

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 桃源县西安风电场二期项目
建设单位: 桃源县云汉新能源有限公司
编制日期: 2023年5月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1684746499000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	9q9pep		
建设项目名称	桃源县西安风电场二期项目		
建设项目类别	41—090陆上风力发电; 太阳能发电; 其他电力生产		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称(盖章)	桃源县云汉新能源有限公司		
统一社会信用代码	91430725MA7APAL67G		
法定代表人(签章)	牛国智		
主要负责人(签字)	易生		
直接负责的主管人员(签字)	易生		
二、编制单位情况			
单位名称(盖章)	湖南省国际工程咨询中心有限公司		
统一社会信用代码	914300003294872994		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
李欢可	2016035430352015430004000320	BH027066	李欢可
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李欢可	第1、2章	BH027066	李欢可
蒋定坤	第5章	BH016430	蒋定坤
李金津	第3、4章	BH050097	李金津
郑清里	报告审核	BH016339	郑清里

《桃源县西安风电场二期项目环境影响报告表》

专家评审意见修改清单

序号	专家意见		修改说明
1	项目建设 基本情况	说明项目建设背景，与一期工程的关系。	已说明本项目的建设背景，简单介绍了一期项目，说明了本项目与一期项目的关系。(P55)
2		结合桃源县相关部门的选址意见，分析与湘发改能源〔2012〕445号的相符性分析。	已补充完善与《湖南省风电场项目建设管理办法》(湘发改能源〔2012〕445号)的符合性分析。(见1.1.2.1小节，P7)
3	建设 内容	补充升压站(可以不涉及辐射评价，但选址、周边环境、建设内容、环境及风险防范措施应当分析评价)	已全文补充升压站相关内容，包括建设内容、风险防范、选址合理性分析等
4		说明41台座机站(含4台备用机站)、220KV升压变电站的占地面积与占地类型。(2.4.3小节，P42) 用地红线图见“附件5，本项目与“三区三线”套图”。所以附图均已补充4台备用机站的图示位置。	已核实、完善41台座机站(含4台备用机站)、220KV升压变电站的占地面积与占地类型。(2.4.3小节，P42) 用地红线图见“附件5，本项目与“三区三线”套图”。所以附图均已补充4台备用机站的图示位置。
5		补充完善进场道布置图，标明利用现有、新建、改建路段位置，明确改建和新建道路的建设等级、标准。	已补充完善进场道布置图，见“附图2项目总体平面布置图”，已标明利用现有、新建、改建路段位置。 已完善改建和新建道路的建设等级与标准，详述了道路各项参数。(2.3.3小节，P32-34)
6		明确施工时序，说明风机部件、建筑材料、渣土的运输路线和方式。	已核实、明确施工时序和进度安排，已补充说明风机部件、建筑材料、渣土等的运输路线和方式。(2.4.7小节、2.4.8小节，P47-P48)

序号	专家意见		修改说明	
7	补充说明施工营地和临时堆土场布置的合理性(明确占地类型),说明施工混凝土来源。		已补充说明施工营地的具体布置与合理性(2.3.4小节,P34-35)。 已补充并完善临时堆土场的环境合理性分析(4.13.6小节,P87-88)。 明确了施工营地和临时堆土场的占地类型(2.4.3小节,P42)。 说明施工混凝土来源,拟采用商品混凝土,从桃源县城内购买。(2.3.4小节,P34)	
8	说明评价区域主体功能区划(是否涉及重点生态功能乡镇)。		已补充说明评价区域主体功能区划,不涉及重点生态功能乡镇(生态专题3.8.1小节,P72-74)	
9	说明枣儿垭饮用水源保护区划分方案(图示习家沟走向、取水点位置,核实与XZ08号风机站的位置关系)。		已说明枣儿垭饮用水源保护区水域情况、划分方案(3.7.1小节,P55-57)。 已图示习家沟走向、取水点位置,核实与XZ08号风机站的位置关系。(附图8)	
10	调查龙潭镇桃花溪水库饮用水源保护区现状(划分及批复、使用情况),核实与N20、N21号风机的保护关系。		已核实龙潭镇桃花溪水库饮用水源保护区的现行范围,不涉及N20、N21号风机。	
11	环境 保 护 目 标、 评 价 标 准		已列表补充完善41座风机、1座升压站用地范围周边500米范围内大气和声环境保护目标表,声环境保护目标表已按HJ2.4-2021表D.7修改。(3.7.2小节,P57-60) 已按机站、升压站补充完善声环境保护目标分布图(附图3),已补充完善包络线图,标明了距机站300、330米范围边界线(附图13)。 已给出风机站点坐标(表2-3),已补充完善保护目标坐标(表3-7),已完善声	

序号	专家意见		修改说明
			环境保护目标现状监测与评价(3.3 小节 , P52-54)。
12		给出升压站环境空气、水污染、声环境、固体废物排放标准。	已补充升压站环境空气、水污染、声环境、固体废物排放标准(3.9 小节 , P63-64)。
13	生态专题	核实评价等级(判断依据) 生态评价范围(体现生态系统的完整性) 和生态评价因子(水土流失、土地利用格局、生物多样性、生态系统完整性)。	已核实、完善评价等级(判断依据) 生态评价范围(体现生态系统的完整性) 和生态评价因子(水土流失、土地利用格局、生物多样性、生态系统完整性)。(生态专题 1.2-1.4 小节 , P4-7)
14		明确评价区域生态系统类型，完善评价范围生态系统完整性、生物多样性评价。	已明确评价区域生态系统类型。(生态专题 3.1 小节 , P15) 已完善评价范围生态系统完整性分析。(生态专题 4.4 小节 , P90-92) 已补充完善生物多样性评价(生态专题 3.3.1 和 3.3.5 小节)
15		结合采取的生态补偿和生态恢复措施，同类工程类比资料对各评价因子给出定性或半定量的生态影响评价结论，明确生态环境影响的可接受程度。	已结合采取的生态补偿和生态恢复措施((生态专题 5.2.3 小节 , P95-99))，对各评价因子给出了定性的生态影响评价结论，明确生态环境影响的可接受程度、影响程度。(生态专题 1.4 小节 , P6-7)
16		进一步明确风电场区域与省类鸟类迁徙通道的位置关系，分析项目建设对其的影响，给出明确结论。	已明确风电场区域与省类鸟类迁徙通道的位置关系，分析了项目建设对其的影响，结论为基本无影响。(生态专题 3.3.3 小节 , P33-35; 生态专题 4.3.2 小节 , P87-89)
17		说明类比风机站、升压站噪声源强资料来源。	已核实、补充噪声类比源强的资料来源。(4.9.1 小节 , P73)
18	污染源强、环境保护措施	完善保护目标噪声现状监测和评价，核算噪声影响，绘制风机站等声级线图，明确噪声影响范围和对保护目标的影响，	已完善保护目标噪声现状监测和评价。(3.3 小节 , P52-54) 已重新核算了噪声影响，绘制了风机站等声级线图，明确了噪声影响范围和对保护

序号	专家意见	修改说明
	对噪声控制范围内现有保护目标给出防治措施。	目标的影响,对噪声控制范围内现有保护目标给出了防治措施。(4.9.4小节,P75-81)
19	补充临时用地(弃土场、施工营地)的生态恢复措施,明确恢复目标、方式和措施。	已补充临时用地(弃土场、施工营地)的生态恢复措施,明确了恢复目标、方式和措施。(生态专题5.2.3小节,P95-99)
20	补充升压站环境风险分析和水污染防治措施,完善生活污水 处理措施及排放方式,完善危 险废物收集、贮存方式。	补充了升压站环境风险分析(4.12小节, P84) 已补充升压站的水污染防治措施,完善了 生活污水处理措施。(4.7小节,P73) 已完善危险废物收集、贮存方式(4.10.6 小节,P82-83)。

罗志刚 双方意见
会议

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	24
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	49
四、生态环境影响分析	65
五、主要生态环境保护措施	89
六、生态环境保护措施监督检查清单	102
七、结论	105

附件

- 附件1. 环境影响评价委托函
- 附件2. 湖南省发展和改革委员会关于同意全省“十四五”第一批风电、集中式光伏发电项目开发建设的复函（湘发改函〔2022〕52号）
- 附件3. 湖南省发展和改革委员会关于桃源县西安风电场二期、永顺县大青山二期风电场项目核准的批复（湘发改能源〔2023〕2号）
- 附件4. 桃源县文化旅游广电体育局关于对《桃源县西安风电场二期工程》范围内文物调查的意见
- 附件5. 桃源县人民政府关于桃源县西安风电场二期项目用地纳入国土空间规划的承诺函
- 附件6. 桃源县自然资源局关于桃源县西安风电场二期项目用地预审与选址初审意见的报告（桃自然资〔2023〕26号）
- 附件7. 常德市生态环境局桃源分局关于桃源县西安风电场二期规划选址的意见
- 附件8. 《桃源县西安风电二期工程建设场地地质灾害危险性评估报告》评审意见书
- 附件9. 关于《桃源县西安风电二期项目》建设项目压覆重要矿产资源查询情况的说明
- 附件10. 桃源县林业局关于桃源县西安风电场二期规划选址的意见
- 附件11. 环境现状监测质量保证单
- 附件12. 中国人民解放军湖南省桃源县人民武装部关于核查西安风电场二期风电场选址内军事设施情况的回函

附件13. 常德市自然资源和规划局关于桃源县西安风电场二期项目用地预审与选址初审意见的报告

附件14. 技术评审意见及专家复核签字

附图

附图1. 桃源县西安风电场二期项目地理位置图

附图2. 项目总体平面布置图

附图3. 主体工程声、大气环境保护目标分布图

附图4. 施工期声、大气环境保护目标分布图

附图5. 本项目与周边饮用水源保护区相对位置关系图

附图6. 本项目与黄石水库饮用水源保护区距离关系图

附图7. 本项目与九溪镇九溪水厂饮用水水源保护区距离关系图

附图8. 本项目与龙潭镇枣儿垭供水工程饮用水水源保护区距离关系图

附图9. 地表水、大气、声环境监测布点图

附图10. 土石方平衡流向图

附图11. 本项目与周边生态敏感区相对位置关系图

附图12. 本项目与周边鸟类迁徙通道位置关系图

附图13. 风机周边 300m、330、500m 包络线图

附图14. 弃渣场周边 200m 包络线图

附图15. 升压站平面布置图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	桃源县西安风电场二期项目		
项目代码	2208-430000-04-01-615672		
建设单位联系人	沈婉卿	联系方式	13921142174
建设地点	湖南省常德市桃源县龙潭镇、理工港镇、黄石镇		
地理坐标	起点：（东经 111°13'21.182"，北纬 29°13'22.796"） 终点：（东经 111°3'13.765"，北纬 28°59'39.065"）		
建设项目行业类别	D4415 风力发电	用地（用海）面积 (m ²) /长度 (km)	总占地 123.31hm ² , 其中永久占地 2.61hm ² , 临时占地 120.7hm ²
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批 (核准/ 备案)部 门(选填)	湖南省发改委	项目审批(核准/ 备案)文号(选填)	湘发改能源〔2023〕2号
总投资 (万元)	139110.18	环保投资(万元)	650
环保投资 占比(%)	0.47	施工工期	18 个月
是否开工 建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：		
专项评价 设置情况	<p>电磁专项评价：本项目 220kV 升压站、输电线路和送出线路单独立项评价，本次报告评价范围内无电磁影响，不需设置电磁环境影响专题。</p> <p>生态环境专项评价：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）》“表 1 专项评价设置原则表”，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）的项目需要设置生态专项评价。本项目属于不涉及以上环境敏感区的项目，可以不设置生态专题。但本项目为风电项目，考虑项目施工期对生态影响的特征较为明显，故设置生态环境专项评价。</p>		

规划情况	/
规划环境影响评价情况	/
规划及规划环境影响评价符合性分析	/
其他符合性分析	<p>1.1 政策、法规、规划的符合性分析</p> <p>1.1.1 政策符合性分析</p> <p>1.1.1.1 与《产业结构调整指导目录（2019 年本）》的符合性分析</p> <p>根据国家发展和改革委员会第 29 号令《产业结构调整指导目录（2019 年本）》及国家发展和改革委员会第 49 号令《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019 年本）>的决定》，风力发电未被列入鼓励类、限制类和淘汰类，为允许类项目，属国家允许建设的项目。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。</p> <p>因此，本项目与国家产业政策相符。</p> <p>1.1.1.2 与《关于进一步规范风电发展的通知》（湘发改能源〔2016〕822 号）的符合性分析</p> <p>2016 年 10 月 19 日，湖南省发展和改革委员会、湖南省环境保护厅、湖南省水利厅、湖南省林业厅以湘发改能源〔2016〕822 号文，联合发出了《关于进一步规范风电发展的通知》。该通知明确提出了禁止和严格控制风电项目建设的区域：</p> <p>“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、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、I 级保护林地、一级国家公益林规划建设新的风电项目。”</p> <p>“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</p>

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，应符合所在区域总体规划，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。”

表 1-1 本项目与湘发改能源〔2016〕822 号符合性分析

管理要求	类别	项目涉及情况	确认依据
禁止建设区域	世界文化与自然遗产地	不涉及	附件 7, 附件 10
	省级以上（含省级）自然保护区	不涉及	
	省级以上（含省级）风景名胜区	不涉及	
	省级以上（含省级）森林公园	不涉及	
	生态保护红线	不涉及	
	I 级保护林地	不涉及	
	一级国家公益林	不涉及	
严格控制区域	湿地公园	不涉及	附件 10, 附图 12
	地质公园	不涉及	
	旅游景区	不涉及	
	鸟类主要迁徙通道	不涉及	
	天然林和单位面积蓄积量高的林地	不涉及	
	基岩风化严重地区	不涉及	
	生态脆弱、毁损后难以恢复的区域	不涉及	

本项目不涉及世界文化与自然遗产地、省级以上（含省级）自然保护区、风景名胜区、森林公园、生态保护红线、一级国家公益林，未涉及湿地公园、地质公园、旅游景区和鸟类主要迁徙通道等。本工程风机点位在湖南的西部鸟类迁徙通道的东侧，拟建风电场距离鸟类迁徙通道最近的为 N01 机位，N01 机位距离该迁徙通道直线距离约为 33km，故拟建的风机点位不与桃源县的鸟类迁徙通道重叠。距离项目最近的保护地为湖南桃源老祖岩国家石漠公园，湖南桃源老祖岩国家石漠公园（《国家林业和草原局关于同意建设沾源九连城等 17 个国家沙漠（石漠）公园的通知》（林沙发〔2019〕5 号））位于理公港镇交界村与牛车河镇毛坪村，地处武陵山隆起带的东北端，属于岩溶槽谷石

漠化区域，该石漠公园规划建设面积 373.3hm^2 ，经调查核实，湖南桃源老祖岩国家石漠公园距离本项目风机位 N01 最近距离约 4.5km （附图 11），项目建设用地和临时用地不涉及湖南桃源老祖岩国家石漠公园保护范围。

根据总体规划布置要求，本项目总占地面积 123.31hm^2 ，其中永久性占地 2.61hm^2 ，临时占地 120.7hm^2 。项目临时占地会进行植被恢复和植被监测，占地面积较小，施工过程中应严格控制施工范围，减少乱砍乱伐现象的发生。

评价区内分布有国家二级重点保护野生植物 1 种，为中华猕猴桃（*Actinidia chinensis*），现场调查发现 2 株，均距离工程区域较远，在施工过程中对施工区采取洒水除尘措施后，施工扬尘粉尘对其基本不会产生影响；评价区内分布有 6 种国家级重点保护野生动物，75 种湖南省重点保护野生动物，濒危（EN）物种 2 种，易危（VU）物种 2 种，中国特有物种 4 种，根据生态专题报告，施工期采取保护措施后，对其影响较小。本项目区不属于基岩风化严重或生态脆弱、毁损后难以恢复的区域。本项目所在区域无明显石漠化现象，项目建设后，在严格落实各项水土保持措施和植被恢复措施的情况下，不会造成区域石漠化现象发生，区域植被生态恢复能达到预期效果。综上，项目区生态脆弱性较低，抗干扰能力较强，属于生态轻度脆弱区。

综上，在落实各项环保要求的前提下，本项目建设在生态环境保护方面与《关于进一步规范风电发展的通知》（湘发改能源〔2016〕822 号）是相符的。

1.1.1.3 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》（林资发〔2019〕17 号）的符合性分析

2019 年 2 月 26 日，国家林业和草原局发布了《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），要求“二、风电场建设使用林地禁建区域。严格保护生态功能重要、生态脆弱敏感区域的林地。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。三、风电场建设使用林地限制范围。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。四、强化风电场道路建设和临时用地管理。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、乡村道路等现有道路，在其基础上扩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。”

表 1-2 本项目与林资发〔2019〕17 号符合性分析

管理要求	类别	项目涉及情况	确认依据
禁止建设区域	自然遗产地	不涉及	附件 7, 附件 10
	国家公园	不涉及	
	自然保护区	不涉及	
	森林公园	不涉及	
	湿地公园	不涉及	
	地质公园	不涉及	
	风机名胜区	不涉及	
	鸟类主要迁徙通道和迁徙地	不涉及	附件 10, 附图 12
	沿海基干林带和消浪林带	不涉及	本项目不沿海
严格控制区域	天然乔木林（竹林）地	不涉及	附件 10
	年降雨量 400 毫米以下区域的有林地	不涉及	
	一级国家级公益林地	不涉及	
	二级国家级公益林中的有林地	不涉及	

本项目不涉及自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、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

干林带和消浪林带等禁止建设区域。经核实，湖南桃源老祖岩国家石漠公园距离本项目约 4.5km（附图 11），项目建设符合相关法律法规的要求。本项目的风机基础、施工和检修道路等不占用天然乔木林（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。本项目的风电场施工和检修道路尽可能利用现有森林防火道路、林区道路、乡村道路等现有道路，在其基础上扩建的风电场道路没有改变现有道路性质。

综上，本项目的建设符合《国家林业和草原局关于规范风电场项目使用林地的通知》（林资发〔2019〕17 号）要求。

1.1.1.4 与《关于进一步加强风电建设项目使用林地管理的通知》（湘林政〔2018〕5 号）的符合性分析

2018 年 6 月 22 日，湖南省林业厅发布了《关于进一步加强风电建设项目使用林地管理的通知》（湘林政〔2018〕5 号），要求“一、自本通知施行之日起，禁止在经省人民政府批准的生态保护红线区域和未纳入生态保护红线区域的世界自然遗产地、国有林场、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，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、砂岩或石灰岩区域以及各县市（区）最高峰或地标性山峰地域建设新的风电项目。”

表 1-3 本项目与湘林政〔2018〕5 号符合性分析

管理要求	类别	项目涉及情况	确认依据
风电场建设使用林地禁建区域	生态保护红线区域	不涉及	附件 5，附件 6，生态专题附图 13
	世界自然遗产地、国有林场、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	不涉及	附件 10，附图 12
	县级以上人民政府规定并发布的鸟类迁徙通道	不涉及	
	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	不涉及	本项目风机点位最高海拔低于 660m，坡度小于 30°
	各县市（区）最高峰或地标性山峰地域	不涉及	项目选址位置不是桃源县最高峰或地标性山峰地域

本项目不涉及生态保护红线区域和未纳入生态保护红线区域的世界自然遗产地、国有林场、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、县级以上人民政府规定并发布的鸟类迁徙通道。本项目风机海拔均在 660m 以下，风机位点坡度均小于 30 度。项目选址不处于母岩为强风化花岗岩、砂岩或石灰岩区域以及各县市（区）最高峰或地标性山峰地域。施工过程中严格在施工范围内开展活动，施工结束后及时采取植被恢复措施。综上，本项目与《关于进一步加强风电建设项目使用林地管理的通知》（湘林政〔2018〕5 号）的要求相符。

1.1.2 法规符合性分析

1.1.2.1 与《湖南省风电场项目建设管理办法》（湘发改能源〔2012〕445号）的符合性分析

根据《湖南省风电场项目建设管理办法》（湘发改能源〔2012〕445号）中第五章“分散式接入风电开发”，第二十条规定“分散式接入风电项目场址宜选择荒地和未利用地、距离拟接入电网现有变电站较近，少占或不占耕地，对外交通方便、施工安装条件较好的地区。项目场址应避开军事、自然环境保护、文物保护、噪声控制等敏感区域，并与交通、通讯和管线等基础设施保持合理距离。场址距离最近的建筑物原则上应不小于 300 米，噪声控制应符合国家相关标准限值。”

本项目场址范围内无军事、自然环境保护、文物保护、噪声控制等敏感区域，并与交通、通讯和管线等基础设施保持了合理距离（附件 12、附件 4、附件 7）。项目位于划定的生态红线管控区之外（附件 5、附件 6，生态专题附图 13），项目所在区域无世界文化与自然遗产地、省级以上（含省级）自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园、地质公园、旅游景区，项目符合国家产业政策（附件 7、附件 10）。风电场址与最近建筑物的距离均大于 300m。

因此，本项目与《湖南省风电场项目建设管理办法》相符。

1.1.2.2 与《湖南省公益林管理办法》的符合性分析

《湖南省公益林管理办法》第二章第十一条指出，“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

	<p>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”。</p> <p>本项目属于风电开发的基础建设项目，施工期不在国家级公益林地开垦、采石、采沙、取土，占地不涉及一级国家级公益林地、二级国家级公益林有林地（附件 10），与《湖南省公益林管理办法》相符。</p> <p>1.1.2.3 与“三线一单”的符合性分析</p> <p>a) 生态保护红线</p> <p>项目位于湖南省常德市桃源县龙潭镇、理工港镇、黄石镇一带，根据桃源县人民政府出具的桃源县西安风电场二期项目与桃源县“三区三线”划定成果套合示意图（附件 5）、桃源县自然资源局出具的项目用地预审与选址初审意见报告（附件 6）、生态专题附图 13，本项目不涉及生态保护红线。</p> <p>b) 资源利用上线</p> <p>本项目为风力发电项目，运营后基本无资源、能源消耗，符合资源利用上线要求。</p> <p>c) 环境质量底线</p> <p>根据常德市生态环境局《常德市生态环境局关于 2022 年 12 月全市环境质量状况的通报》，1-12 月，全市地表水水质总体为良好。全市 13 个县级及以上饮用水水源地水质监测结果均符合饮用水水源地水质标准，达标率 100%。55 个监测断面中，I类~III类水质断面 49 个，占 89.1%；IV类水质断面 6 个，占 10.9%。13 个国家考核断面中，I~III类水质断面 13 个，占 100%；46 个省控及以上考核断面中，I~III类水质断面 42 个，占 91.3%，IV类水质断面 4 个，占 8.7%；9 个市控考核断面中，II~III类水质断面 7 个，占 77.8%；IV类水质断面 2 个，占 22.2%。</p> <p>根据常德市生态环境局《常德市生态环境局关于 2022 年 12 月全市环境质量状况的通报》，2022 年 1-12 月，市城区环境空气质量优良天数 305 天；优良天数比例为 83.6%，综合指数为 3.75；PM_{2.5} 年均浓度为 41ug/m³，PM₁₀ 年均浓度为 57ug/m³；空气中首要污染物为 PM_{2.5}。按环境空气质量综合指数评价，常德市在全省 14 个市州中排名第 11 名。2022 年 1-12 月，常德市 14</p>
--	--

个区县市环境空气质量年均优良天数比例为 91.0%，平均综合指数为 3.22。全市 PM_{2.5} 年均浓度为 34ug/m³，PM₁₀ 年均浓度为 49ug/m³，全市 14 个区县市综合指数为 2.82-3.77 之间，桃源县排名第一，桃源县 PM_{2.5} 年均浓度为 28ug/m³，PM₁₀ 年均浓度为 40ug/m³，SO₂ 年均浓度为 7ug/m³，NO₂ 年均浓度为 9ug/m³，CO24 小时平均第 95 百分位数 1000ug/m³、O₃ 日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数 138ug/m³，均可达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级浓度限值。

根据常德市生态环境局桃源分局的查询结果，本项目不占用饮用水源保护区（附件 7），施工期污水处理达标后回用不外排，各类固体废物分类收集后妥善处置，噪声采取措施后可达到相应的标准要求，施工期采取扬尘控制措施，根据各环境要素环境影响评价可知，本项目运营后对区域环境的影响可以接受，不会改变区域环境功能，项目的建设不会突破区域环境质量底线。因此，本项目建设符合环境质量底线要求。

d) 生态准入清单

本项目与湖南省环境管控单元的关系见下图。对照《常德市人民政府关于发布〈常德市“三线一单”生态环境管控基本要求暨环境管控单元生态环境准入清单〉的通知》(常政发〔2020〕10 号)，本项目选址涉及的桃源县黄石镇、理工港镇、龙潭镇生态环境准入清单符合性分析见下表。

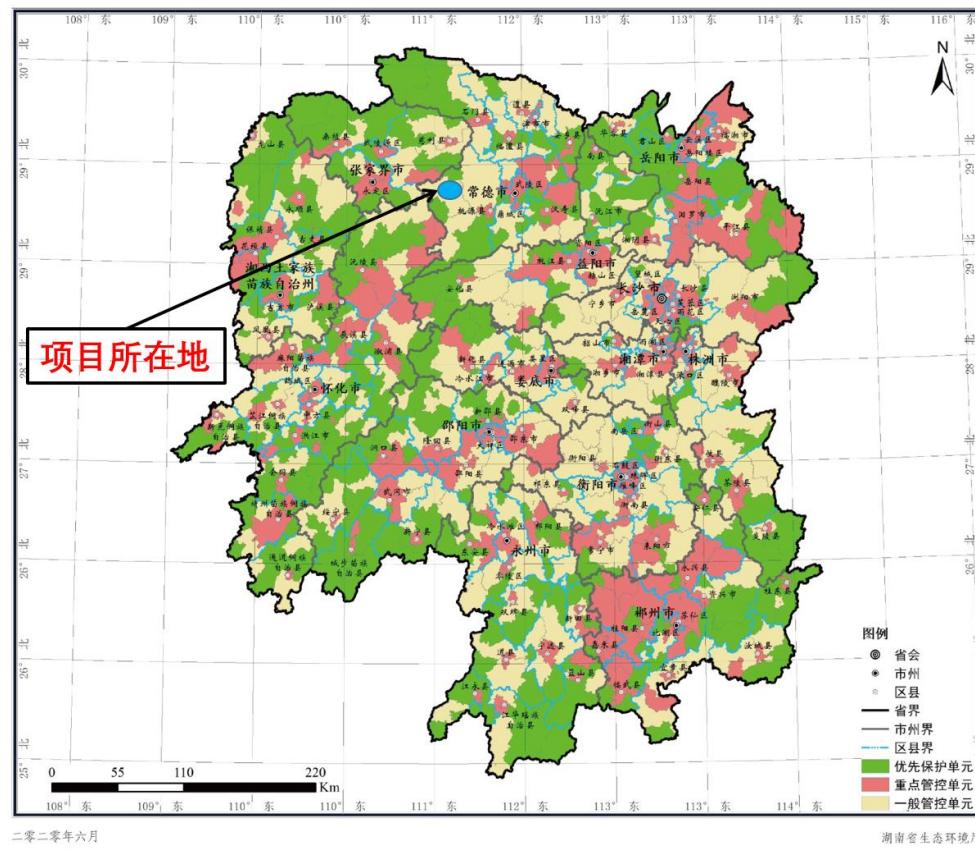


图 1-1 本项目与管控单元分类图

表 1-4 与黄石镇生态环境准入清单符合性分析表

环境管 控单元 编码	单元名称	行政区划			单元面积 (km ²)	涉及 乡镇 (街 道)
		省	市	县		
ZH43072 510002	黄石镇	湖南	常德	桃源县	147.33	黄石 镇
清单要点				本项目情况		符合 性
单元分 类	优先保护单元				风电场不属于大规模、高强度的工业和城镇建设。项目对环境的不利影响主要产生在施工期，通过采取适当的措施，可将不利影响减小至最低程度。	符合
区域主 体功能 定位	国家级重点生态功能区				本项目不占用生态保护红线、不占用生态敏感区(附件 5、附件 6、,生态专题附图 13、附件	符合

		7、附件 10), 施工过程中采取严格的生态保护措施, 本项目对于桃源县国家级重点生态功能区的功能定位、发展方向和发展任务不会造成明显不利影响。	
经济产业布局	生态农业、生态旅游等。	本项目为风电建设, 符合区域经济产业布局	符合
主要环境问题和重要敏感目标	镇区街道下水管网不配套, 没有雨污分流; 镇区餐饮企业与居民区混杂, 有油烟污染和扰民问题。	本项目运营后无生产废水排放, 生活污水不外排, 升压站值守人员产生的油烟经过油烟净化器净化, 可实现达标排放。	符合
空间布局约束	(1.1) 在饮用水水源准保护区内, 禁止下列行为: 新建、扩建对水体污染严重的建设项目, 改建增加排污量的建设项目; 设置排污口; 排放、倾倒工业废渣、垃圾和其他废弃物; 使用毒鱼、炸鱼等方法进行捕捞; 从事围湖造田、围库筑坝等破坏水体的活动; 法律法规禁止的其他污染水体的行为。在饮用水水源二级保护区内, 禁止下列行为: 新建、改建、扩建排放污染物的建设项目; 设置油库、加油站; 设置畜禽养殖场、养殖小区; 设置装卸垃圾、油类、砂石及其他有毒有害物品的码头; 设置排渍口; 从事取土、采砂、采矿等可能造成水土流失的活动; 经营餐饮业; 养殖珍珠、沤制黄麻; 从事网箱、拦网、投饵、施肥等养殖活动; 破坏护岸林、水源涵养林、湿地以及相关植被; 建造坟墓; 丢弃、掩埋动物尸体; 在饮用水水源准保护区内禁止的行为。在饮用水水源二级保护区内, 已经建成的排放污染物的建设项目, 由市、县(市、区)人民政府(管委会)责令限期拆除或者关闭。在饮用水水源一级保护区内, 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; 停泊与保护水源无关的船舶; 从事农作物种植、畜禽养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动; 在饮用水水源二级保护区禁止的行为。在饮用水水源一级保护区内, 已经建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目, 由市、县(市、区)人民政府(管委会)责令限期拆除或者关闭。在地下水饮用水水源保护范围内, 禁止下列行为: 利用渗井、渗	本项目不占用地表水饮用水水源保护区、地下水饮用水水源保护区(附件 7) 和生态保护红线(附件 5、附件 6、, 生态专题附图 13)。	符合

		<p>坑或者裂隙排放、倾倒含有毒污染物、病原体的污水或者其他废弃物；利用管道输送污水、燃气、油类或者其他有毒有害物品。在地下水饮用水水源保护范围内，从事开发建设、生产经营和其他活动，应当采取防护措施，维持地下水合理水位，防止地下水体污染。在饮用水水源保护区内，水政监察、渔政监察和水质监测等公务船舶应当使用清洁能源。</p> <p>（1.2）生态保护红线原则上按禁止开发区的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。明确属地管理责任，实行严格管控，加大生态保护补偿力度，加强生态保护与修复，建立监测网络和监管平台。</p>		
	污染物排放管控	<p>（2.1）开展土壤污染综合防治先行区建设，建立土壤污染防治长效机制。将建设用地土壤环境管理要求纳入城市规划和供地管理。强化土壤污染治理和修复。加强林地草地园地土壤环境管理。禁止使用高毒、高残留农药。</p> <p>（2.2）产粮（油）大县要制定土壤环境保护方案，实施农药化肥负增长行动，推行农业清洁安全生产。已建成的相关企业应当按照有关标准、规定采取措施，防止对耕地造成污染。</p> <p>（2.3）严禁秸秆露天焚烧。全面禁止农作物秸秆（含火土灰）露天焚烧，秸秆综合利用率达到90%以上。</p>	本项目运行后将加强环境管理，严格落实各项环保措施，做到废水零排放，噪声达标排放，产生的各类固体废物得到妥善处置。	符合
	环境风险防控	<p>（3.1）防治地下水污染。化工生产存贮销售企业和工业园区、矿山开采区、垃圾填埋场等区域应进行必要的防渗处理。加油站地下油罐应全部更新为双层罐或完成防渗池设置。报废矿井、钻井、取水井应实施封井回填。制订地下水污染场地清单，积极推进地下水修复治理试点工作。</p> <p>（3.2）饮用水水源保护区等敏感区域内污染企业依法关闭。加强水源地污染整治。全面排查关闭饮用水水源保护区入河排污口，完成县级城市集中式饮用水水源保护区违规建设项目清理。全面实行饮用水水质信息公开制度，建立健全群众和社会舆论监督机制。</p> <p>（3.3）本单元范围内可能发生突发环境事件的企业应建立健全环境风险事故防范措施和应急预案，严防环境风险事故发生。鼓励可能造成突发环境事件的工程建设、影视拍摄和文化体育等群众性集会活动主</p>	本项目运营后无生产废水排放，生活污水不外排，正常工况下对地下水无污染；不占用饮用水水源保护区（附件7）。本项目产生的废机油、废矿物油、清洗剂、含油物件等危险废物暂存于危废暂存间，定期交由有危废处置资质的单位处理。每台风机配备的箱式变电站设置了集油坑，并做好了防渗措施。废油收集后暂存于危废暂存间，委托有危险废物处理资质的单位妥善处理。项目在施工和运营期会建立健全环境风险	符合

	<p>办企业，制定单独的环境应急预案，或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章，并备案。</p>	事故防范措施和应急预案，严防环境风险事故发生。	
资源开发效率要求	<p>(4.1) 水资源 (4.1.1) 建立预警体系，发布预警信息，对未依法完成水资源论证工作的建设项目，建设单位不得擅自开工建设投产使用。推广喷灌、微灌、集雨补灌、低压管道输水灌溉、水田控制灌溉和水肥一体化等高效节水技术，开展灌区现代化改造试点。推进学校、医院、宾馆、洗浴等重点行业节水技术改造。限期关闭未批准的和公共供水管网覆盖范围内的自备水井。加快实施地下水监测工程，完善地下水监测网络。</p> <p>(4.1.2) 到 2020 年，全县农田灌溉水有效利用系数达到 0.539，全县万元工业增加值用水量下降到 52 立方米以下。</p> <p>(4.1.3) 调整种植结构，发展节水型农业，普及先进灌溉技术。修订、完善桃源县行业用水标准。依靠科技进步，挖掘工业节水潜力，提高工业用水重复利用率。加强管理体系建设，提高社会节水意识，促进节约用水，提高用水效率。</p> <p>(4.2) 土地资源 (4.2.1) 城市、村庄和集镇建设不得占用基本农田，交通、水利、能源等基础设施项目，因选址特殊，无法避让基本农田的，必须报国务院批准。禁止违法占用基本农田进行绿色通道、绿化隔离带和防护林建设，禁止改变基本农田土壤性状发展林果业和挖塘养鱼，禁止开展对基本农田耕作层造成永久性破坏的临时工程和其他各项活动。</p> <p>(4.2.2) 到 2020 年，黄石镇耕地保有量不低于 2119.73 公顷，基本农田保护面积不低于 1786.07 公顷，城乡用地总规模控制在 527.12 公顷以内，城乡建设用地规模不低于 500.00 公顷，城镇工矿用地规模不低于 57.13 公顷。</p> <p>(4.2.3) 调整优化中心城区的土地资源配置，按照土地级差地租要求，合理确定城市不同地区的开发强度，提高土地利用率。通过制定和完善建设用地定额指标和土地集约利用评价指标体系，推行单位面积的投资强度、土地利用强度、投入产出率等指标控制制度，提高产业用地的集约利用水平。</p> <p>(4.3) 能源</p>	本项目不占用基本农田（附件 5、附件 6、，生态专题附图 13）。本项目为风力发电项目，属新能源开发项目，运营后基本无能源消耗。	符合

		(4.3.1) 建设清洁节能型城市。减少煤使用，完善电力、燃气工程规划，加大天然气普及率。优化产业结构和产品结构，限制重耗能工业发展。积极发展城市公共交通，降低交通能耗。提高居住建筑节能标准，因地制宜发展新能源和可再生能源，如水力发电等。				
<p style="text-align: center;">表 1-5 与理公港镇/龙潭镇/牛车河镇/余家坪乡生态环境准入清单符合性分析表</p>						
环境管控单元 编码	单元名称	行政区划			单元面 积(km ²)	涉及乡镇 (街道)
		省	市	县		
ZH43072530003	理公港镇/龙潭镇/牛车河镇/余家坪乡	湖南	常德	桃源县	765.46	理公港镇/龙潭镇/牛车河镇/余家坪乡
清单要点					本项目情况	符合性
单元分类	一般管控单元				风电场不属于大规模、高强度的工业和城镇建设。项目对环境的不利影响主要产生在施工期，通过采取适当的措施，可将不利影响减小至最低程度。	符合
区域主体功能定位	国家级重点生态功能区				本项目不占用生态保护红线、不占用生态敏感区（附件5、附件6、生态专题附图13、附件7、附件10），施工和运行过程中采取严格的生态保护措施，本项目对于桃源县国家级重点生态功能区的功能定位、发展方向和发展任务不会造成明显不利影响。	符合
经济产业布局	生态农业、现代林果业、生态旅游等。				本项目为风电建设，符合区域经济产业布局。	符合
主要环境问题 和重要敏感目	理公港镇：集镇街道污水管网不配套； 龙潭镇：集镇街道污水管网不配套，没有				本项目运营后无生产废水排放，生活	符合

	标	污水处理厂，存在黑臭水体，餐饮业与居民区混杂，油烟污染扰民问题时有发生；牛车河镇、余家坪乡：集镇污水管网设施不配套。	污水不外排。	
	空间布局约束	<p>(1.1) 生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。明确属地管理责任，实行严格管控，加大生态保护补偿力度，加强生态保护与修复，建立监测网络和监管平台。</p> <p>(1.2) 加快清洁能源替代利用。推进热电联产、集中供热和工业余热利用，关停拆除热电联产集中供热管网覆盖区域内的燃煤小锅炉、工业窑炉。</p> <p>(1.3) 老祖岩国家石漠化公园按《国家沙漠公园管理办法》严格管控。湖南桃源沅水国家湿地公园按照《国家湿地公园管理办法》严格管控。</p>	本项目不涉及生态保护红线（附件 5、附件 6、，生态专题附图 13），不涉及各类保护区（附件 7、附件 10），项目属清洁能源开发项目。	符合
	污染物排放管控	<p>(2.1) 开展土壤污染防治先行区建设，建立土壤污染防治长效机制。将建设用地土壤环境管理要求纳入城市规划和供地管理。强化土壤污染治理和修复。</p> <p>(2.2) 产粮（油）大县要制定土壤环境保护方案，实施农药化肥负增长行动，推行农业清洁安全生产。已建成的相关企业应当按照有关标准、规定采取措施，防止对耕地造成污染。</p> <p>(2.3) 强化畜禽水产养殖污染防治。合理规划水产养殖布局和规模，严格规范河流、湖泊、水库等天然水域的水产养殖行为。大力发展绿色水产养殖，依法规范、限制使用抗生素等化学药品。推进精养鱼塘生态化改造。</p> <p>(2.4) 严禁秸秆露天焚烧。全面禁止农作物秸秆（含火土灰）露天焚烧，秸秆综合利用率达到 90%以上。</p>	本项目运行后将加强环境管理，严格落实各项环保措施，做到废水零排放，噪声达标排放，产生的各类固体废物得到妥善处置。	符合
	环境风险防控	<p>(3.1) 防治地下水污染。定期调查评估集中式地下型饮用水水源补给区等区域环境状况。对地下水自来水厂进行提质改造，化工生产存贮销售企业和工业园区、矿山开采区、垃圾填埋场等区域应进行必要的防渗处理。加油站地下油罐应全部更新为双层罐或完成防渗池设置。报废矿井、钻井、取水井应实施封井回填。制订地下水污染场地清单，积极推进地下水修复治理试点工作。</p> <p>(3.2) 湿地公园避免对建筑地进行不必要的地表改造，加重土壤侵蚀、改变天然水</p>	本项目运营后无生产废水排放，生活污水不外排，正常工况下对地下水无污染；不占用饮用水水源保护区（附件 7）。本项目产生的废机油、废矿物油、清洗剂、含油物件等危险废物暂存于危废暂存间，定期交由有危废处	符合

	<p>路线。采取生态工程和管理措施，最大限度地减少对周边环境造成污染。</p> <p>(3.3) 本单元范围内可能发生突发环境事件的企业应建立健全环境风险事故防范措施和应急预案，严防环境风险事故发生。鼓励可能造成突发环境事件的工程建设、影视拍摄和文化体育等群众性集会活动主办企业，制定单独的环境应急预案，或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章，并备案。</p>	<p>置资质的单位处理。每台风机配备的箱式变电站设置了集油坑，并做好了防渗措施。废油收集后暂存于危废暂存间，委托有危险废物处理资质的单位妥善处理。项目在施工和运营期会建立健全环境风险事故防范措施和应急预案，严防环境风险事故发生。</p>	
资源开发效率 要求	<p>(4.1) 水资源</p> <p>(4.1.1) 建立预警体系，发布预警信息，对未依法完成水资源论证工作的建设项目，建设单位不得擅自开工建设投产使用。推广喷灌、微灌、集雨补灌、低压管道输水灌溉、水田控制灌溉和水肥一体化等高效节水技术，开展灌区现代化改造试点。推进学校、医院、宾馆、洗浴等重点行业节水技术改造。限期关闭未批准的和公共供水管网覆盖范围内的自备水井。加快实施地下水监测工程，完善地下水监测网络。</p> <p>(4.1.2) 到 2020 年，全县农田灌溉水有效利用系数达到 0.539，全县万元工业增加值用水量下降到 52 立方米以下。</p> <p>(4.1.3) 调整种植结构，发展节水型农业，普及先进灌溉技术。修订、完善桃源县行业用水标准。依靠科技进步，挖掘工业节水潜力，提高工业用水重复利用率。加强管理体系建设，提高社会节水意识，促进节约用水，提高用水效率。</p> <p>(4.2) 土地资源</p> <p>(4.2.1) 城市、村庄和集镇建设不得占用基本农田，交通、水利、能源等基础设施项目，因选址特殊，无法避让基本农田的，必须报国务院批准。禁止违法占用基本农田进行绿色通道、绿化隔离带和防护林建设，禁止改变基本农田土壤性状发展林果业和挖塘养鱼，禁止开展对基本农田耕作层造成永久性破坏的临时工程和其他各项活动。</p> <p>(4.2.2) 到 2020 年，理公港镇耕地保有量不低于 3367.68 公顷，基本农田保护面积不低于 2842.31 公顷，城乡用地总规模控制在 735.84 公顷以内，城乡建设用地规</p>	<p>本项目不占用基本农田（附件 5、附件 6、，生态专题附图 13）。本项目为风力发电项目，属新能源开发项目，运营后基本无能源消耗。</p>	符合

	<p>模不低于 740.00 公顷，城镇工矿用地规模不低于 45.07 公顷。牛车河镇耕地保有量不低于 1759.27 公顷，基本农田保护面积不低于 1411.36 公顷，城乡用地总规模控制在 376.57 公顷以内，城乡建设用地规模不低于 335.00 公顷，城镇工矿用地规模不低于 1.52 公顷。龙潭镇耕地保有量不低于 3952.10 公顷，基本农田保护面积不低于 3652.33 公顷，城乡用地总规模控制在 622.79 公顷以内，城乡建设用地规模不低于 549.00 公顷，城镇工矿用地规模不低于 33.62 公顷。余家坪乡耕地保有量不低于 3693.11 公顷，基本农田保护面积不低于 3353.72 公顷，城乡用地总规模控制在 571.71 公顷以内，城乡建设用地规模不低于 480.00 公顷，城镇工矿用地规模不低于 2.09 公顷。</p> <p>(4.3) 能源</p> <p>(4.3.1) 建设清洁节能型城市。减少煤使用，完善电力、燃气工程规划，加大天然气普及率。优化产业结构和产品结构，限制重耗能工业发展。积极发展城市公共交通，降低交通能耗。提高居住建筑节能标准，因地制宜发展新能源和可再生能源，如水力发电等。</p>	
1.1.3 规划符合性分析	<p>1.1.3.1 与《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的符合性分析</p> <p>根据《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，应建设现代化基础设施体系，构建现代能源体系。加快发展非化石能源，坚持集中式和分布式并举，大力提升风电、光伏发电规模。</p> <p>本项目具备建设风电场的场址条件。本风电场的建设符合可持续发展的原则，是国家能源战略的重要体现；有利于缓解环境保护压力，实现经济与环境的协调发展；可取得良好的经济效益，有利于企业的长远发展，还存在一定的社会效益。</p> <p>因此，本项目与《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》相符。</p> <p>1.1.3.2 与《“十四五”现代能源体系规划》的符合性分析</p>	

	<p>根据《“十四五”现代能源体系规划》，到 2025 年，非化石能源消费比重提高到 20% 左右，非化石能源发电量比重达到 39% 左右。</p> <p>加快推动能源绿色低碳转型，大力发展战略性新兴产业，加快发展风电、太阳能发电。全面推进风电和太阳能发电大规模开发和高质量发展，优先就地就近开发利用，加快负荷中心及周边地区分散式风电和分布式光伏建设，推广应用低风速风电技术。在风能和太阳能资源禀赋较好、建设条件优越、具备持续整装开发条件、符合区域生态环境保护等要求的地区，有序推进风电和光伏发电集中式开发。</p> <p>优化能源发展布局，合理配置能源资源，完善能源生产供应格局。加大能源就近开发利用力度，积极发展分布式能源，鼓励风电和太阳能发电优先本地消纳。</p> <p>提升能源产业链现代化水平，增强能源科技创新能力，锻造能源创新优势长板。巩固非化石能源领域技术装备优势，持续提升风电、太阳能发电、生物质能、地热能、海洋能等开发利用的技术水平和经济性，加强高比例可再生能源系统技术创新和应用。</p> <p>通过对风电场场址内 0001#、8909# 和 35835# 测风塔实测数据的分析处理，得出以测风塔为代表的风电场场址风能资源评价结论：0001# 测风塔 140m 高度代表年平均风速为 5.08m/s，风功率密度为 145.2W/m²；8909# 测风塔 140m 高度代表年平均风速为 5.12m/s，风功率密度为 169.1W/m²；35835# 测风塔 140m 高度年平均风速为 4.60m/s，风功率密度为 104.6W/m²。</p> <p>项目场址对外交通条件较为便利，场址区域地质构造稳定，具备并网型风电开发的场址条件，场址区域不存在制约工程建设的环境问题，属于风能资源禀赋较好、建设条件优越、具备持续整装开发条件、符合区域生态环境保护等要求的地区。本项目的建设有利于加快推动能源绿色低碳转型，完善能源生产供应格局，提升能源产业链现代化水平，加强高比例可再生能源系统技术创新和应用。</p> <p>因此，本项目与《“十四五”现代能源体系规划》相符。</p> <p>1.1.3.3 与《“十四五”可再生能源发展规划（发布稿）》的符合性分析</p>
--	--

	<p>根据《“十四五”可再生能源发展规划（发布稿）》，2025年，可再生能源年发电量达到3.3万亿kW•h左右。“十四五”期间，可再生能源发电量增量在全社会用电量增量中的占比超过50%，风电和太阳能发电量实现翻倍。</p> <p>优化发展方式，大规模开发可再生能源，大力推进风电和光伏发电基地化开发。统筹推进陆上风电和光伏发电基地建设，发挥区域市场优势，主要依托省级和区域电网消纳能力提升，创新开发利用方式。积极推进风电和光伏发电分布式开发，积极推动风电分布式就近开发。在工业园区、经济开发区、油气矿区及周边地区，积极推进风电分散式开发。重点推广应用低风速风电技术，合理利用荒山丘陵、沿海滩涂等土地资源，在符合区域生态环境保护要求的前提下，因地制宜推进中东南部风电就地就近开发。创新风电投资建设模式和土地利用机制，实施“千乡万村驭风行动”，大力推进乡村风电开发。积极推进资源优质地区老旧风电机组升级改造，提升风能利用效率。</p> <p>促进存储消纳，高比例利用可再生能源，扩大乡村可再生能源综合利用。加快构建以可再生能源为基础的乡村清洁能源利用体系。利用建筑屋顶、院落空地、田间地头、设施农业、集体闲置土地等推进风电和光伏发电分布式发展，提升乡村就地绿色供电能力。</p> <p>坚持创新驱动，高质量发展可再生能源。加大可再生能源技术创新攻关力度。推行“揭榜挂帅”、“赛马制”等创新机制，提升新型电力系统稳定性可靠性。改善新能源发电涉网性能，提高风能、太阳能资源预报准确度和风电、光伏发电功率预测精度，提升风电、光伏发电主动支撑能力和适应电力系统扰动的能力。</p> <p>本风电场工程拟安装37台单机容量为5000kW的风力发电机，总装机容量185MW。年上网发电量为354168.7万kW•h，年等效满负荷利用小时数为1914.4h。本风电场的建设符合可持续发展的原则，是国家能源战略的重要体现；有利于缓解环境保护压力，实现经济与环境的协调发展。本项目建设属于可再生能源的开发利用，有利于促进存储消纳，高比例利用可再生能源，扩大乡村可再生能源综合利用。</p> <p>因此，本项目与《“十四五”可再生能源发展规划（发布稿）》相符。</p>
--	--

1.1.3.4 与《全国主体功能区规划》的符合性分析

根据《全国主体功能区规划》，将国土空间划分为优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发四类。桃源县西安风电场二期项目区域属于限制开发区，不涉及《全国主体功能区规划》中的禁止开发区域。风电项目属于清洁能源项目，是鼓励发展的产业，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。

因此，本工程建设与《全国主体功能区规划》相符。

1.1.3.5 与《全国生态功能区划（修编版）》的符合性分析

根据《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部中国科学院，2015），评价区属武陵山区生物多样性保护与水源涵养重要区。同时，也属于洞庭湖洪水调蓄与生物多样性保护重要区。

武陵山区生物多样性保护与水源涵养重要区的生态保护主要措施：加强自然保护区群建设，扩大保护范围；坚持自然恢复，恢复常绿阔叶林的乔、灌、草植被体系，优化森林生态系统结构；继续实施退耕还林、还草工程，以及石漠化治理工程；加强地质灾害的监督与预防。

洞庭湖洪水调蓄与生物多样性保护重要区的生态保护主要措施：实行平垸行洪、退田还湖、移民建镇，扩大湖泊面积，提高其洪水调蓄的能力；以湿地生物多样性保护为核心，加强区内湿地自然保护区的建设与管理，处理好湿地生态保护与经济发展关系，保护渔业资源与水生生物多样性；控制点源和面源污染，加强江湖关系演变的监测和研究，实施长江干流水利工程的生态调度，保护与恢复洞庭湖生态系统结构与功能。

根据总体规划布置要求，本项目总占地面积 123.31hm²，其中永久性占地 2.61hm²，临时占地 120.7hm²，不占用水域。本工程建设占用的植被类型主要为林地、灌木林地，植被类型以马尾松为主的针叶林、桉树林为主的阔叶林、杜鹃、櫟木、蜡瓣花等灌丛及芒萁、狗脊、野菊、白茅和五节芒灌草丛为主。工程不涉及水域施工，建设对施工区范围内的陆生生态环境造成一定不利影响，场内道路的建设一定程度上破坏动物活动范围，但占地类型为评价区常

见物种，因此工程建设不会导致栖息环境的改变、破坏生物多样性。这些影响仅限于施工期和占地范围内，影响时间和影响范围较小。在本工程建设过程中，将切实贯彻“三同时”制度，及时恢复植被、加强水土流失防治，有效避免或减轻对环境的不利影响。

因此，本项目建设满足武陵山区生物多样性保护与水源涵养重要区、洞庭湖洪水调蓄与生物多样性保护重要区的保护要求，与《全国生态功能区划》（修编版）要求不相违背。

1.1.3.6 与《湖南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的符合性分析

《湖南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》提出，要打造现代基础设施支撑体系，夯实能源保障网，切实加大能源供应能力。重点依托一体化基地规模化布局风电，坚持集中式和分布式并重发展光伏发电，鼓励风电、光伏发电与储能融合发展。

本项目为风力发电，符合湖南省“十四五”规划要求。

1.1.3.7 与《湖南省“十四五”可再生能源发展规划》的符合性

《湖南省“十四五”可再生能源发展规划》提出，“十四五”期间建成国家大型风电光伏基地项目1个，通过“扩量、融合、提质、增效”四大举措，创新可再生能源发展方式，进一步扩大应用规模，提升可再生能源消费占比，推动我省能源结构优化升级。

以扩量为重点，打造高比例供应系统，积极推进风电发展。坚持项目布局与消纳送出相适应、项目建设与生态环保相协调，优先开发风能资源好、建设条件优，所在地消纳和送出能力强的储备项目，尤其是扩建和续建项目。按照“储备一批、成熟一批、推进一批”的思路，推动省内风电规模化和可持续发展，以不断扩大的建设规模和市场化资源配置带动省内风电产业继续发展壮大。开展老旧风电场风力发电设备“以大代小”退役改造，因地制宜推进易覆冰风电场抗冰改造，提升装机容量、风能利用效率和风电场经济性。到2025年，全省风电总装机规模达到1200万千瓦以上。

以融合为导向，深挖包容性发展潜力，推进可再生能源生态治理示范。

	<p>鼓励风电、光伏发电、储能等项目与生态治理相结合，促进区域可持续发展。</p> <p>本项目为风力发电建设，建设区域风能资源好、建设条件优，所在地消纳和送出能力强。本项目的建设有利于提升可再生能源消费占比，推动我省能源结构优化升级，促进区域可持续发展。</p> <p>因此，本项目与《湖南省“十四五”可再生能源发展规划》相符。</p> <h4>1.1.3.8 与《湖南省主体功能区划》的符合性分析</h4> <p>根据《湖南省主体功能区划》，常德市桃源县属于农产品主产区。农产品主产区以提供农产品为主，保障农产品供给安全，发展现代农业的重要区域，重要的商品粮生产基地、绿色食品生产基地、畜牧业生产基地和农产品深加工区，农村居民安居乐业的美好家园，社会主义新农村建设的示范区。</p> <p>本项目位于湖南省常德市桃源县西北部，为风力发电项目，是响应绿色能源号召的可持续资源利用型工程，工程占地较小，占地类型主要为林地、灌木林地，林地郁闭度较低，植被简单，占用林地后期会予以恢复和补偿，项目的建设会对当地的生态环境产生一定的影响，但采取一定的水土保持、绿化修复等措施后，可把对生态环境的影响降低到最小程度。风电工程的建设，可解决山里居民的供电问题，缓解农民能源短缺的问题，缓解了当地对薪材的需求，从而保护森林资源、保护区域生态环境安全，有利于支持生态农业发展，提高农业生产产品的供给能力。</p> <p>因此，本项目与湖南省主体功能区划是相符的。</p> <h4>1.1.3.9 与《常德市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的符合性分析</h4> <p>《常德市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》提出，提升资源动员和配置能力，提升能源保障水平。“到 2025 年，全市光伏发电新增装机规模 130 万千瓦，风力发电新增装机容量 100 万千瓦，新增充电基础设施 20100 根，新增浅层地热能供暖制冷面积 700 万平方米，新增火力发电装机容量 160 万千瓦，确保拥有全市范围内 3 天以上天然气消费量的储气能力”。</p> <p>本项目属于风电场建设项目，拟安装 37 台单机容量为 5000kW 的风力发</p>
--	--

电机，总装机容量 185MW。年上网发电量为 354168.7 万 kW•h，年等效满负荷利用小时数为 1914.4h。项目建设规模在规划新增装机容量范围内。

因此，本项目建设与《常德市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》相符。

1.1.4 政策、法规、规划符合性分析小结

根据前文的分析结果，本章重点明确了项目建设是否符合相关政策、法规、规划。经识别，本项目建设与相关的政策、法规、规划的相符性见下表。

表 1-6 相关政策、法规、规划一览表及相符性汇总表

规划分类	相关政策、法规、规划名称	符合性
政策	《产业结构调整指导目录（2019 年本）》	符合
	《关于进一步规范风电发展的通知》（湘发改能源〔2016〕822 号）	符合
	《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）	符合
	《关于进一步加强风电建设项目使用林地管理的通知》（湘林政〔2018〕5 号）	符合
法规	《湖南省风电场项目建设管理办法》	符合
	《湖南省公益林管理办法》	符合
规划	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》	符合
	《“十四五”现代能源体系规划》	符合
	《“十四五”可再生能源发展规划（发布稿）》	符合
	《全国主体功能区规划》	符合
	《全国生态功能区划（修编版）》	符合
	《湖南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	符合
	《湖南省“十四五”可再生能源发展规划》	符合
	《湖南省主体功能区划》	符合
	《常德市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	符合

二、建设内容

地理位置	<p>2 建设内容</p> <h3>2.1 地理位置</h3> <p>桃源县，隶属湖南省常德市，位于湖南省西北部。桃源县域属湘赣丘陵的一部分，处于湘西山地向洞庭湖滨湖平原的过渡带上，为雪峰、武陵两大山系支脉夹峙，形成三面环山，由南部和西北部山地向中部及东部倾斜，呈“C”字形不完整的山间丘陵盆地。地势西峻东缓，南北高、中间低。</p> <p>桃源县西安风电场二期项目位于湖南省常德市桃源县龙潭镇、理工港镇、黄石镇一带，属于复杂山地风电场，海拔高度约 150m~660m，距离桃源县城直线距离约 40km。本项目规划装机容量为 185MW，预留了 4 台风力发电备选机位，拟安装 37 台单机容量为 5000kW 的风力发电机组，采用 140m 高钢塔架，同期建设一座 220kV 升压站。省道 S311、S318 从风电场东南部经过，县道 X064 从场区中部穿过，县道 J55 从场区北部经过，场区内村村通道路纵横交错，对外交通较为便利。具体地理位置见附图 1。</p>
项目组成及规模	<h3>2.2 项目组成与建设规模</h3> <h4>2.2.1 工程概况</h4> <p>项目名称：桃源县西安风电场二期项目</p> <p>建设性质：新建</p> <p>建设单位：桃源县云汉新能源有限公司</p> <p>建设地点：湖南省常德市桃源县龙潭镇、理工港镇、黄石镇，111.12313°E，29.11267°N。</p> <p>建设规模：本期规划装机容量为 185MW，拟安装 37 台单机容量为 5000kW 的风力发电机组（初步设计 37 台风力发电机主机位，4 台风力发电备选机位），叶轮直径均为 200m，轮毂高度为 140m。本工程场址空气密度下代表年上网电量为 354168.7 万 kW·h，年等效满负荷小时数为 1914.4h，平均容量系数为 0.218。项目建成后，预计每年可向电网提供 354168.7 万 kW·h 的清洁可再生能源。</p> <p>建设内容：风力发电机组、交通道路、升压站、集电线路、送出线路等。本次评价范围不包括升压站的电磁影响、集电线路、送出线路。</p>

		<p>建设工期：18个月。</p> <p>建设总投资：139110.18万元。其中环保投资650万元，占工程总投资的0.47%。</p>
表 2-1 本项目主要工程内容		
项目组成		建设内容
主体工程	风电机组及箱式变压器	<p>本期规划装机容量为185MW，拟安装37台单机容量为5000kW的风力发电机组（初步设计37台风力发电机主机位，4台风力发电备选机位），叶轮直径均为200m，轮毂高度为140m。风电机组基础采用C40混凝土重力式扩展基础。</p> <p>本工程风电机组与箱式变压器采用1机1变单元接线方式，每台风电机组配置一台户外独立式箱式变电站，布置在风机塔筒约15m以外位置。箱变容量为5500kVA，每台箱变平台配置2具MF/ABC4手提式磷酸铵盐干粉灭火器。</p>
	升压站	<p>本期185MW风电场项目通过8回35kV集电线路接入配套新建的220kV升压站，升压后通过1回220kV线路接入220kV架桥变220kV侧。升压站内建筑包括综合楼、辅助用房、配电室、废品库等，尺寸为100.00mx100.00m，围墙为实体围墙，高度为2.5m。 <u>220kV升压站的电磁影响不纳入本次评价范围，另行评价。</u></p>
	集电线路	<p>集电线路方案采用“架空+直埋”的敷设方式。新建35kV集电线路全长约99.2km，其中架空线路路径长约71.3km，单回架空路径约65.3km，同塔双回架空路径约6.0km；直埋敷设路径长约27.9km。</p> <p><u>集电线路不纳入本次评价范围，另行评价。</u></p>
	送出线路	<p>新建220kV线路长度约47km，导线型号采用(LGJ-2×300/47km)。 <u>送出线路不纳入本次评价范围，另行评价。</u></p>
辅助及临时工程	进场、施工及检修道路	<p>进场道路：本风电场进场道路均为改建道路，北侧机位利用现有等级道路（县道J55）作为进场路，南侧风机从省道S318龙潭镇附近接引并延伸风机位所在山脚下，然后利用原高铁施工便道至山脊，全长14.7km。</p> <p>场内道路：场内及检修路从进场路上接引延伸至各个机位，部分段加宽改建原有道路，部分段新建道路，总长74.71km，其中原有道路加宽改建32.92km，新建道路41.79km。</p>
	施工营地	<p>施工期间在风电场共设置1个施工生产生活区，占地0.91hm²。施工生产生活区设置设备堆放场、材料加工区、土建施工区等临建设施。生产用办公室、生活用临时住房等临建设施也集中布置在施工生产生活区。</p>
	吊装平台	吊装平台为40m×60m的矩形场地，风机基础布置于场地一端。 37个平台的总占地面积为88800m ² 。
	弃渣场及表土堆存场	本工程土石方开挖总量144.63万m ³ （剥离表土7.14万m ³ ），土石方回填及填筑总量104.17万m ³ （回填表土7.14万m ³ ），产生弃渣40.46万m ³ 无借土。共设置17处弃渣场，占地面积9.58hm ² 。
环保工程	污水处理	<p>施工期施工废水经隔油、沉淀等简单处理后，循环利用不外排。建设生活污水一体化处理设备，处理后的污水回用于附近农田及林地浇灌、现场喷淋、场区绿化或植被恢复。</p> <p>运营期后升压站生活污水处理延用该一体化污水处理设备。</p>
	废气处理	施工期设置施工围挡，及时洒水降尘，裸露土方由防尘网覆盖，加强大型施工机械和车辆的管理。

		噪声控制	加强施工管理措施，禁止夜间高噪声施工；在受噪声影响较大的居民点安装隔音门窗，确保昼夜噪声达标；选择低噪并具有较好防噪设施的机组，风机叶片增加锯齿结构；加强对机组的维护，定期检修风机转动连接处。本评价建议噪声防护距离内，禁止新建居民点、学校、医院等环境敏感点。
		固体废物处理	施工期弃渣运至优化设置的弃渣场堆放，设置垃圾箱收集生活垃圾，由环卫部门统一清运。 运营后废机油、废蓄电池、含油物件等危险废物暂存于危废暂存间，定期由有资质单位处置。
		环境风险	每台风机配备的箱式变电站设置了集油坑，并做好了防渗措施，废油收集后暂存于危废暂存间，委托有危险废物处理资质的单位妥善处理。在主变压器附近设置贮油坑及总事故油池，其容量不小于最大单台设备油量的100%。总事故油池具有油水分离的功能，进行分离后，废水经污水管网送到污水处理装置处理。
		水土保持	设置截排水沟、挡土墙、护坡、植物防护林防护措施等。

表 2-2 本项目工程特性表

名称		单位(或型号)	数量	
风电场场址	海拔高度	m	150-660	
	经度(东经)		29.11267°N	
	纬度(北纬)		111.12313°E	
	年平均风速(0001#测风塔高度)	m/s	5.08	
	风功率密度(0001#测风塔高度)	W/m ²	145.2	
	年平均风速(8909#测风塔高度)	m/s	5.12	
	风功率密度(8909#测风塔高度)	W/m ²	169.1	
	年平均风速(35835#测风塔高度)	m/s	4.60	
	风功率密度(35835#测风塔高度)	W/m ²	104.6	
	盛行风向	/	NNE	
风电场主要机电设备	风电机组	台数	台	37
		额定功率	kW	5000
		叶片数	片	3
		风轮直径	m	200
		风轮扫掠面积	m ²	31416
		切入风速	m/s	3
		额定风速	m/s	9
		切出风速	m/s	20
		极大风速	m/s	52.5
		轮毂高度	m	140
		发电机额定功率	kW	5200
		发电机功率因数	/	-0.95～+0.95

			额定电压	V	1140
机组升压变压器		套数	台	37	
		型号	/	XX-5500/35 (三级能效)	
集电线路		电压等级	kV	35	
		回路数	/	8	
		长度	km	99.2	
电压等级和出线回路数		电压等级	kV	220	
		出线回路数	回	1	
土建	风电机组基础	台数	座	37	
		型式	扩展基础		
		地基特性	天然基础		
	机组升压变压器基础	台数	座	37	
		型式	钢筋混凝土结构		
施工	工程数量	土石方开挖	万 m ³	144.63	
		土方回填	万 m ³	104.17	
		混凝土	m ³	27861.00	
		钢筋	t	3145.00	
	施工期限	总工期(建设期)	月	18	
		第一批机组发电	月	12	

总平面及现场布置	2.3 总平面及现场布置
	2.3.1 风电机组及基础布置方案
	2.3.1.1 风电机组
	拟安装 37 台单机容量为 5MW 的中车 WT5000D200 机组，装机容量 185MW。根据风电场的地形地貌特点，拟定本风电场风力发电机组布置的总体原则为：
	<p>a) 充分考虑盛行风向对风机排布的影响。本风电场风向与风能方向主要集中在 NNE 方向上，恰当选择机组之间的距离，初布风力发电机组时，在盛行风能方向上机组间距大于 5 倍的风轮直径，垂直于盛行风能方向上机组间距大于 3 倍的风轮直径，然后进行优化，在兼顾风电场整场发电量最大及总装机容量不变的前提下，尽量减少风力发电机组之间尾流影响；</p> <p>b) 充分考虑场内送变电方案的最佳配置、交通运输条件及施工、安装条件；</p>

c) 本项目区域内基本农田、生态保护红线、采矿权、探矿权、文物和林地等限制性因素前期已和各相关部门核实，目前布置机位均不涉及敏感区域。

选取拟建点位 41 台，其中正选 37 台，备选 4 台，风机点位布置坐标如下表所示，地理位置分布见附图 2。

表 2-3 本项目风电场风机布置坐标

风机编号	X	Y	高程 (m)	备注
B01	37521638.26	3234006.62	237	正选
B02	37522153.16	3232192.27	370	正选
B03	37522327.59	3231858.23	370	正选
B06	37517260.94	3228042.05	446	备选
B10	37514503.29	3222415.01	460	备选
B11	37511979.15	3221759.92	515	正选
B12	37511286.07	3222363.46	502	正选
B15	37507140.21	3221511.84	429	备选
B16	37506508.00	3221091.15	467	备选
N01	37502653.82	3212264.09	482	正选
N02	37503978.73	3213494.33	496	正选
N03	37504344.31	3213775.90	506	正选
N04	37505378.27	3214258.90	501	正选
N05	37506368.95	3214269.11	539	正选
N08	37507039.80	3214469.19	561	正选
N09	37507554.03	3215276.45	543	正选
N10	37508236.93	3215631.12	560	正选
N11	37508635.93	3215797.12	518	正选
N12	37509146.55	3215773.96	567	正选
N13	37509751.56	3216034.77	534	正选
N14	37510222.64	3216187.91	536	正选
N15	37511606.91	3215475.82	535	正选
N17	37509915.22	3212940.72	589	正选
N18	37508108.38	3211986.68	591	正选
N19	37508421.10	3211788.09	611	正选
N20	37507712.85	3210501.69	620	正选
N21	37507797.13	3210214.47	659	正选
N22	37507523.88	3209373.42	649	正选
N23	37505722.88	3210538.81	591	正选
N24	37505899.00	3208299.60	597	正选

N25	37506491.00	3207931.60	624	正选
XZ01	37505244.93	3208626.15	506	正选
XZ02	37505344.51	3209994.82	526	正选
XZ03	37507283.80	3208825.10	613	正选
XZ04	37506452.57	3210463.27	575	正选
XZ05	37507330.50	3210904.20	611	正选
XZ06	37505914.50	3212637.80	534	正选
XZ07	37507123.00	3212327.70	591	正选
XZ08	37509408.00	3212268.20	617	正选
XZ09	37509597.26	3213322.74	556	正选
XZ11	37508542.14	3213432.15	590	正选

2.3.1.2 风电机组基础

风电机组基础采用 C40 混凝土重力式扩展基础，基础分上、下两部分，上部为圆柱体，高 1.7m，直径 7.6m；下部为圆台柱体，直径为 21.6m，最大高度为 2.8m，最小高度为 1.0m，风机基础埋深为 4.3m，单台风机基础混凝土用量约 757.7m³。

2.3.1.3 箱变基础

本工程风电机组与箱式变压器采用 1 机 1 变单元接线方式，每台风电机组配置一台户外独立式箱式变电站，布置在风机塔筒约 15m 以外位置。箱变容量为 5500kVA，每台箱变平台配置 2 具 MF/ABC4 手提式磷酸铵盐干粉灭火器。

本期工程将箱变基础放置于风机基础上，柱子钢筋锚入风机基础内。施工图阶段需根据箱式变压器厂家提供的箱式变压器外形尺寸调整基础大小。主体材料采用 C30 混凝土；钢筋采用 HRB400 和 HPB300。箱变设人工接地网，接地装置采用接地扁钢和钢管。一台风机与一台箱式变压器共同组成一个独立接地网。

箱变和风电机组紧临布置，风机安装平台整体设置不小于 0.5% 的坡度，可将箱变周围的汇水顺利排走，另外箱变基础顶面高出地面 0.5m，可保证基础不被水漫过。

箱变基础内有高压电缆，不允许积水，考虑在基础底部设一地漏，连通一根 PVC 预埋排水管引至基础外侧低洼处。另外箱变安装后，在箱变四周

与基础结合处用防水胶密封，防止雨水进入。

2.3.1.4 吊装平台

为了满足风机安装需要，需在每个风机机组旁设置吊装平台，并与场内道路相连接。吊装平台随风机机组分散布置，施工时临时占用尺寸为 $40\text{m} \times 60\text{m}$ 的矩形场地，风机基础布置于场地一端。37个吊装平台的总占地面积为 88800m^2 。

2.3.2 升压站布置方案

2.3.2.1 升压站总平面布置

a) 站区总平面布置

升压站占地尺寸为 $100\text{m} \times 100\text{m}$ 。出入口朝南， 220kV 出线向东。整个升压站分为生产区和办公生活区两部分。生产区内包括配电楼、GIS、无功补偿装置等建构筑物，事故油池靠近主变布置。站区设置环行路方便运行检修人员对升压站巡视和检修。办公生活区包括综合楼、辅助用房和废品库，布置在整个站区的南侧。综合楼布置在办公生活区中部，辅助用房位于办公生活区西面，出入口正对综合楼。综合楼前采用铺装广场与绿化相结合的方式进行布置。升压站围墙为实体围墙，高度为 2.5m ，外饰涂料色彩简洁，与周围环境协调。本站设置一个主出入口，布置在南侧，大门采用电动伸缩门。

b) 竖向设计

根据站址自然地形条件，站区竖向布置采用平坡式布置，场地雨水有组织排放。站区场地西高东低，考虑周边地势情况，站区竖向布置采用平坡式，场地设计平均标高为 591.1m 。建筑物室内外高差取 0.45m 。

c) 围墙、围栏及大门设计

本升压站围墙采用砌块砌筑的实心围墙，围墙顶设置安全防盗措施，围墙长度约 390m 。为了风电场安全生产以及便于日常管理的需求，在无功补偿装置、主变以及构架等区域设置铁栅栏，长度约 100m 。升压站大门采用电动伸缩大门，大门左边设置一块标识牌。

d) 站内道路

站内道路路面为混凝土路面，中心标高低于场地 0.1m 。站内运输道路宽 4.5m ，转弯半径 9m ，建（构）筑物的引接道路及转弯半径根据实际情况

定。

e) 场地处理

220kV 配电装置场地做碎石地坪。

2.3.2.2 升压站建筑设计

a) 综合楼

综合楼建筑方案设计为矩形建筑，是在总平面布置的基础上，根据站前区的实际情况进行设计的。综合楼为二层框架结构，建筑面积 1327.2m^2 ，室内外高差 0.45m ，建筑高度为 7.5m ，屋面为现浇钢筋混凝土平屋面。综合楼布置有厨房、餐厅、休息室、主控室、资料室、办公室、会议室。

b) 辅助用房

辅助用房为地上一层、地下一层框架结构，建筑面积为 175.38m^2 ，室内外高差 0.45m ，建筑高度为 4.0m ，屋面为现浇钢筋混凝土平屋面。辅助用房布置有综合水泵房、工具间、备品备件间等。

c) 废品库

废品库为一层框架结构，室内外高差 0.45m ，建筑高度为 3.6m ，建筑面积为 18.36m^2 ，屋面为现浇钢筋混凝土平屋面。

d) 配电室

配电室为一层框架结构，室内外高差 0.45m ，建筑高度为 5.65m ，建筑面积为 518.14m^2 ，屋面为现浇钢筋混凝土平屋面。

2.3.2.3 给水、排水设计

a) 给水部分

升压站生产和生活用水采用打深井取水，并在站区设置综合水泵房，供升压站生产、生活，运营期可满足升压站生产、生活用水的需要。生活用水量主要包括升压站人员生活盥洗用水、淋浴用水及冲洗用水等，风电场运行维护定员按综合楼值班休息室最大容纳 28 人考虑，每人每天生活用水量按 120L/d 算，全站最大日需水量约为 $3.36\text{m}^3/\text{d}$ 。

生活给水采用独立供水系统，在综合水泵房内设置一座有效容积 6m^3 装配式钢板生活水箱 1 座，生活用水经生活用水处理设备处理达到生活饮用水卫生标准后送至生活水箱，经由变频水泵加压输送至各个用水点，选用生活变频水泵 2 台，1 台运行，1 台备用。

升压站区的绿化及冲洗用水由污水处理一体化设备处理后的污水进行供水，洒水栓平时应处于常闭状态，使用后应及时关闭洒水栓阀门。

b) 排水部分

1) 雨水排放系统

站区雨水排水采用散排，四周围墙设置排水孔；围墙外侧地势高于升压站场地的部分（距升压站围墙较近时）需设置护坡和截洪沟。

2) 生活污水排放系统

风电场升压站生活污水包括厕所、卫生间、淋浴等的排水。风电场运行维护定员按综合楼值班休息室最大容纳 28 人考虑，每人每天生活用水量按 120L/d 算，生活污水以用水量的 80% 计，则升压站生活污水产生量约 $2.688\text{m}^3/\text{d}$ 。升压站内各房间的生活污水汇集后排至室外污水管网，经污水管网送到站内化粪池，经站区内污水处理装置处理后，收集起来用于绿化及冲洗道路用水。化粪池及污水处理装置的废物定期清掏外运。

3) 排油系统

主变压器等充油电气设备，当单个油箱的油量在 1000kg 及以上时，应同时设置贮油坑及总事故油池，其容量不小于最大单台设备油量的 100%。本升压站设立总事故油池，主变事故油由储油池下的地漏进入排油管，管路应有 1% 坡度（重力排水），送到总事故油池。总事故油池具有油水分离的功能，进行分离后，废水经污水管网送到污水处理装置处理后，收集起来用于绿化及冲洗道路用水。主变压器事故时的排油，贮存在油池中，事故后用专用车辆运至指定地。

2.3.3 道路工程布置方案

进场道路：本风电场进场道路均为改建道路，北侧机位利用现有等级道路（县道 J55）作为进场路，南侧风机从省道 S318 龙潭镇附近接引并延伸风机位所在山脚下，然后利用原高铁施工便道至山脊，全长 14.7km。

场内道路：场内及检修路从进场路上接引延伸至各个机位，部分段加宽改建原有道路，部分段新建道路，总长 74.71km，其中原有道路加宽改建 32.92km，新建道路 41.79km。

2.3.3.1 改建道路

本项目改建道路共计 47.62km，原高铁施工便道、山脊路段的泥结石道

路加宽至 4.5m，拓直改造；场内穿梭于各风机点位的水泥道路进行裁弯取直改造。改建道路现状包括碎石路面和水泥路面，主体设计依据现有道路路面宽度、转弯半径、道路可扩宽性等因素，考虑部分段改建为施工道路利用。

2.3.3.2 新建道路

a) 平面设计

道路平面线型由圆曲线和直线组成，圆曲线最小半径 R 采用 30m。道路曲线段路基超高方式为绕曲线内侧行车道边缘旋转，最大超高为 2%；为保证超长件叶片及塔筒运输安全，曲线半径 $R < 80m$ 时，道路外侧 8m 内不得有不可移动的障碍物。

b) 纵断面设计

竖曲线最小半径 200m，竖曲线长度最小 20m；道路主线最大纵坡不大于 12%，支路极限坡度不大于 15%。部分道路受地形限制适当加大坡度时，应采用辅助机械牵引。

c) 横断面设计

新建路基横断面设计为整体式断面，路面横坡 2%，土路肩横坡 3%。路基宽 5.5m，行车道宽 4.5m，土路肩每侧宽 0.5m。考虑到施工期运输时段相对集中，运输数量大，考虑在沿线地势平坦处设置相应的错车道。错车道考虑按间隔 300~500m 布置，并结合风机吊装平台、曲线加宽段等统一考虑。

d) 路面设计

道路路面采用泥结碎石路面，面层厚 20cm。最大粒径不应超过 100mm。

e) 路基防护设计

沿线路堤，受地形及沿路冲沟的影响时，须设置防护措施加以支撑，以保证路基的稳定性。本项目沿线根据地形、填方边坡高度及地质、地层等情况设置衡重式路堤挡土墙、重力式路肩挡土墙、重力式路堤挡土墙，同时在回填边坡较陡，易滑坡路段设置 M7.5 浆砌石护坡。

尽量避免深挖边坡的开挖，路堑边坡暂不采用工程防护型式。必要时采用浆砌片石护面墙，土工格栅护坡等措施进行防护。在采用防护措施的同时考虑系统的截排水工程。

f) 排水设计

道路所处区域降雨量大，地形陡峭，填方地段排水经路堤坡面就近排到

自然水沟或路基低洼处。汇水位置冲刷路基坡脚处需设置涵洞，并视情况设置护脚。挖方路段靠山侧设 40cm×40cm（高×宽）的矩形边沟。

道路经过沟渠地段以及改变区域过水路基地段，采用预埋管涵的方式，保证排水顺畅。路面排水通过路拱横坡采用漫流形式排除。为防止路基填筑坡面被雨水冲刷破坏，道路经过山腰位置时横断面设置成向内侧排水的单向坡。

2.3.4 施工生产生活区布置方案

为节约投资及便于工厂化生产管理，根据风机布置情况，施工期间共设置 1 个施工生产生活区，占地 0.91hm²。施工生产生活区设置设备堆放场、材料加工区、土建施工区等临建设施。生产用办公室、生活用临时住房等临建设施也集中布置在施工生产生活区。

a) 混凝土系统

本工程拟采用商品混凝土，从桃源县城内购买，不需要设置混凝土搅拌站。

b) 砂石料系统

本项目拟采用商品混凝土，因此不设砂石料加工系统，仅在堆场中设置了小型砂石料堆场，满足临时施工及挡墙，排水沟等辅助工程所需即可。

c) 机械修配及综合加工厂

本工程部分辅助材料可充分利用当地的资源。由于混凝土预制件采用在当地采购的方式，现场不再另外设置混凝土预制件厂，仅设置机械修配厂及综合加工系统（包括钢筋加工厂、木材加工厂）。为了便于管理，施工工厂集中布置在施工生产生活区。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，大中件修理可委托临近相关企业承担。

d) 仓库布置

本工程所需的仓库集中布置在施工生产生活区，主要设有钢筋加工及堆场、木材加工及堆场、风机设备堆放场、电气设备堆放场、仓库区、宿舍及生活建筑等。机械停放场考虑 10 台机械的停放。

e) 油库布置

工地用油主要是机械用柴油、汽油和各种特种油，油库位置位于施工仓库附近且需保持一定距离，柴油采用 2 个 10t 油罐储备，汽油采用 1 个 5t

油罐储备，特种油采用油桶储备。

f) 生活区布置

根据施工总进度安排，本工程施工期平均施工人数为 180 人，高峰人数为 240 人。施工人员住宿采用搭建板房的形式，布置在施工生产生活区内。各施工临时设施用地面积详见下表。

表 2-4 施工临时设施占地面积表

序号	名称	建筑面积/m ²	占地面积/m ²
1	砂石料堆放	/	1500
2	钢筋加工件及堆放	/	1000
3	木材加工及堆放	/	500
4	机械维修综合加工	300	1500
5	电气设备堆放	/	2000
6	仓库	300	1000
7	油品库	/	200
8	临时生活、办公区	300	1400
9	合计	900	9100

2.3.5 弃渣场布置方案

本工程土石方开挖量主要来源：场内道路开挖、风电机组安装平台开挖、风电机组基础等的开挖。为节约投资，主线、支线道路及风电安装平台施工尽量保持挖填平衡，多余的挖土按弃渣处理。

根据桃源县西安风电场二期项目水土保持方案，本工程共设置 17 处弃渣场，占地面积 9.58hm²，沿道路布置。弃渣场选址不在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的区域，不在河道、湖泊管理范围内，设置的弃渣场范围内无大水系通过，未发现大规模的滑坡、泥石流等不良地质体。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乔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。

施工方案	<p>2.4 施工规划</p> <p>2.4.1 施工工艺</p> <p>2.4.1.1 风力发电机组运输、安装及施工</p> <p>a) 风电机组运输</p> <p>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。</p> <p>b) 吊装机械</p> <p>主要吊装机械选择 5000kW 的风电机组，吊装最重件为塔筒，最长件为风机叶片，安装起吊的最大高度约 140m。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 1800t 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。</p> <p>c) 吊装平台布置</p> <p>吊装平台为 40m×60m 的矩形场地，风机基础布置于场地一端。</p> <p>d) 塔筒安装</p> <p>风力发电机组的塔筒高度约为 140m。塔架采用混凝土钢塔架混合塔架。架立时可采用 1800t 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。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 1800t 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 1800t 汽车吊的吊钩。</p> <p>e) 风力发电机组安装</p> <p>风力发电机组的机舱、轮毂及叶片的吊装，使用 1 台 1800t 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。</p> <p>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</p>
------	---

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 1800t 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序，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 1800t 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。

2.4.1.2 风电机组基础施工

风力发电机组基础施工主要包括风力发电机组基础的开挖、浇筑及回填，电缆和光缆通道的预留。风力发电机组工程施工程序为：风机基础定位测量、复测—放线—桩基础施工—承台基础开挖—砼垫层—基础绑筋—风机塔架地锚安装校正—预埋穿线管安装—支设模板—风机承台基础砼浇筑—风机塔架地锚校正—基础砼养护—回填土。

a) 测量放线

根据建设单位提供的水准点引测出新建建筑物控制轴线，单体风机基础尺寸采用钢卷尺进行测设。经纬仪配合进行水平投测，水平仪配合进行垂直

投测。符合设计图纸和测量规程的规定，使工程的定位准确，相互间几何尺寸正确，建筑物垂直度在允许的偏差范围内，满足顺利施工的需要达到规范规定的各项质量目标。

b) 基础开挖

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，边坡坡比 1:0.5。开挖完工后，应清理干净，进行基槽验收。

c) 基础混凝土浇筑

本工程垫层为 C20 素砼垫层，为保证垫层的施工质量，要求硅垫层随打随压实抹光，顶标高控制在±0cm~10cm，表面平整度 3mm，表面不得有起砂、空鼓等缺陷，认真做好养护工作。

2.4.1.3 箱式变压器施工

本期工程将箱变基础放置于风机基础上，柱子钢筋锚入风机基础内。施工图阶段需根据箱式变压器厂家提供的箱式变压器外形尺寸调整基础大小。主体材料采用 C30 混凝土；钢筋采用 HRB400 和 HPB300。箱变设人工接地网，接地装置采用接地扁钢和钢管。一台风机与一台箱式变压器共同组成一个独立接地网。箱变设置集油坑。

箱变和风电机组紧临布置，风机安装平台整体设置不小于 0.5% 的坡度，可将箱变周围的汇水顺利排走，另外箱变基础顶面高出地面 0.5m，可保证基础不被水漫过。

箱变基础内有高压电缆，不允许积水，考虑在基础底部设一地漏，连通一根 PVC 预埋排水管引至基础外侧低洼处。另外箱变安装后，在箱变四周与基础结合处用防水胶密封，防止雨水进入。

2.4.1.4 吊装平台施工

风电机组吊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。

2.4.1.5 升压站施工

本工程升压站的主要建筑物有综合楼、辅助用房及废品库、35kV 配电装置室、GIS 室、出线架构、主变压器基础等。

a) 综合楼

综合楼采用框架结构，现浇钢筋混凝土屋面板，基础柱下独立基础，施工流程为：准备→基础开挖→基础垫层→钢筋绑扎→支模→基础混凝土浇筑→拆模→基坑回填→各层框架柱、梁板钢筋绑扎→各层混凝土框架柱、梁板浇筑→拆模→墙体砌筑→屋面保温、防水→室内外装修及给排水系统施工→电气设备安装。

b) 配电装置室、无功补偿装置室

无功补偿配电装置室、无功补偿采用框架结构，施工流程为：施工准备→基础开挖→基础垫层→钢筋绑扎→支模→基础混凝土浇筑→拆模→基坑回填→框架柱、梁板钢筋绑扎→支模→框架柱、梁板混凝土浇筑→拆模→墙体砌筑→屋面保温、防水→室内外装修→电气设备安装。

c) 废品库

库房采用砌体结构，施工流程为：施工准备→基础开挖→基础铺设→零米以下墙体砌筑→基坑回填→墙体砌筑→屋面板钢筋绑扎→支模→屋面板混凝土浇筑→拆模→屋面保温、防水→室内外装修。

d) 消防水池、泵坑等地下构筑物

消防水池、泵坑等地下构筑物采用钢筋混凝土箱型结构，施工流程为：施工准备→基础开挖→基础垫层→钢筋绑扎→支模→基础混凝土浇筑→拆模→基坑回填。

e) 220kV 电气设备基础

1) 主变压器基础

主变采用钢筋混凝土箱型结构，土方机械开挖，预留的 30cm 厚原土用人工清槽，经验槽合格后，进行基础混凝土浇筑，施工流程为：施工准备→测量放线→基础开挖→钢筋绑扎→支立底板模板→浇筑主变底板→安装预埋件→浇筑主变基础→拆模→土方回填→铺设卵石→检查验收。

2) 构（支）架

构（支）架基础均为现浇钢筋混凝土基础，混凝土强度等级为 C30。基

础施工顺序：施工准备→场地平整→定位放线→基础开挖→钢筋绑扎→模板支护→基础混凝土浇筑→养护→模板拆除→土方回填。

构（支）架采用钢结构，施工顺序如下：施工准备→基础复测→构件排杆、组装→构（支）架吊装→构（支）架调整、校正→混凝土灌浆养护→缆风绳拆除。

3) 电线、电缆敷设

电缆管的加工敷设，电缆桥架及电缆架的安装，电缆敷设及电缆终端头的制作工艺流程为：施工准备→弯管、电缆支架配制→埋管、电缆支架安装→电缆敷设→挂标示牌、电缆固定→做头、接线（含接地线）→校线试验→联合检查→受电→竣工验收。

f) 给排水系统

基础土方采用机械开挖，预留的 30cm 厚原土用人工清槽，经验合格后，进行基础混凝土浇筑及地下电缆沟墙的砌筑，封盖及土方回填；施工时同要做好各种管沟的施工和管线的敷设安装，尤其是升压站地下高低电缆、管沟的隐蔽工程，已满足管线的排布及通行。

g) 站内道路

根据站内原有设置的施工测量定位建筑方格网控制点，采用经纬仪和钢尺定出道路中心线的位置。道路基础两侧以设计路宽为准，分别向外加宽，放出道路的路基灰线，根据此线进行路槽开挖。清除表层耕植土，开挖直至地下老土。基槽开挖宽度按要求放坡，路槽开挖完成后，排除路基积水，先施工道路基层，在施工面层，面层混凝土铺满后刮平后先用插入式振捣棒进行振捣，待混凝土收水后用磨浆机磨出面层砂浆，再用定制刮尺进行刮平，混凝土路面压光至少为四遍。根据设计要求留设胀缝，在道路与建构筑物衔接处，道路交叉处必须做胀缝，胀缝必须上下贯通，缝宽按设计留置，路面混凝土养护要派专人负责，并在浇筑完成后 12h 内开始，使路面一直保持湿润状态，养护期一般为 14~21 天。

h) 电气设备安装

升压站内设备安装主要为主变压器安装、220kV 和 35kV 配电装置安装调试。变压器用吊车吊装就位。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～吊车起吊～就位～附件安装～绝缘油处理～真空注油试验～试运行。

35kV 线路分回路接线投产。

2.4.1.6 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 30cm，清表范围可根据现场情况而定。

2.4.2 施工主要施工机械设备

本工程主要施工机械设备见下表。

表 2-5 主要施工机械设备表

序号	机械设备名称	规格	单位	数量
1	履带起重机	1800t	台	2
2	汽车式起重机	200t	台	2
3	反铲式挖掘机	WY-80	台	12
4	轮胎式挖掘装载机	WY-60	台	8
5	履带式推土机	160kW	台	8
6	压路机	/	台	4
7	振动式碾压机	16t	台	5
8	手扶式振动碾压机	1.0t	台	3
9	牵引式斜坡振动碾	10t	台	3
10	混凝土罐车	8m ³	辆	12
11	混凝土泵车	/	套	2
12	插入式振捣器	/	个	16
13	自卸汽车	20t	辆	6
14	载重汽车	15t	辆	4
15	运水罐车	8m ³	辆	2
16	洒水车	/	辆	2
17	平板运输车	SSG840	套	2
18	柴油发电机	50kW	台	3
19	移动式空压机	YW-9/7	台	2
20	水泵	QB10/25	台	2
21	加长货车	8t	台	4
22	小型工具车	8t	台	2

2.4.3 工程占地

本项目总占地面积 123.31hm²，其中永久性占地 2.61hm²，临时占地

120.7hm²。永久性占地包括风电机组基础及箱变基础、升压站等。临时性占地包括风电机组安装场地、施工临建设施区占地、运输道路工程等。本项目永久和临时占地情况见下表。

表 2-6 工程占地面积汇总表

序号	区域划分	占地面积 (hm ²)				其中 (hm ²)	
		林地	交通运输用地	草地	小计	永久占地	临时占地
1	风机机组区	10.05	/	0.44	10.49	1.61	8.88
2	交通道路区	71.94	21.33	8.05	101.33	0.00	101.33
3	升压站区	1.00	/	0.01	1.0	1.0	/
4	施工临建设施区	0.65	/	0.26	0.91	/	0.91
5	弃渣场区	7.50	/	2.07	9.58	/	9.58
6	合计	91.13	21.33	10.83	123.31	2.61	120.7

2.4.4 土石方平衡

根据桃源县西安风电场二期项目水土保持方案，本工程土石方开挖总量 144.63 万 m³ (剥离表土 7.14 万 m³)，土石方回填及填筑总量 104.17 万 m³ (回填表土 7.14 万 m³)，产生弃渣 40.46 万 m³，无借土。工程土石方平衡分析详见下表，土石方平衡流向图见附图 10。

表 2-7 土石方平衡表

序号	项目分段/分区	挖方 (万 m ³)			填方 (万 m ³)			弃方 (万 m ³)			
		总量	土石方	清基	总量	土石方	表土	小计	土石方	清表	去向
一	南片进场道路改造起点至 XZ03 段 (15.2km) 及 XZ01、XZ02 风机平台	10.17	8.86	1.31	8.04	7.20	0.84	2.13	1.66	0.47	Z1
1	交通道路区	7.68	6.44	1.24	6.26	5.46	0.79	1.43	0.98	0.45	
2	风机机组区	2.49	2.42	0.07	1.78	1.73	0.05	0.71	0.68	0.02	
二	场内道路至 N22、XZ02 段 (5.5km) 及 XZ03、N22 风机平台	6.06	5.53	0.53	2.75	2.41	0.34	3.31	3.12	0.20	Z2
1	交通道路区	3.54	3.09	0.45	1.44	1.15	0.29	2.10	1.94	0.16	
2	风机机组区	2.52	2.44	0.08	1.31	1.26	0.05	1.21	1.18	0.03	
三	场内道路至 N21 段 (3.8km) 及 N20、N21、	7.65	7.23	0.42	5.78	5.51	0.27	1.87	1.72	0.15	Z3

		XZ05 风机平台									
1	交通道路区	4.71	4.40	0.31	3.23	3.03	0.20	1.49	1.37	0.11	Z4
2	风机机组区	2.94	2.83	0.11	2.56	2.48	0.07	0.38	0.35	0.04	
四	场内道路至 N23 段 (3.6km) 及 XZ04、N23 风机平台	8.71	8.33	0.38	6.28	6.05	0.24	2.43	2.28	0.15	
1	交通道路区	6.28	5.99	0.29	4.47	4.28	0.19	1.82	1.71	0.11	
2	风机机组区	2.43	2.34	0.09	1.82	1.77	0.05	0.61	0.57	0.04	
五	场内道路至 N25 段 (2.9km) 及 N24、N25 风机平台	6.56	6.24	0.33	5.32	5.12	0.20	1.24	1.12	0.13	Z5
1	交通道路区	4.00	3.76	0.24	3.22	3.07	0.15	0.78	0.69	0.09	
2	风机机组区	2.57	2.48	0.09	2.10	2.05	0.05	0.47	0.43	0.04	
六	场内道路至 XZ07 段 (3.1km) 及 XZ07 风机平台	4.87	4.57	0.30	2.97	2.79	0.19	1.90	1.78	0.11	Z6
1	交通道路区	3.70	3.45	0.25	2.63	2.47	0.16	1.07	0.98	0.09	
2	风机机组区	1.17	1.12	0.04	0.34	0.32	0.02	0.83	0.81	0.02	
七	场内道路至 N19 段 (2.7km) 及 N18、N19 风机平台	6.20	5.91	0.29	1.55	1.36	0.19	4.65	4.54	0.10	Z7
1	交通道路区	3.72	3.50	0.22	0.79	0.65	0.14	2.93	2.85	0.08	
2	风机机组区	2.48	2.41	0.07	0.76	0.71	0.05	1.72	1.70	0.02	
八	场内道路至 XZ06 段 (5.2km) 及 N4、N5、XZ06 风机平台	17.33	16.66	0.67	14.92	14.47	0.45	2.41	2.19	0.21	Z8
1	交通道路区	6.21	5.79	0.42	6.05	5.77	0.27	0.16	0.01	0.15	
2	风机机组区	3.75	3.62	0.13	3.15	3.07	0.07	0.60	0.54	0.06	
3	升压站区	7.37	7.33	0.04	5.73	5.69	0.04	1.64	1.64	0.00	
九	场内道路至 XZ08 段 (4.5km) 及 XZ08、XZ09、XZ11、N17 风机平台	8.67	8.17	0.50	6.73	6.42	0.31	1.94	1.74	0.19	Z9
1	交通道路区	4.96	4.59	0.37	3.82	3.59	0.23	1.14	1.01	0.13	
2	风机机组区	3.71	3.57	0.13	2.91	2.84	0.07	0.80	0.74	0.06	
十	场内道路至 N01 段 (8.9km) 及 N01、N02、N03 风机平台	11.70	10.84	0.86	10.64	10.11	0.54	1.05	0.73	0.32	Z10
1	交通道路区	8.10	7.37	0.73	7.73	7.27	0.46	0.36	0.10	0.26	

	2	风机机组区	3.60	3.47	0.13	2.91	2.84	0.07	0.69	0.63	0.06	
	十一	场内道路至N12段(4.9km)	3.15	2.75	0.40	1.28	1.02	0.26	1.87	1.73	0.14	Z11
	1	交通道路区	3.15	2.75	0.40	1.28	1.02	0.26	1.87	1.73	0.14	
	2	风机机组区	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	十二	场内道路至N14段(2.2km)及N12、N13、N14风机平台	7.37	7.06	0.31	5.12	4.93	0.19	2.25	2.13	0.13	
	1	交通道路区	3.84	3.66	0.18	2.44	2.33	0.11	1.40	1.33	0.06	
	2	风机机组区	3.53	3.40	0.13	2.68	2.60	0.07	0.86	0.80	0.06	
	十三	场内道路至N08段(3.2km)及N08、N09、N10、N11风机平台	7.74	7.31	0.42	5.57	5.31	0.27	2.16	2.01	0.16	Z13
	1	交通道路区	3.00	2.74	0.26	2.01	1.84	0.17	0.99	0.90	0.09	
	2	风机机组区	4.74	4.58	0.16	3.57	3.47	0.10	1.17	1.11	0.06	
	十四	场内道路至N15段(3.5km)及N15风机平台	5.86	5.50	0.36	2.91	2.68	0.23	2.95	2.82	0.13	
	1	交通道路区	3.38	3.09	0.29	1.60	1.42	0.18	1.78	1.67	0.10	Z14
	2	风机机组区	2.48	2.41	0.08	1.31	1.26	0.05	1.17	1.15	0.03	
	十五	场内道路至B12段(13.5km)及B11、B12风机平台	8.08	7.02	1.06	5.05	4.30	0.75	3.03	2.72	0.31	Z15
	1	交通道路区	5.58	4.59	0.99	4.06	3.35	0.70	1.53	1.24	0.29	
	2	交通道路区	2.50	2.43	0.07	1.00	0.95	0.05	1.50	1.48	0.02	
	十六	场内道路至B03段(3.1km)及B02、B03风机平台	7.14	6.86	0.28	4.54	4.33	0.21	2.60	2.53	0.07	
	1	交通道路区	4.84	4.61	0.23	2.83	2.67	0.16	2.01	1.94	0.07	Z16
	2	风机机组区	2.29	2.24	0.05	1.70	1.66	0.05	0.59	0.59	0.00	
	十七	场内道路至B01段(3.61km)及B01风机平台	7.40	6.93	0.47	4.74	4.53	0.21	2.66	2.40	0.26	Z17
	1	交通道路区	5.45	5.02	0.43	4.55	4.36	0.19	0.90	0.66	0.24	
	2	风机机组区	1.95	1.90	0.04	0.19	0.17	0.02	1.76	1.74	0.02	
	十八	集电线路区	8.21	7.76	0.44	8.21	7.76	0.44	/	/	/	/
	十九	施工临建设施区	0.80	0.67	0.13	0.80	0.67	0.13	/	/	/	/
	二十	弃渣场区	0.96	0.00	0.96	0.96	0.00	0.96	/	/	/	/
	二十一	合计	144.63	134.26	10.37	104.17	97.03	7.14	40.46	37.23	3.22	/

2.4.5 表土平衡

剥离后的表土应集中堆置，根据项目特点，风机机组区剥离表土集中堆置于风机安装场地一角，不新增临时占地；交通道路区根据施工时序，堆放于道路一侧或就近的道路转弯平台区域，待路基成型后及时回覆于道路绿化区域；升压站剥离表土临时堆置于站内绿化用地范围内；本方案选取的弃渣场地形相对平缓，表土剥离后在弃渣场范围内隔离出一小块区域堆放。集电线路中直埋线路剥离表土堆放于电缆沟一侧，架空线路剥离表土堆放于杆塔等施工区范围内。各区表土平衡及表土保护方案见下表。

表 2-8 表土平衡及保护方案一览表

施工单元	表土剥离量(万 m ³)	表土回填量(万 m ³)	调入	调出	堆放位置	备注
风机基础区	0.91	0.91	/	/	风机安装平台一角	不新增临时占地
交通工程区	4.67	4.67	/	/	道路剥离的表土根据施工时序堆放在道路一侧或就近的道路转弯平台区域	不新增临时占地，应在路基成型后，大型设备运输前及时回覆于绿化区域
升压站区	0.04	0.04	/	/	区内绿化用地范围内	不新增临时占地
集电线路区	0.44	0.44	/	/	堆放于电缆沟一侧	已计入集电线路征地范围
施工临建设施区	0.13	0.13	/	/	本区内一角	不新增临时占地
弃渣场区	0.96	0.96	/	/	堆置于渣场一角	不新增临时占地
合计	7.14	7.14	/	/	/	/

由于临时堆土土体结构松散，容易受降雨和径流冲刷造成水土流失，因此，堆土前在临时堆土场的临空面应修筑临时拦挡设施，拦挡临时堆土。堆土边坡需进行平整，坡比需符合临时堆土场边坡稳定的要求，按 1:1 设计，堆高不宜过高，一般 1.0m~2.5m 左右。遇降雨时，对临时堆土采取临时覆盖措施，并修建排水、沉沙等设施，防止受积水浸泡。

2.4.6 弃渣场规划

本工程共设置 17 处弃渣场，等级为 5 级渣场，堆置方案为自下而上，

占地面積 9.58hm²。弃渣场选址不在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的区域，不在河道、湖泊管理范围内，设置的弃渣场范围内无大水系通过，未发现大规模的滑坡、泥石流等不良地质体。

表 2-9 弃渣场布设情况一览表

渣场名称	位置	渣场类型	经纬度		弃渣来源	集雨面积(hm ²)	容量(万m ³)	弃渣量(万m ³)	堆渣高程(m)	最大堆高(m)	占地面积(hm ²)
			东经	北纬							
Z1	XZ03 机组东侧 约130m 处	坡地型	111° 0433.33"	28° 5949.04"	南片进场道路改造起点至XZ03段(15.2km)及XZ01、XZ02风机平台	7.90	2.45	2.13	554m-563m	9.0	0.47
Z2	N22 机组西侧 约100m 处	坡地型	111° 0433.83"	29° 0000.65"	场内道路至N22、XZ02段(5.5km)及XZ03、N22风机平台	1.56	3.98	3.31	614m-629m	15.0	0.82
Z3	XZ05 机组南侧 约20m 处	坡地型	111° 4' 52.08"	29° 0' 40.65"	场内道路至N21段(3.8km)及N20、N21、XZ05风机平台	0.52	2.08	1.87	580m-598m	18.0	0.40
Z4	XZ04 机组北侧 约110m 处	坡地型	111° 03'53.37"	29° 00'54.06"	场内道路至N23段(3.6km)及XZ04、N23风机平台	0.91	2.69	2.43	532m-547m	15.0	0.68
Z5	N24 机组东侧 约220m 处	坡地型	111° 03'46.64"	28° 59'26.90"	场内道路至N25段(2.9km)及N24、N25风机平台	0.59	1.36	1.24	538m-549m	11.0	0.30
Z6	XZ07 机组东南 侧约130m 处	坡地型	111° 04'29.48"	29° 01'34.87"	场内道路至XZ07段(3.1km)及XZ07风机平台	2.45	2.05	1.90	513m-531m	18.0	0.41
Z7	N18 机组东侧 约135m 处	坡地型	111° 05'04.35"	29° 01'30.61"	场内道路至N19段(2.7km)及N18、N19风机平台	5.78	5.11	4.65	558m-567m	9.0	1.30
Z8	升压站南 侧70m 处	坡地型	111° 04'28.30"	29° 02'03.82"	场内道路至XZ06段(5.2km)及N4、N5、XZ06风机平台	2.44	2.67	2.41	564m-582m	18.0	0.61
Z9	XZ09 机组西 侧约 900m 处	坡地型	111° 05'16.93"	29° 02'25.73"	场内道路至XZ08段(4.5km)及XZ08、XZ09、	0.54	2.17	1.94	575m-593m	18.0	0.41

					XZ11、N17 风机平台						
Z10	N05 机组 西侧 约 70m 处	坡 地 型	111° 03'52.54"	29° 02'42.94"	场内道路至 N01 段 (8.9km) 及 N01、N02、 N03 风机平 台	0.34	1.15	1.05	504m-521m	17.0	0.20
Z11	N09 机组 东南 侧约 600m 处	坡 地 型	111° 04'55.44"	29° 02'59.11"	场内道路至 N12 段 (4.9km)	2.49	1.96	1.87	537m-548m	11.0	0.44
Z12	N12 机组 东南 侧约 120m 处	坡 地 型	111° 05'41.59"	29° 03'27.46"	场内道路至 N14 段 (2.2km) 及 N12、N13、 N14 风机平 台	0.90	2.43	2.25	533m-549m	16.0	0.53
Z13	N11 机组 西南 侧约 110m 处	坡 地 型	111° 05'13.29"	29° 03'26.49"	场内道路至 N08 段 (3.2km) 及 N08、N09、 N10、N11 风机平台	0.74	2.38	2.16	485m-497m	12.0	0.53
Z14	N15 机组 西侧 约 400m 处	坡 地 型	111° 07'22.92"	29° 02'45.02"	场内道路至 N15 段 (3.5km) 及 N15 风机平 台	2.49	3.19	2.95	467m-486m	19.0	0.73
Z15	B11 机组 东侧 约 100m 处	坡 地 型	111° 07'25.18"	29° 06'48.21"	场内道路至 B12 段 (13.5km) 及 B11、B12 风机平台	0.90	3.18	3.03	453m-471m	18.0	0.62
Z16	B02 机组 北侧 约 600m 处	坡 地 型	111° 13' 48.29"	29° 12' 32.61"	场内道路至 B03 段 (3.1km) 及 B02、B03 风 机平台	0.74	2.67	2.60	136m-147m	11.0	0.56
Z17	B01 机组 南侧 约 800m 处	坡 地 型	111° 13' 33.69"	29° 12' 45.40"	场内道路至 B01 段 (3.61km) 及 B01 风机 平台	1.49	2.71	2.66	128m-146m	18.0	0.57
合计	/	/	/	/	/	/	44.24	40.46	/	/	9.58

2.4.7 交通运输

2.4.7.1 场外交通运输方案

省道 S311、S318 从风电场东南部经过，县道 X064 从场区中部穿过，县道 J55 从场区北部经过，场区内村村通道路纵横交错，对外交通较为便利。县级以上道路可供大型平板运输车通行，交通条件良好，可满足工程交通要求。

公路运输路线为：风电场设备厂家—全国高速网—高速 G56—省道

	<p><u>S106—省道 S318、S311、S227—进场道路—场内道路—机位。</u></p> <p>由于本工程周边的公路运输方便，因此施工期外来物质运输线路可选择多方案组合。对水泥、钢材等其它建材的运输，可采用下述方法运输：a) 水泥可通过公路用汽车或散装水泥车运至工地。b) 通过市场采购的钢材可采用公路运输。木材可由当地市场提供。c) 生活物资及其它就近采购，公路运至工地。</p> <p>2.4.7.2 场内交通运输方案</p> <p>本风电场进场道路均为改建道路，北侧机位利用现有等级道路（县道 J55）作为进场路，南侧风机从省道 S318 龙潭镇附近接引并延伸风机位所在山脚下，然后利用原高铁施工便道至山脊，全长 14.7km。场内及检修路从进场路上接引延伸至各个机位，部分段加宽改建原有道路，部分段新建道路，总长 74.71km，其中原有道路加宽改建 32.92km，新建道路 41.79km。</p> <p>2.4.8 施工进度安排</p> <p>本工程 37 台机组施工总工期为 18 个月，首批机组发电工期为 12 个月。自第一年 1 月初进场，首先开始施工临时场地平整、施工供水供电系统、施工临时设施修建等工作。第 2 月初开展场内施工道路施工，第 9 月底场内施工道路基本完工。第 6 月中旬开始基坑开挖，第 7 月开始混凝土浇筑，第 9 月开始机组安装及调试。集电线路于第 6 月初开始施工。第 12 月底首批机组投产发电，18 月底全部机组并网发电，工程完工。</p> <p>2.4.9 工程投资</p> <p>本项目估算总投资 139110.18 万元，其中环保投资 650 万元，占工程总投资的 0.47%。</p>
其他	/

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态 环境 现状	<p>3 生态环境现状、保护目标及评价标准</p> <p>3.1 地表水环境质量现状</p> <p>3.1.1 常规监测现状</p> <p>根据常德市生态环境局《常德市生态环境局关于 2022 年 12 月全市环境质量状况的通报》，1-12 月，全市地表水水质总体为良好。全市 13 个县级及以上饮用水水源地水质监测结果均符合饮用水水源地水质标准，达标率 100%。</p> <p>55 个监测断面中，I类~III类水质断面 49 个，占 89.1%；IV类水质断面 6 个，占 10.9%。13 个国家考核断面中，I~III类水质断面 13 个，占 100%；46 个省控及以上考核断面中，I~III类水质断面 42 个，占 91.3%，IV类水质断面 4 个（汉寿安乐湖、澧县北民湖、常德冲天湖、安乡珊瑚湖），占 8.7%；9 个市控考核断面中，II~III类水质断面 7 个，占 77.8%；IV类水质断面 2 个（马家吉河靳家湾电排下游 150 米、澧县东洲），占 22.2%。</p> <p>本项目不在上述IV类水质断面水域的集水范围，因此判定项目区为地表水环境质量达标区。</p> <p>3.1.2 本次监测现状</p> <p>我公司委托湖南乾诚检测有限公司对工程影响范围的环境质量进行了现状监测，采样时间为 2023 年 5 月 3 日~5 月 4 日。本次地表水监测共布置 3 个点位：W1 白洋河（位于北区，距离最近风机 B03 约 2.7km），W2 兰溪（位于北区与南区之间，距离南北两侧风机约 2.5km），W3 北风坡水库（位于南区，距离最近风机 N04 约 400m）。监测因子包括 pH、COD、SS、水温、BOD₅、氨氮、总磷、高锰酸盐指数、石油类、粪大肠菌群。连续监测 2 天，地表水均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准。监测结果与评价详见下表。</p>
----------------	---

表 3-1 地表水监测结果及评价

采样点位	检测项目	单位	采样时间及监测结果		浓度限值	结果评价
			2023.05.03	2023.05.04		
W1 白洋河	pH 值	无量纲	7.2	6.9	6~9	达标
	水温	℃	16.5	16.6	—	达标
	化学需氧量	mg/L	4	6	≤20	达标
	悬浮物	mg/L	24	21	—	达标
	五日生化需氧量	mg/L	1.3	1.8	≤4	达标
	氨氮	mg/L	0.03	0.03	≤1.0	达标
	总磷	mg/L	0.02	0.02	≤0.2	达标
	高锰酸盐指数	mg/L	2.3	2.2	≤6	达标
	石油类	mg/L	0.01L	0.01L	≤0.05	达标
	粪大肠菌群	MPN/L	3.1×10 ²	2.8×10 ²	≤10000	达标
W2 兰溪	pH 值	无量纲	7.1	6.8	6~9	达标
	水温	℃	16.3	16.1	—	达标
	化学需氧量	mg/L	5	4	≤20	达标
	悬浮物	mg/L	14	12	—	达标
	五日生化需氧量	mg/L	1.4	1.2	≤4	达标
	氨氮	mg/L	0.025L	0.025L	≤1.0	达标
	总磷	mg/L	0.01	0.01	≤0.2	达标
	高锰酸盐指数	mg/L	2.5	2.2	≤6	达标
	石油类	mg/L	0.01L	0.01L	≤0.05	达标
	粪大肠菌群	MPN/L	1.7×10 ²	2.1×10 ²	≤10000	达标
W3 北风坡水库	pH 值	无量纲	6.7	7.2	6~9	达标
	水温	℃	16.0	16.1	—	达标
	化学需氧量	mg/L	4	5	≤20	达标
	悬浮物	mg/L	13	14	—	达标
	五日生化需氧量	mg/L	1.2	1.5	≤4	达标
	氨氮	mg/L	0.025L	0.025L	≤1.0	达标
	总磷	mg/L	0.01	0.01	≤0.2	达标
	高锰酸盐指数	mg/L	2.1	1.8	≤6	达标
	石油类	mg/L	0.01	0.01	≤0.05	达标
	粪大肠菌群	MPN/L	2.1×10 ²	2.4×10 ²	≤10000	达标

注：“检出限+L”表示检测结果低于本方法检出限，未检出。

上表监测结果表明：白洋河、兰溪、北风坡水库的各项监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

3.2 大气环境质量现状

3.2.1 常规监测现状

根据常德市生态环境局《常德市生态环境局关于 2022 年 12 月全市环境质量状况的通报》，2022 年 1-12 月，市城区环境空气质量优良天数 305 天；优良天数比例为 83.6%，综合指数为 3.75；PM_{2.5} 年均浓度为 41ug/m³，PM₁₀ 年均浓度为 57ug/m³；空气中首要污染物为 PM_{2.5}。按环境空气质量综合指数评价，常德市在全省 14 个市州中排名第 11 名。

2022 年 1-12 月，14 个区县市环境空气质量年均优良天数比例为 91.0%，平均综合指数为 3.22。全市 PM_{2.5} 年均浓度为 34ug/m³，PM₁₀ 年均浓度为 49ug/m³，全市 14 个区县市综合指数为 2.82-3.77 之间，桃源县排名第一。

3.2.2 项目所在区域达标判断

桃源县 2022 年环境空气质量现状评价见下表，评价标准为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值。

表 3-2 桃源县 2022 年环境空气质量达标评价

点位名称	污染物	年评价指标	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2022 年年 均浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率 (%)	结果 评价
桃源县	SO ₂	年平均质量浓度	60	7	11.7	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	40	9	22.5	达标
	CO	24 小时平均第 95 百分位数	4000	1000	25	达标
	O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的 第 90 百分位数	160	138	86.3	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	28	80	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	70	40	57.1	达标

如上表可知，项目所在桃源县 2022 年的 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 均满足《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。

3.2.3 本次监测现状

我公司委托湖南乾诚检测有限公司对工程影响范围的环境质量进行了现状监测，采样时间为 2023 年 5 月 1 日~5 月 7 日。本次大气监测布置了 1 个点位，位于 G1 施工临建区处。监测因子包括 NO₂、SO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、CO、O₃。连续监测 7 天，NO₂、SO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、CO 监测日均值，每日至少有 20 个小时平均浓度值或采样时间；O₃ 监测 8 小时平均

值，每 8 小时至少有 6 小时平均浓度值。监测时同步记录天气、气温、风向、风速等气象条件。项目区域内大气环境执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值及其 2018 年修改单要求。监测结果及评价详见下表。

表 3-3 环境空气监测气象参数记录表

采样点位	采样时间	天气	风向	风速 (m/s)	温度 (°C)	湿度 (%)	大气压 (kPa)
G1 施工临建区处	2023.05.01	晴	北	1.9	24.8	62	98.72
	2023.05.02	晴	北	2.0	23.1	63	98.83
	2023.05.03	多云	西南	1.7	26.4	61	99.01
	2023.05.04	阴	西南	1.8	22.3	62	99.31
	2023.05.05	阴	北	2.0	25.1	61	98.69
	2023.05.06	阴	北	2.0	16.2	64	100.61
	2023.05.07	多云	北	1.8	16.9	63	100.53

表 3-4 环境空气监测结果及评价

采样点位	采样时间	监测因子及结果 (mg/m ³)						
		TSP	NO ₂	SO ₂	CO	PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃
G1 施工临建区处	2023.05.01	0.105	0.013	0.012	0.3L	0.080	0.045	0.081
	2023.05.02	0.104	0.015	0.013	0.3L	0.086	0.044	0.074
	2023.05.03	0.107	0.012	0.011	0.3L	0.083	0.047	0.076
	2023.05.04	0.106	0.013	0.010	0.3L	0.083	0.043	0.071
	2023.05.05	0.112	0.014	0.009	0.3L	0.081	0.045	0.078
	2023.05.06	0.110	0.015	0.011	0.3L	0.079	0.046	0.075
	2023.05.07	0.107	0.013	0.010	0.3L	0.084	0.045	0.080
浓度限值 (mg/m ³)		0.3	0.08	0.15	4	0.15	0.075	0.16
结果评价		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由监测结果可知，NO₂、SO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、CO、O₃均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及 2018 年修改单要求。

3.3 声环境质量现状

我公司委托湖南乾诚检测有限公司对工程影响范围的环境质量进行了现状监测，采样时间为 2023 年 5 月 3 日~5 月 4 日。本次声环境质量监测共布置 11 个点位，均为居民点。监测因子为等效连续 A 声级，每个点位昼夜各监测 1 次，连续监测 2 天，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2

类标准限值。监测结果及评价详见下表。

表 3-5 噪声检测结果 单位: dB (A)

序号	居民点名称	最近风机及方位关系	直线距离(m)	采样时间及监测结果				标准限值		结果评价	
				2023.05.03		2023.05.04					
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	油榨湾凸	B01 西侧	401	46.3	38.8	45.8	38.1	60	50	达标	达标
2	打鼓洞	N01 南侧	446	45.5	36.8	44.3	37.1	60	50	达标	达标
3	高于界西侧	N04 东侧	402	45.5	36.8	44.3	37.1	60	50	达标	达标
4	朱家上湾	N05 南侧	373	45.5	36.8	44.3	37.1	60	50	达标	达标
5	高于界东侧	N05 西侧	437	45.5	36.8	44.3	37.1	60	50	达标	达标
6	十三棚	N12 南侧	413	45.3	37.5	45.9	38.2	60	50	达标	达标
7	郭家界	N13 南侧	354	45.3	37.5	45.9	38.2	60	50	达标	达标
8	肖家溶	N15 西南侧	357	42.7	37.9	43.8	37.7	60	50	达标	达标
9	九条岭	N17 西南侧	443	42.7	37.9	43.8	37.7	60	50	达标	达标
10	观塔里	N18 北侧	449	42.7	37.9	43.8	37.7	60	50	达标	达标
11	竹子湾北侧	N20 西侧	381	42.3	38.8	41.7	37.9	60	50	达标	达标
12	竹子湾南侧	N21 西侧	434	42.3	38.8	41.7	37.9	60	50	达标	达标
13	白竹园	N22 东侧	357	43.7	37.1	44.2	38.5	60	50	达标	达标
14	湖田界	N22 西侧	456	43.7	37.1	44.2	38.5	60	50	达标	达标
15	五岳山	N23 东北侧	406	46.8	39.2	47.1	38.6	60	50	达标	达标
16	蔡家沟	N25 西北侧	382	43.0	38.5	42.1	38.1	60	50	达标	达标
17	老屋南侧	N25 东北侧	407	43.0	38.5	42.1	38.1	60	50	达标	达标
18	马尾洞	XZ01 西南侧	388	43.0	38.5	42.1	38.1	60	50	达标	达标
19	小堉里	XZ01 北侧	393	43.0	38.5	42.1	38.1	60	50	达标	达标
20	老屋北侧	XZ03 西侧	385	43.7	37.1	44.2	38.5	60	50	达标	达标
21	烂板桥西侧	XZ04 东北侧	396	46.8	39.2	47.1	38.6	60	50	达标	达标

	22	烂板桥东侧	XZ05 西侧	361	43.1	37.4	43.5	38.3	60	50	达标	达标
	23	朱家下湾	XZ07 东侧	398	46.8	39.2	47.1	38.6	60	50	达标	达标
	24	烟子棚	XZ09 西南侧	380	41.1	37.6	41.8	37.4	60	50	达标	达标
	25	竹子枧	XZ09 东北侧	414	41.1	37.6	41.8	37.4	60	50	达标	达标
	26	燕家山	XZ11 东侧	361	41.1	37.6	41.8	37.4	60	50	达标	达标
	27	梨树垭	升压站北侧	89	45.5	36.8	44.3	37.1	60	50	达标	达标

监测结果表明，本项目各敏感点的背景噪声现状均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准限值。

3.4 地下水环境质量现状

本项目不涉及地下水环境要素，按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》的要求，可不开展地下水环境质量现状监测。

3.5 土壤环境质量现状

本项目不涉及土壤环境要素，按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》的要求，可不开展土壤环境质量现状监测。

3.6 生态环境现状

本项目委托武汉山水和生态环境科技有限公司进行了生态影响专项评价，本小节仅对区域生态现状调查结果进行简述：

项目所在区域属于东亚植物区—中国-日本植物亚区—川、鄂、湘亚地区，根据现场对评价区植被的实地调查，采用群落学—生态学分类原则，将评价区自然植被初步划分为3个植被型组、6个植被型、14个群系。根据相关资料，结合现场踏勘，评价区内发现有国家二级重点保护野生植物中华猕猴桃2株，评价范围内未发现古树。评价区内调查到外来入侵植物垂序商陆、小蓬草、一年蓬。

评价区范围内共有陆生野生脊椎动物18目54科114种，国家二级重点保护野生动物有6种，湖南省重点保护野生动物有75种，《中国生物多样性红色名录》中有列为濒危（EN）的动物2种、易危（VU）的动物2种，中国特有种有4种。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本项目是独立的新建项目，已纳入湖南省“十四五”第一批风电项目（附件 2），已取得湖南省发改委的核准文件（附件 3），尚未开工建设，不存在与该项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。</p> <p>本项目与一期风电项目无依托关系。一期项目选址邻近于本项目东侧，2020 年已取得环评批复，目前还在建设过程中，不存在环境问题。</p>										
生态环境保护目标	<p>3.7 主要环境保护目标</p> <p>3.7.1 地表水环境保护目标</p> <p>根据《湖南省人民政府关于公布湖南省县级以上地表水集中式饮用水水源保护区划定方案的通知》(湘政函〔2016〕176 号)、常德市生态环境局 2022 年发布的《常德市千吨万人集中式饮用水水源保护区划分方案》和《常德市千人以上集中式饮用水水源保护区划分方案》，以及常德市生态环境局桃源分局的查询结果，本项目不涉及地下水保护目标，与周边饮用水源保护区的位置关系如附图 5 所示。其中，与本项目距离较近的饮用水源保护区有黄石水库饮用水水源保护区、九溪镇九溪水厂饮用水水源保护区、龙潭镇枣儿垭供水工程饮用水水源保护区，与本项目的距离关系如附图 6、附图 7、附图 8 所示。</p> <p>根据《湖南省主要水系地表水环境功能区划》(DB43/023-2005)，结合本项目周边的水系分布，地表水环境保护目标具体见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 3-6 地表水环境保护目标</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 5px;">保护目标</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">水域概况</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">水域性质</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">相对位置关系</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">评价标准</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">白洋河</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">黄石水库至桃源县延泉村入沅江，部分段划为九溪镇九溪水厂饮用水水</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">渔业用水区；饮用水水源一级</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">二级饮用水水源陆域保护区位于 B03</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">一级饮用水源保护区执行《地表水环境质量标准》</td> </tr> </tbody> </table>	保护目标	水域概况	水域性质	相对位置关系	评价标准	白洋河	黄石水库至桃源县延泉村入沅江，部分段划为九溪镇九溪水厂饮用水水	渔业用水区；饮用水水源一级	二级饮用水水源陆域保护区位于 B03	一级饮用水源保护区执行《地表水环境质量标准》
保护目标	水域概况	水域性质	相对位置关系	评价标准							
白洋河	黄石水库至桃源县延泉村入沅江，部分段划为九溪镇九溪水厂饮用水水	渔业用水区；饮用水水源一级	二级饮用水水源陆域保护区位于 B03	一级饮用水源保护区执行《地表水环境质量标准》							

		源保护区。一级保护区总面积约 0.23km ² , 二级保护区总面积约 3.737km ² , 总供水设计规模 2900m ³ /d, 供水范围覆盖 13 个行政村及集镇企事业单位, 供水人口 2.33 万人	保护区; 饮用水源二级保护区	风机南侧约 1.7km, 位于最近新建道路南侧 0.4km; 一级饮用水源水域保护区位于 B03 风机南侧约 2.7km, 位于最近新建道路东南侧 1.6km; 本项目不在其汇水范围内	(GB3838-2002) II 类标准; 二级饮用水源保护区及其余段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准
	兰溪	白洋河主要支流之一, 发源于黄石镇的大谷尖, 在九溪的菜子港注入白洋河, 流域面积 143.6km ² , 干流长 34.7km。	灌溉用水	位于北区与南区中间, 距离南北两侧风机最近约 2.5km	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准
	北风坡水库	面积约 0.03km ²	渔业用水区	南区, 位于 N04 风机南侧约 400m; 本项目不在其汇水范围内	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准
	黄石水库饮用水水源保护区	总库容 6.02 万 m ³ , 属于山区型大型水库, 一级保护区总面积为 0.329km ² , 二级保护区总面积为 23.80km ² , 准保护区总面积 87.546km ²	饮用水源一级保护区; 饮用水源二级保护区、农业用水区	二级饮用水源陆域保护区位于 B01 风机西侧约 1km; 一级饮用水源水域保护区位于 B02 风机及道路西南侧约 4km; 本项目不在其汇水范围内	一级饮用水源保护区执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准; 二级饮用水源保护区、农业用水区执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准
	龙潭镇枣儿垭供水工程饮用水水源保护区	取水水源为山溪水习家沟, 单日供水量 150t, 供水人口 1400 人	饮用水源一级保护区; 饮用水源二级保护区	二级饮用水源陆域保护区位于 XZ08 风机及新建道路东侧约 45m; 一级饮用水源水域保护区位于 XZ08 风机及新建道路东南侧约	一级饮用水源保护区执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准; 二级饮用水源保护区执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准

				2.1km; 本项目不在其汇水范围内	
--	--	--	--	--------------------	--

3.7.2 大气和声环境保护目标

根据现场调查，本项目分布于各山顶，各风机中心点周边 300m 范围内无居民点。本项目的大气和声环境保护目标主要是距离风电机组轮毂 300~500m 范围内的居民点，保护目标建筑为 1~3 层砖混结构，大气环境执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级浓度限值及其 2018 年修改单要求，声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准，详见下表，保护目标与本项目的位置关系见附图 3、附图 4。

表 3-7 大气和声环境保护目标 (风机)

序号	居民点名称	经纬度	户数	最近风机及方位关系	阻隔情况	水平距离	垂直距离	直线距离	保护要求
1	油榨湾凸	111.218699, 29.223023	1	B01 西侧	无	360	176	401	《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准；《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级浓度限值及其 2018 年修改单要求
2	打鼓洞	111.026836, 29.023300	3	N01 南侧	无	410	175	446	
3	高于界西侧	111.058805, 29.046601	2	N04 东侧	无	375	146	402	
4	朱家上湾	111.067431, 29.042490	3	N05 南侧	无	332	170	373	
5	高于界东侧	111.061640, 29.046653	1	N05 西侧	无	395	185	437	
6	十三棚	111.095644, 29.055425	6	N12 南侧	无	370	184	413	
7	郭家界	111.100541, 29.057997	3	N13 南侧	无	310	173	354	
8	肖家溶	111.117676, 29.053059	5	N15 西南侧	无	307	188	357	
9	九条岭	111.099664, 29.030222	1	N17 西南侧	无	374	238	443	
10	观塔里	111.082924, 29.028333	1	N18 北侧	无	413	175	449	
11	竹子湾北侧	111.074775, 29.011541	2	N20 西侧	无	342	167	381	
12	竹子湾南侧	111.076008, 29.009048	2	N21 西侧	无	377	216	434	
13	白竹园	111.079426, 29.003027	2	N22 东侧	无	305	191	357	
14	湖田界	111.073004, 29.001718	1	N22 西侧	无	400	221	456	
15	五岳山	111.061636, 29.013749	1	N23 东北侧	无	363	181	406	

	16	蔡家沟	111.064731, 28.990924	2	N25 西北侧	无	322	214	382	
	17	老屋南侧	111.069811, 28.990795	3	N25 东北侧	无	350	207	407	
	18	马尾洞	111.051215, 28.992056	1	XZ01 西南侧	无	339	188	388	
	19	小堉里	111.052780, 28.997474	1	XZ01 北侧	无	366	149	393	
	20	老屋北侧	111.070970, 28.995255	7	XZ03 西侧	无	341	179	385	
	21	烂板桥西侧	111.069203, 29.013630	2	XZ04 东北侧	无	358	169	396	
	22	烂板桥东侧	111.071635, 29.014018	10	XZ05 西侧	无	317	172	361	
	23	朱家下湾	111.076544, 29.029349	4	XZ07 东侧	无	369	149	398	
	24	烟子棚	111.095929, 29.034102	1	XZ09 西南侧	无	358	127	380	
	25	竹子枧	111.102006, 29.038439	2	XZ09 东北侧	无	373	185	414	
	26	燕家山	111.090593, 29.039555	10	XZ11 东侧	无	337	130	361	

表 3-8 大气和声环境保护目标（施工期道路与弃渣场）

序号	居民点名称	经纬度	户数	最近临建工程及方位关系	阻隔情况	距离与位置	保护要求
27	王家湾东	111.23110 5,29.1918 66	4	新建道路南侧	无	距离新建道路工程最近50m	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准； 《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级浓度限值及其 2018年修改单要求
28	王家湾西	111.22378 5,29.1942 13	4	新建道路东侧	无	距离新建道路工程最近5m	
29	土地凸	111.22687 9,29.1999 93	2	新建道路西侧	无	距离新建道路工程最近30m	
30	梅花洞南	111.22367 1,29.2119 77	1	新建道路西侧， Z16 弃渣场西侧	无	距离新建道路工程最近24m，距离 Z16 弃渣场60m	
31	梅花洞北	111.21937 9,29.2163 32	2	新建道路西侧， Z17 弃渣场西北侧	无	距离新建道路工程最近25m，距离 Z17 弃渣场115m	
32	姜家堉	111.22489 6,29.2173	1	新建道路南侧	无	距离新建道路工程最近	

			94				5m	
33	姚湾里	111.13808 6,29.1129 54	3	新建道路东侧	无	距离新建道路工程最近 5m		
34	朱家湾	111.06796 3,29.0414 60	4	新建道路东侧	无	距离新建道路工程最近 20m		
35	十三棚西	111.09705 3,29.0541 52	3	新建道路西侧	无	距离新建道路工程最近 5m		
36	十三棚东	111.10056 0,29.0579 50	3	新建道路南侧	无	距离新建道路工程最近 30m		
37	肖家溶	111.11499 6,29.0519 85	1	新建道路西侧	无	距离新建道路工程最近 5m		
38	朱家下湾	111.07925 3,29.0293 66	4	新建道路西侧	无	距离新建道路工程最近 15m		
39	五岳山	111.06163 6,29.0137 49	1	新建道路西侧	无	距离新建道路工程最近 75m		
40	蔡家沟	111.06473 1,28.9909 24	2	新建道路南侧, Z5弃渣场北侧	无	距离新建道路工程最近 5m, 距离 Z5 弃渣场 90m		
41	小堉里	111.05278 0,28.9974 74	1	新建道路西侧	无	距离新建道路工程最近 70m		
42	理工港镇	111.20054 9,29.0977 95	65	改建道路两侧	无	距离改建道路工程最近 5m		
43	杨公桥村	111.16963 3,29.1022 46	56	改建道路两侧	无	距离改建道路工程最近 5m		
44	彭家老屋	111.14639 7,29.1050 55	19	改建道路两侧	无	距离改建道路工程最近 5m		
45	洗马池村	111.12925 8,29.0995 85	47	改建道路两侧	无	距离改建道路工程最近 5m		
46	剪家界村	111.03853 9,29.0256 40	22	改建道路两侧	无	距离改建道路工程最近 5m		
47	十三棚	111.09681 2,29.0538 16	17	改建道路两侧	无	距离改建道路工程最近 5m		
48	肖家溶	111.11060 1,29.0512 97	11	改建道路两侧	无	距离改建道路工程最近 5m		
49	桐芦湾	111.09075 7,29.0394	25	改建道	无	距离改建道		

		37		路两侧，Z9 弃渣场南侧		路工程最近 5m，距离 Z9 弃渣场 70m	
50	江家湾	111.07257 9,29.0390 55	27	改建道路两侧	无	距离改建道路工程最近 5m	
51	红岩障	111.07960 3,29.0310 95	16	改建道路两侧	无	距离改建道路工程最近 5m	
52	烂板桥	111.07202 2,29.0132 01	21	改建道路两侧	无	距离改建道路工程最近 5m	
53	湖田界	111.07000 1,29.0014 02	8	改建道路两侧	无	距离改建道路工程最近 10m	
54	老屋	111.06932 5,28.9953 19	16	改建道路两侧	无	距离改建道路工程最近 5m	
55	先进垭	111.05997 3,29.0000 30	6	改建道路两侧	无	距离改建道路工程最近 5m	
56	干湾里	111.08383 4,28.9932 34	2	改建道路北侧	无	距离改建道路工程最近 15m	

表 3-9 大气和声环境保护目标（升压站）

序号	居民点名称	经纬度	户数	升压站方位关系	阻隔情况	距离与位置	保护要求
57	梨树垭	111.07 4378, 29.037 284	4	升压站北侧	无	89m	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2类标准； 《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级浓度限值及其 2018 年修改单要求

3.7.3 生态环境保护目标

本工程生态环境保护目标包括生态系统、国家及省级重点保护动植物、古树名木等。生态环境保护目标详见下表。

表 3-10 生态环境保护目标

环境要素	保护目标	与工程的位置关系	影响方式	影响因素
陆生植物	国家二级 1 种：中华猕猴桃（2 处分布）	工程不占用，一处距离工程 64 m，一处距离工程 242 m	间接影响	施工扬尘

		国家二级重点保护野生动物 6 种：雀鹰、蛇雕、领角鸮、红隼、红嘴相思鸟、画眉。	主要分布在林地	直接/间接影响	工程占地、施工噪音、人为干扰等
		湖南省重点保护野生动物 75 种，其中两栖动物 10 种，爬行动物 11 种，鸟类 44 种，兽类 10 种。	广泛分布	直接/间接影响	工程占地、施工噪音、人为干扰、施工污染物等
	陆生动物	濒危 2 种：黑眉锦蛇、王锦蛇	主要分布在林地	直接/间接影响	工程占地、施工噪音、人为干扰等
		易危 2 种：棘腹蛙、乌梢蛇	棘腹蛙主要分布在山涧溪流，乌梢蛇主要分布在林地	直接/间接影响	工程占地、施工噪音、人为干扰等
		中国特有动物 4 种：无斑雨蛙、北草蜥、灰胸竹鸡、黄腹山雀	无斑雨蛙主要分布在山涧溪流附近，北草蜥主要分布在灌丛，灰胸竹鸡主要分布在林缘，黄腹山雀主要分布在林地	直接/间接影响	工程占地、施工噪音、人为干扰等

评价标准	<h3>3.8 环境质量标准</h3> <h4>3.8.1 地表水环境质量标准</h4> <p>本项目所在区域附近的地表水包括白洋河、兰溪、北风坡水库、黄石水库饮用水水源保护区、龙潭镇枣儿垭供水工程饮用水水源保护区，黄石水库饮用水水源保护区、九溪镇九溪水厂饮用水水源保护区、龙潭镇枣儿垭供水工程饮用水水源保护区的一级保护区执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的Ⅱ类标准，白洋河剩余段、兰溪、北风坡水库、饮用水源一级保护区之外的区域均执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的Ⅲ类标准，详见下表：</p>																																													
	<p style="text-align: center;">表 3-11 地表水环境质量标准 单位：mg/L</p>																																													
	评价因子	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	石油类	总磷	高锰酸盐指数	粪大肠菌群(个/L)																																					
	GB3838-2002 Ⅲ类标准值	6~9	≤20	≤4	≤1.0	≤0.05	≤0.2	6	10000																																					
	GB3838-2002 Ⅱ类标准值	6~9	≤15	≤3	≤0.5	≤0.05	≤0.1	4	2000																																					
	<h4>3.8.2 大气环境质量标准</h4> <p>本项目所在区域的大气环境执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准及 2018 年修改单要求，详见下表。</p>																																													
	<p style="text-align: center;">表 3-12 大气环境质量标准 单位：μg/m³</p>																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th><th>污染物项目</th><th>年平均</th><th>24 小时平均</th><th>一小时平均</th><th>依据</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>SO₂</td><td>60</td><td>150</td><td>500</td><td rowspan="7">《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准及 2018 年修改单要求</td></tr> <tr> <td>2</td><td>NO₂</td><td>40</td><td>80</td><td>200</td></tr> <tr> <td>3</td><td>CO</td><td>/</td><td>4000</td><td>10000</td></tr> <tr> <td>4</td><td>O₃</td><td>/</td><td>160 (日最大 8h 平均)</td><td>200</td></tr> <tr> <td>5</td><td>PM₁₀</td><td>70</td><td>150</td><td>/</td></tr> <tr> <td>6</td><td>PM_{2.5}</td><td>35</td><td>75</td><td>/</td></tr> </tbody> </table>										序号	污染物项目	年平均	24 小时平均	一小时平均	依据	1	SO ₂	60	150	500	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准及 2018 年修改单要求	2	NO ₂	40	80	200	3	CO	/	4000	10000	4	O ₃	/	160 (日最大 8h 平均)	200	5	PM ₁₀	70	150	/	6	PM _{2.5}	35	75	/
序号	污染物项目	年平均	24 小时平均	一小时平均	依据																																									
1	SO ₂	60	150	500	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准及 2018 年修改单要求																																									
2	NO ₂	40	80	200																																										
3	CO	/	4000	10000																																										
4	O ₃	/	160 (日最大 8h 平均)	200																																										
5	PM ₁₀	70	150	/																																										
6	PM _{2.5}	35	75	/																																										
<h4>3.8.3 声环境质量标准</h4> <p>本项目周边居民点的声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准，详见下表：</p>																																														

表 3-13 声环境质量标准 单位: dB (A)

类别	昼间	夜间	备注
2类标准	60	50	/
2类夜间突发噪声	/	65	夜间突发噪声,其最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于 15 dB(A)

3.9 污染物排放标准

3.9.1 废气

本项目在施工期产生的扬尘、SO₂和NO_x等大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的无组织排放监控浓度限值,详见下表。

表 3-14 大气污染物排放标准 单位: mg/m³

污染因子	颗粒物	SO ₂	NO _x
无组织排放监控浓度限值	1	0.4	0.12

本项目运营期产生的大气污染物主要为食堂烹饪过程中产生的油烟,执行《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)中油烟的最高允许排放浓度的标准限值要求。

3.9.2 废水

本项目施工期产生的生产废水经隔油沉淀处理后回用,不外排。本项目高峰时期在施工生活区住宿的施工人员将达到 240 人,建设满足需求规模的一体化污水处理设备,并建设效容积不小于 50m³的清水池等配套设施,用于储存达标后的尾水便于回用。处理后的污水回用于附近农田及林地浇灌等。

本项目进入运营期之后,值守人员会产生生活污水,由一体化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/T 18920-2020)“城市绿化”标准,用于升压站周边绿化用水,不外排。

3.9.3 噪声

本项目施工期产生的噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)详见下表。

表 3-14 噪声排放标准 单位: dB (A)

污染因子	排放标准	
	昼间	夜间
噪声	70	55

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)中的2类标准

3.9.4 固体废物

本项目施工期产生的生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)的相应标准限值;一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)要求;危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

本项目运营后,产生的废机油、废矿物油、清洗剂、含油物件、废蓄电池等危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

其他

/

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	4 生态环境影响分析
	4.1 施工期水环境影响分析
	4.1.1 生活污水
	<p>本项目设置了施工生活区，高峰时期在施工生活区住宿的施工人员将达到 240 人，南方地区平均每人每天用水量按 0.1m^3 计，污水排放系数取 0.8，生活污水产生量约 $19.2\text{m}^3/\text{d}$。环评建议施工期建设满足需求规模的一体化污水处理设备，并建设效容积不小于 50m^3 的清水池等配套设施，用于储存达标后的尾水，便于回用。</p>
	4.1.2 施工废水
	<p>施工废水主要包括机械设备的冲洗废水、地面冲洗水以及机械设备和运输车辆的维修保养过程中产生的油污等。施工废水主要污染物是悬浮物、石油类等，若不进行收集，随意排放易对水环境造成污染。</p>
	<p>为减小不利影响，要求在施工生产生活区设置沉淀池和隔油池，设备和车辆的清洗必须集中在施工生产生活区进行。施工废水经隔油沉淀处理后回用于道路洒水和场区绿化，不外排，不会对周边水体造成不利影响。</p>
	4.2 施工期大气环境影响分析
	4.2.1 施工扬尘
	<p>建筑施工期的大气污染主要为施工过程产生的扬尘。对整个施工期而言，施工产生的扬尘主要集中在土建施工阶段，按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘，主要是在运输、装卸、裸露、搅拌及土地开挖、道路建设等过程中，由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成的，其中道路运输及材料装卸造成的扬尘最为严重。</p>
	<p>根据同类工程类比资料，施工工地的扬尘主要是由运输车辆的行驶产生，约占扬尘总量的 60%，并与道路路面及车辆行驶速度有关，一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。如果在施工期间对施工区域采用围护或对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70-80%左右，施工场地洒水抑尘的试验结果见下表。</p>

表 4-1 施工场地洒水抑尘的试验结果

距离 (m)		5	20	30	50	100~150
TSP 小时平均浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86	0.61
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.27	0.21

结果表明：实施每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，可将 TSP 污染距离缩小到 20~50m 范围。

另外，由于道路的扬尘量与车辆行驶对路面扰动及车辆的速度有关，速度愈快对路面的扰动越大，其扬尘量势必愈大，因此对进入施工区的车辆必须实施限速行驶。

施工扬尘的另一种情况是由于施工的需要，施工点开挖土方需临时堆置在施工场地。这些裸露土方在气候干燥又有风的情况下会产生扬尘。尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。以沙尘为例，不同粒径的尘粒的沉降速度见下表。

表 4-2 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径, μm	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度, m/s	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径, μm	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度, m/s	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径, μm	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度, m/s	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由上表可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250 μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250 μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。根据现场的气候情况不同，其影响范围也有所不同。

因此，为尽量减少施工扬尘对周边大气环境的影响，在施工期间应避免在大风天气进行土地开挖和回填作业，减少开挖土方的露天堆放时间，尽量随挖随填是抑制这类扬尘的有效手段。本工程采用商品混凝土，不需要设置混凝土搅拌站，通过加强管理、切实落实好这些措施，施工场地扬尘对环境的影响将会大大降低，同时其对环境的影响也将随施工的结束而消失。

4.2.2 燃油废气

施工中将使用各类大、中、小施工机械，主要以汽油、柴油等燃烧为动力，特别是大型工程机械将使用柴油作动力，排放的尾气、烟气对区域环境空气有一定的影响。在施工过程中必须选用高性能、低污染的施工机械，减轻燃料燃烧废气对区域环境空气的影响。施工期燃油机械产生的尾气排放对施工区域大气影响相对较小，并随着工程的结束而结束。

4.3 施工期噪声环境影响分析

4.3.1 施工机械噪声

4.3.1.1 施工噪声预测方法和预测模式

施工噪声可近似视为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，估算出离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_i = L_0 - 20 \lg \frac{R_i}{R_0} - \Delta L$$

式中： L_i ——距声源 R_i (m) 处的施工噪声预测值，dB；

L_0 ——距声源 R_0 (m) 处的施工噪声级，dB；

ΔL ——障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量。

4.3.1.2 施工噪声影响范围计算和影响分析

根据前述的预测方法和预测模式，对施工过程中各种设备噪声影响范围进行计算，结果见下表。该预测计算未考虑障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量。

表 4-3 单台施工设备不同距离内噪声声级 单位：dB

机械名称	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m
挖掘机	82	76	70	64	60	58	56	52	50	46
装载机	90	84	78	72	68	66	64	60	58	54
压路机	80	74	68	62	58	56	54	50	48	44
推土机	83	77	71	65	61	59	57	53	51	47
平地机	90	84	78	72	68	66	64	60	58	54
拌和机	87	81	75	69	65	63	61	57	55	51
搅拌机	85	79	73	67	63	61	59	55	53	49
铲土机	93	87	81	75	71	69	67	63	61	57
振捣机	80	74	68	62	58	56	54	50	48	44
夯土机	92	86	80	74	70	68	66	62	60	56
自卸车	82	76	70	64	60	58	56	52	50	46

	重型运输车	82	76	70	64	60	58	56	52	50	46
	移动式吊车	89	83	77	71	67	65	63	59	57	53
	打桩机	100	94	88	82	78	76	74	70	68	64
	空压机	88	82	76	70	66	64	62	58	56	52
	移动式发电	95	89	83	77	73	71	69	65	63	59

表 4-4 施工设备噪声影响范围 单位: m

施工机械	影响范围 *		影响范围 **	
	昼间	夜间	昼间	夜间
挖掘机	20	112	63	200
推土机	23	126	71	224
装载机	50	282	159	500
铲土机	71	398	224	707
平地机	50	282	159	500
夯土机	63	354	200	630
打桩机	159	禁止施工	500	禁止施工
压路机	16	89	50	159
重型运输车	20	112	63	200
振捣机	16	89	50	159
自卸车	20	112	63	200
空压机	40	224	126	398
移动式发电机	89	500	282	890
移动式吊车	45	251	141	446

注: *表示达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的影响范围;
**表示达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类声环境功能区标准的影响范围。

由上表可知, 不同施工机械产生的噪声范围相差很大, 昼夜施工场界噪声标准限值不同, 夜间施工噪声的影响范围要比白天大得多。项目施工在昼间距施工场地 159m 以外可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 昼间标准限值, 夜间在 500m 处达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 夜间标准限值; 项目施工在昼间距施工场地 500m 以外可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类声环境功能区标准限值, 夜间在 890m 处达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类声环境功能区标准限值。以上预测结果是基于理论计算情况下的噪声影响范围, 实际上噪声在传播过程中, 受到如大气吸收、地面效应、绿化阻隔、建筑阻隔等各种因素影响, 实际影响范围会远小于预测结果。

本项目部分风机点位附近分布有零散居民，为保护周边居民的正常生活和休息，应合理安排施工时间，在周边分布有居民点的风机位避免夜间施工，加强与居民沟通协调。

若施工机械噪声对周边居民影响较大，应采取必要的噪声控制措施，如将施工现场和敏感点直接进行围挡或设置移动声屏障等。参考同类项目，采取此类措施后，隔声效果可以降低 10dB（A）左右，采取相关措施后施工设备噪声的影响范围见下表。

表 4-5 采取措施后施工设备噪声影响范围 单位：m

施工机械	影响范围 *		影响范围 **	
	昼间	夜间	昼间	夜间
挖掘机	2	12	7	20
推土机	3	13	8	23
装载机	5	29	16	50
铲土机	8	40	23	71
平地机	5	29	16	50
夯土机	7	36	20	63
打桩机	16	禁止施工	50	禁止施工
压路机	2	9	5	16
重型运输车	2	12	7	20
振捣机	2	9	5	16
自卸车	2	12	7	20
空压机	4	23	13	40
移动式发电机	9	50	29	89
移动式吊车	5	26	15	45

注：*表示达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的影响范围；
**表示达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类声环境功能区标准的影响范围。

由上表可知，施工机械在昼间距施工场地 16m 以外可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 昼间标准限值，夜间在 50m 处达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 夜间标准限值；项目施工在昼间距施工场地 50m 以外可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类声环境功能区标准限值，夜间在 89m 处达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类声环境功能区标准限值。采取进一步防范隔声措施后，施工活动对周边声环境保护目标影响较小。

4.3.2 施工交通运输噪声

本项目施工期车流量增加约每天 12 台车次，且运输作业均安排在昼间进行。车辆一般载重较重，在居民聚集区行驶时速度一般低于 20km/h。由于行驶速度低，可将运输车辆视为点声源。根据同类工程类比资料，预测大型载重车运输过程中不同距离下对周边声环境的影响，如下表所示。

表 4-6 施工运输车辆噪声随距离衰减计算结果

距离 (m)	2.5	7.5	10	20	30	40	50	75
噪声 dB (A)	89.54	80	77.50	71.48	67.96	65.46	63.53	60.00

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 范围内的首排居民噪声超出了《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类昼间标准。因此，施工期车辆运输瞬时噪声对沿线距离较近的居民影响较大。

建议施工单位合理安排运输作业时间，途经距离居民点较近的路段时，尽量安排在上午 8:30~11:30、下午 2:30~6:30 进行，避免夜间运输，车辆行驶速度控制在 20km/h 以内。在本项目施工期，超标范围内所有有居民居住的路段均应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。在噪声超标区域应设置减速标识和禁鸣标志，同时应预留环保资金，必要时采取隔音屏障等措施。本项目施工期为 18 个月，随着施工期结束，项目对运输道路沿线居民声环境影响随即结束，在落实环评提出运输道路噪声控制措施的基础上，施工期交通运输噪声对沿线声环境的影响可以接受。

4.4 施工期固体废物环境影响分析

a) 工程弃渣

本工程场地平整、开挖、道路修筑、材料运输、基础工程和房屋建筑等工程施工期间将产生的大量废弃的建筑材料，如砂石、石灰、木材和土石方等。固体废物若处置不当，遇暴雨会被冲刷流失到环境中造成污染。

本工程土石方开挖量主要是场内施工道路、风机基础开挖等。为尽量减少弃渣，开挖道路基础后的土料主要用于风机基础和场地平整的回填。

本工程土石方开挖总量 144.63 万 m³ (剥离表土 7.14 万 m³)，土石方回填

及填筑总量 104.17 万 m^3 (回填表土 7.14 万 m^3)，产生弃渣 40.46 万 m^3 ，无借土。共设置 17 处弃渣场，施工弃渣全部规范堆存于弃渣场。根据表土平衡及保护方案，剥离后的表土应集中堆置，临时堆土场应覆盖薄膜，并设置临时围挡。

弃渣堆放将占用土地、破坏原地貌、破坏植被和地表组成物，大量的堆渣体在景观上与周围的景观不协调。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。因此，应该严格按照水保方案做好项目的水土保持工作，合理设置弃渣场，严格遵循“先挡后弃”原则，减小工程弃渣产生的影响，同时弃渣场周边须设置稳定边坡并拍击压实，设置平台，在堆土顶面、坡面及周边设置排水沟，使弃土区汇水导出渣场，确保不发生水土流失现象，弃渣后及时进行生态恢复。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绿化。

b) 生活垃圾

本工程施工期约 18 个月，按施工人员生活垃圾 0.5kg/人 d 计算，施工人员高峰人数为 240 人，则日排放量约为 0.12t/d，施工期生活垃圾产生总量约为 65.7t。施工人员在施工中产生的生活垃圾对周围环境有一定的影响，主要有如下四个方面：

- 1) 侵占土地，破坏地貌和植被。如果对生活垃圾不加以处置和利用，堆存在某一个地方，必然要占用一定数量的土地，破坏地表原有植被，丧失土地的原有功能。
- 2) 污染土壤。由于生活垃圾长期露天堆放，其中的一部分有害物质会随着渗滤液浸出，渗入地下，使周围土壤受到污染。
- 3) 污染环境空气。生活垃圾中含有大量的粉尘和其它细小颗粒物，这些粉尘和细小颗粒物不仅含有对人体有害物质和致病细菌，还会四处飞扬，污染空气，并进而危害人的健康。
- 4) 影响工程所在地居民点景观。

施工期间应在施工现场设置固定生活垃圾收集箱，对垃圾进行收集后由环卫部门统一清运，可以减少其对周围环境和施工人员及居民点的影响。

4.5 施工期生态环境影响分析

本项目进行了生态影响专项评价，本小节仅对施工期生态环境影响进行简述：

施工活动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。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、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。

施工期对陆生野生动物的影响主要包括施工道路、风机、弃渣场、升压站等的占地对野生动物生境的占用和破坏；施工噪声、施工人员活动以及夜间光照等对野生动物栖息、觅食、求偶繁殖等行为的影响；施工产生的废水、弃渣、建筑材料堆积等均会在不同程度上对动物及其生境产生一定影响。

4.6 施工期环境风险影响分析

施工期环境风险主要是弃渣场失稳风险。本工程施工期共设置 17 个弃渣场，采取措施后堆渣体是稳定的，一般不会发生通过渣体的剪切破坏而导致渣体的边坡失稳，也不会发生渣体与渣场底部接触面的整体剪切破坏，导致渣体整体滑动。

渣场根据水土保持综合治理技术规范和防洪标准的有关规定，参考同类已建工程的实践经验和安全经济兼顾的原则，确定渣场排洪设施的设计标准，并对渣场进行防护设计。因此，渣场出现滑坡或被暴雨洪水冲溃的可能性很小。

总体上，本项目施工期环境风险较小，环境风险可以接受。

4.7 运营期水环境影响分析

4.7.1 生产废水

运营期正常情况下无废水排放，只有变压器检修或发生事故时有少量含油废水排放。变压器配备有事故油池，发生漏油时，事故油池收集的漏油单独外运处置，废水进入一体式生活污水处理系统处理达标后用于绿化。因此，运营期生产废水排放对环境无影响。

4.7.2 生活污水

本工程运营期职工 28 人，每人每天生活用水量按 120L/d 算，生活污水以用水量的 80% 计，则运营期生活污水日产生量约为 $2.688\text{m}^3/\text{d}$ ，主要包括食堂废水、粪便污水、洗涤污水、淋浴污水等，所含污染物主要为氨氮、COD、悬浮物等。生活污水排入升压站一体化污水处理设备，处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)“城市绿化”标准，可用于升压站周边绿化用水。

4.8 运营期大气环境影响分析

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。

本项目运营期劳动定员 28 人，油烟经处理后，排放浓度符合《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001) 中油烟的最高允许排放浓度的标准限值要求，对大气环境的影响很小。

4.9 运营期声环境影响分析

4.9.1 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《桃源热市镇风电场项目环境影响报告表》及同类工程类比资料，本项目 5000kW 的风电机组运行时轮毂处噪声为 109dB (A)。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)。

4.9.2 预测方法

由于风电机组间相距较远，每个风电机组可视为一个独立声源。

4.9.2.1 点声源预测方法

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，从单一等效点声源到接收点间的距离 d 超过声源的最大尺寸 H_{max} 二倍 ($d > 2H_{max}$)，该声源可近似为点声源。本项目选用风机为 5000kW，对应叶轮直径均为 200m，当预测点与风机轮毂中心点距离大于 400m 时，风机可视为点声源，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：

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

式中： L_w —一点声源的声功率级，dB (A)；

r —预测点与点声源的直线距离。

r 的计算公式为：

$$r = (r_1^2 + h^2)^{0.5}$$

式中： r_1 —预测点与风机基础的水平距离；

h —预测点与风机轮毂的垂直距离。

多声源叠加公式为：

$$L_p = 10\lg(10^{0.1L_{p1}} + 10^{0.1L_{p2}} + \dots + 10^{0.1L_{pn}})$$

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)。

4.9.2.2 面声源预测方法

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 对面声源的几何发散衰减的分析，当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时，可按下列方法近似计算： $r < a/\pi$ 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 $b > a$ 。下图给出了长方形面声源中心轴线上的声衰减曲线，虚线为实际衰减量。

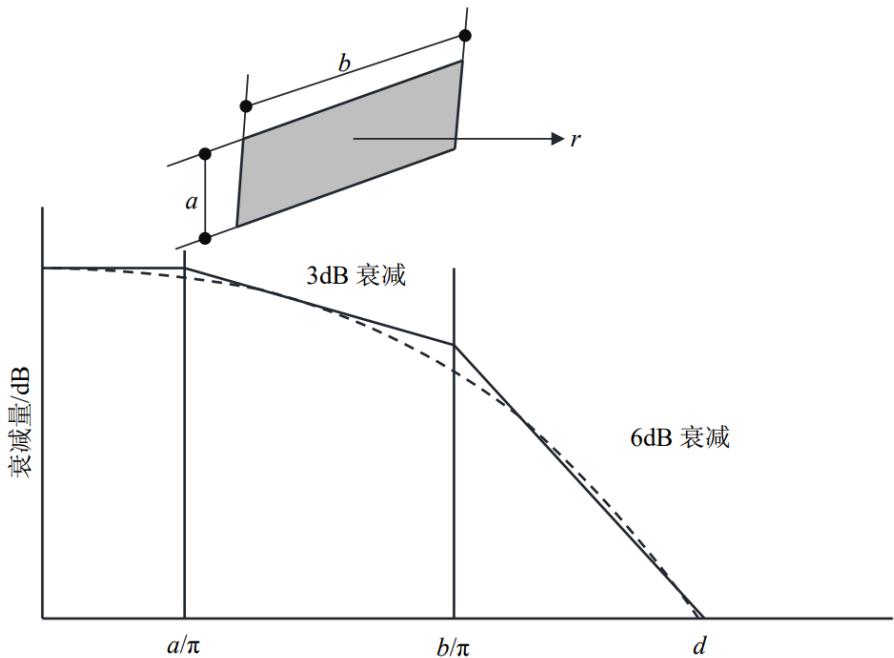


图 4-1 长方形面声源中心轴线上的衰减特性

本项目选用风机的叶轮直径均为 200m，风轮扫掠区域形成一个直径为 200m 的圆，将其看作边长为 200m 的正方形，即 $a=b=200m$ ，故此面声源的几何发散衰减仅存在 2 个区间。当 $r < 200/\pi \approx 63.7m$ 时，几乎不衰减 ($A_{div} \approx 0$)；当 $r > 200/\pi \approx 63.7m$ 时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性 [$A_{div} \approx 20\lg(r/r_0)$]，即可简化为点声源。

4.9.3 预测内容

预测内容主要包括 5000kW 风电机组噪声直线距离 300~500m 处噪声贡献值、偏航系统偶发噪声的声环境影响，风机运营后对周边声环境保护目标的影响。

4.9.4 预测结果

4.9.4.1 单台风机噪声预测结果

单台风机噪声影响预测结果见下表，等声级线图见下图。

表 4-7 单台风机噪声衰减预测结果 单位：dB (A)

距声源水平距离 r_1 (m)	300	310	320	330	340	350	400	500
距声源直线距离 r (m)	331	340	349	358	368	377	424	519
噪声贡献值 L (r)	50.60	50.37	50.14	49.91	49.69	49.47	48.46	46.69

注：风机轮毂高度为 140m，即 $r_2=140m$ ，直线距离 $r=(r_1^2+r_2^2)^{0.5}$

从上表预测结果可知，对于本项目 5000kW 单台风机噪声，不考虑敏感点与风机基础高程差的情况下，昼间距离 300m 处已低于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类昼间噪声标准 (60dB (A))；夜间的距离 330m 外方可低于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类夜间噪声标准 (50dB (A))。

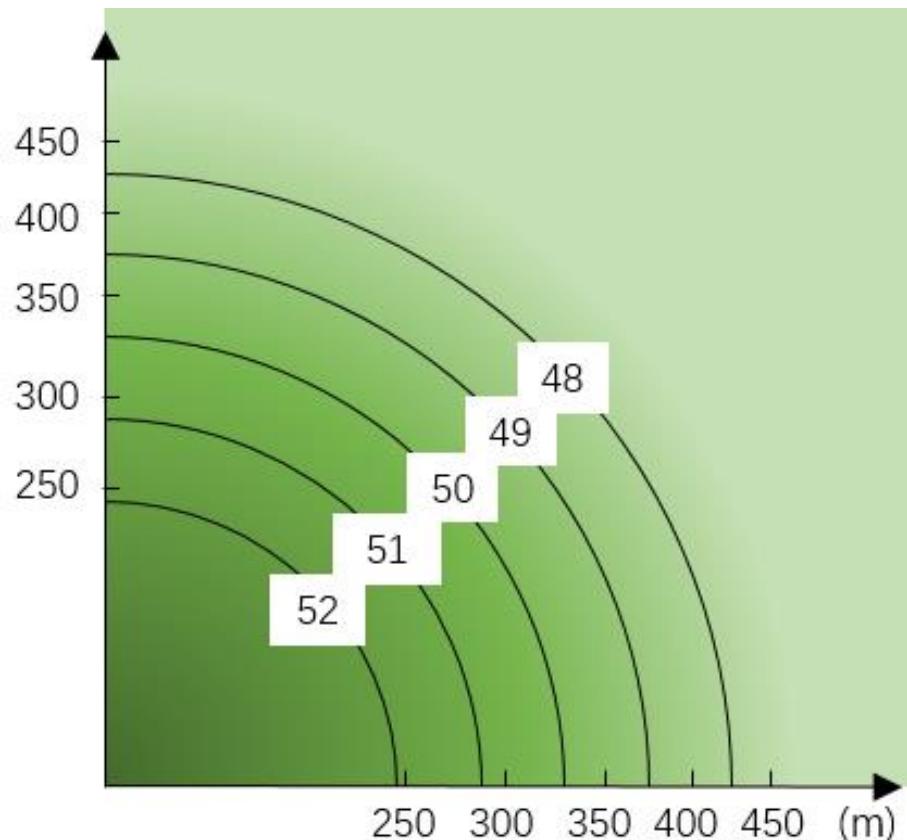


图 4-2 单体风机噪声等声级线图 单位: dB (A)

b) 偏航系统偶发噪声预测结果

偏航系统运行时噪声来源于刹车系统产生的刹车噪声、液压及润滑油冷却系统噪声。单个风电机组偏航系统运行突发噪声最大预测值见下表。

表 4-8 偏航系统刹车偶发噪声衰减预测结果

距声源水平距离 r_1 (m)	200	250	300	350	400	450	500
距声源直线距离 r (m)	244	287	331	377	424	471	519
噪声贡献值 L (dB)	64.25	62.86	61.60	60.47	59.46	58.53	57.69
注：风机轮毂高度为 140m，即 $r_2=140m$ ，直线距离 $r=(r_1^2+r_2^2)^{0.5}$							

从上表预测结果可知，对于本项目 5000kW 风机偏航系统偶发噪声，

不考虑敏感点与风机基础高程差的情况下，夜间距离 200m 外可低于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类夜间突发噪声标准 (65dB (A))。

c) 噪声防护距离

根据风机噪声预测结果，对于本项目选用的风机机型，不考虑测点与风机基础处高程差的情况下，水平距离 330m 处的噪声可满足 GB3096-2008 《声环境质量标准》2 类标准，即昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A) 的要求；对于偏航系统偶发噪声，不考虑敏感点与风机基础处高程差的情况下，夜间水平距离 200m 处噪声可以满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类夜间突发噪声标准 (65dB (A))。

参照《湖南省风电场项目建设管理办法》(湘发改能源〔2012〕445 号) 的要求，结合环评预测结果，建议对风电场设置噪声防护距离：以风机位中心为起点水平距离 330m。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。

d) 单台风机噪声对居民点的影响

本次评价对与风机直线距离 500m 内的居民点进行预测，评价标准为《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准，预测结果详见下表。

表 4-9 单台风机对居民点的噪声影响预测

序号	居民点名称	相邻风机	距离首排房直线距离(m)	风机噪声贡献值 dB (A)	噪声背景值 dB (A)		预测值 dB (A)		评价标准 dB (A)		超标情况 dB (A)	
					昼间	夜问	昼间	夜问	昼间	夜问	昼间	夜问
1	油榨湾凸	B01	401	48.9	46.1	38.5	50.7	49.3	60	50	达标	达标
2	打鼓洞	N01	446	48.0	44.9	37.0	49.7	48.3	60	50	达标	达标
3	高于界西侧	N04	402	48.9	44.9	37.0	50.4	49.2	60	50	达标	达标
4	朱家	N05	373	49.6	44.9	37.0	50.8	49.8	60	50	达标	达标

		上 湾											
5	高 于 界 东 侧	N05	437	48.2	44.9	37.0	49.9	48.5	60	50	达 标	达 标	
6	十三 棚	N12	413	48.7	45.6	37.9	50.4	49.0	60	50	达 标	达 标	
7	郭 家 界	N13	376	49.5	45.6	37.9	51.0	49.8	60	50	达 标	达 标	
8	肖 家 溶	N15	375	49.5	43.3	37.8	50.4	49.8	60	50	达 标	达 标	
9	九 条 岭	N17	443	48.1	43.4	38.0	49.3	48.5	60	50	达 标	达 标	
10	观 塔 里	N18	449	48.0	43.4	38.0	49.2	48.4	60	50	达 标	达 标	
11	竹 子 湾 北 侧	N20	381	49.4	42.0	38.4	50.1	49.7	60	50	达 标	达 标	
12	竹 子 湾 南 侧	N21	434	48.3	42.0	38.4	49.2	48.7	60	50	达 标	达 标	
13	白 竹 园	N22	372	49.6	44.0	37.8	50.6	49.9	60	50	达 标	达 标	
14	湖 田 界	N22	456	47.8	44.0	37.8	49.3	48.2	60	50	达 标	达 标	
15	五 岳 山	N23	406	48.8	47.0	38.9	51.0	49.2	60	50	达 标	达 标	
16	蔡 家 沟	N25	382	49.4	42.6	38.3	50.2	49.7	60	50	达 标	达 标	
17	老 屋 南 侧	N25	407	48.8	42.6	38.3	49.7	49.2	60	50	达 标	达 标	
18	马 尾	XZ01	388	49.2	42.6	38.3	50.1	49.6	60	50	达 标	达 标	

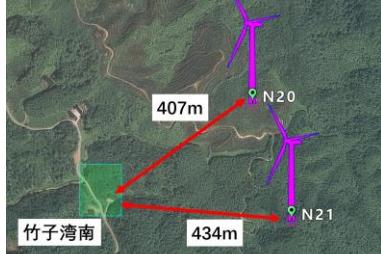
		洞										
19	小 堵 里	XZ01	393	49.1	42.6	38.3	50.0	49.5	60	50	达 标	达 标
20	老 屋 北 侧	XZ03	385	49.3	44.0	37.8	50.4	49.6	60	50	达 标	达 标
21	烂 板 桥 西 侧	XZ04	396	49.0	47.0	38.9	51.1	49.4	60	50	达 标	达 标
22	烂 板 桥 东 侧	XZ05	375	49.5	43.3	37.9	50.5	49.8	60	50	达 标	达 标
23	朱 家 下 湾	XZ07	398	49.0	47.0	38.9	51.1	49.4	60	50	达 标	达 标
24	烟 子 棚	XZ09	380	49.4	41.5	37.5	50.0	49.7	60	50	达 标	达 标
25	竹 子 枧	XZ09	414	48.7	41.5	37.5	49.4	49.0	60	50	达 标	达 标
26	燕 家 山	XZ11	375	49.5	41.5	37.5	50.2	49.8	60	50	达 标	达 标

由上表预测结果可知，所有居民点昼夜间噪声预测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准。建议保持对风机周边居民建筑的跟踪监测，预留环保资金，必要时增设通风隔声窗。

4.9.4.2 多台风机噪声叠加预测

考虑多台风机噪声叠加影响时，采用多声源叠加公式计算噪声源叠加后的总噪声值。本次评价考虑距离居民点水平距离 500m 内的多台风机影响，林木反射产生的声衰减取 3dB (A))。预测居民点包括九条岭、竹子湾北、竹子湾南、白竹园、蔡家沟，评价标准为《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准（昼间 60dB (A)，夜间 50dB (A)），预测结果详见下表：

表 4-10 多台风机对居民点的噪声叠加影响预测

序号	居民点名称	与风机位置距离关系	预测距离参数(m)	风机噪声贡献值 dB(A)	噪声背景值 dB(A)	预测值 dB(A)	达标情况
1	九条岭		$d_1=374$ $h_1=283$ $r_1=443$ $d_2=471$ $h_2=266$ $r_2=541$	$L(r_1)=48.1$ $L(r_2)=46.3$	昼间: 43.4 夜间: 38.0	$L_D=48.1$ $L_N=47.5$	达标
2	竹子湾北		$d_1=342$ $h_1=167$ $r_1=381$ $d_2=419$ $h_2=159$ $r_2=448$	$L(r_1)=49.4$ $L(r_2)=48.0$	昼间: 42.0 夜间: 38.4	$L_D=49.5$ $L_N=48.9$	达标
3	竹子湾南		$d_1=377$ $h_1=216$ $r_1=434$ $d_2=376$ $h_2=167$ $r_2=407$	$L(r_1)=48.2$ $L(r_2)=48.8$	昼间: 42.0 夜间: 38.4	$L_D=49.0$ $L_N=48.7$	达标
4	白竹园		$d_1=317$ $h_1=240$ $r_1=398$ $d_2=463$ $h_2=204$ $r_2=506$	$L(r_1)=49.0$ $L(r_2)=46.9$	昼间: 44.0 夜间: 37.8	$L_D=48.9$ $L_N=48.3$	达标

5	蔡家沟		$d_1=322$ $h_1=214$ $r_1=387$ $d_2=455$ $h_2=186$ $r_2=492$	$L(r_1)=49.3$ $L(r_2)=47.2$	昼间： 夜间：	42.6 38.3	$L_D=48.9$ $L_N=48.6$	达标	

备注：林木反射产生的声衰减取 3dB (A)

当考虑多台风机对居民点的叠加影响时，所有预测居民点昼夜间噪声预测值均达标。建议对距离风机距离较近的居民建筑进行跟踪监测，预留环保资金，必要时增设通风隔声窗等措施。

4.9.4.3 升压站噪声

220kV 户外式升压站对周围声环境的影响主要是由变电站中的主变压器运行时所产生的噪声。根据《金陵分公司 220kV 总降变扩建工程环境影响评价》及相关设计资料，户外式 220kV 主变压器 1m 处声压级一般约为 70dB (A)。

本项目主变压器距离北侧和东侧的围墙最近，距离约为 30m。经预测，距离主变近的围墙外 1m 处噪声贡献值为 40.5dB (A)，叠加背景值后的预测值为昼间 46.3dB (A)、夜间 42.1dB (A)。故升压站噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准（昼间 70 dB (A)，夜间 55 dB (A)）。最近的居民点梨树垭距离升压站 89m，因此升压站噪声不会对周边居民产生影响。

4.10 运营期固体废物环境影响分析

4.10.1 废机油

风力发电机组变速箱使用机油进行润滑。根据同类工程类比资料，由于风电机组转速小，机油使用量少，每台发电机组机油用量为 40kg 左右，风电场机油用量合计为 1480kg，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 年更换一次，按更换率 50% 考虑，风电场废机油的产生量为 740kg/次，平均产生量约 148kg/a。

更换的废机油应当用具有明显标示的专用油桶收集暂存于危废暂存间，及时交由有资质的单位处理，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。经采取上述措施后，废机油可做到合理处置，对周围环境影响较小。

4.10.2 废矿物油

本项目风机叶片转动采用液压调节，不采用机械齿轮运转。根据同类工程类比资料，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，产生量约 8.5t/次，应按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 要求进行临时贮存，并定期及时交给有资质的单位进行处理，不会对周边环境造成影响。

4.10.3 清洗剂

风机等设备检修时，清洗金属零部件，产生少量清洗剂废液，约 0.05t/a，暂存于升压站危废暂存间，后交由有资质的单位处理，不会对周边环境造成影响。

4.10.4 含油物件

风机检修时会产生废手套和油抹布等含油物件，产生量约为 0.08t/a，含有石油类物质，属于危险废物。这些含油物件随意丢弃会污染土壤和水体，同样应暂存在危废暂存间内，委托有资质的单位处置。

综上所述，运营期产生的废机油、废矿物油、清洗剂、含油物件等应按《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 的相关规定进行管理，最终交由有资质的单位进行处置。本项目各类危险废物产生及处理情况见下表。

4.10.5 废蓄电池

本项目直流系统的蓄电池采用阀控式铅酸免维护 400Ah/组护蓄电池，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。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。因此，建设方须严格按照国家危废转移、处置有关规定对退役的蓄电池进行转移、处置。

4.10.6 废变压器油

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，浅黄色透明

液体。变压器维护、更换和拆解过程中会产生废变压器油，变压器废冷却介质属于危险废物，更换的废变压器油应及时交由有资质的单位处理。

表 4-11 危险废物产生情况及处理方式

序号	危险废物名称	来源	产生量	危废类别	危废代码	收集方式	去向
1	废机油	风机机组	148kg/a	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08		
2	废矿物油	风机机组	一般 6~10 年更换一次，8.5t/次	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08		
3	清洗剂	清洗金属零部件	0.05t/a	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-201-08		
4	含油物件	设备维修	0.08t/a	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-041-49		
5	废蓄电池	电源系统	8~10 年更换一次，104 只/次	HW31 含铅废物	900-052-31		
6	废变压器油	变压器	检修过程中产生，产生量不确定	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08		

采取上述措施后，固体废物不会对周边环境产生不良影响。

4.11 运营期生态环境影响分析

本项目进行了生态影响专项评价，本小节仅对运营期生态环境影响进行简述：

风电场投入运营后，永久占地内的植被完全被破坏，取而代之的是风机和杆塔的基础等建筑用地类型，但可以通过异地栽种乔、灌木和种植草坪等绿化方式减少由此造成的植被损失。

运营期风电场对生态的影响主要是对鸟类活动的影响，一方面是风机运行时叶片运动、噪声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。但是动物对长期持续而无害的噪声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。对风机叶片进行艳化处

	<p>理后，鸟类在迁徙中能及时回避，从而减少鸟类碰撞风机的概率。</p> <h4>4.12 运营期环境风险影响分析</h4> <p>运营期的主要环境风险为事故情况下检修产生的废油对环境的影响。变压器、风电发电机组等设备在事故情况下检修，需要将发电机油排出检修，若操作不当将可能使机油泄露，从而污染项目区及附近的土壤。</p> <p>本项目主变压器设置了事故油池，可以储存泄漏的变压器油。35kV 箱变采用下箱式变压器，设置了集油坑，做好了防渗处理。在检修时应设接油盘，由专业人员检修，产生的检修废油采用专用容器盛放，依托升压站危废暂存间临时暂存，统一收集后送交有资质的单位处理，避免事故废油对外部环境产生不良影响。</p> <p>综上所述，在落实本报告提出的环境风险防范措施情况下，本项目环境风险处于可接受水平。</p>
选址选线环境合理性分析	<h4>4.13 选址环境合理性分析</h4> <h5>4.13.1 风电场选址环境合理性分析</h5> <p>本项目位于湖南省常德市桃源县龙潭镇、理工港镇、黄石镇一带，属于复杂山地风电场，海拔高度约 150m~660m，距离桃源县城直线距离约 40km。桃源县域为中亚热带向北亚热带过渡地段，属中亚热带季风气候。气候特点是冷热四季分明，干湿两季明显，春多寒潮阴菇，夏多暴雨高温，伏秋易旱，冬少严寒。多年平均气温为 16.5°C，年平均降水量为 1437 毫米，年平均相对湿度为 82%，年日照时数 1529 小时，年平均日照率为 5%。</p> <p>本项目不涉及世界文化与自然遗产地、省级以上（含省级）自然保护区、风景名胜区、森林公园、生态保护红线、一级国家公益林，未涉及湿地公园、地质公园、旅游景区和鸟类主要迁徙通道等（附件 5、附件 6、生态专题附图 13、附件 7、附件 10、附图 12）。</p> <p>本项目区不属于基岩风化严重或生态脆弱、毁损后难以恢复的区域。本项目所在区域无明显石漠化现象，项目建成后，在严格落实各项水土保持措施和植被恢复措施的情况下，不会造成区域石漠化现象发生，区域植被生态恢复能达到预期效果。</p>

根据《关于湖南省水土流失重点预防区和重点治理区划定公告》，本项目不在湖南省划定的省级水土流失重点预防区和省级水土流失重点治理区范围内。

4.13.2 工程地质条件合理性分析

根据本项目地质灾害危险性评估报告的专家评审意见，建设场地总体适宜性为“基本适宜”（附件 8）。

根据本项目的初步设计报告，工程地质评价有以下结论：

a) 场址区地貌单元属构造剥蚀侵蚀低山丘陵地貌，升压站及风机机位所在区域地势起伏较大，未见影响场地的不良地质作用，无新构造断裂，场地基本稳定，适宜工程建设。

b) 场址区地层主要由第四系粉质黏土及元古界板溪群板岩组成。

c) 根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，按I1 类场地，场址区 50 年超越概率 10% 的地震动峰值加速度为 0.10g，相对应的抗震设防烈度为 7 度，桃源县西安风电场二期 185MW 项目初步设计报告 88 地震动反应谱特征周期为 0.25s，设计地震分组为第一组。场区为可进行建设的一般场地。

d) 场址区基础范围内无地下水，拟建场地地基土对混凝土结构及钢筋混凝土结构中的钢筋均具微腐蚀性。场区地势较高，不存在洪水的威胁。

e) 根据升压站岩土条件及基础的荷载特点，升压站的地基基础设计可尽量采用天然地基方案，第③1 层及以下地层可作为天然地基持力层，基础形式可采用整板基础和掏挖基础。

f) 根据各风机位岩土条件及基础的荷载特点，风机位的地基基础设计可尽量采用天然地基方案，第②1 或③1 层及以下地层可作为天然地基持力层，基础形式可采用整板基础和掏挖基础。

g) 场地土对混凝土结构具微腐蚀、对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀。

h) 基础开挖后，基础底板土不宜暴露过久，并严防被地下水浸泡。基础开挖到位后，需及时用混凝土封底，严防地表（下）水渗入地基土，破坏地基土结构，从而降低地基土承载力。基础施工时应做好截、排水措

施。

4.13.3 风机位选址合理性分析

本项目风机均布置于山脊上，水平距离 300m 内无居民点，施工及运营产生的各类环境影响在采取相应措施后对周边的敏感点影响较小。

项目评价区内主要植被类型为针叶林、阔叶林、灌丛，工程临时占用的土地类型均在最大程度上避开植被发育较好区域，占用的土地类型区域植被多为次生林和人工林，植被类型及群系组成较为简单，动植物种类较少。拟建项目施工过程中的施工活动不可避免地造成地表扰动，产生水土流失，对区域地表植被造成破坏，但随着施工期的结束，水土保持工程、植被恢复等措施的实施均可将区域范围内因施工产生的各类不利影响降至最低。

根据本项目压覆重要矿产资源查询情况的说明，建设用地范围内没有已探明的具有工业价值的重要矿产资源，也没有设置采矿权（附件 9）。本项目不涉及军事设施、文物古迹等（附件 12、附件 4），无重大的环境制约因素，因建设施工活动造成的影响可通过采取相应的措施予以减缓。因此，从环境保护的角度看，风机的布置是可行的。

4.13.4 升压站选址合理性分析

升压站站址选择时考虑现场地形地貌和工程的具体区位情况，结合工程气象、水文资料和具体施工条件的难易程度，充分利用现有地形，因地制宜，降低工程难度。升压站站址考虑交通便利，方便检修巡视进出场；并尽可能缩短场内的集电线路，从而降低集电线路的投资、减少集电线路的电能损耗。

经现场勘察，本项目升压站未在桃源县划定的生态保护红线范围内（附件 5，附件 6，生态专题附图 13），最近居民点距离升压站约 89m，从环境保护的角度升压站选址合理。

4.13.5 道路选址合理性分析

省道 S311、S318 从风电场东南部经过，县道 X064 从场区中部穿过，县道 J55 从场区北部经过，场区内村村通道路纵横交错，对外交通较为便利。通讯设施可由当地就近接入利用，现场施工的通讯可以用对讲机或手

机联络业务，指挥施工。风电场建设所需的建筑材料，如钢材、水泥、砂石、木材、油料等可到当地的建材市场购买。县级以上道路可供大型平板运输车通行，交通条件良好，可满足工程交通要求。公路运输路线为：风电场设备厂家—全国高速网—高速 G56—省道 S106—省道 S318、S311、S227—进场道路—场内道路—机位。

本风电场进场道路均为改建道路，北侧机位利用现有等级道路（县道 J55）作为进场路，南侧风机从省道 S318 龙潭镇附近接引并延伸风机位所在山脚下，然后利用原高铁施工便道至山脊，全长 14.7km。场内及检修路从进场路上接引延伸至各个机位，部分段加宽改建原有道路，部分段新建道路，总长 74.71km，其中原有道路加宽改建 32.92km，新建道路 41.79km。道路涉及的占地类型主要为交通运输用地、林地、草地。

改建道路包括原高铁施工便道、山脊路段的泥结石道路加宽、拓直改造，以及场内穿梭于各风机点位的水泥道路进行裁弯取直改造。新建道路圆曲线最小半径 R 采用 30m。为保证超长件叶片及塔筒运输安全，曲线半径 $R < 80m$ 时，道路外侧 8m 内不得有不可移动的障碍物。道路主线最大纵坡不大于 12%，支路极限坡度不大于 15%。路基宽 5.5m，行车道宽 4.5m，土路肩每侧宽 0.5m。考虑到施工期运输时段相对集中，运输数量大，考虑在沿线地势平坦处设置相应的错车道。道路路面采用泥结碎石路面，面层厚 20cm。最大粒径不应超过 100mm。

场内外的改建和新建路段周边多为灌草丛和林地，道路选线尽量避开耕地，远离居民。道路施工和交通运输对其大气环境和声环境有一定的影响，但道路改造施工时间非常短，且为夜间不进行高噪声施工，通过设置减速带和限速标志，限制施工车辆的车速，可有效降低对居民点声环境的影响；对施工场地和运输道路采取洒水降尘措施，可减免扬尘对居民点大气环境的影响。从环境保护的角度分析，道路选线合理。

4.13.6 弃渣场选址合理性分析

本工程共设置 17 处弃渣场，占地面积 9.58hm^2 。弃渣场选址不涉及生态保护红线（生态专题附图 13），不涉及一级公益林、二级公益林有林地和各类敏感区（附件 7、附件 10），不在对公共设施、基础设施、工业企业

业、居民点等有重大影响的区域、不在河道、湖泊管理范围内，设置的弃渣场范围内无大水系通过，未发现大规模的滑坡、泥石流等不良地质体。

弃渣场占地范围内主要的土地利用类型以林地。草地为主，植被以阔叶林、针叶林为主，涉及占地及周边均无古树名木分布，无生态敏感目标分布。弃渣前先挡后弃，砌筑挡墙，在弃渣的过程中逐层拍击压实，设置平台，始终保持渣场平整，在堆土顶面、坡面及周边设置排水沟和沉砂池等防护设施。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。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弃渣场使用完毕后全部进行生态恢复，恢复方向为原有生态功能。因此，拟建项目弃渣场选址可行。

4.13.7 选址环境合理性小结

本项目占地均位于桃源县境内，区域风能资源具有一定的开发价值与开发潜力，场址对外交通条件较为便利，场址区域地质构造稳定，具备并网型风电开发的场址条件，场址区域不存在制约工程建设的环境问题。

本项目建设符合产业及行业政策、环境保护政策、相关规划，未涉及生态红线、各类生态敏感区、禁止开发区，无明显环境制约因素。项目的施工期与运营期可能对区域产生一定的影响，主要表现在声环境、生态环境、固体废物、水环境、大气环境、土地利用等方面。在落实各项环保措施后，工程建设对环境的不利影响将得到有效控制，而且风电场本身就是一个清洁能源项目，从环境角度分析，不存在制约工程开发的环境问题，因此从环保方面而言，本项目选址在环境上具有可行性。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>5 主要生态环境保护措施</p> <h3>5.1 施工期水环境保护措施</h3> <h4>5.1.1 生活污水控制措施</h4> <p>本项目设置了施工生活区，高峰时期在施工生活区住宿的施工人员将达到 240 人，南方地区平均每人每天用水量按 0.1m^3 计，污水排放系数取 0.8，生活污水产生量约 $19.2\text{m}^3/\text{d}$。环评建议施工期建设满足需求规模的一体化污水处理设备，并建设有效容积不小于 50m^3 的清水池等配套设施，用于储存达标后的尾水，便于回用。处理后的的生活污水回用于附近农田及林地浇灌、场区绿化或植被恢复，不外排，对周边环境影响较小。</p> <h4>5.1.2 施工废水控制措施</h4> <p>a) 施工废水不得随意排放。废水经隔油、沉淀等简单处理后，主要污染物 SS 去除率控制到 80%，油类等其它污染物浓度均减小。处理之后的施工废水循环利用不外排，防止对周边水质造成不利影响。沉淀污泥定期清理干化后运至弃渣场填埋。</p> <p>b) 施工设备与车辆清洗废水中含有泥沙、COD、表面活性剂及少量油类，必须集中在施工生产生活区进行，经过隔油池、沉砂池处理后回用，不外排。</p> <h4>5.1.3 含油污水控制措施</h4> <p>a) 尽量选用先进的设备、机械，以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修的次数，从而减少含油污水的产生量。</p> <p>b) 在不可避免跑、冒、滴、漏的施工过程中尽量采用固态吸油材料（如棉纱、木屑等）将废油收集转化到固态物质中，避免产生过多的含油污水。对渗漏到土壤的油污应及时利用刮削装置收集封存处理。同时加强设备管理和定期进行清洗，避免含油污水进入沿线水体。</p> <p>c) 施工机械维修点设硬化地面及干化池，防止机械维修、清洗对水体和土壤造成污染。</p> <p>d) 对收集的吸油废料（物）应集中收集，统一外运，妥善处置。</p> <h3>5.2 施工期大气环境保护措施</h3>
-------------	--

5.2.1 扬尘控制措施

结合《常德市建筑施工扬尘防治管理规定》，针对施工期扬尘污染提出下列几条防止措施：

a) 施工现场的临时设施及其使用应当符合以下规定：

1) 建议施工围挡高度不低于 1.8m，且围挡无乱张贴、乱涂画等现象。破损的围挡应及时更换，确保围挡整洁、美观。严禁使用单层彩钢板、竹笆、彩色编织布、安全网等易变形材料围挡。

2) 建议沿围挡加装喷雾系统，每隔 2m 设置 1 个高压雾化喷头，施工区域要能形成大量水雾，吸附工地上扬起的粉尘颗粒物。施工期间除雨天外每小时开动喷雾系统不少于 30min，时间间隔为 10min。

3) 施工现场所有车辆出口应按规定设置自动冲洗设施，包括冲洗平台、自动洗车机、过水槽、冲洗软管、冲洗枪、排水沟、循环用水装置等，必须收集洗车过程中产生的废水和泥浆，确保车辆不带泥上路、净车出场。

4) 在非降雨期间，施工现场必须定期洒水降尘，洒水次数每天不得少于 3 次，确保施工现场道路保持潮湿状态，鼓励施工单位沿道路设置自动喷淋设施，实现自动洒水降尘。

5) 施工现场应设置密闭式垃圾站、箱、桶。建筑垃圾存放应设垃圾池，垃圾池必须三面砌筑围挡，垃圾上方必须采用防尘网覆盖，施工垃圾、生活垃圾应分类存放，并应及时清运出场。施工现场各作业面应做到每天工完场清。

b) 施工现场的物料堆放应当符合以下规定：

1) 施工场地内建筑材料、构件、料具等应按照施工总平面图划定的区域分类堆放整齐。钢筋、钢管、钢结构构件等材料应架空堆放，下设条形混凝土梁或条形砖墩。材料堆场地面应及时冲洗。

2) 严禁在施工现场随意丢弃和焚烧沥青、油毡、橡胶、塑料、皮革、垃圾以及其他产生有毒有害烟尘、恶臭气体的各类废弃物。

3) 在施工场地内堆放作回填使用的土方和道路工程施工期间在主干道两侧堆放的土方，裸露时间不得超过 7 天。裸露土方应经表面整理后，

闲置时间 2 个月以内的可采用满铺防尘网覆盖，闲置时间 2 个月及其以上的必须硬化或绿化。采用绿化方式的，必须先撒播速生植物如小麦、紫云英、黑麦草（冬季）、狗牙根（夏季）等，再用防尘网覆盖，待绿化植物成活后方可撤离防尘网。

4) 施工过程中使用商品混凝土及其他建筑材料，需合理布置临时料场位置；并应采取下列措施之一：密闭方式存储及运输；设置围挡或堆砌围墙；采用防尘布苫盖；其他有效的防尘措施。

c) 施工工艺应当符合以下规定：

1) 土石方工程施工过程中，未开挖部分应当用防尘网覆盖，做到随挖随外运，减少开挖过程中土方裸露时间。施工现场土方开挖后应尽快回填，回填后的地面和不能及时回填的裸露场地，应采取混凝土硬化或防尘网覆盖的防尘措施。

2) 砌筑、抹灰时的落地灰应及时清扫，不得在未实施洒水等抑尘措施情况下进行直接清扫。

3) 土石方开挖施工现场应配备洒水车或其他喷淋设备，喷淋水量应能满足抑尘降尘要求，喷淋软管应能覆盖工地现场，开挖后的施工场地未施工前应用防尘网覆盖。

5.2.2 燃油废气控制措施

加强大型施工机械和车辆的管理，执行定期检查维护制度。承包商所有燃油机械和车辆尾气排放应执行《柴油车污染物排放限值及测量方法（自由加速法及加载减速法）》（GB3847-2018），若其尾气不能达标排放，必须配置消烟除尘设备。施工机械使用无铅汽油等优质燃料。发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老旧车辆，不能进场施工。施工机械采用技术先进的设备，燃料采用优质燃料，避免超负荷工作，加强对施工机械和施工运输车辆的维护保养。

5.3 施工期声环境保护措施

a) 尽量选用低噪声机械，对超过国家有关标准的机械应禁止入场施工；施工过程中应该常对设备进行维修保养，避免由于设备性能差而导致噪声超标现象的发生；对于噪声大的机械可以加防振垫、隔声罩等措

施，同时也可在敏感点一侧设置临时隔声围护装置；噪声级较大的机械如推土机、铆钉机、空压机等应尽量布置在偏僻处，并对机械定期保养，严格执行操作规程。

b) 合理安排施工时间，夜间尽量不进行施工或安排低噪声施工作业。在夜间（22: 00~6: 00）严禁高噪声施工机械在声环境敏感点附近施工，昼间施工时要进行良好的施工管理和采取必要的降噪措施；若因特殊需要连续高噪声施工的，须事前得到有关部门的批准，并同时做好居民的沟通工作。进行夜间施工作业的，应采取措施，最大限度减少施工噪声。对人为的施工噪声应有管理制度和降噪措施，并进行严格控制。车辆行驶速度控制在 20km/h 以内，减少夜间运输活动，承担夜间材料运输的车辆，进入施工现场严禁鸣笛。装卸材料应做到轻拿轻放，最大限度地减少噪声扰民。若施工机械噪声对周边居民影响较大，应采取必要的噪声控制措施，如将施工现场和敏感点直接进行围挡或设置移动声屏障等。

c) 施工机械和操作地点的设定，应尽量满足场界限值距离，即施工机械距敏感点的距离要大于或等于控制距离。

d) 优化施工方案，合理安排工期，将施工环境噪声危害降到最低程度，在施工招投标时，将噪声防治措施列为施工组织设计内容，并在合同中予以明确。

e) 做好施工期的施工场界环境噪声监测工作，噪声值不应超过相应的噪声排放标准。本报告书制定了相应的环境管理监测方案，施工过程中相关单位应严格遵照执行，做好环境监测，将施工场界噪声控制在允许的范围之内，将施工对居民生活环境的影响降到最小。

5.4 施工期固体废物处理措施

5.4.1 工程弃渣

施工期弃渣运至优化设置的 17 个弃渣场堆放，弃渣前先挡后弃，砌筑挡墙，在弃渣的过程中逐层拍击压实，设置平台，始终保持渣场平整，在堆土顶面、坡面及周边设置排水沟和沉砂池等防护设施，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。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；运营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。

在风机平台、弃渣场、道路工程等施工过程中，要求对占地区进行表土剥离，同时设置排水沟等水土流失防护措施，施工完成后及时进行覆绿等生态环境修复措施。禁止开挖土方乱堆乱弃，开挖表土暂存后应充分利用，切实做好施工开挖弃渣的挡护、施工迹地的生态恢复。

5.4.2 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，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，交由环卫部门统一清运，可得到妥善处置。

5.5 施工期生态环境保护措施

本小节仅对生态影响专项评价的内容进行简述：

保护生态系统，优化工程布置；严禁越界施工；加强施工监理工作；预防森林火灾；及时恢复受损破坏的林地。

保护陆生动植物，做好生态环境的避让、减缓、恢复与补偿、管理措施，关注重点保护植物；优化临时占地的选址；杜绝对山头进行大面积平整；优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段；工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作；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；加强有关野生动物保护的宣传；加大栖息地保护，尽量避开敏感期，缩小影响范围，缩短影响时间；恢复和改善重点保护野生动物的栖息地环境，对叶片进行艳化。

5.6 施工期风险防范措施

施工单位应严格按照水土保持方案及工程设计要求进行挡渣墙施工，严格执行先拦后堆；弃渣堆放时，严格施工操作，配备专业人员指挥卸渣及渣体堆放，堆放到一定高度后，进行碾压，预防零星块石滑落；堆渣时严格控制边坡坡度，避免渣场出现滑坡或被暴雨洪水冲溃的可能；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。

运营期生态环境保护措施	<p>5.7 运营期水环境保护措施</p> <p>a) 为预防变压器油泄漏，在变压器底部设置一个事故油池，当发生泄漏时，废油可进入事故油池，避免流入周围区域。含油废水在事故油池进行油水分离，分离后废水经一体化生活污水处理系统处理后用于绿化，经过处理后的污水不会对周围环境造成污染，废油由有资质的单位回收。</p> <p>b) 运营期管理人员共计 28 人，生活污水日产生量约为 $2.688\text{m}^3/\text{d}$。生活污水排入升压站一体化污水处理设备，处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)“城市绿化”标准，可用于升压站周边绿化用水；产生的污泥沉渣经堆肥后用于绿化。</p> <p>5.8 运营期大气环境保护措施</p> <p>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。为防止油烟对周边环境造成不利影响，在食堂安装油烟净化装置，烹饪产生的油烟经处理达到《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)中油烟的最高允许排放浓度的标准限值要求后，经专用通道由屋顶排放。项目区域内地势宽阔，经过大气扩散后对外环境影响较小。</p> <p>5.9 运营期声环境保护措施</p> <p>本项目运营后噪声影响的特点，提出以下保护措施：</p> <p>a) 根据前文风电机组的噪声预测结果，分别考虑单台风机影响与多台风机叠加影响时，噪声预测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准。建议对风机周边的居民建筑进行跟踪监测，预留环保资金，必要时增设通风隔声窗。</p> <p>b) 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；运营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。</p> <p>c) 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：以风机位中心为起点水平距离 330m。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，</p>
-------------	---

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。

5.10 运营期固体废物处理措施

本项目运营期主要产生废机油、废矿物油、清洗剂、含油物件、废蓄电池等均属于危险废物，应暂存在危废暂存间内，委托有资质的单位处置。危废暂存间的建设要求包括：

- a) 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。
- b) 满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 的要求。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 $\leq 10^{-10}$ cm/s。
- c) 危废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》。
- d) 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。
- e) 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。
- f) 危废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。

5.11 运营期生态系统保护措施

本小节仅对生态影响专项评价的内容进行简述：

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。工程完工后，应对弃渣场、道路上下边坡、风机平台等进行复绿；每个风机基础施工完成后，在临时占地及其附近采用本土植被合理复绿，种植土著的常绿乔木，结合灌木和草本植物，尽快恢复动物生境及景观。

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。运营期 3~5 年内，加强鸟类监测工作。利用专业人员监测候鸟行动，密切注

	<p>视 2~3 月和 9~10 月的迁徙鸟类。</p> <h3>5.12 运营期环境风险防范措施</h3> <p>本工程风电机组与箱式变压器采用 1 机 1 变单元接线方式，每台风电机组配置一台户外独立式箱式变电站，布置在风机塔筒约 15m 以外位置。箱变容量为 5500kVA，每台箱变平台配置 2 具 MF/ABC4 手提式磷酸铵盐干粉灭火器。</p> <p>每台风机配备的箱式变电站设置了集油坑，并做好了防渗措施。在检修时应设接油盘，由专业人员检修，产生的检修废油采用专用容器盛放。废油收集后暂存于危废暂存间，委托有危险废物处理资质的单位妥善处理。</p>
其他	<h3>5.13 环境监测</h3> <h4>5.13.1 水环境监测</h4> <p>本项目不涉及饮用水源保护区的汇水范围，不涉及地下水保护目标，施工期主要对距离本项目较近或较敏感的地表水进行监测，监测点包括白洋河、兰溪、北风坡水库、黄石水库饮用水水源保护区、龙潭镇枣儿垭供水工程饮用水水源保护区，监测项目包括 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数等，监测频次为每半年监测 1 次。</p> <h4>5.13.2 大气环境监测</h4> <p>考虑与环境现状监测点对应，施工期在施工生产生活区设置 1 个大气环境监测点，监测项目为 TSP，监测频次为每季度监测 1 次。监测时段按大气监测有关规范选取，监测方法按生态环境部规定的大气监测方法进行。</p> <h4>5.13.3 声环境监测</h4> <p>施工期：为控制施工对当地居民正常生活的影响，施工期声环境监测点设置在距离施工场地较近的各个居民点首排房处。监测项目为等效连续 A 声级。工程施工期间，每季度监测 1 天，昼夜各一次。</p> <p>运营期：选择噪声预测结果夜间超标的居民点，即郭家界、肖家溶、白竹园、烂板桥东侧、燕家山、九条岭、竹子湾北、竹子湾南、蔡家沟</p>

共计 13 户进行监测；监测项目等效连续 A 声级。每季度监测 1 次，昼夜各一次，每次监测 2 天，连续监测 2 年。监测方法按国家规定的噪声监测方法进行。

5.13.4 生态监测

a) 监测范围

重点监测施工期风机平台区、升压站区、道路工程区、弃渣场区等。监测点位详见生态专题附图 12。

b) 监测时间

施工期监测 1 次，施工结束后第 1、5 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。

c) 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、外来种等。陆生动物监测动物种类和分布，以及重点保护野生动物的种类、数量、栖息地特征等。

d) 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 1~2 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。

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。

鸟类：采用样线法、访问法调查鸟类种类、数量、分布特征等。

5.14 环境监理

本工程土石方开挖量和弃渣量较大，必须高度重视环境保护和环境监理工作。施工区环境监理的工作性质要求监理工程师必须定期到施工

区现场，对承包商的环境保护工作进行巡视监督，主要对废水、扬尘、噪声、固废和生态等 4 个方面进行监督检查，并将采用现场观察、记录摄影和拍照的方式做好工作记录。对于发现的环境污染问题，及时通知承包商环境管理人员并限期处理。同时，对要求限期处理的环境问题，按期进行跟踪检查验收。

根据施工时段的具体内容不同，环境监理可分为 3 个阶段进行，即设计及施工准备阶段、施工阶段、验收阶段。

a) 设计及施工准备阶段

这一阶段的监理任务主要是由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核对并出具核对意见，编制环境监理细则，审核施工合同中的环保条款、承包商施工期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，审核施工物料的堆放是否符合环保要求。

b) 施工阶段

施工阶段工程环境监理单位应根据建设项目类别、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。施工期监理单位应定期向建设单位提交各标段工程环境监理报告。本项目施工阶段主要的环境监理要点见下表。

表 5-1 施工期环境监理重点

对环境的影响		环境监理重点内容
水环境	施工废水	施工废水经沉淀池和隔油池处理全部回用于生产和洒水降尘；建设单位在建设过程中，杜绝向河流、水源保护区排放施工废水。
	生活污水	生活污水通过一体化污水处理设备处理后用于周边旱地、林地灌溉，不外排。
大气环境	扬尘及尾气	施工生产生活区洒水降尘，干旱季节每天 3~4 次；临时堆场设置遮盖；运输高峰期对运输道路洒水抑尘；选择符合环保标准的施工机械，并定期维修保养。
声环境	施工机械噪声	选用符合国家有关环境保护标准的施工机械，昼间尽量在上午 8:30~11:30、下午 2:30~6:30 进行施工；采取低噪声工艺和设备，禁止夜间运行高噪声设备。

	交通运输噪声	加强各种运输车辆的维修和保养，同时加强道路养护，在靠近居民路段设减速警示牌和禁鸣标志，行驶速度应低于 20km/h。尽量在上午 8:30~11:30、下午 2:30~6:30 进行运输作业，禁止在夜间进行运输活动，同时针对可能出现的交通噪声扰民，需预留环保资金。
固体废物	生活垃圾	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，交由环卫部门统一清运。
	工程弃渣	弃渣运至优化设置的 17 个弃渣场堆放，弃渣前先挡后弃，砌筑挡墙；施工结束后对弃渣场进行覆土绿化、生态恢复。
陆生生态	植被和野生鸟类	施工场地周围园林绿化，风机叶片艳化。
	保护动植物	制作保护动植物图片宣传册和宣传栏，施工过程中发现保护植物，应及时上报并采取移栽等措施，同时做好记录。按照本报告提出的重点保护植物的保护措施落实。
	其他	在进行道路施工时，尽量利用现有道路，修建临时排水沟并及时绿化；严格控制风机点位占地面积，禁止弃渣往占地范围外随意倾倒；表土保存，临时堆土做到百分之百覆盖，减少水土流失；避让林地，避免砍树，最大限度地减少生态环境破坏，监理国家重点保护野生动植物保护措施的实施情况；监督环评报告及设计中的各项生态恢复和补偿措施是否得到落实。
水土保持	水土流失	按照本项目水土保持方案提出的要求，完成本工程水保的工程措施、植物措施和临时措施。

c) 验收阶段

验收阶段，监理单位应向建设单位提交环境监理总结报告，竣工环境保护验收时参与验收工作。

5.15 环境管理

为切实保护好本项目的环境保护目标，必须严格实施本环评报告和本项目水土保持方案提出的各项保护措施。为保障各项措施得以认真执行，项目开工前应成立以建设单位为责任主体的环境管理机制，配备相关专业的专职或兼职人员，在招投标阶段、施工阶段进行环境监理与环境监测，强化工程竣工环保验收阶段的环境管理。建设单位应接受国家和地方生态环境主管部门的监督检查，注重协调好工程建设与地方生态环境管理部门的关系，对于工程建设过程中所产生的环境问题应建立报告制度，并及时得到处理，使环境问题得到有效控制。

环保投资	5.16 环保投资				
	本工程总投资 139110.18 万元，其中环保投资 650 万元（不计水土保持投资），占工程总投资的 0.47%，详见下表。				
	表 5-2 项目环境保护投资一览表 单位：万元				
	时期	项目	治理措施	投资	治理效果
	水环境	施工废水	施工废水经沉淀池和隔油池处理全部回用于生产和洒水降尘，不外排。	70.0	施工废水、生活污水综合利用、消纳，不外排
		生活污水	建设效容积不小于 50m ³ 的清水池，生活污水通过一体化污水处理设备处理后存于清水池内，用于周边旱地、林地灌溉，不外排。		
	大气环境	粉尘及尾气	用洒水车洒水降尘，干旱季节每天 3~4 次；选择符合环保标准的施工机械，并定期维修保养。	60.0	达标排放
		施工机械噪声、交通运输噪声	采取低噪声工艺和设备，禁止夜间运行高噪声设备；居民点附近道路改造时，提前与附近居民协商；靠近居民路段设置禁鸣标志；运输和施工作业尽量安排在昼间上午 8:30~11:30、下午 2:30~6:30 进行；必要时采取临时隔声屏障。	30.0	达标排放
	固体废物	生活垃圾	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，交由环卫部门统一清运。	15.0	不外排
		工程弃渣	运至优化设置的 17 个弃渣场堆放；弃渣前先挡后弃，砌筑挡墙；施工结束后对弃渣场进行覆土绿化。	75.0	不外排
	陆生生态	植被和野生鸟类	施工场地周围绿化恢复，风机叶片美化。	90.0	减少对植被的破坏，减少对野生鸟类的影响
		保护动植物	制作保护动植物图片宣传册和宣传栏，及时上报并采取移栽等措施。	10	减少对保护动植物的影响
	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	40.0	各项环保措施的落实
	环境监测		施工期对项目及周边大气、地表水、声环境、生态环境进行监测	50.0	检验各项环保措施有效性
	营运期	声环境	风机噪声监测	选择距离风机较近的居民点进行声环境监测	15.0

		噪声扰民	给噪声超标的居民点安装隔声门窗，保证声环境质量达标	30.0	保证周边居民点声环境质量达标
固体废物	危险废物存放	废机油、废矿物油、清洗剂、含油物件等均属于危险废物，依托升压站危废暂存间暂存，委托有资质的单位处置。	25.0	合理处置，不外排	
	废油	风电机组故障或检修过程中会产生废油，每台风机配备的箱式变电站设置集油坑，并做好防渗措施	30	合理处置，不外排	
环境管理	编制突发环境事件应急预案	编制突发环境事件应急预案		20.0	/
	竣工环保验收费用	竣工环保验收费用		40.0	/
	预留环保资金	/		50.0	/
合计		/		650	/

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>生态系统的保护措施: 优化工程布置；严禁越界施工；加强施工监理工作；预防森林火灾；及时恢复受损破坏的林地。</p> <p>陆生动植物保护措施: 做好生态环境的避让、减缓、恢复与补偿、管理措施，关注重点保护植物，不对国家二级重点保护野生植物，即2株中华猕猴桃产生影响；优化临时占地的选址；杜绝对山头进行大面积平整；优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段；工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作；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；加强有关野生动物保护的宣传；加大栖息地保护，尽量避开敏感期，缩小影响范围，缩短影响时间；恢复和改善重点保护野生动物的栖息地环境。</p>	调查植被和野生鸟类植物保护措施落实情况，调查保护植物和古树的保护措施落实情况，调查用地情况。	弃渣场、道路上下边坡、风机平台等进行复绿；风机叶片艳化。	调查弃渣场、道路、风机平台等周围绿化情况；风机叶片是否艳化。	
水生生态	/	/	/	/	/

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
地表水环境	生活污水通过一体化污水处理设备处理后用于周边旱地、林地灌溉，不外排；施工废水经沉淀池和隔油池处理全部回用于生产和洒水降尘，不外排。	确认施工期施工废水沉砂池，以及一体化污水处理设备的建设和使用情况。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	采取低噪声工艺和设备，禁止夜间运行高噪声设备；居民点附近道路改造时，提前与附近居民协商；靠近居民路段设置禁鸣标志；运输和施工作业尽量安排在昼间上午8:30~11:30、下午2:30~6:30进行；必要时采取临时隔声屏障。	调查施工期是否发生了噪声扰民或投诉；调查施工期夜间是否有高噪声施工；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)标准限值。	合理布置，选择低噪声设备。加强冷却系统维修保养、加强偏航系统的维护保养，尽量避免夜间运行偏航系统。预留环保资金，必要时增设通风隔声窗等措施。	调查500m范围内居民，特别是本次预测夜间噪声超标居民的噪声达标情况，要求满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准
振动	/	/	/	/
大气环境	用洒水车洒水降尘，干旱季节每天3~4次；选择符合环保标准的施工机械，并定期维修保养。	检查洒水车配备情况，检查洒水制度，确认施工场地周边达《大气污染物综合排放标准》(GB16297-96)中无组织排放监控浓度限值。	/	/
固体废物	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，交由环卫部门统一清运；工程弃渣运至优化设置的17个弃渣场。	是否设置生活垃圾桶，实施分类收集，并交由环卫部门统一清运；是否设置17处弃渣场，是否	建设危废暂存间，暂存废机油、废矿物油、清洗剂、含油物件等危险废物委托有资质单位处置。	危废暂存间按要求建设，危险废物合理处置，不外排，满足《危险废物贮存污染控制标

要素 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	场堆放；弃渣前先挡后弃，砌筑挡墙；施工结束后对弃渣场进行覆土绿化。	对弃渣场进行覆土绿化。		准》(GB18597-2023)。
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	严格按照水土保持方案及工程设计要求进行挡渣墙施工，严格执行先拦后堆；堆渣时严格控制边坡坡度；设置水土保持监测点，对渣体稳定性进行监测。	是否出现弃渣场失稳。	每台风机配备的箱式变电站设置集油坑，做好防渗措施；在检修时应设接油盘，产生的检修废油采用专用容器盛放；废油收集后暂存于危废暂存间，委托有危险废物处理资质的单位妥善处理。	检查集油坑建设和运行情况。检查应急预案编制情况。
环境监测	施工期对项目及周边大气、地表水、声环境、生态环境进行监测。	按要求开展了施工期各项环境监测。	选择距离风机较近的居民点进行声环境监测。	按要求开展了运营期声环境监测。
其他	/	/	/	/

七、结论

a) 结论

本项目符合产业政策，符合国家和地方的相关规划，没有制约性或重大环境影响因素。风电场占地不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区等环境敏感区域，不涉及鸟类迁徙路线，未处于生态保护红线范围内，未占用一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地、天然乔木林地等区域。同时，工程建设将不可避免地对环境带来不利影响，但在采取本报告提出的各项环保措施及对策后，各种不利影响均可得到较大程度地减缓或减免。因此，从环境保护角度总体评价认为，本项目的建设是可行的。

b) 建议

下阶段应严格按照本环评报告的要求，将各项环保要求及措施落到实处，细化各单项环境保护设计，使其更具备可操作性、实践性，能指导环保工程施工。

1) 施工过程中尽量少占临时用地，尽量减少土石方开挖量及水土流失等。开挖土方进弃渣场集中处置，严禁乱堆乱弃；渣场及施工回填区应做好渣土挡护措施，防止滑坡。

2) 施工过程若发现国家或地方保护植物、古树，工程应及时避让。如无法避让时，建设单位应立即停止施工，组织挽救，采取移栽、采种繁殖等措施进行保护，并及时报告当地林业部门。

3) 工程运营期间，应加强鸟类调查工作，如发生鸟类撞击风机的情况，应停止风机运行，研究产生鸟撞的原因，采取对策措施加以保护。

4) 风电场噪声防护距离为：以风机位中心为起点水平距离 330m。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) 建设单位在发包标书中应包含环境保护要求，明确承包商应承担环境保护责任。

6) 环境保护措施能否顺利实施关键在于资金是否及时到位，建设单位应高度重视环保投入，积极筹措资金，做到专款专用。

桃源县西安风电场二期项目 环境影响评价生态专题报告

编制单位：湖南省国际工程咨询中心有限公司
二〇二三年五月

目 录

1 总则.....	1
1.1 编制依据	1
1.1.1 法律、法规.....	1
1.1.2 政策规章.....	2
1.1.3 标准规范.....	3
1.1.4 相关技术材料.....	3
1.1.5 其他参考资料.....	3
1.2 评价等级	4
1.3 评价范围和时段	5
1.3.1 评价范围.....	5
1.3.2 评价时段.....	6
1.4 评价因子筛选及评价重点	6
1.5 生态环境保护目标	7
1.6 生态调查及评价方法	8
1.6.1 基础资料收集.....	9
1.6.2 陆生生物资源调查.....	9
1.6.3 主要评价方法.....	10
2 工程概况（见环评报告）	14
3 生态现状调查与评价	15
3.1 生态系统现状	15
3.1.1 森林生态系统.....	15
3.1.2 灌丛/灌草丛生态系统.....	16
3.1.3 湿地生态系统.....	17
3.1.4 农田生态系统.....	17
3.1.5 城镇生态系统.....	18
3.2 陆生植物资源	19
3.2.1 植物区系.....	19

3.2.2 植被现状.....	22
3.2.3 国家重点保护野生植物和古树名木.....	24
3.2.4 外来入侵物种.....	25
3.2.5 基本农田.....	26
3.3 陆生脊椎动物	26
3.3.1 动物区系.....	26
3.3.2 种类组成.....	27
3.3.3 动物多样性.....	28
3.3.4 重要物种.....	37
3.3.5 脊椎动物资源评价.....	42
3.4 工程占地区生态环境现状	42
3.4.1 风机机组区.....	42
3.4.2 交通道路区.....	52
3.4.3 弃渣场区.....	53
3.4.5 施工临建设施区.....	57
3.4.6 工程占地区生态环境生态指标.....	58
3.5 生态环境质量现状	68
3.5.1 土地利用现状.....	68
3.5.2 植被覆盖度.....	68
3.5.3 评价区生态体系组成.....	69
3.5.4 评价区自然体系生物量现状.....	70
3.5.5 景观生态系统的质量现状.....	71
3.6 与生态敏感区的位置关系	72
3.7 与生态红线的位置关系	72
3.8 与生态功能区划和主体功能区的协调性分析	72
3.8.1 与生态功能区划的协调性分析.....	72
3.8.2 与主体功能区划的符合性分析.....	74
3.9 水土流失现状	77
4 生态环境影响预测与评价	78

4.1 对生态系统的影响	78
4.1.1 对森林生态系统的影响.....	78
4.1.2 对灌丛/灌草从生态系统的影响.....	79
4.1.3 对湿地生态系统的影响.....	79
4.1.4 对农田生态系统的影响.....	80
4.1.5 对城镇/村落生态系统的影响.....	80
4.2 对植物及植被的影响	80
4.2.1 施工期.....	80
4.2.2 运营期.....	83
4.2.3 对保护植物的影响.....	83
4.2.4 外来入侵物种的影响.....	83
4.3 对陆生动物的影响	83
4.3.1 施工期.....	83
4.3.2 运营期.....	86
4.3.3 对重要野生动物的影响.....	89
4.4 对景观生态体系完整性的影响	90
4.4.1 土地利用变化.....	90
4.4.2 自然体系生物量的变化.....	91
4.4.3 景观生态体系质量综合评价.....	91
4.4.4 生态完整性综合影响分析.....	92
5 生态环境保护措施.....	93
5.1.1 生态系统的保护措施	93
5.1.1 森林生态系统的保护措施.....	93
5.1.2 灌丛/灌草从生态系统的保护措施.....	93
5.1.3 湿地生态系统、农业生态系统的保护措施.....	93
5.1.4 城镇生态系统的保护措施.....	94
5.2 陆生植物保护措施	94
5.2.1 生态环境的避让措施.....	94
5.2.2 生态环境的减缓措施.....	94

5.2.3 生态环境的恢复与补偿措施.....	95
5.2.4 生态环境的管理措施.....	99
5.2.5 对重点保护植物保护措施.....	100
5.3 陆生动物保护措施	100
5.3.1 避让与减缓措施.....	100
5.3.2 恢复与补偿措施.....	101
5.3.3 管理措施.....	101
5.3.4 对迁徙鸟类的保护措施.....	103
5.3.5 对重点保护野生动物的保护措施.....	103
5.3.6 施工中生态保护措施.....	104
6 生态监测.....	105
6.1 监测范围.....	105
6.2 监测时间.....	105
6.3 监测内容.....	105
6.4 监测方法.....	105
7 总结与建议.....	106
7.1 总结	106
7.2 建议	107
附录 1：植物名录.....	108
附录 2：两栖动物名录	123
附录 3：爬行动物名录	125
附录 4：鸟类名录.....	127
附录 5：兽类名录.....	136
附表 1：植物调查样方表	138
附表 2：生态环境影响自查表	161

附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目附近水系图

附图 3 卫星影像图

附图 4 土地利用现状图

附图 5 植被类型图

附图 6 生态系统分布图

附图 7 植被覆盖度图

附图 8 与鸟类迁徙路线位置关系图

附图 9 与周边敏感区位置关系图

附图 10 重点保护动植物分布图

附图 11 调查线路及点位分布图

附图 12 生态监测布点图

附图 13 项目与“三区三线”划定成果位置关系图

附图 14 生态保护措施平面布置图

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，2015年1月1日施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修订）；
- (3) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022年12月30日中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十八次会议修订）；
- (4) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议修订）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修正，2018年1月1日施行）；
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021年12月24日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过，自2022年6月5日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议修订通过，2020年9月1日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月6日国务院第666号令修订）；
- (9) 《中华人民共和国森林法实施条例》（国务院令第666号，2016年2月6日修订施行）；
- (10) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日第687号中华人民共和国国务院令修订）；
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，2011年3月1日施行）；
- (12) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议修订）；

(13)《建设项目环境保护管理条例》(2017年7月16日国务院修订,2017年10月1日施行);

(14)《湖南省环境保护条例》(2019年9月28日湖南省第十三届人民代表大会常务委员会第十三次会议修订);

(15)《湖南省野生动植物资源保护条例》(2018年7月19日湖南省第十三届人民代表大会常务委员会第五次会议修订);

(16)《湖南省野生动植物资源保护条例》(第四次修订)(2018年7月);

(17)《湖南省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》(2018年7月)。

1.1.2 政策规章

(1)《全国生态环境保护纲要》(国务院国发〔2000〕38号,2000年11月26日);

(2)《国家重点保护野生植物名录》(国家林业和草原局 农业农村部公告2021年第15号2021年9月7日调整);

(3)《国家重点保护野生动物名录》(国家林业和草原局 农业农村部公告2021年第3号2021年2月1日调整);

(4)《全国生态功能区划》(修编)(环境保护部、中国科学院公告2015年第61号,2015年11月13日);

(5)《生态保护红线划定技术指南》(环发〔2017〕48号);

(6)《建设项目使用林地审核审批管理办法》(国家林业局令35号,2015年5月1日起施行,2016年9月22日修订);

(7)《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》(林资发〔2019〕17号);

(8)《关于加强生态保护工作的意见》(环发〔1997〕758号);

(9)《关于进一步加强生态保护工作的意见》(环发〔2007〕37号);

(10)《全国生态功能区划》(修编)(2015年11月);

(11)《湖南省发展和改革委员会、湖南省环境保护厅关于进一步规范风电发展的通知(湘发改能源〔2016〕822号)》(2016年10月);

(12)《湖南省林业厅关于进一步加强风电建设项目使用林地管理的通知》(湘林政〔2018〕5号);

(13)《湖南省生态功能区划》(2005年11月);

- (14) 《湖南省生态保护红线划定工作方案》（湘环发〔2016〕9号）；
- (15) 《湖南省地方重点保护野生动物名录》（2002年9月修订）；
- (16) 《湖南省地方重点保护野生植物名录》（2002年9月修订）。

1.1.3 标准规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；
- (3) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192-2015）；
- (4) 《土地利用现状分类标准》（GB/T 21010-2017）；
- (5) 《全国植物物种资源调查技术规定（试行）》（环境保护部公告2010年第27号，2010年3月4日）；
- (6) 《全国动物物种资源调查技术规定（试行）》（环境保护部公告2010年第27号，2010年3月4日）。
- (7) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）。

1.1.4 相关技术材料

- (1) 《桃源县西安风电场二期项目初步设计报告》（四川瑞科同创电力工程设计有限公司，2023年4月）；
- (2) 《桃源县西安风电场二期项目可行性研究报告》。

1.1.5 其他参考资料

- (1) 《中国植被》（科学出版社，1980）；
- (2) 《中国植物志》（科学出版社，1959-2004）；
- (3) 《中国高等植物图鉴》（科学出版社，1972-1983）；
- (4) 《中国动物地理区划》（科学出版社，2011）；
- (5) 《中国动物志》（两栖纲、爬行纲、鸟纲、哺乳纲）（科学出版社，1978-2009）；
- (6) 《中国两栖动物图鉴》（河南科学技术出版社，1999）；
- (7) 《中国两栖、爬行动物更新名录》（王剀等，2020）；
- (8) 《中国爬行动物图鉴》（河南科学技术出版社，2002）；

- (9) 《中国鸟类图鉴》(中国野生动物保护协会, 1995) ;
- (10) 《中国鸟类分类与分布名录(第三版)》(科学出版社, 2017) ;
- (11) 《中国兽类野外手册》(湖南教育出版社, 2009) ;
- (12) 《中国兽类名录(2021版)》(魏福文等, 2021) ;
- (13) 《湖南植被》(湖南科学技术出版社, 1990) ;
- (14) 《湖南植物志》(湖南科学技术出版社, 2000) ;
- (15) 《湖南树木志》(湖南科技出版社, 2000) ;
- (16) 《湖南种子植物总览》(湖南科学技术出版, 2002) ;
- (17) 《湖南动物志·两栖纲》(湖南科学技术出版社, 2014) ;
- (18) 《湖南动物志·爬行纲》(湖南科学技术出版社, 2014) ;
- (19) 《湖南动物志·鸟纲雀形目》(湖南科学技术出版社, 2013) ;
- (20) 《湖南省国家级珍稀濒危植物分布特征及区系探讨》(刘德良, 2001年) ;
- (21) 《湖南省两栖动物调查及区系分析》(沈猷慧, 1983) ;
- (22) 《湖南省野生动物资源概况》(张启湘, 易伐桂, 1996) ;
- (23) 《湖南省爬行动物区系与地理区划》(邓学建, 叶贻云, 1998) ;
- (24) 《湖南省重点保护兽类种类、分布及保护对策》(杨道德, 沈猷慧等, 2000年) ;
- (25) 《桃源西安风电场建设项目对鸟类影响的评价报告》(湖南师范大学, 2017年9月)。

1.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)判定生态环境评价等级。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022), 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时, 评价等级为一级。通过工程与周边自然保护区、国家公园、世界自然遗产等位置叠图可知, 本工程不占用自然保护区、国家公园、世界自然遗产; 根据《陆生野生动物重要栖息地名录(第一批)》(征求意见稿)等, 本工程也不涉及重要生境。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022), 涉及自然公园时,

评价等级为二级；涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；当工程占地规模大于 20 km^2 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定。通过本工程与周边自然公园、生态保护红线、湿地、公益林、天然林等叠图可知，本工程均不占用；根据本工程可行性研究报告，本项目占地面积约 123.31 hm^2 （永久性占地 2.61 hm^2 ，临时占地 120.70 hm^2 ），占地面积小于 20 km^2 。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），除上述以外的情况，评价等级为三级。

综上可知，桃源县西安风电场二期项目场不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线、湿地、公益林、天然林等，工程占地面积小于 20 km^2 。因此，生态影响评价等级为三级。

1.3 评价范围和时段

1.3.1 评价范围

生态影响评价应能够充分体现生态完整性，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。评价工作范围应根据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定，可综合考虑评价项目与项目区的气候过程、水文过程、生物过程等生物地球化学循环过程的相互作用关系，以评价项目影响区域所涉及的完整气候单元、水文单元、生态单元、地理单元界限为参照边界。

根据生态导则的评价要求和本工程的生态环境及景观现状调查，本工程生态环境影响评价范围：由于桃源县西安风电场二期项目场不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线、公益林等，以风电场风机基础及箱变基础、风电场道路、施工生产生活区、升压变电站区、弃渣场区等永久占地和临时占地及周边 300 m 范围为主要调查和评价范围即可，评价范围总面积 4698.08 hm^2 。

1.3.2 评价时段

生态专题报告的评价时段为项目施工期及运营期。

1.4 评价因子筛选及评价重点

本工程主要包括风电机组区、风电场交通道路区、弃渣场区、临时施工生产生活区等。根据工程特点，工程施工及运行会对评价区生态产生一定影响。生态影响评价因子筛选表见表1.4-1。

表 1.4-1 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期				
物种	分布范围	工程永久/临时占地导致物种分布格局变化	直接影响、不可逆影响、长期影响	中
	种群数量、种群结构、行为	工程开挖、施工人员踩踏、施工机械碾压等造成个体死亡	直接影响、不可逆影响、短期影响	中
生境	生境面积	永久、临时占地导致生境丧失和破坏	接影响、不可逆影响、长期影响	中
	质量	施工人为活动、弃渣、扬尘、废水、水土流失等对生物生境影响	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
	连通性	风电场道路等对生境的阻隔影响	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
生物群落	物种组成、群落结构	工程占地区边缘效应等造成群落结构改变	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	施工永久、临时占地导致植被覆盖度降低、生物量、生产力降低、生态系统功能受到一定影响	直接影响、可逆影响、长期影响	弱

自然景观	景观多样性、完整性等	工程永久占地造成土地利用类型发生变化；工程建设造成景观面积变化	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
运营期				
物种	分布范围、种群数量、种群结构	风机运行产生噪声对动物的干扰以及发生鸟撞、工作人员活动干扰等造成影响	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生境	连通性	风机运行对鸟类迁徙的影响	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生物群落	物种组成、群落结构	风机运行产生噪声对动物的干扰以及发生鸟撞、工作人员活动干扰等造成群落结构改变	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	临时占地区植被恢复导致植被覆盖度增加、生物量、生产力增加、生态系统功能受到一定影响	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
自然景观	遗迹多样性、完整性等	高大风机对自然景观的干扰	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱

1.5 生态环境保护目标

本工程生态环境保护目标包括生态系统、国家及省级重点保护动植物、古树名木等。生态环境保护目标详见表1.5-1。

表错误!文档中没有指定样式的文字。-1 生态环境保护目标

环境要素	保护目标	与工程的位置关系	影响方式	影响因素
陆生植物	国家二级 1 种: 中华猕猴桃 (2 处分布)	工程不占用, 一处距离工程 64 m, 一处距离工程 242 m	间接影响	施工扬尘
陆生动物	国家二级重点保护野生动物 6 种: 雀鹰、蛇雕、领角鸮、红隼、红嘴相思鸟、画眉。	主要分布在林地	直接/间接影响	工程占地、施工噪音、人为干扰等
	湖南省重点保护野生动物 75 种, 其中两栖动物 10 种, 爬行动物 11 种, 鸟类 44 种, 兽类 10 种。	广泛分布	直接/间接影响	工程占地、施工噪音、人为干扰、施工污染物等
	濒危 2 种: 黑眉锦蛇、王锦蛇	主要分布在林地	直接/间接影响	工程占地、施工噪音、人为干扰等
	易危 2 种: 棘腹蛙、乌梢蛇	棘腹蛙主要分布在山涧溪流, 乌梢蛇主要分布在林地	直接/间接影响	工程占地、施工噪音、人为干扰等
	中国特有动物 4 种: 无斑雨蛙、北草蜥、灰胸竹鸡、黄腹山雀	无斑雨蛙主要分布在山涧溪流附近, 北草蜥主要分布在灌丛, 灰胸竹鸡主要分布在林缘, 黄腹山雀主要分布在林地	直接/间接影响	工程占地、施工噪音、人为干扰等

1.6 生态调查及评价方法

调查内容根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022) 的相关要求确定。为了解评价区生态现状, 2023年4月, 评价组相关专业技术人员对评价

区土地利用、生态系统、动植物等现状进行了野外调查。利用野外调查和收集的资料，采用图形叠置法、生态机理分析法、景观生态学法、类比法等方法进行评价分析。

1.6.1 基础资料收集

收集整理项目涉及区域现有生物多样性资料，收集的资料详见1.1.6。在综合分析现有资料的基础上，结合工程特点，确定调查的重点区域及路线。

1.6.2 陆生生物资源调查

(1) 植被和陆生植物调查

在对评价区生物资源历年资料检索分析的基础上，根据工程方案确定调查路线及调查时间。2023年4月评价组相关专业技术人员对评价区植物及植被进行了现场调查，实地调查采取样线与样方调查相结合的方法，确定评价区的植物种类、植被类型及群系等，对重点保护野生植物、古树名木的调查采取野外调查、民间访问和文案调查相结合的方法进行。对有疑问植物采集凭证标本并拍摄照片。

1) 调查路线选取

调查时以风机基础及箱变基础区、风电场交通道路区、施工生产生活区、弃渣场区为中心，向四周辐射调查。调查时采用线路调查与样方调查相结合的方式进行，即在评价区内按不同方向沿山路、山脊和山谷选择几条具有代表性的线路进行调查，沿途记录植物种类、采集标本、观察生境等，对集中分布的植物群落进行样方调查。

2) 样方布点原则

植被调查取样的目的是要通过样方的研究，准确地推测评价范围植被的总体分布情况，所选取的样方具有代表性，能通过尽可能少地抽样获得较为准确的有关总体的特征。在对评价范围的植被进行样方调查中，采取的原则是：

□尽量在重点施工区域（如风电机组区、升压站、交通道路区、弃渣场区、施工生产生活区等）以及植被良好的区域设置样点，并考虑评价区布点的均匀性，避免有针对性地设置样方。

□所选取的样点植被为评价区分布比较普遍的类型。

□尽量避免非取样误差：避免选择路边易到之处；两人以上进行观察记录，

消除主观因素。

以上原则保证了样点的布置具有代表性，调查结果中的植被应包括评价区分布最普遍、最主要的植被类型。

3) 植物种类调查

植物种类调查采取路线调查与重点调查相结合的方法，对一般区域采取路线调查，在重点工程区及植被状况良好的区域进行重点调查；保护植物及古树名木调查中，首先向工程所在县市林业部门查询工程区域是否有分布，然后对工程可能影响到的重点保护植物及古树名木进行现场实地调查、访问调查及复核调查。通过调查，明确评价区内的植物种类、重点保护野生植物及古树名木种类、数量、分布、生存状况、与工程区位关系、工程影响方式等。

4) 植被及群系调查

在实地调查的基础上，结合重点工程区植被情况，确定典型的群落地段，采用典型样方法进行群落调查。根据评价区群落特点，乔木群落样方面积设置为 $10\text{ m} \times 10\text{ m}$ ，灌木样方面积设置为 $5\text{ m} \times 5\text{ m}$ ，草本样方面积设置为 $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ ，记录样方内所有植物种类，选取的植物群落应涵盖评价区常见且具有代表性的类型。

（2）陆生动物调查

在调查过程中，确定评价区内动物的种类、资源状况及生存状况，尤其是重点保护动物。调查方法主要有现场调查、座谈访问法和资料查询。兽类主要采用现场的环境调查、野外踪迹调查，包括：足迹链、窝迹、粪便，再结合访问调查及市场调查确定种类及数量等。鸟类主要采用现场调查，根据生境类型及其面积的大小设计观测点，调查周围能见距离内的鸟类数量与种类。两栖动物与爬行动物活动能力相对较差，调查时主要在山涧溪流及适合其生存的其他生境内采用样点法，观察其种类与数量。从上述调查得到的种类之中，对相关重点保护物种进行进一步调查与核实，确定其种类及数量。对有疑问动物、重点保护动物尽量采集凭证标本并拍摄照片。

此外，在施工区域（如风电机组区、道路区、弃渣场区、施工生产生活区等）以及植被发育良好的路段实行重点调查。

1.6.3 主要评价方法

1.6.3.1 生态制图

采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被类型图和土地利用类型图，进行景观质量和生态质量的定性和定量评价。

从遥感信息获取的地面覆盖类型，在地面调查和历史植被基础上进行综合判读，采用监督分类的方法最终赋予生态学的含义。选用 2022 年 3 月 DigitalGlobe 的遥感影像，地面精度为 1.2 m。植被类型不同，色彩和色调发生相应变化，因此可区分出植被亚型以上的植被类型以及农田、居民地等地面类型。此外，植被类型的确定需结合不同植被类型分布的生态学特征，不单纯依靠色彩进行划分，对监督分类产生的植被初图，结合地面的 GPS 样点和等高线、坡度、坡向等信息，对植被图进行目视解译校正，得到符合精度要求的植被图。在植被图的基础上，进一步合并有关地面类型，得到土地利用类型图。

遥感处理分析软件，采用 ERDAS Imagine9.1；制图、空间分析软件，采用 ArcGIS10.0。

1.6.3.2 生物量的测定与估算

评价区内植被类型生物量数据借用中国科学院生态环境研究中心专家建立的我国森林生物量的基本参数，并以其对湖南森林推算的平均生物量作为本次森林生物量估算的基础，参考湖南省森林资源连续调查报告及《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云，刘国华，徐蒿龄，1996 年）、《中国森林生态系统的生物量和生产力》（冯宗炜 等，1999 年）、《中国森林生物量与生产力的研究》（肖兴威，2005 年）、《中国森林植被净生产量及平均生产力动态变化分析》（林业科学研究所，2014 年）、《中国不同植被类型净初级生产力变化特征》（陈雅敏等，2012 年）、《中国主要森林类型生物生产力格局及其数学模型》（罗天祥等，1996 年）等资料，并根据当地的实际情况作适当调整，估算出评价区内各植被类型的平均生物量。

1.6.3.3 生态影响预测

（1）类比分析法

根据已有的建设项目的生态影响，分析或预测拟建项目可能产生的影响。选

择好类比对象（类比项目）是进行类比分析或预测评价的基础，也是该方法成败的关键。

类比对象的选择条件是：工程性质、工艺和规模与拟建项目基本相当，生态因子（地理、地质、气候、生物因素等）相似，项目建成已有一定时间，所产生的影响已基本全部显现。

类比对象确定后，需选择和确定类比因子及指标，并对类比对象开展调查与评价，再分析拟建项目与类比对象的差异。根据类比对象与拟建项目的比较，做出类比分析结论。

（2）生态系统评价方法

1) 植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。

基于遥感估算植被覆盖度可根据区域特点和数据基础采用不同的方法，如植被指数法、回归模型、机器学习法等。

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_{Is}) / (NDVI_{Iv} - NDVI_{Is})$$

式中：FVC—所计算像元的植被覆盖度；NDVI—所计算像元的NDVI值；
NDVI_{Iv}—纯植物像元的NDVI值；NDVI_{Is}—完全无植被覆盖像元的NDVI值。

2) 生物量

生物量是指一定地段面积内某个时期生存着的活有机体的重量。不同生态系统的生物量测定方法不同，可采用实测与估算相结合的方法。

地上生物量估算可采用植被指数法、异速生长方程法等方法进行计算。基于植被指数的生物量统计法是通过实地测量的生物量数据和遥感植被指数建立统计模型，在遥感数据的基础上反演得到评价区域的生物量。

（3）景观生态学评价方法

景观生态学主要研究宏观尺度上景观类型的空间格局和生态过程的相互作用及其动态变化特征。景观格局是指大小和形状不一的景观斑块在空间上的排列，是各种生态过程在不同尺度上综合作用的结果。景观格局变化对生物多样性产生

直接而强烈影响，其主要原因是生境丧失和破碎化。

根据本工程建设对景观的影响，拟对景观变化的分析方法主要有三种：定性描述法、景观生态图叠置法和景观动态的定量化分析法。目前较常用的方法是景观动态的定量化分析法，主要是对收集的景观数据进行解译或数字化处理，建立景观类型图，通过计算景观格局指数或建立动态模型对景观面积变化和景观类型转化等进行分析，揭示景观的空间配置以及格局动态变化趋势。

2 工程概况（见环评报告）

3 生态现状调查与评价

3.1 生态系统现状

根据评价区土地类型，结合遥感影像数据，将评价区内生态系统划分为森林生态系统、灌丛/灌草从生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统。

表 3.1-1 评价区生态系统面积统计表

I 级分类	II 级分类	面积 hm ²	比例 %
森林生态系统	阔叶林	1166.56	24.83
	针叶林	1052.91	22.41
	小计	2219.47	47.24
灌丛/灌草从生态系统	灌丛	374.22	7.97
	灌草丛	1688.22	35.93
	小计	2062.44	43.90
湿地生态系统	山涧溪流	18.36	0.39
农田生态系统	耕地	294.35	6.27
城镇生态系统	居住地、工矿交通等	103.46	2.20
合计		4698.08	100

3.1.1 森林生态系统

森林生态系统是森林群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体，是陆地生态系统中面积最多、最重要的自然生态系统。森林生态系统生物多样性丰富，生态功能突出。森林生态系统比地表其他生态系统更加具有复杂的空间结构和营养链式结构，这有助于提高系统自身调节适应能力。其生态服务功能包括光能利用、调节大气、调节气温、涵养水源、稳定水文、改良土壤、防风固沙、水土保持，控制水土流失、净化环境、孕育和保存生物多样性等几个方面。

评价区森林生态系统分布较广，面积为 2219.47 hm²，占评价区生态系统总面积的 47.24%。

评价区森林生态系统由次生植被组成，主要为针叶林、阔叶林和竹林，主要群系有杉木林（Form. *Cunninghamia lanceolata*）、马尾松林（Form. *Pinus massoniana*）、毛竹林（Form. *Phyllostachys edulis*）、水竹林（Form. *Phyllostachys heteroclada*）、枫香林（Form. *Liquidambar formosana*）、苦槠林（Form. *Castanopsis sclerophylla*）、栓皮栎林（Form. *Quercus variabilis*）等，其他乔木种类有檫木、木荷、锥栗、油桐等。

森林不仅为动物提供了大量的食物，也是防御天敌的良好避难所，因此森林生态系统中分布着丰富的动物资源。评价区内森林生态系统两栖动物主要有陆栖型两栖动物（如：中华蟾蜍等）；灌丛石隙型的爬行动物（如：铜蜓蜥、北草蜥等），林栖傍水型的爬行动物（如：福建竹叶青蛇、翠青蛇等）；鸟类主要有陆禽（如：环颈雉、山斑鸠、珠颈斑鸠等），猛禽（如松雀鹰、蛇雕等），攀禽（如：普通夜鹰、斑姬啄木鸟、大拟啄木鸟等）以及大多数鸣禽；兽类主要有半地下生活型种类（如：黄鼬、花面狸等），地面生活型（如：野猪）以及树栖型种类（如：赤腹松鼠）等。

3.1.2 灌丛/灌草丛生态系统

灌丛/灌草丛生态系统为森林破坏后的次生类型，形态结构及营养结构相对简单，分布范围广，适应性强。其生态服务功能主要有：涵养水源、保持水土、防风固沙和改变区域水热状况等方面。

评价区灌丛/灌草丛生态系统面积为 2062.44 hm²，占评价区生态系统总面积的 43.90%，根据现场调查，评价区灌丛/灌草丛生态系统在评价区内主要分布山顶及林缘等。

灌丛和灌草丛多是森林遭到毁坏后次生演替形成。评价区灌丛/灌草丛生态系统内植被类型有灌丛和灌草丛。常见的灌丛群系有油茶灌丛（Form. *Camellia oleifera*）、高粱泡灌丛（From. *Rubus lambertianus*）、野蔷薇灌丛（Form. *Misanthus sinensis*）、苎麻灌丛（Form. *Boehmeria nivea*）等，常见的灌草丛群系有芒萁草丛（Form. *Dicranopteris pedata*）、五节芒草丛（Form. *Misanthus floridulus*）、蕨草丛（Form. *Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*）等。

灌从/灌草从生态系统中的动物主要有陆栖型的两栖动物（如：中华蟾蜍、饰纹姬蛙），灌丛石隙型的爬行动物（如：铜蜓蜥、北草蜥等），鸟类（如：棕头鸦雀、暗绿绣眼鸟、领雀嘴鹎、金翅雀、黑脸噪鹛、大山雀、麻雀等），兽类（如：东北刺猬、华南兔）等。

3.1.3 湿地生态系统

湿地生态系统服务功能不仅包括提供大量资源产品，而且具有大的环境调节功能和环境效益，在调蓄洪水、调节气候、控制土壤等多方面发挥着重要作用。同时，湿地还是重要的遗传基因库，拥有丰富的动植物群落和珍稀濒危物种。评价区内湿地生态系统主要为河流等，湿地生态系统总面积为 18.36 hm^2 ，占评价区总面积的 0.39%。

评价区湿地多为山间溪流、冲沟等，分布面积较小，湿地生态系统植被类型较为简单。湿地植物常见有长芒稗（*Echinochloa caudata*）、碎米莎草（*Cyperus iria*）、酸模（*Rumex acetosa*）、灯芯草（*Juncus effusus*）等。

湿地生态系统是多种两栖动物和爬行动物的栖息地，也是游禽和涉禽的重要栖息场所。拟建工程区域内湿地生态系统主要为山区溪流及小河流，分布的爬行动物及两栖动物如沼水蛙（*Hylarana guentheri*）、华南湍蛙（*Amolops ricketti*）、福建竹叶青蛇（*Viridovipera stejnegeri*）、翠青蛇（*Cyclophiops major*）等；鸟类以喜傍水型的鸣禽为主，如红胁蓝尾鸲（*Tarsiger cyanurus*）、红尾水鸲（*Rhyacornis fuliginosa*）、小燕尾（*Enicurus scouleri*）、白鹭（*Egretta garzetta*）、白鹡鸰（*Motacilla alba*）等；兽类中的优势种则是一些常见的啮齿类如小家鼠（*Mus musculus*）、黄胸鼠（*Rattus tanezumi*）等。

3.1.4 农田生态系统

农田生态系统由一定农业地域内相互作用的生物因素和非生物因素构成的功能整体，人类生产活动干预下形成的人工生态系统。农田生态系统的主要生态功能体现在农产品及副产品生产，包括为人们提供农产品，为现代工业提供加工原料，以及提供生物生源等。同时，农田生态系统也具有大气调节、土壤保持、养分循环、水分调节、生物多样性及基因资源以及餐饮、娱乐、文化等功能。评价区内农田生态系统主要分布于村落周围地势平坦的区域，面积为 294.35 hm^2 ，

占评价区总面积的 6.27%。

评价区农田生态系统内植被以农作物、经济作物为主，常见的农作物有水稻、薯类等，常见的经济作物有油茶、柑橘、甜橙、山茶等。常见的田间杂草有小蓬草、稗、狗牙根（*Cynodon dactylon*）、狗尾草、牛筋草（*Eleusine indica*）、看麦娘（*Alopecurus aequalis*）等。

由于农田生态系统中植被类型较为单一，距离居民区较近，受人为干扰较为严重，因此农田生态系统中动物种类不甚丰富，常见的两栖动物有陆栖型的泽陆蛙（*Fejervarya multistriata*）、中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）等；爬行动物的灌丛石隙型的铜蜓蜥（*Sphenomorphus indicus*）、北草蜥（*Takydromus septentrionalis*）常出现在耕地的田埂边，林栖傍水型的王锦蛇、赤链蛇等也偶出现在农田生态系统中；鸟类中的陆禽如环颈雉（*Phasianus colchicus*）、珠颈斑鸠（*Streptopelia chinensis*）、山斑鸠（*Streptopelia orientalis*）等，鸣禽如麻雀（*Passer montanus*）、白腰文鸟（*Lonchura striata*）、八哥（*Acridotheres cristatellus*）、金腰燕（*Cecropis daurica*）、丝光椋鸟（*Spodiopsar sericeus*）、白鹡鸰等也常出现在农田中，兽类中的半地下生活型种类如东北刺猬（*Erinaceus amurensis*）、小家鼠、黄胸鼠等也常活动于农田生态系统中。

3.1.5 城镇生态系统

城镇是一个高度复合的人工化生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。城镇生态系统的服务功能主要包括三大类：□提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产；□与人类日常生活和身心健康相关的生命支持的功能，包括：气候调节、水源涵养、土壤形成与保护、净化空气、生物多样性保护、减轻噪声；□满足人类精神生活需求的功能，包括娱乐文化。评价区内城镇生态系统面积为 103.46 hm²，占评价区总面积的 2.20%。

评价区城镇生态系统内植物多分布在路旁住宅旁，以绿化树种和经济果木为主，常见的绿化树种有木樨（*Osmanthus fragrans*）、红叶石楠（*Photinia × fraseri*）、樟等。

村落生态系统中虽自然植被较少，人为干扰程度最强，但其中生活着一些适应与人类伴居的动物，如爬行动物中的住宅型种类和某些蛇类如多疣壁虎（*Gekko japonicus*）、王锦蛇（*Elaphe carinata*）等；鸟类中的一些种类，主要是鸣禽如家

燕 (*Hirundo rustica*)、金腰燕、白头鹎 (*Pycnonotus sinensis*)、棕背伯劳 (*Lanius schach*)、八哥、鹊鸲 (*Copsychus saularis*)、麻雀等；兽类中的一些鼠科、鼬科种类，如黄胸鼠、褐家鼠 (*Rattus norvegicus*)、黄鼬 (*Mustela sibirica*) 等。

3.2 陆生植物资源

3.2.1 植物区系

3.2.1.1 植物区系概况

根据《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2011 年），评价区属于东亚植物区—中国-日本植物亚区—川、鄂、湘亚地区。本区植物区系起源古老，植物区系地理组成以北温带成分为主。

3.2.1.2 植物区系组成

通过对评价区相关资料的收集整理，结合现场调查采集的植物标本鉴定，本工程评价区内有维管植物 91 科，315 属，440 种（含种下分类等级，下同），其中野生维管束植物 86 科 289 属 320 种（见附录 1），评价区野生维管植物科、属、种数量分别占湖南省维管植物总科数、总属数和总种数的 32.58%、18.11% 和 5.66%，占全国维管植物总科数、总属数和总种数的 20.48%、8.38% 和 1.02%。

表 3.2-1 评价区野生维管束植物统计表

项目	蕨类植物			种子植物						维管束植物		
				裸子植物			被子植物					
	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种
评价区	17	20	24	2	2	2	67	267	294	86	289	320
湖南省	53	149	718	10	33	73	201	1414	4858	264	1596	5649
全国	63	224	2600	11	41	283	346	3184	28500	420	3449	31383
占湖南省 (%)	32.08	13.42	3.34	20.00	6.06	2.74	33.33	18.88	6.05	32.58	18.11	5.66

占全 国 (%)	26.98	8.93	0.92	18.18	4.88	0.71	19.36	8.39	1.03	20.48	8.38	1.02
----------------	-------	------	------	-------	------	------	-------	------	------	-------	------	------

注：数据来源，湖南省蕨类植物（刘克明等，2004 年），湖南省种子植物（祁承经等，2001 年）（刘克明等，2001 年、2010 年）；中国蕨类植物（吴兆洪，1991 年），中国裸子植物（中国科学院中国植物志编辑委员会，1978 年），中国被子植物（吴征镒，2011 年）。

由上表可知，评价区植物区系组成成分以被子植物为主，维管植物种类丰富度较一般。

3.2.1.3 植物区系地理成分

植物分布区是指某一植物分类单位——科、属或种分布的区域，从植物地理学观点看，属比科能够更具体地反映植物系统发育、进化分异情况及地理特征，更能反映物种在不同水平上的亲缘关系。因此，属往往在植物区系研究中作为划分植物区系地区的标志或依据。

属往往在植物区系研究中作为划分植物区系地理的标志或依据。统计分析评价区野生维管植物属的地理成分具有重要意义。按照《中国植物志》（第一卷）陆树刚关于中国蕨类植物属的分布区类型（2004 年）及吴征镒关于中国种子植物属的分布区类型系统（1991 年、1993 年），将评价区野生维管植物 289 属划分为 14 个分布区类型。

表 3.2-2 评价区野生维管植物属的分布区类型

属的分布区类型	评价区内属数	占评价区非世界分布总属数比例 (%)
1.世界分布	50	--
2.泛热带分布	43	17.99
3.热带亚洲和热带美洲间断分布	4	1.67
4.旧世界热带分布	22	9.21
5.热带亚洲至热带大洋洲分布	12	5.02
6.热带亚洲至热带非洲分布	9	3.77

7.热带亚洲分布	25	10.46
第 2-7 项热带分布	115	48.12
8.北温带分布	64	26.78
9.东亚和北美洲间断分布	21	8.79
10.旧世界温带分布	15	6.28
11.温带亚洲分布	5	2.09
12. 地中海区、西亚至中亚分布	4	1.67
13. 中亚分布	0	0.00
14.东亚分布	12	5.02
第 8-14 项温带分布	121	50.63
15.中国特有分布	3	1.26
合计	289	100

从上表可知：评价区野生维管植物包含有世界分布属、热带分布属（第 2~7 类）、温带分布属（第 8~14 类）和中国特有分布属 4 个大类，其中热带分布属、温带分布属及中国特有分布属分别占评价区野生维管植物非世界分布总属数的 48.12%、50.63%、1.26%，评价区植物区系为温带向热带过渡性质，以温带为主。在温带分布型中，北温带分布属居首位，其次是东亚和北美洲间断分布属。在热带分布型中，以泛热带分布属最多，其次是热带亚洲分布属和旧世界热带分布属，其他的热带属所含比例相对较少；

3.2.1.4 植物区系主要特征

通过对评价区内野生维管植物统计分析，评价区内维管植物区系的主要性质和特点有：

（1）科的规模较小，植物种类组成较为集中

评价范围内野生维管植物有 86 科 289 属 320 种，科与种的比例约为 1:3.7，评价范围野生维管植物在科的规模构成上，规模均比较小，植物种类组成相对较集中，多集中在禾本科、豆科、菊科、蔷薇科等世界性大科种。

（2）植物区系起源古老，具有较多古老孑遗植物

该区集中分布了许多古老和原始的科、属，也包含了大量的单型、少型属和孑遗植物，如古老的壳斗科、樟科、五加科、忍冬科、冬青科、榆科、山茶科、小檗科等。古老的属如侏罗纪的松属、栗属等；第三纪现存的卫矛属、桑属、花椒属等。表明该区植物的古老性。

（3）种子植物种类丰富

评价区野生维管束植物 86 科 289 属 320 种，评价区野生维管植物科、属、种数量分别占湖南省维管植物总科数、总属数和总种数的 32.58%、18.11% 和 5.66%，表明评价区种子植物种类丰富度较一般。

（4）植物区系成分复杂，联系广泛，植物区系为温带向热带过渡性质

评价区植物属的分布区类型包含世界分布、热带分布、温带分布、中国特有分布 4 个大类。评价区内有多个地理成分，各地理成分相互渗透，地理成分较为复杂。在多个地理成分中温带分布类型占比较多，评价区植物区系为温带向热带过渡性质。

3.2.2 植被现状

根据《湖南植被》，评价区属于亚热带常绿阔叶林区域-中亚热带常绿阔叶林地带-湘西山地植被区-雪峰山北部山地植被小区。桃源县西安二期风电场项目位于湖南省常德市桃源县龙潭镇一带，属于复杂山地风电场，海拔高度约 150m～660m。

3.2.2.1 主要植被类型

参考《湖南植被》，根据现场对评价区植被的实地调查及相关林业调查资料，采用群落学—生态学分类原则，选用植被型组、植被型、群系等基本单位，在对现存植被进行考察的基础上，结合区域内现有植被中群系建群种与优势种的外貌，以及群系的环境生态与地理分布特征等分析，将评价区自然植被初步划分为 3 个植被型组、6 个植被型、14 个群系。评价区植被分类系统如下：

表 3.2-3 评价区主要植被类型分布表

植被型组	植被型	群系	分布区域	工程占用情况	
				占用面积 hm ²	占用比例 %

一、针叶林	I、低山针叶林	1. 马尾松林 Form. <i>Pinus massoniana</i>	评价区分布广泛	98.51	62.00
		2. 杉木林 From. <i>Cunninghamia lanceolata</i>	评价区分布广泛		
二、阔叶林	II、落叶阔叶林	3. 枫香林 Form. <i>Liquidambar formosana</i>	评价区有零星分布	53.05	33.39
		4. 桤皮栎林 Form. <i>Quercus variabilis</i>	评价区分布较广泛		
	III、常绿阔叶林	5. 苦槠林 Form. <i>Castanopsis sclerophylla</i>	评价区有零星分布		
	IV、竹林	6. 毛竹林 From. <i>Phyllostachys edulis</i>	评价区分布较广泛		
		7. 水竹林 From. <i>Phyllostachys heteroclada</i>	评价区有零星分布		
三、灌丛及灌草丛	V、灌丛	8. 油茶灌丛 Form. <i>Camellia oleifera</i>	评价区分布较广泛	7.32	4.61
		9. 荞麻灌丛 Form. <i>Boehmeria nivea</i>	评价区分布较广泛		
		10. 高粱泡灌丛 From. <i>Rubus lambertianus</i>	评价区有零星分布		
		11. 野蔷薇灌丛 Form. <i>Rosa multiflora</i>	林下、林缘分布广泛		
	VI、灌草丛	12. 芒萁草丛 From. <i>Dicranopteris pedate</i>	林下、林缘分布广泛		
		13. 五节芒草丛 From. <i>Miscanthus floridulus</i>	林缘、路旁分布广泛		
		14. 蕨草丛 From. <i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	林下、林缘分布广泛		
经济林	果木林	柑橘林 Form. <i>Citrus reticulata</i>	评价区内村落附近	0.00	0.00
		甜橙林 Form. <i>Citrus sinensis</i>			
		山茶林 Form. <i>Camellia</i>			

		<i>japonica</i>			
		油茶林 Form. <i>Camellia oleifera</i>	广泛分布		
农作物	粮食作物	水稻、玉米、豆类、薯类等。	村落农田	0.00	0.00

3.2.2.2 植被分布特征

根据《湖南植被》的分区系统，评价范围属于亚热带常绿阔叶林区域-中亚热带常绿阔叶林地带—湘西山地植被区—雪峰山北部山地植被小区。评价区海拔高度约150 m~660 m，属丘陵地貌。评价区内植被受人为活动影响，现植被类型多为次生林、人工林，植被在垂直和水平分布上具有自身特点，自然植被多为一些抗逆性较强的乡土树种组成的次生林植被。

垂直分布规律：评价区属低山丘陵区，区内海拔150 m~660 m，山脊地势较为平坦，山体坡度10°~35°，总体上光照、温度及气候等生态因子在垂直分布上差异性不大，评价区内植被的垂直分布主要受水分、土壤等因素影响，在评价区山体上部以毛竹、杉木、马尾松、栓皮栎为主；在评价区山体中下部以灌丛和灌草丛为主，主要为野蔷薇灌丛、油茶灌丛、高粱泡灌丛、苎麻灌草丛、五节芒灌草丛、芒萁灌草丛、蕨灌草丛等。

水平分布规律：评价区植被水平分布主要受人为活动、水分条件、地势地貌等因素影响。由于评价区范围不大，上述影响因素变化不大，因此植被在水平分布上分布差异不大。评价区村落多分布于山体下部，该区域地势相对平缓，水分及光照相对充足，该区域植被多以农业植被为主，主要种植以水稻、玉米、豆类、薯类等农作物。距离村落较远的低山以森林植被和灌丛及灌草丛植被为主，常见的群系有毛竹林、杉木林、油茶灌丛、五节芒灌草丛等。

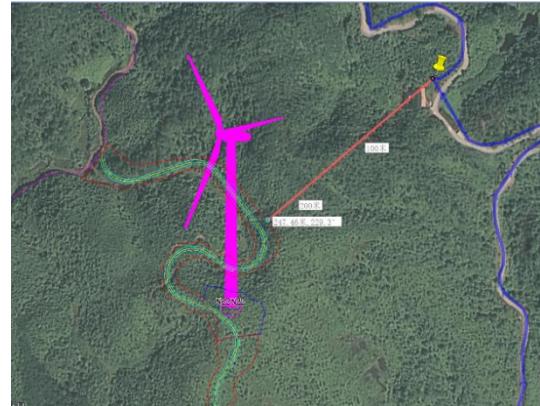
3.2.3 国家重点保护野生植物和古树名木

(1) 国家重点保护野生植物

根据现场调查和搜集区域相关本底资料，结合国家林业和草原局、农业农村部公告2021年第15号公布的《国家重点保护野生植物名录》，评价区内分布有国家二级重点保护野生植物1种，为中华猕猴桃（*Actinidia chinensis*），现场调查发现2株，均距离工程区域较远。



中华猕猴桃 1 (E: 111.08515620, N:
29.00044140, H:607m)



距离最近工程 N22 号风机场内道路直线距
离约 242 m



中华猕猴桃 2 (E:111.06777817 ,
N:29.01256197, H: 554m)



距离最近工程 ZX04 号风机场内道路直线
距离约 64 m

图 3.2-1 保护植物位置及与工程的位置示意图

(2) 古树名木

评价区古树名木根据《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划内关于古树名木及其分布资料，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。

3.2.4 外来入侵物种

通过现场调查，并根据《中国第一批外来入侵物种名单》（2003）、《中国第二批外来入侵物种名单》（2010）、《中国第三批外来入侵物种名单》（2014）、《中国自然生态系统外来入侵物种名单（第四批）》（2016），评价区调查到外来入侵植物有垂序商陆、小蓬草、一年蓬等。

3.2.5 基本农田

通过与主管部门核实，本项目征地红线范围内不涉及永久基本农田。

3.3 陆生脊椎动物

3.3.1 动物区系

根据《中国动物地理》（张荣祖科学出版社，2011年），我国动物地理区划分属于世界动物地理分区的古北界与东洋界。两界在我国境内的分界线西起横断山脉北部，经过川北的岷山与陕南的秦岭，向东至淮河南岸，直抵长江口以北。我国动物区系根据陆栖脊椎动物，特别是兽类和鸟类的分布情况，可以分为东北区、华北区、蒙新区、青藏区、西南区、华中区及华南区7个区。其中前4个区属于古北界；后3个区属于东洋界。

本项目评价区位于湖南省常德市桃源县，动物区划属于东洋界—华中区—西部山地高原亚区—黔桂湘低山丘陵省—低山丘陵亚热带林灌—农田动物群。该亚区包括秦岭、淮阳山地西部、四川盆地、云贵高原的东部和西江上游的南岭山地，西部和西南部与横断山区相连。

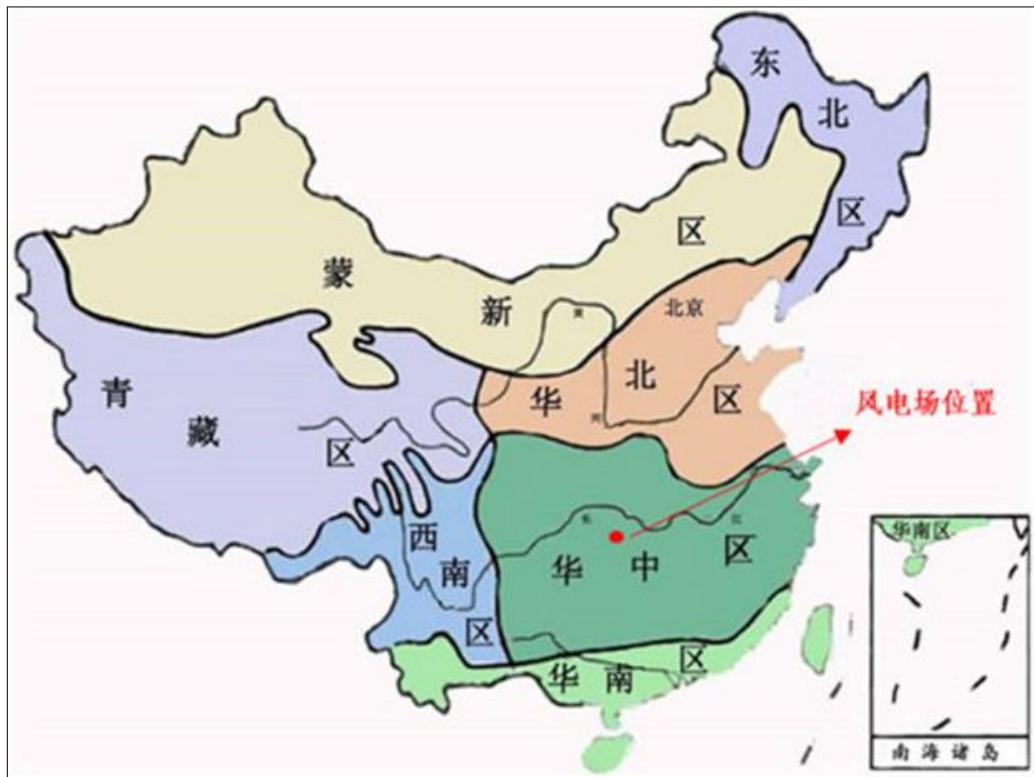


图 3.3-1 中国动物地理区划图

评价区内有陆生脊椎动物 114 种。其中，东洋界物种 66 种，占评价区陆生脊椎动物总物种数的 57.89%；古北界物种 17 种，占评价区内陆生脊椎动物总物种数的 14.91%；广布种 31 种，占评价区内陆生脊椎动物总物种数的 27.19%。可见，评价区内分布的陆生脊椎动物区系特征呈现东洋界优势，这与评价区地处东洋界的地理位置相符。

3.3.2 种类组成

根据实地考察及对相关资料的综合分析，评价区内共有陆生野生脊椎动物 4 纲 18 目 54 科 114 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 6 种，湖南省重点保护野生动物 75 种。评价区两栖纲、爬行纲、鸟纲、哺乳纲等各纲的种类组成、保护等级等情况参见表 3.3-1。

表 3.3-1 评价区陆生脊椎动物种类组成和保护等级

种类组成				区系			保护级别	
纲	目	科	种	东洋界	古北界	广布种	国家Ⅱ级	湖南省
两栖纲	1	6	10	7	0	3	0	10
爬行纲	1	5	11	6	0	5	0	11

鸟纲	10	35	79	47	13	19	6	44
哺乳纲	6	8	14	6	4	4	0	10
合计	18	54	114	66	17	31	6	75

3.3.3 动物多样性

采用数量等级方法表示各类动物种类数量的丰富度,对某动物种群在单位面积内其数量占所调查动物总数的 10%及以上,用“+++”表示,表明该种群为当地优势种;对某动物种群占调查总数的 1%~10%,用“++”表示,表明该动物种为当地普通种;对某动物种群占调查总数的 1%及以下,用“+”表示,表明该物种为当地稀有种。数量等级评价标准见表 3.3-2。

表 3.3-2 动物资源数量等级评价标准

种群状况	数量级	标准
优势种	+++	单位面积内其数量占所调查动物总数的 10%及以上
普通种	++	单位面积内其数量占所调查动物总数的 1%~10%
稀有种	+	单位面积内其数量占所调查动物总数的 1%及以下

3.3.3.1 两栖动物

(1) 物种组成

本报告两栖动物的分类系统参考《中国两栖、爬行动物更新名录》(王剀等,2020 年)。

根据现场调查,结合文献资料,得出评价区内有两栖动物 1 目 6 科 10 种(附录 2)。其中,蟾蜍科、树蛙科、雨蛙科各 1 种,叉舌蛙科姬蛙科各 2 种,蛙科 3 种。

根据现场调查,评价区内两栖动物的优势种和常见种为中华蟾蜍、泽陆蛙、饰纹姬蛙 (*Microhyla fissipes*) 等。

(2) 重要两栖动物

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022),在生态影响评价中需要重点关注、具有较高保护价值或保护要求的物种,包括国家及地方重点保护野生动植物名录所列的物种,《中国生物多样性红色名录》中列为极危种,濒危种,易危种,国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种,特有物种及古树名

木等。

根据《国家重点保护野生动物名录》(林业和草原局 农业农村部公告, 2021年第3号), 评价区内分布的10种两栖动物中, 无国家重点保护动物。

根据《湖南省地方重点保护野生植物名录》(2002年9月修订), 评价内分布的10种两栖动物中均为湖南省重点保护动物。

根据《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷》, 评价区内分布的10种两栖动物中, 有易危种1种: 棘腹蛙(*Quasipaa boulengeri*), 近危种1种: 黑斑侧褶蛙(*Pelophylax nigromaculatus*); 中国特有动物1种: 无斑雨蛙(*Hyla immaculata*)。

综上可知, 评价区内分布的10种两栖动物均为重要两栖动物。

(3) 生态类型

根据两栖动物生活习性的不同, 把评价区内分布的10种两栖动物分为以下5种生态类型:

静水型(在静水或缓流中觅食): 包括蛙科的沼水蛙(*Hylarana guentheri*)、黑斑侧褶蛙, 计2种。

陆栖型(在陆地上活动觅食): 包括蟾蜍科的中华蟾蜍, 叉舌蛙科的泽陆蛙及姬蛙科的饰纹姬蛙、小弧斑姬蛙(*Microhyla heymonsi*), 计4种。

溪流型(在流水中活动觅食): 包括蛙科的华南湍蛙、棘腹蛙, 计2种, 主要分布在评价范围内的山涧溪流。

树栖型(在树上活动觅食, 离水源较近的林子): 包括雨蛙科的无斑雨蛙, 树蛙科的斑腿泛树蛙(*Rhacophorus leucomystax*), 计2种。

(4) 区系类型

评价区内分布的10种两栖动物中, 东洋界物种7种, 占评价区两栖动物总物种数的70.00%; 广布种3种, 占评价区两栖动物总物种数的30.00%。

可见, 评价区内分布的两栖动物中没有古北界物种分布, 呈现明显的东洋界优势, 这与评价区地处东洋界的地理位置相符。

3.3.3.2 爬行动物

(1) 物种组成

本报告爬行动物的分类系统参考《中国两栖、爬行动物更新名录》(王剀等,

2020 年)。

根据现场调查,结合文献资料,得出评价区内有爬行动物 1 目 5 科 11 种(附录 3)。其中,壁虎科、蜥蜴科各 1 种,蝰科、石龙子科各 2 种,游蛇科 5 种。

根据现场调查,评价区内爬行动物的优势种和常见种为中国石龙子(*Plestiodon chinensis*)、铜蜓蜥、北草蜥、赤链蛇(*Lycodon rufozonatus*)等。

(2) 重要爬行动物

根据《国家重点保护野生动物名录》(林业和草原局 农业农村部公告,2021 年第 3 号),评价区内分布的 11 种爬行动物中,无国家重点保护动物。

根据《湖南省地方重点保护野生植物名录》(2002 年 9 月修订),评价内分布的 11 种均为湖南省重点保护动物。

根据《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷》,评价区内分布的 11 种爬行动物中,有濒危种(EN) 2 种:王锦蛇(*Elaphe carinata*)、黑眉锦蛇(*Elaphe taeniura*),易危种(VU) 1 种:乌梢蛇(*Ptyas dhumnades*),近危种(NT) 1 种:短尾蝮(*Gloydius brevicaudus*);中国特有动物 1 种:北草蜥。

综上可知,评价区内分布的 11 种爬行动物均为重要爬行动物。

(3) 生态类型

根据爬行动物生活习性的不同,把评价区内分布的 11 种爬行动物分为以下 3 种生态类型:

灌从缝隙型(主要在灌丛缝隙中活动):包括石龙子科的中国石龙子、铜蜓蜥,蜥蜴科的北草蜥及蝰科的短尾蝮,计 4 种。

住宅型(在住宅区的建筑物中筑巢、繁殖、活动的爬行动物):仅包括壁虎科的多疣壁虎,计 1 种。

林栖傍水型(在山谷间有溪流的山坡上活动):包括蝰科的福建竹叶青蛇及游蛇科的全部种类,计 6 种,此种生态类型构成了评价区中爬行动物的主体。

(4) 区系类型

评价区内分布的 11 种爬行动物中,东洋界物种 6 种,占评价区爬行动物总物种数的 54.55%;广布种 5 种,占评价区爬行动物总物种数的 45.45%。

可见,评价区内爬行动物的区系特征与两栖动物区系特征类似,也没有古北界物种分布,呈现明显的东洋界优势。

3.3.3.3 鸟类

(1) 物种组成

本报告鸟类的分类系统根据《中国鸟类分类与分布名录（第三版）》（郑光美，2017年）。

根据现场调查结合文献资料，得出评价区内有鸟类10目35科79种（附录4）。其中，雀形目24科61种，非雀形目9目11科18种，雀形目鸟类物种数接近雀形目鸟类物种数的3.5倍。

(2) 重要鸟类

根据《国家重点保护野生动物名录》（林业和草原局 农业农村部公告，2021年第3号），评价区内分布的79种鸟类中，有国家二级重点保护动物6种：松雀鹰（*Accipiter nisus*）、蛇雕（*Spilornis cheela*）、领角鸮（*Otus lettia*）、红隼（*Falco tinnunculus*）、画眉（*Garrulax canorus*）、红嘴相思鸟（*Leiothrix lutea*）。

根据《湖南省地方重点保护野生植物名录》（2002年9月修订），评价内分布的79种鸟类中，有湖南省重点保护动物44种，包括灰胸竹鸡（*Bambusicola thoracicus*）、环颈雉、山斑鸠、珠颈斑鸠、四声杜鹃（*Cuculus micropterus*）、大杜鹃（*Cuculus canorus*）、灰头绿啄木鸟（*Picus canus*）、黑卷尾（*Dicrurus macrocercus*）、棕背伯劳、松鸦（*Garrulus glandarius*）、红嘴蓝鹊（*Urocissa erythrorhyncha*）、黄腹山雀（*Pardaliparus venustulus*）、大山雀（*Parus cinereus*）、领雀嘴鹎（*Spizixos semitorques*）、白头鹎、家燕、金腰燕、红头长尾山雀（*Aegithalos concinnus*）、棕头鸦雀（*Sinosuthora webbianus*）、暗绿绣眼鸟（*Zosterops japonicus*）、棕颈钩嘴鹛（*Pomatorhinus ruficollis*）、黑脸噪鹛（*Garrulax perspicillatus*）、黑领噪鹛（*Garrulax pectoralis*）、八哥、乌鸫（*Turdus mandarinus*）、斑鸫（*Turdus eunomus*）、红胁蓝尾鸲、麻雀、黑尾蜡嘴雀（*Eophona migratoria*）、金翅雀（*Chloris sinica*）、黄喉鹀（*Emberiza elegans*）等。

根据《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷》，评价区内分布的79种鸟类中，有近危种（NT）2种：蛇雕、画眉；有中国特有动物2种：灰胸竹鸡、黄腹山雀。

综上可知，评价区内分布的79种鸟类中，有重要鸟类50种。

(3) 生态类型

根据鸟类生活习性的不同，将评价区内分布的 79 种鸟类分为以下 5 种生态类型：

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）：评价区内分布的猛禽包括鹰形目、隼形目和鸮形目的所有种类，计 4 种。

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）：评价区内分布的游禽仅包括鹤形目的白鹭，计 1 种。

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）：评价区内分布的陆禽包括鸡形目、鸽形目的所有种类，计 4 种。

攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）：评价区内分布的攀禽包括夜鹰目、鹃形目和啄木鸟目的所有种类，计 9 种。

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）：评价区内分布的鸣禽为雀形目的所有种类，计 61 种。

（4）区系类型

评价区内分布的 79 种鸟类中，东洋界物种 47 种，占重点评价区鸟类总物种数的 59.49%；古北界物种 13 种，重点评价区鸟类总物种数的 16.46%；广布种 19 种，占重点评价区鸟类总物种数的 24.05%。

可见，评价区内鸟类既有东洋界物种分布，又有古北界物种分布，但呈现微弱东洋界优势。

（5）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 3 种居留型：

留鸟（长期栖居在生殖地域，不作周期性迁徙的鸟）：评价区分布的鸟类中有留鸟 55 种，占评价区内鸟类总物种数的 69.62%，所占的比例最大。

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）：评价区分布的鸟类中有冬候鸟 12 种，占评价区内鸟类总物种数的 15.19%。

夏候鸟（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）：评价区分布的鸟类中有夏候鸟 12 种，占评价区内鸟类总物种数的 15.19%。

（6）工程区域鸟类迁徙现状

“鸟类迁徙”定义为鸟类在空间上从一个地点迁飞到另一地点，包括了越冬地-繁殖地间迁飞和其他迁飞情况。根据《中国鸟类分类与分布名录 第三版》（郑光美，2017 年），我国现有鸟类 1440 余种。其中，属于候鸟的有 600 多种，每年在特定的时节，由于生存和繁殖的需要，都在有规律地迁徙。

目前，全球候鸟迁徙通道主要有 9 条，亚太地区的水鸟迁徙通道主要有 3 条，分别为西太平洋迁徙通道、东亚—澳大利亚迁徙通道及中亚—印度迁徙通道，这三条通道都与我国鸟类迁徙有着密切关系。其中，东亚—澳大利亚迁徙通道是我国鸟类迁徙最重要的路线，也是我国水鸟迁徙的主要区域。东亚—澳大利亚鸟类迁徙路线涉及的行政区划包括黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古东部、北京、天津、河北、山东、山西、江苏、河南、安徽、上海、浙江、江苏、江西、湖南、湖北、福建、广东、广西和海南。这一路线涉及的候鸟约 500 多种，数量达千万只，迁徙水鸟近 300 种，主要包括大部分雁鸭类及鸻鹬类水鸟。

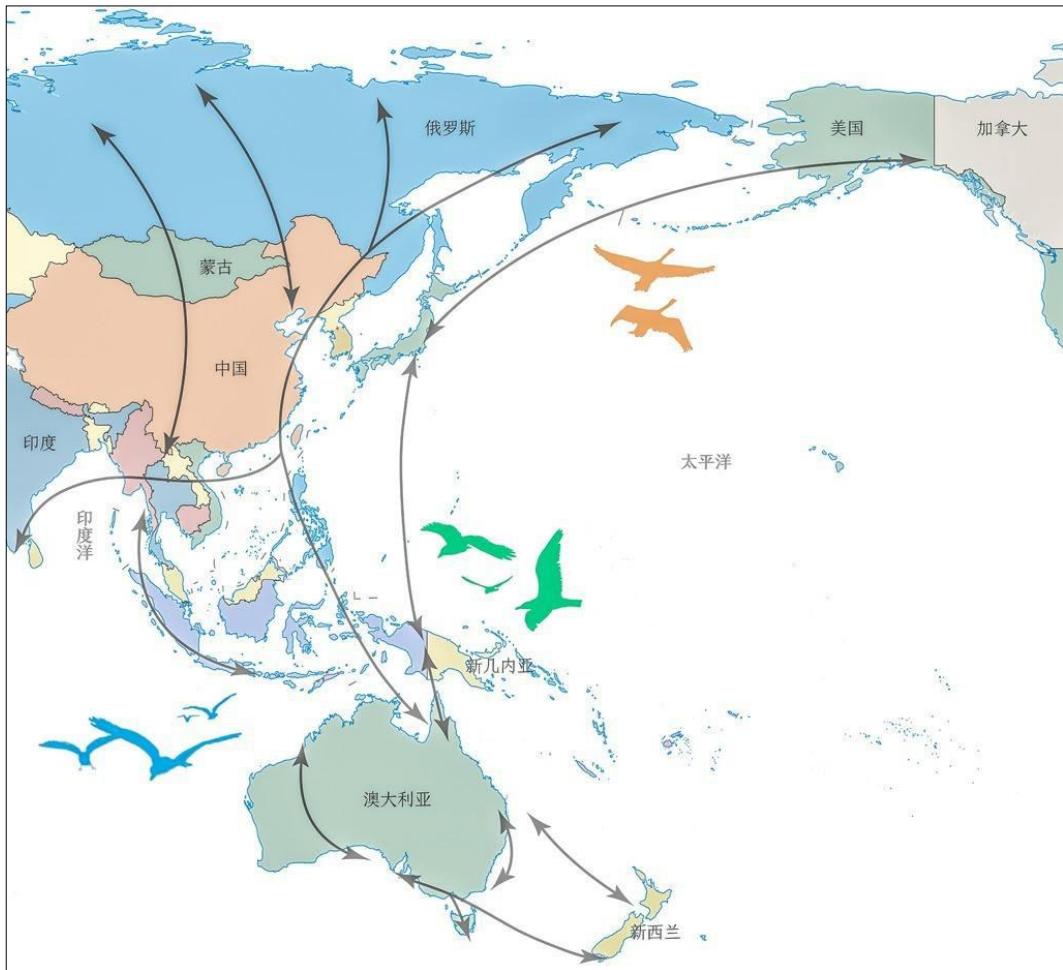


图 3.3-2 东亚—澳大利亚迁徙路线

湖南省地处华夏大地中部，位于东亚—澳大利亚鸟类迁徙通道上。由于环境和地势的复杂性，在不同地域鸟类迁徙的路线和方式各有不同。依据历史记载和邓学建教授等专家多年的研究成果，湖南主要有 2 条鸟类迁徙通道，其中东部的罗霄山脉和西部的雪峰山脉迁徙通道属于窄幅通道，而中部的属于宽幅迁徙通道，即遍于整个湘中地区，只是在个别区域，像南北方向的山脉沟谷地带，形成局部的窄幅迁徙通道。

根据《桃源西安风电场建设项目对鸟类影响的评价报告》（湖南师范大学，2017 年），本项目所在的龙潭镇一带不与桃源县的鸟类迁徙通道重叠。

此外，湖南省人民政府在 2022 年 10 月 20 日公布了《湖南省候鸟迁徙通道重点保护区域（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域，其中包括炎陵牛头坳、桂东白沙坳、桂东南风坳、桂东寒口坳、新化与隆回交界的槎溪—罗洪、隆回屏风

界、新化与新邵交界的茶园—羊古坳、蓝山南风坳、蓝山西海坪、蓝山军田、城步大竹山、新宁黄沙塘，总面积超过 106 km^2 。本项目也不涉及湖南省候鸟迁徙通道重点保护区域。

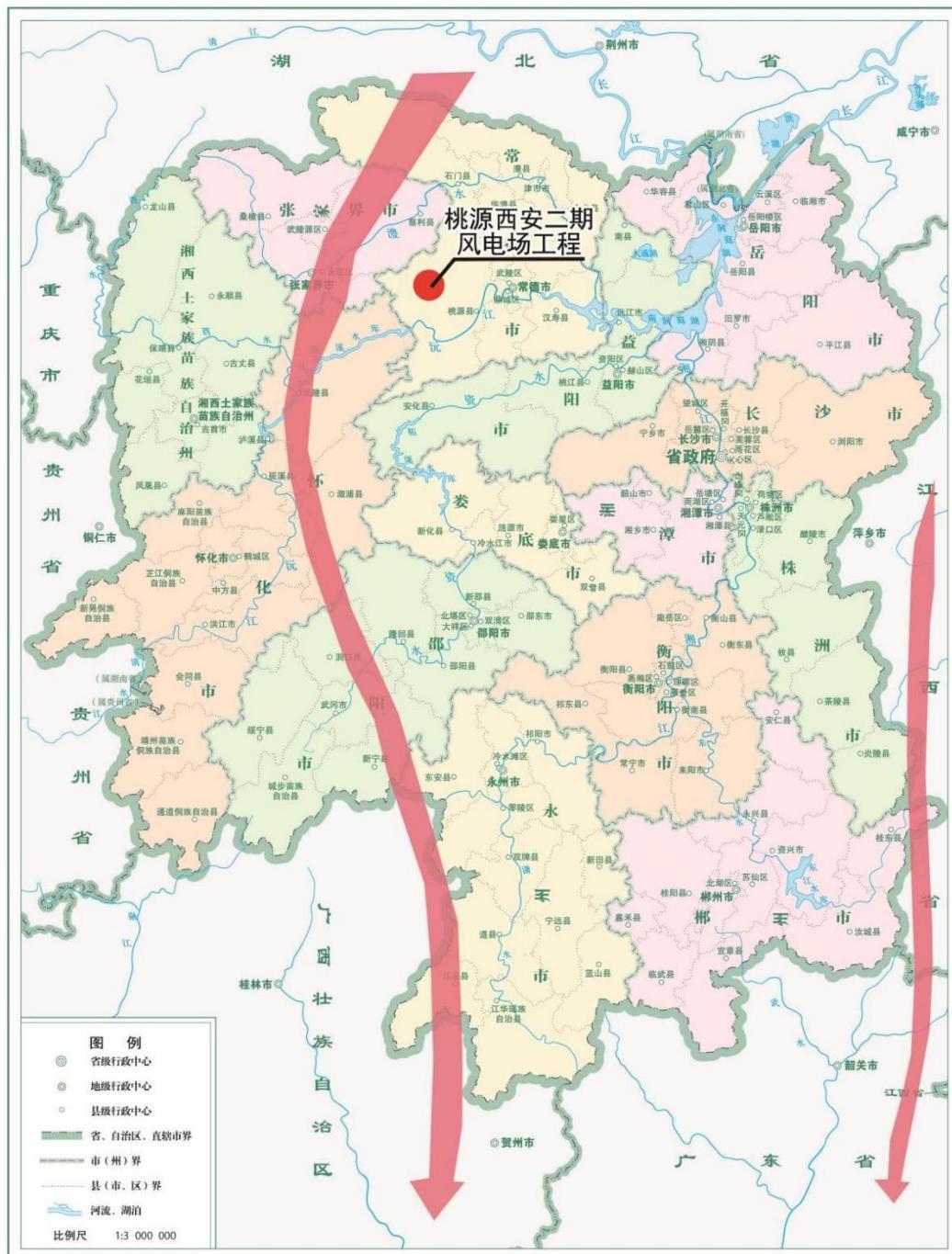


图 3.4-3 本项目与鸟类迁徙通道位置关系示意图

3.3.3.4 兽类

(1) 物种组成

本报告兽类的分类系统参考《中国兽类名录（2021 版）》（魏辅文等，2021 年）。

根据现场调查，结合评价区生境分析，得出评价区内有兽类 6 目 8 科 14 种（附录 5）。其中，兔形目 1 科 1 种，啮齿目 2 科 5 种，劳亚食虫目 1 科 1 种，翼手目 1 科 1 种，鲸偶蹄目 1 科 1 种，食肉目 2 科 5 种。

根据现场调查，评价区内兽类的优势种和常见种为小型兽类，如华南兔 (*Lepus sinensis*)、东北刺猬、黑线姬鼠 (*Apodemus agrarius*)、黄胸鼠、黄鼬等。此外，野猪的数量也相对较多。

（2）重要兽类

根据《国家重点保护野生动物名录》（林业和草原局 农业农村部公告，2021 年第 3 号），评价区内分布的 14 种兽类中，无国家重点保护动物。

根据《湖南省地方重点保护野生植物名录》（2002 年 9 月修订），评价内分布的 14 种兽类除鼠科（4 种）外，均为湖南省重点保护动物，计 10 种。

根据《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷》，评价区内分布的 14 种兽类中，有近危种(NT)4 种：亚洲狗獾 (*Meles leucurus*)、猪獾 (*Arctonyx collaris*)、鼬獾、花面狸 (*Paguma larvata*)。

综上可知，评价区内分布的 14 种兽类中，有重要兽类 10 种。

（3）生态类型

根据兽类生活习性的不同，将评价区内分布的 14 种兽类分为以下 4 种生态类型：

穴居型（主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物）：评价区内分布的穴居型兽类包括兔科、鼠科、猬科、灵猫科及鼬科的全部物种，计 11 种。

岩洞栖息型（在岩洞中倒挂栖息的小型兽类）：仅包括蝙蝠科的普通伏翼 (*Pipistrellus pipistrellus*)，计 1 种。

树栖型（主要在树上栖息、觅食的兽类）：仅包括松鼠科赤腹松鼠 (*Callosciurus erythraeus*)，计 1 种。

地面生活型（在地面活动、觅食的兽类）：仅包括猪科的野猪，计 1 种。

（4）区系类型

评价区内分布的 14 种兽类中，东洋界物种 6 种，占评价区兽类总物种数的 42.86%；古北界物种 4 种，占评价区兽类总物种数的 28.57%；广布种 4 种，占评价区兽类总物种数的 28.57%。可见，评价区内分布的兽类区系特征与鸟类类似，既有东洋界物种分布，又有古北界物种分布，但呈现微弱东洋界优势。

3.3.4 重要物种

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），在生态影响评价中需要重点关注、具有较高保护价值或保护要求的物种，包括国家及地方重点保护野生动植物名录所列的物种，《中国生物多样性红色名录》中列为极危种，濒危种，易危种，国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，特有物种及古树名木等。

综上，评价区内有重要的陆生脊椎动物 114 种。其中，重要的两栖动物 10 种，重要的爬行动物 11 种，重要的鸟类 60 种，重要的哺乳动物 10 种。国家重点保护野生动物（6 种）、濒危种（2 种）、易危种（2 种）及中国特有物种（4 种）情况见表 3.4-3。此外，评价区内分布的湖南省重点保护野生动物物种较多，但均为区域较常见，未一一列举。

表 3.3-3 国家重点保护野生动物一览表

序号	物种名称	保护等级	濒危等级	特有 种	分布区域	资料来源	工程占用情况
1	蛇雕 <i>Spilornis cheela</i>	国家二级	NT	否	栖居于深山高大密林中，喜在林地及林缘活动。 分布在评价区的林地中。	目击	工程占用林地的面积为 151.56 hm ² ，占用林地会占用其栖息生境。
2	松雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>	国家二级	NT	否	栖息于海拔 2800m 以下的山地针叶林、阔叶林和混交林中，冬季时则会到海拔较低的山区活动。 分布在评价区的林地中。	历史资料	工程占用林地的面积为 151.56 hm ² ，占用林地会占用其栖息生境。
3	领角鸮 <i>Otus lettia</i>	国家二级	LC	否	主要栖息于从平原、低山丘陵到海拔 2000m 左右的中山地带的阔叶林、混交林。次生林和林缘灌丛。 分布在评价区的林地中。	历史资料	工程占用林地的面积为 151.56 hm ² ，占用林地会占用其栖息生境。
4	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	国家二级	LC	否	栖息于山地、丘陵、平原地区	目击	工程占用林地的面积为 151.56

序号	物种名称	保护等级	濒危等级	特有 种	分布区域	资料来源	工程占用情况
					的林缘，及具稀疏树木的旷野。主要分布在林地。分布广泛。		hm ² , 占用林地会占用其栖息生境。
5	画眉 <i>Garrulax canorus</i>	国家二级	NT	否	栖息于山地、丘陵以及平原岗地的矮树丛、灌或竹林中。主要分布在毛竹林、茶灌丛中。主要分布在林地及灌丛中。	目击	工程占用林地的面积为 151.56 hm ² , 占用林地会占用其栖息生境。
6	红嘴相思鸟 <i>Leiothrix lutea</i>	国家二级	LC	否	栖息于山地、丘陵以及平原地区的常绿和针阔混交林中。主要分布在林地。	目击	工程占用林地的面积为 151.56 hm ² , 占用林地会占用其栖息生境。
7	无斑雨蛙 <i>Hyla immaculata</i>	省级	LC	是	栖息于灌丛、芦苇、高秆作物上，或塘边、稻田及其附近的杂草上。 栖息于农田附近。	历史资料	不占用
8	棘腹蛙	省级	VU	否	栖息于深山老林的山涧和溪	历史资料	不占用

序号	物种名称	保护等级	濒危等级	特有 种	分布区域	资料来源	工程占用情况
	<i>Quasipaa boulengeri</i>				沟的源流处。 栖息于山涧溪流。		
9	北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i>	省级	LC	是	栖息于丘陵灌丛中，也见于农田、茶园、溪边、路边。广泛分布。	历史资料	工程占用林地的面积为 151.56 hm ² ，占用草地的面积为 7.32 hm ² ，占用林地、草地会占用其栖息生境。
10	乌梢蛇 <i>Ptyas dhumnades</i>	省级	VU	否	生活于 300~1600m 的平原、丘陵和山区，常见于田野、林下、河岸旁、溪边、灌丛、草地、民宅等处。 主要分布在林地。	访问	工程占用林地的面积为 151.56 hm ² ，占用林地会占用其栖息生境。
11	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	省级	EN	否	生活于平原、丘陵和山地。 主要分布在林地。	访问	工程占用林地的面积为 151.56 hm ² ，占用林地会占用其栖息生境。
12	黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>	省级	EN	否	生活于低海拔的平原、丘陵、山地等处，喜活动于林地、农	历史资料	工程占用林地的面积为 151.56 hm ² ，占用林地会占用其栖息生境。

序号	物种名称	保护等级	濒危等级	特有 种	分布区域	资料来源	工程占用情况
					田、草地、灌丛、坟地、河边及住宅区附近。 主要分布在林地。		
13	灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracicus</i>	省级	LC	是	栖息于低山灌丛、竹林和杂草丛处。 分布在林地、草地。 主要分布在林地。	目击	工程占用林地的面积为 151.56 hm ² , 占用草地的面积为 7.32 hm ² , 占用林地、草地会占用其栖息生境。
14	黄腹山雀 <i>Pardaliparus venustulus</i>	省级	LC	否	栖息于海拔 2000m 以下的山地各林木中，冬季多下到低山和山脚平原地带的次生林、人工林和林缘疏林灌丛地带。 主要分布在林地。	历史资料	工程占用林地的面积为 151.56 hm ² , 占用林地会占用其栖息生境。

3.3.5 脊椎动物资源评价

从陆生脊椎动物物种数上分析，评价区内有陆生脊椎动物 18 目 54 科 114 种。其中，两栖动物 1 目 6 科 10 种，爬行动物 1 目 5 科 11 种，鸟类 10 目 35 科 79 种，哺乳动物 6 目 8 科 14 种。可见，评价区内陆生脊椎动物的物种数较少，生物多样性程度一般。

从陆生脊椎动物保护物种及濒危动物物种数上分析。首先，评价区内未发现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 6 种，有湖南省重点保护野生动物 75 种；有《中国生物多样性红色名录》中列为濒危（EN）的动物 2 种、易危（VU）的动物 2 种；有中国特有种 4 种。可见，评价区内保护动物及濒危动物数量较少。其次，从具体保护动物的种类来看，评价内的国家二级重点保护动物（画眉、红嘴相思鸟、红隼、蛇雕、松雀鹰、领角鸮）、濒危种（黑眉锦蛇、王锦蛇）、易危种（乌梢蛇、棘腹蛙）、中国特有种（无斑雨蛙、北草蜥、灰胸竹鸡、黄腹山雀）、湖南省重点保护野生动物（中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙、赤链蛇、短尾蝮、环颈雉、家燕、野猪、黄鼬等）均为区域内，甚至湖南省及全国的常见种，分布范围广，数量较多，保护价值相对较小。

综上可知，评价区内陆生脊椎动物生物多样性程度一般，保护价值较小。

3.4 工程占地区生态环境现状

3.4.1 风机机组区

本工程拟安装 37 台单机容量为 5 MW 的中车 WT5000D200 机组，装机容量 185MW。此外，备选了 4 个风机点位。

风机机组区的占地面积为 10.05 hm²。其中，永久占地面积 1.61 hm²，临时占地 8.88 hm²。

表 3.4-1 风机机组区生态环境现状

编号	植被现状	动物现状	现场照片
B01	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。	周边林地的覆盖率较高，分布于该区域的野生动物主要有领雀嘴鹎、黑脸噪鹛、白头鹎、金腰燕、红嘴蓝鹊等，还有少量的中国石龙子、铜蜓蜥等。	
B02	该区域土地利用类型以灌草丛为主，植被以灌草丛为主，常见的群系为蕨灌草丛、五节芒灌草丛、芒萁灌草丛等。	该区域植被类型主要为灌草丛，分布于该区域的野生动物主要有环颈雉、灰胸竹鸡、金翅雀、金腰燕等，还有少量的黄鼬、华南兔、铜蜓蜥、北草蜥等。	
B03	该区域土地利用类型以灌草丛为主，植被以灌丛为主，常见的群系为油茶灌丛、野蔷薇灌丛等。	该区域植被类型主要为灌丛，分布于该区域的野生动物主要有棕头鸦雀、黑脸噪鹛、会自用主机、金翅雀、金腰燕，还有少量的中国石龙子、铜蜓蜥等。	
B11	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为毛竹林、枫香林、栓皮栎林等。	分布于该区域的野生动物主要有领雀嘴鹎、大山雀、黑脸噪鹛、白头鹎、大山雀、黄腹山雀等，还有少量的蓝尾石龙子、中国石龙子、铜蜓蜥等。	

编号	植被现状	动物现状	现场照片
B12	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为枫香林、栓皮栎林等。	该区域植被较丰富，分布于该区域的野生动物主要有松鸦、灰喉山椒鸟、黑领噪鹛、红头长尾山雀、虎斑地鸫等，还有少量的蓝尾石龙子、铜蜓蜥、黄鼬、猪獾、赤腹松鼠等。	
N01	该区域土地利用类型以林地为主，植被以针叶林为主，常见的群系为杉木林、马尾松林等。	该区域植被较丰富，分布于该区域的野生动物主要有松鸦、斑姬啄木鸟、棕颈钩嘴鹛、红嘴蓝鹊等，还有少量的中国石龙子、北草蜥、中华蟾蜍等。	
N02	该区域土地利用类型以林地为主，植被以针叶林为主，常见的群系为马尾松林等。	分布于该区域的野生动物主要有领雀嘴鹎、红嘴蓝鹊、白头鹎、大山雀等，还有少量的野猪、猪獾、赤腹松鼠等。	
N03	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为枫香林、栓皮栎林等。	分布于该区域的野生动物主要有暗绿绣眼鸟、红嘴蓝鹊、山斑鸠等，还有少量的黄鼬、铜蜓蜥等。	

编号	植被现状	动物现状	现场照片
N04	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为枫香林、栓皮栎林等。	分布于该区域的野生动植物主要有红嘴蓝鹊、松鸦、大山雀、领雀嘴鹎等，还有少量的黄鼬、猪獾、赤腹松鼠等。	
N05	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。	分布于该区域的野生动植物主要有领雀嘴鹎、白头鹎、斑姬啄木鸟、暗绿绣眼鸟等，还有少量的中华蟾蜍、铜蜓蜥、猪獾等。	
N08	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为枫香林、栓皮栎林等。	分布于该区域的野生动植物主要有领雀嘴鹎、斑姬啄木鸟、大山雀、黄腹山雀等，还有少量的中国石龙子、铜蜓蜥等。	
N09	该区域土地利用类型以林地为主，植被以针叶林为主，常见的群系为杉木林、马尾松林等。	分布于该区域的野生动植物主要有环颈雉、斑姬啄木鸟、红嘴蓝鹊、虎斑地鸫等，还有少量的黄鼬、华南兔、野猪等。	
N10	该区域土地利用类型以林地为主，植被以针叶林为主，常见的群系为杉木林、马尾松林等。	分布于该区域的野生动植物主要有棕头鸦雀、黑脸噪鹛、山斑鸠等，还有少量的中国石龙子、铜蜓蜥等。	

编号	植被现状	动物现状	现场照片
N11	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为枫香林、栓皮栎林等。	分布于该区域的野生动物主要有棕头鸦雀、大山雀、黑脸噪鹛等，还有少量的中国石龙子、铜蜓蜥等。	
N12	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。	分布于该区域的野生动物主要有领雀嘴鹎、白头鹎、斑姬啄木鸟、暗绿绣眼鸟等，还有少量的野猪、赤腹松鼠、铜蜓蜥、猪獾等。	
N13	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。	周边林地的覆盖率一般，分布于该区域的野生动物主要有领雀嘴鹎、白头鹎、红头穗鹛、黑领噪鹛等，还有少量的中国石龙子、铜蜓蜥等。	
N14	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。	周边林地的覆盖率较高，分布于该区域的野生动物主要有喜林地生境的鸟类，如环颈雉、灰胸竹鸡、斑姬啄木鸟、黑短脚鹎、红头穗鹛等，还有少量的黄鼬、华南兔等。	

编号	植被现状	动物现状	现场照片
N15	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。	该区域植被覆盖度一般，分布于该区域的野生动物主要有喜灌丛生境的鸟类，如棕头鸦雀、黑脸噪鹛、白头鹎、大山雀、黄腹山雀，还有少量的中国石龙子、铜蜓蜥等。	
N17	该区域土地利用类型以林地为主，植被以针叶林为主，常见的群系为杉木林、马尾松林等。	施工区周边林地和灌草丛覆盖率较高，分布于该区域的野生动物主要有喜灌丛生境的鸟类，大鹰鹃、大山雀、棕颈钩嘴鹛、绿翅短脚鹎，还有少量的中国石龙子、铜蜓蜥等。	
N18	该区域土地利用类型以林地为主，植被以针叶林为主，常见的群系为杉木林、马尾松林等。	周边林地的覆盖率较高，分布于该区域的野生动物主要有松鸦、红头长尾山雀、乌鸫、斑鸫等，还有少量的蓝尾石龙子、铜蜓蜥等。	
N19	该区域土地利用类型以林地为主，植被以针叶林为主，常见的群系为杉木林、马尾松林等。	周边林地的覆盖率较高，分布于该区域的野生动物主要有喜林地生境的鸟类，如松鸦、斑姬啄木鸟、棕颈钩嘴鹛等，还有少量的中国石	

编号	植被现状	动物现状	现场照片
		龙子、北草蜥、中华蟾蜍等。	
N20	该区域土地利用类型以林地和灌丛为主，植被针叶林和灌丛为主，常见的群系为杉木林、马尾松林、油茶灌丛等。	周边林地的覆盖率一般，分布于该区域的野生动物有领雀嘴鹎、红嘴蓝鹊、红头穗鹛、白头鹎等，还有少量的猪獾、黄鼬等。	
N21	该区域土地利用类型以林地为主，植被以针叶林为主，常见的群系为杉木林、马尾松林等。	周边林地的覆盖率一般，分布于该区域的野生动物主要有喜林地生境的鸟类，如暗绿绣眼鸟、山斑鸠、金腰燕、白头鹎等，还有少量的华南兔、东北刺猬等。	
N22	该区域土地利用类型以林地和灌丛为主，植被针叶林和灌丛为主，常见的群系为杉木林、马尾松林、油茶灌丛等。	周边林地的覆盖率较高，分布于该区域的野生动物主要有喜林地生境的鸟类，如红嘴蓝鹊、松鸦、大嘴乌鸦、大山雀、领雀嘴鹎等，还有少量的黄鼬、猪獾、赤腹松鼠等。	
N23	该区域土地利用类型以林地和灌丛为主，植被针叶林和灌丛为主，常见的群系为杉木林、马尾松林、油茶灌丛等。	周边林地的覆盖率一般，分布于该区域的野生动物主要有领雀嘴鹎、白头鹎、斑姬啄木鸟、暗绿绣眼鸟等，还	

编号	植被现状	动物现状	现场照片
	茶灌丛等。	有少量的北草蜥、中国石龙子、东北刺猬等。	
N24	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。	周边林地的覆盖率较高，分布于该区域的野生动物主要有喜林地生境的鸟类，如领雀嘴鹎、斑姬啄木鸟、红头穗鹛等，还有少量的中国石龙子、铜蜓蜥等。	
N25	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。	周边林地的覆盖率较高，分布于该区域的野生动物主要有喜林地生境的鸟类，如环颈雉、斑姬啄木鸟、黑短脚鹎、红头穗鹛等，还有少量的野猪、黄鼬、华南兔等。	
XZ01	该区域土地利用类型以林地为主，植被以针叶林为主，常见的群系为杉木林、马尾松林等。	施工区周边林地和灌草丛覆盖率一般，分布于该区域的野生动物主要有喜灌丛生境的鸟类，如棕头鸦雀、黑脸噪鹛，还有少量的中国石龙子、铜蜓蜥等。	
XZ02	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为枫香林、青冈	施工区周边林地和灌草丛覆盖率一般，分布于该区域的野生动物主要有大山雀、领雀嘴鹎、	

编号	植被现状	动物现状	现场照片
	林、杉木林等。	白头鵙、黑领噪鹛等，还有少量的中国石龙子、铜蜓蜥等。	
XZ03	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为枫香林、栓皮栎林等。	周边林地的覆盖率一般，分布于该区域的野生动物主要有黑短脚鵙、红头长尾山雀、乌鸫、灰喉山椒鸟、黑领噪鹛等，还有少量的蓝尾石龙子、铜蜓蜥等。	
XZ04	该区域土地利用类型以林地为主，植被以针叶林为主，常见的群系为杉木林、马尾松林等。	周边林地的覆盖率一般，分布于该区域的野生动物主要有大山雀、斑姬啄木鸟、矛纹草鹛、大山的、白头鵙等，还有少量的中国石龙子、北草蜥、中华蟾蜍等。	
XZ05	该区域土地利用类型以林地为主，植被以针叶林为主，常见的群系为杉木林、马尾松林等。	周边林地的覆盖率一般，分布于该区域的野生动物主要有领雀嘴鵙、红嘴蓝鹊、黑卷尾等，还有少量的华南兔、小家鼠等。	
XZ06	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为枫香林、栓皮	周边林地的覆盖率较高，分布于该区域的野生动物主要有喜林地生境的鸟类，如暗绿绣眼	

编号	植被现状	动物现状	现场照片
	栎林等。	鸟、行呀、山斑鸠、小白腰雨燕等，还有少量的中国石龙子、铜蜓蜥等。	
XZ07	该区域土地利用类型以林地为主，植被以针叶林为主，常见的群系为杉木林、马尾松林等。	周边林地的覆盖率一般，分布于该区域的野生动物主要有喜林地生境的鸟类，如红嘴蓝鹊、松鸦、大嘴乌鸦、大山雀、领雀嘴鹎等，还有少量的黄鼬、猪獾、赤腹松鼠等。	
XZ08	该区域土地利用类型以林地为主，植被以针叶林为主，常见的群系为杉木林、马尾松林等。	周边林地的覆盖率较高，分布于该区域的野生动物主要有喜林地生境的鸟类，如领雀嘴鹎、白头鹎、斑姬啄木鸟、暗绿绣眼鸟等，还有少量的中华蟾蜍、铜蜓蜥、猪獾等。	
XZ09	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为枫香林、栓皮栎林等。	周边林地的覆盖率较高，分布于该区域的野生动物主要有喜林地生境的鸟类，如红嘴蓝鹊、松鸦、大嘴乌鸦、大山雀、领雀嘴鹎等，还有少量的黄鼬、猪獾、赤腹松鼠等。	

编号	植被现状	动物现状	现场照片
XZ11	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为青冈栎林、枫香林等。	周边林地的覆盖率较高，分布于该区域的野生动物主要有喜林地生境的鸟类，如领雀嘴鹎、白头鹎、斑姬啄木鸟、暗绿绣眼鸟等，还有少量的中华蟾蜍、铜蜓蜥、猪獾等。	

3.4.2 交通道路区

本风场北侧机位利用现有等级道路（县道 J55）作为进场路，南侧风机从省道 S318 龙潭镇附近接引并延伸风机位所在山脚下，然后利用原高铁施工便道加宽改建至山脊，全长 14.7 km。场内检修路从进场路上接引加宽改建原有道路或新建道路延伸至各个机位，总长 74.71km。其中，原有道路加宽改建 32.92 km，新建道路 41.79 km。场内施工道路路基宽 5.5 m，路面宽 4.5 m，土路肩每侧宽 0.5 m。道路为泥结碎石路面，面层厚度 20 cm。交通道路区共占地 101.33 hm²，均为临时占地。

经现场实际调查，风电场道路区范围内占地类型主要为林地和灌草丛。林地有针叶林和阔叶林，主要植被群系有马尾松林、杉木林、毛竹林、水竹林、栓皮栎林、苦槠林等。灌丛和灌草丛植被以油茶灌丛、苎麻灌丛、野蔷薇灌丛、五节芒灌草丛、芒萁灌草丛为主，其他常见的植物有木荷、油桐、杜鹃、菝葜、蕨、白茅、芒等。

风电场道路区常见动物以鸟类为主，如八哥、松鸦、麻雀、红嘴蓝鹊、白鹤鸽、山斑鸠、金腰燕、白头鹎、暗绿绣眼鸟、灰椋鸟、乌鸫等。此外，还有中华蟾蜍、泽陆蛙、铜蜓蜥、北草蜥、华南兔、东北刺猬、黑线姬鼠、黄鼬、赤腹松鼠等分布。



图 3.4-1 交通道路区生态环境现状

3.4.3 弃渣场区

根据风电场范围地形、风机布置及道路布置情况综合考虑，主体设计在风电场内共设置有 17 处弃渣场，总面积约为 9.58 hm^2 。

表 3.4-2 弃渣场生态环境现状

编号	植被现状	动物现状	现场照片
1#弃渣场	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。	常见动物有中国石龙子、铜蜓蜥、山斑鸠、红嘴蓝鹊、领雀嘴鹎、白头鹎、白颊噪鹛、灰眶雀鹛、黄鼬、猪獾等。	

编号	植被现状	动物现状	现场照片
2#弃渣场	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。	常见动物以鸟类为主，有灰眶雀鹛、白头鵙、领雀嘴鹛、红头穗鹛、乌鵲等。此外还有少量的铜蜓蜥、黄鼬、赤腹松鼠、华南兔等	
3#弃渣场	该区域土地利用类型以人工林为主，植被以人工种植的油茶为主。	分布于该区域的野生动物有领雀嘴鹛、红嘴蓝鹊、红头穗鹛、白头鵙等，还有少量的猪獾、黄鼬等。	
4#弃渣场	该区域土地利用类型以人工林为主，植被以人工种植的油茶为主。	以鸟类为主，如环颈雉、红嘴蓝鹊、白头鵙、棕背伯劳、黑卷尾、金腰燕等。还有少量爬行类如北草蜥、铜蜓蜥等	
5#弃渣场	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。	常见动物以鸟类为主，如松鸦、大山雀、红头穗鹛、红嘴蓝鹊、白头鵙等。此外，还有野猪、猪獾、赤腹松鼠等分布。	
6#弃渣场	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。	常见动物主要有铜蜓蜥、北草蜥、棕头鸦雀、领雀嘴鹛、白头鵙、黄鼬、猪獾等。	

编号	植被现状	动物现状	现场照片
7#弃渣场	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。	常见动物主要有铜蜓蜥、北草蜥、棕头鸦雀、领雀嘴鹎、白头鹎、黄鼬、猪獾等。	
8#弃渣场	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。	常见动物以鸟类为主，主要有棕头鸦雀、领雀嘴鹎、白头鹎等；此外，还有铜蜓蜥、北草蜥、黄鼬、猪獾等分布。	
9#弃渣场	该区域土地利用类型以林地为主，植被以针叶林为主，常见的群系为杉木林、马尾松林等。	常见动物有中国石龙子、铜蜓蜥、山斑鸠、棕头鸦雀、松鸦、黑脸噪鹛、灰眶雀鹛、黄鼬、猪獾等。	
10#弃渣场	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。	常见动物有棕头鸦雀、灰眶雀鹛、白头鹎、领雀嘴鹎、红嘴蓝鹊等。此外还有少量的铜蜓蜥、黄鼬、赤腹松鼠、华南兔等。	
11#弃渣场	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。	常见动物以鸟类为主，如山斑鸠、白头鹎、棕背伯劳、棕头鸦雀、灰眶雀鹛、三道眉草鹀等。	

编号	植被现状	动物现状	现场照片
12# 弃渣 场	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。	以鸟类为主，如环颈雉、红嘴蓝鹊、白头鵙、棕背伯劳等；还有少量爬行类如北草蜥等	
13# 弃渣 场	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。	常见动物以鸟类为主，如松鸦、大山雀、红头穗鹛、红嘴蓝鹊、白头鵙等。此外，还有野猪、猪獾、赤腹松鼠等分布。	
14# 弃渣 场	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。	分布于该区域的野生动物主要有领雀嘴鹛、黑脸噪鹛、白头鵙、金腰燕等，还有少量的中国石龙子、铜蜓蜥等。	
15# 弃渣 场	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。	分布于该区域的野生动物主要有环颈雉、斑姬啄木鸟、松鸦、红嘴蓝鹊等，还有少量的黄鼬、华南兔、东北刺猬等。	
16# 弃渣 场	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林等。	常见动物以鸟类为主，有灰眶雀鹛、白头鵙、领雀嘴鹛、红头穗鹛、乌鸫等。此外还有少量的铜蜓蜥、黄鼬、赤腹松鼠、华南兔等	

编号	植被现状	动物现状	现场照片
17# 弃渣场	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为枫香林、栓皮栎林等。	常见动物有中国石龙子、铜蜓蜥、山斑鸠、白头鵙、松鸦、黑脸噪鹛、灰眶雀鹛、黄鼬、猪獾等。	

3.4.4 升压站和施工临建设施区

本项目选择在风电场场址北部新建升压站1座，升压站占地面积约1.00 hm²。升压站出入口朝南，220 kV出线向东。整个升压站分为生产区和办公生活区两部分。

为节约投资及便于工厂化生产管理，根据各风场容量及风机布置情况，施工期间在风场共设置1个施工区，位于升压站附近。施工区设置设备堆放场、材料加工区、土建施工区等临建设施。生产用办公室、实验室，生活用临时住房等临建设施也集中布置在施工生活办公区，施工区占地0.91 hm²。

升压站区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林、针叶林为主，针叶林主要为杉木林，阔叶林包括栓皮栎林、枫香林、苦槠林、毛竹林等；施工临建设施区土地利用类型以灌草丛为主，灌草丛主要为油茶灌丛、白茅灌草丛、芝麻灌丛、高粱泡灌丛，其他林下常见的有油茶、白茅、芝麻、高粱泡、芒萁、蕨、菝葜等。

该区域常见动物以鸟类为主，主要有棕背伯劳、金腰燕、山斑鸠、红嘴蓝鹊、大山雀、领雀嘴鹛、白头鵙、黑脸噪鹛、斑姬啄木鸟、白鹇鸽、麻雀、领雀嘴鹛等。此外，还有中华蟾蜍、铜蜓蜥、中国石龙子、北草蜥、黄鼬、猪獾、华南兔等分布。



升压站



施工临建设施区

图3.4-2施工生产区生态环境现状

3.4.5 工程占地区生态环境生态指标

工程占地区生态环境指标详细情况见表 3.4-3。

表 3.4-3 风电场工程占地区植被现状及相关生态指标一览表

工程占地地区	植被类型	植被恢复措施	植被覆盖率	郁闭度	平均生物量 (t/hm ²)	生物量损失	
						永久占地 (t)	临时占地 (t)
B01	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。	针对现场调查情况和风机所处的山地海拔，建议物种根据风机点位原有植被进行恢复。可采用乔-灌-草相结合的方式进行绿化，树种选择当地的品种，乔木树种以马尾松、杉木等，灌木树种以盐肤木、茶、苎麻、黄荆等品种为主，草本如白茅、五节芒、狗牙根等，撒播时可将种子混合并加大撒	90%	0.75	62.21	2.71	14.93
B02	该区域土地利用类型以草地为主，植被以灌草丛为主，常见的群系为蕨灌草丛、五节芒灌草丛、芒萁灌草丛等。		55%	0.45	18.11	0.79	4.35
B03	该区域土地利用类型以灌丛为主，植被以灌丛为主，常见的群系为油茶灌丛、野蔷薇灌丛等。		55%	0.45	19.21	0.84	4.61
B11	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为毛竹林、枫香林、栓皮栎林等。		75%	0.65	56.01	2.44	13.44
B12	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为枫香林、栓皮栎林等。		95%	0.80	68.02	2.96	16.32
N01	该区域土地利用类型以林地为主，植被以针叶林为主，常见的群系为杉木林、马尾松林等。		80%	0.65	40.11	1.75	9.63
N02	该区域土地利用类型以林地为主，植被以针叶林为主，		80%	0.65	40.11	1.75	9.63

	常见的群系为马尾松林等。	播量, 增加出芽率和覆盖度。				
N03	该区域土地利用类型以林地为主, 植被以阔叶林为主, 常见的群系为枫香林、栓皮栎林等。		85%	0.65	51.24	2.23
N04	该区域土地利用类型以林地为主, 植被以阔叶林为主, 常见的群系为枫香林、栓皮栎林等。		90%	0.75	61.11	2.66
N05	该区域土地利用类型以林地为主, 植被以阔叶林为主, 常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。		80%	0.60	41.42	1.80
N08	该区域土地利用类型以林地为主, 植被以阔叶林为主, 常见的群系为枫香林、栓皮栎林等。		75%	0.55	39.37	1.71
N09	该区域土地利用类型以林地为主, 植被以针叶林为主, 常见的群系为杉木林、马尾松林等。		75%	0.55	38.11	1.66
N10	该区域土地利用类型以林地为主, 植被以针叶林为主, 常见的群系为杉木林、马尾松林等。		75%	0.55	39.12	1.70
N11	该区域土地利用类型以林地为主, 植被以阔叶林为主, 常见的群系为枫香林、栓皮栎林等。		75%	0.55	39.37	1.71
N12	该区域土地利用类型以林地为主, 植被以阔叶林为主, 常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。		75%	0.55	38.34	1.67

N13	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。		75%	0.55	36.15	1.57	8.68
N14	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。		75%	0.55	37.91	1.65	9.10
N15	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。		75%	0.55	36.59	1.59	8.78
N17	该区域土地利用类型以林地为主，植被以针叶林为主，常见的群系为杉木林、马尾松林等。		82%	0.67	46.03	2.00	11.05
N18	该区域土地利用类型以林地为主，植被以针叶林为主，常见的群系为杉木林、马尾松林等。		85%	0.70	51.03	2.22	12.25
N19	该区域土地利用类型以林地为主，植被以针叶林为主，常见的群系为杉木林、马尾松林等。		90%	0.65	61.59	2.68	14.78
N20	该区域土地利用类型以林地和灌丛为主，植被针叶林和灌丛为主，常见的群系为杉木林、马尾松林、油茶灌丛等。		70%	0.55	28.59	1.24	6.86
N21	该区域土地利用类型以林地为主，植被以针叶林为主，常见的群系为杉木林、马尾松林等。		70%	0.55	23.24	1.01	5.58

N22	该区域土地利用类型以林地和灌丛为主，植被针叶林和灌丛为主，常见的群系为杉木林、马尾松林、油茶灌丛等。		80%	0.64	30.59	1.33	7.34
N23	该区域土地利用类型以林地和灌丛为主，植被针叶林和灌丛为主，常见的群系为杉木林、马尾松林、油茶灌丛等。		65%	0.55	21.76	0.95	5.22
N24	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。		75%	0.63	33.49	1.46	8.04
N25	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。		85%	0.70	50.18	2.18	12.04
XZ01	该区域土地利用类型以林地为主，植被以针叶林为主，常见的群系为杉木林、马尾松林等。		80%	0.65	48.59	2.11	11.66
XZ02	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为枫香林、青冈林、杉木林等。		80%	0.65	45.76	1.99	10.98
XZ03	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为枫香林、栓皮栎林等。		80%	0.65	46.49	2.02	11.16
XZ04	该区域土地利用类型以林地为主，植被以针叶林为主，		80%	0.65	45.18	1.97	10.84

	常见的群系为杉木林、马尾松林等。				
XZ05	该区域土地利用类型以林地为主，植被以针叶林为主，常见的群系为杉木林、马尾松林等。	75%	0.55	28.59	1.24
XZ06	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为枫香林、栓皮栎林等。	90%	0.75	60.76	2.64
XZ07	该区域土地利用类型以林地为主，植被以针叶林为主，常见的群系为杉木林、马尾松林等。	80%	0.65	41.49	1.81
XZ08	该区域土地利用类型以林地为主，植被以针叶林为主，常见的群系为杉木林、马尾松林等。	85%	0.70	42.76	1.86
XZ09	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为枫香林、栓皮栎林等。	80%	0.65	44.59	1.94
XZ11	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为青冈栎林、枫香林等。	80%	0.65	50.18	2.18
交通道路区	林地有针叶林和阔叶林，主要植被群系有马尾松林、杉木林、毛竹林、水竹林、栓皮栎林、苦槠林等。灌丛和灌草丛植被以油茶灌丛、苎麻灌丛、野蔷薇灌丛、五节芒灌草丛、芒萁灌草丛为主，其他常见的植	采用乔-灌-草相结合的方式进行绿化，树种选择当地的品种，乔木以马尾松、杉木为主，灌	70%	0.55	23.21
			0.00		2351.87

	物有木荷、油桐、杜鹃、菝葜、蕨、白茅、芒等。	木树种以盐肤木、茶、油茶等品种为主，草种选用草本如白茅、五节芒、狗牙根等，撒播时可将种子混合并加大撒播量，增加出芽率和覆盖度。					
升压站	土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林、针叶林为主，针叶林主要为杉木林，阔叶林包括栓皮栎林、枫香林、苦槠林、毛竹林等	结合园林景观设计进行植被恢复和绿化，穴植乔木、灌木，林下铺植	92%	0.82	61.57	61.57	0
施工临建设施区	该区域土地利用类型以林地和灌草丛为主，植被以阔叶林、针叶林和灌丛、灌草丛为主，针叶林主要为杉木林，阔叶林包括栓皮栎林、枫香林、苦槠林等，灌丛主要为油茶灌丛、苎麻灌丛、高粱泡灌丛，其他林下常见的有茅栗、五节芒、芒萁、蕨、菝葜等。	草皮，物种选择上应注意选择本土物种，灌木如盐肤木、苎麻、油茶、茶等，对于草本植物可选用狗牙根草皮，在草皮铺好后应及时镇	70%	0.65	26.23	0	23.87

		压，增大与土壤的接触 面积增加成活率					
1#弃渣场	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。	采用深根性防风固土类植物外，还应搭配各弃渣场区原有的植物种类，并针对每个弃渣场不同的植被类型进行适宜物种栽种。对于坡度较大的区域可选择爬山虎、乌蔹莓等爬藤类植物对坡面进行覆盖，减小雨水对坡面的直接冲刷。	80%	0.65	35.23	0.00	16.56
2#弃渣场	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。		85%	0.64	46.59	0.00	38.20
3#弃渣场	该区域土地利用类型以人工林为主，植被以人工种植的油茶为主。		75%	0.58	18.03	0.00	7.21
4#弃渣场	该区域土地利用类型以人工林为主，植被以人工种植的油茶为主。		75%	0.60	28.03	0.00	19.06
5#弃渣场	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。		85%	0.65	31.59	0.00	9.48
6#弃渣场	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。		85%	0.70	45.59	0.00	18.69
7#弃渣场	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。		70%	0.58	21.24	0.00	27.61
8#弃渣场	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，		70%	0.55	20.59	0.00	12.56

	常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。				
9#弃渣场	该区域土地利用类型以林地为主，植被以针叶林为主，常见的群系为杉木林、马尾松林等。	80%	0.65	31.76	0.00
10#弃渣场	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。	75%	0.65	27.49	0.00
11#弃渣场	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。	65%	0.55	22.59	0.00
12#弃渣场	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。	75%	0.65	26.03	0.00
13#弃渣场	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。	75%	0.65	26.03	0.00
14#弃渣场	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。	75%	0.65	26.59	0.00
15#弃渣场	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林、栓皮栎林等。	65%	0.50	18.59	0.00
16#弃渣场	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为苦槠林、枫香林等。	80%	0.65	38.24	0.00

17#弃渣场	该区域土地利用类型以林地为主，植被以阔叶林为主，常见的群系为枫香林、栓皮栎林等。		75%	0.65	37.23	0.00	21.22
							129.59 3029.96

注：各植被类型平均生物量数据来源于：《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云等，1996）；《中国森林生态系统的生物量和生产力》（冯宗炜 等，1999）；《中国森林生物量与生产力的研究》（肖兴威，2005）；《中国森林植被净生产量及平均生产力动态变化分析》（林业科学研究所，2014）；《中国不同植被类型净初级生产力变化特征》（陈雅敏等，2012）等文献，根据项目区实际情况适当调整。下同。生态敏感区现状通过对本工程所在桃源县内各类型生态敏感区进行逐一排查，本风电工程不涉及生态敏感区。

3.5 生态环境质量现状

3.5.1 土地利用现状

桃源县西安风电场二期项目位于湖南省常德市桃源县龙潭镇一带，属于复杂山地风电场，海拔高度约 150m~660 m。

本工程主要由风电机组区、交通道路区、弃渣场区等部分组成。评价区土地利用现状是在卫片解译的基础上，运用景观法，并结合土壤、地貌等因子进行综合分析后对重点评价区土地进行分类，将土地利用格局的拼块类型分为林地、灌丛、灌草丛、水域、耕地和建设用地等 6 种类型。重点评价区内的土地利用现状统计情况见表 3.5.1。

由表 3.5-1 可知：评价区土地利用类型以林地、灌草丛为主，面积分别为 2219.47 hm²、1688.22 hm²，分别占评价区总面积的 47.24%、35.93%；其他类型用地面积均较小。

表 3.5-1 重点评价区土地利用现状表

拼块类型	面积 (hm ²)	占评价区比例 (%)	斑块数目 (块)	占总斑块数比例 (%)
林地	2219.47	47.24	6909	50.41
灌丛	374.22	7.97	1651	12.04
灌草丛	1688.22	35.93	2986	21.78
耕地	294.35	6.27	1237	9.02
水域	18.36	0.39	268	1.96
建设用地	103.46	2.20	657	4.79
合计	4698.08	100	13708	100

3.5.2 植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。

基于遥感估算植被覆盖度可根据区域特点和数据基础采用不同的方法，如植被指数法、回归模型、机器学习法等。

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_{Is}) / (NDVI_{Iv} - NDVI_{Is})$$

式中：FVC—所计算像元的植被覆盖度；NDVI—所计算像元的NDVI值；NDVI_{Iv}—纯植物像元的NDVI值；NDVI_{Is}—完全无植被覆盖像元的NDVI值。评价区植被覆盖度统计见下表。

表 3.5-2 评价区植被覆盖度统计表

植被覆盖度	类型	面积/hm ²	占比/%
<0.1	裸地	243.76	5.19
0.1-0.25	低覆盖度	838.67	17.85
0.25-0.5	中覆盖度	947.31	20.16
0.5-0.75	较高覆盖度	610.86	13.00
>0.75	高覆盖度	2057.48	43.79

由上表可知，评价区植被生长状况良好，植被覆盖度较高，56.79%的区域植被覆盖度大于0.5.其中，植被覆盖度大于0.75的区域占评价区总面积的43.79%。

3.5.3 评价区生态体系组成

根据生态学中景观的概念描述可知，景观生态体系的组成即生态系统或土地利用类型结构，本报告用评价区内主要的土地利用类型及相应的生态系统作为景观体系的基本单元拼块来进行景观特征分析。评价区生态体系组成成分及面积见下表。

表 3.5-3 评价区生态体系组成

景观拼块类型	面积/hm ²	所占比例/%
以枫香、栎类、竹林等为主的阔叶林地	1166.56	24.83
以马尾松、杉木等为主的针叶林地	1052.91	22.41
以水稻、油菜等为主的耕地	294.35	6.27
以油茶、高粱泡、野蔷薇、苎麻为主的灌丛	374.22	7.97
以芒萁、蕨、五节芒等为主的灌草丛	1688.22	35.93

以山涧溪流为主的水域	18.36	0.39
以居住区、道路等为主的建设用地及其他用地	103.46	2.20
合计	4698.08	100

由上表可知，评价区景观生态体系组成成分包括以水稻、油菜为主的农业植被，面积约 294.35 hm^2 ，占评价区总面积的 6.27%，主要分布在上山脚下；以枫香、栎类、竹林等为主的阔叶林地，面积约 1166.56 hm^2 ，占评价区总面积的 24.83%；以马尾松、杉木等为主的针叶林地，面积约 1052.91 hm^2 ，占评价区总面积的 22.41%；以芒萁、蕨、五节芒等为主的灌草丛，面积约 1688.22 hm^2 ，占评价区总面积的 35.93%；以油茶、高粱泡、野蔷薇、苎麻为主的灌丛，面积约 374.22 hm^2 ，占评价区总面积的 7.97%；以山涧溪流为主的水域，面积约 18.36 hm^2 ，占评价区总面积的 0.39%；以居住区、道路等为主的建设用地面积约 103.46 hm^2 ，占评价区总面积的 2.20%。评价区阔叶林地、针叶林地、灌丛、灌草丛、水域等的比例 89.83%，耕地和建设用地的斑块面积比例为 10.17%，说明了区域景观生态体系以自然景观系统为主，但存在一定程度人为干扰。

3.5.4 评价区自然体系生物量现状

根据评价区各类土地的现状调查数据，以耕地、林地、灌草丛、水生植被等的生物量及耕地的近年平均粮食产量等参数来推算其实际生物量。评价区自然体系生物量现状下表。

表 3.5-4 评价区各生态类型的生物量

植被类型	代表植物	面积 $/\text{hm}^2$	占总面积 /%	平均生物 量/ t/hm^2	生物量/t	占总生 物量/%
针叶林	杉木、马尾松	1052.91	22.41	38.59	40631.80	27.76
阔叶林	毛竹、枫香、 苦槠、栓皮栎 等	1166.56	24.83	68.46	79862.70	54.56
灌丛	油茶、野蔷 薇、苎麻、高 粱泡等	374.22	7.97	18.28	6840.74	4.67

灌草丛	芒萁、蕨、五节芒等	1688.22	35.93	10.22	17253.61	11.79
水生植被	水生植物	18.36	0.39	1.21	22.22	0.02
农作物	水稻等	294.35	6.27	6.01	1769.04	1.21
建设用地	\	103.46	2.20	\	\	\
合计		4698.08	100	\	146380.11	100.00

由上表可知，评价区植被总生物量为 146380.11 t，以针叶林和阔叶林生物量最多，其次是灌草丛，其它植被类型生物量相对较少，说明森林生态系统是评价区的主要生态类型，对生态系统的稳定和变化受人为干扰的影响较小。

3.5.5 景观生态系统的质量现状

景观生态系统的质量现状由评价范围内自然环境，各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定。从景观生态学结构与功能相匹配的理论来说，结构是否合理决定了景观功能的优劣，在组成景观生态系统的各类组分中，模地是景观的背景区域，它在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。模地采用传统的生态学方法来确定，即计算组成景观的各类斑块的优势度值（Do），优势度值大的就是模地。

$$\text{优势度值 (Do)} = \{ (\text{Rd} + \text{Rf}) / 2 + \text{Lp} \} / 2 \times 100$$

密度 (Rd) = 嵌块 i 的数目/嵌块总数×100；

频度 (Rf) = 嵌块 i 出现的样方数/总样方数×100；

景观比例 (Lp) = 嵌块 i 的面积/样地总面积×100；

破碎度 (Ci) = 嵌块 i 的数目/样地总面积×100。

运用上述参数计算本项目生态评价范围各类拼块优势度值，详见下表。

表 3.5-5 评价区各类斑块优势度值表

斑块类型	密度 (Rd/%)	频度 (Rf%)	景观比例 (Lp%)	优势度 (Do%)
林地	50.41	46.65	47.24	47.89
灌丛	12.04	18.34	7.97	11.58
灌草丛	21.78	28.56	35.93	30.55

耕地	9.02	8.41	6.27	7.49
水域	1.96	3.16	0.39	1.48
建设用地	4.79	2.04	2.20	2.81

由上表可知：①评价区各斑块类型中，林地、灌草丛的优势度 D_o 较高，说明林地、灌草丛是评价区内的模地，是本区域内对景观具有控制作用的生态体系部分，所以区域景观生态体系生产能力和抗干扰能力较高；②评价区耕地、湿地等景观类型均有分布，说明了评价区内的生态系统在该地区经过多年发展，已形成了集农、林等人工综合的生态系统。

景观多样性指数

景观多样性指数 H 是指景观要素或生态系统结构的多样性，反映不同景观类型分布的均匀性和复杂性的程度，它的大小反映景观要素的多少和各景观要素所占比例的变化。景观多样性指数大，景观要素多。

$$H = -\sum_{i=0}^n (P_i * \ln P_i)$$

n 为景观类型总数， P_i 为第 i 个景观类型所占的比例。

根据计算，评价区景观多样性指数为 1.2029。

3.6 与生态敏感区的位置关系

通过对本工程所在桃源县内各类型生态敏感区进行逐一排查，本风电项目征地红线范围不涉及生态敏感区。本项目与周边生态敏感区的位置关系见附图。

3.7 与生态红线的位置关系

2022 年 11 月 15 日，湖南省自然资源厅发布《关于正式启用“三区三线”划定成果的通知》，自然资源部已下发湖南省“三区三线”划定成果矢量数据，并正式启用。经复核，桃源县西安二期风电场项目征地红线范围内不涉及生态保护红线。

3.8 与生态功能区划和主体功能区的协调性分析

3.8.1 与生态功能区划的协调性分析

3.8.1.1 全国生态功能区划

根据《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部、中国科学院，2015），评价区属雪峰山生物多样性保护与土壤保持功能区。评价区位于雪峰山北部和沅江中游，区域生态功能以物种多样性保护、水源涵养和水土保持为主。

表 3.8-1 项目所在地全国生态功能区划

功能区	主要生态问题	生态保护主要措施
雪峰山生物多样性保护与土壤保持功能区	森林资源不合理开发利用带来生态功能退化问题较为突出，主要表现为水土流失加重、石漠化问题突出、地质灾害增多、野生动植物栖息地破坏较严重。	(1) 加强自然保护区群建设，扩大保护范围； (2) 坚持自然恢复，恢复常绿阔叶林的乔、灌、草植被体系，优化森林生态系统结构； (3) 继续实施退耕还林、还草工程，以及石漠化治理工程； (4) 加强地质灾害的监督与预防。

3.8.1.2 湖南省生态功能区划

根据《湖南省生态功能区划研究报告》（湖南省环境保护厅等，2005），评价区属安化新化山地水土保持及农业生态功能区。评价区位于雪峰山北部，区域山体坡度大，降雨丰富，生态功能以生物多样性保护、水土保持、用材林和农副产品提供为主。

表 3.8-2 项目所在地湖南省生态功能区划

功能区	主要生态问题	生态保护主要措施
安化新化山地水土保持及农业生态功能区	(1) 经济发展与生态保护的矛盾较大； (2) 由于矿产开发、坡地种植、暴雨等因素，水土流失严重； (3) 小煤窑无序开采，乱堆矿渣，造成一定的生态破坏。	(1) 封山育林，退耕还林，防治水土流失； (2) 规范煤炭生产秩序，预防和治理因无序采矿造成的生态破坏； (3) 走农业产业化之路，发展有知名度的农产品品牌，增加农民收入，减少因贫困而对生态环境的破坏。

3.8.1.3 主要生态问题

根据《全国生态功能区划》、《湖南省生态功能区划》，评价区主要生态功能为水源涵养、水土保持、生物多样性保护、农副产品提供等。主要生态问题为森林资源不合理开发利用带来生态功能退化问题较为突出，主要表现为水土流失加重、石漠化问题突出、地质灾害增多、野生动植物栖息地破坏等。

3.8.1.4 与生态功能区划的协调性分析

评价区主要生态功能为水源涵养、水土保持、生物多样性保护、用材林和农副产品提供等。本工程建设对评价区生态功能的影响主要为：（1）工程占地会破坏占地区植物及植被，评价区生物多样性受到威胁，森林生态系统面积减少，结构及功能退化；（2）施工活动扰动地表，形成再塑地貌，地表植被和土壤结构受到不同程度的破坏，植被防护能力和土壤抗蚀能力降低或丧失，易引发水土流失和自然灾害；（3）工程占用用材林地会对区域林业生产等产生不利影响。

根据工程布置，本期工程占地分永久征地和临时占地，项目总占地面积 123.31 hm^2 ，包括永久性占地 2.61 hm^2 ，临时占地 120.70 hm^2 。工程占地面积占评价区面积的2.62%，占比较小。同时，本项目占地多为临时占地，随着施工结束，评价区植被恢复等水土保持和水土流失防治措施的实施会将工程建设对区域生态功能的影响减小到最低。通过现场调查，本工程占地区土地类型以林地、灌草丛为主，植被以针叶林、阔叶林、灌丛和灌草丛为主，占地区常见的群系有苦槠林、马尾松林、杉木林、毛竹林、栓皮栎林、枫香林、油茶灌丛、苎麻灌丛、野蔷薇灌丛、五节芒灌草丛、蕨灌草丛等，常见的植物有水竹、木荷、油桐、檫木、蕨、五节芒等，常见的动物有铜蜓蜥、白头鹎、领雀嘴鹎、大山雀、珠颈斑鸠、黄鼬、华南兔、东北刺猬等，占地区植被类型及群系组成简单，动植物多以适应性强、抗逆性强的种类为主，其在工程占地区外均有广泛分布，因此，工程建设对评价区多样性的影响较小。

综上所述，在严格执行相关水土保持措施，做好占地区植被恢复后，本工程施工建设对区域生态功能的影响较小，本项目与区域生态功能区划是相协调的。

3.8.2 与主体功能区划的符合性分析

3.8.2.1 全国主体功能区划

根据《全国主体功能区划》，评价区属武陵山区生物多样性及水土保持生态功能区，该区为清江和澧水的发源地，处我国亚热带常绿阔叶林区，区域生态环境良好，森林植被发育良好，主体功能以生物多样性维护、土壤保持为主。

表 3.8-3 项目所在地全国主体功能区划

区域	功能	综合评价	发展方向
雪峰山生物多样性保护与土壤保持功能区	生物多样性维护、土壤保持	属于典型亚热带植物分布区，拥有多珍稀濒危物种。是清江和澧水的发源地，对减少长江泥沙具有重要作用。目前土壤侵蚀较严重，地质灾害较多，生物多样性受到威胁。	扩大天然林保护范围，巩固退耕还林成果，恢复森林植被和生物多样性。

3.8.2.2 湖南主体功能区划

根据《湖南主体功能区划》，评价区属武陵山区生物多样性及水土保持生态功能区，该区为清江和澧水、沅水、资水的发源地，区域保持着原始的亚热带森林景观、生物环境和生态系统，拥有多种古老珍稀濒危物种，是世界同纬度下物种谱系最完整、生物多样性最丰富的地区之一。区域主体功能以生物多样性维护、土壤保持为主。

表 3.8-4 项目所在地湖南省主体功能区划

区域	功能	综合评价	发展方向
武陵山区生物多样性及水土保持生态	生 物 多 样 性 及 水 土 保 持 生 态	该区域属于典型的亚热带植物分布区，保持着近乎原始的亚热带森林景观、生物环境和生态系统，拥有多种古老珍稀濒危物种，是世界同纬度下物种谱系最完整、生物多样性最丰富的地区之一，具有极高的生态价值和科学价值。该区域还是清江和澧水、沅水、资水的发源地，长江和洞庭湖	要加强植被保护和恢复，实施植树造林和封山育林，巩固退耕还林成果，维系生物多样性。重点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

区域	功能	综合评价	发展方向
功能区	土壤保持	的水源涵养地和生态屏障。该区域对于维护生态多样性,保持长江中下游水土涵养,减少长江泥沙具有重要的作用。	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。

3.8.2.3 项目与区域主体功能区划的协调性分析

根据《全国主体功能区划》、《湖南省主体功能区划》，评价区功能定位为生物多样性维护、水土保持等。本工程建设对评价区生态功能的影响主要为：(1)工程占地会破坏占地区植物及植被，评价区生物多样性受到威胁，森林生态系统面积减少，结构及功能退化；（2）施工活动扰动地表，形成再塑地貌，地表植被和土壤结构都受到不同程度的破坏，植被防护能力和土壤抗蚀能力降低或丧失，易引发水土流失。

通过现场调查，本工程占地区土地类型以林地、灌草丛为主，植被以针叶林、阔叶林、灌丛和灌草丛为主，占地区常见的群系有苦槠林、马尾松林、杉木林、毛竹林、栓皮栎林、枫香林、油茶灌丛、芝麻灌丛、野蔷薇灌丛、五节芒灌草丛、蕨灌草丛等，常见的植物有水竹、木荷、油桐、檫木、蕨、五节芒等，常见的动物有铜蜓蜥、白头鹎、领雀嘴鹎、白鹡鸰、珠颈斑鸠、黄鼬、华南兔等。工程在建设过程中会占用一定面积的乔木和灌草丛，造成乔木和灌草丛面积减少。施工区域场地平整、基础开挖回填、建筑材料堆放、施工机械碾压和施工人员践踏等活动，扰动地表，形成再塑地貌，使地表植被和土壤结构都受到不同程度的破坏，植被防护能力和土壤抗蚀能力降低或丧失，引发或加剧水土流失。但评价区植被较为常见，动植物多以适应性强、抗逆性强的种类为主，其在工程占地区外均有广泛分布，且在工程设计阶段尽可能地减少林地的占用，工程完建后根据原有植被类型进行植被恢复及绿化工作，通过水土保持和水土流失防治措施可以将影响减小到最低。施工结束后的植被恢复措施在一定程度上对当地生态修复具有促进意义，水土流失防治措施的落实也促进了当地水土流失控制，在一定程度上与湖南生态功能区划中实施林业生态工程、坡改工程和小流域综合治理，控制水土流失相符合。其次，风电属于新能源，清洁能源，其对环境的污染小，风电建设运

行后将成为评价区内的一道新景观，将促进当地旅游业的发展。

此外，风电工程的建设，可解决当地居民的供电问题，缓解农民能源短缺的问题，提高和改善评价区及周边居民的生活水平，为改善当地经济提供电力条件，缓解了当地对薪材的需求，减少植物植被砍伐破坏，保护水土流失从而保护森林资源、保护区域生态环境安全，有利于支持生态农业发展，提高农业生产产品的供给能力综上所述，在严格执行相关水土保持措施，做好占地区植被恢复后，本工程施工建设对区域主体功能的影响较小，本项目与区域主体功能区划是相协调的。

3.9 水土流失现状

根据《关于湖南省水土流失重点预防区和重点治理区划定公告》，湖南省划定 6 个省级水土流失重点预防区、5 个省级水土流失重点治理区。其中，6 个省级水土流失重点预防区分别为：湘东南罗霄山南部山地省级水土流失重点预防区、湘东北罗霄山北部山地省级水土流失重点预防区、湘西南天雷山—雪峰山省级水土流失重点预防区、湘西北凤凰山—乌云界省级水土流失重点预防区、洞庭湖平原湿地省级水土流失重点预防区、长株潭生态绿心省级水土流失重点预防区；5 个省级水土流失重点治理区包括：湘水中上游省级水土流失重点治理区、资水中上游省级水土流失重点治理区、沅水中游省级水土流失重点治理区、澧水中游省级水土流失重点治理区、汨罗江—新墙河中上游省级水土流失重点治理区。

桃源县西安二期风电场项目位于湖南省常德市桃源县龙潭镇一带，不在湖南省划定的省级水土流失重点预防区和省级水土流失重点治理区范围内。

4 生态环境影响预测与评价

4.1 对生态系统的影响

4.1.1 对森林生态系统的影响

工程建设对评价区森林生态系统的不利影响因素主要有施工占地、施工活动等。

(1) 施工占地：工程建设将破坏占地区的森林生态系统，区域生产者减少，非生物环境发生改变，局部区域能量流动和物质循环能力降低，生态系统结构及功能退化。根据工程布置，本工程建设占用森林生态系统面积为 91.13 hm^2 ，占评价区森林生态系统面积的 4.11%。可见，工程建设占用评价区森林生态系统面积很小，对区域森林生态系统结构及功能的影响较小。其次，本工程占用林地的类型主要为临时用地，施工结束后，随着水保措施的实施，也能降低工程对森林生态系统的影响。

(2) 施工活动：施工活动产生的弃渣、扬尘、废气、生活垃圾等带来的污染，会直接或间接影响附近植物生境及动物的栖息环境，会使得工程区附近森林生态系统中生产者生产能力降低，会导致森林生态系统内原有的一些植物及植被受到破坏，某些动物迁移。由于本工程占地区森林植被多为次生林和人工林，植被类型及群系组成较为简单，动植物种类较少，根据现场调查，本工程占地区及周边森林生态系统内植被以杉木林、马尾松林、苦槠、栓皮栎、枫香、竹林为主，且群落中常见的植物有杉木、马尾松、枫香树、油茶、杜鹃、木荷、野蔷薇、高粱泡、盐肤木、空心泡、芒萁、蕨、五节芒、薹草等，常见的动物有环颈雉、山斑鸠、大山雀、松鸦、红嘴蓝鹊、白头鹎、领雀嘴鹎、黑脸噪鹛、灰胸竹鸡、黑领噪鹛、乌鸫等，工程占地区及周边森林生态系统内动植物多以抗逆性强、适应性强的种类为主，其在评价区内外均有广泛分布，工程施工活动对其影响较小。

综上所述，由于本工程建设规模较小，工程占用林地面积不大，占地区森林生态系统内群落结构简单，动植物均为常见种。因此，工程建设对评价区森林生态系统结构及功能的影响较小。且施工结束后，临时占地区将进行植被恢复，永久占地破坏的植被将采取异地种树和植草的方式进行生态补偿。因此，在采取各

种相关措施后，本工程建设对森林生态系统的影响较小。

4.1.2 对灌丛/灌草丛生态系统的影响

工程建设对评价区灌丛/灌草丛生态系统的不利影响因素主要有工程施工占地、施工活动等。

(1) 工程占地：工程建设占用灌木林地和草地会破坏灌丛/灌草丛生态系统，使其面积减少，结构及功能受损。根据工程布置，本工程建设将占用灌丛/灌草丛生态系统面积 10.83 hm^2 ，占评价区灌丛/灌草丛生态系统面积的 0.53%，工程建设占用灌丛/灌草丛生态系统面积较小，对其结构及功能的影响较小。评价区自然环境优越，施工结束后，灌丛和灌草丛会得到迅速恢复。因此，工程占地对灌丛/灌草丛生态系统的影响较小。

(2) 施工活动：施工活动中机械碾压、施工人员踩踏及施工活动产生的扬尘、废水、废气、生活垃圾等，会影响灌丛/灌草丛生态系统内动植物生命活动，会对灌丛/灌草丛生态系统结构及功能产生不利影响。根据现场调查，工程占用灌丛/灌草丛生态系统区植被常见的群系有水竹林、野蔷薇灌丛、苎麻灌丛、高粱泡灌丛、芒萁灌草丛、五节芒灌草丛等，常见的植物有水竹、杜鹃、油茶、白茅、芒萁、木姜子、菝葜、山莓等，常见的动物有中华蟾蜍、铜蜓蜥、北草蜥、棕头鸦雀、暗绿绣眼鸟、领雀嘴鹎、黑脸噪鹛、大山雀、山麻雀、华南兔等，受施工活动影响的灌丛和灌草丛群系类型单一，结构简单，动物多为常见种，植物多以生命力强、生长速度快、适应性范围广、竞争力强的灌木和草本植物为主，其在评价区分布广泛，受工程施工活动影响较小。因此，施工活动对灌丛/灌草丛生态系统的影响亦较小。

4.1.3 对湿地生态系统的影响

评价区内湿地生态系统面积为 18.36 hm^2 ，占评价区总面积的 0.39%，主要为山间溪流，零散地分布在评价区内。根据工程布置，本工程建设不占用评价区湿地生态系统。因此，工程建设对湿地生态系统的影响有限。但工程建设施工，可能有粉尘、扬尘等污染物会对评价区内的湿地生态系统有所影响，但整体影响有限。

4.1.4 对农田生态系统的影响

评价区内的农田生态系统比较集中，主要分布于山脚下的村落周围。根据工程布置，本工程建设不占用评价区农田生态系统。但临近农田生态系统附近工程施工时，如进场道路等，施工活动及其产生的弃渣、废水、扬尘等可能会对附近农田生态系统内环境产生不利影响。由于评价区农田生态系统受人为活动及自然环境干扰严重，农田生态系统内群落结构及物种组成较简单，农作物复种指数较小，生产力较低，动植物种类及数量较少，多以农作物、草本植物及麻雀、八哥、金腰燕、山斑鸠、白鹡鸰、灰椋鸟、喜鹊等鸟类为主，其在评价区分布广泛，且施工活动等影响可通过严格划定施工活动范围，加强施工监理等措施进行缓解，在相关措施得到落实后，本工程建设对评价区农田生态系统的影响较小。

4.1.5 对城镇/村落生态系统的影响

工程施工期，城镇/村落道路的物流运输车辆增加，交通承载力增大，对路面、路基等均会造成损坏，另外施工期间运输车辆产生的噪声增加，对城镇/村落生态系统产生一定的影响。但由于施工期仅为 18 个月，施工时间相对较短，施工完成后，会对评价区内城镇、村落道路进行维护、修补。因此，本工程建设对评价区城镇/村落生态系统影响时间较短，危害较小。

4.2 对植物及植被的影响

4.2.1 施工期

4.2.1.1 施工占地对植物及植被的影响

本工程施工占地不可避免会破坏占地区植物及植被。工程施工总用地面积为 123.31 hm^2 。其中，永久性占地 2.61 hm^2 ，临时占地 120.70 hm^2 。占地类型主要为林地、交通运输用地和草地。

工程永久占地对占地区植物及植被的影响是长期的、不可逆的，临时占地对占地区植物及植被的影响是暂时的、可恢复的。工程占地区施工将使区域内土地利用类型发生改变，植物个体损失，植被生物量减少。根据工程布置，工程占地区土地利用类型以草地、林地为主。根据现场调查，占地区林地植被以杉木林、

马尾松林、毛竹林、栓皮栎、苦槠、枫香为主，灌丛和灌草从植被有野蔷薇、苎麻、油茶灌丛、芒萁灌草丛、五节芒灌草丛、蕨灌草丛等，受工程占地影响的植物均为常见种，受工程占地影响的植被均为常见类型且在评价区分布较广泛，且随着施工结束，临时施工区植物及植被在适宜条件下可迅速得到恢复。因此，本工程占地对评价区内植物及植被影响有限，仅为个体损失、植被生物量减少。根据评价区内各植被类型平均生物量及永久占地面积，本工程永久占地区植被损失的生物量约为 129.59 t，占评价区总生物量的 0.09%；本工程临时区植被损失的生物量约为 3029.96 t，占评价区总生物量的 2.07%。可见，本工程占地导致植被损失的生物量幅度较小。另外，施工结束后，对临时占地区土地平整、植被恢复，在一定程度上缓解其影响。因此，本工程占地对占地区植物种类、植被类型及生物量的影响有限。

4.2.1.2 施工活动对植物及植被的影响

施工期施工活动对评价区植物及植被的影响因素主要有：施工活动产生的弃渣、废水、废气、固废物及人为干扰等。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、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。

(1) 废气对植物及植被的影响：施工期废气主要来源于燃油机械的尾气，其主要污染物为 SO₂、NO₂、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。由于本工程施工较分散，燃油机械相对较少，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有限。

(2) 废水对植物及植被的影响：施工期废水分为生产废水和生活污水，生产废水主要来源于砂石料冲洗废水和机械检修场含油废水等，废水对植物的影响主要是废水的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。但这种影响可通过在生产生活区布置污水处理系统等进行缓解。

(3) 弃渣对植物及植被的影响：弃渣主要来源于基础开挖、施工场地以及施工道路建设等，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) 扬尘对植物及植被的影响：扬尘主要来源于开辟施工便道，土石方调配，建筑物施工，直至工程竣工后场地清理、恢复等诸多工程，其中以运输车辆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。由于评价区处亚热带季风气候区，区域内空气湿度相对较大，扬尘扩散范围相对较小，再加上施工期如能采取洒水抑尘等措施，可有效减轻扬尘对周围植物及植被的影响。

4.2.1.3 人为干扰对植物及植被的影响

本工程人为干扰对植物及植被的影响因素主要有人为砍伐、践踏、刮伤、运输作业等。人为干扰对植物及植被的影响主要影响有：

(1) 施工期工程区人员增多，施工人员砍伐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) 施工期施工人员，工程机械、运输车辆等有意或无意对植物造成刮伤等会影响其物质运输，伤口暴露后易导致病虫害，进而会影响其生长发育；

(4) 施工期运输作业传播种子，可能导致评价区杂草横行破坏原区域内植物及其生境。

由于本工程规模较小，施工人员不多，施工区植物多以抗逆性强的种类为主，施工期人为干扰对植物及植被的影响有限，同时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，在施工前严格划定施工范围，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可得到缓解。

4.2.1.4 水土流失对植物及植被的影响

在工程施工过程中，施工期占地区开挖、施工场地平整、施工道路建设等扰动地表，会进一步的造成表土裸露，受雨水冲击时易造成水土流失，将对植物及其生境造成不利影响，同时，水土流失易导致土壤中的有机质也不断流失，从而破坏了土壤的结构，增加植被复垦工作的难度。但本工程在可研阶段充分考虑到

了水土流失问题，采取表层土剥离并单独保存、开挖区下游侧拦挡、场地截排水、弃渣场综合防护、施工场地及时绿化等措施为水土流失做保障，只要切实落实水土保持方案，本工程水土流失对区域植物及植被的影响可以缓解。

4.2.2 运营期

风电场投入运营后，永久占地内的植被完全被破坏，取而代之的是风机和杆塔的基础等建筑用地类型，但可以通过异地栽种乔、灌木和种植草坪等绿化方式减少由此造成的植被损失。临时占地区域被占用的植被将随着施工的结束而得到恢复，其影响将逐步消失。运营期本工程对评价区植物及植被无影响。

4.2.3 对保护植物的影响

根据现场调查和搜集区域相关本底资料，结合国家林业和草原局、农业农村部公告 2021 年第 15 号公布的《国家重点保护野生植物名录》，评价区内分布有国家二级重点保护野生植物 1 种，为中华猕猴桃（*Actinidia chinensis*），现场调查发现 2 株，均距离工程区域较远。在施工过程中对施工区采取洒水除尘措施后，施工扬尘粉尘对其基本不会产生影响。

4.2.4 外来入侵物种的影响

通过现场调查，评价区发现外来入侵种主要有垂序商陆、小蓬草、一年蓬等，外来入侵物种适应性强，也能侵入农田、茶园中。其竞争能力强，可严重抑制其他植物生长，破坏当地生物多样性。评价区风能资源充足，再加上施工期频繁的人为活动，易引起外来入侵物种的大面积扩散，施工过程中如不注意对其进行控制，可能导致其大规模入侵并迅速占领生态位，对本地种的生存造成危害。

4.3 对陆生动物的影响

4.3.1 施工期

桃源县西安二期风电场项目在施工期对陆生野生动物的影响主要包括施工道路、风机、弃渣场等的占地对野生动物生境的占用和破坏；施工噪声、施工人员活动以及夜间光照等对野生动物栖息、觅食、求偶繁殖等行为的影响；施工产生的废水、弃渣、建筑材料堆积等均会在不同程度上对动物及其生境产生一定影

响。

拟建的桃源县西安二期风电场项目选址 位于湖南省常德市桃源县龙潭镇一带，属于复杂山地风电场，海拔高度约 150 m~660 m，该区域以林地、灌丛/灌草丛为主。这里生存的鸟类以雀形目鸟类为主，特别像鸦雀科的棕头鸦雀和鶲科的白头鶲、领雀嘴鶲等数量较多，是当地的优势种。由于风机处于山梁台地顶端，很少形成积水，故占地区湿地鸟类很少见到。通过现场调查和访问周边村民，评价区的鹭类栖息在山脚下的河流、农田等水域环境边；水鶲、燕尾类则常见于山涧沟谷溪流。在拟建的风电场范围内，体型稍微大型的鸟类是鸡形目的环颈雉和猛禽等，比较常见的有雀形目鸟类主要有白鶲鸽、白头鶲、红嘴蓝鹊、喜鹊和麻雀等。风电场建设期间，无论是进场道路、机座还是材料堆放场等临时用地，都将对当地的环境造成改变，原来的山林草灌生态系统变为风电场的用地，会对当地鸟类及其他野生动物带来一定的影响。

(1) 工程占地对野生动物的影响

本工程评价区常见的陆生野生动物主要为鸟类和爬行动物，其中鸟类以小型鸣禽为主。本风电场工程永久征地面积 2.61 hm²（风机机组区 1.61 hm²、升压站区 1.0 hm²），临时用地 120.70 hm²（弃渣场 9.58 hm²、交通道路区 101.33 hm²，风机机组区 8.88 hm²，施工临建设施区 0.91 hm²）。占地的影响主要表现为风电机组区等永久占用动物生境，主要占用的是林地和灌草地，缩小野生动物的栖息空间，限制部分陆生野生动物的活动区域、觅食范围等，从而对陆生野生动物的生存产生一定的影响。

1) 施工道路占地对野生动物的影响

根据本风电场风机布置点位和现场踏勘了解，风电场风机点位较为分散，本工程进场道路利用已有道路，同时新修部分道路。根据工程布置可知，本风场北侧机位利用现有等级道路（县道 J55）作为进场路，南侧风机从省道 S318 龙潭镇附近接引并延伸风机位所在山脚下，然后利用原高铁施工便道加宽改建至山脊，全长 14.7 km。场内检修路从进场路上接引加宽改建原有道路或新建道路延伸至各个机位，总长 74.71 km。其中，原有道路加宽改建 32.92 km，新建道路 41.79 km。场内施工道路路基宽 5.5 m，路面宽 4.5 m，土路肩每侧宽 0.5 m。道路为泥结碎石路面，面层厚度 20 cm。交通道路区共占地 101.33 hm²，均为临时占地。施工道路的建设在施工期对野生动物的影响主要有：生境丧失及生境片段化和活

动阻隔。

□生境丧失及生境片段化对野生动物的影响

施工道路的占地伴随着野生动物生境的丧失，野生动物被迫寻找新的生活环境，加剧种间竞争。改建道路只是拓宽原有道路，新建道路主要是风电场场内各风机的连接道路。新建道路占用野生动物生境，对其生存造成一定压力。建成的公路分割野生动物的生境，使其被限制在相对狭窄的区域，或者进入新的生境，给他们寻找食物资源带来不利影响。

□对野生动物活动的阻隔影响

本工程的新建风机连接道路将增加评价区内野生动物栖息地的破碎性，使得动物的活动范围受到限制，再加上材料运输车辆通行，阻断了两边动物的正常交流，这对其觅食、求偶的潜在影响较大，同时可能增加动物在新建道路上穿行的死亡概率，受影响的主要是迁移能力较差的小型动物如两栖类、爬行类，由于连接道路主要建在山顶，而评价区的两栖爬行主要在山底及山腰靠近水域的地方活动，且施工道路路面为泥结碎石，施工结束后通行车辆较少，一些草本植被可以自然生长，因此对动物的阻隔作用影响较小。

2) 风机占地对野生动物的影响

本工程评价区常见的陆生野生动物主要为小型鸣禽、蛇类及小型兽类等常见种。工程占地的影响主要是由于建设风机基础、箱变基础、风电机组安装场地、施工临时设施等占用动物生境；开挖和施工人员活动对动物的干扰等，这些干扰将一定程度上占用和破坏野生动物的生境，缩小野生动物的栖息空间，限制部分陆生野生动物的活动区域、觅食范围等，从而对陆生野生动物的生存产生一定的影响。

由于 37 个风机位置和箱变基础分散于评价区山头，且单个风机施工时间较短，工程建设总工期为 18 个月。施工道路采用泥结碎石路面，施工结束后可采取措施对施工道路和风机区进行植被恢复，施工结束后场内道路的车流量及人流量较少。因此，占地对野生动物的影响较小，不会对其生存造成威胁。

(2) 人为干扰对野生动物的影响

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，如一些鸡形目、雀形目鸟类，蛇类，蛙类，兔类、野猪等进行捕杀，造成其种群数量的减少。对于这种干扰，必须通过加强法律宣传教育和严格的惩罚

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。

(3) 噪声对野生动物的影响

在项目建设过程中，施工活动产生的噪声，如施工机械运转或车辆运输等，可能使施工区域附近的野生动物受到惊吓，对其觅食活动产生不利影响。但动物均具有迁移能力，特别是鸟类和兽类的迁移能力较强，且施工区域附近生境都比较相似，野生动物可暂时由原来的生境转移到远离施工区域的相似生境生活；且由于工程施工时间短，这些不利影响会将随施工的结束而逐渐消失。

(4) 施工污染物对野生动物的影响

施工期间施工人员会产生一定的生活垃圾和生活污水。生活垃圾的随意丢弃随意排放会劣化动物的生境，使得原来的生境变得不再适合动物生存，但通过严格的卫生条例和惩罚制度，会减缓这种影响。生活污水通过排污设施处理影响可以通过合理的措施加以避免或消减，且随着施工的结束而消失。

除此之外，施工过程中还会产生一定的粉尘和废气，粉尘主要来源于场地平整的施工粉尘、风机设备进场及场内道路改扩建施工粉尘与设备运输车辆扬尘。废气主要来源施工机械的尾气排放。施工产生的废气和粉尘在短期内对空气质量产生影响，尤其是施工场地下风向约 100 m 范围内扬尘影响较大，进而影响鸟类飞行视线和栖息环境。由于道路施工规模小，施工相对简单，工期短，施工期间产生粉尘是短期的、暂时的和局部的，在采取洒水降尘措施后对该地区环境空气质量影响可以进一步减小。

综上所述，本项目在施工期对野生动物影响较小，且影响时间相对较短，对动物的影响将随着施工的结束和临时占地植被的恢复而缓解乃至消失。

4.3.2 运营期

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、噪声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。但动物对长期持续而无害的噪声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。

灌草丛和混交林是环颈雉、灰胸竹鸡以及鸠鸽科鸟类的主要筑巢区，修建风电场后，这些环境将不复存在，直接影响着这些鸟类的繁殖。单个风机机组区所占面积有限，不会造成太大的影响。另外，环颈雉、灰胸竹鸡等地禽适应性较强，在本范围内筑巢的个体较少。因此，整体来看，不会带来太大的影响。

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）。根据现场测风塔相关数据分析：“0001#测风塔 140m 高度代表年平均风速为 5.08 m/s，风功率密度为 145.2 W/m²；8909#测风塔 140 m 高度代表年平均风速为 5.12 m/s，风功率密度为 169.1 W/m²；35835#测风塔 140 m 高度年平均风速为 4.60 m/s，风功率密度为 104.6W/m²。”根据《风电场工程风能资源测量与评估技术规范》（NB/T31147-2018），判定该风电场风功率等级为 D-1 级，具有一定的开发价值。满负荷运转时，风机运转速度为 5.5~16.5 r/min 转速较慢，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

通过本项目与湖南省鸟类迁徙通道、湖南省候鸟迁徙通道重点保护区域等位置叠图可知，本风电场虽不位于湖南省鸟类迁徙通道上，也不涉及湖南省候鸟迁徙通道重点保护区域。因此，本工程建设对湖南省鸟类通道的影响基本为无。

风电机的风叶在旋转发电过程中，可能与飞行的鸟类相撞，一旦产生撞击，必然造成鸟类的死亡。基于目前风电机的性能，在满负荷运转时，风电机转速在 5.5~16.5 r/min 之间，风机叶尖速度在 46.05~138.16 m/s 之间，在这种速度下，鸟类均能正常回避。每年 2~3 月，杜鹃科、燕科等夏候鸟迁入本区域，而本地的冬候鸟，例如山鹧鸪、树鹨、北红尾鸲等迁往北方，而 9~11 月这些鸟类由反

向迁徙，在这些候鸟南北迁飞中，如果出现异常气候，如遇到暴雨、大雾等天气影响了迁飞鸟类的实现或在突发气流的推动下，可能与运行的风电机叶片相撞而造成飞鸟死亡的事件。

国内外开展了风电场工程对鸟类迁徙的研究，通过雷达对世界上最大风力发电场 Horns Rev 电场地区鸟类迁徙行为的观察、监测发现，春季向北迁飞的鸟群在距离风力发电场 400 m 左右开始变换飞行的方向，向北改为向西飞行。这种行为说明鸟类对风力发电场这类障碍物有一定的避让能力。雷达对丹麦 Nysted 海上风电场鸟类迁徙监测说明，白天鸟类在 3000 m 外，夜间鸟类在 1000 m 外绕开风力发电场飞行，改变飞行方向。还有研究表明水禽在距离风力发电场 100～3000 m 的地方就对风力发电场有所避让。

在本评价区的鸟类中，繁殖鸟类（包括留鸟和夏候鸟）所占比例最大（67 种，占评价区鸟类总数的 84.81%），约 85% 的种类都在评价区繁殖。有迁徙行为的鸟类（冬候鸟、夏候鸟和旅鸟）共 24 种。

根据现场调查及相关资料，评价区鸟类共有 79 种，迁徙鸟类有 24 种，其中冬候鸟 12 种，占评价区所有鸟类的 15.87%；夏候鸟 12 种，占评价区所有鸟类的 15.87%，种类较少，主要包括雨燕科、杜鹃科和部分雀形目的种类，多为森林鸟类，这些鸟类主要在灌丛中穿梭，飞行高度很低，迁徙中与风机相撞的可能性较小。

（2）升压站对鸟类的影响

升压站内的主要电气设备为主变压器、110kV 线路、35kV 线路等，运行期升压站对动物的影响主要包括电磁影响、噪声和管理人员生产生活的影响。电磁影响、噪声的影响与集电线路的影响类似，影响较小。升压站中设置有生产生活办公区，运行期工作人员正常生产生活产生的生活垃圾及生活污水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不多，只要采取合理的保护措施，可把影响降到最低。总体分析，升压站对野生动物的影响较小。

（3）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。

4.3.3 对重要野生动物的影响

对本工程沿线区域动物资源的调查结果表明，工程沿线分布有 6 种国家级重点保护野生动物，75 种湖南省重点保护野生动物，濒危（EN）物种 2 种，易危（VU）物种 2 种，中国特有种 4 种。由于评价区内的大部分野生动物为湖南省重点保护野生动物，项目对其影响如上施工期和运行期对陆生动物影响所示，本章节重点分析项目建设对评价区内国家级、中国特有、濒危（EN）物种、易危（VU）物种的影响。因不同类型动物生活习性的不同，工程对以上重要动物也可能会造成不同程度的影响，分为以下情况：

（1）对无斑雨蛙、棘腹蛙的影响

棘腹蛙为湖南省重点保护野生动物和易危（VU）物种，主要分布在山涧溪流；无斑雨蛙为中国特有和湖南省重点保护动物，主要分布在丘陵地带山脚下的水田、鱼塘、水坑等水域及附近林地区域。

根据工程布置，本工程不占用湿地、耕地等，因此工程建设不会造成其栖息地面积减少。但施工过程中，施工噪声可能驱赶其远离工程影响区，施工废水污染破坏其生境。在施工过程中，做好施工污染物的防治措施，本工程建设对无斑雨蛙、棘腹蛙的影响有限。

（2）对濒危、易危及中国特有爬行动物的影响

评价范围分布爬行动物有 1 目 5 科 11 种。其中，濒危种 2 种：黑眉锦蛇、王锦蛇，易危种 1 种，主要分布在林地；中国特有动物 1 种：北草蜥，主要分布在灌草地。工程建设占用林地、草地会导致其栖息点面积减小；施工噪声也可能驱赶其远离工程影响区，施工废水污染破坏其生境。但由于评价区内濒危、易危及中国特有爬行动物的栖息生境相对较多，且施工区面积相对小。因此，本工程施工期对评价区内濒危、易危及中国特有爬行动物的影响较小。

（3）对国家重点保护和中国特有鸟类的影响

评价范围内有国家二级重点保护鸟类 6 种：松雀鹰、领角鸮、领角鸮、红隼、画眉、红嘴相思鸟；中国特有动物 2 种：灰胸竹鸡和黄腹山雀。松雀鹰、领角鸮、领角鸮、红隼为猛禽，活动范围大，飞翔能力强，工程施工对它们的不利影响较

小。工程占地类型主要为林地，松雀鹰、领角鸮、领角鸮、红隼在评价区内为留鸟，在森林中繁殖，施工活动可能破坏其巢穴、鸟卵等，因此在施工期需采取保护措施，减少对留鸟巢穴、鸟蛋、幼鸟的影响。

灰胸竹鸡为陆禽，多活动于林地及林缘灌丛，性机警，工程对其影响主要为生境占用及噪声惊扰。但工程占地面积较小，评价区周边适宜生境较多。施工期人为活动和施工噪声将迫使其远离施工区域，但单个风机施工噪声量较小，加上施工时间短，施工结束后其仍可回到原栖息地。

画眉、红嘴相思鸟、黄腹山雀为鸣禽，主要分布在工程周边的林地、灌丛生境，本工程施工对其影响主要是工程永久、临时占地占用其生境，施工噪声的影响。受施工噪声惊吓，可能会远离的栖息地，但由于本工程施工时间较短，且周边有较多适宜的生境供其栖息、觅食、活动，因此，噪声对其影响较小。

4.4 对景观生态体系完整性的影响

4.4.1 土地利用变化

根据本工程的水保方案，占地类型主要为林地、草地、交通运输用地。永久占地面积为 2.61 hm^2 ，会改变原有土地利用性质，对土地利用的影响是不可逆的。工程建设前后评价区土地利用类型面积的变化具体见表 4.4-1。

表 4.4-1 工程建设前后评价区土地利用类型面积变化表

斑块类型	工程建设前		工程建设后		变化值	
	面积 (hm^2)	数目 (块)	面积 (hm^2)	数目 (块)	面积 (hm^2)	数目 (块)
林地	2219.47	6909	2217.09	6883	-2.38	-26
灌丛	374.22	1651	374.22	1651	0	0
灌草丛	1688.22	2986	1687.99	2973	-0.23	-13
耕地	294.35	1237	294.35	1237	0	0
水域	18.36	268	18.36	268	0	0
建设用地	103.46	657	106.07	698	+2.61	+41
合计	4698.08	13708	4698.08	13710	0	+2

4.4.2 自然体系生物量的变化

工程建设对评价区植被生物量的影响是由工程占地引起的，工程建设占地包括永久占地和临时占地，永久占地区植被占用后的生物量损失是永久损失，临时占地区在区域内工程建设完成后尽快进行植被恢复，缓解生物量的损失，并逐渐恢复。评价区在项目建设时永久占地（风机机组区、升压站区）面积共 2.61 hm²，占地区土地类型为林地、草地、交通运输用地及其他用地。

本项目永久工程占地导致的植物生物量损失按下式计算：

$$C_{\text{损}} = \sum Q_i \cdot S_i$$

式中：

$C_{\text{损}}$ ——总生物量损失值，单位 T；

Q_i ——第 i 种植被平均生物量，t/hm²；

S_i ——占用第 i 种植被的土地面积，单位 hm²。本工程建设前后评价区各生态类型生物量变化见表 4.4-2。

表 4.4-2 工程建设前后评价区各生态类型生物量变化统计表

生态类型变化		平均生物量 (t/hm ²)	生物量变化 (t)
类型	面积 (hm ²)		
林地	-2.38	53.46	-123.24
灌草丛	-0.23	10.22	-2.35
总计	-2.61	\	-129.59

由上表可知：本工程建设后评价区植被总生物量会有所减少，减少的生物量为 129.59 t，减少幅度较小，占评价区总生物量的 0.09%，其影响程度较小，是评价区生态系统能够承受的。

4.4.3 景观生态体系质量综合评价

工程建设前后有一定变化，评价区各景观斑块的密度（R_d）、频率（R_f）、景观比例（L_p）及优势度（D_o）均会有一定的变化，但变化范围较小，详见表 4.4-3。由表可知，工程建设后，评价区内林地、灌草地的景观优势度有所降低，但下降的幅度较小，这是由于工程永久占地，造成景观斑块数量和面积变化导致；

建设用地及其他用地的优势度有所增加，由于风机等永久占地的建筑物建成，使评价区内建设用地优势度增加；灌丛、水域的景观优势度变化幅度基本为无。工程实施后林地、灌草丛的优势度值仍较高，表明本工程的实施后对评价区自然体系景观质量没有重大影响。

表 4.4-3 工程建设前后评价区各类景观斑块指数对比表

斑块类型	建设前				建设后			
	密度 (Rd%)	频度 (Rf%)	景观比例 (Lp%)	优势度 (Do%)	密度 (Rd%)	频度 (Rf%)	景观比例 (Lp%)	优势度 (Do%)
林地	50.41	46.65	47.24	47.89	50.20	45.65	47.19	47.56
灌丛	12.04	18.34	7.97	11.58	12.04	18.14	7.97	11.53
灌草丛	21.78	28.56	35.93	30.55	21.68	27.56	35.93	30.28
耕地	9.02	8.41	6.27	7.49	9.02%	8.41	6.27	7.49
水域	1.96	3.16	0.39	1.48	1.95	3.16	0.39	1.47
建设用地	4.79	2.04	2.20	2.81	5.09	3.14	2.26	3.19

4.4.4 生态完整性综合影响分析

工程建设所造成的区域土地利用格局变化，将对区域自然体系产生一定影响，通过工程涉及区域自然生态系统体系的自我调节，以及施工完成后对临时占地区及工程区周边进行植被恢复和绿化，在工程运行一段时间后，工程影响区自然体系的性质和功能将得到一定的恢复。另外，在工程建设过程中应注意生态系统的保护，使受到影响的生态系统的自然生产力尽快得到恢复。综上所述，工程建设对评价区生态完整性的综合影响较小。

5 生态环境保护措施

5.1 生态系统的保护措施

5.1.1 森林生态系统的保护措施

(1) 优化工程布置，施工占地区尽量避免占用评价区自然体系森林生态系统区域，临时施工占地要采取“永临结合”的方式，尽量缩小范围，减少对林地的占用。

(2) 施工前划定施工活动范围，严禁越界施工，避免对占地区外森林生态系统产生不利影响。

(3) 加强施工监理工作，由项目监理部门和建设部门的环保专职人员承担，监督施工过程中的生态保护措施和行为，防止捕猎和乱砍滥伐，加强动植物检疫和环境监测。

(4) 预防森林火灾，施工期应加强森林防护，如在施工区、临时施工生产生活区及周围林地附近竖立防火警示牌，划出可生火范围、巡回检查、做好消防队伍及设施的建设工作等，以预防和杜绝森林火灾发生。

(5) 适时开展生态恢复工作，施工结束后应及时修复损毁的林地，对破坏的植被进行恢复，修复中应注重遵循自然规律，尊重自然选择，尽可能采用乡土植物，修复生态系统，加快恢复沿线林缘景观。

(6) 加强生态监测工作，使评价区森林生态系统向有利方向发展。

5.1.2 灌丛/灌草丛生态系统的保护措施

(1) 严格划定施工范围，避免破坏占地区外灌丛/灌草丛生态系统。

(2) 适时开展生态恢复及水土保持工作，施工结束后及时对占地区进行植被恢复，避免水土流失等对其影响。

5.1.3 湿地生态系统、农业生态系统的保护措施

在耕地、山涧溪流附近施工时，应做好对施工废水、固废、建筑垃圾的收集工作，对建筑材料等应铺盖防尘网做好防水、防风等工作，对施工区定期洒水抑尘，并做好水土保持工作。

5.1.4 城镇生态系统的保护措施

工程的实施临时占用了城镇村落生态系统中已经硬化和非硬化的交通用地。施工期间，做好对施工废水、固废、建筑垃圾的收集工作，对建筑材料等应铺盖防尘网做好防水、防风等工作，尽量避免在居民休息期间施工，减少对居民的噪声影响。

5.2 陆生植物保护措施

5.2.1 生态环境的避让措施

根据本工程特点，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) 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。

5.2.2 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) 合理规划改造道路、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) 在坡度大于 15°的山头布置风机，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，临时表土堆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—草相结合的方式进行绿化，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、芒萁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) 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。

5.2.3 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。根据本工程的特点，风机施工划分为六组，各片区的施工一旦结束，应立即采取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，例如，首批风电机组具备发电功能时，应立即对该区域内的开挖、填埋区域进行植被恢复，并定期做好监测。

(1) 植被修复原则

1) 保护原有生态系统的原则

评价区位于湖南省桃源县境内，区域内自然环境优越，气候适宜，区域内植被发育良好，覆盖率高。本工程建设不可避免的会破坏评价区森林生态系统、灌丛/灌草从生态系统等，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。评价区在湖南省植被区划上属南岭山地植被小区，在进行植被恢复时应尽量选择适应本地区环境的植物，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，根据本工程特点，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；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

根据桃源县西安二期风电场项目的水土保持方案并结合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提出措施和建议。

施工结束后，随着水保措施的实施，各项防护措施良好运行后将产生明显的保水、保土效益。工程水土流失治理度为 99.5%，表土保护率为 96.6%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率为 98.1%，林草植被恢复率为 99.1%，林草覆盖率为 60.7%。各项水土保持措施实施后，项目各项指标均达到或超过预期的治理目标，治理效益是显著的，本工程对生态环境的影响也能得到缓解。

表 5.2-1 风电场植被恢复措施体系一览表

防治分区	可研中植被恢复措施	建议
风机基础区	风机平台的植被恢复以当地经济作物为主，辅之低矮景观树种、草本植物，栽种时按照种植密度要求将经济作物、景观树种采取混交的方式在风机检修维护道路外，草本植物播撒于树下。	(1) 场区平整施工前将场地内可剥离区域原有表土剥离，剥离的表土与风机和箱变基础开挖后所用的回填土分开堆放； (2) 本区植物措施主要为撒播混合草籽和喷播植草。树草种选择按照“适地适树、适地适草”的原则，以当地优良乡土树、草种为主，以保证林草成活和正常生长，同时满足生物多样性和群落稳定性的要求。项目地势相对较高，山顶不宜种植乔木，因此造林以灌草籽为主。 (3) 对场地内的临时堆土采取彩条布临时覆盖防护。为减少裸露施工区面积，场平施工后，对该风机基础周边的回填边坡采用彩条布进行临时覆盖，防止边坡冲刷。
升压站	结合道路边坡和场地边坡同时进行整地和覆土施工，整地覆土	(1) 场地平整前将区域内的表土进行剥离，并集中堆放，后期用于

	<p>结束后应根据当地条件，因地制宜地选择草种和树种，恢复地表植被：通过将乔木、灌木、草本、结合的方式进行方案设计，乔木、灌木以保水、固土为主，草本植物加快恢复效果。</p>	<p>场地内的绿化，并对表土堆置进行临时覆盖防护。</p> <p>(2) 升压站内园林绿化，按照“适地适树、适地适草”的原则，在树草种选择上以当地优良乡土树、草种为主，适当引进已经成功引进的优良树种。站内园林绿化 1200 m²、站外植草护坡 1700 m²。</p>
施工道路区		<p>(1) 施工前将道路新增用地范围内满足剥离要求的表土进行剥离，根据施工时序堆放在道路一侧或就近的道路转弯平台。道路为分段施工，每段路基成型后应及时将该段内堆置的表土回填至绿化区域，尽量减少堆置时间和范围。</p> <p>(2) 挖填路基边坡防护产生水土保持效益前，需对边坡进行临时覆盖，防止边坡冲刷。</p> <p>(3) 交通道路区植物护坡措施主要为撒播草籽、喷播植草、挂网喷播植草和灌木栽植。</p>
施工临时生产 生活区	采用灌草结合方式进行植被恢复。	<p>(1) 施工前将用地范围内满足剥离要求的表土进行剥离，集中堆置于场地内，并采用彩条布覆盖防护。</p> <p>(2) 施工结束后，需将硬化地面全部拆除，拆除后进行场地平整，覆盖表土，恢复为绿地。</p>

弃渣场区	撒播草籽护坡。	<p>(1) 按照“上截下拦”的原则，需在弃渣场上游及边坡修建截水沟，拦截并引开上游坡面径流。在弃渣边坡坡顶及台阶边坡坡脚设置浆砌石排水沟，将场内外汇水排出。</p> <p>(2) 弃渣结束后对弃渣面及边坡进行平整，回填种植土，根据各渣场立地条件，弃渣边坡采用覆土撒播草籽护坡。弃渣面上采用灌、草结合的绿化方式，灌木树种选用当地适生的多花木兰、高山杜鹃等，灌木选用灌丛高不小于 30 cm 的苗木裸根栽植，株行距不大于 1.5×1.5 m，栽植密度为 2000 株/hm²，草类选择狗牙根、高羊茅等。</p> <p>(3) 为保护土壤资源，弃渣场施工前需将弃渣场内的表土剥离并集中堆放在各渣场顶部的平缓地，采用彩条布临时覆盖防护。</p>
------	---------	--

(5) 植被恢复监测

林业部门应加强植被恢复监测，对播撒的草种、栽种的树苗，定期观察其生长状况，定期采取维护措施，保证单位面积内的植被存活率，保障植被恢复措施切实有效。

5.2.4 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。

5.2.5 对重点保护植物保护措施

对保护植物的保护措施

- (1) 在施工过程中对施工区采取洒水除尘措施，减少扬尘；
- (2) 加强宣教，通过宣传教育活动和相关保护法律宣讲，提高评价区居民和施工人员对评价区内保护植物的保护意识；
- (3) 在施工过程中，若发现其他重点保护野生植物，及时上报林业部门，并立即采取紧急保护措施。

5.3 陆生动物保护措施

5.3.1 避让与减缓措施

(1) 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。



图 5.3-1 艳化风机叶片示意图

(2) 优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段。野生鸟类和兽类大多是晨、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。

(3) 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。

(4) 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。

5.3.2 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，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。

5.3.3 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。施工期和运营期发生与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落实，减缓工程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，能否有效而迅速地作出应急反应，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。

主要内容包括：

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讯指挥联络系统，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，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：在项目部安装应急通讯电话，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 分钟内告知桃源县林业局。

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桃源县林业部门报告。

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。

5.3.4 对迁徙鸟类的保护措施

本风电场虽不位于湖南省鸟类迁徙通道上，也不涉及湖南省重要的候鸟迁徙保护地。根据鸟类调查结果可知，评价区内鸟类主要为留鸟，有少量迁徙鸟。因此，建议风电场建成后必须进行长期的鸟类监测，根据监测结果，适时调整风机运行时间。如发现风机运行严重影响到候鸟生存，可在候鸟迁徙季节采取局部风机停运等运行调整措施降低风机对迁徙鸟类的影响。

5.3.5 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。

(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内鸟类及其它动物。

5.3.6 施工中生态保护措施

本工程总占地面积 123.31 hm^2 ，除交通运输用地 (21.33 hm^2) 外，均是鸟类的觅食地和栖息地。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。

6 生态监测

6.1 监测范围

重点监测风机平台区、升压站、道路工程区、弃渣场区等。监测点位详见附图。

6.2 监测时间

陆生监测分施工期、运营期 2 个时期，施工期监测 1 次，施工结束后第 1、5 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。

6.3 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、外来种等。

陆生动物监测：种类、分布；重点保护野生动物的种类、数量、栖息地特征等。

6.4 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 1~2 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。

(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。

鸟类：采用样线法、访问法调查鸟类种类、数量、分布特征等。

7 总结与建议

7.1 总结

本报告通过介绍拟建风电场工程相关情况，对桃源县西安二期风电场项目评价范围内的生态现状进行了调查，分析评价了评价区内生态系统现状及生物多样性现状。其次，对拟建工程在施工期和运营期对评价区产生的生态环境影响进行了预测与评价。最后，依据拟建工程施工期和运营期产生的影响给出了相应的措施和对策。

根据《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2011 年），评价区属于东亚植物区—中国-日本植物亚区—川、鄂、湘亚地区。通过对评价区相关资料的收集整理，结合现场调查采集的植物标本鉴定，本工程评价区内有维管植物 91 科，315 属，440 种（含种下分类等级，下同）。其中，野生维管束植物 86 科 289 属 320 种。根据现场对评价区植被的实地调查，采用群落学—生态学分类原则，将评价区自然植被初步划分为 3 个植被型组、6 个植被型、14 个群系。

根据相关资料，结合现场踏勘，评价区内发现有国家二级重点保护野生植物中华猕猴桃 2 株，评价范围内未发现古树。评价区内调查到外来入侵植物垂序商陆、小蓬草、一年蓬。

评价区范围内共有陆生野生脊椎动物 18 目 54 科 114 种。其中，两栖动物 1 目 6 科 10 种，爬行动物 1 目 5 科 11 种，鸟类 10 目 35 科 79 种，哺乳动物 6 目 8 科 14 种。评价区内分布的 114 种陆生脊椎动物中，有东洋界物种 66 种，占评价区陆生脊椎动物总物种数的 57.89%；古北界物种 17 种，占评价区内陆生脊椎动物总物种数的 14.91%；广布种 31 种，占评价区内陆生脊椎动物总物种数的 27.19%。

评价区内有国家二级重点保护野生动物 6 种，有湖南省重点保护野生动物 75 种；有《中国生物多样性红色名录》中列为濒危（EN）的动物 2 种、易危（VU）的动物 2 种；有中国特有种 4 种。

本工程对生态环境的影响主要表现为工程占地、人为活动、噪声干扰等方面。总体而言，工程对植物和动物的影响均较小。本工程在设计和施工中如积极采取有效的环境保护措施，可将工程施工和运行对区域生态环境带来的负面影响减轻

到最小。因此，从生态影响的角度分析，本项目是可行的。

7.2 建议

(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。每个风机基础施工完成后，在临时占地及其附近采用本土植被合理复绿，种植土著的常绿乔木，结合灌木和草本植物，尽快恢复动物生境及景观。

(2) 运营期3~5年内，运营期加强鸟类监测工作。利用专业人员监测候鸟行动，密切注视2~3月和9~10月的迁徙鸟类。