不在禁止建设区，	符合																

通道县天堂界风电场二期工程环境影响评价报告表

	市菁 芜洲 镇、万 佛山 镇	布局 约束	(1.2) 按省级、市级生态环境准入总体清单中相关条文执行。	已取得怀化市人民政府同意选址的意见。	
		污染 物排 放管 控	(2.1) 废水 (2.1.1) 充分发挥河（湖）长制作用，强化岸线保护利用，实施好重点水域“十年禁渔”。 (2.1.2) 推进以种养结合为重点的畜禽养殖废弃物资源利用，推动畜禽规模养殖场粪污处理设施装备提档升级，各乡镇建立和完善畜禽养殖场和养殖户污染防治台账。实施池塘标准化改造，完善循环水和进排水处理设施，推进养殖尾水节水减排。 (2.2) 废气 (2.2.1) 坚持源头防控、系统治理，以焦化、建材、有色、石化、化工、工业涂装等重点行业，以柴油货车、露天焚烧秸秆、餐饮油烟、城市扬尘等重点领域，以细颗粒物（PM_{2.5}）等重点因子，以特护期（当年 10 月 16 日至次年 3 月 15 日）为重点时段，开展“守护蓝天”行动。 (2.2.2) 加快推进含 VOCs 原辅材料源头替代，实施清洁能源替代，强化石化、化工、工业涂装、包装印刷等重点行业及油品储运销 VOCs 深度治理，加大锅炉、炉窑、移动源氮氧化物减排力度。 (2.3) 固体废弃物 (2.3.1) 推进强化危险废物监管和利用处置能力改革，逐步建立“源头严防、过程严管、后果严惩”危险废物监管体系。持续强化固体废物信息管理平台应用，实现危险废物全过程在线监管。	本项目为风力发电项目，不属于废水中重点关注的畜禽养殖行业，也不属于废气中的重点行业，运行期间无废水、废气外排。产生的危险废物暂存于规范化的危险废物暂存间后定期委托有资质单位进行转运及处理，全过程执行危险废物电子联单管理。	符合
		环境	(3.1) 按省级、市级生态环境准入总体清单中与环境风险防控相关条文执行。	本项目为风力发电项目，	符合

通道县天堂界风电场二期工程环境影响评价报告表

	风险 防控	(3.2) 持续开展重点行业企业用地调查和典型行业周边土壤环境调查，进一步 摸清污染地块底数和污染成因。严格土壤污染重点监管单位和沿江 1 公里范围内化工企业搬迁腾退用地土壤污染风险管控。以用途变更为“一住两公”的地块为重点，依法开展土壤污染状况调查和风险评估。对纳入建设用地土壤污染风险管控和修复名录内的地块，移出名录前，不得核发建设工程规划许可证。从严管控农药、化工等行业中重度污染地块规划用途，确需开发利用的，鼓励用于拓展生态空间。对列入优先监管清单的地块，开展土壤污染调查和风险评估，按要求采取风险防控措施。 (3.3) 指导重点乡镇开展受污染耕地土壤重金属成因排查，督促开展污染源头风险管控。	不涉及重金属土壤污染，不属于环境风险防控中的重点行业。	
	资源 开发 效率 要求	(4.1) 能源积极推进风能发电、光伏发电、抽水蓄能发电、生物质发电等新能源的高效开发和利用，优化能源产业结构，提高能源开发利用效率，形成以风电为核心，水电、光伏等多元化能源供给体系。 (4.2) 水资源 (4.2.1) 落实水资源消耗总量和强度双控行动，到 2025 年，全县用水总量 9090 立方米，万元地区生产总值用水量比 2020 年下降 24.83%，万元地区工业增加值用水量比 2020 年下降 7.60%。 (4.3) 土地资源 (4.3.1) 推进工业用地弹性管理制度，建立健全土地征用、收回、回购等土地储备制度，盘活存量土地，建立低效利用土地市场退出机制。	本项目为风力发电项目，属于资源开发效率要求中积极推进的项目，不属于高耗水行业。	符合
通过比对项目与菁芜洲镇/万佛山镇的生态环境管控要求，本项目建设符合怀化市“生态环境分区管控”要求。				

附件1:

怀化市2023年生态环境分区管控单元图

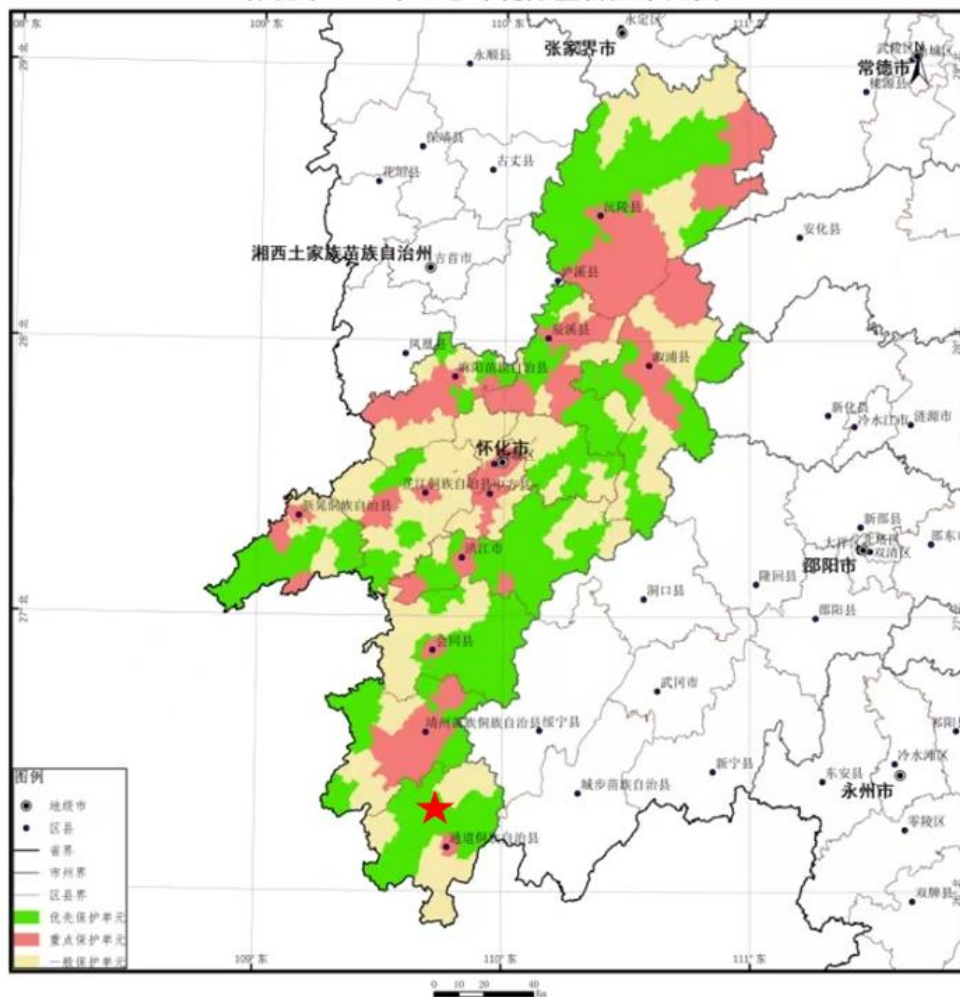


图1-2 怀化市环境管控单元位置关系图

二、建设项目工程分析

通道电投新能源有限公司通道县天堂界风电场二期工程位于湖南省怀化市通道县中部，用地总面积 1.0946 公顷，主要涉及万佛山镇、菁芜洲镇。风场海拔在 380~670m 之间，地形起伏较大。经度：109°45'29.9031"E~109°49'27.4987"，纬度：26°13'29.9691"N~26°17'05.4315"N。风场南侧 3.5km 有国道 G209，西北 3km 有省道 S243，场区内还有多条县乡公路，对外交通便捷。本项目地理位置如下：

地理位置



场区地貌主要为构造剥蚀溶蚀中山及山间谷地。场地山坡坡度一般为 30~45°。升压站位于山间相对平缓的山包，海拔高程约为 540m。

项目组成及规模	1、项目由来 《中华人民共和国可再生能源法》鼓励和支持风电的开发利用。近两年，国家发改委和各省、市发改委相继出台了一系列政策措施推动风电发展。风电是国家重点扶持的清洁可再生能源。2022年6月21日，湖南省发展和改革委员会以“湘发改函[2022]52号”文下发了《湖南省发改委发布<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>》（详见附件2），通道县天堂界风电场二期工程为其中项目之一，项目代码为HH-FD-050，规模为5万千瓦。 2024年6月28日，湖南省自然资源厅发布了关于通道县天堂界风电场二期工程建设项目用地预审与选址意见（用字第430000202400096号）（详见附件12），项目用地涉及湖南省怀化市通道侗族自治县。用地总面积1.0946公顷，土地利用现状均为农用地(不涉及耕地和永久基本农田)，不涉及建设用地和未利用地;不涉及围填海。项目用地已纳入经省自然资源厅组织审议通过的通道侗族自治县国土空间总体规划，有关部门和单位对项目用地无颠覆性意见，符合国土空间规划管控规则，项目不涉及生态保护红线，不涉及各级自然保护区，不涉及永久基本农田。 2024年9月24日，湖南省林业局发布了《林业局关于做好2024年秋冬季候鸟保护工作的通知》（湘林护函〔2024〕10号），划定了第二批湖南省候鸟迁徙通道重点保护区域，湖南省候鸟迁徙通道重点保护区域（第二批）涉及炎陵县、新化县、临武县、零陵区、道县、宁远县、蓝山县、通道侗族自治县8县（区）。第二批湖南省候鸟迁徙通道重点保护区域发布后，本项目对原设计中位于保护区域内、风能资源较好的风机机位进行重新选址，调整出湖南省候鸟迁徙通道重点保护区域，调整后距离重点保护区域最近的风机为东南侧直线距离287m的TD-TTJ-12(F5风机)，并将原设计为架空的集电线路全部调整为地埋电缆。 通道县天堂界风电场二期工程前期的建设主体为通道中新电新能源有限公司，前期各项手续均以通道中新电新能源有限公司名义开展。因通道中新电新能源有限公司未能在国资委系统完成产权登记，列入国家电投集团未批先设企业名单，遂于2024年11月注销了通道中新电新能源有限公司，并按照原出资比例成立了通道电投新能源有限公司，同时确定由通道电投新能源有限公司负责通道县天堂界风电场二期工程后续的投资、开发、建设和运营工作。以上经过由怀化市发改委在2024
---------	---

通道县天堂界风电场二期工程环境影响评价报告表

年 12 月 19 日向湖南省发改委签发了《关于变更通道县天堂界风电场二期工程项目开发建设主体的请示》，2024 年 12 月 31 日湖南省发改委通过了请示，出局了《关于核准衡阳县樟木乡风电项目、辰溪县金珠湾风电场、洪江市岔头风电场、溆浦县三江风电场、通道县天堂界风电场二期工程的批复》。

本项目取得的相关部门的批复或同意建设的文件，详见下表：

表 2-1 本目前期已获得的手续文件一览表

序号	时间	相关部门	文件名称
1	2022.6.21	湖南省发改委	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的复函
2	2023.8	通道侗族自治县人民政府	纳入通道侗族自治县国土空间总体规划（2021-2035 年）的佐证材料
3	2024.3	通道侗族自治县自然资源局	通道县天堂界风电场二期工程项目与通道侗族自治县三区三线划定成果套合图
4	2024.3.21	通道侗族自治县文体局	关于通道县天堂界风电场二期工程项目选址意见的复函
5	2024.3.21	通道侗族自治县林业局	关于通道中新电新能源有限公司通道县天堂界风电场二期工程项目规划选址的初步意见
6	2024.3.22	通道侗族自治县水利局	关于通道中新电新能源有限公司拟建风电场选址用地的函
7	2024.3.25	怀化市生态环境局通道分局	关于通道中新电新能源有限公司通道县天堂界风电场二期工程项目规划选址的初步意见
8	2024.4.9	通道侗族自治县国防动员办公室	关于通道县天堂界风电场二期工程项目拟选址的意见
9	2024.4.18	怀化市林业局	关于通道中新电新能源有限公司通道县天堂界风电场二期工程项目规划选址意见的函
10	2024.4.18	怀化市生态环境局	关于通道中新电新能源有限公司通道县天堂界风电场二期工程项目规划选址意见的函
11	2024.4.22	怀化市人民政府	怀化市人民政府关于辰溪县尖山风电场、溆浦县三江风电场、通道县天堂界风电场二期工程 3 个项目选址意见的函
12	2024.6.28	湖南省自然资源厅	关于通道县天堂界风电场二期工程建设项目用地预审与选址意见
13	2024.12.19	怀化市发改委	关于变更通道县天堂界风电场二期工程项目开发建设主体的请示
14	2024.12.31	湖南省发改委	关于核准衡阳县樟木乡风电项目、辰溪县金珠湾风电场、洪江市岔头风电场、溆浦县三江风电场、通道县天堂界风电场二期工程的批复
15	2025.7.9	通道侗族自治县林业局	关于通道电投新能源有限公司通道县天堂界风电场二期工程项目规划不涉及候鸟迁徙通道意见
16	2025.8.11	湖南省自然资源厅	关于通道县天堂界风电场二期工程永久用地建设项目压覆矿产资源查询情况的说明

根据《建设项目环境保护管理条例》和《中华人民共和国环境影响评价法》

中有关规定，本项目应进行环境影响评价；同时，依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）可知，本项目属于“四十一、电力、热力生产和供应业 90、陆上风力发电 4415—陆地利用地热、太阳能热等发电；地面集中光伏电站（总容量大于 6000 千瓦，且接入电压等级不小于 10 千伏）；其他风力发电应编制报告表”，因此本项目属于编制环境影响报告表的范畴。

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，结合工程的实际情况、区域环境质量现状，编制《通道县天堂界风电场二期工程环境影响报告表》。本次评价仅包括风电场、升压站及集电线路建设内容，不涉及输出线路建设内容。其中，本项目穿越两江口候鸟迁徙通道重点保护区域的检修道路及地埋电缆均依托林火阻隔系统工程，林火阻隔系统工程为通道侗族自治县林业局负责，不属于本项目范围内。

2、项目概况

2.1 项目基本情况

项目名称：通道县天堂界风电场二期工程

建设单位：通道电投新能源有限公司

建设地点：湖南省怀化市通道侗族自治县菁芜洲镇、万佛山镇

建设性质：新建

项目投资：总投资 28753 万元，环保投资为 232 万元，占工程总投资的 0.81%。

建设规模：本项目共装设 8 台单机容量为 6250kW 风力发电机组，总装机容量为 50MW，年上网电量约 8765.4 万 KW·h，平均全年满发小时数为 1753.1h，平均容量系数为 0.2。风电场的所发电力经新建的升压站升至 110kV 后，以单回送出线路并入 220kV 旧寨变 110kV 侧。

送出线路另行开展环境影响评价，不纳入本次环评。

2.2 项目区域风能资源

通过对测风塔 2023.9.26-2024.9.25 一年的测风数据的分析处理，对风场风能资源的主要评价如下：

（1）012927#测风塔完整年 30m~120m 高度年平均风速在 3.73m/s~5.14m/s 之间，相应的年平均风功率密度在 68.6W/m²~166.3W/m² 之间。012927#测风塔代表年 120~140m 高度的年平均风速在 4.94~5.1m/s 之间，风功率密度在

148~162W/m² 之间。根据《风电场工程风能资源测量与评估技术规范》（NB/T 31147-2018），判断本风电场风功率密度等级为 D-1 级，具备一定的开发潜力。 （2）012927#测风塔主导风向为 N，次主导风向为 NNE，主导风能密度方向为 SSW，次主导风能密度方向为 S。本风电场工程风向及风能密度方向分布较为集中。 （3）风速年内变化幅度、日内变化幅度 风电场区域季风特性不显著。2 月和 7 月的平均风速和平均风功率密度较大，1 月、5 月、9~10 月的平均风速和平均风功率密度较小，其它月份居中。 风功率密度日内变化与风速日内变化规律基本一致。风速和风功率密度日内变化整体呈现出白天较大，晚上较小的趋势。 （4）湍流强度较弱，风切变中等偏大 012927#测风塔 120m 高度 15m/s 风速度段样本过少，无法有效统计 15m/s 风速段的湍流强度。根据《低风速风力发电机组选型导则》（NB/T31107-2017），12927#测风塔 10m/s 风速段的平均湍流强度均小于 0.157，结合全风速段湍流与代表湍流曲线，根据《风力发电机组设计要求》（GB/T18451.1-2012），初步判定本风电场工程 120m 以上轮毂高度适宜选择 C 类及以上等级的风力发电机组。 012927#测风塔 30~120m 高度层幂指数拟合的综合风切变指数为 0.217，80~120m 高度层的高层风切变指数为 0.201，略有减小的趋势，整体来看，该区域风切变水平中等偏大。 （5）50 年一遇最大风速 012927#测风塔推算到标况下 140m 高度 50 年一遇最大风速为 30.45m/s，50 年一遇极大风速为 42.63m/s。根据 IEC61400-1（2005）标准，结合工程经验，推荐本风电场采用 IEC IIIC 类及以上安全等级的风电机组。 综合分析，本风电场场址区主导风向稳定，风能分布集中，破坏性风速少，有利于风机的正常运行，风电场场址区风资源具有一定的开发利用价值。 2.3 风机型号及上网电量 本风电场选用设备型号为 WTG6.25-220，初步确定本风电场的轮毂高度为 140m。本风电场预计年理论发电量为 12777.6 万 kW·h，不考虑尾流效应的折减系数为 68.6%，考虑 7%的弃风后，年上网电量 8765.4 万 kW·h，平均全年满发小

时数为 1753.1h，平均容量系数为 0.2。

2.4 工程等级

本项目拟安装 8 台单机容量为 6250kW 风力发电机组，项目装机容量为 50MW，新建一座 110kV 升压站。根据《风电场工程等级划分及设计安全标准》（NB/T 10101-2018），《陆上风电场工程风电机组基础设计规范》（NB/T 10311-2019）、《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011），工程规模为中型。风电机组基础设计等级为甲级，结构安全等级均为一级；箱式变压器基础设计等级为丙级。升压变电站内建（构）筑物级别为 2 级，升压变电站内建（构）筑物的结构安全等级均为二级；建、构筑物的抗震设防类别为丙类。

3、工程内容

本项目工程内容主要包括风机平台、110kV 升压站、集电线路、道路工程、弃渣场、表土堆场、施工生产生活区等，其中施工生产生活区包括综合加工系统及材料仓库、办公生活区。项目具体组成情况见下表：

表 2-2 本项目工程组成一览表

项目名称		建设内容及规模	备注
主体工程	风电机组及箱式变压器	拟安装 8 台单台机组容量为 6250kW 风机，轮毂高度为 140m，配置 8 台 6250kVA 箱式变压器。	新建
	升压站	新建一座 110kV 升压站，永久占地面积为 7177m ² ，临时用地 7376m ² ，总建筑面积 771.93m ² 。整个升压站分为生产区和办公生活区两部分。其中西南侧为生活区，布置有综合楼、停车位、辅房（含：危废暂存间(废油储存间)、备品备件间）；东北侧为生产区，布置有辅助用房、一次预制舱、二次预制舱及主变压器、SVG、事故油池、GIS 等室外设备及架构。	新建
	集电线路	新建 2 回 35kV 集电线路，线路总长度为 14.34km，其中 A 回路长度 4080m，连通 140-XZ-TTJ-02（F2 风机）、140-XZ-TTJ-04（F1 风机）、TD-TTJ-13（F4 风机）、TD-TTJ-50（F3 风机）四台风机（F9 备选风机连接在 A 回）；B 回路长度 10260m，连通 TD-TTJ-12（F5 风机）、TD-TTJ-20（F6 风机）、TD-TTJ-52（F7 风机）、TD-TTJ-53（F8 风机）四台风机。	新建
辅助工程	依托道路	本项目依托菁芜洲镇及万佛山镇的森林防火通道工程约 18.5km，分为两段，中间由本项目新建道路连接，分别是①进场道路-进场道路新建段、②进场道路新建段-TD-TTJ-52（F7 风机）-升压站前新建道路段-TD-TTJ-12（F5 风机）-TD-TTJ-20（F6 风机）。	依托
	新建道路	新建道路工程长度约 5428m，分为四段，分别是①S243 省道森林防火通道段-森林防火通道段、②TD-TTJ-53（F8 风机）-森林防火通道段、③升压站-森林防火通道段、④TD-TTJ-12（F5 风机）-TD-TTJ-13（F4 风机）-TD-TTJ-50（F9 备选风机）-140-XZ-TTJ-02	新建

通道县天堂界风电场二期工程环境影响评价报告表

	公用工程			(F2风机)-140-XZ-TTJ-04 (F1风机) 段。 新建道路路基宽6.0m, 路面宽度5.0m, 单车道, 设计时速10km/h, 最大纵坡18%, 平曲线一般最小半径25m, 竖曲线一般最小半径200m。路面采用20cm厚山渣石面层; 进站道路路基采用20cm厚水泥稳定碎石基层, 面层采用20cm厚C30水泥混凝土。	
		供水		施工期: 施工人员饮用水到附近村庄水井取水或外买桶装水。采用水罐车运输提供各施工点用水。 运营期: 拟在升压站附近打一眼深水井, 考虑配备一体化压力净水器。水井位于升压站附近, 站内设置生活水箱与供水设备。	新建
		供电		施工期间混凝土生产系统等施工用电集中部位, 由附近的 10kV 线路引接作为电源; 施工用电分散部位, 采用移动式柴油发电机供电。运营期用电由升压站内配电装置引接。	新建
	环保工程	废水处理	生活污水	施工期: 不设施工营地, 租赁周围民房居住, 施工人员生活污水利用租赁房屋现有污水处理设施进行处理后回用于施肥, 施工废水经收集处理后回用于场地洒水抑尘, 废水均不外排。 运行期: 厨房污水经隔油池后, 生活污水经化粪池后, 一起排入污水处理设备, 经处理达到《污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)的城市绿化和道路清扫标准后作为升压站站内绿化浇灌, 道路喷洒等用水, 废水不外排。	新建
			雨水	采用道路和排水沟收集后排出站外。	新建
		废气处理		施工期: 对施工扬尘采取在升压站场地四周设置围挡的措施, 并对施工场地定期进行洒水抑尘; 运行期: 升压站内食堂油烟经油烟净化装置处理后引至楼顶排放。	新建
		噪声防治		施工期机械设备使用时配备、使用减震坐垫和隔音装置; 运行期间升压站内主变采用独立基础、噪声设备合理布置; 选用低噪声设备和施工工艺。	新建
		固废处置		升压站内设置生活垃圾收集设施, 集中收集后送至乡镇垃圾收集系统进行处置; 升压站内设立 16m ² 危险废物暂存间, 危险废物经暂存间收集后最终交由有资质的单位处置。	新建
		生态		生态保护: 优化风电机组位置, 减少植被破坏。施工期加强环境管理, 减少施工临时占地, 避免对植物的破坏; 设置排水沟、挡土墙、护坡等防护措施, 对临时占地及时采取植树、种草、合理绿化, 施工迹地进行生态修复。水土流失治理: 编制水土保持方案, 制定水土保持控制目标, 采取工程措施、植物措施相结合控制水土流失量。	新建
		风险防范		主变配套设置有容量为 30m ³ 事故油池, 当事故和检修过程中有废油产生时, 经排油管道收集到事故油池, 再交由有资质单位处置。箱式变压器油箱下方基础内设置集油池, 容积 1.8m ³ 。集油池采取防渗措施, 当发生事故时变压器油排入集油池, 再收集的到危废暂存间, 定期交由有资质单位处置。	新建
	临时工程	施工生产生活区		包括临时生活区、综合仓库、钢筋加工厂、砂石料场地、机械设备存放场等。拟采用商品混凝土, 不设置混凝土搅拌站。所需砂石料就近从市场购买, 不设砂石料加工系统。施工场区设机械修配场, 承担施工机械的小修及简单零件和金属构件的加工任务, 大中修理委外解决, 送至附近地方相关厂家进行加工与维修。	新建
		弃渣场		本工程设置 1 个弃渣场, 弃渣场采取截排水及拦挡措施, 弃渣形	新建

通道县天堂界风电场二期工程环境影响评价报告表

		成的平台及边坡采取灌草结合的植被恢复措施，并对临时堆放表土采取临时挡护、覆盖措施。				
	表土堆存区	各区域产生的表土临时堆放至表土产生区域内，用于施工完 毕后的生态恢复，不单独设置表土堆存区。表土堆放期间采用临时拦挡和临时覆盖。				新建
表 2-3 项目工程特性表						
名称				单位 (或型号)	数量	备注
风电 场场 址	海拔高度			m	380-670	/
	经度（东经）			109°45'29.9031"E~109°49'27.4987"E		风电 场
	纬度（北纬）			26°13'29.9691"N~26°17'05.4315"N		
主要 设备	风电场 主要机 电设备	风电机组	台数		8	
			额定功率	kW	6250	
			叶片数	片	3	
			风轮直径	m	220	
			切入风速	m/s	2.5	
			额定风速	m/s	8.7（静态）	
			切出风速	m/s	20	
			轮毂高度	m	140	
			发电机额定功率	kW	6600	
		机组升压变 压器	套数	台	8	
			型号		S20-6900/ 35/1.14kV	
		集电线路	电压等级		35	
			回路数		2	
			长度		11.9km	
		电压等级和 出线回路数	电压等级	kV	110	
			出线回路数	回	1	
	升压变 压站	主变压器	型号		SZ18-5000 0/110kV	
			台数		1	
			容量	MVA	50	
			额定电压	kV	115±8×1.2 5%/37	
土建	风电机组基础		台数	座	8	
			型式		筏板基础	
	机组升压变压器基础		台数	座	8	

通道县天堂界风电场二期工程环境影响评价报告表

总 平 面 及 现 场 布 置			型式	/	钢筋混凝土结构		
	施工	工程数量	混凝土	m³	12360.67		
			钢筋	t	898.526		
			新建公路	km	14.8		
		施工期限	总工期（建设期）	月	12		
			第一批机组发电	月	12		
	概算指标	静态投资（编制年）		万元	26985.21		
		工程动态投资		万元	27373.8		
		单位千瓦静态投资		元/kW	5397.04		
		单位千瓦动态投资		元/kW	5474.76		
	经济指标	装机容量		MW	50		
		年上网电量		万 kW.h	8765.4		
		年等效满负荷小时数		h	1753.1		
	通道县天堂界二期50MW风电场总装机容量50MW，拟安装8台单机容量6.25MW风电机组，采用一机一变，新建一座110kV升压站。风机所发电量经35kV集电线路送入新建110kV升压站。35kV集电线路均采用直埋电缆；每台风机和升压站之间通过依托部分森林防火通道，新建部分风场道路相连接。通道县天堂界二期50MW风电场总平面布置图详见附图18。						
	1、升压站布置						
	本项目新建一座110kV升压变电站，升压站总平面布置图见附图19，升压站拐点地理坐标如下：						
表 2-4 升压站拐点地理坐标							
升压站	CGCS2000		CGCS2000				
	X		Y				
	2905661.694		379112.922				
	2905702.614		379126.597				
	2905722.730		379144.604				
	2905741.426		379137.733				
	2905748.053		379148.869				
	2905736.456		379198.390				
	2905694.507		379223.281				
	2905635.783		379149.121				

本项目110kV升压站总占地面积约7177m²，总建筑面积771.93m²，分为生活区和生产区两部分，其中西南侧为生活区，布置有综合楼、停车位、旗台等；东北侧为生产区，布置有辅助用房、危废库、一次预制舱、二次预制舱、主变压器、SVG、事故油池、GIS等室外设备及架构。升压站内规划环形消防车道，采用水泥混凝土路面，道路净宽和净高均不小于4.0m，道路转弯半径不小于9.0m，满足消防扑救和设备运输安装的基本要求。主要技术经济指标如下：

表 2-5 升压站技术经济指标

项目	单位	数值
规划用地面积	m ²	7177
总建筑面积	m ²	771.93
建筑占地面积	m ²	771.93
计容建筑面积	m ²	771.93
容积率		0.11
建筑密度	%	10.8
绿地率	%	15
机动车停车位	个	7

2、风电机组及基础布置

(1) 风电机组布置

拟安装 8 台单机容量为 6250kW 的风力发电机，经风场升压站升压后，以 110kV 电压等级并入电网。风机轮毂高度为 140m，叶轮直径为 220m。其中风机点位设有一个备用机位，以防后期实际施工过程中遇到地质问题无法开展。

风电场场址拐点坐标如下：

表 2-6 风电场场址拐点坐标（经纬度和大地 2000 坐标系）

编号	X	Y	东经	北纬
1	<u>37375969.72</u>	<u>2907930.18</u>	<u>109°45'29.9031"E</u>	<u>26°16'31.0825"N</u>
2	<u>37381674.44</u>	<u>2908934.04</u>	<u>109°48'55.1361"E</u>	<u>26°17'05.4315"N</u>
3	<u>37382568.73</u>	<u>2908522.30</u>	<u>109°49'27.4987"E</u>	<u>26°16'52.3204"N</u>
4	<u>37380635.43</u>	<u>2905322.54</u>	<u>109°48'18.8944"E</u>	<u>26°15'07.7972"N</u>
5	<u>37381218.58</u>	<u>2903689.41</u>	<u>109°48'40.4433"E</u>	<u>26°14'14.9168"N</u>
6	<u>37377083.52</u>	<u>2902344.39</u>	<u>109°46'11.9487"E</u>	<u>26°13'29.9691"N</u>
7	<u>37375969.72</u>	<u>2907930.18</u>	<u>109°45'29.9031"E</u>	<u>26°16'31.0825"N</u>

注：部分风机机位在风电场内部，故拐点坐标少于风机数量。

风机中心坐标见下表。

表 2-7 风电场项目风机中心坐标表

风机编号	X	Y	经度	纬度
F1 140-XZ-TTJ-04	37379952.0	2904447.0	109.7984903	26.244208
F2 140-XZ-TTJ-02	37379766.0	2904829.0	109.7965935	26.2476395
F3 TD-TTJ-50	37379508.0	2905075.0	109.7939887	26.2498378
F4 TD-TTJ-13	37379131.0	2905287.0	109.7901962	26.2517191
F5 TD-TTJ-12	37378654.0	2905611.0	109.7853922	26.2546026
F6 TD-TTJ-20	37378562.0	2904777.0	109.7845499	26.2470689
F7 TD-TTJ-52	37377007.4	2907577.8	109.7687265	26.2722103
F8 TD-TTJ-53	37376476.0	2906467.0	109.7635139	26.262141
F9 TD-TTJ-14 备选	37379837.8	2905840.0	109.7972181	26.2567688

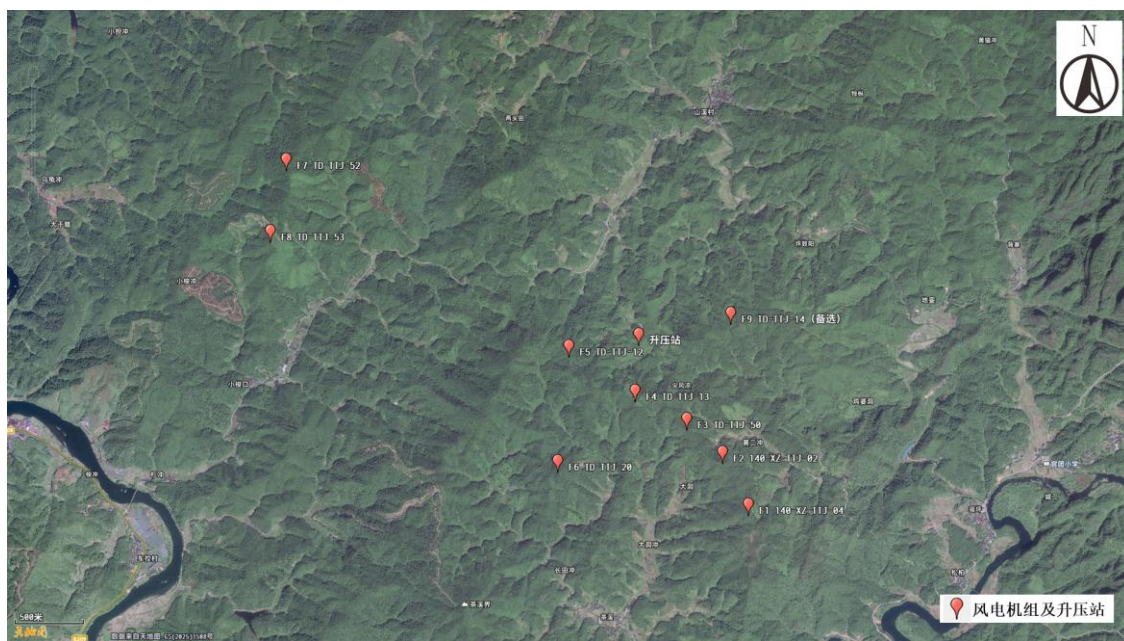


图 2-1 风电场范围示意图

表 2-8 风电机组相关参数表

序号	部 件	单位	数值
1	机组数据		
1.1	制造厂家/型号		WTG6.25-220
1.2	额定功率	kW	6250
1.3	叶轮直径	m	220
1.4	扫风面积	m ²	37994
1.5	切入风速	m/s	2.5
1.6	额定风速(静态)	m/s	Appr.9.7/8.7
1.7	切出风速(10 分钟平均值)	m/s	20

通道县天堂界风电场二期工程环境影响评价报告表

1.8	风轮转速范围	rpm	5.04~10.46
1.9	额定风轮转速	rpm	7.6
1.10	低温型机组		
1.10.1	生存环境温度	°C	-40°to +50°
1.10.2	运行环境温度	°C	-30°to +40°
1.11	极端（生存）风速（设计值）	m/s	59.5
1.12	预期寿命	年	20
2	叶片		
2.1	叶片长度	m	108
2.2	叶片材料	-	增强型玻璃纤维
2.3	叶尖线速度	m/s	Appr.95
3	齿轮箱		
3.1	齿轮级数		两级行星+一级平行
3.2	齿轮传动比率		1:221
3.3	额定转矩	kNm	Appr.7345
4	发电机		
4.1	发电机型式		双馈异步发电机
4.2	额定功率	kW	6600
4.3	额定电压	V	10500
4.4	功率因素		0.95
4.5	绝缘等级		H
5	变流器		
5.1	额定功率	kW	Appr.6380
5.2	额定输出电压	V	1140
5.3	额定输出电流	A	598(网侧)/1220(机侧)
5.4	输出频率范围	Hz	47.5Hz~52.5Hz（并网侧）
5.5	防护等级		IP23
5.6	冷却方式		风冷
6	制动系统		
6.1	主制动系统		独立顺桨
6.2	第二制动系统		液压盘式制动器
7	偏航系统		
7.1	设计		电动设计
7.2	控制		主动型
7.3	偏航速度	°/s	0.236
8	防雷保护		
8.1	防雷设计标准		按照 IEC61400-24 I 级设计
8.2	机组接地电阻值	Ω	≤4

9	重量		
9.1	机舱（现场吊装时重量：含发电机、齿轮箱、测风桅杆、散热器等）	kg	157800
9.1.1	发电机	kg	12500
9.1.2	齿轮箱（含主轴承）	kg	51600
9.2	叶轮	kg	140000
9.2.1	叶片（1套）	kg	3×32600
9.2.2	轮毂系统	kg	55000/56000
10	大部件外形尺寸		
10.1	轮毂（长×宽×高）	mm	4815×4325×4134
10.2	机舱（长×宽×高）	mm	12420×5000×4393 (不含散热器和测风桅杆)

（2）风机基础

根据本场区的地质条件，综合考虑经济性和工期因素，本项目采用桩基础，基础的混凝土设计强度：垫层为 C20，基础为 C40F150，基础底面混凝土保护层厚度 60mm，其余位置均为 50mm；钢筋：HPB300（一级钢），HRB400E（三级钢），钢筋接头应满足现行《混凝土结构设计标准》GB/T 50010。根据风机厂家提供的荷载资料及地勘资料，拟定风机基础为现浇钢筋混凝土圆形基础。

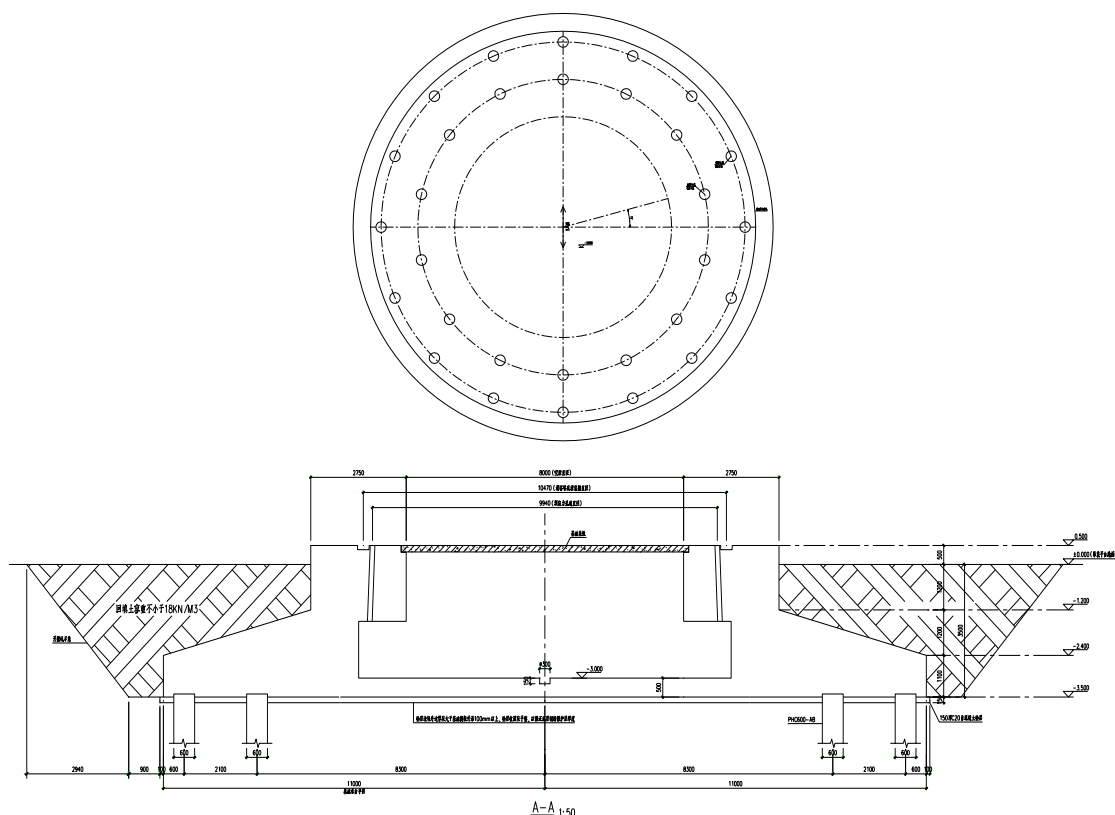


图 2-2 风机基础简图

拟定的基础断面表见下表。

表 2-9 风机基础断面表

项目	单位	数值
圆形基础底面直径 D	m	22
基础圆台顶面半径为 R1	m	11
台柱半径为 R2	m	6.75
基础底板外缘高度 H1	m	1.1
基础底板圆台高度 H2	m	1.2
台柱高度H3	m	1.7
基础埋深	m	3.5

(3) 箱式变电站基础

根据风电场电气设计，风电机组与箱式变电站组合方式为一机一变方案，即每台风机设一座箱式变电站。根据地质条件和箱式变容量，确定箱式变电站基础为 C30 混凝土基础。基础断面为 4.65m(长)×3.8m(宽)×1.75m(高)，埋深 1.3m，露出地面 0.45m。实际设计尺寸设计阶段根据设备样本确定。每台箱变设置一座混凝土现浇事故油池，壁厚 150mm，油池有效容积不小于 1.8m³。箱变基础周围设置钢丝网片围栏，保护设备安全。

(4) 风机吊装平台

风机安装平台主要目的为摆放和安装风机机舱、轮毂和叶片、塔架、吊装设备，并进行风机吊装操作，风机基础设于吊装平台范围内。相对于风机基础占地面积，安装平台的面积较大，本着节约用地的原则，安装平台的布置，在满足风机安装要求的前提下，尽可能的减小其占地面积。初拟安装平台的最小尺寸，满足常规吊装作业区域最小面积约为 $L \times 2/3L$ (L 为叶片长度)，本工程安装平台尺寸不小于 3000m²，结合地形情况，安装平台大小及形状作适当调整，满足风机叶片、塔筒等风机重大件吊装要求，不存在吊装困难。

2、集电线路

根据接入系统设计报告要求，本项目总装机容量50MW，风电场的所发电力经风电场新建升压站升至110kV后，以单回送出线路并入220kV旧寨变110kV侧。110kV侧电气主接线采用线变组接线方式；35kV侧电气主接线采用单母线接线方式。风力发电机与箱变采用一机一变单元接线方式。

本期风电场的风力发电机出口电压为1.14kV，经1.14/35kV升压箱式变电站

将发电机电压升至35kV，箱变共计8台。本期工程风电场8台风电机组分为2个集电单元，每个集电单元由4台风机-箱式变电站组成，线路总长度为14.34km，均为直埋电缆。其中A回线路长度4080m，连通140-XZ-TTJ-04（F1风机）、140-XZ-TTJ-02（F2风机）、TD-TTJ-50（F3风机）、TD-TTJ-13（F4风机）四台风机；B回线路长度10260m，连通TD-TTJ-12（F5风机）、TD-TTJ-20（F6风机）、TD-TTJ-52（F7风机）、TD-TTJ-53（F8风机）四台风机。若启用备选风机TD-TTJ-14（F9备选风机），备选风机也接入A回电缆内。详细的路径方案见下图所示：

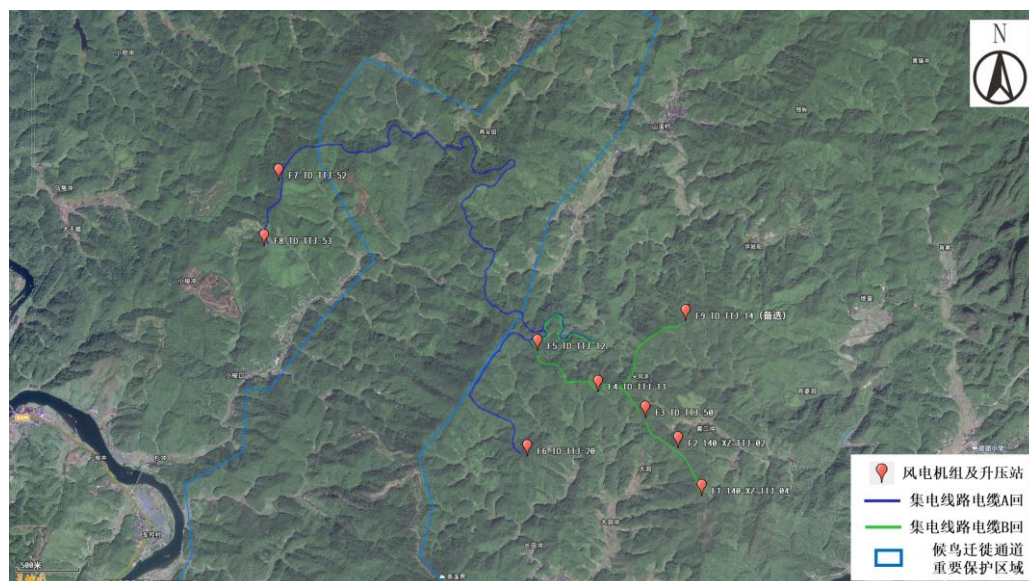
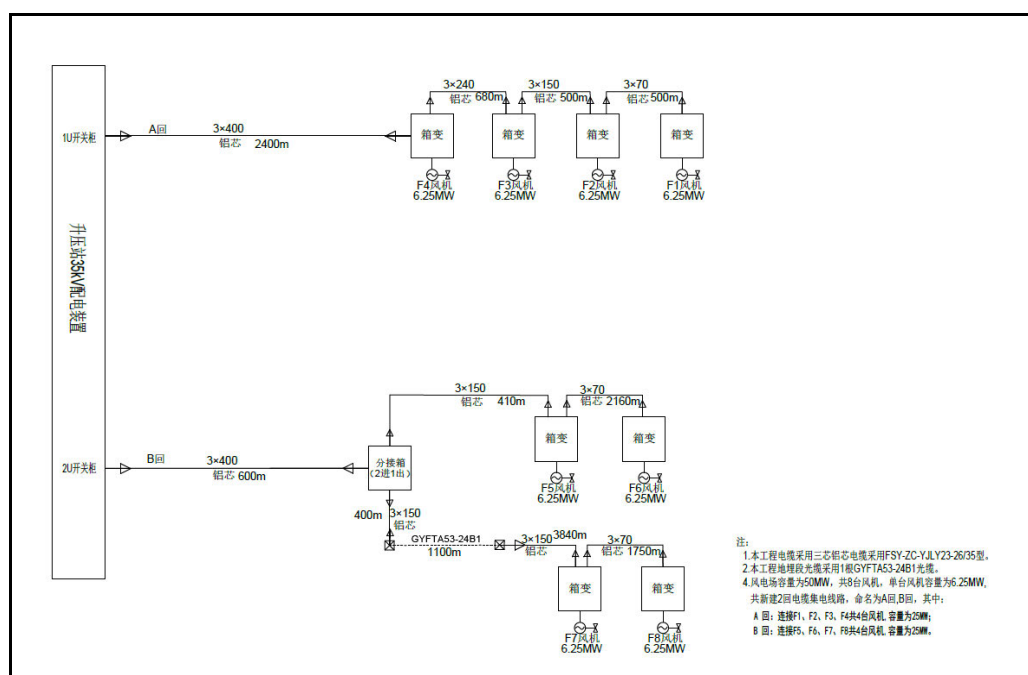


图2-3 集电线路电缆路径图

3、道路工程布置

风电场位于湖南省怀化通道县。本工程对外交通运输采用公路运输，对外交通运输路线为：推荐机型生产地→国家高速公路网→通道收费站（出口）→双江大道→G209 国道（约 19.4km）→S243 省道（约 4.5km）→森林防火通道→进场路→天堂界二期风电场。运输条件较好。

（1）依托道路工程

本项目依托菁芜洲镇及万佛山镇的森林防火通道工程约 18.5km，主要包含进场道路、进场道路新建段-TD-TTJ-52（F7 风机）-升压站前新建道路段-TD-TTJ-12（F5 风机）-TD-TTJ-20（F6 风机）。

该工程由通道侗族自治县林业局负责，目前该森林防火通道及部分设计内容变更的请示已取得《通道侗族自治县林业局关于同意菁芜洲镇林火阻隔系统与森林消防蓄水池建设项目使用林地的批复》、《通道侗族自治县林业局关于同意菁芜洲镇林火阻隔系统与森林消防蓄水池建设项目使用林地的批复》、《通道侗族自治县人民政府关于同意对独坡镇等 4 个镇防火通道建设规划进行变更的批复》，计划在 2025 年 12 月 30 日之前完成建设。

本项目拟于 2026 年 3 月开工建设，依托道路工程在时序上具备可衔接性，详见附件 17、附件 18、附件 19，本项目与防火通道图纸的对比如下。

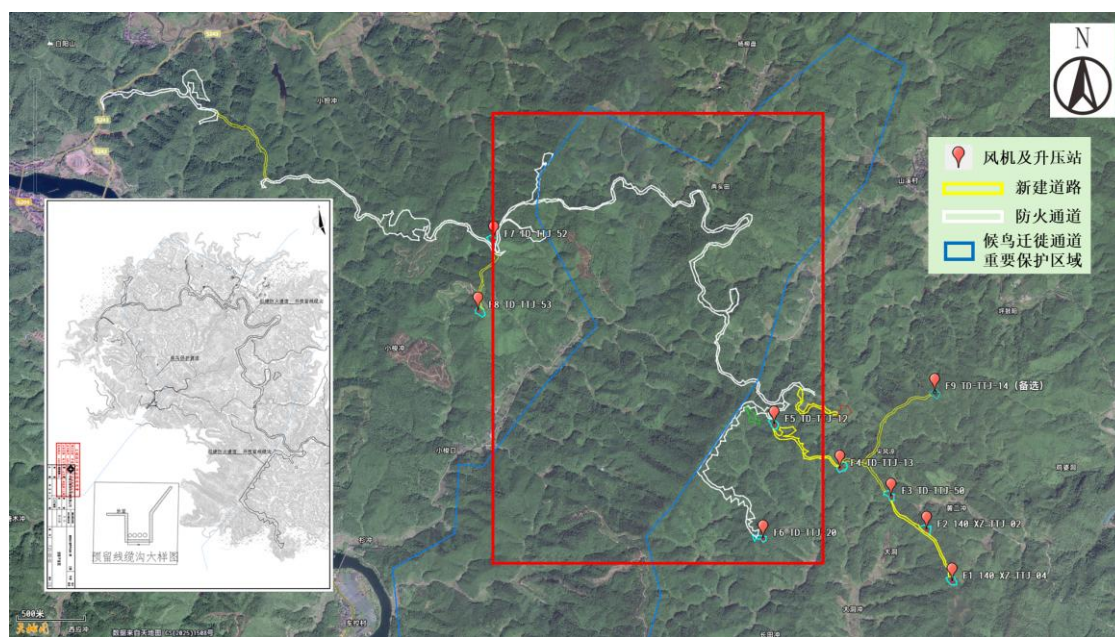


图 2-4 本项目与防火通道图纸的对比图

（2）新建道路工程

本风电场新建道路工程根据区域已有森林防火通道及变更的方案情况，结合风机布置及地形条件设计，沿山脊、等高线修建，新建道路长度约 5428m。新建的道路工程分为四段，分别是①S243 省道森林防火通道段-森林防火通道段、②TD-TTJ-53（F8 风机）-森林防火通道段、③升压站-森林防火通道段、④TD-TTJ-12（F5 风机）-TD-TTJ-13（F4 风机）-TD-TTJ-50（F9 备选风机）-140-XZ-TTJ-02（F2 风机）-140-XZ-TTJ-04（F1 风机）段。

新建道路路基宽 6.0m，路面宽度 5.0m，单车道，设计时速 10km/h，最大纵坡 18%，平曲线一般最小半径 25m，竖曲线一般最小半径 200m，加宽类别参考厂家相关资料，不设超高。

4、施工布置

本工程施工期的平均人数为 50 人，高峰人数为 100 人。施工临时生产生活区布置在进场道路附近，约 0.4hm²。

（一）施工营地

本项目不设施工营地，施工人员租赁周围民房居住。

（二）施工临时场地

拟在升压站附近布置一处施工临时场地，场地内布置如下：

①混凝土系统

本项目不设置混凝土搅拌场地。拟采用商品混凝土。

②砂石料系统

本项目不设砂石料加工系统。所需砂石料就近从市场购买。

③机械修配及综合加工厂

施工场区设机械修配场，主要承担施工机械的小修及简单零件和金属构件的加工任务，大中修理委外解决，送至附近地方相关厂家进行加工与维修。

设置综合加工系统(包括钢筋加工厂、木材加工厂)，采用集中布置。

④仓库布置

本项目主要设有木材库、钢筋库、机械停放场及综合仓库，用于存放各类材料及设备。

生态恢复措施：施工生产区立地条件较好，原地貌主要为林地，粘土层厚，

通过整治后，采用乔灌草相结合的方式<u>进行植被恢复。施工区采用直播种草与人工栽植乔木恢复地表植被，选用黑麦草、白三叶、百喜草、狗牙根、宽叶草等草种，使人工植被与周边环境协调，同时栽植麻栎、枫香等灌木，本区共需直播种草 4000m²，栽植乔木 1000 株，栽植密度 2m×2m。</u> （三）风机吊装场地 每台风电机组位置均设置吊装场地，临时用地共约 24284m²。 （四）弃渣场及表土堆存区 <u>各区域产生的表土临时堆放至表土产生区域内，用于施工完毕后的生态恢复，不单独设置表土堆存区。本项目建设过程中，各施工区域剥离的表土，在各施工区、施工面，结合地形条件，在宽缓的施工区域设置集中堆存点。风机平台区、升压站、施工生产区、弃渣场等点、面状工程剥离表土均在各平台、各弃渣场、各防治区内设置堆放点集中堆放，待土石方工程结束后，及时回填利用，在各施工点上平衡。直埋线缆施工剥离表土在电缆沟沿线单侧堆放，在管沟土石方回填时，将表土回覆面层利用。</u> <u>道路属线状工程，需要先开辟毛路，确保挖掘机通行，再从多施工面同时进行道路基础及其它点状、面状施工区土石方施工，便于在土石方挖填施工期，提高土石方利用率，减少弃渣。在新建道路开辟毛路、进行地表清理期间即开始剥离表土，由于毛路不能满足运输机械通行条件，不利于表土转运。道路施工期间，应结合施工区域的地形条件，表土剥离后，在施工区域的平缓位置设置表土堆置点集中堆放。在道路边坡逐段成型后，逐段回覆表土，减少堆放时间和表土流失。同时，当部分路段出现表土不足时，亦可就近从临近施工区调入表土进行利用，提高表土保护率。在施工期，需要加强道路工程表土堆置点的临时防护工作，设置临时拦挡、苫盖等措施，保护表土资源。</u> <u>本项目施工前先开展清表（机械为主、人工为辅）工作，表土剥离以后集中堆存保护，后期用于植被恢复用土。本项目剥离表土约 1.47 万 m³，全部用于后期绿化覆土。</u> <u>设置 1 个弃渣场，约 6434m²。弃渣场采用截排水及拦挡措施，弃渣形成的平台及边坡采取灌草结合的植被恢复措施，并对临时堆放表土采取临时挡护，覆盖措施。</u>

表 2-10 弃渣场特性表

渣场名称	地形条件	容量 (万 m ³)	弃渣量 (自然方/万 m ³)	占地面积 (m ²)
Z1	沟道	3.86	2.06	6434
渣场级别	高程	坡比	最大堆高 (m)	汇水面积 (hm ²)
5 级	569-586	1:2.5	17	2.98

5、工程占地

永久征地范围包括：风电机组区、升压站区，总面积为 1.0945hm²。

临时征地范围包括：交通道路、集电线路、弃渣场、风机安装平台、临时生产生活等涉及的土地面积，总面积为 17.6895hm²。

本项目永久占地及临时占地情况见下表：

表2-11 永久占地及临时占地情况一览表

序号	项目组成	永久占地 (m ²)	临时占地 (m ²)	占地类型
1	风电机组区	3768	24284	林地
2	升压站区	7177	7376	林地
3	交通道路区	0	118661	林地、草地
4	集电线路区	0	16140	林地、草地
5	施工生产生活区	0	4000	林地
6	弃渣场区	0	6434	林地
合计		10945	176895	/

6、土石方平衡

本项目开挖量为 57.90 万 m³，回填量为 55.84 万 m³，弃方量为 2.06 万 m³，土石方平衡见下列图表：

表2-12 土石方平衡表

序号	项目组成	开挖量/万 m ³			回填量/万 m ³			调入量	调出量	弃方量
		表土	土石方	合计	表土	土石方	合计	/万 m ³	/万 m ³	/万 m ³
1	风电机组区	0.27	16.73	17.00	0.27	4.56	4.83	/	10.11	2.06
2	集电线路区	0.17	2.09	2.26	0.17	2.09	2.26	/	/	/
3	升压站区	0.13	4.21	4.34	0.13	4.21	4.34	/	/	/
4	交通道路区	0.78	32.73	33.51	0.78	42.84	43.62	10.11	/	/
5	施工生产生活区	0.05	0.55	0.60	0.05	0.55	0.60	/	/	/
6	弃渣场区	0.07	0.12	0.19	0.07	0.12	0.19	/	/	/
合计		1.47	56.43	57.90	1.47	54.37	55.84	10.11	10.11	2.06

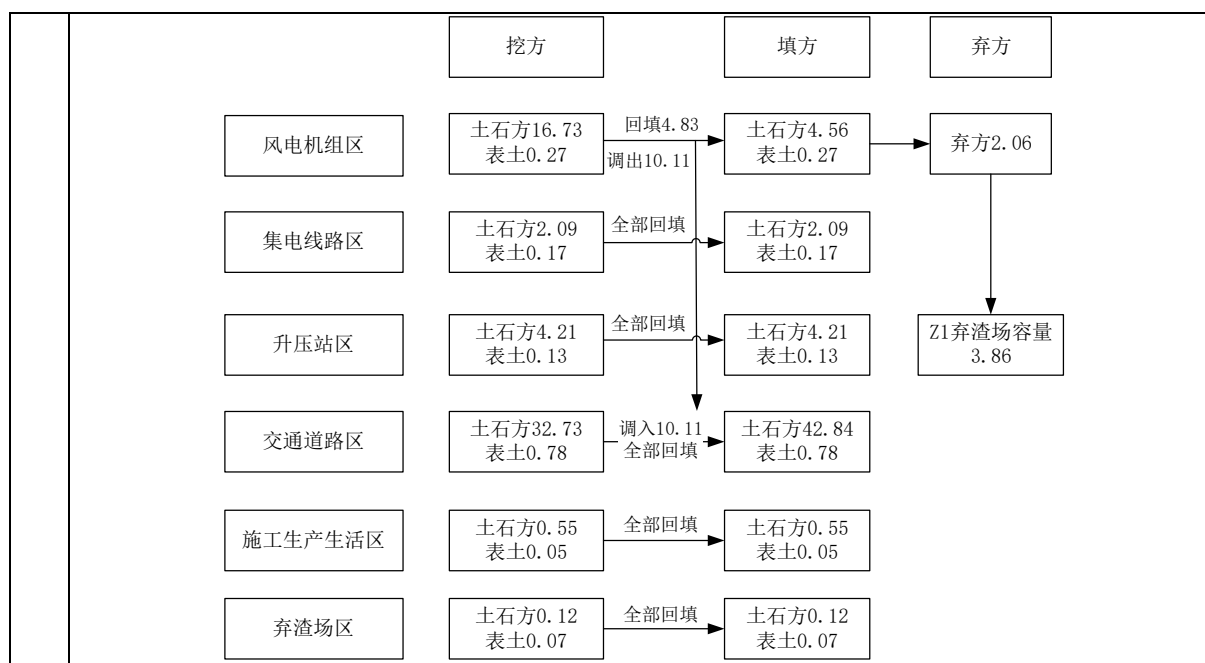


图2-5 土石方平衡图 (单位: 万m³)

施工方案

一、施工规划

1、建设周期

本项目计划总周期为 12 个月。若项目未按原计划批复，实际开工日期相应顺延，施工过程中根据工程量大小调整施工进度，并进行竣工环保验收。

2、施工管理及生活区

根据施工总进度安排，本工程施工期的平均人数为 60 人，高峰人数为 80 人。施工临时生活办公区布置在升压站附近，该处场地交通便利。

3、施工供水、供电规划

(1) 施工供水方案

本工程施工生产、生活用水考虑永临结合，前期可用水罐车至附近村庄拉水，后期考虑在升压站内打井。

(2) 施工供电方案

施工用电集中部位，由附近的 10kV 线路引接作为电源；施工用电分散部位，采用移动式柴油发电机供电。

二、主体工程施工

本工程施工主要包括场内道路施工、安装场地施工、集电线路施工、升压站工程施工、风力发电机组基础、箱变基础等基坑的开挖、混凝土的浇筑、机组和

箱变的安装、集电线路的敷设、风机电气设备的安装调试等。 (1) 场内道路施工 为保证路基稳定、减少路基沉降、保证路基压实度达到设计强度，路基在填筑前应进行处理，包括排水、清表、清除树根、杂草、垃圾以及清淤、填前压实等，路基清表厚度 20cm，清表范围可根据现场情况而定。特殊地段若存在地下水位高，原土基过湿而施工困难时，可采用填筑矿渣、砂砾对地基进行处理。路基回填应分层填筑，每层松铺厚度不大于 30cm。 (2) 安装场地施工 风电机组安装平台施工主要为土方填筑及碾压，填筑区土料要碾压密实。采用 20t 自卸汽车从风机附近土料场运送土料至填筑区，160kW 推土机推平后，16t 振动碾碾压，边角部位用 1.0t 手扶式振动碾碾压，斜坡采用 10t 牵引式斜坡振动碾碾压。碾压的施工参数，由现场根据碾压试验后填土料的密实度确定。安装平台施工与道路施工相同。 (3) 集电线路施工 集电线路采用地下电缆，其施工工艺主要为施工开挖、管沟回填、恢复现状等。电缆沟施工开挖按 1: 0.33 进行放坡，电缆沟底层铺设 100mm 厚 C15 级素混凝土垫层。预埋电缆后进行管沟回填及现状恢复。 (4) 风电机组基础和箱变基础施工 箱变基础工程施工包括基础土石方开挖、基础混凝土浇筑、回填。 基础施工程序为：基础的放线定位及标高测量→机械挖土→清底钎探→验槽处理→混凝土垫层→架设钢筋混凝土基础模板→绑扎钢筋、预埋底法兰段→钢筋及预埋件的隐蔽验收→浇灌基础钢筋混凝土→基础回填机械配合人工分层夯填。具体施工要求如下： 基坑开挖以钢筋混凝土结构尺寸每边各加宽 0.5m，开挖以 1:0.5 放坡，基础开挖过程中，首先采用小型反铲挖掘机，配合 132kW 推土机进行表层土的清理，人工修整基坑边坡；1m³反铲挖掘机配合 2m³装载机开挖，沿坑槽周边堆放，部分土石方装 10t 自卸汽车运输用于整理场地，人工修整开挖边坡。 遇到岩石基础可根据现场具体勘察情况，采用爆破开挖。开挖完工后，应清理干净，进行基槽验收，根据不同地质情况分别采取措施进行处理。以防止脱落
--

土石滑下影响施工，风机机组基础混凝土强度 C40 (F150)，砂石最大粒径 40mm 水灰比 0.55。 (5) 升压站土建施工 升压站内主要布置有生活楼、附属用房、主变压器基础等生产及生活建筑物。生活楼、附属用房、废品库为框架结构，施工顺序大致为：施工准备→场地平整、碾压→基础开挖→基础施工→砖墙砌筑、框架柱梁浇筑→梁、板、屋盖混凝土浇筑→电气管线敷设及室内外装修→电气设备入室。 1) 基础施工 升压站场地清理，采用 132kW 推土机配合人工清理。然后用 16t 振动碾，将场地碾平，达到设计要求。 升压站内所有建筑物的基础开挖，均采用小型挖掘机配人工开挖清理（包括基础之间的地下电缆沟）。人工清槽后、经验槽合格方可进行后续施工。 基础混凝土浇筑和地下电缆沟墙的砌筑、封盖及土方回填施工。施工时要同时做好各种沟、管及预埋管道的施工及管线敷设安装，重点是高低压配电房、中控楼的地下电缆、管沟等隐蔽工程。在混凝土浇筑工程中，应对模板、支架、预埋件及预留孔洞进行观察，如发现有变形、移位时应及时处理，以保证施工质量。混凝土浇筑后须进行表面洒水保湿养护 14 天。在其强度未达到 7 天强度前，不得在其上踩踏或拆装模板及支架。所有建筑封顶后再进行装修。 升压站的设备基础施工。先清理场地、碾压后进行设备基础施工。按设计图要求，人工开挖设备基础，进行钢筋绑扎和支模。验收合格后，可进行设备基础混凝土浇筑。混凝土浇筑后须进行表面洒水保湿养护 14 天。 2) 升压站建筑施工 生活楼等框架结构，钢筋绑扎好后，先立模浇筑框架柱，梁和楼板，当柱子和过梁达到施工强度后，再逐层砌墙。每层楼土建施工完成后，可安装铝合金门窗。 墙体砌筑为人工施工，建筑材料吊装采用塔吊或者升降机。用插入式振捣棒人工振捣混凝土。库房等均为单层砌体结构。基础均为独立混凝土基础，墙体为砌体，现浇混凝土板屋面，做完防水后，再进行室内装修及安装工程。 当升压站内所有建筑物封顶、大型设备就位后，进行围墙施工。升压站围墙
--

	为 240mm 厚、高 2.5m 的砖墙。 (6) 风力发电机组运输、安装及施工 1) 风电机组运输 本工程的大件运输可以参照其他风电工程的运输经验，委托大件运输公司对设备进行运输。 (2) 主要吊装机械选择 6250kW 的风电机组，吊装最重件为塔筒，安装起吊的最大高度约 120m。 根据现场情况及施工检修道路状况，参考同类型风电机组使用的大型机械资料，建议使用 1200t 汽车吊，另外配置 200t 汽车吊作为辅助吊车，可辅助主吊车抬吊立起部件、抬吊卸车大件设备等工作。 3) 吊装平台布置 吊装平台为 40m×50m 的矩形场地，风机基础布置于场地一端。 4) 塔筒安装 风力发电机组的塔筒高度约为 140m。塔架采用钢管塔架，由 5 段组成。架立时可采用 1200t 汽车吊配合 200t 汽车吊将塔筒逐节竖立固定，法兰之间紧固连接。每个风机的塔筒高度均为 140m，塔筒分 5 节制造、起吊和拼装。 塔筒吊装前先将吊装用的架子在地面与塔筒的底法兰和上法兰用高强螺栓进行连接，用力矩扳手紧到规定力矩，用一台 200t 汽车吊车吊住塔筒的底法兰处，用 1200t 汽车吊吊住塔筒的上法兰处，两台吊车同时起钩离开地面 30cm 后，汽车吊起钩并旋转大臂，当塔筒起吊到垂直位置后，解除 200t 吊车的吊钩，然后用汽车吊将塔架就位到基础预埋螺栓上，进行塔筒调平、测量塔筒的垂直度，再用力矩扳手将基础的每一个螺母紧到力矩值，经检查无误后，松掉 1200t 汽车吊的吊钩。 5) 风力发电机组安装 风力发电机组的机舱、轮毂及叶片的吊装，使用 1 台 1200t 汽车吊和 1 台 200t 汽车吊配合完成。安装应选择在风机安装允许的天气，下雨或风速超过 10m/s 时不允许安装风机的机舱和轮毂，在风速超过 12m/s 时不允许安装风机的塔筒部分。 根据汽车吊的起吊能力，机舱可用汽车吊直接吊至塔架顶部并予以固定，汽车吊支撑部位需铺垫路基箱，增加接地面积以分散起重荷载，以防止地面下陷。
--	---

机舱的起吊重量为 80t，在安装过程中要严格控制设计图纸和安装说明书和要求及安装规程进行，对每一条连接螺栓都要进行设计参数的检查；吊装过程中不能碰坏和损坏设备；并按照操作规程的要求对安装人员及设备加以保护。 发电机组设备采用 1200t 汽车吊进行吊装。用特制的架子兜住设备的后底部并用“U”型卡环与设备底部的架子和钢丝绳两点连接，另一点用设备自带的吊装机具与发电机的前部大轴用钢丝绳连接。设备的三点连接固定好后与吊车的起点挂钩连接。 准备好后先进行试吊，在吊离地面 20cm 时，检查各连接点的可靠程度，在确信绝对保证安全的前提下正式起吊。起吊的过程中，设备的四角分别用四根绳索控制设备的旋转方向。当设备起吊到塔架顶部高度后，缓慢地将设备与塔架顶部的螺栓孔就位并按设计要求将每个螺母紧固到设计力矩，然后吊车开始松钩和脱钩。 叶片及轮毂的吊装：根据设备的安装要求情况，叶片要在地面组装在轮毂上。用枕木将轮毂和叶片垫起呈水平状态，调整角度按安装要求对接紧固。用 1200t 汽车吊与 200t 汽车吊缓慢吊至 30cm 左右，汽车吊慢慢放开，使转子由水平慢慢竖起。同时，牵引绳也要控制叶片不要摆动，直至叶片垂直， 此外要确定吊具可靠，安装方式没有问题后，再将转子提升到机舱发电机主轴高度，与发电机主轴对接，待角度找正后，将所有的连接螺栓紧固到设计力矩。 （7）升压站电气设备安装 1) 电气设备的施工技术要求 电气设备安装前，屋顶、楼板应施工完毕，不得渗漏，屋内地面的基层施工完毕。变压器就位时，变压器基础轨道应水平；密封处理法兰连接处应用耐油密封垫层密封，法兰连接面应平整、清洁；有载调压切换装置时传动机构应固定牢靠，连接准确，操作灵活，无卡阻现象，摩擦部分涂以润滑油；屏、箱、柜以及可开启的门，都应用裸铜线与接地的金属构架可靠接地。接地闸刀下端可通过扁钢或铜排与地网直接相连接。 2) 主变安装 变压器是站内比较重要的设备，变压器的安装质量直接影响升压站的运行质量。变压器安装前要认真阅读施工图和厂家说明书，编制变压器具体细致的作业
--

指导书，并进行技术交底，准备好施工所用机械和材料等。安装过程中要严格按照规范、规程以及作业指导书进行施工。

主变压器较重，采用 100t 汽车吊吊装就位。吊装时索具必须检查合格，钢丝绳必须系在油箱的吊钩上。主变压器的安装程序为：施工准备—基础检查—设备开箱检查—起吊—就位—附件安装—绝缘油处理—真空注油试验—试运行。

3) 电气设备的安装

110kV 线路、进线与母线一同安装调试。分回路接线投产。当第一批风电机组投产后，其他回路接线时要注意人身及设备的安全，应有运行人员监护。

电气设备的安装必须严格按设计要求、设备安装说明、电气设备安装规程及验收规范进行，及时进行测试、调试，确保电气设备的安装质量和试车一次成功。

施工路面时应洒水、遮盖，下雨等不应工作。

三、主要工程量和机械设备

表 2-11 主要施工机械设备一览表

序号	设备名称及型号	台数	用途
1	1200t 汽车吊	1	风电机组安装
2	200t 汽车吊	2	风电机组、箱变安装
3	100t 汽车吊	1	变压器吊装
4	8t 水罐车	2	用于施工现场用水
5	5t 汽车吊	2	升压站及电力线路等施工
6	132kW 推土机	2	场地平整及土石方开挖
7	1m ³ 发铲挖掘机	2	土石方开挖
8	2m ³ 装载机	2	土石方开挖机运输
9	小型振动碾（手扶式）	2	土石方回填
10	16t 振动碾	2	场地及道路施工
11	10t 自卸汽车	5	土石方运输
12	插入式振捣器	8	混凝土施工
13	混凝土输送泵	2	混凝土施工
14	75kW 发电机	4	移动、备用电源
15	垂直升降机	1	施工建材运输
16	6m ³ 混凝土搅拌车	6	风电机组、箱变基础施工
17	75m ³ /h 混凝土拌和站	1	混凝土施工
18	8~12m ³ /h 混凝土搅拌机	1	混凝土施工
19	钢筋切断机	4	钢筋制安
20	钢筋弯曲机	4	钢筋制安

21	钢筋调直机	4	钢筋制安
22	电焊机	4	钢筋制安
23	空压机	4	土石方开挖及混凝土施工
24	平地机	1	道路施工
25	洒水车	2	道路施工
26	电焊机	8	塔架施工及钢筋加工

表 2-12 施工主要经济技术指标表

序号	项目	单位	指标
1	总工期	月	12
2	高峰劳动力	人	240
3	平均劳动力	人	180
4	施工高峰用电	kW/d	180
5	施工高峰用水	m ³ /d	140

四、施工总进度

(1) 从第 1 月 1 日开始到第 1 个月底为施工进场前准备工作期, 主要完成进场物资准备, 场地平整及部分道路施工以及部分临时用房建设。

(2) 施工供水、供电系统的施工, 是本工程施工的必备前提, 从第 1 月 15 日到第 2 月 1 日完成。场内交通道路的施工为第 1 月 1 日到第 4 月底完成全部主道路施工, 可以根据施工进度适当调整。

(3) 本工程风机基础和箱变基础施工, 从第 1 年 2 月 1 日到第 2 年 4 月中旬全部完成。从第 1 年 5 月 1 日到第 2 年 2 月中旬进行风电场 110kV 升压站的土建工程和电气设备安装及调试工作。

(4) 风力发电机组的安装工程从第 1 年 11 月 1 日开始到第 1 年 9 月初日结束, 所有风电机组全部安装完成。所有台箱式变压器安装从第 1 年 8 月开始, 到第 1 年 10 月底结束。

(5) 风力发电机组及箱式变压器调试于第 1 年 8 月 1 日到第 1 年 12 月上旬全部完工。

(6) 集电线路: 从第 1 年 8 月 1 日到第 1 年 11 月中旬。整个工程于第 1 年 12 月底竣工验收完成。

表 2-13 施工进度横道图表

序号	计划内容	工程建设期											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

通道县天堂界风电场二期工程环境影响评价报告表

	1	施工准备期	—											
	2	道路施工		—	—	—								
	3	风机、箱变基础施工		—	—	—	—	—	—	—				
	4	风电机组安装								—	—	—		
	5	升压站土建施工					—	—	—	—	—	—		
	6	箱变设备安装								—	—	—		
	7	风力发电机组及箱式变压器调试								—	—	—	—	
	8	集电线路施工								—	—	—	—	
其他	本项目属于新建项目，无与本项目有关的原有污染物。项目评价区属山区，无工业污染源，根据现场踏勘和收集到的资料分析，区域环境质量和生态环境较好。													

三、生态环境质量现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	一、功能区划 本项目位于湖南省怀化市通道侗族自治县，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），项目所在区域属于省级重点生态功能区。 重点生态功能区是指生态系统十分重要，关系到国家或省内较大范围的生态安全，资源环境承载能力较弱、大规模集聚经济和人口条件不够好，需要在国土空间开发中限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，以保持并提高生态产品供给能力的区域。 （一）功能定位 保障我省生态安全的重要区域，建设绿色湖南的重要载体，实现可持续发展的重要生态功能区，人与自然和谐相处的示范区。维系长江流域和珠江流域水体安全，减少河流泥沙，维护生物多样性的重点区域。 （二）发展方向 ——涵养水源。加强植被保护和恢复，实施植树造林、封山育林和退耕还林，治理水土流失，严格监管矿产、水资源开发，禁止过度砍伐、毁林开荒，提高区域水源涵养生态功能。 ——保持水土。实施水土流失预防监控和生态修复工程，加强流域综合治理，营造水土保持林，禁止毁林开荒，推行节水灌溉，适度发展旱作农业，限制陡坡垦殖，合理开发自然资源，加大工矿区环境整治和生态修复力度，保护和恢复自然生态系统，增强区域水土保持能力。 ——调蓄洪水。严禁围垦湿地（包括湖泊、水面），禁止在蓄滞洪区建设与行洪泄洪无关的工程设施，巩固平垌行洪、退田还湖成果，增强调洪蓄洪能力。鼓励蓄滞洪区内人口向外转移。 ——维护生物多样性。落实保护措施，禁止滥捕滥采野生动植物，保护自然生态走廊和野生动物栖息地，促进自然生态系统恢复，保持野生动植物物种和种群平衡，实现野生动植物资源良性循环和永续利用。对生态环境已遭破坏地区，积极恢复自然环境。加强外来入侵物种管理，防止外来有害物种对生态
--------	---

系统的侵害。

——在不损害生态功能的前提下，因地制宜发展适度资源开采、农林产品生产加工等资源环境可承载的适宜产业，积极发展第三产业。严格限制高污染、高能耗、高物耗产业，淘汰污染环境、破坏生态、浪费资源的产业。

——合理布局城镇和产业园区，把城镇建设和工业开发严格限制在资源环境能够承受的特定区域，加大已有产业园区的提升改造。

本项目为风电场项目，选址不在城镇和产业园区内，不属于高污染、高能耗、高物耗产业，不涉及湿地、蓄滞洪区。本项目的建设和运营过程中，积极采取相应的生态保护措施和水土保持措施等，不会对周围生态环境、生物的多样性造成明显不利影响。

二、生态环境现状调查与评价

（一）土地利用现状

评价区土地利用现状是在区域国土三调数据和卫片解译的基础上，结合现有资料，运用景观生态法（即以植被作为主导因素），并结合土壤、地貌等因子进行综合分析，将土地利用格局的拼块类型分为林地、耕地、园地、水域及水利设施用地、交通运输用地、住宅用地、其他土地7种类型，详见下表。

表3-1 评价区土地利用现状

一级类	二级类	面积 (hm ²)	面积占比	斑块数	斑块占比 (%)
林地	乔木林地	423.8827	86.1464	24	14.1176
	竹林地	15.0233	3.0532	25	14.7059
	其他林地	14.9222	3.0327	18	10.5882
	小计	453.8282	92.2322	67	39.4118
耕地	水田	31.9364	6.4905	58	34.1176
	旱地	0.4462	0.0907	5	2.9412
	小计	32.3826	6.5812	63	37.0588
园地	果园	0.2667	0.0542	2	1.1765
	其他园地	2.6357	0.5357	12	7.0588
	小计	2.9024	0.5899	14	8.2353
水域及水利设施用地	河流水面	0.0796	0.0162	1	0.5882
	坑塘水面	0.0851	0.0173	2	1.1765
	内陆滩涂	0.0682	0.0139	1	0.5882
	沟渠	0.2168	0.0441	3	1.7647
	小计	0.4497	0.0914	7	4.1176
交通运输用	农村道路	1.1292	0.2295	11	6.4706

地	小计	1.1292	0.2295	11	6.4706
住宅用地	农村宅基地	1.3104	0.2663	7	4.1176
	小计	1.3104	0.2663	7	4.1176
其他土地	设施农用地	0.0469	0.0095	1	0.5882
	小计	0.0469	0.0095	1	0.5882
总计		492.0494	100	170	100

结合卫片解译，根据现场调查，评价区土地类型以林地为主，高达92.2322%，林地有乔木林地、其他林地、竹林地，主要为乔木林地，占比86.1464%。评价区林地广泛分布于各施工区，其余地类在评价区内零星分布。

（二）生态系统现状

评价区生态系统以《中国植被》提出的植物群落分类系统为基础，参考《全国生态状况评估技术规范--生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）的分类原则及方法，根据对建群种生活型、群落外貌、土地利用现状的分析，结合动植物分布和生物量的调查，对评价区生态环境进行生态系统划分，可分为自然的森林生态系统、湿地生态系统及半自然的农田生态系统和人工的城镇生态系统。评价区各生态系统类型及面积见下表所示：

表3-2 评价区各生态系统面积及比例

I级分类	II级分类	面积	面积占比
森林生态系统	阔叶林	167.6211	34.0659
	针叶林	271.2849	55.1337
	稀疏林	14.9222	3.0327
	小计	453.8282	92.2322
农田生态系统	耕地	32.3826	6.5812
	园地	2.9024	0.5899
	小计	35.2850	7.1710
湿地生态系统	河流	0.0796	0.0162
	湖泊	0.0851	0.0173
	沼泽	0.0682	0.0139
	小计	0.2329	0.0473
城镇生态系统	工矿交通	1.3929	0.2831
	居住地	1.3104	0.2663
	小计	2.7033	0.5494
总计		492.0494	100

结合解译数据，根据现场调查，评价区生态系统以自然的森林生态系统为主，其在评价区分布广泛，面积为453.8282hm²，占总面积的92.2322%，其中以针叶林为主，占比55.1337%；其次为农田生态系统，多分布于山脚区域，面积35.2850hm²，占总面积的7.1710%；评价区湿地生态系统、城镇生态系统分布零

散，面积相对较小。

（三）植物现状

为客观评价工程建设对评价区植物多样性及植被的影响，2025年7月，评价组相关专业技术人员对区域植物资源、植被类型、重点保护野生植物及古树名木进行了现场调查和分析，重点对风机区、升压站、道路区及植被发育良好的地段进行了详细调查。

1、陆生植物现状

通过对评价区所涉及的植物资源的实地调查，参照的分类系统包括：蕨类植物分类系统参照秦仁昌系统，裸子植物分类系统参照郑万钧系统，被子植物分类系统参照恩格勒系统，并结合当地植物区系资料的系统整理，得出评价区有维管植物120科344属513种（含种下等级，下同），其中蕨类植物13科24属33种、裸子植物2科6属7种、被子植物105科314属473种。评价区维管植物总科数、总属数和总种数分别占湖南省维管植物总科数、总属数和总种数46.69%、25.69%和9.38%，占全国维管植物总科数、总属数和总种数28.57%、9.99%和1.64%。评价区维管植物统计详见下表：

表3-3评价区维管植物统计表

项目	蕨类植物			裸子植物			被子植物			维管植物		
	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种
评价区	13	24	33	2	6	7	105	314	473	120	344	513
湖南	53	149	718	8	23	37	196	1167	4715	257	1339	5470
全国	63	224	2600	11	36	190	346	3184	28500	420	3444	31290
评价区占湖南%	24.53	16.11	4.60	25.00	26.09	18.92	53.57	26.91	10.03	46.69	25.69	9.38
评价区占全国%	20.63	10.71	1.27	18.18	16.67	3.68	30.35	9.86	1.66	28.57	9.99	1.64

2、植物群落调查情况

结合对评价区内现状植被中群落组成的建群种与优势种的外貌，以及群落的环境生态与地理分布特征等分析，将评价区自然植被划分为3个植被型组，5个植被型，5个植被亚型，12个群系，每个群系不少于3个样方，共39个样方。评价范围内自然植被植物群落调查结果统计情况见下表：

表3-4 植物群落调查结果统计表								
植被 型组	植被 型	植被亚 型	群系中 文名	群系拉丁名	分布	样方表编号	工程 永久 占用 面积 (hm ²)	工程 占用 比例 (%)
自然植被								
林	绿针 叶林	I. 性常绿 针叶林	1.马 尾松林	Form. <i>Pinus massoniana</i>	评价区广泛分布	101、102、 103、104	0.5416	0.33
			2.杉 木林	Form. <i>Cunninghamia lanceolata</i>	评价区广泛分布	105、106、 107、108	0.4511	0.38
	叶阔 叶林	II. 型落叶 阔叶林	3.枫 香树林	Form. <i>Liquidambar formosana</i>	评价区广泛分布	109、110、111	0.1019	0.07
	林	III 性竹林	4.毛 竹林	Form. <i>Phyllostachys edulis</i>	评价区居民区附近 广泛分布	112、113、114	0	0
丛	叶阔 叶灌 丛	IV 性落叶 阔叶灌 丛	5.山 胡椒灌 丛	Form. <i>Lindera glauca</i>	评价区灌丛广泛分 布	201、202、203	0	0
			6.盐 麸木灌 丛	Form. <i>Rhus chinensis</i>	评价区林缘广泛分 布	204、205、206	0	0
地	草丛	V. 性灌草 丛	7.五 节芒灌 草丛	Form. <i>Miscanthus floridulus</i>	评价区荒地、林缘、 田边广泛分布	301、302、 303、304	0	0
			8.藿 香蓟灌 草丛	Form. <i>Ageratum conyzoides</i>	评价区田边、道路 旁、荒地广泛分布	305、306、307	0	0
			9.蕨 灌草丛	Form. <i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	评价区广泛分布	308、309、310	0	0
			10.里 白灌草 丛	Form. <i>Dicranopte ris pedata</i>	评价区林下广泛分 布	311、312、313	0	0

			11.白茅灌草丛	Form. <i>Erigeron canadensis</i>	评价区田边、道路旁、荒地广泛分布	314、315、316	0	0
			12.小蓬草灌草丛	Form. <i>Imperata cylindrica</i>	评价区荒地、道路旁、田边广泛分布	317、318、319	0	0
栽培植物								
农业植被	粮食作物	水稻、玉米、黄豆、红薯			广泛分布于评价区农田		0	0
	油料作物	芝麻			广泛分布于评价区农田		0	0
	菜园	辣椒、茄子、南瓜、白菜、豇豆、秋葵			广泛分布于评价区农田		0	0
	果园	李、桃、柑橘			广泛分布于评价区农田		0	0
城市植被	城市行道树	木樨、红檵木、厚朴、木芙蓉等			广泛分布于评价区居民区附近		0	0

3、主要植被类型描述

对评价区植被中主要植物群落的分布及特征进行描述，具体分述如下：

◆ 森林

森林是集成的乔木与其它生物之间相互依存相互制约，并与非生物环境相互影响，从而形成的一个生态系统的总体。具有丰富的物种、复杂的结构和多种多样的功能。主要类型有：竹林、针叶林、阔叶林、针阔混交林、常绿落叶混交林、季雨林和雨林等。在评价区内分布的森林植被主要包括常绿针叶林、落叶阔叶林、竹林 3 种植被型。

I、常绿针叶林

常绿针叶林四季常绿，喜温暖湿润的气候条件。主要分布于热带和亚热带地区，是由多年生裸子植物针叶乔木树种为主体的植物群落组成的植被类型。评价区常绿针叶林主要为马尾松林、杉木林。本类型植被群落由乔木林层、灌木层和草本层构成。

(1) 马尾松林（Form. *Pinus massoniana*）

马尾松（*Pinus massoniana*），是松科松属乔木，为亚热带树种，高达 40 米；树皮红褐色，下部灰褐色，裂成不规则的鳞状块片；枝条每年生长 1 轮，

	稀 2 轮，一年生枝淡黄褐色；针叶 2 针一束，极稀 3 针一束；球果卵圆形或圆锥状卵圆形，种子卵圆形。马尾松在我国主要产于江苏、安徽、河南西部峡口、陕西汉水流域以南、长江中下游各省区，在评价区森林广泛分布。群落外貌葱绿，层次明显，群落结构相对简单。 - 样方地点：通道用地范围内（109°44'52.5685"E，26°16'17.6141"N；H：464m）。 乔木层郁闭度 0.5，层均高 11m，优势种为马尾松，平均高度 11m，平均胸径 19cm，盖度 50%，无明显伴生种。 灌木层盖度 18%，层均高 2.3m，无明显优势种，主要伴生种有油桐（<i>Vernicia fordii</i>）、算盘子（<i>Glochidion puberum</i>）、马桑（<i>Coriaria nepalensis</i>）等。 草本层盖度 11%，层均高 1.0m，无明显优势种，主要伴生种有五节芒（<i>Miscanthus floridulus</i>）、千里光（<i>Senecio scandens</i>）、天名精（<i>Carpesium abrotanoides</i>）等。 - 样方地点：吊装平台用地范围（109°46'06.7836"E，26°16'18.2879"E；H：578m）。 乔木层郁闭度 0.6，层均高 11m，优势种为马尾松，平均高度 11m，平均胸径 21cm，盖度 65%，无明显伴生种。 灌木层盖度 7%，层均高 4.8m，无明显优势种，主要伴生种有枹栎（<i>Quercus serrata</i>）、化香树（<i>Platycarya strobilacea</i>）等。 草本层盖度 13%，层均高 0.5m，无明显优势种，主要伴生种有茅叶荩草（<i>Arthraxon prionodes</i>）、野茼蒿（<i>Crassocephalum crepidioides</i>）、五节芒等。 - 样方地点：吊装平台用地范围（109°47'37.8971"E，26°14'59.1586"E；H：573m）。 乔木层郁闭度 0.5，层均高 11m，优势种为马尾松，平均高度 11m，平均胸径 19cm，盖度 50%，无明显伴生种。 灌木层盖度 16%，层均高 2.3m，无明显优势种，主要伴生种有马桑、牡荊（<i>Vitex negundo var cannabifolia</i>）、山麻秆（<i>Alchornea davidii</i>）等。 草本层盖度 11%，层均高 1.0m，无明显优势种，主要伴生种有五节芒、千里光、天名精等。
--	---

	• 样方地点：通道用地范围内（109°44'41.1721"E，26°16'29.4232"N；H：564m）。 乔木层郁闭度 0.6，层均高 11m，优势种为马尾松，平均高度 11m，平均胸径 21cm，盖度 65%，无明显伴生种。 灌木层盖度 8%，层均高 5.0m，无明显优势种，主要伴生种有枹栎、麻栎（<i>Quercus acutissima</i>）、化香树等。 草本层盖度 16%，层均高 1.3m，无明显优势种，主要伴生种有五节芒、艾（<i>Artemisia argyi</i>）、蜈蚣草（<i>Eremochloa ciliaris</i>）等。  
	样方地点：用地范围内 109°44'52.5685"E，26°16'17.6141"N；H：464m   样方地点：吊装平台用地范围 109°46'06.7836"E，26°16'18.2879"E；H：578
	样方地点：吊装平台用地范围 109°47'37.8971"E，26°14'59.1586"E；H：573m 样方地点：通道用地范围内 109°44'41.1721"E，26°16'29.4232"N；H：564 图 3-1 马尾松林（Form. <i>Pinus massoniana</i>） （2）杉木林（Form. <i>Cunninghamia lanceolata</i>） 杉木（<i>Cunninghamia lanceolata</i>）是柏科杉木属乔木，为亚热带树种。幼树树冠尖塔形，大树树冠圆锥形，树皮灰褐色，裂成长条片脱落，内皮淡红色。喜光，喜温暖湿润，多雾静风的气候环境，不耐严寒及湿热，怕风，怕旱。杉木在我国主要分布于长江流域、秦岭以南地区，在评价区森林广泛较为分布。

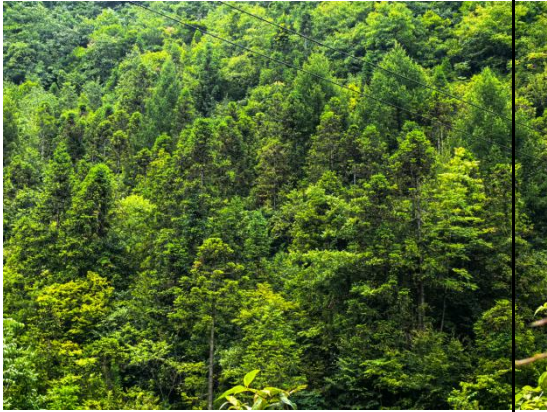
	群落外貌葱绿，层次明显，群落结构相对简单。 - 样方地点：吊装平台用地范围（109°47'03.1647"E，26°14'49.8229"E；H：605m）。 乔木层郁闭度 0.7，层均高 8m，优势种为杉木，平均高度 8m，平均胸径 75cm，盖度 78%，无明显伴生种。 灌木层盖度 16%，层均高 0.7m，优势种为箬竹（<i>Indocalamus tessellatus</i>），平均高度 0.7m，盖度 15%，主要伴生种有构（<i>Broussonetia papyrifera</i>）等。 草本层盖度 10%，层均高 0.6m，无明显优势种，主要伴生种有剑叶凤尾蕨（<i>Pteris ensiformis</i>）、狗脊（<i>Woodwardia japonica</i>）、鸭嘴草（<i>Ischaemum aristatum</i> var <i>glaucum</i>）等。 - 样方地点：吊装平台用地范围（109°47'54.3123"E，26°14'39.6902"E；H：579m）。 乔木层郁闭度 0.8，层均高 6m，优势种为杉木，平均高度 9m，平均胸径 19cm，盖度 85%，无明显伴生种。 灌木层盖度 5%，层均高 1.7m，无明显优势种，主要伴生种有构等。 草本层盖度 3%，层均高 0.6m，无明显优势种，主要伴生种有蕨（<i>Pteridium aquilinum</i> var <i>latiusculum</i>）、茅叶荩草等。 - 样方地点：项目红线附近（109°45'56.0461"E，26°16'04.5639"E；H：541m）。 乔木层郁闭度 0.7，层均高 8m，优势种为杉木，平均高度 8m，平均胸径 75cm，盖度 78%，无明显伴生种。 灌木层盖度 6%，层均高 0.7m，无明显优势种，主要伴生种有构、箬竹等。 草本层盖度 14%，层均高 0.6m，无明显优势种，主要伴生种有剑叶凤尾蕨、蜈蚣草、狗脊等。 - 样方地点：吊装平台用地范围（109°45'48.2635"E，26°15'43.9380"E；H：527m）。 乔木层郁闭度 0.5，层均高 11m，优势种为杉木，平均高度 11m，平均胸径 21cm，盖度 55%，无明显伴生种。 灌木层盖度 20%，层均高 4.4m，无明显优势种，主要伴生种有化香树、盐
--	---

麸木 (*Rhus chinensis*)、毛樱桃 (*Prunus tomentosa*) 等。

草本层盖度 18%，层均高 1.5m，无明显优势种，主要伴生种有五节芒、斑茅 (*Saccharum arundinaceum*)、蜈蚣草等。



样方地点：吊装平台用地范围
109°47'03.1647"E, 26°14'49.8229"E; H: 605m



样方地点：吊装平台用地范围
109°47'54.3123"E, 26°14'39.6902"E; H: 57



样方地点：项目红线附近
109°45'56.0461"E, 26°16'04.5639"E; H: 541m



样方地点：吊装平台用地范围
109°45'48.2635"E, 26°15'43.9380"E; H: 52

图 3-2 杉木林 (Form. *Cunninghamia lanceolata*)

II、落叶阔叶林

落叶阔叶林冬季落叶、夏季葱绿，又称夏绿林，主要分布于亚热带及温带地区。评价区落叶阔叶林有枫香树林 1 种。群落结构由乔木林层、灌木层，草本层和层间植物构成。

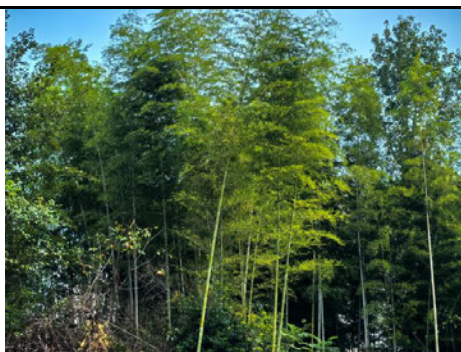
(3) 枫香树林 (From. *Liquidambar formosana*)

枫香树 (*Liquidambar formosana*) 为蕁树科枫香树大乔木，高达 30m，胸径 1.5m，小枝被柔；叶宽卵形，掌状 3 裂，基部心形具锯齿；托叶线形，早落，短穗状雄花序多个组成总状，雄蕊多数，花丝不等长；头状雌花序，子房被柔毛；头状果序球形，木质，蒴果下部藏于果序轴内；种子多数，褐色，多角形或具窄翅。枫香树产我国秦岭及淮河以南各省，评价区内广泛分布。群落外貌

	黄绿色，群落结构相对简单。 - 样方地点：TD-TTJ-12（F5 风机）（109°47'07.1912"E，26°15'16.0890"E；H：619m）。 乔木层郁闭度 0.8，层均高 11m，优势种为枫香树，平均高度 11m，平均胸径 26cm，盖度 80%，无明显伴生种。 灌木层盖度 5%，层均高 1.7m，无明显优势种，主要伴生种有杉木、柞木（<i>Xylosma congesta</i>）、山莓（<i>Rubus corchorifolius</i>）等。 草本层盖度 17%，层均高 0.4m，无明显优势种，主要伴生种有麦冬（<i>Ophiopogon japonicus</i>）、龙牙草（<i>Agrimonia pilosa</i>）、酢浆草（<i>Oxalis corniculata</i>）等。 - 样方地点：通道用地范围内（109°44'50.0824"E，26°16'22.9354"N；H：490m）。 乔木层郁闭度 0.6，层均高 8.5m，优势种为枫香树，平均高度 10m，平均胸径 29cm，盖度 55%，主要伴生种有杉木、青冈（<i>Quercus glauca</i>）等。 灌木层盖度 8%，层均高 2.0m，无明显优势种，主要伴生种有山茱萸（<i>Cornus officinalis</i>）、山胡椒（<i>Lindera glauca</i>）、小槐花（<i>Ohwia caudata</i>）等。 草本层盖度 20%，层均高 0.6m，无明显优势种，主要伴生种有紫萁（<i>Osmunda japonica</i>）、爵床（<i>Justicia procumbens</i>）、竹叶草（<i>Oplismenus compositus</i>）等。 - 样方地点：140-XZ-TTJ-02（F2 风机）（109°47'47.6014"E，26°14'51.8494"E；H：566m）。 乔木层郁闭度 0.7，层均高 9m，优势种为枫香树和杉木，其中枫香树平均高度 9m，平均胸径 29cm，盖度 65%，杉木平均高度 8.5mm，平均胸径 18cm，盖度 10%，无明显伴生种。 灌木层盖度 25%，层均高 2.1m，无明显优势种，主要伴生种有山麻秆、竹叶花椒（<i>Zanthoxylum armatum</i>）、油桐等。 草本层盖度 6%，层均高 0.6m，无明显优势种，主要伴生种有荩草、茅叶荩草、蕨等。
--	--

	样方地点：TD-TTJ-12（F5 风机） 109°47'07.1912"E, 26°15'16.0890"E;; H: 619m 样方地点：用地范围内 109°44'50.0824"E, 26°16'22.9354"N; H: 490m 样方地点：140-XZ-TTJ-02（F2 风机） 109°47'47.6014"E, 26°14'51.8494"E;; H: 566m 图 3-3 枫香树林 (Form. <i>Liquidambar formosana</i>) III、竹林 竹林是由竹类植物组成的单优势种群落，分布广泛，而且种类众多，有刚竹、毛竹、淡竹、箬竹、慈竹、早竹等。林下因上层盖度大，通常草木层不甚发育。评价区内的竹林为温性竹林，包含毛竹林 1 种。 (4) 毛竹林 (Form. <i>Phyllostachys edulis</i>) 毛竹 (<i>Phyllostachys edulis</i>) 是禾本科、刚竹属单轴散生型常绿乔木状竹类植物，竿高可达 20 多 m，叶耳不明显，叶舌隆起；叶片较小较薄，披针形，花枝穗状，无叶耳，小穗仅有 1 朵小花，4 月笋期，5-8 月开花。中国分布自秦岭、汉水流域至长江流域以南和台湾省，在评价区成片分布。群落外貌翠绿色，群落结构相对简单。 • 样方地点：项目红线附近 (109°47'53.9070"E, 26°14'57.3661"N; H: 434m)。 乔木层郁闭度 0.7，层均高 11m，优势种为毛竹，平均高度 11m，平均胸径 14cm，盖度 70%，无明显伴生种。
--	---

	灌木层盖度 8%，层均高 2.3m，无明显优势种，主要伴生种有空心蕨（<i>Rubus rosifolius</i>）、插田蕨（<i>Rubus coreanus</i>）、山莓等。 草本层盖度 6%，层均高 0.5m，无明显优势种，主要伴生种有牛膝（<i>Achyranthes bidentata</i>）、沿阶草（<i>Ophiopogon bodinieri</i>）、车前（<i>Plantago asiatica</i>）等。 - 样方地点：项目红线附近（109°46'04.8524"E，26°15'36.1533"E；H：431m）。 乔木层郁闭度 0.8，层均高 11m，优势种为毛竹，平均高度 11m，平均胸径 17cm，盖度 85%，无明显伴生种。 灌木层盖度 13%，层均高 1.9m，无明显优势种，主要伴生种有杉木、牡荆、插田蕨等。 草本层盖度 3%，层均高 0.3m，无明显优势种，主要伴生种有酢浆草、薹草等。 - 样方地点：项目红线附近（109°46'06.4552"E，26°15'31.2520"E；H：393m）。 乔木层郁闭度 0.7，层均高 9m，优势种为毛竹，平均高度 9m，平均胸径 15cm，盖度 78%，无明显伴生种。 灌木层盖度 12%，层均高 3.3m，无明显优势种，主要伴生种有空心蕨、山茶（<i>Camellia japonica</i>）、光皮楝木（<i>Cornus wilsoniana</i>）等。 草本层盖度 18%，层均高 0.6m，优势种为麦冬，平均高度 0.2m，盖度 10%，主要伴生种有薹草、牛膝、鸭儿芹（<i>Cryptotaenia japonica</i>）等。  样方地点：项目红线附近 109°47'53.9070"E，26°14'57.3661"N；H：434m  样方地点：项目红线附近 109°46'04.8524"E，26°15'36.1533"E；H：431m
--	---



样方地点：项目红线附近
109°46'06.4552"E, 26°15'31.2520"E; H:
393m

图 3-4 毛竹林 (Form. *Phyllostachys edulis*)

◆ 灌丛

灌丛是指以灌木植物占优势的植被类型，群落高度常小于 5m。建群种多为中生或簇生的灌木生活型，组成种类众多，类型复杂，分布广泛。评价区分布的灌丛植被为落叶阔叶灌丛。

IV、落叶阔叶灌丛

落叶阔叶灌丛是指由落叶阔叶灌木或落叶阔叶灌木占优势所组成的植物群落。其主要特征是植株无明显的主干，建群种多干簇生，高度在 5m 以下，盖度大于 30%-40%。落叶阔叶灌丛在评价区广泛分布，常见群系有盐麸木灌丛和山胡椒灌丛。

(5) 山胡椒灌丛 (Form. *Lindera glauca*)

山胡椒是樟科山胡椒属落叶灌木或小乔木，高可达 8m；树皮平滑，灰色或灰白色，3-4 月开花，7-8 月结果，阳性树种，喜光照，也稍耐阴湿，抗寒力强，以湿润肥沃的微酸性砂质土壤生长最为良好，耐干旱瘠薄，对土壤适应性广。山胡椒在我国分布于陕甘南部、东南沿海、华北、华中、两广、四川等省区，常见于山坡、林缘、路旁，在评价区广泛分布。

- 样方地点：项目红线附近 (109°45'52.4640"E, 26°15'51.6573"N; H: 498m)。

灌木层盖度 90%，层均高 3.3m，优势种为山胡椒，平均高度 3.5m，盖度 85%，主要伴生种有马桑等。

草本层盖度 20%，层均高 0.6m，优势种为矮桃 (*Lysimachia clethroides*)，平均高度 0.5m，盖度 10%，主要伴生种有夏枯草 (*Prunella vulgaris*)、三脉紫

	苑 (<i>Aster ageratoides</i>)、车前等。 - 样方地点：通道用地范围内 (109°46'53.5497"E, 26°15'00.5426"N; H: 600m)。 灌木层盖度 95%，层均高 4.2m，优势种为山胡椒，平均高度 4.5m，盖度 89%，主要伴生种有白叶莓 (<i>Rubus innominatus</i>)、野鸦椿、山莓等。 草本层盖度 20%，层均高 0.7m，优势种为蕨，平均高度 0.7m，盖度 12%，主要伴生种有矮桃、酢浆草、五节芒等。 - 样方地点：项目红线附近 (109°46'49.4436"E, 26°15'10.7267"E;; H: 650m)。 灌木层盖度 92%，层均高 3.2m，优势种为山胡椒，平均高度 3.5m，盖度 85%，主要伴生种有宜昌荚蒾 (<i>Viburnum erosum</i>)、野蔷薇 (<i>Rosa multiflora</i>)、蜡瓣花 (<i>Corylopsis sinensis</i>) 等。 草本层盖度 20%，层均高 0.5m，优势种为金丝草 (<i>Pogonatherum crinitum</i>)，平均高度 0.3m，盖度 11%，主要伴生种有蕨、马兰等。  样方地点：项目红线附近 109°45'52.4640"E, 26°15'51.6573"N; H: 498m  样方地点：用地范围内 109°46'53.5497"E, 26°15'00.5426"N; H: 600m  样方地点：项目红线附近 109°46'49.4436"E, 26°15'10.7267"E;; H: 650m
--	---

图 3-5 山胡椒灌丛 (Form. *Lindera glauca*)

(6) 盐麸木灌丛 (Form. *Rhus chinensis*)

盐麸木是漆树科盐麸木属的落叶小乔木或灌木，高可达 10m。喜光、喜温暖湿润气候，适应性强，对土壤要求不严，根系发达，生长迅速。盐麸木在我国除东北、内蒙古和新疆外，其余省区均有，在评价区广泛分布林缘地区。

- 样方地点：项目红线附近 (109°47'09.8091"E, 26°14'45.2400"N; H: 435m)。

灌木层盖度 65%，层均高 1.9m，优势种为盐麸木，平均高度 2.1m，盖度 60%，主要伴生种有牡荆等。

草本层盖度 17%，层均高 0.7m，无明显优势种，主要伴生种有千里光、商陆 (*Phytolacca acinosa*)、狗尾草 (*Setaria viridis*) 等。

- 样方地点：项目红线附近 (109°46'05.5282"E, 26°16'12.2788"E; H: 566m)。

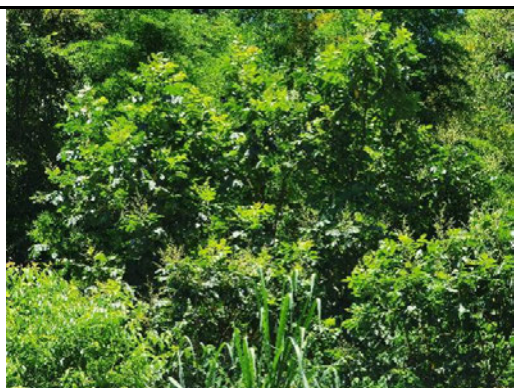
灌木层盖度 80%，层均高 4.2m，优势种为盐麸木和慈竹 (*Bambusa emeiensis*)，主要伴生种有水麻 (*Debregeasia orientalis*) 等。

草本层盖度 28%，层均高 1.4m，优势种为金丝草，平均高度 0.7m，盖度 15%，主要伴生种有斑茅、鸭跖草 (*Commelina communis*)、千里光等。

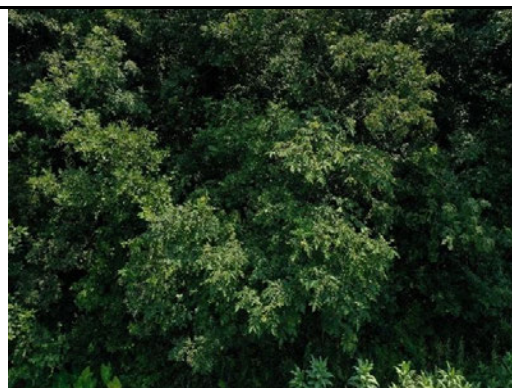
- 样方地点：通道用地范围内 (109°45'58.4215"E, 26°15'40.6908"E; H: 474m)。

灌木层盖度 75%，层均高 4.2m，优势种为盐麸木，平均高度 4.5m，盖度 65%，主要伴生种有乌桕 (*Triadica sebifera*)、楝 (*Melia azedarach*) 等。

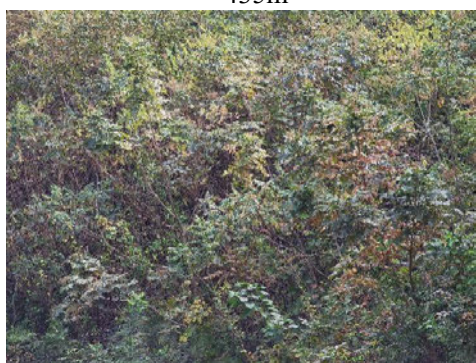
草本层盖度 7%，层均高 1.3m，无明显优势种，主要伴生种有节节草 (*Equisetum ramosissimum*)、喜旱莲子草 (*Alternanthera philoxeroides*)、艾等。



样方地点：项目红线附近
109°46'31.0972"E, 26°15'45.3322"E;; H:
435m



样方地点：项目红线附近
109°46'05.5282"E, 26°16'12.2788"E;; H:
566m



样方地点：用地范围内
109°45'58.4215"E, 26°15'40.6908"E;; H:
474m

图 3-6 盐麸木灌丛 (Form. *Rhus chinensis*)

◆ 草地

草地是生长草本和灌木植物为主并适宜发展畜牧业生产的土地。它具有特有的生态系统，是一种可持续的自然资源。评价区分布的草地植被为灌草丛植被型，属于温性灌草丛植被亚型。

V、灌草丛

灌草丛是在森林植被反复遭到破坏之后，所形成的以中生型或旱中生型多年生草本植物为主，混生一定数量灌木和丛生乔木的次生植被类型。其广泛分布于世界各地的森林地带，群落成分复杂，种类多样。按照其所在地区的热量和大气湿度条件，可分为温性灌草丛、暖热性灌草丛、热性灌草丛、热性稀树灌草丛四类。评价区分布的灌草丛植被为温性灌草丛，常见群系有五节芒灌草丛、霍香蓟灌草丛、里白灌草丛、白茅灌草丛、小蓬草灌草丛、蕨灌草丛 6 种。

(7) 五节芒灌草丛 (Form. *Miscanthus floridulus*)

五节芒，是禾本科芒属多年生草本植物，具发达根状茎；秆高大似竹，节

	下具白粉，叶鞘无毛，鞘节具微毛；叶舌顶端具纤毛；叶片披针状线形，扁平，基部渐窄或呈圆形，顶端长渐尖，中脉粗壮隆起，两面无毛，或上面基部有柔毛，边缘粗糙。圆锥花序大型，稠密；花果期 5-10 月。五节芒在我国生于低海拔撂荒地、丘陵潮湿谷地和山坡或草地，在评价区广泛分布。 - 样方地点：项目红线附近（109°47'16.2598"E，26°15'00.4685"N；H：496m）。 草本层盖度 82%，层均高 1.3m，优势种为五节芒，平均高度 1.5m，盖度 82%，主要伴生种有鼠曲草（<i>Pseudognaphalium affine</i>）等。 - 样方地点：吊装平台用地范围（109°47'25.2865"E，26°15'06.8402"E；H：604m）。 草本层盖度 79%，层均高 1.3m，优势种为五节芒，平均高度 1.5m，盖度 75%，主要伴生种有一年蓬、马兰等。 - 样方地点：项目红线附近（109°45'58.7280"E，26°15'37.8006"N；H：474m）。 草本层盖度 90%，层均高 1.4m，优势种为五节芒，平均高度 1.4m，盖度 90%，无明显伴生种。 - 样方地点：项目红线附近（109°44'57.8814"E，26°16'19.2859"N；H：532m）。 草本层盖度 76%，层均高 1.5m，优势种为五节芒，平均高度 1.6m，盖度 75%，主要伴生种有野艾蒿（<i>Artemisia lavandulifolia</i>）等。  样方地点：项目红线附近 109°47'16.2598"E，26°15'00.4685"N；H： 496m  样方地点：吊装平台用地范围 109°47'25.2865"E，26°15'06.8402"E；H： 604m
--	--



样方地点：项目红线附近

样方地点：项目红线附近

109°45'58.7280"E, 26°15'37.8006"N; H: 474m

109°44'57.8814"E, 26°16'19.2859"N; H: 532m

图 3-7 五节芒灌草丛 (Form *Miscanthus floridulus*)

(8) 藿香蓟灌草丛 (*From. Ageratum conyzoides*)

藿香蓟 (*Ageratum conyzoides*) 为菊科藿香蓟属一年生草本植物，叶基部钝或宽楔形；总苞片长圆形或披针状长圆形，背面无毛无腺点，先端尖，边缘栉齿状、璁状或缘毛状撕裂。藿香蓟作为杂草广泛分布于我国两广、云南、贵州、四川、江西、福建、湖南等地，常见于海拔 2800m 以下的山谷、山坡林下或林缘、河边或山坡草地、田边或荒地，在评价区田边、道路旁、荒地广泛分布，在评价区荒地、道路附近广泛分布。

- 样方地点：项目红线附近 (109°46'03.5778"E, 26°16'00.5895"E; H: 478m)。

草本层盖度 75%，层均高 0.5m，优势种为藿香蓟，平均高度 0.5m，盖度 75%，主要伴生种有鸭跖草等。

- 样方地点：通道用地范围内 (109°47'23.4422"E, 26°15'19.0853"E; H: 534m)。

草本层盖度 75%，层均高 0.4m，优势种为藿香蓟，平均高度 0.4m，盖度 75%，无明显伴生种。

- 样方地点：项目红线附近 (109°45'59.6358"E, 26°16'12.7013"N; H: 558m)。

草本层盖度 85%，层均高 0.4m，优势种为藿香蓟，平均高度 0.4m，盖度 85%，主要伴生种有马唐 (*Digitaria sanguinalis*) 等。



样方地点：项目红线附近

样方地点：通道用地范围内

109°46'03.5778"E, 26°16'00.5895"E; H: 478M 109°47'23.4422"E, 26°15'19.0853"E; H: 534M



样方地点：项目红线附近

109°45'59.6358"E, 26°16'12.7013"N; H: 558M

图 3-8 藿香蓟灌草丛 (Form. *Ageratum conyzoides*)

(9) 蕨灌草丛 (Form. *Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*)

蕨是碗蕨科蕨属草本，植株高达 1m；根茎长而横走，密被锈黄色柔毛；叶疏生，叶柄褐棕或棕禾秆色，叶片宽三角形或长圆状三角形，渐尖头，基部圆楔形，三回羽状，叶干后纸质或近革质，上面光滑。蕨产全国各地，但主要产于长江流域及以北地区，常生海拔 200-830m 山地阳坡及森林边缘阳光充足的地方，在评价区内广泛分布。

- 样方地点：项目红线附近 (109°46'00.0920"E, 26°16'08.5902"E; H: 543m)。

草本层盖度 95%，层均高 1.1m，优势种为蕨，平均高度 1.1m，盖度 95%，无明显伴生种。

- 样方地点：项目红线附近 (109°47'45.1576"E, 26°14'42.2852"N; H: 472m)。

草本层盖度 85%，层均高 0.9m，优势种为蕨，平均高度 0.9m，盖度 85%，

无明显伴生种。

- 样方地点：项目红线附近（109°47'07.8671"E，26°15'21.7611"N；H：598m）。

草本层盖度 85%，层均高 1.1m，优势种为蕨，平均高度 1.1m，盖度 85%，无明显伴生种。



样方地点：项目红线附近
109°46'00.0920"E，26°16'08.5902"N；H：543m



样方地点：项目红线附近
109°47'45.1576"E，26°14'42.2852"N；H：472m



样方地点：项目红线附近
109°47'07.8671"E，26°15'21.7611"N；H：598m

图 3-9 蕨灌草丛 (Form. *Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*)

(10) 里白灌丛 (From. *Diplopterygium glaucum*)

里白 (*Diplopterygium glaucum*) 是里白科里白属植物，根状茎横走，被鳞片。柄光滑，暗棕色，一回羽片对生，具短柄，线状披针形，顶端渐尖，基部不变狭，截形，羽状深裂，互生，几乎展；叶草质，上面绿色，无毛，下面灰白色，羽轴棕绿色，上面平，两侧有边；孢子囊圆形，中生。里白在我国分布于浙江、湖北、四川、福建、台湾、江西、两广、贵州、云南等省份，常生于林下阴处，在评价区广泛分布。

- 样方地点：项目红线附近（109°47'13.0370"E，26°15'08.3717"N；H：

	514m)。 草本层盖度 95%，层均高 1.1m，优势种为里白，平均高度 1.1m，盖度 95%，无明显伴生种。 - 样方地点：项目红线附近（109°44'35.5367"E，26°16'24.9015"N；H：441m）。 草本层盖度 93%，层均高 0.9m，优势种为里白，平均高度 0.9m，盖度 93%，无明显伴生种。 - 样方地点：项目红线附近（109°47'02.4212"E，26°15'17.1714"E；H：597m）。 草本层盖度 92%，层均高 1.0m，优势种为里白，平均高度 1m，盖度 92%，无明显伴生种。 样方地点：项目红线附近 109°47'13.0370"E，26°15'08.3717"N；H：514m 样方地点：项目红线附近 109°44'35.5367"E，26°16'24.9015"N；H：441m 样方地点：项目红线附近 109°47'02.4212"E，26°15'17.1714"E；H：597m 图 3-10 里白灌草丛 (Form. <i>Diplopterygium glaucum</i>)
--	---

	(11) 白茅灌草丛 (From <i>Imperata cylindrica</i>) 白茅 (<i>Imperata cylindrica</i>) 为禾本科白茅属多年生草本，具粗壮的长根状茎；秆直立，具 1-3 节，节无毛。叶鞘聚集于秆基，甚长于其节间，质地较厚，老后破碎呈纤维状；圆锥花序稠密；颖果椭圆形。白茅在我国分布广，常生于低山带平原河岸草地、沙质草甸、荒漠与海滨地区，在评价区荒地、林缘、田边广泛分布。 - 样方地点：项目红线附近 (109°45'41.9678"E, 26°15'40.5522"E; H: 454m)。 草本层盖度 75%，层均高 1m，优势种为白茅，平均高度 0.7m，盖度 75%，主要伴生种有龙牙草等。 - 样方地点：项目红线附近 (109°46'00.0499"E, 26°16'24.6517"N; H: 449m)。 草本层盖度 85%，层均高 1.4m，优势种为白茅，平均高度 1.4m，盖度 85%，无明显伴生种。 - 样方地点：通道用地范围内 (109°46'57.5847"E, 26°15'16.1587"N; H: 462m)。 草本层盖度 85%，层均高 1.2m，优势种为白茅，平均高度 1.2m，盖度 85%，无明显伴生种。  样方地点：项目红线附近 109°45'41.9678"E, 26°15'40.5522"E; H: 454M 样方地点：项目红线附近 109°46'00.0499"E, 26°16'24.6517"N; H: 449M
--	--



样方地点：通道用地范围内

109°46'57.5847"E, 26°15'16.1587"N; H:

462M

图 3-11 白茅灌草丛 (Form. Imperata cylindrica)

(12) 小蓬草灌草丛 (From. *Erigeron canadensis*)

小蓬草 (*Erigeron canadensis*) 是菊科飞蓬属一年生草本植物，根纺锤状，具纤维状根；茎直立，圆柱状，多少具棱，上部多分枝；叶密集，基部叶花期常枯萎，下部叶倒披针形，边缘具疏锯齿或全缘，线状披针形或线形，近无柄或无柄；头状花序多数，小，排列成顶生多分枝的大圆锥花序；雌花多数，舌状，白色；两性花淡黄色，花冠管状；瘦果线状披针形；花期 5-9 月。小蓬草在我国南北各省区均有分布，在评价区分布广泛。

- 样方地点：通道用地范围内 (109°45'54.2405"E, 26°15'32.5009"N; H: 470m)。

草本层盖度 68%，层均高 1.7m，优势种为小蓬草，平均高度 1.8m，盖度 65%，主要伴生种有叶下珠 (*Phyllanthus urinaria*)、马松子 (*Melochia corchorifolia*)、狗尾草等。

- 样方地点：通道用地范围内 (109°44'54.5763"E, 26°16'10.9333"N; H: 401m)。

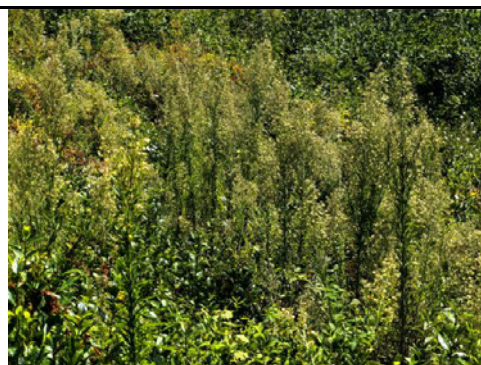
草本层盖度 80%，层均高 1.3m，优势种为小蓬草和野莴苣 (*Lactuca serriola*)，主要伴生种有狗尾草等。

- 样方地点：通道用地范围内 (109°47'22.2775"E, 26°15'28.7875"N; H: 527m)。

草本层盖度 70%，层均高 1.5m，优势种为小蓬草，平均高度 1.5m，盖度 70%，无明显伴生种。



样方地点：通道用地范围内
109°45'54.2405"E, 26°15'32.5009"N; H:
470m



样方地点：通道用地范围内
109°44'54.5763"E, 26°16'10.9333"N; H: 401m



样方地点：通道用地范围内
109°47'22.2775"E, 26°15'28.7875"N; H:
527m

图 3-12 小蓬草灌草丛 (Form. *Erigeron canadensis*)

◆ 农业植被

评价区地形以低矮山区为主，区域内农业植被分布较广。评价区内常见农业植被有粮食作物、油料作物、菜园、果园等，以粮食作物为主。区域内常见粮食作物有水稻、玉蜀黍、甘薯等；油料作物有芝麻等；菜园有辣椒 (*Capsicum annuum*)、南瓜等；果园分布较少，村庄附近零散种植有少量的李、桃 (*Prunus persica*)、柑橘类等水果。



水稻

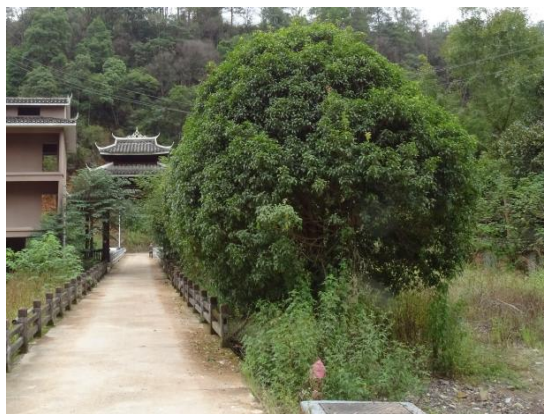


蔬菜

图 3-13 评价区农业植被图

◆ 城市植被

城市植被指以绿化、美化和环境保护为目标，由人工栽培或自然存留在城市环境中的植被类型。评价区城市植被主要为城市行道树，有木樨、檵木、厚朴、木芙蓉等物种，这些城市植被主要分布于评价区部分道路附近。



木樨

图 3-14 评价区城市植被图

4、植被分布特点

(1) 水平分布特征

评价区植被水平分布特征不明显。评价区内植被在水平分布上主要受光照条件、人为活动、水分条件等因素影响，评价区整体呈东西向分布的狭长条状，但水平跨度不大，水平方向无明显差异。现场勘察过程中发现，评价区原生植被较少，多为次生林，如杉木林、马尾松林等，在某些人迹罕至的区域留有小面积原生植被，成小片分布。

(2) 垂直分布特征

评价区植被垂直分布特征较为明显。评价区海拔介于 335~665m，农业植被主要分布于海拔 500m 以内的平缓区域，自然植被在整个海拔梯度内均有分布。

自然植被在评价区分布广泛，其中灌草丛、灌丛等次生性植被主要分布于海拔 350-500m 之间，如盐麸木灌丛、山胡椒灌丛、白茅灌草丛、藿香蓟灌草丛等。森林中常绿针叶林植被分布海拔整体低于落叶阔叶林植被分布区域，如马尾松林、杉木林常见于海拔 400-600m 之间，而枫香树林主要分布于海拔 550 以上区域。

农业植被主要分布于海拔 500m 以内区域。该区域内人为活动频繁，栽培

植物主要以农业植被为主，城市植被零散分布于居民区及道路附近，其中常见农业植被有水稻、玉蜀黍等粮食作物，辣椒、茄子等蔬菜，柑橘等果园；常见城市植被有园林绿化数种木樨、红檵木、木芙蓉等。

5、植物多样性指数

通过对评价区各植物样方表进行植物多样性统计分析，评价区植被样方中共有 97 种植物，Margalef 物种丰富度指数为 12.9139，表明评价区自然植物物种组成较丰富，各层物种丰富度指数呈现草本层植物>灌木层植物>乔木层植物。

通过对比 Shannon 多样性指数，评价区植物多样性指数为 3.6096，表明评价区植物生物多样性较高，其中以草本层最高，灌木丛次之，乔木层最低，各层生物多样性指数变化趋势与丰富度指数保持一致。

通过对比 Pielou 均匀度指数，评价区植物均匀度指数为 0.7725，乔木层均匀度指数为 0.06785，灌木层均匀度指数为 0.5856，草本层均匀度指数为 0.8122。

通过对比 Simpson 优势度指数，评价区植物 Simpson 优势度为 0.0409，乔木层 Simpson 优势度为 0.2960，灌木层 Simpson 优势度为 0.1826，草本层 Simpson 优势度为 0.0054，群落各层呈现乔木层植物>灌丛层植物>草本层植物，与均匀度指数变化趋势相吻合。

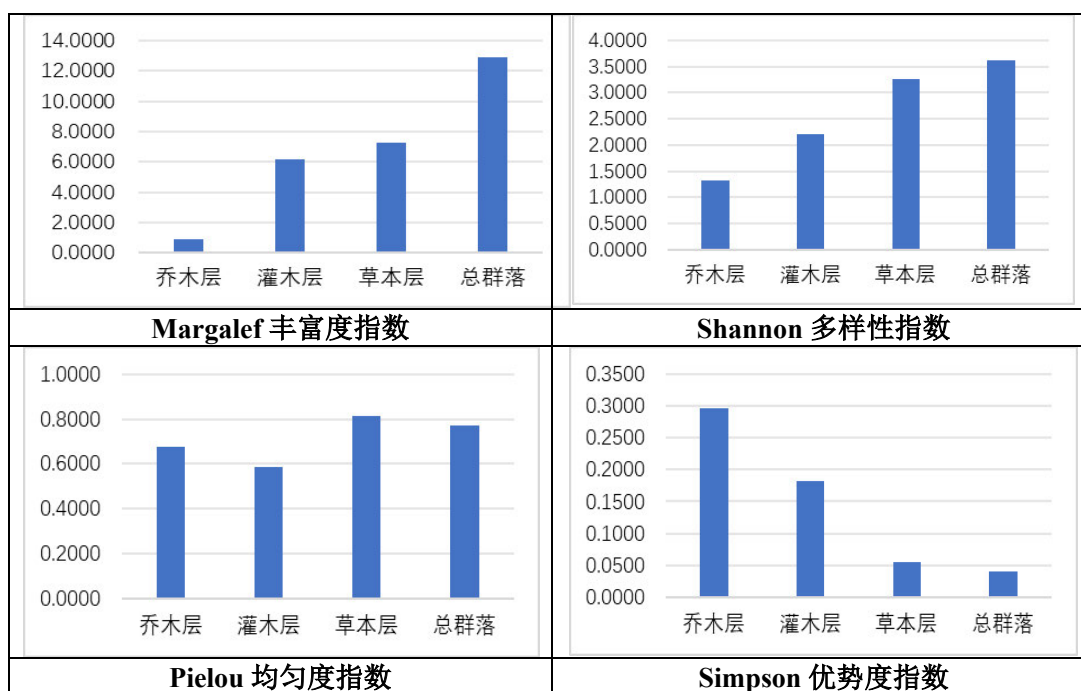


图 3-15 评价区总群落及各层生植物多样性指数

6、重要物种

①国家重点保护野生植物

通过搜集整理资料，根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年 9 月），结合现场调查结果，评价区共分布有中华猕猴桃（*Actinidia chinensis*）、金荞麦（*Fagopyrum dibotrys*）2 种国家二级野生保护植物。2 种保护植物在评价区分布数量较少，主要分布于评价区林缘，均远离工程施工区。



金荞麦（*Fagopyrum dibotrys*）

中华猕猴桃（*Actinidia chinensis*）

项目红线附近

项目红线附近

拍摄时间：2025.07.23

拍摄时间：2024.10.21

109°44'49.0147"E, 26°16'06.5556"N; H: 375m

109°45'40.3180"E, 26°15'47.4956"N; H: 415m

图 3-16 评价区保护植物部分生态照

②湖南省地方重点保护野生植物

依据湖南省林业局、湖南省农业农村厅关于调整《湖南省地方重点保护野生动物名录》《湖南省地方重点保护野生植物名录》的通知（湘林护〔2023〕9 号，2023 年 8 月 14 日）及本项目所在行政区内其它关于省级重点保护野生植物及其分布的相关资料，同时对区域集市、居民，特别是当地的药农、民间医务人员及农林业技术人员等进行访问调查及现场实地调查，现阶段评价区内分布有厚皮香（*Ternstroemia gymnanthera*）和卷柏（*Selaginella tamariscina*）2 种湖南省地方重点保护野生植物。2 种地方重点保护植物均远离工程占地区。

③古树名木

评价区古树根据《湖南省人民政府关于修订湖南省地方重点保护野生植物名录的通知》（湘政函〔2002〕172 号）、《湖南省林业条例》（湖南省人大常委会 2012 年修订）、《全绿委关于开展古树名木普查建档工作的通知》（全

国绿化委员会、国家林业局，全绿字〔2001〕15号）确定。参考《湖南古树名木》（邓三龙等，2011年）及本工程所在行政区内关于古树及其分布资料，同时对项目所在区域的林业局、附近村民进行访问调查及现场实地调查，在评价区内未发现古树名木分布。

④珍稀濒危及特有种

参照《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》（2020年版本），评价区内无珍稀濒危物种分布。

评价区域中国特有种有贯众(*Cyrtomium fortunei*)、马尾松、柏木(*Cupressus funebris*)、水竹(*Phyllostachys heteroclada*)等83种。无极小种群物分布。

珍稀濒危及中国特有种等重要野生植物调查结果见下表：

表 3-5 重要物种调查结果统计表

内容	细类	评价区域种数
重点保护野生植物	国家二级	2
	省级	2
珍稀濒危植物		0
中国特有植物		83
极小种群		0

表 3-6 珍稀濒危及特有种调查结果统计表

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种 (是/ 否)	极小种 群(是/ 否)	分布生境	工程占用 情况(是/ 否)
1.	多花黄精		NT	是	否	山坡或山谷林中、或沟边阴处	是
2.	禾叶山麦冬		LC	是	否	山坡和山谷林中或灌丛中	否
3.	红茴香		LC	是	否	山坡、沟谷林下阴湿处	否
4.	女贞		LC	是	否	山坡林下、沟谷岩石上	否
5.	白花龙		LC	是	否	山坡、沟谷林下、灌丛中	否
6.	金钟花		LC	是	否	山坡、沟谷林下或灌木	否
7.	黑果菝葜		LC	是	否	山坡、沟边灌丛中	否
8.	细柱五加		LC	是	否	山坡、沟谷林下或灌木	否
9.	银果牛奶子		LC	是	否	山坡、林缘、沟谷、路旁、岩缝中	否
10.	四照花		LC	是	否	山坡林中、沟边	是
11.	长蕊杜鹃		LC	是	否	山地、丘陵、平原	否
12.	大叶胡枝子		LC	是	否	山坡灌丛中、路旁、沟边	否
13.	云锦杜鹃		LC	是	否	旷野、田间、路旁	否
14.	宜昌胡颓子		LC	是	否	山坡、林缘、沟谷、路旁、岩缝中	否
15.	中国旌节花		LC	是	否	山地、丘陵	否

通道县天堂界风电场二期工程环境影响评价报告表

16.	黄连木		LC	是	否	山坡林中	否
17.	野桐		LC	是	否	山坡、灌丛中、河岸、村旁	否
18.	细枝柃		LC	是	否	山坡或沟边林中	是
19.	中华猕猴桃	国家 二级	LC	是	否	山坡、沟谷林下或灌木	否
20.	甜槠		LC	是	否	山坡林阴下、灌丛中、沟边	否
21.	格药柃		LC	是	否	山坡林阴下、草地上	否
22.	青榨槭		NT	是	否	山坡林下、草地、沟谷灌丛中	否
23.	薄叶鼠李		LC	是	否	山坡、河谷地	否
24.	鸡足葡萄		LC	是	否	山坡、平地干燥处	否
25.	微毛柃		LC	是	否	林下、林缘草地上	否
26.	球核荚蒾		LC	是	否	山坡路边、河岸、草丛中	否
27.	接骨木		LC	是	否	山坡灌丛下或阴湿地	否
28.	异叶败酱		LC	是	否	山坡林中	否
29.	六月雪		LC	是	否	山坡林中、沟边	否
30.	蒲公英		LC	是	否	山坡林下、草地、河边潮湿处	否
31.	金荞麦	国家 二级	LC	否	否	低山丘陵、路旁、沟边	否
32.	黄腺香青		LC	是	否	山坡林中	否
33.	过路黄		LC	是	否	山坡林下	否
34.	腹水草		LC	是	否	山坡密林中沟边、或岩石缝中	否
35.	醉鱼草		LC	是	否	阴湿山坡、路旁、林缘、灌丛中	否
36.	红根草		LC	是	否	山地林中、溪流边	否
37.	栲		LC	是	否	山坡林下、沟谷边灌丛中	是
38.	亮叶桦		LC	是	否	山坡林中、林缘、灌丛中	否
39.	南川柳		LC	是	否	山坡林中、林缘、谷地	否
40.	苦槠		LC	是	否	山坡或山谷林阴下	否
41.	响叶杨		LC	是	否	山沟石上、灌丛中	否
42.	竹叶胡椒		LC	是	否	山地林中、路旁灌丛中	否
43.	愉悦蓼		LC	是	否	山地林下阴湿富腐殖土上	否
44.	盾叶薯蓣		LC	是	否	山谷林中或灌丛中	否
45.	圆锥柯		LC	是	否	山坡林中或灌丛中	否
46.	短毛金钱草		LC	是	否	山地阴湿岩坡下	否
47.	箬竹		LC	是	否	山坡草丛中、山谷、路旁沟边湿地	否
48.	慈竹		LC	是	否	低山丘陵、路旁、沟边	否
49.	刚竹		LC	是	否	山坡草地、林下湿地	否
50.	水竹		LC	是	否	低山地区	否
51.	阔叶箬竹		LC	是	否	田野、沟边、路旁潮湿处	否
52.	尾叶樱桃		LC	是	否	沟边、河边、池塘边、田间、岩石上	否
53.	金缕梅		LC	是	否	山地林中、林缘、草地上	否

通道县天堂界风电场二期工程环境影响评价报告表

54.	华中樱桃		LC	是	否	山坡林下、灌丛中阴处	否
55.	蜡瓣花		LC	是	否	山坡、丘陵、沟谷林中	否
56.	皂荚		LC	是	否	山坡沟边或林下	否
57.	凹叶景天		LC	是	否	山坡岩缝中及路边	否
58.	锥栗		LC	是	否	山坡灌丛中、路边	否
59.	野珠兰		LC	是	否	山坡林下阴湿处	否
60.	中华绣线菊		LC	是	否	山坡灌丛中	否
61.	石灰花楸		LC	是	否	山坡草丛中或水边湿地	否
62.	灰白毛莓		LC	是	否	山坡或平原路旁或沟边	是
63.	粉团蔷薇		LC	是	否	山坡沟边林中	否
64.	全缘火棘		LC	是	否	山坡或河边灌丛中	否
65.	山木通		LC	是	否	山坡林下或路旁、沟边灌丛中	否
66.	钝齿铁线莲		LC	是	否	山坡林中或灌丛中	否
67.	还亮草		LC	是	否	山谷林下、沟边岩石上	否
68.	赤胫散		LC	是	否	山坡林中或灌丛中	否
69.	檫木		LC	是	否	向阳山坡	否
70.	宜昌润楠		LC	是	否	山坡或沟谷、路旁灌丛中	否
71.	豹皮樟		LC	是	否	山坡林中或向阳山坡、山脊林缘	否
72.	山榿		LC	是	否	山谷河边	否
73.	薄叶润楠		LC	是	否	山坡灌丛中或沟边阴处	否
74.	木姜子		LC	是	否	山地杂木林中	否
75.	阔叶十大功劳		LC	是	否	山坡林下、灌丛中	否
76.	豪猪刺		LC	是	否	山坡、宅旁	否
77.	野黄桂		LC	是	否	山坡林中、林缘、路旁、沟边	否
78.	对马耳蕨		LC	是	否	山坡林中或丘陵、平原村落附近、河岸边	否
79.	贯众		LC	是	否	山坡、山谷林中、林缘、路旁灌丛中	否
80.	柏木		LC	是	否	山地林中	否
81.	马尾松		LC	是	否	山坡或沟谷林中、或灌丛中	是
82.	卷柏	省级	LC	否	否	山坡、河边杂木林中	否
83.	厚皮香	省级	LC	否	否	山坡或沟谷林中、或灌丛中	否
84.	白叶莓		LC	是	否	向阳山坡	否
85.	毛樱桃		LC	是	否	山坡或沟谷、路旁灌丛中	否
86.	光皮楸木		LC	是	否	山坡林中或向阳山坡、山脊林缘	否

⑤外来入侵种

依据《中国外来入侵物种名单》（第一批，2003 年）、《中国外来入侵物种名单》（第二批，2010 年）、《中国外来入侵物种名单》（第三批，2014 年）、《中国自然生态系统外来入侵物种名单》（第四批，2016 年），通过现场调查，评价区外来入侵种有喜旱莲子草、垂序商陆（*Phytolacca americana*）、

一年蓬、小蓬草、鬼针草（*Bidens pilosa*）、野燕麦（*Avena fatua*）、藿香蓟、大狼把草（*Bidens frondosa*）8种，详见下表。

表 3-7 评价区主要外来入侵物种及分布

编号	种中文名	种拉丁名	分 布
1	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>	分布于路边、旷野或山坡
2	小蓬草	<i>Erigeron canadensis</i>	分布于旷野、荒地、田边、路旁等地
3	鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>	分布于田边、路边、宅旁附近
4	野燕麦	<i>Avena fatua</i>	零星分布于路边、河岸等地
5	喜旱莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	广泛分布于荒地、林缘及道路旁
6	藿香蓟	<i>Ageratum conyzoides</i>	分布于荒地、田边、道路旁
7	大狼把草	<i>Bidens frondosa</i>	分布于旷地、道路旁、农田附近
8	垂序商陆	<i>Phytolacca americana</i>	分布于农田、荒地附近

（四）陆生动物资源现状

1、动物区系及物种组成

2024 年 11 月（迁徙期），2025 年 2 月（越冬期）、7 月（繁殖期），相关技术人员对评价区进行了实地调查，调查时间覆盖野生动物迁徙期、越冬期、繁殖期，满足《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）二级评价陆生动物调查的时间要求。在调查过程中，根据工程特点，选择典型生境进行考察分析，采用样线法对陆生野生动物进行了外业调查，并在沿线村庄及项目所在区域的林业部门进行了座谈访问，在此基础上，查阅并参考《中国动物志》（两栖纲）（科学出版社，2009 年）、《中国两栖纲和爬行纲动物校正名录》（赵尔宓，张学文等，2000 年）、《中国爬行动物图鉴》（中国野生动物保护协会，2002 年）、《中国鸟类分类与分布名录（第 4 版）》（郑光美，2023 年）、《中国野生哺乳动物》（盛和林，大泰司纪之等，1999 年）、《中国鸟类图鉴》（钱艳文，1995 年）、《中国哺乳类野外手册》（湖南教育出版社，2009 年）等以及关于本地区脊椎动物类的相关文献资料《湖南省两栖动物调查及区系分析》（沈猷慧，1983 年）、《湖南省野生动物资源概况》（张启湘，易伐桂，1996 年）、《湖南省爬行动物区系与地理区划》（邓学建，叶贻云，1998 年）、《湖南鸟类初步调查 非雀形目》（郑作新，钱燕文等，1960 年）、《湖南鸟类初步调查 雀形目》（郑作新，冼耀华等，1961 年）、《湖南省重点保护哺乳类种类、分布及保护对策》（杨道德，沈猷慧等，2000 年）等，对评价区的动物资源现状得出综合结论。

评价区内有乔木林、农田、内陆水体、居住点 4 种典型生境。根据动物物种资源调查科学性原则、可操作性原则、保护性原则以及安全性原则，在评价区内设置有 7 条动物调查样线，其中 7 条样线包含乔木林生境；3 条样线包含农田、内陆水体居住点生境，每种生境类型涉及的样线数均不少于 3 条，满足《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）相关要求。动物调查样线主要设置在工程施工区域和生境较好区域，设置的 7 条动物样线覆盖了评价范围内的 4 种典型生境和不同海拔区域，通过不同生境和区域的调查，能够较准确反应评价区内动物现状和受影响的动物类群，动物样线设置具有合理性和代表性。

表 3-8 动物调查样线一览表

样线编号	调查时间	经纬度			海拔 (m)	生境类型	样线长度 (km)
TTJ001	2024.11.16、 2025.02.12、 2025.7.26	起点	109°45'01.1 2"E	26°16'27.6 1"N	416	乔木林、内陆 水体	1.05
		终点	109°45'13.0 3"E	26°16'06.4 9"N	443		
TTJ002	2024.11.16、 2025.02.12、 2025.7.27	起点	109°46'13.2 0"E	26°15'13.1 1"N	382	乔木林、农 田、内陆水 体、居住点	1.58
		终点	109°46'03.9 1"E	26°15'37.0 2"N	528		
TTJ003	2024.11.18、 2025.02.13、 2025.7.28	起点	109°46'56.6 2"E	26°14'42.0 7"N	523	乔木林	1.07
		终点	109°47'02.7 3"E	26°14'49.7 2"N	603		
TTJ004	2024.11.18、 2025.02.13、 2025.7.28	起点	109°47'58.7 3"E	26°14'32.6 9"N	588	乔木林、内陆 水体、居住点	1.01
		终点	109°47'54.2 4"E	26°14'42.5 8"N	570		
TTJ005	2024.11.22、 2025.02.13、 2025.7.29	起点	109°47'44.5 0"E	26°14'57.5 7"N	545	乔木林、内陆 水体、农田、 居住点	1.00
		终点	109°47'33.3 0"E	26°15'05.6 5"N	588		
TTJ006	2024.11.19、 2025.02.15、 2025.7.29	起点	109°47'30.0 8"E	26°15'08.9 1"N	568	乔木林、农田	1.01
		终点	109°47'37.6 1"E	26°15'04.5 1"N	548		
TTJ007	2024.11.17、 2025.02.16、 2025.7.30	起点	109°46'19.4 9"E	26°15'47.8 4"N	481	乔木林	1.02
		终点	109°46'32.7 9"E	26°16'08.0 8"N	548		

2、种类组成

根据实地考察及对相关资料的综合分析，评价区分布的陆生野生脊椎动物 4 纲 23 目 59 科 133 种；其中东洋种 74 种，古北种 8 种，广布种 51 种；评价区内无国家一级重点保护野生动物，有国家二级重点保护野生动物 12 种，湖南省级重点保护野生动物 75 种；有《中国生物多样性红色名录》中列为濒危（EN）动物 1 种、易危（VU）的动物 7 种、有中国特有种 3 种。评价区两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类的种类组成、区系、保护等级、濒危等级和特有种见下表：

表 3-9 评价区陆生野生脊椎动物种类组成、区系和保护等级

种类组成				动物区系			保护级别			濒危等级			特有种
纲	目	科	种	东洋种	古北种	广布种	国家一级	国家二级	湖南省级	极危（CR）	濒危（EN）	易危（VU）	
两栖纲	1	6	10	7	0	3	0	0	5	0	0	2	0
爬行纲	2	8	15	7	0	8	0	0	14	0	1	5	1
鸟纲	15	39	97	56	8	33	0	12	49	0	0	0	2
兽纲	5	6	11	4	0	7	0	0	7	0	0	0	0
合计	23	59	133	74	8	51	0	12	75	0	1	7	3

3、动物多样性

①两栖类

主要通过现场调查，并结合座谈访问和查阅已发表的评价区及其附近的相关文献资料，得出评价区两栖类种类、数量及分布现状如下：

评价区内野生两栖动物种类有 1 目 6 科 10 种（名录详见附录）。其中姬蛙科、叉舌蛙科种类最多，各有 3 种，各占评价区两栖类总数的 30.00%。评价区内未发现国家级重点保护野生两栖动物，有湖南省级重点保护野生两栖动物 5 种，为中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙棘腹蛙、棘胸蛙（*Quasipaa spinosa*）和斑腿泛树蛙。有被《中国生物多样性红色名录》评级为易危（VU）的 2 种，为棘腹蛙、棘胸蛙。评价区内中华蟾蜍、泽陆蛙等适应能力强，分布较广，为评价区内常见种。

②爬行类

通过现场调查，并结合访问和查阅已发表的与在评价区及附近的相关的文献资料，得出评价区爬行类种类、数量及分布现状如下：

评价区内野生爬行类共有 2 目 8 科 15 种（名录见附录）。其中游蛇科的种类最多，有 4 种，占评价区内野生爬行类总数的 26.67%。剧毒蛇类有 4 种，为尖吻蝮（*Deinagkistrodon acutus*）、短尾蝮（*Gloydius brevicaudus*）、舟山眼镜蛇（*Naja atra*）和福建竹叶青蛇（*Viridovipera stejnegeri*）。评价区内未发现国家级重点保护野生爬行类分布，除蓝尾石龙子（*Plestiodon elegans*）外，其余 14 种全部为湖南省级重点保护野生爬行类。有被《中国生物多样性红色名录》评级为濒危（EN）的 1 种，为中华鳖；易危（VU）的 5 种，为尖吻蝮、舟山眼镜蛇、王锦蛇、黑眉锦蛇（*Elaphe taeniura*）和乌梢蛇。有中国特有种 1 种，为北草蜥（*Takydromus septentrionalis*）。评价区分布的野生爬行类中黑眉锦蛇、王锦蛇、北草蜥等，数量较多，为评价区内优势种。

③鸟类

2024 年 10 月建设单位委托湖南恒咨全过程咨询有限公司编制了《通道县天堂界二期工程对鸟类影响评价报告》，本次环境影响评价现状调查部分引用其中鸟类调查内容如下：

2024 年 11 月、2025 年 7 月，评价组相关专业技术人员采用样线法对评价区的鸟类进行了实地调查，并结合调查访问，以及通过查阅相关文献，进行综合分析，得出评价区内鸟类种类、数量及分布现状如下：

（1）种类、数量及分布

评价区内共分布有野生鸟类 97 种，隶属于 15 目 39 科（名录见附录）。其中，以雀形目鸟类最多，共 64 种，占评价区内野生鸟类总数的 65.98%。评价区内未发现国家一级重点保护野生鸟类分布，有国家二级重点保护野生鸟类 12 种，包括白鹇（*Lophura nycthemera*）、凤头蜂鹰（*Pernis ptilorhynchus*）、蛇雕（*Spilornis cheela*）、赤腹鹰（*Accipiter soloensis*）、松雀鹰（*Accipiter virgatus*）、雀鹰（*Accipiter nisus*）、黑鸢（*Milvus migrans*）、领角鸮（*Otus lettia*）、斑头鸺鹠（*Glaucidium cuculoides*）、红隼（*Falco tinnunculus*）、画眉（*Garrulax canorus*）和红嘴相思鸟（*Leiothrix lutea*）；湖南省级保护物种有 49 种，包括灰胸竹鸡（*Bambusicola thoracicus*）、环颈雉、小鸺鹠、山斑鸠（*Streptopelia orientalis*）、

珠颈斑鸠、普通夜鹰 (*Caprimulgus jotaka*)、大鹰鹃 (*Hierococcyx sparveroides*)、四声杜鹃 (*Cuculus micropterus*)、大杜鹃 (*Cuculus canorus*)、黑水鸡 (*Gallinula chloropus*)、夜鹭 (*Nycticorax nycticorax*)、池鹭、牛背鹭、白鹭、戴胜 (*Upupa epops*)、普通翠鸟 (*Alcedo atthis*)、斑姬啄木鸟 (*Picumnus innominatus*)、星头啄木鸟 (*Picoides canicapillus*)、灰头绿啄木鸟 (*Picus canus*)、灰喉山椒鸟 (*Pericrocotus solaris*)、黑卷尾、红尾伯劳 (*Lanius cristatus*)、棕背伯劳 (*Lanius schach*)、松鸦 (*Garrulus glandarius*)、红嘴蓝鹊、喜鹊、白颈鸦 (*Corvus pectoralis*)、黄腹山雀 (*Pardaliparus venustulus*)、大山雀、家燕、金腰燕 (*Cecropis daurica*)、领雀嘴鹀、黄臀鹀 (*Pycnonotus xanthorrhous*)、白头鹀、黑短脚鹀 (*Hypsipetes leucocephalus*)、红头长尾山雀 (*Aegithalos concinnus*)、暗绿绣眼鸟 (*Zosterops simplex*)、棕颈钩嘴鹀 (*Pomatorhinus ruficollis*)、黑脸噪鹛 (*Pterorhinus perspicillatus*)、八哥 (*Acridotheres cristatellus*)、乌鸫 (*Turdus mandarinus*)、红胁蓝尾鸲 (*Tarsiger cyanurus*)、紫啸鸫 (*Myophonus caeruleus*)、小燕尾 (*Enicurus scouleri*)、灰背燕尾 (*Enicurus schistaceus*)、白额燕尾 (*Enicurus leschenaulti*)、黑尾蜡嘴雀 (*Eophona migratoria*)、金翅雀 (*Chloris sinica*) 和黄喉鹀。无《中国生物多样性红色名录》评级为极危 (CR)、濒危 (EN)、易危 (VU) 物种，有中国特有种 2 种，为灰胸竹鸡和黄腹山雀。评价区领雀嘴鹀、白头鹀、喜鹊、红嘴蓝鹊、棕头鸦雀 (*Paradoxornis webbianus*)、白颊噪鹛 (*Pterorhinus sannio*) 等鸟类较为常见，为评价区内优势种。

(2) 生态类型

根据鸟类生活习性的不同，将评价区内的 97 种野生鸟类分为以下 6 种生态类型：

游禽（会游泳，在水中捕食和栖息）：仅鸕鹚目的小鸕鹚 1 种，主要分布于河流水域内。

涉禽（嘴、颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，常用长嘴插入水底或地面取食）：包括鹤形目、鷸形目、鸕形目的黑水鸡、灰头麦鸡 (*Vanellus cinereus*)、夜鹭、池鹭、牛背鹭和白鹭，共 6 种。它们在评价区内主要分布于河流、坑塘、水田、山涧溪流等处。

陆禽（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）：

	包括鸡形目和鸽形目的灰胸竹鸡、白鹇、环颈雉、山斑鸠和珠颈斑鸠，共 5 种，它们在评价区内主要分布于林地及林缘地带或农田区域。 猛禽（具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物）：包括鹰形目、鸮形目和隼形目的凤头蜂鹰、蛇雕、赤腹鹰、松雀鹰、雀鹰、黑鸢、领角鸮、斑头鸺鹠、红隼，共 9 种。猛禽处于食物链顶端，在生态系统中占有重要地位。它们在控制啮齿类动物的数量，维持环境健康和生态平衡方面具有不可替代的作用。由于数量稀少，我国将所有猛禽都列为国家重点保护鸟类。它们在评价区内主要分布于树林或林缘，活动范围较广。 攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘：评价区中包括夜鹰目、鸮形目、犀鸟目、佛法僧目和啄木鸟目所有种类，为普通夜鹰、大鹰鸮、四声杜鹃、大杜鹃、戴胜、普通翠鸟、斑鱼狗(<i>Ceryle rudis</i>)、大拟啄木鸟(<i>Psilopogon virens</i>)、黑眉拟啄木鸟(<i>Psilopogon faber</i>)、斑姬啄木鸟、星头啄木鸟和灰头绿啄木鸟，共 12 种，主要分布于各种树林中，有部分也在林缘村庄内活动。 鸣禽（鸣管和鸣肌特别发达。一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢）：雀形目的所有鸟类都为鸣禽，共 64 种，为典型的森林鸟类。它们在评价区内广泛分布，主要生境为树林或灌丛，不论是种类还是数量，鸣禽都占绝对优势。 （3）区系类型 按照区系类型分，将评价区内的鸟类分为 3 种区系类型：东洋种 56 种，占评价区鸟类总数的 57.73%；广布种 33 种，占评价区鸟类总数的 34.02%；古北种有 8 种，占评价区鸟类总数的 8.25%。评价区属于东洋界，因此鸟类东洋界成分占优势，但古北界成分也占一定的比例，由于鸟类的迁移能力很强，加之有季节性迁徙的习性，因此鸟类中古北界向东洋界渗透的趋势较强，鸟类中东洋种占优势的程度不如两栖、爬行类明显。 （4）居留型 鸟类迁徙是鸟类随着季节变化进行的，方向确定的，有规律的和长距离的迁居活动。根据鸟类迁徙的行为，可将评价区的鸟类分成以下4种居留型。 留鸟（长期栖居在生殖地域，不作周期性迁徙的鸟类）：共68种，占评价
--	---

区鸟类总数的70.10%，在评价区内所占的比例最大，主要包括鸡形目、鸽形目种类和雀形目中的一些种类如鹎科、鸦科和画眉科的种类等；

冬候鸟（冬季在某个地区生活，春季飞到较远而且较冷的地区繁殖，秋季又飞回原地区的鸟）：共 13 种，为雀鹰、黄腰柳莺（*Phylloscopus proregulus*）、黄眉柳莺（*Phylloscopus inornatus*）、灰椋鸟（*Spodiopsar cineraceus*）、斑鹑（*Turdus eunomus*）、红胁蓝尾鸲、灰鹡鸰（*Motacilla cinerea*）、树鹩、燕雀（*Fringilla montifringilla*）、黑尾蜡嘴雀、小鹀、黄喉鹀、灰头鹀（*Emberiza spodocephala*），占评价区所有鸟类的 13.40%，种类相对较少，主要有鸽形目大多数种类和部分雀形目的种类；

夏候鸟（夏候鸟是指春季或夏季在某个地区繁殖、秋季飞到较暖的地区去过冬、第二年春季再飞回原地区的鸟）：共 15 种，为普通夜鹰、大鹰鵒、四声杜鹃、大杜鹃、灰头麦鸡、夜鹭、池鹭、牛背鹭、白鹭、黑卷尾、红尾伯劳、家燕、金腰燕、黑短脚鹬、暗绿绣眼鸟，占评价区所有鸟类的 15.46%，主要包括鹎形目、鸲形目的种类和一些雀形目种类如燕科、卷尾科等的种类；

旅鸟（指迁徙中途经某地区，而又不在于该地区繁殖或越冬）：仅凤头蜂鹰（*Pernis ptilorhynchus*）1种，占评价区所有鸟类种类总数的1.03%，旅鸟在评价区占的比例最小。

综上所述，评价区迁徙鸟类（包括夏候鸟、冬候鸟、旅鸟）共29种，占评价区鸟类总数的29.90%，迁徙鸟类占的比重较小。迁徙鸟类中，以雀形目鸟类居多，可见评价区的迁徙鸟类是以森林鸟为主。评价区的鸟类中，繁殖鸟（包括留鸟和夏候鸟）占的比例很大，共有83种，占评价区鸟类总数的85.57%，即评价区的鸟类中，多数种类在评价区内繁殖。

（5）工程区域迁徙鸟类情况

中国于 20 世纪 80 年代开始利用环志对鸟类的迁徙进行研究。1983 年至 1993 年，我国共建立了环志站 65 处，并先后与日本、澳大利亚、美国等国家签订了候鸟保护协定。通过对国内外十几年来来的环志信息回收并对其进行整理分析提出我国候鸟的迁徙路线大致有 4 条，分别为东亚-澳大利西亚迁飞通道、中亚迁飞通道、西亚-东非迁飞通道以及西太平洋迁飞通道。

东亚-澳大利西亚迁飞通道。北起俄罗斯远东地区和美国阿拉斯加，途经中

	国、韩国、日本等东亚区域，南至东南亚和大洋洲，涉及 22 个国家及地区，是世界上受威胁种类最多的候鸟迁飞通道。在我国，此通道主要覆盖东北、华北、华中、华东、华南、南海以及西南、西北的部分区域。有 280 余种迁徙水鸟和 510 余种迁徙陆鸟经过此通道，代表性水鸟有勺嘴鹬（<i>Calidris pygmaea</i>）、丹顶鹤（<i>Grus japonensis</i>）、卷羽鹈鹕（<i>Pelecanus crispus</i>）、东方白鹳（<i>Ciconia boyciana</i>）和中华秋沙鸭（<i>Mergus squamatus</i>）等，代表性陆鸟有大鸨（<i>Otis tarda</i>）、红翅绿鸠（<i>Treron sieboldii</i>）和（<i>Emberiza aureola</i>）等黄胸鹀。 中亚迁飞通道。北起俄罗斯西伯利亚，途经中亚，南至西亚和南亚等地，覆盖 30 余个国家和地区。在我国，此迁飞通道主要经过中部和西部地区，主体包括青藏高原和新疆。有 180 余种水鸟和 420 余种陆鸟涉及此通道，代表性水鸟有黑颈鹤（<i>Grus nigricollis</i>）、斑头雁（<i>Anser indicus</i>）和蓑羽鹤（<i>Grus virgo</i>）等，代表性陆鸟有猎隼（<i>Falco cherrug</i>）、玉带海雕（<i>Haliaeetus leucoryphus</i>）和黄喉蜂虎（<i>Merops apiaster</i>）等。 西亚-东非迁飞通道。北起俄罗斯，南至东非，途经萨雅克—北哈萨克干草原与湖群以及肯尼亚湖泊系统等重要栖息地，涉及 50 余个国家和地区。在我国，此迁飞通道主要经过西部区域，特别是新疆地区。以雀形目和猛禽为主的 200 余种陆鸟和 140 余种水鸟经过此通道，代表性物种有白头硬尾鸭（<i>Oxyura leucocephala</i>）、波斑鸨（<i>Chlamydotis macqueenii</i>）和红脚隼（<i>Falco amurensis</i>）等。 西太平洋迁飞通道。北起俄罗斯远东地区以及美国阿拉斯加的北极和亚北极区域，经过美国夏威夷等太平洋岛屿和太平洋西部区域，南至澳大利亚、新西兰等 10 余个国家和地区。在我国，此迁飞通道主要覆盖东部沿海地区及包括东海、南海诸岛在内的太平洋岛屿。此通道以海洋性鸟类为主，代表性物种有斑尾塍鹬（<i>Limosa lapponica</i>）、白额鸕（<i>Calonectris leucomelas</i>）、红脚鲼鸟（<i>Sula sula</i>）和中华凤头燕鸥（<i>Thalasseus bernsteini</i>）等，总计约 100 余种鸟类。
--	---



图 3-17 中国候鸟迁徙路线图

根据中国和湖南省鸟类迁徙研究的相关报道，显示湖南处于位于东亚-澳大利亚迁飞通道上（张孚允&杨若莉，1997；邓学建等，2013）。湖南省的地势如同一个开口朝向北方的漏斗，呈一个巨大的“U”形，北面开口是洞庭湖平原、西面是武陵山脉和雪峰山脉、东面是罗霄山脉、南面是南岭。根据这一特殊地形地貌，湖南省境内通常有 3 条候鸟迁徙通道（图 4.3-10），分别是洞庭湖—湘中南湘江谷底丘陵平原区（宽面迁徙通道）；武陵山脉—雪峰山脉（窄面迁徙通道）；幕阜山脉—罗霄山脉（窄面迁徙通道）（邓学建，2016）。因沿山脉迁徙的候鸟，遇到高大山体阻隔或是恶劣天气，通常寻找这些高大山体较低凹处穿越，使得这些鸟类在穿越这些山体时从宽面迁徙变为窄面迁徙（常家全等，1992；郑光美，2012）。从湖南候鸟迁徙通道分析，拟建通道县天堂界风电场二期工程向西北方向距离武陵山脉—雪峰山脉窄面候鸟迁徙主通道（沅陵—新晃）约 100km；向东南方向距离武陵山脉—雪峰山脉窄面候鸟迁徙次要通道（新化—城步）约 40km（见图 3-19）。此外，通过与怀化市林业局、通道县林业局核实，本工程不涉及鸟类迁徙通道。

根据相关研究显示，关于小型林鸟的迁徙路线尚难以确定，主要原因是林

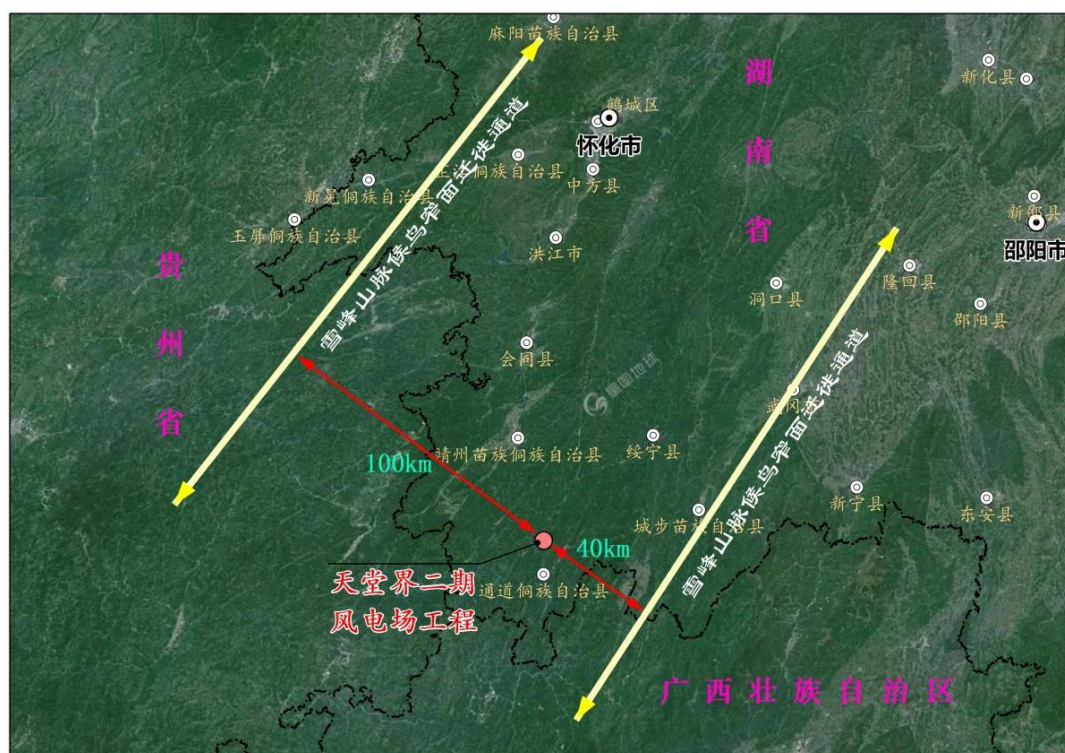


图 3-19 工程与区域主要候鸟迁徙通道的位置关系示意图

(6) 本工程与湖南省候鸟迁徙通道重点保护区的位置关系

1) 与湖南省候鸟迁徙通道重点保护区（第一批）的位置关系

2022 年 10 月 19 日，湖南省林业局公布了《湖南省候鸟迁徙通道重点保护区（第一批名单）》，划定炎陵、桂东、蓝山、新宁、城步、隆回、新化 7 县共 12 处候鸟迁徙通道重要保护区。根据工程与湖南省候鸟迁徙通道重点保护区（第一批）的位置关系可知，本工程不涉及湖南省候鸟迁徙通道重点保护区（第一批）。

2) 与湖南省候鸟迁徙通道重点保护区（第二批）的位置关系

2024 年 9 月 24 日，湖南省林业局发布了《林业局关于做好 2024 年秋冬季候鸟保护工作的通知》（湘林护函〔2024〕10 号），划定了第二批湖南省候鸟迁徙通道重点保护区，湖南省候鸟迁徙通道重点保护区（第二批）涉及炎陵县、新化县、临武县、零陵区、道县、宁远县、蓝山县、通道侗族自治县 8 县（区），面积 132.96km²。其中，通道侗族自治县两江口候鸟迁徙通道重点保护区的面积 9.42km²，南北长约 6.1km，东西均宽约 1.5km。北至龙须冲，

南至地连村，西至排楼脚，东至茶溪界。最北端：26°16'36.9798"N，最南端：26°13'20.8275"N，最西端：109°45'32.5607"E，最东端：109°47'58.5867"E。通过将工程与通道侗族自治县两江口候鸟迁徙通道重点保护区域叠图可知，本工程风机点位均不在通道侗族自治县两江口候鸟迁徙通道重点保护区域内，距通道侗族自治县两江口候鸟迁徙通道重点保护区域最近风机直线距离为 287m，如下图所示。

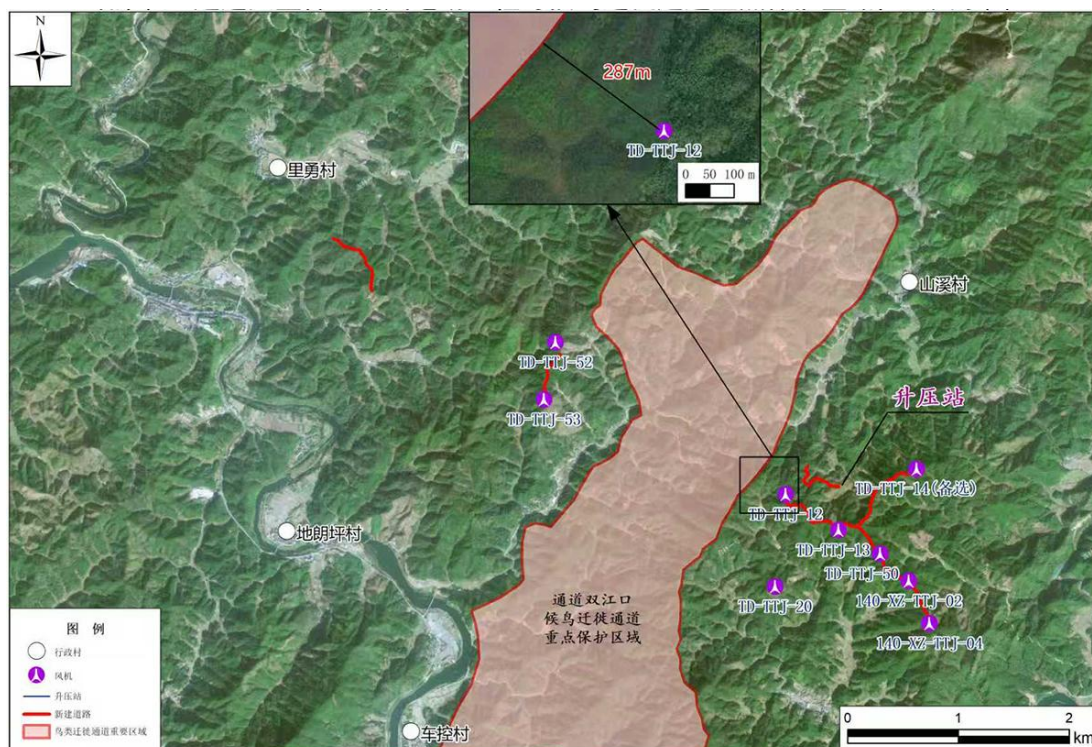


图 3-20 工程与通道侗族自治县两江口候鸟迁徙通道重点保护区域位置关系示意图

④哺乳类

通过调查访问和查阅评价区及附近地区的相关文献，结合实地调查中观察到的评价区生境状况，对评价区内的哺乳类种类、数量及分布现状进行综合分析：

评价区内野生哺乳类共有 5 目 6 科 11 种。其中，以啮齿目最多，有 5 种，占评价区内哺乳类总数的 45.45%。评价区无国家级重点保护野生哺乳类；有湖南省级重点保护野生哺乳类 7 种：即华南兔、华南兔、赤腹松鼠、隐纹花鼠、东北刺猬（*Erinaceus amurensis*）、猪獾（*Arctonyx collaris*）、亚洲狗獾（*Meles*

leucurus)、黄鼬 (*Mustela sibirica*)。无《中国生物多样性红色名录》评级为极危 (CR)、濒危 (EN)、易危 (VU) 和中国特有种。在评价区内黄鼬、赤腹松鼠、华南兔等为优势种, 数量相对较多。

4、动物多样性指数

由于实地调查中, 两栖类、爬行类和哺乳类的数量很少, 实地调查获取的数据量不足以支撑多样性指数分析, 鸟类在实地调查中易于观测和统计, 因此仅使用鸟类多样性指数分析动物的物种多样性。

根据 2024 年 11 月, 2025 年 2 月、7 月 3 次实地调查, 现场目击鸟类 6 目 27 科 55 种, 共观测 596 只、324 次。根据调查, 评价区鸟类香农威纳 (Shannon-Wiener) 多样性指数为 3.27; Pielou 均匀度指数为 0.82; Simpson 优势度指数为 0.94。

5、重要物种

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022), 重要野生动物主要包括国家及省级重点保护野生动物、中国或地方特有动物以及《中国生物多样性红色名录》等记录的珍稀濒危物种。

根据现场调查及区域内的文献资料查询, 评价区内分布有国家二级重点保护野生动物 12 种, 为白鹇、凤头蜂鹰、蛇雕、赤腹鹰、松雀鹰、雀鹰、黑鸢、领角鸮、斑头鸺鹠、红隼、画眉、红嘴相思鸟, 全部为鸟类; 湖南省级重点保护野生动物 75 种。被《中国生物多样性红色名录》评级为濒危 (EN) 的 1 种, 为中华鳖, 其为湖南省级重点保护野生动物; 易危 (VU) 的 7 种, 为棘腹蛙、棘胸蛙、尖吻蝾、舟山眼镜蛇、乌梢蛇、王锦蛇、黑眉锦蛇, 全部为湖南省级重点保护野生动物; 有中国特有种 3 种, 为北草蜥、灰胸竹鸡和黄腹山雀, 全部为湖南省级重点保护野生动物。上述物种存在重复, 重要物种共 87 种, 评价区内重要野生动物调查结果见下表。由于湖南省级重点保护野生动物物种较多, 区域较常见, 未一一列举。

表 3-10 评价区重要野生动物调查结果统计表

编号	物种名称 (中文名/拉丁名)	保护级别	濒危等级	特有种 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
----	-------------------	------	------	--------------	------	------	-----------------

通道县天堂界风电场二期工程环境影响评价报告表

	1	棘腹蛙 <i>Quasipaa boulengeri</i>	湖南省级	V U	否	主要分布于评价区山涧溪流内	环评现场调查	否
	2	棘胸蛙 <i>Quasipaa spinosa</i>	湖南省级	V U	否	主要分布于评价区山涧溪流内	文献资料	否
	3	中华鳖 <i>Pelodiscus sinensis</i>	湖南省级	E N	否	主要分布于评价区河流、坑塘区域	环评现场调查	否
	4	北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i>	湖南省级	L C	是	主要分布于评价区灌木林地、其他草地区域	文献资料	否
	5	尖吻蝥 <i>Deinagkistrodon acutus</i>	湖南省级	V U	否	主要分布于评价区林地区域	环评阶段调查	是，永久占用适宜生境 1.0946hm ²
	6	舟山眼镜蛇 <i>Naja atra</i>	湖南省级	V U	否	主要分布于评价区林地区域	文献资料	是，永久占用适宜生境 1.0946hm ²
	7	乌梢蛇 <i>Ptyas dhumnades</i>	湖南省级	V U	否	主要分布于评价区林地、草地区域	文献资料	是，永久占用适宜生境 1.0946hm ²
	8	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	湖南省级	V U	否	主要分布于评价区林地、草地区域	文献资料	是，永久占用适宜生境 1.0946hm ²
	9	黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>	湖南省级	V U	否	主要分布于评价区林地、草地区域	文献资料	是，永久占用适宜生境 1.0946hm ²
	10	灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracicus</i>	湖南省级	L C	是	主要分布于评价区林地区域	环评现场调查	是，永久占用适宜生境 1.0946hm ²
	11	白鹇 <i>Lophura nycthemera</i>	国家二级	L C	否	主要分布于评价区林地区域	文献记录	是，永久占用适宜生境 1.0946hm ²
	12	凤头蜂鹰 <i>Pernis ptilorhynchus</i>	国家二级	N T	否	主要分布于评价区乔木林、其他林地区域	文献记录	是，永久占用适宜生境 1.0946hm ²
	13	蛇雕 <i>Spilornis cheela</i>	国家二级	N T	否	主要分布于评价区乔木林、其他林地区域	文献记录	是，永久占用适宜生境 1.0946hm ²
	14	赤腹鹰 <i>Accipiter soloensis</i>	国家二级	L C	否	主要分布于评价区乔木林、其他林地区域	环评现场调查	是，永久占用适宜生境 1.0946hm ²
	15	松雀鹰 <i>Accipiter virgatus</i>	国家二级	L C	否	主要分布于评价区乔木林、其他林地区域	文献记录	是，永久占用适宜生境 1.0946hm ²
	16	雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>	国家二级	L C	否	主要分布于评价区乔木林、其他林地区域	文献记录	是，永久占用适宜生境 1.0946hm ²

17	黑鸢 <i>Milvus migrans</i>	国家二级	L C	否	主要分布于评价区乔木林、其他林地区域	环评现场调查	是，永久占用适宜生境 1.0946hm ²
18	领角鸮 <i>Otus lettia</i>	国家二级	L C	否	主要分布于评价区乔木林、其他林地区域	文献记录	是，永久占用适宜生境 1.0946hm ²
19	斑头鸺鹠 <i>Glaucidium cuculoides</i>	国家二级	L C	否	主要分布于评价区乔木林、其他林地区域	文献记录	是，永久占用适宜生境 1.0946hm ²
20	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	国家二级	L C	否	主要分布于评价区乔木林、其他林地区域	文献记录	是，永久占用适宜生境 1.0946hm ²
21	黄腹山雀 <i>Pardaliparus venustulus</i>	湖南省级	L C	是	主要分布于评价区林地区域	环评现场调查	是，永久占用适宜生境 1.0946hm ²
22	画眉 <i>Garrulax canorus</i>	国家二级	N T	否	主要分布于评价区林地区域	文献记录	是，永久占用适宜生境 1.0946hm ²
23	红嘴相思鸟 <i>Leiothrix lutea</i>	国家二级	L C	否	主要分布于评价区林地区域	环评现场调查	是，永久占用适宜生境 1.0946hm ²

（五）生态敏感区

根据《湖南省生态公益林管理办法》第二章保护管理第十一条及第三章经营管理第十六条、第十八条：禁止在国家级公益林地开垦、采石、采沙、取土，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设占用、征收公益林地。除国务院有关部门和省级人民政府批准的基础设施建设项目外，不得占用、征收一级国家级公益林地。一级国家级公益林原则上不得进行生产经营活动，人工林、母树林、种子园经营，应当组织专家评审后，报省级林业主管部门备案同意。在不破坏森林生态系统功能的前提下，可以合理利用二级、三级国家级公益林和省级公益林的林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发和利用，科学发展林下经济。公益林实施禁止、限制采伐保护措施。

通过初步核实，本工程不涉及公益林和天然林。弃渣场距生态公益林较近，最近直线距离为 15m；TD-TTJ-52（F7 风机）距离天然林较近，最近直线距离为 12m。根据现场调查，工程区域附近公益林、天然林区域分布植物为马尾松林、杉木林、枫香树林、盐麸木灌丛、蕨灌草丛、五节芒灌草丛等；主要动物为珠颈斑鸠、大山雀、领雀嘴鹛、黄臀鹛、白颊噪鹛等，均为常见物种，在评

价区内广泛分布。本工程与生态公益林、天然林的位置关系图见附图。

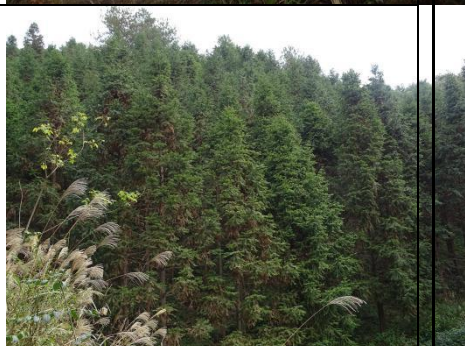
（六）生态红线

根据工程布置，本工程不占用生态保护红线，TD-TTJ-52（F7 风机）距生态保护红线较近，最近直线距离为 12m，本工程与生态保护红线位置关系图见附图 16。

（七）典型工程区生态现状

本风电场工程装机容量 50MW，计划安装 8 台单机容量 6250kW 的风力发电机组，新建一座 110kV 升压站。

表 3-11 典型工程区生态环境现状

工程区	植物现状	动物现状	典型工程区生境照
升压站	土地利用类型以乔木林地为主，植被受人类活动干扰小，森林郁闭度高，常见群系以杉木林、枫香树林、霍香蓟灌草丛、五节芒灌草丛等为主。	区域动物主要为珠颈斑鸠、大杜鹃、戴胜、斑姬啄木鸟、灰喉山椒鸟、棕背伯劳等。	
TD-TTJ-53（F8 风机）	土地利用类型以乔木林地为主，植被覆盖度较低，受人类活动干扰明显，以次生植被为主，现场常见群系有杉木林、山胡椒灌丛、蕨灌草丛等。	区域动物主要为松鸦、红嘴蓝鹊、灰树鹊、喜鹊、大嘴乌鸦、等。	
TD-TTJ-52（F7 风机）	土地利用类型以乔木林地为主，植被受人类活动干扰小，森林郁闭度高，现场常见群系以杉木林为主。	区域动物主要为大山雀、领雀嘴鹎、黄臀鹎、白头鹎、绿翅短脚鹎等。	

通道县天堂界风电场二期工程环境影响评价报告表

	TD-TTJ-12 (F5 风机)	土地利用类型以乔木林地为主，植被受人类活动干扰小，森林郁闭度高，现场常见群系以杉木林、马尾松林为主。	区域动物主要为黑短脚鹇、红头长尾山雀、白颊噪鹛、八哥等。	
	TD-TTJ-20 (F6 风机)	土地利用类型以乔木林地为主，植被受人类活动干扰小，森林郁闭度高，现场常见群系以杉木林、马尾松林、枫香树林、山胡椒灌丛、里白灌草丛为主。	区域动物主要为红胁蓝尾鸂、黑尾蜡嘴雀、黄喉鹀、赤腹松鼠等。	
	TD-TTJ-13 (F4 风机)	土地利用类型以乔木林地为主，植被受人类活动干扰小，森林郁闭度高，现场常见群系以杉木林为主。	区域动物主要为大山雀、领雀嘴鹀、黄臀鹀、白头鹀等。	
	TD-TTJ-50 (F3 风机)	土地利用类型以乔木林地为主，植被覆盖度一般，受人类活动干扰明显，以次生植被为主，现场常见群系有马尾松林、盐麸木灌丛、蕨灌草丛、五节芒灌草丛等。	区域动物主要为领雀嘴鹀、黄臀鹀、白颊噪鹛、八哥等。	
	140-XZ-TTJ-02 (F2 风机)	土地利用类型以乔木林地为主，植被受人类活动干扰小，森林郁闭度高，现场常见群系以杉木林为主。	区域动物主要为珠颈斑鸠、喜鹊、大嘴乌鸦、大山雀、领雀嘴鹀等。	

140-XZ-TTJ-04 (F1 风机)	土地利用类型以乔木林地为主，植被受人类活动干扰小，森林郁闭度高，现场常见群系以马尾松林为主。	区域动物主要为珠颈斑鸠、喜鹊、大山雀、八哥等。	
TD-TTJ-14 (F9 备选风机)	土地利用类型以其他林地为主，植被受人类活动干扰小，森林郁闭度较高，现场常见群系以枫香树林、盐麸木灌丛为主。	区域动物主要为白头鹎、大山雀、红嘴蓝鹊、领雀嘴鹎等。	

3.3 环境质量现状

3.3.1 环境空气质量现状

本项目位于湖南省怀化市通道侗族自治县，根据《环境影响评价导则大气环境》（HJ2.2-2018）中有关基本污染物环境质量现状数据的规定，可优先采用国家或地方生态环境主管部门公布的评价基准年(近 3 年中 1 个完整日历年)环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

根据怀化市生态环境局网站上公布的《2024 年 12 月环境空气质量月报及空气质量年报》中的统计数据，监测六个基本项目：二氧化硫、可吸入颗粒物（PM₁₀）、二氧化氮、细颗粒物（PM_{2.5}）、一氧化碳、臭氧。其中通道县的监测数据统计结果见下表。

表 3-12 通道县区域环境空气质量监测统计结果					
污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率（%）	达标情况
PM _{2.5}	年平均质量浓度	16μg/m ³	35μg/m ³	45.7	达标
PM ₁₀		24μg/m ³	70μg/m ³	34.3	达标
SO ₂		7μg/m ³	60μg/m ³	11.6	达标
NO ₂		6μg/m ³	40μg/m ³	15	达标
CO	日均值	1.0μg/m ³	4mg/m ³	2.5	达标
O ₃	8 小时均值	105μg/m ³	160μg/m ³	65.6	达标

由上表 3-2 监测结果可知，项目所在的通道侗族自治县 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 均满足年均浓度值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）

二级标准。因此，项目所在区域环境空气质量为达标区。

3.3.2 地表水环境质量现状

本项目施工期和运营期均无生产废水排放，运营期生活污水通过化粪池及隔油池、一体化污水处理设施处理后回用于厂内绿化。经现场调查和访问，项目当地居民主要饮用山泉水。项目评价区内无工业污染源，主要的水污染源为区域内农业面源及排放的生活污水。项目区域内主要水体为渠水，执行地表水Ⅲ类标准。

根据怀化市生态环境局网站上公布的《2024 年怀化市水环境质量年报》中的统计数据，2024 年全年，全市 14 个国控考核断面及 35 个省控考核断面地表水水质总体为优，优良率为 100%。其中渠水水质总体为优，9 个考核断面均符合Ⅱ类水质，本项目所在区域的地表水环境质量较好。

3.3.3 声环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，固定声源环境质量现状监测参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）相关规定开展补充监测厂界外周边 50 米范围内存在声环境保护目标的建设项目，应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况。

根据《湖南省风电场项目建设管理办法》第 20 条，场址距离最近的建筑物原则上应不小于 300 米，类比其他风电场项目，发现 500m 范围内也有一定影响，故本次评价确定声环境评价范围为升压站场界周围 50m 范围，风力发电机组周围 500m 范围，弃渣场周围 50m 范围，道路两侧 50 米范围。

1.监测点位：

经过实地现场踏勘与地图进行比对，监测点位布置情况如下表所示：

表 3-13 本项目声环境质量现状监测情况一览表

编号	位置	相对位置	监测时间	噪声 dB (A)			
				昼间		夜间	
N1	升压站站址南面	升压站南面 1m 处	2025 年 7 月 28 日、29 日	42.4	44.6	41.1	39.1
N2	升压站站址东面	升压站站址东面 1m 处		43.4	42.7	41.4	39.1
N3	升压站站址北面	升压站站址北面 1m 处		42.7	43.2	39.5	40.5
N4	升压站站址西面	升压站站址西面 1m 处		42.4	42.4	40.3	40.2
N5	黄二冲（鸡婆洞）居民 1-石通亮	140-XZ-TTJ-02（F2 风机）机位		43.2	42.7	39.4	40.5

通道县天堂界风电场二期工程环境影响评价报告表

			东北方向 170m 处					
	N6	小梭口居民点	TD-TTJ-53（F8 风机） 机位东南方向 467m 处		44.4	44.9	40.8	41.7
	N7	黄二冲（鸡婆洞） 居民 2-石通镜	140-XZ-TTJ-04（F1 风 机）机位东北方向 392m 处		46	50	41	41
	N8	黄二冲（鸡婆洞） 居民 3-石艳玲	140-XZ-TTJ-02（F2 风 机）机位东北方向 376m 处		46	50	41	41
	N9	TD-TTJ-53（F8 风机）风机机位		2025 年 10 月 31 日-11 月 2 日	48	50	45	39
	N10	TD-TTJ-52（F7 风机）风机机位			50	52	48	39
	N11	TD-TTJ-20（F6 风机）风机机位			49	50	44	37
	N12	TD-TTJ-12（F5 风机）风机机位			49	50	44	40
	N13	TD-TTJ-13（F4 风机）风机机位			49	51	44	42
	N14	TD-TTJ-14（F9 备选风机）风机机位			49	46	44	39
	N15	TD-TTJ-50（F3 风机）风机机位			48	51	44	41
	N16	140-XZ-TTJ-02（F2 风机）风机机位			47	50	44	39
	N17	140-XZ-TTJ-04（F1 风机）风机机位			48	50	44	40

2.监测单位及时间

本次噪声监测由湖南瑾杰环保科技有限公司、湖南正鸿检测技术有限公司进行，监测时间为 2025 年 7 月 28 日-29 日、2025 年 10 月 31 日-11 月 2 日。

3.监测结果及评价

本次 N1-N17 点位的声环境评价标准执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准，即昼间 $\leq 60\text{dB}(\text{A})$ 、夜间 $\leq 50\text{dB}(\text{A})$ 。由上表监测数据可知，本次 N1-N17 监测点位的声环境质量均能满足相应标准限值要求。

3.3.4 土壤环境质量现状

本项目属于风力发电项目，根据《环境影响评价技术导则土壤环境》(试行)(HJ964-2018)附录 A 关于土壤环境影响评价项目类别划分，本项目属于 IV 类项目，根据该导则关于土壤环境影响评价工作等级划分要求，本项目无需开展土壤环境影响评价，故本次评价未进行土壤环境现状调查评价。

3.3.5 地下水环境质量现状

本项目属于风力发电项目，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(试行)(HJ610-2016)附录 A 关于地下水环境影响评价行业分类表划分，本

	项目属于IV类项目，根据该导则，IV类建设项目不开展地下水环境影响评价，因此本项目无需开展地下水环境影响评价，故本次评价未进行地下水环境现状调查评价。 3.3.6 电磁辐射质量现状 （1）监测时间和频率 2025 年 7 月 28 日，湖南瑾杰环保科技有限公司对拟建升压站场址周边电磁环境质量现状进行现场监测。 （2）监测方法和监测仪器 工频电场强度、工频磁感应强度监测按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）进行，监测仪器采用电磁辐射分析仪/NBM-550/EHP-50F。 （3）监测结果 本次现状监测共布设 4 个测点，监测结果详见下表。 表 3-14 工频电磁场现状监测结果表 <table><tr><th>序号</th><th>监测位置</th><th>工频电场强度（V/m）</th><th>工频磁感应强度（μT）</th></tr><tr><td>D1</td><td>升压站站址南面</td><td>0.1</td><td>0.003</td></tr><tr><td>D2</td><td>升压站站址东面</td><td>0.1</td><td>0.003</td></tr><tr><td>D3</td><td>升压站站址北面</td><td>0.1</td><td>0.004</td></tr><tr><td>D4</td><td>升压站站址西面</td><td>0.1</td><td>0.003</td></tr><tr><td>/</td><td>评价标准</td><td>4000</td><td>100</td></tr><tr><td>/</td><td>达标情况</td><td>达标</td><td>达标</td></tr></table> 从现场监测结果可知，项目所在地电磁环境质量达到国家标准限值要求，工频电场强度和磁感应强度均远小于评价标准限值（4000V/m 和 100μT）。	序号	监测位置	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	D1	升压站站址南面	0.1	0.003	D2	升压站站址东面	0.1	0.003	D3	升压站站址北面	0.1	0.004	D4	升压站站址西面	0.1	0.003	/	评价标准	4000	100	/	达标情况	达标	达标
序号	监测位置	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）																										
D1	升压站站址南面	0.1	0.003																										
D2	升压站站址东面	0.1	0.003																										
D3	升压站站址北面	0.1	0.004																										
D4	升压站站址西面	0.1	0.003																										
/	评价标准	4000	100																										
/	达标情况	达标	达标																										
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	无																												

生态环境 保护目标	一、生态环境保护目标								
	根据现场踏勘、资料调查以及通道侗族自治县自然资源局、通道侗族自治县林业局、怀化市生态环境局通道分局出具的项目选址意见，项目建设占地范围内未占用法律法规、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、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区域。 通过对工程影响区域环境敏感点的资料分析和调查确定本工程主要生态保护目标见下表。								
	表 3-15 项目生态环境保护目标分布一览表								
	环境因子	类别	敏感目标	级别	保护类别/功能	数量	与工程区关系	影响方式	影响因素
	生态敏感区	重要生境	鸟迁徙通道重点保护区域		鸟类迁徙停歇地	1	本项目不涉及通道侗族自治县两江口候鸟迁徙通道重点保护区域，TD-TTJ-12（F5 风机）距重点保护区域直线距离 287m。	间接影响	施工活动
		生态保护红线			生物多样性维护、水源涵养		本工程不占用生态保护红线，TD-TTJ-52（F7 风机）距生态保护红线较近，最近直线距离为 12m		
		公益林					本工程不占用生态公益林，本项目弃渣场距生态公益林较近，最近直线距离为 15m		
		天然林					本工程不占用天然林，TD-TTJ-52（F7 风机）离天然林较近，最近直线距离为 12m		

通道县天堂界风电场二期工程环境影响评价报告表

生态环境	陆生植物	重点保护	国家二级	金荞麦、中华猕猴桃	2 种	距占地区较远	间接影响	运输活动等
			省级	卷柏、厚皮香	2 种	距占地区较远	间接影响	运输活动等
		特有种	中国特有	圆锥柯、华中樱桃、木姜子、皂荚、水竹等	83 种		直接/间接影响	占地、施工活动
	陆生动物	重点保护	国家二级	白鹇、凤头蜂鹰、蛇雕、赤腹鹰、松雀鹰、雀鹰、黑鸢、领角鸮、斑头鸮鹞、红隼、画眉和红嘴相思鸟	12 种	水域、空旷地、山林、林缘、农田及边缘均有分布	直接/间接影响	占地、生境变化、捕捉、噪声、阻隔等
			湖南省级	中华蟾蜍、短尾蝮、珠颈斑鸠、白鹭、红尾伯劳、棕背伯劳、大山雀、领雀嘴鹛、红头长尾山雀、灰背燕尾、赤腹松鼠等	75 种			
			濒危	中华鳖	1 种			
			易危	棘腹蛙、棘胸蛙、尖吻蝮、舟山眼镜蛇、乌梢蛇、王锦蛇和黑眉锦蛇	7 种			
		特有种	中国特有	北草蜥、灰胸竹鸡、黄腹山雀	3 种			

本工程各风机主要布置于山脊上，场内道路施工基本在山顶或半山腰，而区域内农村基础设施在山脚，不在工程扰动区域内，因此工程施工不会对当地农村基础设施产生影响。

二、水环境保护目标

本风电场工程规划区域及弃渣场下游 1km 范围内，未涉及饮用水水源保护区，距离通道侗族自治县坪坦河饮用水水源保护区约 10.4km，位置关系图如下。



图 3-21 本项目与通道侗族自治县坪坦河饮用水水源保护区的位置关系图

三、声环境保护目标

考虑到风机叶片运行时的声音为低频噪声，传播距离较远，穿透力较强，本次评价对风机周边 500m 范围的居民进行识别；考虑到项目施工期对道路的建设以及运输材料会对进场道路周边居民产生一定影响，本次评价对进场道路两侧 50m 范围的居民进行识别；考虑到升压站变压器及其他设备噪声影响，本次评价对升压站周边 50m 范围的居民进行识别。

经识别，升压站场界周围 50m 范围内无声环境保护目标、进场道路两侧 50m 范围内无声环境保护目标；TD-TTJ-50（F3 风机）、140-XZ-TTJ-02（F2 风机）、140-XZ-TTJ-04（F1 风机）风机周边 500m 范围内的居民为黄二冲（鸡婆洞）三户居民；TD-TTJ-53（F8 风机）风机周边 500m 范围内的居民为小梭口两户居民。

本项目声环境保护目标如下表所示：

表 3-16 项目声环境保护目标分布一览表

序号	保护对象	方位与距离	保护内容与规模
1	黄二冲（鸡婆洞）居民点 1-石通亮	140-XZ-TTJ-02（F2 风机）机位东北方向 170-365m	居民，3 户（约 12 人）
2	黄二冲（鸡婆洞）居民点 2-石通镜	140-XZ-TTJ-04（F1 风机）机位东北方向 363m	
3	黄二冲（鸡婆洞）居民点 3-石艳玲	TD-TTJ-50（F3 风机）机位东南方向 340-406m	

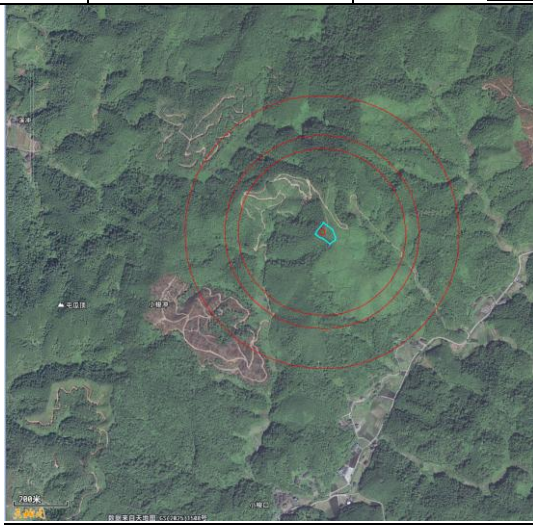
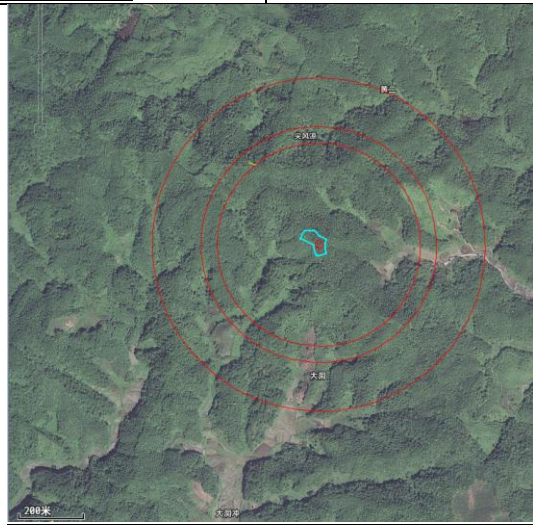
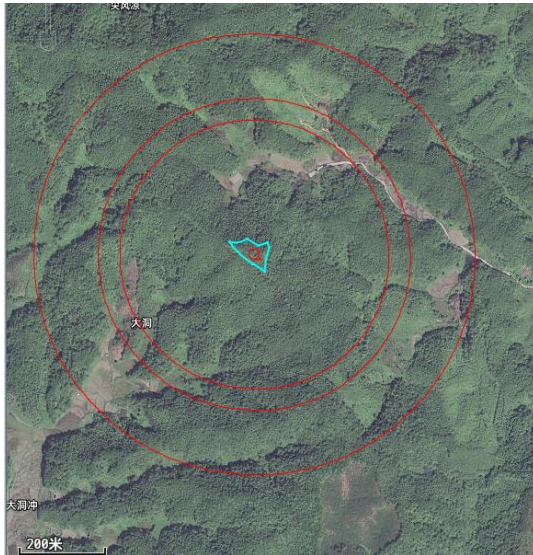
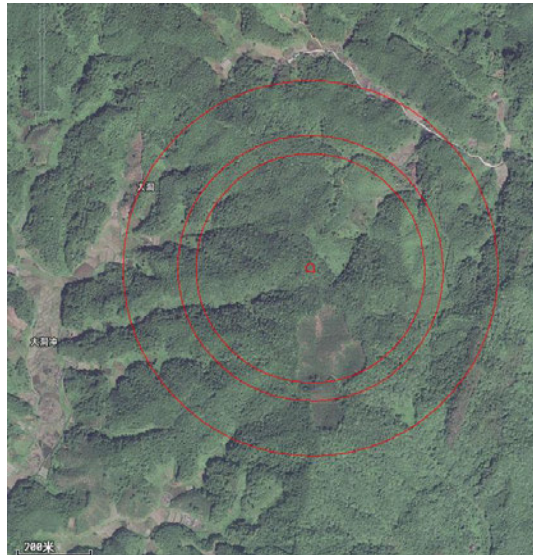
4	小梭口居民点	TD-TTJ-53（F8 风机）机位东南方向 467m-493 处	居民，2 户（约 8 人）
			
TD-TTJ-53（F8 风机）300\350\500m 包络线		TD-TTJ-50（F3 风机）300\350\500m 包络线	
			
140-XZ-TTJ-02（F2 风机）300\350m\500m 包络线		140-XZ-TTJ-04（F1 风机）300\350m\500m 包络线	

图 3-22 风机包络线图

4、生态保护目标

本工程评价范围内不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，也不涉及风景名胜区、森林公园、地质公园、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等重要生态敏感区。距离万佛山-侗寨国家级风景名胜区最近的风机为 140-XZ-TTJ-04（F1 风机）、最近距离为 0.39km。

表 3-17 环境保护目标一览表

表 3-17 环境保护目标一览表				
环境要素	保护对象	方位及距离	规模及功能	保护要求
电磁环境	升压站围墙外 30m 范围内无电磁环境保护目标			
声环境	升压站围墙外 50m 范围内无声环境保护目标； 各风机点位 500m 范围声环境保护目标主要为黄二冲（鸡婆洞）居民点、小梭口居民点，详见上表。			
生态环境	评价范围内的生态植被、天然林及野生动物			保证土地使用功能，维持区域生态系统稳定性、完整性及生物多样性
	万佛山-侗寨国家级风景名胜區	距离 140-XZ-TTJ-04（F1 风机）机位最近 0.39km		
运输道路沿线	生态植被、天然林			保证土地使用功能，维持区域生态系统稳定性、完整性及生物多样性

3.5 环境质量标准

- 1、环境空气：执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；
- 2、水环境：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III级标准；
- 3、声环境：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准；
- 4、工频电磁场：工频电场和磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

有关公众暴露控制限值的要求，以离地面 1.5m 高度处 4kV/m 作为居民区工频电场评价标准，工频磁感应强度执行 0.1mT。

表 3-18 工程所在区域应执行的环境质量标准

要素分类	标准名称	类别（级别）	标准限值			评价对象
			参数名称		限值	
声环境	《声环境质量标准》（GB309-2008）	2 类	等效声级 Leq（A）	昼间	60dB(A)	项目附近居民点
				夜间	50dB(A)	
环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）	二级	SO ₂	日平均	0.15mg/m ³	评价区域内环境空气质量
				小时平均	0.50mg/m ³	
			NO _x	日平均	0.08mg/m ³	
				小时平均	0.20mg/m ³	
			PM ₁₀	日平均	0.15mg/m ³	
			TSP	日平均	0.30mg/m ³	
地表水环境	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）	III级	pH 值		6~9	附近地表水体
			COD		20mg/L	
			BOD ₅		4mg/L	
			NH ₃ -N		1.0mg/L	

			SS	-	
			石油类	0.05mg/L	
			总磷（以 P 计）	0.2mg/L	
			粪大肠菌群	10000（个/L）	
	电磁环境	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	50Hz 公众曝露导出限值	工频电场强度 4000V/m 工频磁感应强度 100μT	/

3.6 污染物排放标准

1、废水：施工期生产废水经化粪池处理后用于浇灌周围草地和生态恢复使用；运营期生活污水经一体化综合污水处理设备处理后，执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中表 1 城市杂用水水质标准中城市绿化用水水质标准，用于升压站的绿化及道路喷洒。

表 3-19 废水污染因子执行标准一览表

序号	项目	标准限制
1	pH	6.0-9.0
2	色度，铂钴色度单位	30
3	嗅	无不快感
4	浊度/NTU	10
5	五日生化需氧量(BOD)/(mg/L)	10
6	氨氮/(mg/L)	8
7	阴离子表面活性剂/(mg/L)	0.5
8	溶解性总固体/(mg/l)	1000
9	溶解氧/(mg/L)	2.0

2、废气：施工期执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放限值；食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）的相关限值要求。

表 3-20 废气污染物执行标准一览表

评价时段	标准名称	污染因子	类别	无组织排放控制浓度限值	
				监控点	浓度 mg/m ³
施工期	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	颗粒物	无组织	周界外浓度最高点	1.0

	评价时段	标准名称	污染因子	类别	最高允许排放浓度 mg/m ³	净化设施最低去除效率（%）
	运营期	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）	油烟	小型	2.0	60
	3、噪声：施工期间噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准；运营期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）2 类标准；风机噪声执行《声环境质量标准》（GB309-2008）2 类标准。					
	表 3-21 噪声执行标准一览表					
	评价时段	标准名称	污染因子	类别	昼间	夜间
	施工期	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	噪声	/	70	55
	评价时段	标准名称	污染因子	类别	昼间	夜间
	运营期	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	噪声	2 类	60	50
		《声环境质量标准》（GB309-2008）	噪声	2 类	60	50
	4、固体废物：本项目危险废物处置执行《国家危险废物名录（2025 年版）》（部令第 36 号）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的规定；一般固体废物按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关要求，妥善处理，满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，不得形成二次污染。					
5、电磁辐射：工频电场和磁场执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）有关公众暴露控制限值的要求，以离地面 1.5m 高度处 4kV/m 作为居民区工频电场评价标准，工频磁感应强度执行 0.1mT。						
	表 3-22 电磁辐射执行标准一览表					
	类别			项目	标准限值	
	电磁环境	50Hz 公众暴露导出限值		工频电场强度	4000V/m	
工频磁感应强度				100μT		
其他	3.7 总量控制指标					
	本工程运行期无污染物排放，因此不设总量控制指标。					

四、生态环境影响分析

4.1 施工期生态环境影响分析

4.1.1 施工期工艺流程及产排污环节分析

本项目施工工序主要包括：修建道路、平整场地、风电机组安装、集电线路敷设及临时性工程建设等。施工期工艺流程及产污节点见下图。

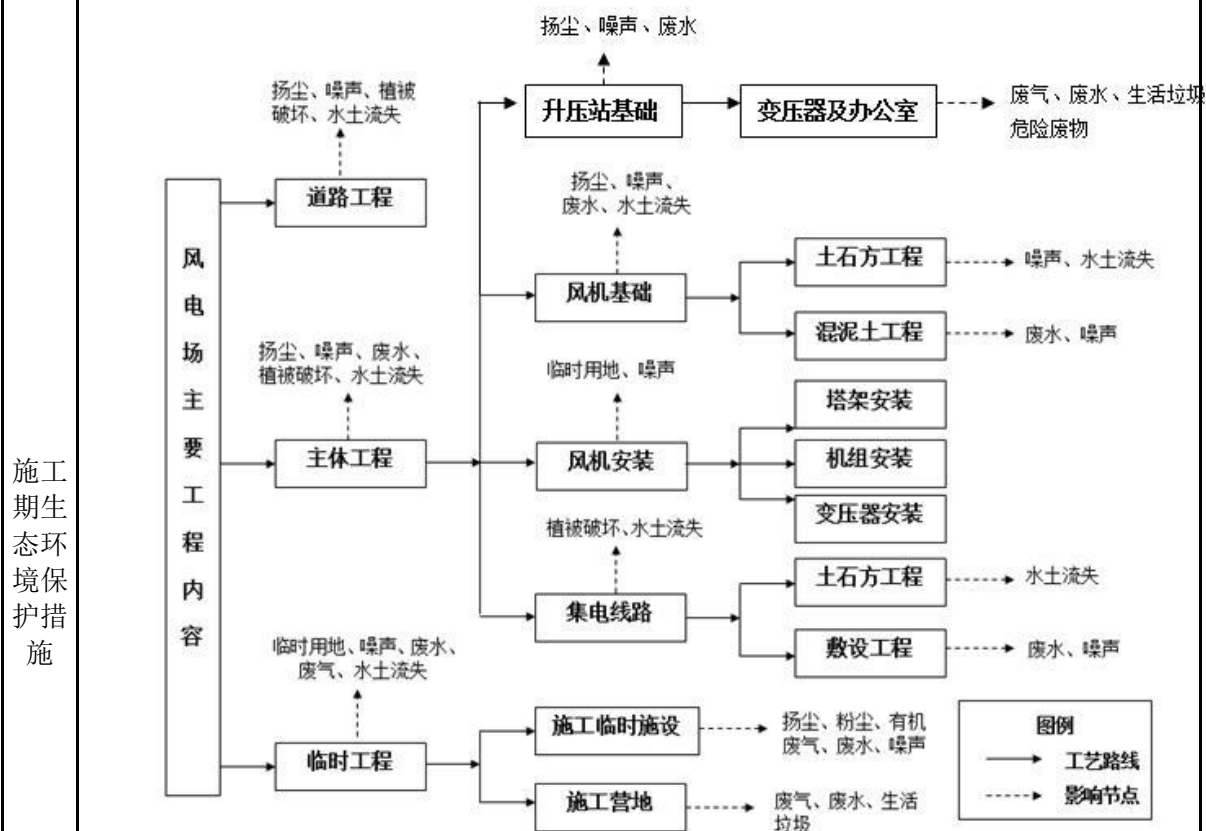


图 4-1 施工工序及产污节点示意图

4.1.2 施工期影响分析

一、施工期污染源分析

- 1、施工噪声：施工机械、施工车辆和设备安装产生；
- 2、施工扬尘：土建施工、施工运输中产生；
- 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：施工过程中产生的建筑垃圾、弃土弃渣、生活垃圾等；
- 5、生态环境：工程施工占用土地、植被破坏等。

二、施工期生态环境影响分析

1、土地利用变化分析

本工程建设后，评价区各类拼块数量以及面积的变化见下表：

表 4-1 项目建设前后评价区主要拼块类型数目和面积变化表

一级类	二级类	面积 (hm ²)		斑块		变化量		变化比例 (%)	
		建设前	建设后	建设前	建设后	面积 (hm ²)	斑块	面积	斑块
林地	乔木林地	423.88 27	423.48 08	24	24	-0.401 9	0	-0.09 48	0
	竹林地	15.023 3	15.023 3	25	25	0	0	0.000 0	0
	其他林地	14.922 2	14.229 5	18	18	-0.692 7	0	-4.64 21	0
	小计	453.82 82	452.73 36	67	67	-1.094 6	0	-0.24 12	0
耕地	水田	31.936 4	31.936 4	58	58	0	0	0	0
	旱地	0.4462	0.4462	5	5	0	0	0	0
	小计	32.382 6	32.382 6	63	63	0	0	0	0
园地	果园	0.2667	0.2667	2	2	0	0	0	0
	其他园地	2.6357	2.6357	12	12	0	0	0	0
	小计	2.9024	2.9024	14	14	0	0	0	0
水域及水利设施用地	河流水面	0.0796	0.0796	1	1	0	0	0	0
	坑塘水面	0.0851	0.0851	2	2	0	0	0	0
	内陆滩涂	0.0682	0.0682	1	1	0	0	0	0
	沟渠	0.2168	0.2168	3	3	0	0	0	0
	小计	0.4497	0.4497	7	7	0	0	0	0
公共管理与服务用地	公用设施用地	0	1.0946	0	9	1.0946	9	/	/
	小计	0	1.0946	0	9	1.0946	9	/	/
交通运输用地	农村道路	1.1292	1.1292	11	11	0	0	0	0
	小计	1.1292	1.1292	11	11	0	0	0	0
住宅用地	农村宅基地	1.3104	1.3104	7	7	0	0	0	0
	小计	1.3104	1.3104	7	7	0	0	0	0
其他土地	设施农用地	0.0469	0.0469	1	1	0	0	0	0
	小计	0.0469	0.0469	1	1	0	0	0	0
总计		492.04 94	492.04 94	170	179	0	9	0	5.294 1

由上表可知，工程建设前后，评价区土地利用格局发生了变化，其中，乔木林地、其他林地的面积由于工程占用，面积分别减少0.4019hm²和0.6927hm²，占评价区原有面积的0.0948%和4.6421%，变化幅度小。项目建设后，由于风机、升压站的建设，评价区内增加1种用地类型，为公用设施用地，其面积为1.0946hm²。项目建设后，公用设施用地占评价区总面积的0.2224%，占比极小。由于风机、升压站占地面积小，不会对原有斑块进行分割，因此评价区内乔木林地、其他林地斑块数无变化。由于项目的建设，公用设施用地地斑块数增加9块，评价区内斑块数增加，增加比例为5.2941%，占比小。由上可知工程建设不会对评价区内的土地类型产生明显影响。

2、对生态系统的影响

评价区生态系统主要有森林生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统，它们具有生境支持、生物多样性维持、美化环境等多种功能。本工程建设会对评价区原有生态系统产生不利影响，主要影响因素为工程占地。

表 4-2 项目建设前后评价区生态系统面积变化表

I级分类	II级分类	建设前		建设后		变化量 (hm ²)	变化比例 (%)
		面积 (hm ²)	占比 (%)	面积(hm ²)	占比 (%)		
森林生态系统	阔叶林	167.6211	34.0659	167.4884	34.0389	-0.1327	-0.0792
	针叶林	271.2849	55.1337	270.323	54.9382	-0.9619	-0.3546
	稀疏林	14.9222	3.0327	14.9222	3.0327	0	0
	小计	453.8282	92.2322	452.7336	92.0098	-1.0946	-0.2412
农田生态系统	耕地	32.3826	6.5812	32.3826	6.5812	0	0
	园地	2.9024	0.5899	2.9024	0.5899	0	0
	小计	35.285	7.1710	35.285	7.1710	0	0
湿地生态系统	河流	0.0796	0.0162	0.0796	0.0162	0	0
	湖泊	0.0851	0.0173	0.0851	0.0173	0	0
	沼泽	0.0682	0.0139	0.0682	0.0139	0	0
	小计	0.2329	0.0473	0.2329	0.0473	0	0
城镇生态系统	工矿交通	1.3929	0.2831	2.4875	0.5055	1.0946	78.5842
	居住地	1.3104	0.2663	1.3104	0.2663	0	0
	小计	2.7033	0.5494	3.7979	0.7719	1.0946	40.4913
总计		492.0494	100	492.0494	100	0	0

由上表可知，本工程建设后评价区内森林生态系统面积减少 1.0946hm^2 ，减少比例为 0.2412% ，变化幅度较小；评价区内的城镇生态系统面积增加 1.0946hm^2 ，增加比例为 40.4913% 。工程建设后城镇生态系统占评价区总面积的 0.7719% ，占比小，工程建设对评价区内生态系统造成影响有限。

3、对植物及植被的影响

本工程施工期工程活动主要有道路施工、风电机组、箱变工程、升压站工程、集电线路工程和送出线路工程等，施工期对评价区的影响主要有工程占地、施工活动、外来入侵物种、水土流失等。

（1）施工占地对植物及植被的影响

工程占地不可避免的会破坏占地区植物及植被，其中，永久占地是长期的、不可逆的，临时占地是暂时的、可恢复的。根据工程布置，本工程总占地面积 18.784hm^2 ，其中，永久占地 1.0945hm^2 （含长期租赁占地），永久占地工程主要为升压站、风机基础和箱变、场内道路等；临时占地 17.6895hm^2 ，临时占地工程主要有弃渣场、吊装平台、改造临时道路等。

1）永久占地对植物的影响

工程占地不可避免的破坏占地区植物及植被。永久占地对植物的影响是长期的、不可逆的。永久占地区施工将使区域内土地利用类型发生改变，植物个体损失，植被生物量减少。结合具体工程布置，根据现场调查，工程永久占地区植被有森林、灌丛和灌草丛，常见的植物群系有马尾松林、杉木林、枫香树林、毛竹林、山胡椒灌丛、蕨灌草丛、五节芒灌草丛、霍香蓟灌草丛、小蓬草灌草丛等，常见植物除以上群系优势种外，还有山莓、乌桕（*Triadica sebifera*）、茅叶荩草、紫萁、酢浆草等。工程施工将导致以上自然植被及物种消失，植被生物量减少，但项目占用的自然植被均为评价区常见物种及类型，在怀化市及其他地区广泛分布，项目建设不会导致评价区以上植被群系和物种的消失，且本项目永久占地面积小，生态影响范围小，因此项目建设永久占地对占地区自然植物和植被影响较小。

2）临时占地对植物及植被的影响

工程建设临时占地对占地区植物及植被的影响是暂时的、可恢复的。结合具体工程布置，根据现场调查，工程临时占地区植被包含森林、灌草地，常见

植被群系有马尾松林、杉木林、枫香树林、毛竹林、山胡椒灌丛、盐麸木灌丛、五节芒灌草丛、藿香蓟灌草丛、蕨灌草丛、里白灌草丛、白茅灌草丛、小蓬草灌草丛等，常见植物除以上群系优势种外，还有枹栎、麻栎、化香树、山茱萸、蝴蝶花（*Iris japonica*）等。受工程临时占地影响的植物和植被均为常见物种和类型，工程临时占地对植物影响较小，仅为个体损失、植被生物量减少，随着施工结束，临时施工区植物及植被在适宜条件下可迅速得到恢复。综上所述，工程临时占地对占地区植物种类、植被类型影响较小。此外，工程施工结束后，对临时占地区土地平整、植被恢复，可使临时占地区植物种类多样性、植被类型及生物量均有所增加。

（2）施工活动的影响

施工期施工活动对植物及植被的影响因素主要有施工活动产生的废气、废水、弃渣、扬尘及人为干扰等。依据施工活动对植物的影响方式，可分为直接影响及间接影响，直接影响主要是指人员活动、土壤开挖、车辆碾压等会使周边植物个体损失，植被生物量减少；间接影响主要是指施工过程中产生的废气、废水、弃渣、固废、扬尘等会使周边植物的生命活动受阻。以上这些影响在采取相应的环保措施之后，对植物及植被的影响可以得到有效控制。工程施工活动对植物和植被的影响整体较小。

①废气

施工期废气主要来源于燃油机械的尾气，其主要污染物为 SO_2 、 NO_2 、 CO 等。废气对植物的影响主要是在叶脉间或边缘出现不规则水渍状，导致叶片逐渐坏死，植物光合生产受阻，生长发育变缓。由于各施工区施工机械相对较少，燃油机械的废气排放量相对较低，再加上施工期机械尾气属移动线源排放，因此施工期废气对植物及植被的影响较小。

②废水、废油

施工期废水主要为施工人员产生的生活污水和施工废水，其中施工废水主要来源于施工机械修配、汽车保养和冲洗产生的少量含油废水，生活污水主要来自施工人员生活用水等，废油来源于机械设备运行和检修等。废水和废油随意排放会改变土壤理化性质，改变植物生长发育环境，进而影响其正常生命活动。

废水废油造成的不利影响可通过采取相应处理措施降低。首先，生产废水经隔油沉淀池处理后回用于生产或用于施工场地洒水抑尘；其次，针对施工人员生活污水，本项目施工生产生活区拟设防渗旱厕 1 个，施工期产生的生活污水经防渗旱厕处理后用作农肥资源化利用，不外排。

③弃渣

弃渣主要来源于场内道路、升压站、风机基础施工及吊装平台的土石方开挖弃渣，弃渣的随意堆放不仅会压覆区域内植物及植被，改变区域生境条件，还可能导致局部区域的水土流失。但这种影响可通过对弃渣等进行统一调配与处理等措施进行缓解。

④扬尘

扬尘主要来源于土方的开挖、回填、清运和建筑材料（如水泥、白灰、砂子等）装卸、堆放产生的扬尘，水泥搅拌过程中产生的粉尘以及运输车辆行驶过程中引起的扬尘，其中以车辆运输引起的二次扬尘影响时间最长，对周围植物及植被影响最严重。扬尘粗颗粒随风飘落到附近地面或植物叶、茎、花表面，会使其生命活动受到一定影响。由于评价区空气湿度相对较大，土壤湿润，扬尘扩散范围相对较小，可有效减轻扬尘对周围植物及植被的影响。

⑤人为干扰

本工程人为干扰对植物及植被的影响因素主要有人为践踏、运输作业等。人为干扰对植物及植被的影响主要有：①施工期工程区人员增多，施工人员会破坏区域内植物及其生境，会影响群落结构及种类组成；②施工期施工人员践踏、施工机械碾压会对植物地上部分造成机械性伤害，从而影响植物的生长发育，同时践踏等造成的土壤结构变化会间接影响区域内植物的生长发育；③施工期施工车辆的剐蹭等人为活动导致植物形成创伤，伤口暴露后易导致病虫害，进而会影响其生长发育。

由于本工程占地面积不大，占地区相对集中，施工期人为干扰等可通过加强宣传教育活动，加强施工监理，在施工前划定施工范围，规范施工人员活动等进行缓解，在相对措施得到落实后，人为干扰对植物及植被的影响较小。

（3）外来入侵物种的影响

施工期，占地区开挖，地表植物及植被破坏，土壤层裸露，其对外界干扰

的抵抗能力降低，加上工程区人流、车流量加大，人员出入及施工材料的运输等可能会引起外来入侵物种扩散，或带来一些新的外来入侵物种，外来入侵物种由于强的竞争力及适应性，较有利于在评价区占据一定生态位，外来入侵物种若形成优势群落，将对土著物种的生存产生一定的排斥作用。

因此，对评价区原本存在的一年蓬、小蓬草、鬼针草、野燕麦、商陆等 8 种外来入侵植物必须进行严格监管，严格执行《国家林业局关于加强外来有害生物防范和管理工作的通知》文件精神，加强对施工材料的植物检疫工作，避免带入新的外来入侵物种。施工种若发现外来入侵物种，需要对施工人员进行宣传教育，在施工过程中遇到入侵物种植株或者群落及时进行处理，如在植物未结果前全部铲除，对一年生植物采用烧毁的方式，对多年生植物进行连根清除或者用化学药剂等方式。

另外，评价区分布有较大面积的马尾松林。马尾松易受到松材线虫病害，当松材线虫随寄主天牛侵入树体后，松树的针叶先后失去光泽，蒸腾作用减少，针叶逐渐呈黄色或红褐色，树脂分泌逐渐减少，整株因萎蔫干枯而死亡。工程施工过程中可能会将松材线虫或带有病毒的天牛等昆虫带入评价区松林范围内，导致评价区松树林等针叶林植遭受病虫害侵害。为了避免评价区马尾松林受到松材线虫病害，工程对进出木材采取了严格的检疫、消杀等防护措施，有效阻止了将松材线虫等病虫害带入评价范围内。因此，松材线虫等外来入侵物种对评价区松树林造成的危害弱。

（4）水土流失的影响

施工期地基开挖、场地整平、基础施工、道路修建等工程活动会扰动地表，将造成土壤裸露，受雨水冲击时易造成水土流失。水土流失除对植物产生直接破坏外，还将破坏土壤结构，导致土壤中的有机质也不断流失，增加植被恢复工作的难度。由于本项目已充分考虑到了水土流失问题，只要切实落实水土流失防止措施方案，项目建设过程中水土流失将得到有效治理，水土流失对区域植物及植被的影响较小。

4、对重要物种的影响

（1）重点保护植物的影响

本项目评价区内共分布有国家二级保护野生植物金荞麦和中华猕猴桃 2

种，分布有湖南省地方重点保护野生植物卷柏和厚皮香 2 种。以根据现场实地调查结果，上 4 种保护植物在评价区分布较少，且远离工程占地区，本项目建设不会对评价区内重点保护植物产生直接的不利影响，但可能会造成间接不利影响：

①施工活动产生的扬尘粉尘、废水、固废、水土流失等会对重点保护野生植物产生一定的不利影响。

②工程引起当地植被退化或植物多样性的降低，当威胁到部分重点保护野生植物的伴生及附生植物生长时，会导致重点保护野生植物的生存环境恶化，间接影响其生长繁育。

金荞麦、中华猕猴桃、卷柏和厚皮香均为适应性强、抗力性强的物种，且在评价区远离工程占地区，在规范施工作业，加强对保护植物的宣教工作，做好相关废水、废气、扬尘的处理工作情况下，工程施工不会对以上保护植物造成明显不利影响。

（2）对古树名录的影响

项目评价区内无古树名木分布，因此本项目建设及运行不会对古树名木产生不利影响。

（3）珍稀濒危物种、特有物种、极小种群的影响

评价区无珍稀濒危物种和极小种群物种分布，分布有中国特有种植物 83 种，其中多花黄精（*Polygonatum cyrtoneura*）、四照花（*Cornus kousa* subsp. *Chinensis*）、细枝桉（*Eurya loquaiana*）、栲（*Castanopsis fargesii*）、黄檀（*Dalbergia hupeana*）、灰白毛莓（*Rubus tephrodes*）和马尾松等 7 种中国特有种植物分布于施工区占地区及附近。施工区及附近的中国特有物种受到了施工人为活动的影响，具体为：

（1）工程占地的影响：工程施工不可避免的占用或破坏了部分植物生境，导致评价区相应的中国特有种植株消失。这些被占用的中国特有种植物为评价区适应性强、抗逆性强物种，在评价区及其他地区广泛分布，工程施工对该物种造成的不利影响有限。

（2）人为干扰的影响：施工过程中，施工人员及施工机械增加，施工机械碾压及施工人员踩踏等破坏了附近特有物种的生境，施工人员采挖、折枝、采

叶等影响了附近植物生命活动。为了减缓人为干扰造成的影响，施工期通过采取在施工前划定施工活动范围，加强对施工人员宣传教育活动，加强施工监理等工程措施或在特有物种分布区采取挂牌、围栏等生态保护措施进行了缓解，因此人为干扰对特有物种的影响较小。

(3) 弃渣、废水、扬尘等的影响：施工活动产生的弃渣、废水、扬尘等可能会对附近特有植物产生不利影响。施工期弃渣如随意堆放不仅会压覆该处特有物种，改变区域内特有物种的生境状况，还可能引起局部区域的水土流失；废水如随意排放可能会改变区域内水分、土壤等生境条件，可能会特有物种生长发育产生不利影响；扬尘粗颗粒如随风飘落到附近中国特有物种植株上，可能会使其生命活动及生境受到一定影响。为了减缓上述不利影响，施工期严格落实了弃渣、废水、扬尘等相关保护措施，因此工程建设对评价区中国特有物种的产生影响弱。

5、对陆生动物的影响

(1) 对两爬类的影响

本项目建设对两栖类、爬行类的影响主要由工程占地所致。

①工程占地的影响

工程永久用地和临时用地需清理林地植被，直接破坏两爬类的隐蔽场所和繁殖地。根据工程布局，本项目占地面积为 18.784hm^2 ，占地区域林地为主，占评价区林地总面积的 6.2987% ，占比小，占地对两栖类、爬行类的直接影响小。

②道路阻隔的影响

施工期间临时道路线性工程会将连续的林地切割为，临时道路可能成为“物理屏障”，导致道路两侧的两栖类、爬行类活动范围受限，种群交流受阻。本项目临时道路无硬化路面，且路基基本与周边区域齐平，路基宽仅 6.0m ，两栖类、爬行类能够通过临时道路，道路对两栖类、爬行类的阻隔有限。

③施工活动的影响

施工期间施工机械的碾压可能直接致死行动缓慢的两爬类；同时，机械噪音、震动及强光会刺激两爬类产生应激反应，迫使它们向工程区外逃逸。施工期期间运行车辆以挖掘机、装载车辆为主，行驶速度缓缓，碾压两爬类的风险低。根据调查，工程占地区生境主要为乔木林生境，此种生境类型在评价区内

面积广袤，工程施工影响区域内两爬类能够容易替代生境，施工活动对其驱赶的影响小。

④人为活动的影响

工程施工期间，施工人员可能对一些有经济价值、观赏价值和食用价值的野生动物，如黑斑侧褶蛙、乌梢蛇、王锦蛇等。对于这种干扰，必须通过严格的惩罚制度以及明令禁止的方式进行约束。从而减轻或避免工程施工对野生动物的影响。

(2) 对鸟类的影响

2024 年 10 月建设单位委托湖南恒咨全过程咨询有限公司编制了《通道县天堂界二期工程对鸟类影响评价报告》，本次环境影响评价影响分析部分引用其中内容如下：

①工程占地的影响

本风电场工程计划安装 8 台单机风机，新建一座升压站，用地面积为 18.784hm^2 。其中永久用地总面积为 1.0945hm^2 ，用地类型均为林地。临时用地主要为风机的吊装平台、临时道路、弃渣场等，面积约 17.6895hm^2 ，用地类型为林地。根据现场调查，本工程占地区域植被类型包括杉木林、马尾松林、枫香林、芒萁灌草丛等。本项目建设施工对鸟类栖息地的影响主要表现为生境占用。其中，施工临时占地在工程结束后将进行生态修复。因此，工程临时占地对鸟类生境的影响在工程结束后可大幅缓解。

根据风机布置可知，拟建风机分布在评价区各山脊顶端，风机占地区以针叶林、针阔混交林为主，鸟类栖息地质量一般，鸟类丰富度较低，主要以雉科、鸠鸽科、啄木鸟科、拟啄木鸟科、鸦科、鹎科、山雀科、长尾山雀科、幽鹛科、林鹛科等类群为主，山顶会偶尔出现高空盘旋的大型猛禽，如蛇雕、凤头蜂鹰等。风电场建设期间会移除施工区内的植被，会影响鸟类失去该区域潜在的觅食地和隐蔽场所。然而，由于这些鸟类适应力强，评价区内可替代生境丰富，工程永久占地面积小。因此，虽然本项目永久占地会造成一定鸟类生境的占用，但整体占地比例小，不会因生境占用对评价区鸟类的物种多样性与种群数量造成显著影响。此外，根据调查，在风机周边区域有大面积林地分布，且生境类型如占地区域类似，鸟类在受到不利影响可以迁移到附近适宜生境中活

动。

②对鸟类迁徙的影响

根据对评价区鸟类现状调查和访问调查分析，评价区内的迁徙水鸟物种较少，主要为常见的鹭类种类，且鹭类主要选择在山麓附近的水塘、水田、河流等湿地环境觅食，繁殖和夜栖多选择在大型水体附近的山林。拟建的通道县天堂界风电场二期工程风机都建设在山脊线，升压站建设在半山坡，山体高耸陡峻，难以积水，无法形成大面积湿地环境，极不适宜水鸟觅食和栖息。加之风电场所在山体也并非迁徙水鸟的主要迁徙通道。因此，风电场建设期间，机组和升压站的建设对迁徙水鸟的影响较小。

根据工程与湖南省第一批、第二批候鸟迁徙通道重点保护区域的位置关系可知，本工程不涉及湖南省候鸟迁徙通道重点保护区域；根据工程与候鸟迁徙通道的位置关系可知，本工程也不涉及候鸟迁徙通道。但在候鸟迁徙季节，会有少量的迁徙性猛禽、林鸟会途经或在两江口候鸟迁徙通道重点保护区域停留越冬或繁殖，如雀鹰、凤头蜂鹰、黑卷尾、北红尾鸲、红胁蓝尾鸲、树鹩、小鸊等鸟类。其中，猛禽迁徙时倾向于沿着山谷迁徙，因为山谷地带通常有上升气流，可以帮助猛禽在迁徙过程中节省体力。本项目风机机组都建设在山顶，对迁徙过境的猛禽影响有限。小型林鸟没有固定的迁徙路线，也不集群迁徙，这些鸟类的越冬生境或繁殖生境多在山体下坡位的低海拔林灌生境，风电场施工区进山道路建设时仅涉及极少部分生境。

此外，有些鸟类在迁徙时对迁徙路径上的光源表现出较为强烈的趋光性（杨婷等，2009），研究发现，夜间迁徙鸟类更容易受到迁徙路径上红色和白色光源吸引，从而向着光源飞行进而与光源周围的障碍物发生碰撞，但对蓝色和绿色光源的趋光性不显著（Drewitt & Langston, 2006; Poot et al., 2008）。因此，本项目在迁徙季节夜间施工时，施工场地的照明设施会一定程度上吸引迁徙鸟类，增加迁徙鸟类撞击施工设施的可能性。这种影响可以通过避开候鸟迁徙高峰期的夜间施工而有效缓解。因此，总体而言，本项目对候鸟迁徙影响不大。

③对鸟类群落结构与物种多样性的影响

根据现场调查，评价区内鸟类有留鸟 68 种，占评价区鸟类总数的 70.10%；夏候鸟 15 种，占评价区所有鸟类的 15.46%；冬候鸟 13 种，占评价区所有鸟类

的 13.40%；旅鸟 1 种，占评价区所有鸟类种类总数的 1.03%。留鸟长期栖居在评价区域，在评价区内繁衍、栖息。夏候鸟为每年冬末迁徙至评价区，春季或夏季在评价区内繁殖，秋季飞到较暖的地区去过冬，第二年冬末春初再飞回到评价区。冬候鸟为每年冬季在评价区内越冬，春季飞到较远而且较冷的地区繁殖，秋季又飞回评价区。旅鸟仅在迁徙过程中在评价区内短暂停留。本项目拟建设 8 台风机，每台风机相距较远，且风机区域不涉及湖南省主要候鸟迁徙通道和候鸟迁徙通道重点保护区域，对评价区冬候鸟、夏候鸟、旅鸟的迁飞影响小，不会对区域鸟类群落结构造成明显影响。鸟类由于生境的变化影响了它们的生活和取食环境，将被迫离开它们原来的领域，邻近领域的鸟类也由于受到施工噪声的惊吓，也将远离原来的栖息地。但是这种不利影响有时间限制，当临时征地区域的植被恢复后，它们仍可以回到原来的领域继续生活。根据现场调查，施工占地区生境并不是特有生境类型，占地区和施工直接影响区外有大量替代生境，受工程施工影响的鸟类迁移到合适生境中生活，对其生存不会造成明显威胁。实地调查发现，工程区鸟类群落以林鸟为主，且留鸟占绝对优势。项目施工仅引起短期鸟类扩散至邻近替代生境。因此，项目实施对于评价区鸟类群落的结构与物种多样性影响小。

④施工人员活动的影响

风电场施工期间，一方面人员活动频繁，施工车辆、人员噪音和工地灯光对于附近野生动物的栖息会存在影响，尤其是鸟类夜栖时影响最为明显，导致部分敏感鸟类向低海拔林区迁移；另一方面，可能会因施工人员野生动物保护意识不强，出现网捕鸟类的违法行为，尤其是对雉类和斑鸠类的捕捉。现阶段从国家到地方都已明令禁止盗猎和食用野生动物，通过劝导施工人员，避免猎捕野生鸟类的事件发生。

（3）对哺乳类的影响

施工人员的施工活动，如施工便道、施工机械噪声等干扰哺乳类栖息地生境，生境有破碎化趋势，迫使哺乳类迁移、减少遗传交流通道、降低遗传交流强度；施工中，施工人员的活动留下食物残渣和垃圾会吸引啮齿类在施工区域聚集，从而侵占其他哺乳类在该区域的生态位；迁移到它处的哺乳类将争夺有限的生存空间，自然选择强度加大，降低了生存能力相对较差种群的可持续发

展能力；施工人员可能捕杀哺乳类。哺乳类的迁移能力将使其避免施工造成的直接伤害；施工活动结束后对线路施工场地和附近生态环境进行恢复和重建后，原有栖息地生态条件得以重建、生境破碎化因素消除，迁移或迁徙至他处的哺乳类可能会回归，因此工程建设对哺乳类的短期影响不可避免，但长期影响很小。

6、对重要野生动物的影响

评价区内陆生野生脊椎动物中，无国家一级重点保护野生动物分布，有国家二级重点保护野生动物 12 种；湖南省级重点保护野生动物 75 种；有《中国生物多样性红色名录》评级为濒危（EN）1 种，易危（VU）的 7 种，有中国特有种 3 种。工程施工对其影响主要是噪声影响和占地影响，施工噪声干扰会使他们远离施工区，在其它地方寻找新的活动觅食场所、工程占地也会导致野生动物的栖息地和活动范围减小或者割裂。工程影响区附近的生境类似，这些野生动物很容易在其他区域寻找到新的活动场所，因此工程施工对其影响较小。运行时会干扰该区域内重要野生动物正常的生活习性，从而对其产生一定的不利影响，主要的影响因子为运行期的噪音和碰撞等。其中项目实施对国家级重点保护野生动物影响如下表所示：

表 4-3 对国家重点保护野生动物的影响分析表

编号	物种名称 (中文名/拉丁名)	保护 级别	居留型	施工期	运行期
1	白鹇 <i>Lophura nycthemera</i>	国家 二级	留鸟	道路、风机等工程建设时产生的振动、噪声和人为捕捉等因素对其产生的不利影响。区域替代生境多，鸟类和哺乳类弊害能力强，施工对它们影响有限。白鹇、赤腹鹰、松雀鹰、黑鸢、领角鸮、斑头鸺鹠、红隼、画眉和红嘴相思鸟在评价区内繁殖，主要繁殖期为 3~7 月，主要营巢于林地区域，弱在 3~7 月毁坏林地，	风机运行噪声影响范围小，动物会对长期无害的噪声产生适宜，噪声对其影响有限
2	凤头蜂鹰 <i>Pernis ptilorhynchus</i>	国家 二级	旅鸟		飞行高度高，视觉敏锐，一般情况下这些鸟类能够自行规避，运行期对它们影响小。
3	蛇雕 <i>Spilornis cheela</i>	国家 二级	留鸟		
4	赤腹鹰 <i>Accipiter soloensis</i>	国家 二级	留鸟		
5	松雀鹰 <i>Accipiter virgatus</i>	国家 二级	留鸟		
6	雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>	国家 二级	冬候鸟		
7	黑鸢 <i>Milvus migrans</i>	国家 二级	留鸟		

8	领角鸮 <i>Otus lettia</i>	国家 二级	留鸟	可能对它们的繁殖造成影响。	主要栖息于山地下坡位的乔林地、灌丛中，也出现于山麓林缘和村落附近树林内，多躲藏在树上浓密的枝叶丛间，不会受到高大风机的伤害。
9	斑头鸺鹠 <i>Glaucidium cuculoides</i>	国家 二级	留鸟		
10	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	国家 二级	留鸟		
11	画眉 <i>Garrulax canorus</i>	国家 二级	留鸟		
12	红嘴相思鸟 <i>Leiothrix lutea</i>	国家 二级	留鸟		

7、对生态公益林的影响

本项目建设不直接涉公益林和天然林，对公益林和天然林的影响为间接影响。根据现场调查，施工工程临近区域公益林、天然林分布植物为马尾松林、杉木林、枫香树林、盐麸木灌丛、蕨灌草丛、五节芒灌草丛等；主要动物为珠颈斑鸠、大山雀、领雀嘴鹛、黄臀鹛、白颊噪鹛等，分布于天然林区域的野生动植物均为常见物种，在评价区内广泛分布。工程建设对公益林、天然林的影响主要是施工活动产生的废水、固废、水土流失等会对公益林、天然林的物种及其功能产生一定的不利影响。工程扰动土壤面积小，施工强度低，施工活动不会对区域公益林、天然林生态功能、生物资源造成明显影响。

三、施工声环境影响分析

1、施工机械噪声

本工程施工作业均安排在昼间，工程施工使用的机械设备在作业过程中，由于碰撞、摩擦及振动而产生噪声，其声级约在85~102dB(A)范围内。施工噪声的衰减计算采用无指向性点声源的几何发散衰减的基本公式：

$$L(r) = L(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中：L(r)：距声源r(m)处的噪声值，dB(A)；

L(r₀)：距声源r₀(m)处的噪声值，dB(A)。

根据上述公式对施工设备噪声经公式计算，预测结果见下表。

表4-4 施工机械噪声衰减计算结果表 单位：dB(A)

施工机械	距声源距离 r (m)								
手风钻机 dB(A)	R0=1m	50	100	150	200	250	300	350	400
	102	68	62	58	56	54	52	51	50

经计算得知，距声源50m处，噪声即降到70dB（A）以下，施工场界的噪声可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间70dB（A）的要求；距声源150m处，噪声即降到60dB（A）以下，即可满足（GB3096-2008）《声环境质量标准》2类标准昼间60dB（A）的要求；夜间不安排施工。

距离施工场地最近的居民为黄二冲（鸡婆洞）居民点1-石通亮，位于140-XZ-TTJ-02（F2风机）机位东北方向170m处，在源强为102dB（A）的最不利情况下，经距离衰减后居民处的预测值约为57.39dB（A），可满足（GB3096-2008）《声环境质量标准》2类标准昼间60dB（A）的要求，夜间不安排施工。

2.施工交通运输噪声

本项目施工期车流量不大，每天约12台车次，且运输作业均安排在昼间进行。预测大型载重车运输过程中，不同距离下对声环境的影响。

表4-5 施工运输噪声随距离衰减计算结果表

距离 (m)	2.5	10	20	30	40	50	75
噪声 dB (A)	89.54	77.50	71.48	67.96	65.4	63.53	60

由上表预测结果可知，大型载重车辆昼间运输过程中，运输道路沿中心线两侧75m范围内噪声均出现超标现象，噪声贡献值63.53dB（A）~89.54dB（A）均超出《声环境质量标准》2类标准。因此，施工期车辆运输瞬时噪声对沿线居民影响较大。距离施工场地最近的居民为黄二冲（鸡婆洞）居民点1-石通亮，位于140-XZ-TTJ-02（F2风机）机位东北方向170m处，距离大于70m，可达到昼间标准要求。

出于环境保护的目的，施工单位应合理安排运输作业时间，途经距离居民点较近的路段时，尽量安排在上8:30~11:30、下午2:30~6:30进行，严禁夜间运输，车辆行驶速度控制在20km/h以内；随着施工期结束，项目对运输道路沿线的声环境影响随即结束，在落实环评提出的运输噪声控制措施基础上，对运

输沿线声环境影响可以接受。

3、风机作业施工噪声

本工程风机施工作业均安排在昼间，居民点水平距离风机点施工场地170m以上，且居民点均位于山脚下，有树木遮挡，其声环境质量受施工噪声影响较小，可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。因此，风机安装施工不会影响附近居民的正常生活。

4、施工区噪声

本项目施工场区内主要为钢筋加工厂、综合仓库、机械设备存放场、临时生活办公区、砂石料堆场等。临时施工区周边500m范围内无居民点，临时施工区建设及场地内机械设备作业过程均在白天进行，施工机械噪声对居民生活产生影响较小。

5、爆破噪声

道路修建时石方爆破产生的噪声为瞬时性强声源，噪声影响范围较大，但爆破时段很短，爆炸完成后，噪声即消失，居民点受其影响程度有限。爆破均在昼间进行，对周围居民夜间休息无影响。居民点附近改造道路爆破施工时，应优化施工工艺，减小施工爆破噪声；爆破作业须在上午8：30~11：30、下午2：30~6：30进行；并尽量知会受影响的居民，做好防范措施。施工爆破主要位于靠近风机点位，距离周围居民点较远，因而施工爆破噪声影响较小。

四、施工环境空气影响分析

本工程大气污染物主要为施工期产生的扬尘、钻爆粉尘和少量汽车尾气。即地基开挖、基础土石方的开挖和爆破、堆放、回填和清运过程；建筑材料（水泥、白灰、砂子等）运输、装卸、堆放、挖料过程；各种施工车辆排放的废气及行驶带起的尘土，施工垃圾堆放和清运过程。扬尘源多且分散，属于无组织排放，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。工程施工区布置分散，并且工程区域内风速较大，一般情况下，扬尘产生量在有风旱季晴天多于无风和雨季，动态施工多于静态作业。

施工阶段的扬尘污染主要集中在施工初期，本项目的基础开挖和材料运输都会产生扬尘污染，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。

1.施工场地

施工时由于土方的开挖造成植被破坏与土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围50m以内的局部地区产生暂时影响，但施工扬尘的影响是短时间的，在土建工程结束后即可恢复。

2.施工运输

此外，在建设期间，大件设备及其他设备材料的运输，可能会使所经道路产生扬尘问题，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当施工期结束，影响亦会消失。对建设过程中及周边道路的施工扬尘采取了设备覆盖、洒水降尘等环境保护措施后，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

3.爆破粉尘

钻爆粉尘来源于施工过程钻孔、爆破产生的粉尘。钻孔时需要水冷，产生的粉尘量较少；爆破在短时间内可产生较大的粉尘污染，环评建议在爆破之后通过洒水作业，可有效减少粉尘产生量，同时爆破为间断施工，且位于山地环境，环境空气稀释能力较强，植被较高，爆破粉尘不会对区域环境空气产生明显影响。在施工过程中加强对施工人员的教育，贯彻文明施工的原则，在及时采取洒水降尘等措施后，施工扬尘对周围环境的影响较小且随着施工期的结束很快能恢复。

五、施工废水环境影响分析

本项目施工过程中产生的废水主要为少量施工废水和施工人员的生活污水。施工生产废水主要为施工过程中开挖等产生的泥浆水、洗车废水、所使用的施工机械冲洗废水、机械设备运转的冷却水和洗涤水，废水中主要的污染物为SS和石油类。

施工期生活污水包括粪便污水、洗涤废水等，主要污染物为COD、BOD₅、NH₃-N、TP等，产生量与施工人数有关。施工废水可通过在施工场地内设置的1座临时废水沉淀池，沉淀后回用于设备冲洗、洒水抑尘等，不外排。施工单位在施工过程中应设置临时的施工排水渠道，禁止施工污水任意排放；建材堆放

	采取防雨水冲刷措施；施工现场及时清理杂物，避免污染水体。 本项目不设施工营地，施工人员租用民房，利用居住地的污水处理系统进行处理，不会对地表水水质构成污染影响。施工时采用商品混凝土，施工产生的施工废水较少，施工废水主要为施工泥浆水、施工车辆及机械设备冲洗废水等，施工废水排入沉淀池，去除悬浮物后的废水循环使用不外排，沉渣定期清理。在严格控制生产用水量的基础上，一般采用修筑临时沉淀池的方法进行处理，经沉淀后可回用于施工工艺，不外排，对水环境影响较小。 六、施工期固体废物环境影响分析 工程施工期间产生的固体废弃物主要来自施工场所产生的弃方以及由于施工人员活动产生的生活垃圾等。固体废弃物若处置不当，遇暴雨会被冲刷流失到环境中造成污染。 弃渣堆放将占用土地、破坏原地貌、破坏植被和地表组成物；弃渣属人工塑造的松散堆积体，若不采取适当的护坡、排水等防护措施，容易造成渣体冲刷、滑落和坍塌，引发新的水土流失；大量的堆渣体在景观上与周围的景观不协调。因此，应该严格按照水保方案做好项目的水土保持工作，合理设置弃渣，严格遵循“先挡后弃”原则，减小工程弃渣产生的影响。工程施工产生的弃渣统一堆存于项目规划的弃渣场内，项目施工期结束后，对弃渣场进行植被恢复。 施工人员生活垃圾主要成分是有机物，易被微生物分解腐化，生活垃圾若乱堆乱放，则会为蚊子、苍蝇和鼠类的滋生提供良好场所；同时垃圾中有害物质也可能随水流渗入地下或随尘粒飘扬空中，污染环境，传播疾病，影响人群健康。施工期生活垃圾产生量较大，应在施工场地设置垃圾箱，对生活垃圾分类收集后，送至乡镇垃圾收集系统进行处置。 在采取以上措施后，施工期固体废物对周边环境的影响较小。
运营期生态环境影响分析	4.2 运营期生态环境影响分析 4.2.1 运营期工艺流程及产排污环节分析 风电场运营期工艺流程为：风机叶片在风力带动下将风能转化成机械能，在齿轮箱和发电机作用下机械能转变成电能。发电机出口电能经箱式变电站升

压至 35kV 电压等级后由集电线路送入 110kV 升压站。风电场工艺流程示意图见下图（图中虚线部分不属于本次环境影响评价范畴）。

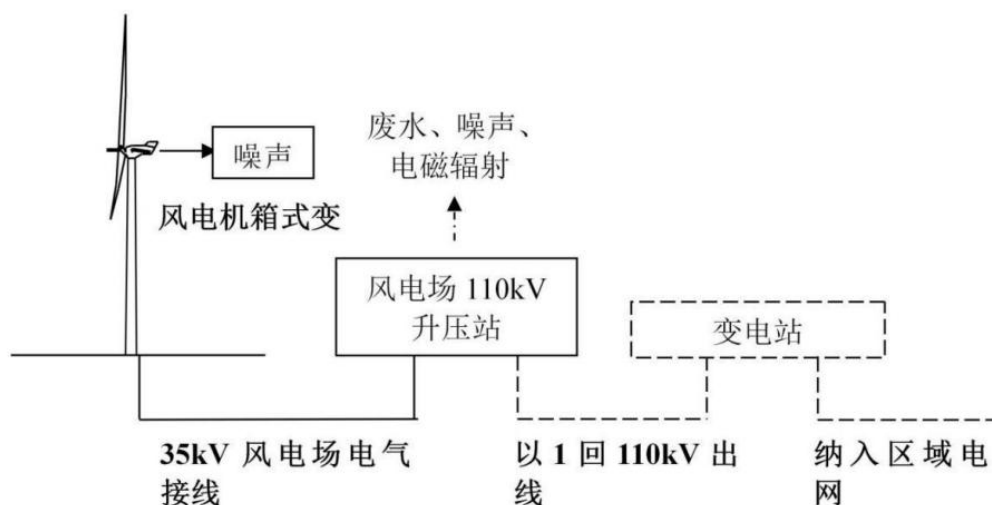


图 4-2 运营期工艺流程及产排污节点图

4.2.2 运营期生态影响分析

本工程运营期主要有风电机组设备检修等工程活动，运营期工程对植物及植被的影响因子主要有设备检修、植物恢复。

1、对陆生植物的影响

（1）废水、废油、固废对植物及植被的影响

运营期废水、废油主要源自风电机组日常维护检修，如升压站内变压器会产生泄漏油，风机和齿轮检修会产生废润滑油，如不注意会造成漏油及乱扔油布等现象；固废则主要为升压站内职工生活垃圾。

运行及产生的废水、废油、固废等，将对土壤、植被造成污染，影响植物的生长。以上影响可通过对采取以下方式降低对植物的影响，如加强对运维人员的管理，针对固废可通过定点集中收集后定期清运至通道县环卫部门指定的垃圾处理场填埋处理，针对废油可以通过收集后暂存于危废暂存间内，定期由有资质的单位处置。因此，本工程运营期对植物及植被的影响较小。

（2）区域内临时占地恢复对植物及植被的影响

进入运行期后，临时施工区将被拆除，并采取有效的措施进行植被恢复，施工期各裸露区域在自然演替规律下迅速被次生植物或绿化植物覆盖。次生群落优势种均为周边本土物种，包括盐麸木、山胡椒、木姜子、霍香蓟、蕨、五

节芒等。次生群落短期内将代替原植被群系，并随着时间的推移逐渐向原植被逐渐恢复。

同时，永久占地区也可结合人工造景进行植被恢复，新引进的绿化物种也有利于提高区域内的植物多样性。

(3) 对重要物种的影响

1) 重点保护植物的影响

本项目评价区内共分布有国家二级保护野生植物金荞麦和中华猕猴桃 2 种，分布有湖南省地方重点保护野生植物卷柏和厚皮香 2 种。以根据现场实地调查结果，上 4 种保护植物在评价区分布较少，且远离工程占地区，本项目建设不会对评价区内重点保护植物产生直接的不利影响，但可能会造成间接不利影响：

①施工活动产生的扬尘粉尘、废水、固废、水土流失等会对重点保护野生植物产生一定的不利影响。

②工程引起当地植被退化或植物多样性的降低，当威胁到部分重点保护野生植物的伴生及附生植物生长时，会导致重点保护野生植物的生存环境恶化，间接影响其生长繁育。

金荞麦、中华猕猴桃、卷柏和厚皮香均为适应性强、抗力性强的物种，且在评价区远离工程占地区，在规范施工作业，加强对保护植物的宣教工作，做好相关废水、废气、扬尘的处理工作情况下，工程施工不会对以上保护植物造成明显不利影响。

2) 对古树名录的影响

项目评价区内无古树名木分布，因此本项目建设及运行不会对古树名木产生不利影响。

2、对陆生动物的影响

风电是一种清洁的能源，运行期本身不产生大气和水污染，也不产生废渣，有利于保护环境。运行期风电场对生态的影响，主要是对鸟类活动的影响。

(1) 风电场对野生动物的影响

1) 对鸟类栖息和觅食的影响

风机对评价区鸟类栖息和觅食的影响，主要包括两个方面。一方面是风机

运行时叶片运动、噪音等对鸟类的干扰影响；另一方面是鸟类迁飞碰撞风机的影响。

风电机在运转过程中会产生叶片扫风噪声和机械运转噪声，由于大多数鸟类对噪声具有较高的敏感性，在该噪声环境条件下，大多数鸟类会选择回避，这将造成鸟类活动范围的缩减。根据声环境影响预测，当距离风电机 350m 时，风电机噪声的贡献值为 44.56dB（A），噪声影响范围小，噪声对野生动物干扰有限。动物对长期持续而无害的噪音会产生一定的适应性，随着运行时间的延长，这种影响会逐渐减小甚至消失。

风力发电场对鸟类影响最严重的后果是鸟类飞行中由于不能避让正在旋转中的风机叶片而致死或致伤，这种影响主要表现在风机转速和恶劣天气与鸟类撞击的关系。有研究说明，鸟类与风机发生撞击而造成死亡与风机的运转速度呈一定的相关关系，一般变速的风机对鸟类的影响较大（Percival, 2003）。本项目风机额定风轮转速为 7.6rpm，在这种速度下，区域内发生鸟类碰撞风机致死现象的可能性较小（贺志明，2008），风电场的鸟类均能正常回避。此外，有研究表明，恶劣天气条件下如雾或雨天能见度低，增加了鸟类撞击的可能性。很强的逆风也会使鸟类降低飞行高度，从而也会增加相撞的几率。

2）对鸟类迁徙的影响

本工程风机叶片的旋转相对高度范围一般在 20~220m，鸟类迁徙高度一般在 300m 左右，小型鸟类的迁徙高度不超过 300m，大型鸟类可达 300~3600m，如燕的迁徙高度为 450m，鹤为 500m，雁为 900m（邢莲莲&杨贵生，2003）。可见，鸟类迁徙飞行高度远在风机高度之上。

根据现场调查，结合历史资料，评价区内有迁徙鸟类，包括夏候鸟 15 种，冬候鸟 13 种，旅鸟 1 种，共 29 种。本工程建设风机不涉及湖南省第一批、第二批湖南省候鸟迁徙通道重点保护区域，其中 TD-TTJ-12 号风机距通道侗族自治县两江口候鸟迁徙通道重点保护区域最近直线距离 287m，其余风机相距较远。通道侗族自治县两江口候鸟迁徙通道重点保护区域生境类型以林地为主，经过该迁徙通道的鸟类以林鸟、猛禽为主。在候鸟迁徙季节，会有少量的迁徙性猛禽、林鸟会途经或在两江口候鸟迁徙通道重点保护区域停留越冬或繁殖，如雀鹰、凤头蜂鹰、黑卷尾、北红尾鸲、红胁蓝尾鸲、树鹩、小鹀等鸟类。其

中，猛禽迁徙时倾向于沿着山谷迁徙，因为山谷地带通常有上升气流，可以帮助猛禽在迁徙过程中节省体力。本项目风机机组都建设在山顶，对迁徙过境的猛禽影响有限。小型林鸟没有固定的迁徙路线，也不集群迁徙，这些鸟类的越冬生境或繁殖生境多在山体下坡位的低海拔林灌生境，风电场施工区进山道路建设时仅涉及极少部分生境。

此外，有些鸟类在迁徙时对迁徙路径上的光源表现出较为强烈的趋光性（杨婷等，2009），研究发现，夜间迁徙鸟类更容易受到迁徙路径上红色和白色光源吸引，从而向着光源飞行进而与光源周围的障碍物发生碰撞，但对蓝色和绿色光源的趋光性不显著（Drewitt & Langston, 2006; Poot et al., 2008）。因此，本项目在迁徙季节夜间施工时，施工场地的照明设施会一定程度上吸引迁徙鸟类，增加迁徙鸟类撞击施工设施的可能性。这种影响可以通过避开候鸟迁徙高峰期的夜间施工而有效缓解。

该风电场风机多建设在海拔 500m 以上的山脊，实地调查未发现湿地鸟类在场址内活动，另据访问调查得知，在候鸟迁徙季节亦未见迁徙水鸟过境风电场所在山脊。从许多风电场建设的实际经验来看，集群的冬候鸟在迁徙过程中，一般会绕过风电场迁飞，不会发生鸟击事件。评价区的迁徙鸟类迁入与迁出路线无明显规律，且不会集群迁徙，本项目建设不会对其迁徙产生明显影响。同时，根据本项目风机布置可知，本项目风机布置相对分散，风机之间保留有一定宽度的飞行通道，其中最窄处约 420m，这种布设方式可以降低鸟类与风机叶片撞击的概率，减少伤亡。

鸟类在雨雾天一般都会以更低的高度飞行。在天气晴朗以及可视性较好的情况下，若风电的叶片安装有警示色等标记，可以使迁徙鸟类较早发现并产生规避行为，进而降低与风电机相撞的概率。但在夜晚以及大风、大雾、降雨等恶劣天气以及无月的情况下，鸟类会降低飞行高度，并且容易被迁徙通道上的光源吸引而向着光源飞行，故极易撞击在光源附近的障碍物上。因此，工程运营后必须采取措施加强对风电场光源的管控，并且继续加强在项目区及周边鸟类的长期监测，尤其在迁徙季节里，要适当采取保护措施，保障部分迁徙鸟类的安全通行，从而减少伤害的发生。

表 4-6 鸟类的迁徙规律

类群	物种	迁徙时间	迁徙规律
夏候鸟	普通夜鹰、大鹰鹃、四声杜鹃、大杜鹃、灰头麦鸡、池鹭、牛背鹭、白鹭、夜鹭、黑卷尾、红尾伯劳、家燕、金腰燕、黑短脚鹬和暗绿绣眼鸟	一般在每年的4月迁徙到评价区，秋季9月开始随气温降低开始离开评价区	灰头麦鸡、池鹭、牛背鹭、白鹭、夜鹭一般沿着东亚—澳大利亚迁徙通道迁徙，迁徙过程中有集群迁徙的情况；其他夏候鸟在迁徙的过程中多集小群或独立迁徙，一般不会形成较大种群，迁入与迁出路线无明显规律
冬候鸟	雀鹰、黄腰柳莺、黄眉柳莺、灰椋鸟、斑鸫、红胁蓝尾鸫、树鹛、灰鹡鸰、燕雀、黑尾蜡嘴雀、小鹀、黄喉鹀和灰头鹀	一般在每年10月中下旬陆续到达评价区，来年的4月离开评价区	每年的10月迁来，次年3月迁走，在迁徙季节，评价区内的冬候鸟一般不会集群迁徙
旅鸟	凤头蜂鹰	在每年的春季迁来，在每年的秋季迁走	迁徙过程中会出现集群迁徙，但评价区不是其迁徙路线上主要区域

(2) 集电线路对野生动物的影响

本工程集电线路全部采用直埋方式，其中穿越候鸟迁徙通道重点保护区域内的线缆沟均依托森林阻隔系统建设时预埋的线槽。

本项目在设计时考虑了防磁、防辐射等要求，直埋电缆开槽底宽 1m，深 1m。由于地下电缆外护套和铠装层对工频电场起到了一定的屏蔽作用，电缆周围的工频电场不大，加之土壤和电缆隧道起到的屏蔽作用，地表上的工频电场与建设前当地工频电场的环境背景相当。同时工频电场和工频磁场属于感应场，感应场的特点是随着距离的增加其场强快速衰减，高压电缆线路产生的工频磁场经过距离的衰减，对动物影响甚微。

种家畜或野生动物活动照常进行，输电线路的噪声对野生动物的栖息区没有影响。

(3) 升压站及施工生活区对野生动物的影响

运行期升压站工作人员正常生产生活产生的垃圾及污水不当处理，将污染升压站周围野生动物生境，迫使野生动物远离该地区。由于升压站内工作人员数量少，只要采取合理的生活垃圾及污水管理措施，可把影响降到最低。且升压站原有管理人员生活，本项目改造不会导致人为活动增加，总体来说，升压站对野生动物的影响较小。

(4) 道路对野生动物的影响

施工、检修道路对评价区内野生动物的影响主要在于栖息地的破碎使野生动物的活动范围受到限制和提高野生动物在新建道路上穿行的死亡概率，但这种影响主要是对迁移能力较差的动物如两栖类、爬行类的影响相对较大，且由于运行期施工道路主要为检修功能，道路上车流量有限，对野生动物的影响也很小。综上所述道路对动物的阻隔作用影响较小，导致动物穿行死亡的频率较小。

(5) 对重要野生动物的影响

评价区内陆生野生脊椎动物中，无国家一级重点保护野生动物分布，有国家二级重点保护野生动物 12 种；湖南省级重点保护野生动物 75 种；有《中国生物多样性红色名录》评级为濒危（EN）1 种，易危（VU）的 7 种，有中国特有种 3 种。工程施工对其影响主要是噪声影响和占地影响，施工噪声干扰会使他们远离施工区，在其它地方寻找新的活动觅食场所、工程占地也会导致野生动物的栖息地和活动范围减小或者割裂。工程影响区附近的生境类似，这些野生动物很容易在其他区域寻找到新的活动场所，因此工程施工对其影响较小。运行时会干扰该区域内重要野生动物正常的生活习性，从而对其产生一定的不利影响，主要的影响因子为运行期的噪音和碰撞等。其中项目实施对国家级重点保护野生动物影响如下表所示：

表 4-7 对国家重点保护野生动物的影响分析表

编号	物种名称 (中文名/拉丁名)	保护 级别	居留型	施工期	运行期
1	白鹇 <i>Lophura nycthemera</i>	国家 二级	留鸟	道路、风机等 工程建设时 产生的振动、 噪声和人为 捕捉等因素 对其产生的 不利影响。区 域替代生境 多，鸟类和哺 乳类弊害能 力强，施工对 它们影响有 限。白鹇、赤 腹鹰、松雀 鹰、黑鸢、领 角鸮、斑头鸮	风机运行噪声影 响范围小，动物 会对长期无害的 噪声产生适宜， 噪声对其影响有 限
2	凤头蜂鹰 <i>Pernis ptilorhynchus</i>	国家 二级	旅鸟		飞行高度高，视 觉敏锐，一般情 况下这些鸟类能 够自行规避，运 行期对它们影响 小。
3	蛇雕 <i>Spilornis cheela</i>	国家 二级	留鸟		
4	赤腹鹰 <i>Accipiter soloensis</i>	国家 二级	留鸟		
5	松雀鹰 <i>Accipiter virgatus</i>	国家 二级	留鸟		
6	雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>	国家 二级	冬候鸟		

7	黑鸢 <i>Milvus migrans</i>	国家 二级	留鸟	鸢、红隼、画眉和红嘴相思鸟在评价区内繁殖,主要繁殖期为3~7月,主要营巢于林地,弱在3~7月毁坏林地,可能对它们的繁殖造成影响。	
8	领角鸮 <i>Otus lettia</i>	国家 二级	留鸟		
9	斑头鸺鹠 <i>Glaucidium cuculoides</i>	国家 二级	留鸟		
10	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	国家 二级	留鸟		
11	画眉 <i>Garrulax canorus</i>	国家 二级	留鸟	鸢、红隼、画眉和红嘴相思鸟在评价区内繁殖,主要繁殖期为3~7月,主要营巢于林地,弱在3~7月毁坏林地,可能对它们的繁殖造成影响。	主要栖息于山地下坡位的乔林地、灌丛中,也出现于山麓林缘和村落附近树林内,多躲藏在树上浓密的枝叶丛间,不会受到高大风机的伤害。

三、运营期电磁环境影响分析

通过类比分析可知,本项目拟建升压站监测点位处工频电场强度范围为0.1V/m、工频磁感应强度范围为0.003-0.004 μ T,监测结果均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)表1中“工频电场强度小于4000V/m、工频磁感应强度小于100 μ T”的限值要求。

详见电磁环境影响专题评价。

四、运营期声环境影响分析

风电场运营期噪声主要是风机噪声和升压站低频噪声。本次噪声预测评价采用类比分析法,源强及噪声影响范围采用公式计算。

1、风机声环境影响分析

(1) 风机噪声源强

风机噪声主要来自风力发电机内发电机和齿轮箱的机械噪声、叶片切割空气产生的噪声、风向改变时风机偏航产生的噪声以及风机刹车产生的噪声,其中以机组内部的机械噪声为主。根据一般风电场的运行经验,风机液压及润滑油冷却系统噪声值约为78dB(A);偏航系统刹车偶发噪声值约为120dB(A)。

本项目拟安装单机容量为6.25MW风力发电机组。根据其他类似项目经验值,未采取降噪措施情况下,风机噪声源强大约为100~113dB(A)。考虑可能的最不利情况,因此预测时风电机组运行时轮毂处噪声源强为113dB(A)。

(2) 预测方法

由于风电机组间相距较远，一般大于300m，每个风电机组可视为一个独立声源。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），附录“A3.1.3面声源的几何发散衰减”，“长方形面声源中心轴线上的声衰减曲线。当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时，可按下述方法近似计算： $r < a/\pi$ 时，几乎不衰减（ $A_{div} \approx 0$ ）；当 $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减3dB左右，类似线声源衰减特性 [$A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$]；当 $r > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于6dB，类似点声源衰减特性 [$A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$]。其中面声源的 $b > a$ 。”

本项目风轮直径220m，近似于面声源考虑，当 $r < 200/\pi$ （即 < 63.69 ）m时，噪声几乎不衰减；当 $r > 200/\pi$ （即 > 63.69 ）m时，类似点声源衰减特性，距离加倍衰减趋近于6dB。本次评价噪声影响预测内容为风机运行噪声正常情况距离衰减规律和偏航系统运行单个风电机组突发噪声最大预值。

因此，噪声预测采用处于半自由空间的点声源衰减公式和多声源叠加公式对预测点进行预测。

处于半自由空间的点声源衰减公式为：

$$L(r) = L_w - 20 \lg r - 8$$

式中：

$L(r)$ ——距声源 r 处的A声级，dB(A)；

L_w ——点声源的噪声值，dB(A)；

r ——预测点距声源的距离，m。

多声源叠加公式为：

$$L_p = 10 \lg(10^{L_{p1}/10} + 10^{L_{p2}/10} + \dots + 10^{L_{pn}/10})$$

式中：

L_p —— n 个噪声源叠加后的总噪声值，dB(A)；

L_{pi} ——第 i 个噪声源对该点的噪声值，dB(A)。

(3) 预测内容

预测风电机组噪声200~500m处噪声贡献值，预测偏航系统偶发噪声的环境影响，预测对周边声环境保护目标的影响。

(4) 预测结果

1) 单机噪声影响预测结果

表4-8 单个风机噪声衰减计算结果表

距声源水平距离r1 (m)	100	200	300	400	500	544.63
距声源直线距离r (m)	172.05	244.13	331.06	423.79	519.23	562.34
噪声贡献值L(r)dB(A)	60.29	57.25	54.60	52.46	50.69	50

注：风机轮毂高度为140m， $r = (r1^2 + 140^2)^{0.5}$

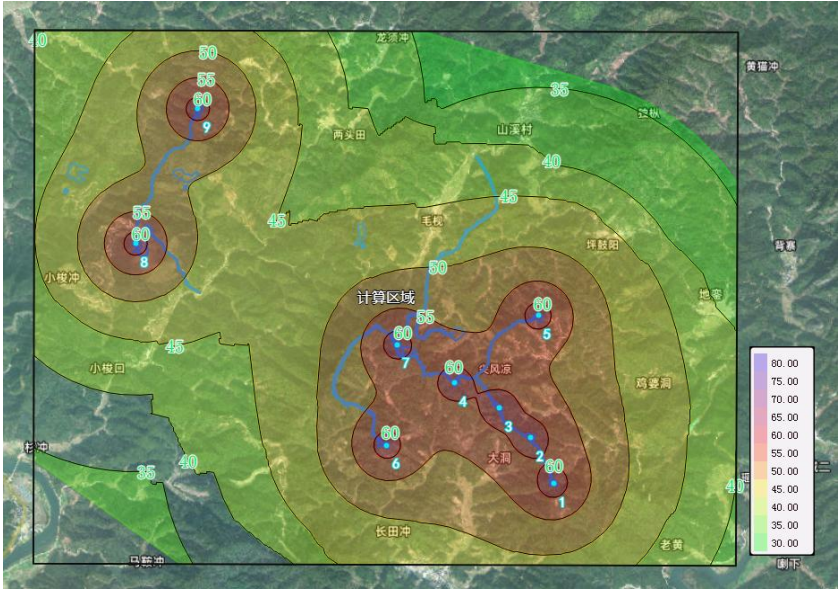


图4-3 风电场等声级线图（未降噪）

从上表可以看出，不考虑测点与风机基础高程差的情况下，6.25MW风机水平距离544.63m（直线距离562.34m）外的噪声贡献值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准（昼间60dB(A)、夜间50dB(A)）。如考虑风电机组基础处高程差，同时对风机叶片采取加装锯齿尾缘、加装降噪VG等降噪措施，风机产生的噪声值会减小，对周边声环境影响会减小。

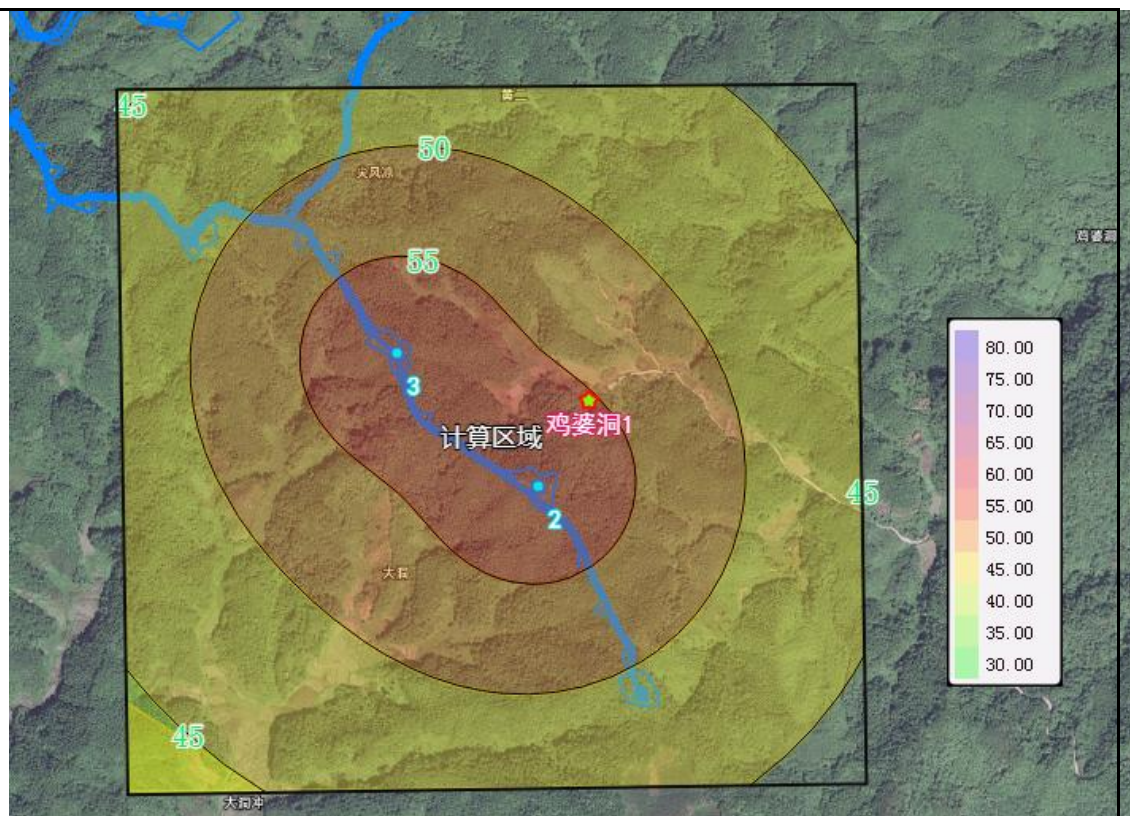
根据东方电气股份有限公司DEWH6250-200风电机组气动噪声计算报告，风机叶片采取加装锯齿尾缘、加装降噪VG等降噪措施后，可以削减约3-4dB（A），本项目降噪后取最不利情况110dB（A）。

预测不考虑高程且采取降噪措施后的单个6.25MW风机噪声正常情况衰减结果如下表。

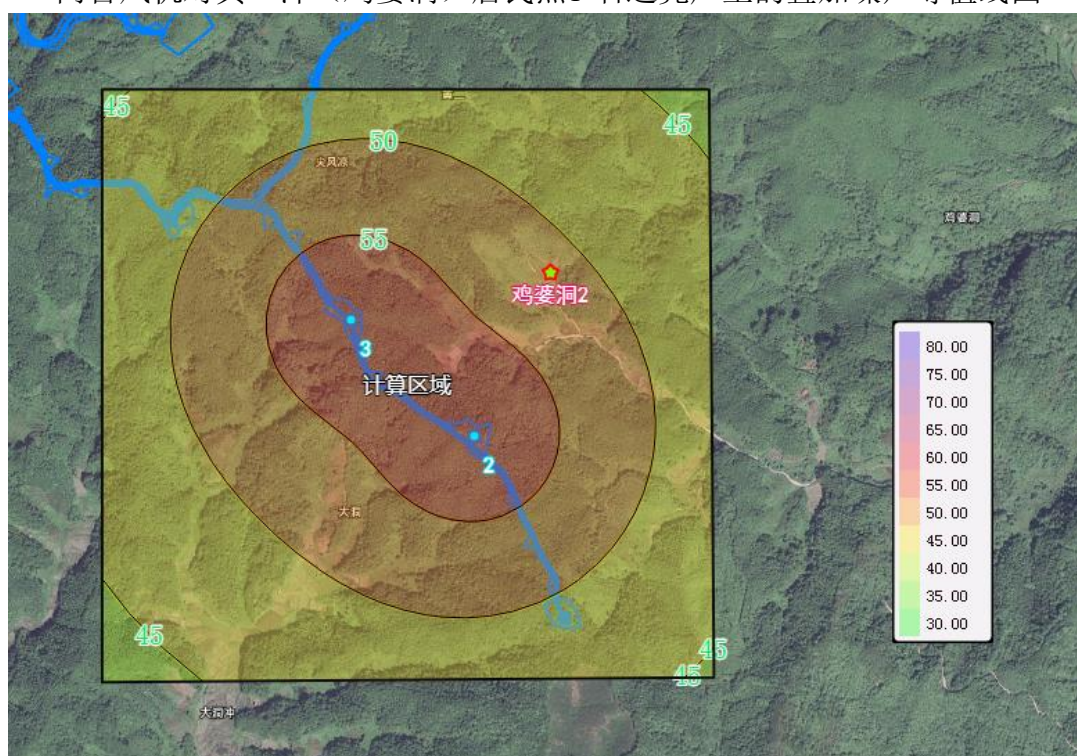
注：网机轮毂高度为140m $r = (r_1^2 + 140^2)^{0.5}$



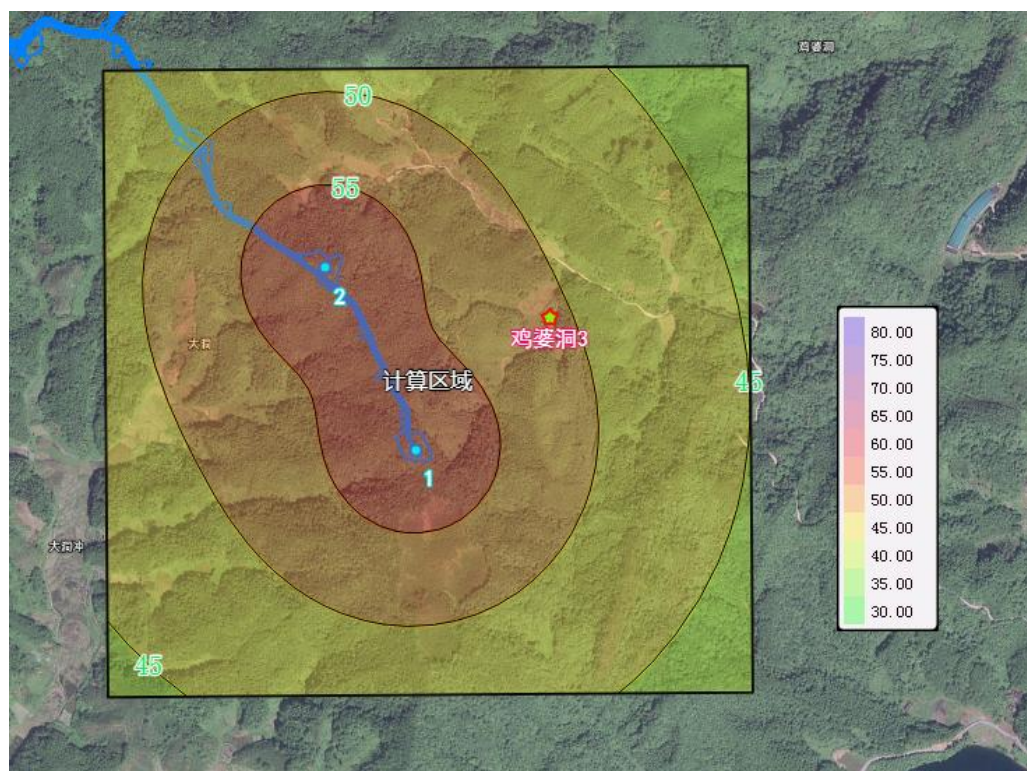
[illegible][illegible]



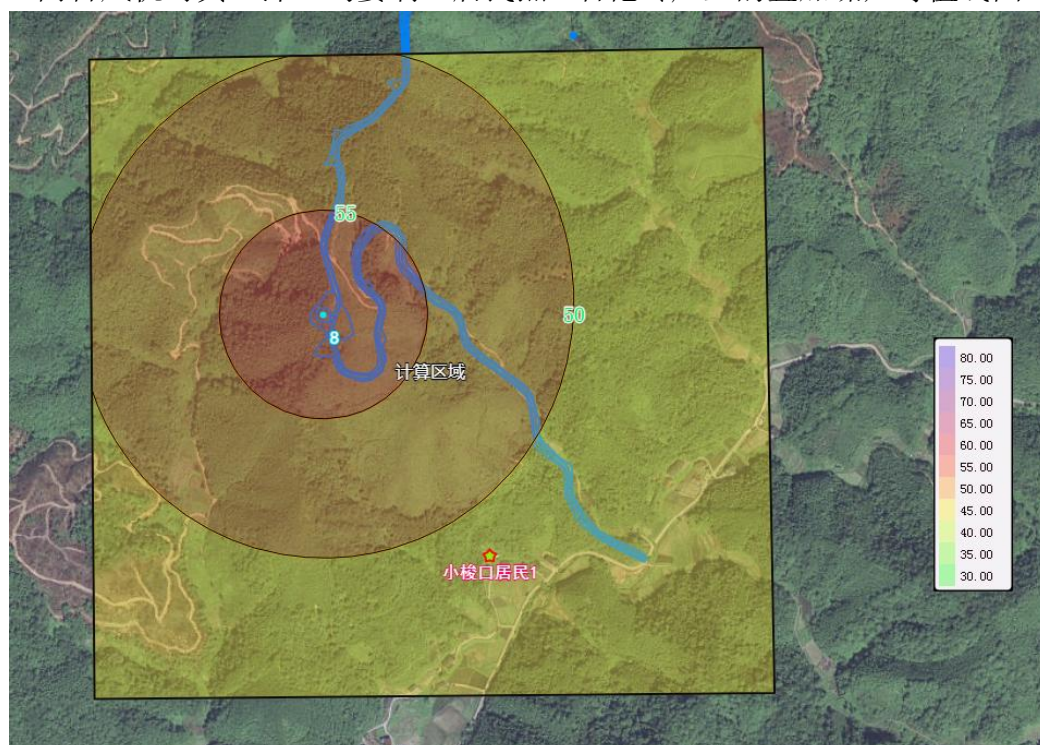
两台风机对黄二冲（鸡婆洞）居民点1-石通亮产生的叠加噪声等值线图



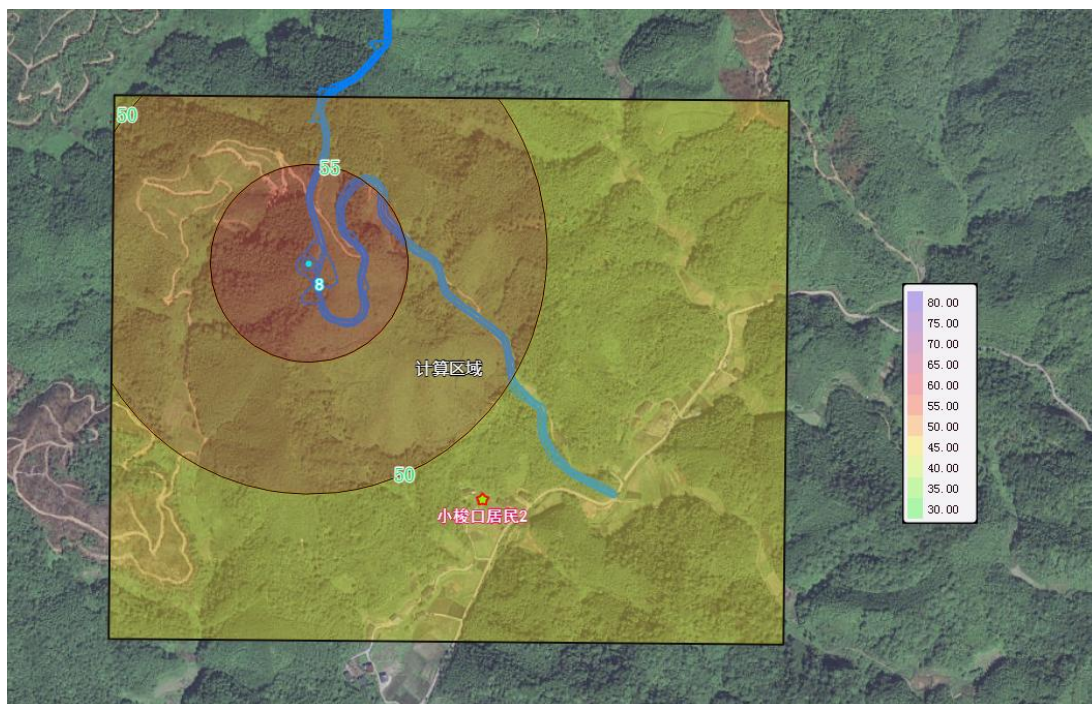
两台风机对黄二冲（鸡婆洞）居民点2-石通镜产生的叠加噪声等值线图



两台风机对黄二冲（鸡婆洞）居民点3-石艳玲产生的叠加噪声等值线图



TD-TTJ-53（F8风机）对小梭口居民点1产生的叠加噪声等值线图



TD-TTJ-53 (F8风机) 对小梭口居民2产生的叠加噪声等值线图

在考虑敏感点垂直高差前提下，计算出项目多台风机噪声对敏感点的噪声贡献值，再与背景值叠加计算得出敏感点的噪声预测值，预测结果见下表。

表4-11 敏感点噪声预测计算结果表 单位：dB (A)

敏感点	时段	风机	与风机最近距离 (m)		贡献值	背景值	叠加值	标准值	达标情况
			水平距离	垂直高差					
黄二冲(鸡婆洞)居民点1-石通亮	昼间	140-XZ-TTJ-02 (F2风机)	165	200	55.38	42.95	55.63	60	达标
		TD-TTJ-50 (F3风机)	344	200					
	夜间	140-XZ-TTJ-02 (F2风机)	165	200	55.38	39.95	55.51	50	超标
		TD-TTJ-50 (F3风机)	344	200					
黄二冲(鸡婆洞)居民点2-	昼间	140-XZ-TTJ-02 (F2风机)	363	200	51.32	48	52.98	60	达标
		TD-TTJ-50 (F3风机)	410	200					
	夜间	140-XZ-TTJ-02 (F2风机)	363	200	51.32	41	51.71	50	超标

通道县天堂界风电场二期工程环境影响评价报告表

石通 镜		TD-TTJ-50 (F3 风机)	410	200						
黄二 冲(鸡 婆洞) 居民 点3- 石艳 玲	昼间	140-XZ-TTJ-02 (F2风机)	460	200	50.72	48	52.58	60	达标	
		140-XZ-TTJ-04 (F1风机)	372	200						
	夜间	140-XZ-TTJ-02 (F2风机)	460	200	50.72	41	51.16	50	超标	
		140-XZ-TTJ-04 (F1风机)	372	200						
小梭 口居 民点1	昼间	TD-TTJ-53 (F8 风机)	466	310	46.45	44.65	48.65	60	达标	
	夜间		466	310	46.45	41.25	47.6	50	达标	
小梭 口居 民点2	昼间	TD-TTJ-53 (F8 风机)	490	320	46.03	44.65	48.41	60	达标	
	夜间		490	320	46.03	41.25	47.28	50	达标	

备注：背景值采用环境质量监测数据的平均值。三处敏感点分别为两家监测公司进行的环境质量监测，存在一定数据差异。

根据预测结果，黄二冲（鸡婆洞）三户居民夜间噪声不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准限值，其他点位均可满足。

4) 噪声防治措施:

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），噪声防治对策主要为“加强源头控制，合理规划噪声源与声环境保护布局；从噪声源、传播途径、声环境保护目标等方面采取措施”。

①噪声源控制措施：建设单位已优化风机设备选型，选择低噪声变压器及风机散热器；本项目风机出厂时已经在风机叶片加装锯齿尾缘、加装降噪VG等降噪措施。根据东方电气股份有限公司DEWH6250-200风电机组气动噪声计算报告，风机叶片采取加装锯齿尾缘、加装降噪VG等降噪措施后，可以削减约3-4dB（A）。

②合理规划噪声源与声环境保护布局：本项目风机原选址12个点位，经后期设计优化后保留8个风机点位及一个备选机位，取消了离聚集居民点较近或位于鸟类迁徙通道重点保护区的3个风能资源较好的风机点位，分别是位于山溪村西北方向的TD-TTJ-56风机、位于山溪村西南方向的TD-TTJ-55风机、位于鸟类迁徙通道重点保护区范围内的TD-TTJ-10风机。其中TD-TTJ-56风机距离山溪村约290m、TD-TTJ-55风机距离山溪村约220m，而山溪村聚集居住约100余户居民，分布有一个山溪小学。此外，建设单位将140-XZ-TTJ-02、140-XZ-TTJ-04、TD-TTJ-53三台风机均靠西侧偏移安装，调整后与三处房屋居民将增加10-20m。风机前期优化选址时，已尽力避开居民聚集点，并最大限度拉开与现有房屋的距离。

③ 声环境保护目标自身的防护措施：现场踏勘可知，项目周边的声环境保护目标房屋均为木质结构，房屋材料对噪声的阻隔作用不大，即便采取更换隔声窗或优化建筑物功能布局均无法取得明显的降噪效果。故建设单位同噪声预测超标的三户居民黄二冲（鸡婆洞）居民点1-石通亮、黄二冲（鸡婆洞）居民点2-石通镜、黄二冲（鸡婆洞）居民点3-石艳玲签订了租赁协议，租赁期覆盖本项目整个运行期，建设单位将三处房屋租赁后作为仓库存放风电场的维修物资，不再用于居住，对声环境保护目标进行功能置换，从居住性质转为仓库储存功能，使用人从居民转为建设单位。租赁协议详见附件。功能转换后以上三处房屋在风电场运行期间也将不再作为声环境保护目标，属于项目的仓储用房，

	<u>所在的声环境功能不再属于2类区。</u> <u>④管理措施：建设单位已告知风电场周边居民及当地村委会及乡镇单位，并取得以上五处噪声敏感保护目标、两处村委会及万佛山镇人民政府的同意，让其享有知情权；施工期间将制定施工方案降低本项目施工期对周边居民的噪声影响；运行期间将制定噪声监测方案，对车控村两处预测达标的敏感目标进行定期跟踪监测，并预留噪声防治资金，根据跟踪监测结果，若出现超标，应与居民友好协商，采取功能置换方式处置房屋，确保风机噪声不扰民。</u> <u>5) 噪声控规距离</u> <u>参照《湖南省风电场项目建设管理办法》（湘发改能源〔2012〕445号）要求，环评建议：对于本项目6.25MW风机，以风电机组安装平台边界为起点，向外延380m的范围作为噪声控规距离，在该区域范围内，禁止新建居民住宅、学校、医院等噪声敏感建筑物。同时，在运营期建设单位应对风电机组运行噪声开展跟踪监测。</u> <u>6) 结论</u> <u>从噪声源、传播途径、声环境保护目标等方面采取以上一系列措施后，项目噪声可得到有效防治。</u> 2、升压站声环境影响分析 110kV户外式升压站对周围声环境的影响主要是由升压站中的主变压器运行时所产生的噪声。 （1）噪声源强 本项目在升压站设置一台110kV主变压器。根据典型110kV主变压器运行期间的噪声类比监测数据及相关设计资料，户外式110kV主变压器1m处声压级一般约为65dB（A）。由于升压站四周设有围墙，本环评以升压站围墙外1m为站址所处场界，对于升压站内主变压器噪声影响分析需考虑场界处的达标分析。 （2）预测模型 采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的室外工业噪声预测模式。 1）单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式
--	---

某个声源在预测点的倍频带声压级的计算公式如下：

$$L_p(r) = L_w + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

L_w ——由点声源产生的声功率级（A计权或倍频带），dB；

D_C ——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规划方向的声级的偏差成都，dB；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} ——障碍物引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

预测点的A声级 $L_A(r)$ ，可利用8个倍频带的声压级按下式计算：

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{0.1[L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\}$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的A声级，dB（A）；

$L_{pi}(r)$ ——预测点（ r ）处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i ——第 i 倍频带的A计权网络修正值，dB。

在只考虑几何发散衰减时，可按以下式计算：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的A声级，dB（A）；

$L_A(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的A声级，dB（A）；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；A可选择对A声级影响最大的倍频带计算，一般可选中心频率为500Hz生物倍频带作估算。

各种因素引起的衰减量计算如下：

a.几何发散衰减

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$$

式中： A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

b.空气吸收引起的衰减量

$$A_{\text{atm}} = \frac{\alpha(r-r_0)}{1000}$$

式中：A_{atm}——大气吸收引起的衰减，dB；

α——与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数；

r——预测点距声源的距离；

r₀——参考位置距声源的距离。

c.地面效应引起的衰减量

$$A_{\text{gr}} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left(17 + \frac{300}{r} \right)$$

式中：A_{gr}——地面效应引起的衰减，dB；

r——预测点距声源的距离；

h_m——传播路径的平均离地高度，m；可按以下式进行计算，h_m=F/r；F：面积，m²；若A_{gr}计算出负值，则A_{gr}可用“0”代替。

2) 多个室外声源噪声贡献值叠加计算

贡献值计算

设第i个室外声源在预测点产生的A声级为L_{Ai}，在T时间内该声源工作时间为t_i；第j个等效室外声源在预测点产生的A声级为L_{Aj}，在T时间内该声源工作时间为t_j，在拟建工程声源对预测点产生的贡献值（L_{eqg}）为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 L_{Aj}} \right) \right]$$

式中：L_{eqg}——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数；

t_i——在T时间内i声源工作时间，s；

t_j——在T时间内j声源工作时间，s；

M——等效室外声源个数。

3) 噪声叠加值计算：

预测点的预测等效声级：

$$L_{eq} = 10Lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

L_{eqb} ——预测点的背景值，dB（A）。

（3）主要噪声源

户外式110kV升压站（变电站）对周围声环境的影响主要是由变电站中的主变压器、轴流风机运行时所产生的噪声，变电站运行期声环境影响也可采用点声源模式进行预测及评价。根据典型110kV主变压器运行期间的噪声类比监测数据及相关设计资料，取较高水平按照距离110kV主变压器1m处声压级65dB（A）计算。此外，升压站内设置有轴流风机。

根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）中附录B-表B.1可知，110kV主变压器的声压级为63.7dB（A），本项目取值适当扩大，故主变压器声压级取值为65dB（A）。

因此，本项目噪声源强详细参数见下表。

表4-12 工业企业噪声源强清单（室外声源）

序号	声源名称	设备数量	空间相对位置/m			声源源强		声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声压级/dB（A）	与声源距离/m		
1	主变压器	1台	27	18	1	65	1	低噪声设备、基础减振、墙体阻隔、绿化吸声	全时段
2	轴流风机	7台	14	42	1	70	1		
3			39	14	1	70	1		
4			49	17	1	70	1		
5			49	30	1	70	1		
6			23	38	1	70	1		
7			41	46	1	70	1		
8			41	41	1	70	1		
注：以升压站南侧墙角为原点。									

（4）声环境敏感目标

升压站周边200m范围内无声环境敏感目标。

（5）预测点位

变电站围墙高度为2.5m，以变电站围墙为厂界，厂界预测点位选在围墙外

1m，高度为距离地面1.5m处。

（6）预测结果

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中的噪声预测模型。预测计算式，在满足工程所需精度的前提下，采用了较为保守的考虑，在噪声衰减时考虑了空气、距离衰减，而未考虑建筑物的阻挡效应声源较远的无声源建（构）筑物之间的衍射和反射衰减、地面反射衰减和绿化树木的声屏障衰减等。升压变电站围墙外地面按光滑反射面考虑。

本工程噪声预测结果见下表。

表4-13 工业企业噪声源强清单（室外声源）

预测点位		预测值		标准值		达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间	
升压站	西北侧	44.49	44.49	60	50	达标
	东北侧	42.66	42.66			
	东南侧	41.16	41.16			
	西南侧	40.59	40.59			

预测结果显示：本项目升压站厂界噪声均能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求，因此本项目运营期对周边声环境影响较小。

五、运营期固废影响分析

本项目运营期产生的固废包括一般固废和危险固废。

（1）一般固废

①生活垃圾

本项目劳动定员2人，生活垃圾人均产生量按5kg/d计，则垃圾产生量为10kg/d，合计年产生量约3.65t/a。生活垃圾采用垃圾桶收集，集中收集后送至乡镇垃圾收集系统进行处置。

②污水处理设施污泥

产生量约为0.5t/a，进行自行堆肥，主要用于站区的绿化和生态恢复。

（2）危险废物

①废机油

风力发电机组变速箱使用机油进行润滑。根据建设单位提供的资料，由于风电机组转速小，机油用量使用量少，每台发电机组机油用量为40kg左右，风电场机油用量合计为0.4t。机油使用过程中若出现氧化现象则需更换。一般情况下，机油约5年~10年更换一次，按更换率50%考虑，风电场废机油最大产生量为0.2t/次，根据《国家危险废物名录》（2025年版），废机油属于危险废物，危废代码为（HW08废矿物油与含矿物油废物，900-249-08）。更换的废机油用具有明显标识的专用油桶收集暂存，暂存于升压站危废暂存间内，及时交由有资质的单位处理。

②废液压油

本项目风机叶片转动采用液压调节，不采用机械齿轮运转，根据建设单位提供，液压油更换周期较长，一般6~10年更换一次，该废液压油属于危险废物，类比其他风电场项目估算，该油产生量约1.6t/次。根据《国家危险废物名录》（2025年版），废液压油属于危险废物，危废代码为HW08废矿物油与含矿物油废物，900-217-08。更换的废液压油用具有明显标识的专用油桶收集暂存，分类分区暂存于升压站危废暂存间内，及时交由有资质的单位处理。

③废变压器油

本项目选用油浸式变压器，依靠变压器油作冷却介质。变压器油是石油的一种分馏产物，主要成分是烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物，俗称方棚油，浅黄色透明液体，相对密度0.895，凝固点<-45℃。而根据建设单位提供的资料，本项目运行期箱式变压器油用量为1t/台、主变压器油用量为10t。变压器维修过程中会产生废变压器油。产生量约1t。根据《国家危险废物名录》（2025年版），变压器废冷却介质属于危险废物，危废代码为HW08废矿物油与含矿物油废物，900-220-08。更换的废变压器油用具有明显标识的专用油桶收集暂存，分类分区暂存于升压站危废暂存间内，及时交由有资质的单位处理。

此外，由于变压器油存在泄漏风险，根据工程设计要求，箱式变压器下方设有油坑，升压站内设有事故油池。根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）中“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”规定，当变压器发生事故时，变压器油排入自建事故油池进行收集，由有

资质的危险废物收集部门收集处理。

④废旧铅酸蓄电池

本项目升压站直流系统的蓄电池采用阀控式铅酸免维护蓄电池，容量300Ah，电池104只/组。蓄电池使用一段时间后，会因活性物质脱落、板栅腐蚀或极板变形、硫化等因素，使容量降低直至失效。升压站铅酸蓄电池使用年限不一，一般浮充寿命为8~10年左右，退役的蓄电池属于危险废物。根据《国家危险废物名录》（2025年版），危废代码为HW31含铅废物，900-052-31。更换的废旧铅酸蓄电池用具有明显标识的专用塑料箱收集暂存，分类分区暂存于升压站危废暂存间内，定期交由有资质的单位处理。

⑤含油废手套、抹布

日常维修产生的含油废手套、抹布产生量为0.1t/a，属于危险废物。根据《国家危险废物名录》（2025年版），危废代码为HW49其他废物，900-041-49。经收集后，分类分区暂存于危废暂存间内，定期交由有资质单位处理。

本项目固废产生及处理措施见下表：

表4-14 本项目固体废物产生及处理措施

固废属性	名称	产生量 t/a	危险废物类别	危险废物代码	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	处置方式
生活垃圾	生活垃圾	3.65	/	/	日常生活	固态	垃圾	/	/	/	集中收集后送至乡镇垃圾收集系统进行处置
一般固废	污水处理设施污泥	0.5	/	/	废水处理	固态	污泥	/	/	/	自行堆肥，用于站区绿化和生态恢复
危险废物	废机油	0.2	HW08	900-249-08	风机检修	液态	废油	矿物油	5~10年	T, I	统一收集后，分类分区暂存于危废暂存间，定期由有资质单位处置
	废润滑油	1.6	HW08	900-217-08	叶片检修	液态	废油	矿物油	6~10年	T, I	
	废变压器	1	HW08	900-220-08	设备检修	液态	废油	矿物	每年	T, I	

油							油			
废旧铅酸蓄电池	104只	HW31	900-052-31	设备检修	固态	含铅	铅	8~10年	T, C	
含油废手套、抹布	0.1	HW49	900-041-49	检修	固态	油、手套、抹布	矿物油	每天	T/In	

(3) 危险废物处置措施:

①新建1座30m²的危废暂存间，位于升压站西北侧，用于危险废物的储存，地面采用防渗混凝土+2mmHDPE膜进行重点防渗，保证防渗系数 $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，确保危废暂存设施的建设满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。

危废暂存间出入门上锁，防止危险物流失。设置警示标识、标牌，同时地面基础需全面防渗，以确保事故状态下泄漏液体可以得到有效地收集，满足“六防”（防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防腐）要求。

厂内危险废物的临时贮存应按照危险废物管理和处置要求进行：

①危废暂存间应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

②危废暂存间应按危废类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

③危废间应采取管理措施防止无关人员进入。

④设计存储年限不超过1年，过程按危险废物管理要求从严管理，存放过程中做到分区存放，对危废进出库进行详细台账记录。

⑤危险废物集中分类贮存，并按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）贴上相应标识标牌。厂内危险废物的临时贮存应按照危险废物管理和处置要求进行。

⑥建设单位应按照《危险废物管理计划和管理台账》（HJ1259—2022）的

要求，做好相应的管理制度文件。同时，建设单位必须严格按照《危险废物转移管理办法》进行，并落实在生态环境部门备案的相关要求。

六、营运期环境风险分析

根据工程分析，结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B及《危险化学品目录》，项目厂区涉及的危险物质为机油、润滑油、变压器油、废机油、废润滑油、废变压器油。

1、危险源识别

（1）风险调查

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）中附录B及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中相关规定可知，单元内存在的物质为单一品种，则按照该物质的数量即为危险物质总量，若等于或超过相应的临界量，则为重大危险源。单元内存在的危险物质为多品种时，则按式（1）计算，若满足式（1），则定为重大危险源。

$$q_1/Q + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1$$

（1）式中： q_1 、 q_2 q_n ——每种危险物质实际存在量， t ；

Q_1 、 Q_2 Q_n ——与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量， t 。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：a、 $1 \leq Q < 10$ ；b、 $10 \leq Q < 100$ ；c、 $Q \geq 100$ 。

危险物质临界量根据HJ169-2018附录B确定，本项目所涉及的危险物质临界量见下表。

表4-15 危险物质临界量Q值确定结果

序号	原料名称	形态	储存方式	最大暂存量 t	临界量 t	计算值
1	变压器油	液态	桶装	30	2500	0.012
2	机油	液态	桶装	0.5	2500	0.0002
3	润滑油	液态	桶装	0.5	2500	0.0002
4	废机油	液态	桶装	0.2	2500	0.00008
5	废润滑油	液态	桶装	1.6	2500	0.00064
6	废变压器油	液态	桶装	1	2500	0.0004

	合计	0.01352
由上表可知，$Q=0.01352 < 1$，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），因此项目风险潜势为I。 2、风险源分布情况及可能影响途径 （1）火灾：本项目生产过程中由于电器漏电、公建设施故障或失修，遇火源引发的火灾； （2）泄漏：项目生产过程中使用的润滑油、机油、变压器油、危废暂存间储存的液态危险废物，因使用不当或储存、管理不善等原因，可能会发生泄漏，造成环境危害。 （3）伴生、次生环境风险 本项目若发生火灾，由于物质的不完全燃烧，会产生大量的一氧化碳，同时火灾事故会产生大量的事故消防废水，若直接排入外环境，会对地表水环境产生一定的影响。 3、环境风险防范措施 （1）火灾风险防范措施 ①项目场地明确设立了严禁烟火的标示，厂区内严禁烟火。 ②项目生产场所配备足够数量的相应消防设施（干粉、二氧化碳灭火器等）。一切消防器材不准挪动、乱用，并要定期检查，灭火器要按时换药。 ③加强了日常消防设施的管理，确保事故时消防设施能够正常使用。 ④出现火灾时及时将可燃物品搬离，远离火源。 ⑤如引发火灾或人身伤害，应及时拨打119、120报警电话，并立即启用消防器材灭火，对受伤人员进行急救和送医处理。 （2）润滑油、机油、变压器油等危险物质储存过程中风险防范措施 ①油品暂存区下方设不锈钢托盘（托盘边缘高度不低于10cm）能防止泄漏液流散到地面。 ②配备专业知识的技术人员，专人管理，做到文明转运，防止跑冒滴漏。 ③设置防火提示牌，设置警示牌。 ④配备空桶，作为备用收容设施。		

	(3) 危险废物储存过程中风险防范措施 ①门口贴标识标牌，设防火提示牌，门口设置警示牌。 ②设置管理责任人，作业人员须了解其接触的危险废物的性质、危害特性。 ③危废暂存间内设置空桶作为应急收容设施，并设置不锈钢防渗托盘。 ④危废暂存间地面全部进行重点防渗处理，门口设置10cm高门槛，防止泄漏液流散到库房外部。 ⑤危险废物妥善收集，做好防渗透处理，临时堆存时间不得过长，堆存量不得超过规定要求，以防造成渗漏等二次污染或安全事故。 ⑥危废暂存间进行重点防渗处理（地面铺设防渗混凝土+2mmHDPE膜）周围设置不低于15cm的围堰，用于收集危废暂存间的泄漏物。 (4) 事故油池的泄漏风险防范措施 建设单位在运行期应对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。 (5) 突发环境事件应急预案 根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）第三条有关规定，可能发生突发环境事件的污染物排放企业，应当编制并备案突发环境事件应急预案。 根据《湖南省突发环境事件应急预案管理办法（2024修订版）》第二章的有关规定，“涉及生产、加工、使用、存储或释放、运输危险化学品、危险废物，以及存在环境风险的新污染物和涉重金属物质的；涉及尾矿库包括湿式堆存工业废渣库（场）、电厂灰渣库（场）的；”应当编制并备案突发环境事件应急预案。 本风电场工程涉及废变压器油等危险废物的存储，应组织编制环境应急预案同时定期进行演练，并进行评估备案。 (6) 其他 强化工作人员的责任心和安全意识，认真开展安全检查工作，发现隐患及时整改，将事故消灭在萌芽状态；建立健全安全、环境管理体系，一旦发生事故，要做到快速、高效、安全处置。
--	--

	综上，项目运营过程中严格遵照国家有关规定生产、操作，发生危害事故的概率较小。一旦发生事故时如能严格落实本报告提出的各项防止环境污染的措施和要求，采取紧急的工程应急措施和社会应急措施，事故风险处于可接受水平。
选址 选线 环境 合理性 分析	本项目不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中“国家公园、自然保护区、世界文化和自然遗产地、生态保护红线”等生态敏感区和重要生境，符合生态环境分区管控要求。 在采取本环评中提出的各项污染防治措施及生态保护措施的基础上，本项目建成投运后，电磁环境及声环境均能符合相关标准要求，对生态环境的影响可得到有效恢复。 因此，本项目从环境保护角度来看是合理可行的。

五、主要生态环境影响措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	5.1 施工期生态环境保护措施 5.1.1 施工期陆生植物的保护措施 5.1.1.1 生态环境的避让措施 根据本项目特点，建议采取以下生态影响的避免措施： （1）优化施工道路的布设，施工便道尽量不要从成片的林地中穿过，尽量利用已有道路或山道作为施工道路，减少对林地的占用，对植被的破坏。 （2）风电机基础平台应尽量利用山头的自然地势和环境，杜绝对山头进行大面积平整，避开植被丰富、地形险要区域，尽量选择在山势较为平缓的山脊建设。 （3）优化临时占地的选址，尽量选择灌草地，采取“永临结合”的方式，尽量减小对植被占用的影响。施工结束后，应及时对临时占地区域采取平整压实处理，避免水土流失等对植被的破坏。 （4）施工活动要保证在征地红线范围内进行，施工便道及临时占地要尽量选用已有的便道，或缩小范围，以减少对林地和灌草地的占用。 （5）工程临时施工区、材料堆场等临时占地应当尽量选在荒地或草地，以减少对林地等植被的损害。 （6）进行风机安装时，应在满足风力发电功率的前提下，尽量选择植被覆盖率低的林地或者灌木林地、灌草丛等处进行施工，且应划出施工红线，禁止施工人员越线施工。 5.1.1.2 生态环境的减缓措施 生态影响的削减是对难以避免的不利生态影响采取一定措施减轻受影响的范围和程度。生态影响的削减通常是采取先进的生态设计方法减少损失。根据工程特点，建议采用以下生态影响的消减措施。 （1）合理规划新建道路，严格划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏。 （2）在山头上布置风机，施工时应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，以减少水土流失现象发生。

（3）施工期应避免在雨季施工，减少土石方的开挖，尽量保持挖填平衡，减少施工弃土的产生，产生的弃土临时堆放好以便后期回覆利用，严禁就地倾倒覆压植被，同时采取护坡、挡土墙等防护措施。

（4）风机基础以及电缆沟等开挖时，应将表层土与下层土分开，暂时保存表层土用于今后的回填，弃渣场采取临时防护措施：设土袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或苫盖纤维布等其它覆盖物。

（5）保存永久占地和临时占地的熟化土，为植被恢复提供良好的土壤。对建设中永久占用耕地、林地部分的表层土予以收集保存，以便施工结束后复垦或选择当地适宜植物及时恢复绿化，尽量选用乔-灌-草相结合的方式绿化，绿化树种选择应在“适地适树”的原则下，尽量以当地的优良乡土树种为主，适当引进新的优良树种、草种，保证绿化栽植的成活率。

（6）采用先进的长件运输车辆，减少弯道开挖量，减少高挖深填，及时稳固、绿化边坡，减缓景观破坏程度，可适当选用檵木、水竹、狗牙根、白茅、五节芒等本土种类绿化边坡。

（7）在保障风机正常运行的情况下利用安装后的风机坪适当堆存弃渣，并采取相应的水土保持及边坡美化措施，减少占地，提高土地利用率。

（8）对扰动、覆盖区植物进行前期勘察，若发现珍稀植物、较大树木，进行移栽保护回用绿化，尤其是占地区内阔叶树种，发现后采取移栽作为后期绿化树种，节约绿化成本及保护当地生态。

（9）科学设置径流引排管，确保径流不漫路。

（10）运输粉末样散料的车辆应用防尘篷布遮盖严实，避免其散落对周围植物产生的不利影响。

5.1.1.3 生态环境的恢复与补偿措施

恢复与补偿措施主要是指对于已经造成危害的地段或地域所采取的尽量降低损害和弥补损失的补救措施，这些措施和办法都是事后而为。根据本项目的特点，施工结束后，应结合水土保持的植物措施，对各类施工迹地实施陆生生态修复。

1、植被修复原则

(1) 保护原有生态系统的原则

评价区位于湖南省怀化市通道侗族自治县境内，工程区域内自然环境优越，气候适宜，区域内植被发育较好，覆盖率较高。本项目建设不可避免的会破坏评价区森林生态系统、灌丛/草地生态系统等，原区域生态系统内植被破坏，生态系统结构及功能受到影响。因此在植被修复过程中，必须尽量保护施工占地区域原有体系的生态环境，尽量发展以针叶林、阔叶林、竹林等植被为主体的生态系统。

(2) 保护生物多样性的原则

植被修复措施不仅考虑植被覆盖率，而且需要在利用当地原有物种的情况下，尽量使物种多样化，避免单一。在保证物种多样性的前提下，防止外来入侵物种的扩散。

2、恢复植物的选择

(1) 生态适应性原则：植物生态习性必须与当地条件相适应。评价区在湖南植被区划上属于亚热带常绿阔叶林区域—中亚热带常绿阔叶林地带—中亚热带典型常绿阔叶林北部植被亚地带—湘中、湘东植被区—耒、永丘陵植被小区，在进行植被恢复时应尽量选择适应中亚热地区环境的植物，应以中生性树种为主。

(2) 本土植物优先原则：乡土树种对植被恢复具有重要作用，其能快速融于周边生态环境，减轻对景观的影响，并可阻止外来物种入侵。由于乡土种在当地食物链中已经形成相对稳定的结构，与生境建立了和谐的关系，其适应性强、生长快、自我繁殖和更新能力强，有利于保护生物多样性和维持当地生态平衡。

3、植被恢复方法

植物恢复区主要包括施工迹地区植被恢复和工程施工创伤区植被恢复，根据本项目特点，建议采用以下植被恢复方法：

(1) 工程施工迹地植被恢复应以水土保持林、经果林和景观园林绿化等模式为主。水土保持林一般采用株间混交的方式种植，品字形排列；经果林一般采用条带状种植；草籽采用撒播方式种植；景观园林绿化根据景观造型，一般采用孤植、点植、丛植等较为灵活的栽植方式，花卉采用片植，草皮采用满铺。

(2) 工程施工创伤面主要包括开挖边坡、堆渣和土料迹地边坡等，植被恢复措施包括种植槽栽植攀援植物和灌草绿化、厚层基材植被护坡、撒播灌草护坡、液力喷播植草护坡和框格植草护坡等。

4、植被恢复方案

根据不同恢复区的特点及植物现状，对每个恢复区实行不同的恢复方案。

(1) 风电机组区：施工前做好表土剥离并采取临时拦挡、苫盖措施；项目建设过程中，风机平台周边布设排水沟、沉沙池、急流槽，临时堆土及裸露边坡应进行临时苫盖；施工结束后进行土地整治，及时回填表土，对平台、挖填边坡采取植被恢复措施。从现场调查来看，风机区植被覆盖情况较好，常见植物有杉木、马尾松、毛竹、櫟木、山鸡椒、白茅、蕨、芒等各类乔灌木分布，风机区临时占地区恢复植被可选择乔木杉木、马尾松、毛竹，灌木选择山鸡椒、櫟木，草本选择狗牙根、白茅、芒等。

(2) 集电线路区：施工前进行表土剥离，并对表土及临时堆土采取临时苫盖措施；对施工迹地及时覆土平整，恢复植被。集电线路区不宜种植乔灌木，采用草本植物进行植被恢复，可选择白茅、芒萁、五节芒、狗牙根等。

(3) 道路工程区：施工前做好表土剥离并采用临时拦挡苫盖措施，路基布设截排水沟、沉沙池、消能设施、路面导水槽等排水设施，填方边坡完善路基挡墙，坡面采用覆盖和植草防护；挖方坡面坡顶布设截水沟、坡面应进行植草绿化。可选择白茅、芒萁、五节芒、狗牙根等草本植物进行植被恢复。

(4) 弃渣场区：施工前做好表土剥离及临时拦挡苫盖措施；堆渣体坡脚布设挡渣墙，做到先拦后弃，渣场周边设截水沟、沉沙池及跌水消能措施，并与自然沟道衔接。施工结束后，进行土地整治，回覆表土，落实林草植被恢复措施。从现场调查来看，项目区植被覆盖情况较好，普遍有杉木、马尾松、油茶、小果蔷薇、櫟木、牡荆、白茅、芒萁、水竹、狗牙根、蕨、芒等各类乔灌木分布，对弃渣采取林草结合的措施，弃渣边坡采用乔灌木结合防护形式，其中乔木选择杉木、马尾松，灌木采用油茶、小果蔷薇、水竹、櫟木，草本选择狗牙根、白茅、五节芒等。草籽在春秋两季进行，撒播后顶面用耢耙浅层耕作，保证草籽同土壤充分结合。

(5) 升压站区：施工前做好表土剥离并采用临时拦挡及临时苫盖措施。项目建设过程中，周边布设截、排水沟、沉沙池，填方采用临时苫盖和综合护坡或植草防护，挖方坡面坡顶布设截水沟、坡面采用综合护坡，及时实施土地整治并对裸露地表采取植被恢复措施，选用植物灌木有檵木等，草本有狗牙根、白茅等。

(6) 施工生产区：施工前做好表土剥离并采取临时拦挡及临时苫盖措施，堆渣体坡脚布设挡渣墙，做到先拦后弃；施工期渣场周边设截水沟、沉沙池及跌水消能措施，并与自然沟道衔接，对裸露堆渣边坡采取临时苫盖措施；施工结束后，进行土地整治，回覆表土，落实林草植被恢复措施。

5.1.1.4 生态环境的管理措施

(1) 强化水土流失的综合治理，做好水土保持规划，增加资金和劳力投入，与植树造林相结合。

(2) 要采取有效措施预防火灾。在工程建设期，更应加强防护，如在施工区、临时居住区及周围山上竖立防火警示牌，划出可生火范围、巡回检查、搞好消防队伍及设施的建设等，以预防和杜绝火灾发生。

(3) 防止外来入侵种的扩散。加大宣传力度，对外来入侵植物的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；对现有的外来种，利用工程施工的机会，采用有效的防治措施，消除其危害。

(4) 落实监督机制，保证各项生态措施的实施。工程建设施工期、运行期都应进行生态影响的监测或调查。政府职能部门和项目业主要高度重视，落实监督机制，保证各项生态措施的实施。通过监测，了解植被的变化，数量变化以及生态系统整体性变化，加强对生态的管理，在工程管理机构，应设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度，开展对工程影响区的环境教育，提高施工人员和管理人员环境意识。通过动态监测和完善管理，使生态向良性或有利方向发展。

(5) 工程施工过程中，对砍伐的马尾松树木不要随意处置，应集中进行检疫检验后处理，同时对施工结束后植被恢复中的马尾松树种进行松材线虫病的检验检疫，防止松材线虫的传入或输出。

5.1.2 陆生动物保护措施

5.1.2.1 避让与减缓措施

(1) 优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段。野生鸟类和哺乳类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和夜间施工。

(2) 施工活动与鸟类迁徙高峰时间相重叠，应统筹整个风场区域的施工时序，在候鸟迁徙季节，加强对夜间光源的管控，减少对外界的漏光量。迁徙季节遇到有雾、雨或强逆风的夜晚，应停止施工。

(3) 施工期间加强堆料场防护，加强施工人员的各类卫生管理，避免生活垃圾、生活污水的直接排放，减少污染，最大限度保护动物生境。

5.1.2.2 恢复与补偿措施

(1) 工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。每个风机和集电线路施工完成后，在临时占地及其附近合理绿化，种植本地土著的小乔木或灌木，如火棘、小果蔷薇等，并结合草本植物，如芒、白茅等，尽快恢复动物生境。

(2) 加强野生动物救护。在升压站等区域配套设立野生动物救护站、点，以便于及时对受伤的野生动物进行救治。

5.1.2.3 管理措施

(1) 提高施工和管理人员的法律、保护意识。教育工作人员遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，不偷猎野生动物，特别是对国家和省级重点保护野生动物，偷猎要承担法律责任。同时要尽保护生态环境的社会义务。

(2) 制定严格的管理纪律和规章制度，规范施工和营运管理行为。施工期，严格控制施工人员数量、设备和施工作业时间，划定施工范围，严禁在未经批准的林地上施工。严禁施工和营运管理人员进入非工程区域或从事与工程无关的活动，杜绝捕杀、伤害、惊吓、袭击动物等行为。

(3) 加强救护管理，建立与林业野生动物管理单位的联系制度，接受其指导。施工期和运行期发生于野生动物有关的问题，及时报告。如发现病伤的野生动物或者被遗弃的幼体、鸟卵等，不得私自处理，要及时通知林业野生动物管理

	部门，派专业技术人员进行救护。 （4）认真落实工程环境监理工作，切实保障各项保护措施的实施，减缓工程项目建设对植被资源和野生动物的影响。 （5）鸟类应急方案与措施：迁徙候鸟撞机事故发生后，能否有效而迅速的作出应急反应，对于生态保护和候鸟保护起到最关键的作用，因此，拟建林家源风电工程应制定鸟类事故应急预案，建立应付突发性事故的抢险救护指挥系统，设立处理突发性事故的风险资金，配备一定数量的鸟类救护工作必需的器材、设备和药品，做好值班人员与林业部门对接工作。 主要包括： ①成立应急领导小组，由建设单位的领导担任组长，风电场值班人员、鸟类观测技术人员等为组员，另外联系当地相关部门，如公安、环保、林业等，成为领导小组的成员。建设单位应根据应急预案，统一应急行动，明确应急责任人和有关部门的职责，确保在最短的时间将事故控制，以减少对环境的破坏；此外，针对本项目的特点，应急预案需要与林业、野生动植物保护部门挂钩，紧急状况下及时告知，并采取应急行动。 ②应急反应过程中，及时对事故的通报是决定整个事故过程和减缓影响的关键，因此须建立快速报警系统和通信指挥联络系统，保证事故发生后救援器材以最快的时间到达现场；一旦发生鸟群撞击的事故，应及时拨打至应急中心或者是监控中心通过监控设备得知情况后马上通知应急中心，应急中心值班人员了解情况后立即通知应急指挥人员，由应急指挥人立即通知事故处理小组的相关人员迅速关闭风机并组织前往现场，采取进一步的应急措施，控制事态发展。 ③事故应急响应时间：在升压站、项目部安装应急通信电话，并标注事故应急电话。一旦发生鸟类撞机事故，需要在 10 分钟内告知风电场区值班人员，30 分钟内告知通道侗族自治县林业局。 ④事故应急处理：接到报警后，项目部人员和林业部门专业技术人员应携带救护器材和药品前往现场，初步了解事故性质，及时对受伤的鸟类进行紧急救护并同时向建设单位高层和通道侗族自治县林业部门报告。 ⑤应急培训计划：对相关应急人员应进行事故应急培训，使其具有相应的救
--	---

护能力和应急事故处理的能力。

(6) 应急监测、抢险、救援及控制措施。在事故现场，由领导小组领导，其他各个协调管理机构对现场进行处理，本项目建设单位主要进行协调和沟通工作，并负责工作的汇报。由地方林业部门、环保部门对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。

5.1.2.4 对迁徙鸟类的保护措施

2024 年 10 月建设单位委托湖南恒咨全过程咨询有限公司编制了《通道县天堂界二期工程对鸟类影响评价报告》，本次环境影响评价现状调查部分引用其中鸟类调查内容如下：

2024 年 11 月为《通道县天堂界二期工程对鸟类影响评价报告》现场调查，环评阶段引用其部分现场调查数据。2025 年 7 月，评价组相关专业技术人员采用样线法对评价区的鸟类进行了实地调查，并结合调查访问，以及通过查阅相关文献，进行综合分析，得出评价区内鸟类种类、数量及分布现状如下：

1、避让措施

(1) 为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。严格控制施工时间，禁止在夜间使用打桩机等高噪声施工设备。评价区分布的鸟类 85.57%的种类都在该区繁殖，因此施工中的毁坏林地应尽量避开 3 月~7 月鸟类繁殖期。

(2) 优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段。野生鸟类和哺乳类大多是早晨、黄昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午施工。

2、减缓措施

(1) 本项目总工期持续约12个月，其中集中施工期约10个月。在鸟类繁殖季节和觅食较集中的时段（早晨和傍晚），以及鸟类正午休息时段，需减少施工量，规划好施工方式和时间，避免高噪声作业，以尽力减小施工噪声对鸟类的干扰。

(2) 在鸟类迁徙强度大的季节（2~4月上旬；9月下旬~11月），严格控制光

源使用量或者进行遮蔽，减少对外漏光量。特别是遭遇大风、大雾、雨等恶劣天气时，应停止施工，减少对鸟类的吸引与伤害。

(3) 施工期间加强对堆料场、临时弃土场的防护，加强施工区内各类卫生管理，避免废水、固体废弃物的直接排放，减少污染，最大限度地保护鸟类的栖息环境。同时避免涡轮机周边形成大范围的湿地，防止鸟类因觅食和栖息而碰撞风机。

5.1.2.5 对重点保护野生动物的保护措施

(1) 加强有关野生动物保护的宣传，在主要的施工区、施工人员的生活区等关键区域设立野生动物保护的宣传栏，对施工区域内可能出现的又极易被捕杀的重点保护野生动物做重点标识及说明，包括动物图片、保护级别、保护意义及对捕杀野生保护动物的惩罚措施，提高施工人员对野生动物的保护意识。

(2) 加大栖息地保护，施工过程应合理安排，尽量避开敏感期，缩小影响范围，缩短影响时间。减少人为对环境的干扰、污染与破坏。合理安排设施设备的使用，减少噪声设备的使用时间和强度。根据实际情况采取爆破方式，采用乳化炸药，进行无声爆破，防止爆破噪声对重点保护野生动物的惊扰。

(3) 恢复和改善重点保护野生动物的栖息地环境，并开展定期的重点保护野生动物及生境调查监测与研究。保护自然植被，防止因工程施工对植被可能出现的破坏，并通过加快植树造林，尽快恢复工程临时占用的林地，从根本上有效的保护评价区鸟类及其它动物。

5.1.2.6 施工中生态保护措施

建议弃渣场要尽量利用较空旷、植被较少的土地。施工所用的运输道路尽量利用原有的道路进行改扩建。当场内道路穿越林地时，尽量选择在林地的边缘穿过，以避免形成新的隔离带。同时，建议优化风机吊装平台、施工临建设施等临时用地的占地，尽量减少对植被的破坏。

5.1.2 施工期声环境保护措施

5.1.2.1 噪声源控制措施

主要是指固定点源控制

①施工单位必须选用低噪声的施工机械和设备，从源头上降低噪声的影响；

	应尽量缩短高噪音机械设备的使用时间，配备、使用减震座垫和隔音装置，降低噪声源的声级强度； ②加强设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声； ③施工爆破过程中，优先采用先进爆破技术，如微差松动爆破可降低噪声3~10dB。 5.1.2.2 交通噪声控制 为降低新建道路施工和车辆运输对本项目新建和改建道路沿线居民的影响，应采取以下措施： ①施工单位必须选用符合国家有关环境保护标准的施工机械，如运输车辆噪声符合《汽车定置噪声限制》（GB16170-1996）和《机动车辆允许噪声》（GB1495-79），其它施工机械符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），从根本上降低噪声源强。 ②施工中，加强各种机械设备的维修和保养，做好机械设备使用前的检修，使设备性能处于良好状态，运行时可减少噪声。配备、使用减震坐垫和隔音装置，减低噪声源的声级强度。 ③新建道路施工应尽量缩短高噪声施工作业、机械设备的使用时间，靠近居民路段应禁止夜间施工，昼间尽量在上午 8:30~11:30、下午 2:30~6:30 进行施工；并尽量知会受影响的居民，做好防范措施。 ④为减少施工运输车辆对运输道路两侧居民，材料运输应选在白天进行，同时加强道路养护和车辆的维修保养，在靠近居民路段设减速警示牌，降低机动车辆行使的振动速度。 ⑤应加强施工管理措施，要求该区域施工发包合同条款中具有声环境质量保护条款，同时进行噪声监测、环境保护工程监理和政府及社会各界的监督。 ⑥建设单位还应对运输道路沿线有居民居住的路段进行跟踪监测，在本项目施工期，纳入施工期跟踪监测范围，并应作为施工期监理的重要内容，同时预留环保资金。 5.1.2.3 其他措施 （1）合理安排施工时间
--	---

施工单位应合理安排施工时间，运输和施工作业尽量安排在上午 8:30～11:30、下午 2:30～6:30 进行，严禁夜间进行爆破等源强大的施工活动，尽量避免夜间施工。

（2）劳动保护措施

对于强噪声源，如作业区，尽量提高作业的自动化程度，实现远距离的监视操作，既可以减少作业人员，又可以使作业人员尽量远离噪声源。在施工过程中，当施工人员进入强噪声环境中作业时，如凿岩、钻孔、开挖、机械检修工等，应给施工人员佩戴防噪声耳塞、耳罩、防声棉、防噪声头盔等个人防护工具，具体的防护工具根据不同岗位择优选取使用。

5.1.3 施工期废气和扬尘环境保护措施

施工期的废气主要为运输车队、施工机械（推土机、搅拌机、吊车等）等机动车辆运行时排放的尾气。由于拟建项目所在地较开阔，空气流通较好，汽车排放的废气能够较快地扩散，不会对当地的空气环境产生较大影响，但项目建设过程中仍应控制施工车辆的数量，使空气环境质量受到的影响降至最低。

施工扬尘主要来源于施工过程中粉状物料堆放、土方的临时堆放以及车辆运输等过程。为减少施工扬尘对空气环境的影响，采取如下防治措施：

- ①施工场地定期洒水，防止浮尘产生，在大风时加大洒水量及洒水次数。
- ②施工场地内运输通道及时清扫、洒水，减少汽车行驶扬尘。
- ③运输车辆进入施工场地低速行驶或限速行驶，减少扬尘量。
- ④灰渣、水泥等易起尘原料，运输时应采用密闭式槽车运输。
- ⑤起尘原材料覆盖堆放。
- ⑥混凝土搅拌站设置在密闭的工棚内。
- ⑦所有来往施工场地的多尘物料均应用帆布遮盖。
- ⑧尽量采用商品(湿)水泥和水泥预制件，少用干水泥。通过采取上述措施，可以有效抑制施工区扬尘的产生和溢散，保证施工场界外粉尘无组织排放监控浓度小于 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

5.1.4 施工期地表水环境保护措施

工程施工生产废水主要由混凝土运输车、搅拌机和施工机械等冲洗产生，但

产生总量很小。施工布置较为分散，范围也较广，废水收集简易沉淀后可用于施工场地降尘洒水。施工期生活污水采用集中收集处理的方式，在临时生活区内设置化粪池，处理后用于浇灌周边草地和生态恢复使用。

由于施工期较短，生活污水经化粪池处理后回用于场区绿化或植被恢复的处理方式较为经济，同时有利于场区的生态恢复。

5.1.5 施工期地下水环境保护措施

(1) 施工废水适当处理后回用于生产，生活污水经处理后用于营地周围植被的灌溉和施工场地的洒水抑尘，减少渗入地下污水的量。

(2) 做好废污水处理设施基础和地坪的防渗措施，防止废污水渗漏污染地下水。

(3) 对生活垃圾采取集中存放、及时清运的措施，并做好垃圾转运站的防渗措施，尽可能减少因雨水淋溶而带来的地下水污染问题。

5.1.6 施工期固体废物环境保护措施

(1) 工程弃渣

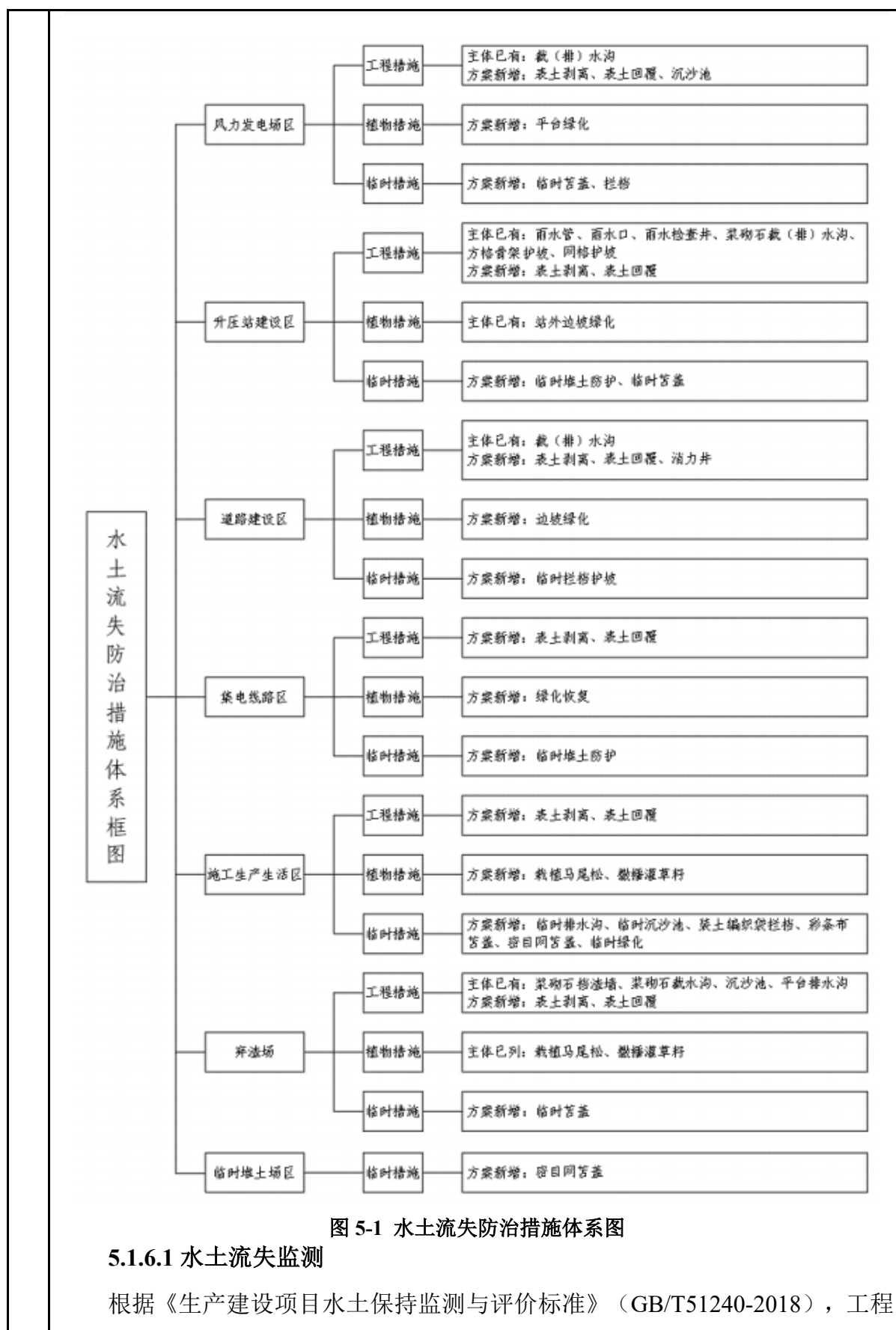
为了防止弃渣增加水土流失量，应该对弃渣采取妥善处理处置措施。堆渣前，先拦后弃，砌筑挡墙，在弃渣的过程中要逐层压实，始终保持渣场平整，并且根据弃渣场的现状，修建完善的截排水设施和沉砂池等防护设施，并考虑场内排水，从而避免环境污染和水土流失。施工完毕后要对渣场进行迹地恢复，加强植树种草等绿化措施，防治水土流失。渣场须严格按照水土保持方案有关要求进行防护措施设计。为防止各渣场受降水影响而出现滑坡或被暴雨洪水冲溃的可能，堆渣时严格控制边坡坡度；运行期设置水土保持监测点，对渣体稳定性进行监测，及时发现并排除险情。

(2) 生活垃圾

为预防施工区生活垃圾任意堆放和丢弃而污染环境，按照《环境卫生设施设置标准》（CJJ27-2012）的相关要求，施工期间在每个施工区设立垃圾桶（箱），安排专人定期定点收集生活垃圾，送至乡镇垃圾收集系统进行处置。

5.1.7 施工期水土流失防治措施

本项目水土流失防治措施体系图如下：



	水土保持监测内容应包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。具体监测内容如下： 一、水土流失影响因素监测 水土流失影响因素监测应包括下列内容： ①气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素。 ②项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况。 ③项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况。 ④项目弃土（石、渣）场的占地面积、弃土（石、渣）量及堆放方式。 二、水土流失状况监测 ①水土流失的类型、形式、面积、分布及强度。 ②各监测分区及其重点对象的土壤流失量。 三、水土流失危害监测 ①水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度。 ②水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度。 ③对高等级公路、铁路、输变电、输油（气）管线等重大工程造成的危害。 ④生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害。 ⑤对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害，有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃土（石、渣）情况。 四、水土保持措施监测 ①植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率。 ②工程措施的类型、数量、分布和完好程度。 ③临时措施的类型、数量和分布。 ④主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况。 ⑤水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用。 ⑥水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。 综上所述，水土保持监测计划如下表所示。
--	---

表 5-1 水土保持监测计划表

序号	监测内容	监测方法	监测位置	时间及频次
1	水土流失影响因素 ①气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素。 ②项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况。 ③项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况。 ④项目弃土（石、渣）场的占地面积、弃土（石、渣）量及堆放方式。	定位监测	弃渣区、场内道路区、施工临时设施区	地形地貌整个监测期应监测一次；地表组成物质施工期和试运行期各监测 1 次；地表扰动情况每季度不应少于 1 次；弃渣场每季度不少于 1 次
2	水土流失状况 ①水土流失的类型、形式、面积、分布及强度。 ②各监测分区及其重点对象的土壤流失量。	定位监测	弃渣区、场内道路区、施工临时设施区	雨季前（4 月）、后（11 月）、雨季（5~10 月）进行逐月监测；当遇一次降雨 50mm 以上的大暴雨时，增加单次监测频次
3	水土流失危害 ①水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度。 ②水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度。 ③对高等级公路、铁路、输变电、输油（气）管线等重大工程造成的危害。 ④生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害。 ⑤对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害，有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃土（石、渣）情况。	实地调查	各水土流失防治分区及工程周边区域	水土流失危害事故发生后一周内
4	水土保持措施 ①植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率。 ②工程措施的类型、数量、分布和完好程度。 ③临时措施的类型、数量和分布。 ④主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况。 ⑤水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用。 ⑥水土保持措施对周边生态环境发挥的作用	实地调查	各水土流失防治分区	全过程、不定期

运营期生态环境

5.2 运营期生态环境保护措施**5.2.1 运营期生态保护措施**

针对评价区生态现状及生态功能分区，结合工程可能对区域生物及生态环境带来的不利影响，提出一系列切实可行的保护和恢复措施，以减小由于工程建设

境 保 护 措 施	对区域生态的不利影响，达到积极的保护、恢复及改善作用。 5.2.1.1 陆生野生植物的保护措施 运营期对野生植物的保护措施主要是进行生态恢复。为减缓工程建设对施工迹地区植被的影响，施工结束后应严格落实水土保持措施，根据风机区、道路区、弃渣场区、升压站区、集电线路区植被情况和地质地貌情况等实行不同的恢复方案。 5.2.1.2 陆生野生动物的保护措施 <u>(1) 工程 TD-TTJ-12 号风机临近通道侗族自治县两江口候鸟迁徙通道重点保护区域，为降低本工程建设对候鸟迁徙的影响，加强在运行期的类监测活动，采用人工观测记录或者视频监测系统观测鸟类迁徙活动。根据鸟类观测结果，2~3 月、10~11 月候鸟迁徙时间内在发现大量鸟类迁徙的情况下降低可能威胁到鸟类迁徙的风机发电频率，避免迁徙鸟类撞击风机叶片。</u> <u>(2) 在风机的叶片上涂上能吸引鸟类注意力的反射紫外线涂层或鲜艳颜色，如红色、橙色等提高鸟类的注意力，避免白天鸟类撞击风机。建议在所有的风机上设置“恐怖眼”或迁徙季节时采用声音驱鸟法进行驱鸟，使鸟类在迁徙中能及时回避，减少鸟类碰撞风机的概率。</u> <u>(3) 恢复和改善重点保护鸟类栖息地环境，并委托科研单位开展定期的国家重点保护野生动物及生境调查监测与研究。保护现有自然植被，恢复因工程施工对施工区周围植被产生的破坏，并通过加快对评价区的植树造林，尽快恢复工程临时占用的林地，从根本上有效地保护评价区鸟类及其他动物。</u> <u>(4) 加强国家、省有关保护野生动物法律法规的宣传，培训施工和管理人员相关野生动物的保护管理知识。在主要的施工区、施工人员的生活区等关键区域设立野生动物保护的宣传栏，重点标注说明施工区域内可能出现的又极易被捕杀的重点保护动物，包括动物图片、保护级别、保护意义及对捕杀野生保护动物的惩罚措施，提高施工和管理人员对野生动物的保护意识。</u> <u>(5) 加强监测，科学管理营运。运行期间聘请鸟类观测人员，观测风机区的鸟类数量，因风机致死的鸟类种类和数量。根据监测的结果，对风机运行时间进行调整。对致死的鸟类数量较大的风机，要进行关停。致死数量少的，也要在鸟类迁徙高峰季节或大风大雾天气时段适时关闭风机，尽量减少对鸟类的影响。</u>
-----------------------	---

(6) 在升压站区域配备相应的鸟类救护设备，对巡护人员进行基础救护培训，加强巡护过程中对鸟类的救护，鸟类伤势严重的情况下及时送往野保站进行救护。

5.2.2 运营期声环境保护措施

为保障风电机组运行不对周围声环境敏感目标产生不利影响，在机组招标设计时，选择低噪并具有较好防噪设施的机组；运行期加强对机组的维护，定期检修风机转动连接处，使其处于良好的运行状态。

为减少升压站对周围声环境产生不利影响，升压站采用低噪声变压器，并对升压站的总平面布局进行优化，将主变压器布置在站址中央或远离站外环境敏感建筑物一侧的方向，充分利用站内建筑及周围地形对噪声的阻挡作用。计算结果表明升压站本期工程投入运行后，升压站厂界能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 2 类标准：昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)；风机噪声能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准：昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。

参照《湖南省风电场项目建设管理办法》的要求，结合环评预测结果，拟对风电场设置噪声防护距离为：以风电机组安装平台边界为起点，向外延 350m 的范围作为噪声控规距离。根据现场调查，项目升压站、风机基础平台 500m 范围内均无敏感点。若需在本工程区风机附近新建项目，应协调控制好项目建设用地，并满足防护距离要求，在控制距离内，禁止新建居民点、学校、医院及其他声环境敏感点。

5.2.3 运营期地表水环境保护措施

本工程采用独立的排水系统，重力流排水。

变电站生活舱内卫生器具的生活排水，经生活排水管道收集后排至一体化综合污水处理设备（处理规模为 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ ）处理。污水处理工艺为二级生物接触氧化法，该工艺过程是在池内设置填料，经过充氧的污水以一定的流速流过填料，使填料上长满生物膜，污水和生物膜相接触，在生物膜上生物的作用下污水得到净化。处理后水质达到国家《污水再生利用工程设计规范》中杂用水的水质标准，可进行回用。一体化综合污水处理设备前设污水收集调节池，池内设 2 台潜污泵用于提升池内的污水至处理设备，处理达标后的水自流汇入附近的清水回用水

池，经回用水泵升压用于站区的绿化用水，水泵采用 2 台潜水泵。用不完的回用水优先用于道路喷洒。

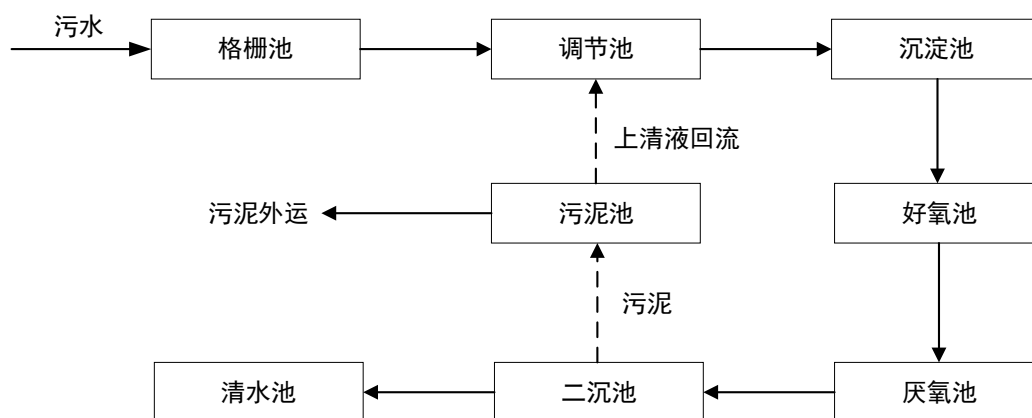


图 5-3 一体化综合污水处理设备的处理工艺流程图

一体化综合污水处理设备废水处理技术可行性分析：

本项目运营过程中只产生少量的日常生活污水（包括食堂废水），该污水的主要污染因子为 COD、氨氮、TP、动植物油、SS 等，该一体化综合污水处理设备的污水处理工艺为二级生物接触氧化法，该工艺成熟可靠。能够保证废水处理达《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中表 1 城市杂用水水质标准中城市绿化用水水质标准，回用于站区绿化/道路喷洒。因此，本项目废水处理工艺从技术角度来看是可行的。

雨水采用道路和排水沟收集后排出站外，不设雨水排水管网系统。

项目在主变压器区域设 1 座事故油池，当发生泄漏时，变压器事故排油经事故油管路收集后排入事故油池，便面流入周围区域。

5.2.4 运营期地下水保护措施

（1）项目区需要建设的一体化综合污水处理设备及事故油池按照规范化的图纸设计并施工，采取严格防渗措施，可防止其对地下水污染。

（2）加强环境卫生管理，避免垃圾随意丢弃。

（3）定期对风机进行检查，发现有漏油等情况应尽快采取措施，避免废油对地下水产生影响。

5.2.5 运营期大气环境保护措施

本项目运营期职工日常生活所需能源均采用电能，产生的大气污染物主要为

食堂烹饪过程中产生的油烟。在食堂安装油烟净化装置，烹饪产生的油烟经处理达《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）后经专用通道由屋顶排放，且项目区域内地势宽阔，经过大气扩散后对外环境影响较小。

5.2.6 运营期固体废物环境保护措施

升压站设置垃圾箱，将生活垃圾进行分类收集后交由乡镇环卫部门统一收集后进行卫生填埋。

污水处理过程中产生的污泥将自行堆肥，主要用于站区的绿化和生态恢复。

因此，本项目固废处理后能实现无害化要求，从处置途径和处置方式上看可行。

运营期，风电机组更换废机油时，需安排专业人员进行操作，用专门的油桶将废机油进行收集并在升压站内设置专用暂存间进行暂存，最终定期交由有相关资质的单位合理处置，严禁随意丢弃。油桶和暂存间须设置明显标志，暂存间地面应进行防渗处理。

运营期，升压站更换下来的废旧铅酸蓄电池属于危险废物。因此，建设方须严格按照国家危废转移、处置有关规定对变压器废油和退役的蓄电池进行转移、处置，从而确保全部变压器废油和退役的蓄电池按国家有关规定进行转移、处置。

升压站或风机机组更换下来的废机油、废液压油、废旧铅酸蓄电池以及变压器事故排放的废变压器油等，均属于危险废物。建设方须严格按照国家危废转移、处置有关规定进行转移、处置。

本项目新建 1 座危废暂存间，其建设要求有：

1) 危废暂存间位于升压站内，密闭建设，门口内侧设立围堰，地面应做好硬化及“三防”措施。

2) 满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。危废暂存间面积为 25m²。防渗层应为 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其他人工材料，渗透系数≤10 厘米/秒。

3) 危险废物暂存间门口需张贴标准规范的危险废物标识和危废信息板，屋内张贴企业《危险废物管理制度》。

4) 不同种类危险废物应有明显的过道划分，墙上张贴危废名称，液态危废需将盛装容器放至防泄漏托盘内并在容器粘贴危险废物标签，并按要求填写。

	5) 建立台账并悬挂于危废间内, 转入及转出(处置、自利用)需要填写危废种类、数量、时间及负责人员姓名。 6) 危险废物暂存间内禁止存放除危险废物及应急工具以外的其他物品。 5.2.7 运营期环境风险防范和应急处置措施 5.2.7.1 风险防范措施 升压站变压器使用变压器油, 事故发生时会发生变压器油外泄。站内设置油污排蓄系统, 变压器下铺设一卵石层, 四周设有排油槽并与事故油池相连, 本项目主变压器一次最大泄漏量为 30m³, 事故油池容积为 30m³, 事故油池加盖防雨, 相关的管道、池壁和池底均进行水泥防渗处理, 以免泄漏变压器油对周边环境造成影响。一旦变压器事故时排油或漏油, 所有的油水混合物渗过卵石层并通过排油槽到达事故油池, 在此过程中卵石层起到冷却油的作用, 不易发生火灾。8 台箱式变压器各配套建设合规范要求的 2m³ 事故油收集装置, 定期检查, 发现漏油后及时处理, 泄漏的变压器油收集后置于危废暂存间。废变压器油属于危险废物, 集中收集后委托有危险废物处理资质的单位妥善处理。升压站泄漏的变压器油可以得到妥善处置。 5.2.7.2 应急措施 (1) 编制应急预案, 制定应急计划, 成立事故应急指挥机构, 全权负责本工程施工期和运营期的突发性污染事件的处理和处置。应急指挥部应设 24 小时值班电话, 并向社会公布。 (2) 项目营运期的主要环境风险是变压器油泄漏, 按照设计和本评价要求, 建设单位应在箱变和主变区域建设事故油池。发生泄漏事故后, 泄漏的变压器油自流到事故池中。发生泄漏事故后, 系统发出警告, 相关设备即刻停机。应急处置人员应第一时间赶赴现场, 尽可能切断泄漏源, 减少泄漏的油量。随即通知设备维护人员对设备进行抢修。对于在事故池中的变压器油, 及时抽出, 及时外运, 交由有资质的单位进行处理。 5.2.7.3 环境风险应急预案 (1) 应急组织机构与人员 风电场环境管理办公室下设环境应急机构, 对机构成员定职定岗, 并建立值班制度; 安排专门人员对风险源进行常规巡视、管理和监测; 环境应急机构的专
--	---

职人员进行专业培训，必要时进行有计划的环境应急演练。

(2) 应急通信联络方式

在环境风险应急机构设置固定电话和无线通信系统，一旦发生风险事故，环境应急机构负责人（或值班人员）应立即向风电场环境管理机构及相关行政主管部门汇报。

(3) 应急防护措施及器材

本电场环境管理办公室须配备消防器材、医疗设备及常见药品等。

(4) 环境风险应急预案编制

针对本项目运行可能发生的环境风险，应由建设单位编制环境风险应急预案。

主要内容应包括：

- (1) 运营期可能存在的环境风险类型、风险概率及其危害程度；
- (2) 针对各类风险提出的防范和补救措施；
- (3) 建立风险信息上传下达通道，确保一旦风险发生能及时汇报；
- (4) 风险损失补偿机制；
- (5) 灾后重建、恢复计划等。

一旦发生风险事故，需立即启动应急预案，将危害和损失降至最低；事故发生后须立即向上级主管部门汇报事故状况，不得隐瞒和漏报，积极采取补救措施。

表 5-2 环境风险突发事件应急预案表

序号	项目	内容及要求
1	危险源情况	详细说明危险源类型、数量、分布及其对环境的风险。
2	应急计划区	运行期环境风险主要为森林火灾、含油废水泄漏、变压器油泄漏风险等，保护目标为工作人员、仪器设备、森林植被、周围居民点等。
3	应急组织	成立应急指挥小组，环保、消防部门为主要响应机构。
4	应急状态分类应急响应程序	规定环境风险事故的级别及相应的应急状态分类，以此制定相应的应急响应程序。
5	应急设施设备与材料	消防器材、消防服等；防毒面具；中毒人员急救所用的一些药品、器材。
6	应急通信通告与交通	规定应急状态下的通讯、通告方式和交通保障、管理等事项。可充分利用现代化的通信设施，如手机、固定电话、广播、电视等
7	应急环境监测及事故后评价	由专业人员对环境分析事故现场进行应急监测，对事故性质、严重程度所造成的环境危害后果进行评估，吸取经验教训避免再次发生事故，为指挥部门提供决策依据。

通道县天堂界风电场二期工程环境影响评价报告表

	8	应急防护措施、消除泄漏措施及需使用器材	事故现场：控制事故发展，防止扩大、蔓延及连锁反应；相应的设施器材配备； 临近地区：控制和消除环境污染的措施及相应的设备配备。
	9	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与保护公众健康	事故现场：事故处理人员制定毒物的应急剂量、现场及邻近装置人员的撤离组织计划和紧急救护方案； 临近地区：制定受事故影响的临近地区内人员对毒物的应急剂量、公众的疏散组织计划和紧急救护方案。
	10	应急状态中止、恢复措施	事故现场：规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复生产措施； 临近地区：解除事故警戒，公众返回和善后回复措施。
	11	人员培训与演习	应急计划制定后，平时安排事故处理人员进行相关知识培训并进行事故应急处理演习。
	12	公众教育信息发布	对风电场工作人员及周边居民点村民开展环境风险事故预防教育、应急知识培训并定期发布相关信息。
	13	记录和报告	设应急事故专门记录，建立档案和报告制度，设专门部门负责管理。
其他	5.3 环境管理 建设单位应在管理机构内配备必要环境管理人员，负责环境保护管理工作。 5.3.1 建设期环境管理 鉴于建设期环境管理工作的重要性，施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，并应对监理单位提出环境保护人员资质要求。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。环境监理人员对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行抽查监督检查。建设期环境保护监理及环境管理的职责和任务如下： （1）贯彻执行国家的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。 （2）制定本工程施工期的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。 （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）负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境保护目标要做到心中有数。		

	(6) 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，合理组织施工以减少占用临时施工用地。 (7) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。 (8) 监督施工单位，使施工工作完成后的土地恢复和补偿，水保设施、环保设施等各项保护工程同时完成。 (9) 工程竣工后，将各项环保措施落实完成情况上报当地环境主管部门和水保主管部门。 5.3.2 运营期环境管理 根据项目的环境特点，建设单位应配备相应环境管理人员。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) 制定和实施各项环境管理计划。 (2) 建立工频电场、工频磁场和噪声环境监测、生态环境现状数据档案，并定期向当地环境保护行政主管部门申报。 (3) 掌握项目所在地周围的环境特征和环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。并定期向当地环保主管部门申报。 (4) 检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。 (5) 不定期地进行巡查，特别是各环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。 (6) 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。 (7) 各风机平台及升压站设置安全警示牌，包括防倒塌、防火灾警示牌，禁止放牧、禁止随意乱扔垃圾警示牌。 5.3.3 监测计划
--	--

5.3.3.1 废水监测

运行期：在正常情况下，风机运行不会产生生产废水，仅在变压器设备检修或发生泄漏事故时有少量油污排放。本项目在主体工程设计中提出了在主变压器底部设置事故油池，可避免漏油对周围环境污染。运行期管理人员生活污水采用一体化污水处理设备进行处理，处理后的水质需执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中表 1 城市杂用水水质标准中城市绿化用水水质标准，回用于站区绿化/道路喷洒，不外排。故运行期无需对生活污水处理进行达标监测。

5.3.3.2 大气环境监测

大气环境影响主要发生在施工期，运营期不会产生影响。因此，环境空气质量监测只考虑施工期。考虑与环境现状监测点对应，拟在升压站施工场地边界、新建道路及附近居民点各设置 1 个大气环境监测点，共 3 个监测点。监测项目为 TSP、NO₂。施工期间，共监测 2 次，冬季、夏季各监测 1 次，具体时间根据监测点施工强度确定，选择在施工高峰时段开展监测，每次监测时段按大气监测有关规范选取。监测方法按原国家环保总局规定的大气监测方法进行。

5.3.3.3 声环境监测

施工期：为控制施工对当地居民正常生活的影响，施工期声环境监测设点设在升压站场地边界四周各设 1 个监测点，共 4 个监测点。监测项目主要为 A 声级和等效连续 A 声级。工程施工期间，各季度分别监测 1 天，共 4 次。由于本风电场工程只在昼间施工，故每一测点仅在昼间测量。

运营期：在升压站厂区边界四周各设置 1 个监测点，监测项目主要为 A 声级和等效连续 A 声级，并且进行昼间和夜间测量。每年各季度监测 1 天，共 4 次，监测 2 年。监测方法按国家环保总局的噪声监测方法进行。

5.3.3.4 电磁环境监测

运营期：在升压站厂区边界各设置 1 个监测点，监测项目主要为工频电场和工频磁场。每年监测 1 天，共 1 次。监测方法按照《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）进行。

5.3.3.5 生态监测

（1）监测范围：重点监测风机平台区、升压站区、道路工程区及集电线路

区、施工生产区、弃渣场区等。

(2) 监测时间：监测分施工期、运营期 2 个时期，施工期监测 1 次，施工结束后第 1、2 年各进行 1 期全面陆生生态调查。植物监测时期为每年 5~8 月；动物中鸟类监测时期为每年的 4~6 月，11 月~次年 2 月，两栖爬行及兽类监测为每年的 3~5 月。

(3) 监测内容：

陆生植物监测：植物种类及组成、植被类型及分布、重点保护野生植物、古树、外来种，临时占地植被恢复效果等。

陆生动物监测：种类、分布、密度和季节动态变化；重点保护野生动物的种类、数量、栖息地、觅食地等。

(4) 监测方法：

①植物监测

在各点位根据植物组成设置固定样线 2~3 条，根据各样线群落面积确定设置的样地数量，着重调查植物的垂直和水平分布、植物物种。此外，监测过程中应密切关注外来入侵种的种类、数量、入侵速度。

⑤陆生动物监测

两栖类和爬行类：采用样线法、访问法调查两栖类和爬行类动物种类、数量、分布特征等。

小型兽类：采用日铗法、访问法调查小型兽类动物种类、数量、分布等。鸟类样方：采用观测法、访问法调查鸟类种类、数量、分布特征等。

鸟类：采用样线法、访问法调查鸟类种类、数量、分布特征等。

表 5-3 项目监测计划一览表

项目	时段	监测因子	监测点位	频次	标准
大气	施工期	TSP、NO ₂	升压站施工场地边界、新建道路	施工高峰期共监测 2 次	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中的二级标准及无组织排放监控浓度限值
声环境	施工期	等效连续 A 声级	升压站场地边界四周	每季度监测 1 天	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)、《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准
	运营期		升压站厂区边界四周	每季度监测 1 天	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类

通道县天堂界风电场二期工程环境影响评价报告表

			车控村小梭口两户居民		《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类标准
电磁环境	运营期	工频电场和工频磁场	升压站厂界	每年监测 1 次	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)
生态环境	施工期	陆生植物监测：植物种类及组成、植被类型及分布、重点保护野生植物、古树、外来种等； 陆生动物监测：种类、分布、密度和季节动态变化； 重点保护野生动物的种类、数量、栖息地、觅食地等。	风机平台区、升压站区、道路工程区及集电线路区、施工生产区、弃渣场区等。	施工期监测 1 次	(1) 植物监测：在各点位根据植物组成设置固定样线 2~3 条，根据各样线群落面积确定设置的样地数量，着重调查植物的垂直和水平分布、植物物种、临时占地植被恢复效果。此外，监测过程中应密切关注外来入侵种的种类、数量、入侵速度。
	运营期			运行期第 1、2、3 年各进行 1 次。其中鸟类监测时期为每年的繁殖期 4~6 月，迁徙期 10 月~11 月或 2 月~3 月，越冬期 12 月~翌年 2 月；两栖爬行类全年均可进行。后续监测视风机运行对鸟类迁徙的影响情况开展。	(2) 陆生动物监测：两栖类和爬行类：采用样线法、访问法调查两栖类和爬行类动物种类、数量、分布特征等。 小型兽类：采用日铗法、访问法调查小型兽类动物种类、数量、分布等。鸟类样方：采用观测法、访问法调查鸟类种类、数量、分布特征等。

5.4 环境监理

为确保风电场评价区的各项环境保护措施落到实处，施工期建设单位必须成立环境管理机构，设专人负责环境管理，根据环保部门要求委托有资质的单位实施环境监理。

(1) 监理目的

对本项目在设计、施工、试生产（运行）、验收各阶段环境保护设施及配套采取的环境保护措施落实情况进行全过程监督与督促。

(2) 监理模式

本项目环境监理单位受建设单位委托，以驻场、旁站或巡查方式实行本项目的环境监理。

(3) 监理内容

环境监理单位从设计、施工、试生产（运行）到竣工环境保护验收各个环节环境保护设施措施落实情况，开展如下环境监理工作。

1) 设计阶段的环境监理

a、环境监理单位依据环境影响评价文件及审批文件对环境保护设施设计文件内容进行全面核对，并出具核对意见，随环境保护设施设计文件一同上报建设项目环境影响评价文件审批机构。上报后的环境保护设施设计文件和核对意见不得擅自。因特殊情况确需的，须向环境影响评价文件审批机构提出申请，经同意后重新上报。

b、审核施工合同中环境保护条款、施工单位环境管理计划和施工组织设计中的环保措施，核实工程占地和准备工作。

c、督促建设单位本项目环境影响评价文件及其审批文件抄送至当地环境保护行政主管部门。

2) 施工阶段的环境监理

a、环境监理单位根据本项目类别、规模、技术复杂程度等因素现场派驻项目监理机构或满足专业工作要求的监理人员，建立工程环境监理日志、巡视及旁站记录、环境监理会议纪要、环境监理定期报告和专题报告等环境监理档案，监督和记录环境保护设施建设情况，及时纠正与环境影响评价文件及审批文件不符的问题，并向环境保护行政主管部门报告。

b、环境监理单位督促建设单位在建设项目施工前向当地环境保护行政主管部门报告施工进度安排。

c、环境监理单位依据环境影响评价文件及审批文件，督查本项目施工过程中各项环境保护措施的落实情况，及时纠正与环境影响评价文件及审批文件不符的问题。

本项目施工阶段主要的环境监理要点见下表。

表5-4 本工程施工期环境监理一览表

项目	环境监理要点
施工活动生态保护	(1) 施工方式的合理性、要求采取符合环保要求和生态景观保护的施工工艺和施工方法。 (2) 控制施工作业区面积，限制施工活动扰动范围区域，禁止施工人员随意到非施工区域。 (3) 施工车辆必须沿规定运输路线行驶，不得随意越界行驶。

通道县天堂界风电场二期工程环境影响评价报告表

		(4) 施工开挖表土和弃渣应就近集中分开堆存，以利于回填。 (5) 场内道路、施工生产设施、弃渣场等区域水土保持工程防护措施须落实。
	施工后期生态恢复	(1) 场内道路区：要求清理公路沿线渣料，对沿线裸露区域覆土恢复植被。 (2) 施工营地：要求施工结束后清理场地，再覆土恢复植被。 (3) 主体工程区：风机基础区覆土植草，电缆沟沿线整地恢复植被。
	废水	(1) 生产废水采取沉淀池处理，施工废水回用； (2) 建设过程中，杜绝向周边水体排放施工废水。
	固废	(1) 施工生活垃圾收集、堆放及最终处置去向，是否在场区内填埋丢弃。 (2) 施工开挖回填弃土弃渣是否就近堆放，弃渣是否采用生态恢复措施，并采取拦挡措施。
	噪声	(1) 施工机械和设备符合国家相关标准。 (2) 居民点附近夜间不进行高噪声的施工作业。
	废气	(1) 施工营地的施工场地采取洒水抑尘和堆场临时遮盖等措施；对施工机械定期进行检修保养。 (2) 居民点附近加强洒水降尘。
	3) 试生产阶段的环境监理 a、督促建设单位将配套建设的环境保护设施在试生产阶段必须与主体工程同时试运行。 b、协助建设单位向本项目环境影响评价文件审批环境保护部门提出试生产（运行）申请，协助建设单位配合好环境保护部门对本项目环境保护设施的“三同时”现场监督检查、本项目环境保护试生产审查和竣工环境保护验收工作。对不符合试生产条件的提出限期整改要求。 4) 竣工环境保护验收阶段的环境监理 a、协助建设单位向具有审批权的环境保护部门申请本项目配套环境保护设施竣工验收。需要延期的，协助建设单位申请延期验收。 b、监督试运行至竣工环境保护验收期间建设单位正常运行和维护本项目的环境保护设施。 c、竣工环境保护验收前向具有审批权的环境保护部门提交本项目环境监理报告。	
环保投资	5.5 环保投资 本工程总投资为 28753 万元，环保投资为 232 万元，占工程总投资的 0.81%，其费用构成见下表。 表 5-5 项目环保投资一览表	

通道县天堂界风电场二期工程环境影响评价报告表

时期	项目		治理措施	投资	治理效果		
施工期	水环境	生产废水	生产废水采取简易沉淀处理。	15	生产废水和生活污水处理后用于场地浇灌周边绿化和生态恢复使用		
		生活污水	生活污水通过化粪池处理后回用。				
	大气环境	粉尘及尾气	租用洒水车洒水降尘。选择符合环保标准的施工机械，并定期维修保养。	20	达标排放		
	声环境	施工机械噪声等	采取低噪声工艺和设备，设置围挡等	25	达标排放		
	固体废物	生活垃圾	施工期采用垃圾桶分类收集，及时集中收集后送至乡镇垃圾收集系统进行处置。	5	不外排		
		弃渣	表土收集堆存，规范堆存于弃渣场，施工结束后对弃渣进行覆土绿化	纳入水保投资		/	
	陆生生态	植被和野生鸟类	升压站周围园林绿化；风机叶片艳化；进行生态环境保护宣传	30	减少对植被的破坏，减少对野生鸟类的影响		
	水土保持	水土流失	工程措施、植物措施和临时措施	纳入水保投资	/		
	环境监理		项目建设期聘请有资质的单位进行环境监理，编写环境监理报告	30	/		
	环境监测		施工期对项目及周边大气、生态环境、声环境进行监测	15	减少疾病流行		
营运期	水环境	生活污水	生活污水采取一体化综合污水处理系统处理后回用	10	回用于绿化/道路喷洒		
	声环境	升压站噪声	选用低噪声主变压器，优化站内布局	纳入主体工程投资	达标排放		
		风机噪声	加装锯齿尾缘、加装降噪 VG		达标排放		
		预留资金	预留敏感点噪声防控资金		10	/	
	大气环境	食堂油烟	经油烟净化装置处理后引至楼顶排放	2	达标排放		
	固体废物	生活垃圾、	设置垃圾桶，及时集中收集后送至乡镇垃圾收集系统进行处置。	5	不外排		
		废旧铅酸蓄电池、废机油、废润滑油、废变压器、含油废手套、抹布等	升压站设置合格的危废暂存间；危险废物签订危废处理协议，由有资质单位处理。	15			
		环境风险		升压站建设容积不小于 30m³ 的事故油池一座		20	减少环境风险
		环境管理		编制应急预案		10	/
	竣工验收费用		竣工验收费用	20	/		
合计			232	/			

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	升压站周围园林绿化；禁止捕杀野生动物；严格控制用地范围，禁止占用生态保护红线	调查制备和野生鸟类植物保护措施落实情况；调查升压站周围绿化情况；调查用地情况	升压站、弃渣场、道路上下边坡等进行复绿；风机叶片艳化；在所有的风机上设置“恐怖眼”或迁徙季节时采用声音驱鸟法进行驱鸟；恢复和改善重点保护鸟类栖息地环境；加强国家、省有关保护野生动物法律法规的宣传，培训施工和管理人员相关野生动物的保护管理知识；加强监测，科学管理营运；在升压站区域配备相应的鸟类救护设备。	调查升压站、弃渣场、道路等周围绿化情况；风机叶片是否艳化、是否安装驱鸟设备；是否有工作人员培训、配备鸟类救护设备；定期监测鸟类的记录。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	生产废水采用沉淀处理；生活污水通过化粪池处理后用于农肥	检查施工监理报告，确认施工期生产废水沉淀池以及化粪池的建设和使用情况	生活污水采用一体化综合污水处理设施处理	升压站生活污水处理设备建设和运行情况出水水质执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中表1城市杂用水水质标准中城市绿化用水水质标准，用于升压站的绿化及道路喷洒。
地下水及土壤环境	/	/	升压站危废暂存间防渗	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求
声环境	施工营地禁止夜间施工，如因进度原因必须在夜间施工的，需在距离较近的居民点进行公示，并在环保部门进行备案；禁止夜间爆破施工；采取	调查施工期是否发生了噪声扰民或投诉。施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）表1标准	合理布置、选择低噪声设备，选用低噪声主变压器，优化站内布局	升压站厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准 风机噪声达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准

通道县天堂界风电场二期工程环境影响评价报告表

	低噪声工艺和设备；禁止夜间运行高噪声设备；在靠近居民路段设置减速警示牌和禁鸣标志，进场道路施工、材料设备运输必须安排在昼间进行			
振动	/	/	/	/
大气环境	洒水降尘，选择符合环保标准的施工机械和运输车辆，并定期维修保养	检查洒水配备情况，检查洒水制度。确认施工场地周围达《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值	升压站内采用清洁能源，食堂油烟经油烟净化器处理后，集中到屋顶排放	食堂油烟经油烟净化器处理后，集中引至屋顶排放
固体废物	施工期采用垃圾桶收集，及时集中收集后送至乡镇垃圾收集系统进行处置；弃渣、表土收集堆存，建设4个弃渣场，施工结束后对弃渣场、道路上下边坡等进行覆土绿化	是否设置生活垃圾桶，并及时集中收集后送至乡镇垃圾收集系统进行处置，不随意丢弃；是否收集4个弃渣场；是否对表土进行收集；是否对弃渣场进行覆土绿化	设置垃圾桶，及时收集并集中清运至指定的垃圾卫生填埋点进行填埋处理；危险废物收集后分类暂存于升压站危废暂存间，定期交有资质单位进行处理	满足生活垃圾收集处理要求；各类危废应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行收集贮存；建立危废存储、转移台账；暂存间内禁止堆放其他工具或物品；制定危废管理制度，并安排专人管理
电磁环境	/	/	按照规范要求建设输变电设施	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）有关公众暴露控制限值的要求
环境风险	/	/	新建危废暂存间和30m³事故油池；制定突发环境事件应急预案	检查事故油池建设和运行情况；检查突发环境事件应急预案制定情况
环境监测	环境监测及监测报告：环境监测报告	按要求开展了施工期环境管理和监测	竣工环保验收监测	按要求开展了各项环境管理内容
其他	/	/	/	/

七、结论

7.1 结论

通道县天堂界风电场二期工程符合国家现行产业政策；选址符合当地规划，平面布局较合理。通过对该项目的工程分析、污染因素分析，在采取环评提出的污染控制措施的基础上，项目对环境的影响较小。本项目从环境保护的角度分析是可行的。

建设单位应严格按照环评提出的要求，切实落实相应的污染防治对策及生态保护措施，严格执行建设项目竣工环境保护验收，并加强环保措施管理和维护，确保环保设施的正常、高效运行，减缓项目建设对环境带来的不利影响，使工程建设与环境保护协调发展。

7.2 建议及要求

（1）必须严格执行“三同时”制度，建设项目需要配套建设的环境保护设施经验收合格，建设项目方可正式投入生产使用。

（2）所有固废应及时收集，放置在指定地点，分类回收或综合利用，避免在厂区长时间堆存引起二次污染。

（3）企业应加强环保设施的日常管理、维护，建立健全环保设施的运行管理制度、定期检查制度、设备维护和检修制度，确保环保设施高效运行，尽量避免污染物事故排放情况发生。

八、电磁环境影响专项评价

8.1 总则

1.工作程序

输变电建设项目环境影响评价工作一般分为三个阶段：调查分析和工作方案阶段、分析论证和预测评价阶段、环境影响评价文件编制阶段。

2.评价依据

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日执行）；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；

(3) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日第三次修正）；

(4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订，2017 年 10 月 1 日执行）；

(5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号；2021 年 1 月 1 日起施行）；

(6) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(7) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

(8) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；

(9) 《高压配电装置设计规范》（DL/T5352-2018）；

(10) 《通道县天堂界风电场二期工程可行性研究报告》（中铭工程设计咨询有限公司，2025 年 7 月）

8.2 评价因子、评价标准、评价等级、评价范围

1.评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表 1，电磁环境评价因子为工频电场、工频磁场，详见下表：

表 8-1 输变电建设项目电磁环境影响评价因子表

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

2.评价标准

电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 50Hz 对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值为：4000V/m；工频磁感应强度限值为：100 μ T。

3.评价等级

电磁环境影响评价工作等级划分为三级，一级评价对电磁环境影响进行全面、详细、深入评价；二级评价对电磁环境影响进行较为详细、深入评价；三级评价可只进行电磁环境影响分析。工作等级的划分见下表：

表 8-2 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级
		输电线路	1.地下电缆 2.边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级
			边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

本工程升压站为 110kV 户外式布置，本项目电磁环境影响评价等级为二级，需对电磁环境影响进行较为详细、深入评价。

4.评价范围

电磁环境影响评价范围见下表：

表 8-3 输变电建设项目电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围		
		变电站、换流站、开关站、串补站	线路	
			架空线路	地下电缆
交流	110kV	站界外 30m	边导线地面投影外两侧各 30m	管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）
	220~330kV	站界外 40m	边导线地面投影外两侧各 40m	
	500kV 及以上	站界外 50m	边导线地面投影外两侧各 50m	

本项目升压站的电压等级为 110kV，则本项目电磁环境影响评价范围为升压站站界外 30m 范围区域内。

8.3 电磁环境保护目标

电磁环境敏感目标主要包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。根据现场勘察，本工程评价范围内无电磁环境保护目标。

8.4 电磁环境质量现状监测与评价

1. 监测布点

结合现场踏勘情况，按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）并结合现场情况，在升压站场址四周进行布点。

2. 监测单位、监测时间、监测频次、监测环境

监测单位：湖南瑾杰环保科技有限公司

监测时间：2025 年 7 月 28 日。

监测频次：各监测点位监测一次。

监测环境：详见下表。

表 8-4 监测期间环境条件一览

检测时间	天气	温度（℃）	相对湿度（%）	风速（m/s）
2025年7月28日	多云	34.3-34.5	59.8-62.3	0.9-2.6

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。

4. 监测仪器

电磁环境现状监测仪器见下表。

表 8-5 电磁环境现状监测仪器

监测仪	电磁辐射分析仪
仪器型号	NBM-550/EHP-50F
出厂编号	210WY80227/H-0524
证书编号	J202406245670-03-0002
校准有效期	至2025年8月1日

2. 监测结果

表 8-6 工频电磁场现状监测结果表

序号	监测位置	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	升压站站址南面场界	0.1	0.003
2	升压站站址东面场界	0.1	0.003
3	升压站站址北面场界	0.1	0.004
4	升压站站址西面场界	0.1	0.003
5	评价标准	4000	100
6	达标情况	达标	达标

6.监测结果分析

拟建通道县天堂界风电场二期工程 110kV 升压站站址的工频电场强度最大值为 0.1V/m、工频磁感应强度最大值为 0.004 μ T, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的限值标准要求。

8.5 电磁环境影响预测与评价

1.评价方法

根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ 24-2020) 电磁环境影响二级评价的基本要求, 本工程 110kV 升压站采用类比监测的方法进行预测。

2.类比对象

(1) 类比对象选择的原则

升压站电磁环境类比测量, 从严格意义讲, 具有相同的升压站型式、完全相同的设备型号(决定了电压等级及额定功率、额定电流等)、布置情况(决定了距离因子)和环境条件是最理想的, 即: 不仅有相同升压站型式、主变压器数量和容量, 而且一次主接线也相同, 布置情况及环境条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的, 要解决这一实际困难, 可以在关键部分相同, 而达到进行类比的条件。所谓关键部分, 就是主要的工频电场、工频磁场产生源。

根据电磁场理论:

①电荷或者带电导体周围存在着电场; 有规则地运动的电荷或者流过导体的电流周围存在着磁场。

②工频电场和工频磁场随距离衰减很快, 是工频电场和工频磁场的基本衰减特性。

工频电场强度主要取决于电压等级及关心点与源的距离, 并与环境湿度、植被及地理地形因子等屏蔽条件相关; 工频磁场主要取决于电流及关心点与源的距离。

对于升压站外的工频电场, 要求距离围墙最近的高压带电构架或电气设备布置一致、电压相同, 此时就可以认为具有可比性; 同样对于升压站外的工频磁场, 也要求最近的通流导体的布置和电流相同才具有可比性。实际情况是, 工频电场的类比条件相对容易实现, 因为升压站主设备和母线电压是基本稳定的, 不会随时间和负荷的变化而产生大的变化。但是产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化。

根据以往对诸多升压站的电磁环境的类比监测结果，升压站周围的工频磁场远小于 $100\mu\text{T}$ 的限值标准，因此，本工程主要针对工频电场选取类比对象。

(2) 类比对象

根据上述类比原则以及本工程的主变规模、电压等级、布置形式等原则，本次电磁影响评价选用耒阳太平风电场 110kV 升压站作为类比变电站进行本工程的电磁环境影响分析。

(3) 类比对象的可比性分析

根据类比对象选择的原则，工频电场主要与运行电压及布置型式有关，只要电压等级相同、布置型式一致、出线方式相同，工频电场的影响就具有可类比性；工频磁场主要与主变容量有关。

表 8-7 本工程升压站与类比升压站类比条件对照一览表

工程	类比升压站	拟建升压站
升压站名称	湖南耒阳太平风电场 110kV 升压站	通道县天堂界风电场二期工程 110kV 升压站
地理位置	湖南省衡阳市耒阳市	怀化市通道侗族自治县
电压等级	110kV	110kV
布置形式	户外式	户外式
主变容量	50MVA	50MVA
配电装置	GIS	GIS
110kV 出线回数	1	1
110kV 出线型式	架空	架空
区域环境	山地	山地

由表 8-7 分析可知，本工程 110kV 升压站的电压等级、主变容量、主变数量、110kV 出线回数、出线类型、布置形式与类比对象均相同。因此，采用耒阳太平风电场 110kV 升压站作为本工程升压站的类比对象是可行的。

8.6 类比检测

(1) 监测单位

核工业二三〇研究所

(2) 监测内容

工频电磁强度、工频磁感应强度。

(3) 监测方法

电磁环境现状监测按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中相关规定执行。

（4）监测仪器

类比监测所用相关仪器情况见下表。

表 8-8 监测所用仪器一览表

仪器名称	场强仪/电磁场探头
仪器型号	SEM600/LF-04
出厂编号	D-1230/I-1230
校准单位	上海市计量测试技术研究院
证书编号	2021F33-10-3436601011
校准日期	2021 年 7 月 23 日

（5）监测时间及气象条件

监测时间：2021 年 11 月 12 日；

天气：晴

温度：14℃

相对湿度：60%

风速：1.5m/s

（6）监测地点

衡阳市耒阳市长坪乡

（7）测期间运行工况

监测期间运行工况见下表。

表 8-9 监测期间运行工况

太平风电场 110kV 升压站	U_{ab}	115.48kV	I_a	16.13A
	U_a	66.83kV	P	3.35MW
	COS	1.00	Q	-0.15MVar

（8）监测结果

升压站类比监测结果见下表。

表 8-10 电磁环境类比监测结果

序号	检测点位		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度(μ T)	备注
1	升压站 厂界	升压站西北侧厂界外 5m	6.496	0.007	达标
2		升压站东南侧厂界外 5m	0.062	0.007	达标
3		升压站西南侧厂界外 5m	36.03	0.010	达标
4	升压站 断面监测	升压站西南侧厂界外 5m	36.03	0.010	达标
5		升压站西南侧厂界外 10m	8.052	0.009	达标
6		升压站西南侧厂界外 15m	10.62	0.009	达标
7		升压站西南侧厂界外 20m	14.25	0.011	达标
8		升压站西南侧厂界外 25m	15.13	0.010	达标
9		升压站西南侧厂界外 30m	17.60	0.010	达标
10		升压站西南侧厂界外 35m	23.73	0.011	达标
11		升压站西南侧厂界外 40m	11.19	0.014	达标
12		升压站西南侧厂界外 45m	9.032	0.017	达标

8.7 类比检测结果分析

根据上述类比监测结果表明，类比项目升压站监测点位处工频电场强度范围为 0.062-36.03V/m、工频磁感应强度范围为 0.007-0.010 μ T。根据周边环境判断，该升压站工频电磁场监测断面出现顺序测量监测值起伏的现象与附近存在 35kV 架空进线的工频电磁场叠加有关，监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中“工频电场强度小于 4000V/m、工频磁感应强度小于 100 μ T”的限值要求。

由前述的类比可行性分析可知，湖南耒阳太平风电场 110kV 升压站运行期产生的工频电场、工频磁场水平能够反映本项目升压站投运后产生的电磁环境水平。因此，本项目投运后产生的工频电场、磁感应强度水平也能够分别满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m、100 μ T 的控制限值要求。

8.8 电磁环境保护措施

为了减少本工程运行期电磁环境的影响，建议对本项目新建 110kV 升压站采取以下保护措施：

- （1）升压站选址远离居民区，评价范围内无电磁环境敏感目标；
- （2）110kV 配电装置采用气体绝缘金属封闭开关设备（GIS）；

(3) 升压站四周设 2.5m 高实体围墙，在主变及主要配电设施附近张贴警示标牌，禁止闲杂人等靠近。

(4) 优化平面布置，变压器尽量远离围墙。

8.9 电磁环境监测计划

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）和《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目运营期应开展电磁环境监测，监测要求如下表所示。

表 8-11 电磁环境类比监测结果一览表

监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
升压站厂界	工频电场、工频磁场	1 次/年	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

8.10 电磁环境影响评价结论

一、电磁环境现状评价

根据电磁环境现状监测结果，本项目拟建升压站监测点位处工频电场强度范围为 0.1V/m、工频磁感应强度范围为 0.003-0.004 μ T，监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中“工频电场强度小于 4000V/m、工频磁感应强度小于 100 μ T”的限值要求。

二、电磁环境预测评价

通过类比监测结果分析可知，类比项目升压站监测点位处工频电场强度范围为 0.062-36.03V/m、工频磁感应强度范围为 0.007-0.010 μ T。由类比分析可知，类比项目升压站运行期产生的工频电场、工频磁场水平能够反映本项目升压站投运后产生的电磁环境水平。因此，本项目投运后产生的工频电场、磁感应强度水平也能够分别满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m、100 μ T 的控制限值要求。