

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：中核汇能石柱鱼池风电项目

建设单位（盖章）：石柱县汇能新能源有限公司

编制日期：2026年7月

中华人民共和国生态环境部制

确认函

石柱土家族自治县生态环境局：

我公司委托重庆泓泰和正生态环境科技有限公司编制的《中核汇能石柱鱼池风电项目环境影响报告表》，我单位已审阅，对该报告表中各项基础数据已查证并认同，且认可该报告表中采取的各项污染防治措施，现予以确认。

建设单位（盖章）：石柱县汇能新能源有限公司

2026 年 7 月



全本公开公示确认函

石柱土家族自治县生态环境局：

我公司申报的《中核汇能石柱鱼池风电项目环境影响报告表》环境影响评价文件全本（对外公开版）不涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私、国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容，同意文件全本公开，并对公开的环评文件全本负责。

建设单位（盖章）：石柱县汇能新能源有限公司

2026 年 7 月



编制单位承诺书

本单位重庆泓泰和正生态环境科技有限公司(统一社会信用代码91500000MA5YXLWY66)郑重承诺: 本单位符合《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》第九条第一款规定, 无该条第三款所列情形, 不属于该条第二款所列单位; 本次在环境影响评价信用平台提交的下列第2项相关情况信息真实准确、完整有效。

- 1.首次提交基本情况信息
- 2.单位名称、住所或者法定代表人(负责人)变更的
- 3.出资人、举办单位、业务主管部门或者挂靠单位等变更的
- 4.未发生第3项所列情形、与《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》第九条规定的符合性发生变更的
- 5.编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的
- 6.编制人员未发生第5项所列情形, 全职情况发生变更、不再属于本单位全职人员的
- 7.补正基本情况信息

重庆泓泰和正生态环境科技有限公司

2026年7月10日



编制单位和编制人员情况表

项目编号	r41658		
建设项目名称	中核汇能石柱鱼池风电项目		
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）	石柱县汇能新能源有限公司		
统一社会信用代码	91500240MACE8L2G6U		
法定代表人（签章）	顾学龙		
主要负责人（签字）	白利军		
直接负责的主管人员（签字）	白利军		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	重庆泓泰和正生态环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91500000MA5YXLWY66		
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
张海云	20230503562000000027	BH014036	张海云
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
安东	建设内容、生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单	BH027096	安东
张海云	建设项目基本情况、生态环境现状、保护目标及评价标准、结论	BH014036	张海云

一、建设项目基本情况

建设项目名称	中核汇能石柱鱼池风电项目		
项目代码	2504-500000-60-01-840477		
建设单位联系人	白**	联系方式	153****364
建设地点	石柱土家族自治县鱼池镇		
地理坐标	四至坐标：108° 15′ 31.91366″ -108° 12′ 54.09677″ ,30° 20′ 32.05483″ -30° 16′ 50.54728″		
建设项目行业类别	90 陆上风力发电 4415	用地(用海)面积(m ²) /长度(km)	永久用地：6526m ² 临时用地：155348m ²
建设性质	☒ 新建(迁建) ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目 申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	重庆市发展和改革委员会	项目审批(核准/备案)文号(选填)	渝发改能源〔2025〕503号
总投资(万元)	38500万元	环保投资(万元)	300万元
环保投资占比(%)	0.78%	施工工期	12个月
是否开工建设	☐ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	1.根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版)，陆上风力发电类项目环境敏感区包括：国家公园、自然保护区、风景名胜區、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区，以及以居住、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；结合《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)(试行)》生态专项评价设置要求，本项目不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜區、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等环境敏感区，经核实调查本项目不进入环境敏感区，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)》，项目不需开展生态专项评价，同时本项目不涉及需开展地表水、地下水、大气、噪声及环境风险专项评价的项目类别，因此不需开展其他专项评价。 2.本工程新建一座220kV升压站，220kV升压站已单独办理环评手续，不在本次评价范围内；场内集电线路为35kV，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》，100千伏以下输变电工程免于环境影响评价，因此本次评价不设置电磁环境影响专题评价。		

规划情况	1.规划名称：《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025 年）》 审批机关：重庆市发展和改革委员会、重庆市能源局； 审批文件名称及文号：《重庆市发展和改革委员会、重庆市能源局关于印发重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025 年）的通知》（渝发改能源〔2022〕674 号）。 2.规划名称：《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025）》； 审批机关：重庆市人民政府； 审批文件名称及文号：《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市能源发展“十四五”规划（2021—2025 年）的通知》（渝府办发〔2022〕48 号）；			
规划环境影响评价情况	1.规划环评名称：《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025 年）环境影响报告书》； 审查机关：重庆市生态环境局； 审查文件名称及文号：《重庆市生态环境局关于重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025 年）环境影响报告书审查意见的函》（渝环函〔2023〕365 号）； 2.规划环评名称：《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025）环境影响报告书》； 审查机关：重庆市生态环境局； 审查文件名称及文号：《重庆市生态环境局关于重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025）环境影响报告书审查意见的函》（渝环函〔2023〕364 号）。			
规划及规划环境影响评价符合性分析	1.1 与重庆市电力发展规划及规划环境影响评价符合性分析 1.1.1 与《重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025 年）》符合性分析 根据核对，本项目未纳入《重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025 年）》规划项目清单，有关内容符合性分析具体见表 1.1-1。 表 1.1-1 本项目与《重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025 年）》符合性分析			
	序号	内容	本项目情况	结论
	一	构建多元安全的电力供给体系		
	1	保障电源供给可靠稳定： 挖掘可再生能源发展潜力。加快实施乌江、涪江等重要干流梯级开发，建设乌江白马航电枢纽、嘉陵江利泽航运水利枢纽、涪江双江航电枢纽等，推动大河口水电站等挖潜扩能。坚持集中式与分布式并举， 科学发展风光发电，有序推进风电、光伏项目建设。 结合新型城镇化建设进程，鼓励开展多形式生物质能综合利用，有序建设垃圾焚烧和农林生物质发电厂。在有资源条件的区县组织开展多种能源综合利用可行性研究。鼓励	本项目为风力发电，目前已取得重庆市发改委的核准（渝发改能源〔2025〕503 号）。	符合

		余热、余压、余气发电项目建设。		
	2	夯实电力民生惠民利民： 统筹推动城乡电气化发展。以“安全可靠、优质高效、绿色低碳、智能互动”为主要标准，推动现代城市配电网建设，打造适应山地高楼、密集负荷的高自愈、高可靠城市配电网，保障各类新型合理用电，支持新产业、新业态、新模式发展，提高新消费用电水平。…… 加快农村生活、生产用能转变，进一步普及推广家用电器，推动家居生活电气化，推广农业生产领域电驱动器具。结合农村资源条件，开展生物质、风电、光伏等可再生能源开发和应用，推动用能向清洁低碳绿色转变。	本项目为风力发电，属于清洁能源，项目区风力资源丰富，风电场出力可在当地就近消纳，能做到能源高效利用，推动当地用能向清洁低碳绿色转变。	符合
	二	完善新型电力工业体系		
	1	（三）促进电力智能水平提升 推动互联网、大数据、人工智能等与电力产业深度融合，着力提升电力智慧水平。推动数字技术在电力产业的深度应用，推动数字化车间、智能工厂建设和产业园区数字化改造。支持智慧电厂、新能源集控平台的建设，带动风电、太阳能发电等可再生能源的智能化生产，实现可再生能源的高效转化利用。…	本项目为风力发电，风电属于可再生能源的一种，本项目风电的发展可促进风能的高效转化。	符合
1.1.2 与《重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025 年）环境影响报告书》及其审查意见（渝环函〔2023〕365 号）的符合性分析				
本项目与《重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025 年）环境影响报告书》及其审查意见（渝环函〔2023〕365 号）相关要求的符合性分析详见表 1.1-2~3。				
表 1.1-2 本项目与《重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025 年）环境影响报告书》符合性分析				
序号	内容		本项目情况	结论
1	与重庆市“三线一单”的符合性 涉及敏感区的风电项目落实项目初步选址的需进一步优化规划布局，武隆平坝风电项目、彭水摩围 2 个项目在项目具体选址阶段需进行严格避让武隆世界自然遗产地。规划输变电项目、未落实选址的规划风电和光伏项目以及垃圾发电项目需优化选址，在项目环评阶段需符合重庆市优先保护单元的管控要求。		本项目为风力发电，目前已取得重庆市发改委的核准（渝发改能源〔2025〕503 号）；根据生态环境分区管控检测分析报告，本项目位于一般管控单元。	符合
2	重点生态功能区和环境敏感目标 规划输变电项目、未落实选址的规划		本项目建设占地不涉及自然保护区、风景	符合

		风电和光伏项目以及垃圾发电项目需优化选址，在项目环评阶段需符合重庆市优先保护单元的管控要求。城口巴山风电共27个规划风力发电项目风场范围内局部涉及生态保护红线，4个中广核新能源城口旗杆山风电项目风场范围内大部分位于生态保护红线范围内。规划风力发电项目风场、所在项目乡镇共涉及8条候鸟迁徙通道。	名胜区、森林公园、国家湿地公园，不涉及鸟类迁徙通道。	
	3	主要环境问题： 风电施工制备和水土流失影响突出、运行期风机噪声扰民，风电项目建设过程中道路设施及风机吊装平台建设由于土石方工程量较大，在导致植被损失时还造成较为显著的水土流失影响；施工结束后由于植被恢复措施不到位，在植被自然恢复前出现森林景观破碎化的情况；另根据目前关于风电项目的环保投诉情况统计，风机运行期噪声扰民的情况也较为突出。	本项目在选址阶段避让农村居民点。项目加强施工期环境管理，严格控制施工边界，弃土弃渣及时清运；严格执行施工期环境监理制度，确保项目环评提出的各项生态环境措施切实落实。	符合
	4	资源环境制约因素： 规划风电项目和光伏项目在项目选址前期需第一时间对项目拟选址区域周边生态环境敏感区、生态保护红线分布情况进行核对，严格避让各类生态环境敏感区和生态保护红线。同时，对城口县、黔江区、彭水县、万州区、武隆区、奉节县、巫山县规划的风电和光伏项目需进一步加强项目设计、施工、运行过程中的水土保持工作，环境保护和水土保持监理。	本项目选址优先考虑规避各类生态环境敏感区和生态保护红线，项目永久占地不涉及生态敏感区和生态保护红线。本评价提出了一系列生态保护和恢复补偿措施，在落实相关生态保护和水土保持措施后可最大限度地减少对生态和景观的不利影响。项目在设计、施工、运行过程中加强环境保护和水土保持监理，确保环境保护措施落实到位。	符合
	5	生态环境保护与防治对策： （1）声环境 优化选址和总平面布局，优化设备选型，强化降噪措施，风电项目选用低噪风机设备。 （2）生态 风电、太阳能和输变电网施工道路尽量利用已有道路，控制施工道路宽度及巡检道路宽度，减少永久占地面积，最大限度地减少对地表植被的生态破坏；工程用地应当尽量选在荒地、未利用地，尽量避免占用或从成片林地中穿过，禁止穿越自	（1）本项目在设计阶段已经优化了项目的选址和总平面布局，避让生态保护红线和环境敏感目标，本评价在施工期、运行期提出了一系列环境保护措施，落实相应噪声防治措施后，能最大程度地降低项目建设对周边环境造成的不利影响，	符合

		然保护区及法律法规规定的其他禁止建设区。	(2) 本项目建设、运行中主要依托当地已有道路 32.2km 道路以及改扩建 1.0km 道路, 新建 7.3km 道路。本工程用地尽量避开成片林地、自然保护区及法律法规规定的其他禁止建设区, 降低对环境的不利影响。	
表 1.1-3 与重庆市十四五电力规划环评生态环境管控要求符合性分析				
类别	规划环评环境生态环境管控要求		本项目符合性分析	
空间布局约束	(1) 武隆接龙风电、彭水联合风电、彭水岩东风电、黔江金洞风电、武隆平坝风电严格避让自然保护区; (2) 南川凉风垭风电、南川白杨坪风电严格避让风景名胜区产地; (3) 武隆平坝风电项目避让南方喀斯特世界自然遗产地; (4) 城口巴山风电、城口沿河风电、开州九龙山、南川凉风垭风电、南川白杨坪风电、石柱木坪风电、石柱大堡梁风电扩建、石柱枫木风电扩建增容、石柱王家风力发电、石柱金铃风电一期二期、巫溪朝阳风电、武隆和顺风电、武隆兴顺风电、武隆四眼坪三期风电、武隆平坝风电、武隆接龙风电、武隆永隆风电、綦江石壕风电、云阳上坝风电、云阳洞鹿风电、云阳农坝路阳上坝风电、云阳高阳风电、黔江麒麟风电项目二期、黔江五福岭风电项目二期、黔江金洞风电等 25 个项目在设计阶段优化风机布局, 严格避让生态保护红线; (5) 尽量利用现有或结合规划森林防火通道进行施工运输; 35kV 集电线路采用直埋方式敷设的尽量沿现有或规划森林防火通道、新建场内道路进行敷设, 减少施工临时占地; 风电施工道路在施工结束后需保留作为检修道路的, 应将路面宽度缩窄至不超过 3.5m;		(1) 本项目永久占地和临时占地已严格避让各类自然保护地和生态环境敏感区; (2) 本项目不涉及; (3) 本项目不涉及; (4) 本项目新增建设占地均严格避让了生态保护红线; (5) 本项目 35kV 集电线路采用直埋方案, 直埋线路均沿规划及现有道路铺设, 风电施工运输尽量依托区域现有农村道路及规划新建农村道路。	
污染物排放管控	(1) 升压站生活污水收集处理后回用于站区及周边林草绿化。 (2) 危废依法依规收集暂存处置, 并建立台账。(3) 加强风电运行期影响范围内敏感点噪声监测, 确保敏感点噪声达标。		(1) 本项目配套 220kV 升压站单独编制环评报告, 不在本项目评价范围内; (2) 本评价已提出危废收集暂存和转移处置要求, 依托 220kV 升压站配	

		套的危废贮存库； (3) 本项目已提出运营期针对影响范围内声环境敏感点监测要求。	
表 1.1-4 本项目与《重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025 年）环境影响报告书审查意见》（渝环函〔2023〕365 号）符合性分析			
序号	内容	本项目情况	结论
1	（一）转变能源生产方式，积极推进绿色低碳发展。深入实施长江经济带发展、成渝地区双城经济圈建设等重大战略，稳步推进供给侧结构性改革，加强对外电力合作力度，合理利用外部优势资源提升区域电力保障能力。鼓励发展生物质发电，保障人居安全：科学发展煤电，并充分利用抽水蓄能的调峰、填谷功能，维护电网的安全稳定；加快推动能源变革转型，以清洁能源为主导转变能源生产方式，以电为中心转变能源消费方式，实现能耗“双控”向碳排放总量和强度“双控”转变，构建清洁低碳安全高效电力保障体系。	本项目为风力发电，属于清洁能源，可促进构建清洁低碳安全高效电力保障体系。	符合
2	（二）严格保护生态空间，优化规划空间布局。将生态保护红线、自然保护地等生态环境敏感区作为保障和维护区域生态安全的底线，按照生态优先的原则，依法实施保护。优化江津生物质发电项目规划选址；热电联产项目需满足《热电联产管理办法》相关规定。严格落实各项预防和减缓不良环境影响的对策措施，有效控制规划实施可能产生的不良环境影响。规划涉及自然保护地的项目，应加强与重庆市自然保护地整合优化预案的衔接，优化选址布局确保满足自然保护地相关管控要求。位于生态保护红线范围内的 5 个风电项目，建议优化风场选址，避让生态保护红线。规划中未明确具体选址的其他项目，应优化项目布局选址，避让生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态环境敏感区，涉及一般生态空间的项目应严格控制占地范围，采取相应的环境保护和生态修复措施，保证生态系统结构功能不受破坏。	本项目不属于位于生态保护红线范围内的 5 个项目，属于规划中未明确具体选址的项目，优先考虑规避各类生态环境敏感区和生态保护红线，项目永久占地不涉及生态敏感区和生态保护红线。项目 A13 风机北侧距离生态保护红线（水土保持区）51m，项目施工期严格落实水土保持措施，降低对该区域的影响。	符合
3	（三）严守环境质量底线，加强污染防治。 新建燃煤发电（含热电）机组确保满足超低排放要求，鼓励超标区提高污染物排放控制标准；强化燃煤机组污染防治措施和清洁生产水平，严格落实区域削减替代要求。新增燃气发电和热电联产项目应采用低氮燃烧技术，采	根据运行期风机噪声和光影影响预测结果，对风机基础周边 300m 划定噪声防护距离，目前该范围内分	符合

	取有效的脱硝措施，确保废气达到相应排放限值要求。 规划项目产生的污废应优先依托集中式污水处理厂处理达标后排放，循环冷却水直接排入环境水体时应严格控制水温、同时确保主要污染物满足相应标准要求。抽水蓄能项目加强蓄能前库底清理和运行期库区水质保护措施，各类生活污水处理后回用或达标排放。按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”原则，做好分区防渗，强化土壤和地下水污染防治措施。 规划重点项目选址应远离居民、医院、学校等声环境敏感区，风电项目选址应论证噪声影响范围，通过合理布局、噪声源控制、传声途径等噪声预防与控制措施，确保声环境敏感点满足声环境功能区要求。 强化固体废物综合利用，减少固体废物产生量；热电联产项目设置事故备用灰场（库）的储量不宜超过半年，事故灰场选址、建设和运行满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）要求；危险废物应按照危险废物转移联单管理办法，实行危险废物转移联单制度，并交由有相应危险废物处理资质的单位处置。 合理确定升压站选址、输变电线路路径和导线对地高度，确保站界和线路下方电场强度和磁感应强度符合电磁环境相关标准；升压站危险废物分类收集后交由有相应危险废物处理资质的单位处置。	布有零散居民点，本次环评要求本项目全部风机配套锯齿尾缘低噪叶片、低噪机舱部件、智能变桨控噪等主动降噪方案；其次加强运营期跟踪监测，低负荷运行，建设单位将积极与地方规划部门沟通，避免在该防护距离内规划新建居民区、学校和医院等声、光影敏感目标。	
	（四）完善生态影响减缓措施，落实生态补偿机制。 优化取、弃土场设置，弃土及时清运严禁边坡倾倒，弃土、弃渣应运至指定地点集中堆放。鼓励利用符合条件的旧矿区、采空区用地实施光伏发电项目建设。风电、光伏、输变电项目严格控制占地面积和施工范围，合理规划临时施工设施布置，减少生态环境破坏和扰动范围；风电、光伏项目尽量利用现有或结合规划森林防火通道、现有道路进行施工运输；强化施工管理，合理安排施工时序；严格落实边坡防护等水土保持措施，及时开展临时用地表土回覆、植被恢复并确保恢复效果良好；风机叶片采取鸟类防撞措施；规划抽蓄项目应严格落实生态下泄流量和监控措施。	本项目建设、运行中主要依托当地已有道路32.2km道路以及改扩建1.0km道路，新建7.3km道路进行运输和对外联系。本评价提出了一系列生态保护和恢复补偿措施，在落实相关生态保护和水土保持措施后可最大限度地减少工程建设的生态影响和景观影响。	符合
	（五）强化环境风险防控，规划项目应建立健全环境风险防范体系，	本项目配套220kV升压站不	符合

	严格落实各项环境风险防范措施，编制突发环境事件风险评估及应急预案，并报当地生态环境主管部门备案，有效防范突发性环境风险事故发生。配套送出输变电项目的升压站主变下方设置集油坑，配套建设的事故油池有效容积不小于主变绝缘油量并具备油水分离功能，池底池壁采取防腐防渗处理。	在本次评价范围内。	
	（六）碳排放管控。 围绕“碳达峰、碳中和”目标，统筹抓好碳排放管理和生态环境保护工作，实现电力行业碳排放总量和强度“双控”目标。优化能源结构，积极发展风电、光伏等新能源，提高非化石能源消耗占比。采用低氮燃烧方式，强化脱硫、脱硝等协同减碳措施，降低供电煤耗。引导企业通过市场行为有效减排；鼓励具备条件的火电企业开展碳捕集利用与封存（ccus）试点示范、能源和工业过程温室气体集中排放监测和多污染物协同控制核心技术创新。	本项目为风力发电，属于清洁能源	符合
	（七）规范环境管理。 规划中所含建设项目开展环境影响评价时，应进一步与自然保护地、国土空间“三区三线”划定成果衔接，严格落实自然保护地、国土空间用途管制等要求；加强规划环评与项目环评的联动，应结合规划环评提出的指导意见和管控要求做好项目环境影响评价工作，《“十四五”电力发展规划》中包括的可再生能源重点项目做好与《“十四五”可再生能源规划》及规划环评联动；规划在实施范围、适用期限、规模、结构和布局等方面进行重大调整或者修订的，应当按规定重新或者补充开展环境影响评价。	本次评价即对拟建项目开展环境影响评价工作。	符合
1.2与《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025年）》符合性分析 《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025）》属于《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）》的子规划，主要用于指导电力发展规划中的可再生能源部分的相关内容。 规划目标：按照国家2025年非化石能源消费占比20%左右任务要求，大力推动全市可再生能源开发利用，进一步提升全市可再生能源消纳能力。可再生能源发电装机目标：到2025年可再生能源装机新增不低于383万千瓦，总装机规模达到1361万千瓦以上，占全市发电装机37.3%以上。其中，非水可再生能源装机新增约240万千瓦，到2025			

年达到440万千瓦，占全市发电装机约12%。重点项目清单：《重庆市“十四五”可再生能源规划（2021-2025）》重点项目清单包含水力发电、风力发电、光伏发电、风光一体发电、生物质发电五大类电源项目，另外还包含电化学储能和输变电两类电力存储和送出项目，共计7大类170个项目。

本项目为风电项目，是可再生能源开发利用项目，根据重庆市能源局关于进一步做好2024年新能源开发建设有关工作的通知（渝能源电〔2024〕86号），本项目属于2024年全市风电、光伏发电开发建设项目清单中的保障性并网项目。

本项目建设有利于实现规划提出的发展目标，本项目符合《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025年）》要求。

1.3 《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025）环境影响报告书》及其审查意见符合性分析

重庆市生态环境局以“渝环函〔2023〕364号”出具了《关于<重庆市“十四五”可再生能源发展规划(2021-2025年)环境影响报告书>的审查意见》，本项目与该环境影响报告书及审查意见的符合性分析见表1.3-1。根据表中分析，本项目建设符合《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025）环境影响报告书》及其审查意见要求。

根据《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025）环境影响报告书》提出的风电/风光一体项目的生态环境管控要求，本项目与规划环评的符合性详见下表。经分析可知，本项目与规划环评中风电项目相关环境管控要求相符。

表 1.3-1 与《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025）环境影响报告书》审查意见的符合性分析

序号	规划环评审查意见要求	拟建项目情况	符合性
1	坚持生态优先，绿色发展。 按照“共抓大保护、不搞大开发”的要求，立足于生态系统稳定和生态环境质量改善，处理好生态环境保护与可再生能源发展的关系，合理控制可再生能源尤其是风电和光	本项目风电开发规模和强度已经重庆市发展和改革委员会核准（附件2）本项目未占用依法应当禁止开发的区域。	符合

		伏的开发规模与强度，不得占用依法应当禁止开发的区域，优先避让生态环境敏感区域。进一步强化《规划》的生态环境保护总体要求，推动生态环境保护与可再生能源开发目标同步实现。		
	2	严格保护生态空间，维护区域生态功能。 《规划》应按照重庆市“三线一单”生态环境分区管控、生态环境保护规划等要求，进一步优化规划重点项目空间布局，依法依规对生态空间实施严格保护.....规划中未明确具体选址的其他项目，应优化风电点位和项目布局选址，避让生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态环境敏感区。涉及一般生态空间的项目严格控制占地范围，并采取严格有针对性的环境保护、生态修复措施，保证生态空间的结构和功能不受破坏。	本项目占地不涉及法律法规禁止开发的区域，项目占地不涉及自然保护区、森林公园、地质公园等生态环境敏感区。根据重庆市规划和自然资源局国土空间用途管制红线智检系统查询，本项目用地不涉及现行法定有效生态保护红线及永久基本农田；项目将严格控制施工范围，并切实落实好覆土、植被恢复等生态保护措施和水土保持措施，保证区域生态系统结构功能不受破坏。	符合
	3	合理控制开发强度和建设时序，加强生态保护修复。...合理规划临时施工设施布置，减少生态环境破坏和扰动范围；风电、光伏项目尽量利用现有或结合规划森林防火通道、农村四好公路进行施工运输；35千伏集电线路采用直埋方式敷设的尽量沿现有或规划森林防火通道、新建场内道路进行敷设；强化施工管理，合理安排施工时序；严格落实边坡防护等水土保持措施，弃土及时清运严禁边坡倾倒；及时开展临时用地区的表土回覆、植被恢复并确保恢复效果良好。风机叶片采取鸟类防撞措施。...	本项目利用规划的农村公路进行施工运输。输电线路由当地供电公司负责建设，本项目在施工过程中将严格控制施工范围强化施工管理；环评已提出施工环境管理、植被恢复和保护措施，同时提出风机叶片涂装警示色等措施。	符合
	4	严守环境质量底线，加强环境污染防治。风电项目选址应论证噪声影响范围，避让集中居民区，通过主动和被动降噪措施确保声环境敏感点符合满足声环境功能区要求。合理确定变电站选址、输变电路路径和导线对地高度，确保站界和线路下方电场强度和磁感应强度符合电磁环境相关标准；变电站危废分类收集后交由危险废物资质单位处置。	本项目风机噪声影响评价范围内声环境保护目标分布较少。风机检修废油等危废将按本评价要求分类收集并按要求暂存于升压站危废贮存库，定期交由有资质单位处置。 本项目不包括输电线路，220kV升压站单独编制环评报告，不在本次评价范围内。	符合

	5	强化环境风险防控。严格落实各项环境风险防范措施.....配套送出输变电项目的变电站主变下方设置集油坑，配套建设的事故油池有效容积不小于主变绝缘油量并具备油水分离功能，池底池壁防腐防渗处理。	风电场 35kV 箱变均设置 3m³ 事故池，当发生油泄漏时，废油可进入事故池，共设置 13 座箱变事故油池。	符合
其他符合性分析	1.4 产业政策符合性分析 1.4.1 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》符合性分析 本项目属于风能开发,属于《产业结构调整指导目录(2024 年本)》中的“五、新能源 1. 风力发电技术与应用：15MW 等级及以上海上风电机组技术开发与设备制造，漂浮式海上风电技术，高原、山区风电场建设与设备生产制造，海上风电场建设与设备及海底电缆制造，稀土永磁材料在风力发电机中应用”，属于鼓励类。 本项目已取得重庆市发展和改革委员会核准的批复，项目代码为：2504-500000-60-01-840477。因此，本项目符合国家及地方的产业政策。 1.4.2 与《重庆市产业投资准入工作手册》（渝发改投资〔2022〕1436 号）的符合性 本项目为风力发电工程，不属于《重庆市产业投资准入工作手册》中限制准入和不予准入类项目。 1.4.3 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 版）》符合性分析 本项目为风力发电工程，项目占地不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区、水产种质资源保护区；项目占地不涉及基本农田，符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》相关要求。 1.4.4 《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则》（试行，2022 年版）的符合性分析 本项目为风力发电工程，项目占地不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区、水产种质资源保护区、国家湿地公园；项目占地不涉及基本农田。不属于《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，不属于相关法律法规和政策明令禁止的落后产能项目和			

	严重过剩产能行业，因此本项目不属于《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则》中所列禁止类项目。 综上，本项目符合国家、地方产业政策，重庆市发改委以渝发改能源〔2025〕503 号对本项目进行了核准批复。 1.5 与能源相关规划的符合性分析 1.5.1 与《全国“十四五”现代能源体系规划》的符合性 该规划提出的发展目标之一为加快发展风电、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；推动西南地区水电与风电、太阳能发电协同互补。 本项目为新建集中式风电项目，拟采用单机容量 5MW 的大容量风电机组，可有效利用低风速时的风能进行发电，因此本项目建设符合《全国“十四五”现代能源体系规划》相关发展目标要求。 1.5.2 与《重庆市能源发展“十四五”规划（2021—2025 年）》的符合性 该规划提出的发展目标之一为能源绿色转型成效显著：到 2025 年，可再生能源电力消纳总量责任权重达到国家下达计划指标，非化石能源消费比重提高到 25%。该规划发展任务之一包括推动能源结构绿色低碳转型：持续提高清洁能源供给占比。开展风电场技改扩能“退旧换新”大容量高效率机组，提高风电发电效率……到 2025 年，全市清洁能源装机占比达到 50%。 本项目采用单机容量 5MW 的大容量风电机组，项目建成后有助于提高重庆市全市的清洁能源装机量，因此本项目建设符合《重庆市能源发展“十四五”规划（2021-2025 年）》的发展目标和任务。 1.5.3 与《可再生能源中长期发展规划》的符合性 我国可再生能源发展的首要目标是“加快发展水电、生物质能、
--	--

	风电和太阳能，大力推广太阳能和地热能建筑中的规模化应用，降低煤炭在能源消费中的比重”。其中，对于风电提出“在经济发达的沿海地区，发挥其经济优势，在‘三北’（西北、华北北部和东北）地区发挥其资源优势，建设大型和特大型风电场，在其他地区，因地制宜地发展中小型风电场，充分利用各地的风能资源”。 因此，本项目建设符合《可再生能源中长期发展规划》发展风电、重复利用各地风能资源的相关精神。 1.6 与国土空间规划的符合性分析 《重庆市石柱土家族自治县国土空间总体规划（2021—2035 年）》中“6.2 建设健全完善基础设施体系：新能源“大力推进风电、光伏等新能源资源高效利用。” 因此，本项目作为风电新能源项目，符合规划要求。 1.7 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）符合性分析 根据石柱土家族自治县林业局关于出具中核汇能石柱鱼池风电项目参与竞争性配置相关支持性的复函（石柱林函〔2026〕49 号）：根据项目机位点红线图，经与现行自然保护地范围矢量图和 2023 森林资源专项调查数据比对，各机位点红线范围均不涉及自然保护地。我局原则上同意该项目开展前期工作。请严格按国家林业和草原局对风电场项目建设使用林地的选址要求，避开自然保护地、一级国家公益林地和二级国家公益林中的林地。同时按《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令第 35 号）有关要求办理林地审批手续。 根据《中核汇能石柱鱼池风电项目拟使用林地现状调查表》，本项目永久占用的林地均为一般商品林，占用林地初步确定补偿费 25.2568 万元。根据建设单位将严格按照《中华人民共和国森林法》《中华人民共和国森林法实施条例》《重庆市林地保护管理条例》等相关法律法规要求办理本项目建设项目林地使用许可，确保林地使用
--	--

满足《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）相关要求。

本项目与《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》符合性分析见表 1.7-1。

表 1.7-1 本项目与《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》的符合性分析

通知相关要求	本项目符合性分析	符合性
第一条 支持引导风电场项目科学布局。各级林草主管部门要与同级发展改革、自然资源、能源等主管部门做好国土空间规划、林草相关规划、风电发展规划、风电资源普查工作的衔接，提前指导项目选址，推动选址符合法律法规和政策要求，鼓励风电场项目开发空间集约复合利用，优先布局在沙漠、戈壁、荒漠等区域。生态保护红线、自然保护地、重要湿地、重点国有林区林草地内不得新建、扩建风场项目。在上述禁建区外，支持风电场项目开发建设并规范使用林草地。风机基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等需要使用（含临时使用）林地草地的，应避让以下区域：国家级公益林中的乔木林地（包括未成林造林地和迹地），年降水量 400 毫米以下区域的乔木林地，基本草原，野生动物重要栖息地（迁徙通道）及其他集群活动区域。确需占用野生动物重要栖息地（迁徙通道）及其他集群活动区域的，应当进行严格评估并采取修建野生动物通道等措施，消除或减少不利影响。列入国家级重大项目，经论证确实无法避让的，可以占用基本草原。	本项目建设用地不涉及自然生态保护红线、自然保护地、重要湿地、重点国有林区林草地；根据石柱土家族自治县林业局回函，本项目不涉及占用国家公益林，项目所在地年降水量约为 1200 毫米，不属于年降水量 400 毫米以下区域的乔木林地、基本草原等。 本项目不涉及占用野生动物重要栖息地（迁徙通道）等。	符合
第二条 明确风电场项目改造升级要求。生态保护红线、自然保护地内已建成风电场项目，原则上不进行升级改造。生态保护红线、自然保护地外，重要湿地、重点国有林区林地草地、基本草原内依法已建成的风电场项目，可按照集约化、节约化的原则进行改造升级。鼓励用地单位将风电场项目改造升级后闲置的建设用地修复为林地、草地、湿地，推动风电开发与生态修复融合发展。上述区域内的风电场项目用地期满后，应当逐步有序退出，	本项目为新建风电场项目，不涉及升级改造。	符合

	并做好生态修复。											
	第三条 规范风电场项目使用林地草地手续办理。新建、扩建风电场应当严格按照规定办理林地草地审核审批手续，符合使用林地草地条件的，应当加快办理审核审批手续；涉及新增建设用地的，须依法依规办理建设用地审批手续；涉及湿地、野生动物重要栖息地、迁徙通道重点保护野生植物生长环境的，应按照《中华人民共和国湿地保护法》《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国野生植物保护条例》等有关规定执行。严禁通过违规改造现地的方式规避禁限建规定。风电场施工和检修道路，应尽可能利用现有道路；确需新建或扩建的，可结合防火路、农村道路等，按相关行业标准建设，严防水土流失，促进林区道路综合利用。施工道路经论证无法恢复的，应与检修道路一并办理永久使用林地草地手续。	本项目位于石柱土家族自治县鱼池镇，不涉及湿地、野生动物重要栖息地、迁徙通道等；本项目检修道路依托当地农村道路安防工程解决。	符合									
	第四条 强化风电场项目指导和监管。各级林草主管部门要按照本通知要求，加强部门间协调对接，推进风电场项目用地用林用草联动审批，实行全过程监管。风电场项目配套森林草原防火设施应当与该建设项目同步规划、设计、施工、验收。用地单位应当加大生态影响监测力度，严格落实保护和影响消减措施，及时采取有效措施保障鸟类等野生动物的迁徙安全；临时使用林地草地期满后，要及时依法恢复林草植被和生产条件。项目退役后，鼓励用地修复与森林草原修复有机结合，可通过各类生态修复工程和国土绿化项目优先修复为林地草地。	本项目制定了生态监测计划，制定保护和减轻影响措施，以保护野生动物迁徙安全。	符合									
1.8 《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》（长江办〔2022〕7 号） 本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》（长江办〔2022〕7 号）符合性分析如下： 表 1.8-1 本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》符合性分析												
	<table><tr><th>序号</th><th>内容</th><th>符合性分析</th></tr><tr><td>1</td><td>禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。</td><td>符合，本项目不涉及码头项目及过江通道。</td></tr><tr><td>2</td><td>禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。</td><td>符合，本项目不涉及自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围，不涉及风景名胜区</td></tr></table>	序号	内容	符合性分析	1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	符合，本项目不涉及码头项目及过江通道。	2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	符合，本项目不涉及自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围，不涉及风景名胜区		
序号	内容	符合性分析										
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	符合，本项目不涉及码头项目及过江通道。										
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	符合，本项目不涉及自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围，不涉及风景名胜区										

			核心景区的岸线和河段范围。
	3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	符合，本项目不涉及饮用水水源一级、二级保护区的岸线和河段范围。
	4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	符合，本项目不涉及水产种质资源保护区的岸线和河段范围，不涉及国家湿地公园的岸线和河段范围。
	5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	符合，本项目不涉及岸线保护区和保留区、河段及湖泊保护区、保留区。
	6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	符合，本项目不设置废水排污口
	7	禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	符合，本项目不涉及捕捞活动
	8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	符合，本项目不涉及化工园区和化工项目，不涉及尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库
	9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	符合，本项目不属于高污染项目
	10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	符合，本项目已纳入《重庆市“十四五”电力发展规划》
	11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	符合，本项目属于清洁能源和新能源，不属于落后产能项目，不属于严重过剩产能行业的项目，不属于高耗能高排放项目

		磁和声环境影响。	教育、科研、行政办公等主要功能的区域，项目对周边声环境影响较小。							
5		原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程	本工程不涉及 0 类声环境功能区	相符						
6		变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响	本项目占地面积相对较小，项目用地为工业用地，不涉及植被砍伐，对生态环境影响小，根据该项目水土保持报告，施工期弃土就近送配套的 2 座弃渣场	相符						
7		进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本工程集电线路不涉及自然保护区。	相符						
综上所述，本项目集电线路与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中对于选址选线的要求相符合。 1.11 与“生态环境分区管控”的符合性分析 根据《重庆市生态环境局关于印发〈重庆市“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）〉的通知》（渝环规〔2024〕2 号）、《重庆市石柱土家族自治县“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）（征求意见稿）》及重庆市“三线一单”智检服务平台导出的“生态环境分区管控检测分析报告”，本项目涉及石柱土家族自治县“生态环境分区管控单元”中的“石柱县一般管控单元—龙河湖海场”（编码 ZH50024030001）。 因此，本项目涉及环境管控单元见下表 1.11-1。 表 1.11-1 本项目用地红线涉及的环境管控单元情况 <table><tr><td>序号</td><td>涉及环境管控单元名称/编码</td><td>环境管控单元分类</td></tr><tr><td>1</td><td>石柱县一般管控单元—龙河湖海场 ZH50024030001</td><td>一般管控单元</td></tr></table> 本次重点就项目与重庆市“生态环境分区管控”以及石柱县“生态环境分区管控”总体管控要求和涉及的环境管控单元管控要求的符合性进行分析。					序号	涉及环境管控单元名称/编码	环境管控单元分类	1	石柱县一般管控单元—龙河湖海场 ZH50024030001	一般管控单元
序号	涉及环境管控单元名称/编码	环境管控单元分类								
1	石柱县一般管控单元—龙河湖海场 ZH50024030001	一般管控单元								

本项目与“生态环境分区管控”总体管控要求的符合性分析见下表 1.11-1，由下表可知，本项目建设符合“生态环境分区管控”相关管控要求。

表 1.11-1 项目与“生态环境分区管控”成果符合性分析

环境管控单元编码		环境管控单元名称	环境管控单元类型	
ZH5002403001		石柱县一般管控单元—龙河湖海场	一般管控单元	
管控要求层级	管控类型	管控要求	建设项目相关情况	符合性分析
全市总体管控要求	空间布局约束	第一条 深入实施农村“厕所革命”，推进农村生活垃圾治理和农村生活污水治理，基本消除较大面积农村黑臭水体，整治提升农村人居环境。	项目位于石柱土家族自治县鱼池镇，属于陆上风力发电项目；生活垃圾依托周边村庄垃圾收集点，生活污水经处理后做农肥，不外排。	符合
	污染物排放管控	第二条 加强畜禽粪污资源化利用，加快推动长江沿线畜禽规模化养殖场粪污处理配套设施装备提档升级，推进畜禽养殖户粪污处理设施装备配套，推行畜禽粪肥低成本、机械化、就地就近还田，推进水产养殖尾水治理，强化水产养殖投入品使用管理。	项目为风电项目，不属于畜禽养殖。	符合
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发利用效率	/	/	/
石柱县总体管控要求	空间布局约束	第一条 执行重点管控单元市级总体要求第一条、第二条、第三条、第五条、第六条和第七条。 第二条 严把项目准入关口，对不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目坚决不予准入。加快布局分散的企业向园区集中，鼓励现有工业项目搬入工业园区。	本项目属于风电项目。	符合
	污染物排放管控	第三条 执行重点管控单元市级总体要求第八条、第九条、第十条、第十一条、第十二条、第十三条、第十四条和第十五条。 第四条 关注矿区生态保护修复。新建矿山，在采矿权出让时明确矿山地质环境保护、矿区土地和生态损毁的责任和义务，建立矿山地质环境治理恢复基金账户；已设矿山，坚持“预防	满足重点管控单元市级总体要求第八条、第九条、第十条、第十一条、第十二	符合

		为主、防治结合、边开采边治理、谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”的原则，严格落实矿山地质环境恢复治理主体责任制度。 第五条 实施历史遗留矿山生态修复工程，对历史遗留和关停矿山复垦、复绿，治理矿山地质环境问题，消除矿山地质灾害隐患，恢复损毁土地资源的使用功能。 第六条 持续推进水磨溪湿地保护与修复工程，建设水磨溪湿地公园（整合优化后）。 第七条 持续关注龙潭片区等地铅锌矿重金属产业带来的土壤污染风险。切实开展石柱县铅锌矿历史遗留固体废物突出生态环境问题整改整治。 第八条 实施黄水镇第一污水处理厂扩建及提标改造项目、黄水镇第二污水处理厂扩建及提标改造项目、黄水场镇排水系统升级改造项目。实施石柱县县城排水系统优化工程、石柱县老城区管网改造工程、下路场镇排水系统升级改造项目。 第九条 推进新型干法水泥窑低氮燃烧技术改造和脱硝设施建设。推进现状“两高”企业中重庆石柱西南水泥有限公司废气超低排放改造。	条、第十三条、第十四条和第十五条；本项目为风电项目。	
	环境风险防控	第十条 深入开展行政区域、重点流域、重点饮用水源、工业园区等突发环境事件风险评估，建立区域突发环境事件风险评估数据信息获取与动态更新机制。落实企业突发环境事件风险评估制度，推进突发环境事件风险分类分级管理，严格监管重大突发环境事件风险企业。	本项目属于风电项目	符合
	资源开发效率要求	第十一条 执行重点管控单元市级总体要求第十八条、第十九条、第二十条和第二十一条。 第十二条 高污染燃料禁燃区内禁止新建、改扩建采用高污染燃料的项目和设施。第十三条 2025 年，完成国家和市级下发能耗管控要求。	本项目不属于“两高”项目，生活用水量较少，使用电力作为清洁能源。	符合
单元管控要求（石柱县一般管控单元—龙河湖海场）	空间布局约束	1.执行一般管控单元市级总体管控要求。 2.严格执行畜禽养殖“三区”划定要求。 3.有序推进历史遗留和关闭矿山生态修复。	经前文分析，本项目符合一般管控单元总体管控要求。其余不涉及。	符合
	污染物排放管控	1.执行一般管控单元市级总体管控要求。	经前文分析，本项目符合市级一般管控单元总体管控要求。	符合
	环境风险防控	无	/	/
	资源开发效率要求	无	/	/

二、建设内容

地理位置	2.1 地理位置 中核汇能石柱鱼池风电项目场址区位于重庆市石柱土家族自治县鱼池镇境内，场址区域在鱼池镇北部靠近王场镇、西沱镇的山脊上，规划区地理坐标约为北纬 $30^{\circ} 16' \sim 30^{\circ} 20'$ 和东经 $108^{\circ} 13' \sim 108^{\circ} 15'$ 之间。地貌属中山喀斯特地貌，主要为林地、高山草场（含石芽）、旱地梯田及零散村庄，山脊地形狭长、坡度较陡，海拔高程在 1230~1360m 之间，规划装机为 70MW。具体地理位置见附图 1。
项目组成及规模	2.2 项目由来 为开发石柱土家族自治县风力资源，推动重庆地区清洁能源发展进程，提高非水清洁能源的比重，2025 年 4 月重庆市发展和改革委员会印发《关于中核汇能石柱鱼池风电项目核准的批复》（渝发改能源〔2025〕503 号，附件 1），核准中核汇能石柱鱼池风电项目，同意由石柱县汇能新能源有限公司进行建设。根据重庆市发改委核准文件，本项目建设地点为石柱土家族自治县鱼池镇，核准的建设内容为：建设 7 万千瓦风力发电机组，同步配套建设 1.05 万千瓦/1.05 万千瓦时储能等相关附属设施。 根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的规定，本项目应进行环境影响评价。本项目属于 70MW 风电项目，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）可知，本项目类别为“四十一、电力、热力生产和供应业 90 陆上风力发电 4415；太阳能发电 4416（不含居民家用光伏发电）；其他电力生产 4419（不含海上的潮汐能、波浪能、温差能等发电）”，其中“涉及环境敏感区的总装机容量 5 万千瓦及以上的陆上风力发电”编制报告书，“陆地利用地热、太阳能热等发电；地面集中光伏电站（总容量大于 6000 千瓦，且接入电压等级不小于 10 千伏）；其他风力发电”编制报告表。 根据收集资料及现场踏勘，本项目总装机容量 7 万千瓦，本项目不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区；项目评价范围内无以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域及文物保护单位。 结合以上分析，本项目不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）“第三条（一）中的全部区域；第三条（三）中的全部区域的环境敏感区”。

因此，本项目应编制环境影响报告表。

综合以上，石柱县汇能新能源有限公司委托重庆泓泰和正生态环境科技有限公司（以下简称“我公司”）承担“中核汇能石柱鱼池风电项目”的环境影响评价工作。我公司接受委托后组织人员进行了现场调查、踏勘和资料收集等工作，根据调查结果和环评技术导则要求，结合工程的实际情况、区域环境质量现状，编制了《中核汇能石柱鱼池风电项目环境影响报告表》。

2.3 评价构思

本项目于 2025 年 4 月取得发展改革部门核准批复，原核准方案规划建设 14 台 5MW 风力发电机组，且原 14 台机位规划阶段已完成各相关主管部门预审、现场踏勘及专项审查工作，取得各部门书面复函意见，前期选址基础手续完备。项目核准后，建设单位委托成都勘测设计研究院有限公司开展可行性研究设计，结合城镇开发边界管控要求及选址优化需要，取消 1 台临近城市开发边界的风机机位，并对风机机型配置进行优化调整，最终确定本次建设内容为 9 台 5MW 风机、4 台 6.25MW 风机，总装机容量 70MW；配套建设 35kV 集电线路、箱变等场内配套工程。项目场外依托及分项工程环评边界、评价豁免、排除内容及本次实际评价范围具体梳理如下：

一是储能系统，项目周边已建成国能重庆市石柱县新能源开发有限公司石柱县金彰共享储能电站，本项目全程依托现有共享储能设施实现电力调峰配套，不再单独新建储能系统，因此储能设施不纳入本次评价范围；

二是外送接入线路，根据国网重庆电力公司 2025 年 10 月 20 日《关于重庆石柱鱼池风电项目（中核汇能）接入系统设计方案的函》（渝电函〔2025〕39 号），项目以 1 回 220kV 线路接入 220kV 黄谷站，新增线路路径长度约 4.2km、单边放线约 23.6km，该场外 220kV 外输线路不属于本次评价内容；

三是 220kV 升压站工程，按照重庆市生态环境局审批权限，220kV 升压站单独开展环境影响评价，且已于 2026 年 6 月 17 日取得环评批复（渝（辐）环准〔2026〕45 号），升压站本体环评内容不在本次评价范围内，本次仅论证本项目对升压站配套危废贮存库、一般工业固体废物暂存间的依托可行性；

四是场内 35kV 集电线路电磁影响，依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）及《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），100kV 以下输变电工

程免于环境影响评价、交流输变电设施处于电磁管理豁免水平，因此本次不对 35kV 集电线路开展电磁环境影响分析，不设置电磁专题评价；

五是道路工程，项目进场道路、机位运输道路、施工及弃渣运输道路均利用现状农村道路及单独立项的规划农村公路，场外规划道路工程不纳入本次评价范围。

综上，本次环境评价核心内容为：项目 9 台 5MW+4 台 6.25MW 风力发电机组、总装机 70MW，配套 21.07km 35kV 集电电缆、13 台 35kV 箱式变压器等场内风电本体工程，同时重点论证项目依托外部共享储能、场外道路及已批复升压站固废、危废暂存设施的可行性与环境相容性。

结合项目最终建设方案、分项工程豁免条件、已批复工程边界及场外依托条件，本次环评整体评价思路如下：

1. 严格界定评价边界，精准区分评价内容、豁免内容及外依托内容

本次环评严格以优化后的 13 台风机及场内配套 35kV 集电电缆、箱变工程为核心评价对象，剔除已取消机位、已单独批复升压站、场外 220kV 外送线路、单独立项道路工程及豁免电磁评价的低压集电线路内容。仅针对本次自建工程开展完整环境影响评价，对已批复升压站配套暂存设施、外部共享储能、现状及规划依托道路仅开展依托可行性论证，做到评价范围不重不漏、完全贴合工程实际建设及审批现状。

2. 基于前期合规基础，重点论证机位优化调整的环境合理性

本项目原 14 台机位方案已取得各部门预审复函，选址基础合规，本次取消临近城市开发边界机位属于优化性调整、合规性完善。本次评价重点论证机位缩减、机型调整后的总体选址合规性、与城镇开发边界的空间相容性，杜绝远期城镇拓展带来的环境风险，完善优化后布局的噪声、光影、生态影响防控措施。

3. 聚焦风电典型环境影响，落实专项精细化评价

本次评价围绕风机施工及运营核心环境要素开展分析，重点评价施工期生态扰动、水土流失、扬尘、噪声、废水、固废影响及运营期风机噪声、光影频闪、生态扰动、陆生生态保护等内容。结合项目多机型配置、临近城镇开发边界、周边存在居民点及临时值守敏感点的特点，对极端工况噪声、光影频闪风险开展精细化预测，落实分级、差异化防控措施。

4. 严格执行豁免政策，规范专题评价内容

严格依据名录及规范要求，对 35kV 集电线路免于电磁环境影响评价，不设置电磁专题；所有电磁环境评价内容仅针对风电行业常规工频电磁影响开展简要分析，杜绝超规范评价、无依据增设专题，确保评价内容合规、精准。

5. 兼顾现状防护与远期规划管控，强化城镇边界联动防控

针对风机临近城市开发边界的区位特征，结合项目光影、噪声防护距离均未与现状城市开发边界重叠的实际情况，重点落实远期规划管控措施，通过划定防护缓冲區、严控边界外拓侵占隔离空间、建立规划联动审批机制、动态跟踪城镇开发进展等方式，规避远期城镇拓展新增敏感目标的环境风险，实现现状影响可控、远期风险可防。

6. 聚焦依托可行性，完善配套体系相容性论证

本次评价重点针对项目依托外部共享储能、场外既有及规划道路、已批复升压站固废及危废暂存设施的可行性开展系统论证，分析依托工程的匹配性、余量充足性及环境相容性，明确项目无配套储能、无新增道路、无新增危废暂存设施的环境优势，完善项目整体环保体系合规性论证。

2.4 项目组成及规模

2.4.1 项目基本情况

(1) **项目名称：**中核汇能石柱鱼池风电项目

(2) **建设单位：**石柱县汇能新能源有限公司

(3) **项目地点：**石柱土家族自治县鱼池镇

(4) **项目性质：**新建

(5) **总投资及环保投资：**中核汇能石柱鱼池风电项目总投资 42000 万元，其中本工程投资预计总投资 38500 万元，环保投资 300 万元，占总投资 0.78%。

(6) **劳动动员：**本风电场为无人值守，仅安排 3 名巡检人员，两班制（夜间不巡检），每班 1 人。

表 2.4-1 项目基本情况表

序号	项目	指标
1	项目名称	中核汇能石柱鱼池风电项目
2	建设单位	石柱县汇能新能源有限公司

3	建设性质	新建
4	装机规模	70MW
5	风电机组数量	13 台
6	单机容量	9 台 5MW 风机及 4 台 6.25MW 风机
7	年上网发电量	148265.40MWh
8	永久用地面积	0.6526hm ²
9	临时用地面积	15.0429hm ²
10	总投资	38500 万元
11	计划工期	12 个月
12	35kV 集电	回数
13	线路	地埋电缆
		3 回
		21.07km

2.4.2 项目组成

拟建项目主要建设内容包括主体工程、辅助工程、环保工程、临时工程等，其中主体工程包括风力发电机、35kV 箱式变压器、35kV 集电线路等，辅助工程包括办公生活、用水用电等设施；环保工程包括废水、噪声、危废等处理设施；临时工程包括 13 个吊装平台、2 座弃渣场等。

本项目进站道路以及场内各机位运输道路中依托当地已有道路 32.2km 道路以及拟改扩建 1.0km 道路及拟新建的 7.3km 道路。

具体建设内容见表 2.4-2。

表 2.4-2 主要建设内容一览表				
项目组成		建设内容	备注	
主体工程	风力发电机及基础	①9 台 5MW 风机风电机组，叶轮直径均为 180m，轮毂高度 105m；4 台 6.25MW 风机，叶轮直径均为 195m，轮毂高度 110m； ②基础采用现浇 C40 钢筋混凝土扩展基础，基础分上、中、下三节：上节高 1.5m，平面半径为 5.0m；中节为圆台，高 1.9m，顶面半径为 5.0m，底面半径为 12.5m；下节高 1.2m，平面半径 12.5m。埋深 3~4m。	新建	
	35kV 箱式变压器及基础	共有箱变基础 13 个，采用油浸式无励磁调压升压变压器，箱变基础采用箱型钢筋混凝土结构，顶部为预埋槽钢，尺寸 5m×5m。	新建	
	35kV 集电线路	采用 3 回 35kV 集电线路，地埋电缆 21.07km。	新建	
依托工程	进场道路	依托当地已有道路 32.2km 道路以及拟改扩建 1.0km 道路及拟新建的 7.3km 道路。	依托	
	综合楼	本次巡检人员食宿依托 220kV 升压站综合楼，占地面积 340m ² ，主要布置主控室、办公室、工具室、档案室、厨房和餐厅、休息室等。	依托	
	危废贮存库	风电机组维修产生的废油漆渣、废包装桶、废润滑油、废含油抹布及手套等危废依托 220kV 升压站内占地 15m ² 危废贮存库。	依托	
	一般固废暂存间	依托布设在 220kV 升压站内占地 15m ² 一般固废暂存间，用于暂存风电定期更换下来的废碳刷。	依托	
	储能电站	依托国能重庆市石柱县新能源开发有限公司石柱县金彰共享储能电站项目。	依托	
公用工程	供水	从周边乡村取水，采用水车拉水的方式。	/	
	排水	施工期：①生活污水：依托当地民房（民宿）已有化粪池处理，后可用于农林地沤肥。 ②施工废水：施工车辆冲洗废水经隔油沉淀处理后回用于洒水降尘，不外排；在临近风机机组施工处设置简易沉淀池对施工冲洗废水进行沉淀处理后回用于施工喷洒，不外排。	依托+新建	
	供电	施工期：场内施工供电电源拟从附近村庄农网获得，引接距离约为 1km，同时配置柴油发电机。 运行期：13 台箱式变电站低压侧分别设置 1 台容量变压器，作为箱内照明、检修、加热电源。	依托+新建	
临时工程	风机吊装平台	每台风机机位附近设置 1 处吊装平台，用于材料堆放及风机设备安装，最大尺寸为 75m×50m，为节约占地，吊装平台同时可用于表土堆场、材料堆场。	新建	
	弃渣场	共设置 2 处，1#弃渣场位于 A9 机位点西南侧 103m 处，设计堆渣量 8.01 万 m ³ ；2#弃渣场位于 A13 机位点西南侧 60m 处，设计堆渣量 9.65 万 m ³ ；1#弃渣场接纳 A1~A9 风机及其风机吊装场地，2#弃渣场接纳 A10~A13 风机及吊装场地、升压站。设计总堆渣量为 17.66 万 m ³ 。	新建	

		施工场地及营地	此外由于风电机组在施工过程中也可以就近租赁附近民房作为施工营地。	新建
		临时道路	本项目道路工程全部按照农村道路进行申报、建设和管理，位于风电场场内的新建及改扩建道路在施工期作为施工道路使用，运行期作为乡村道路使用，统一交由当地政府部门进行管理，检修道路路面宽 4.5m，路基 5.5m。本项目风电场内的运输施工道路尽量利用现有道路（农村道路）。依托当地已有道路 32.2km 道路以及拟改扩建 1.0km 道路及拟新建的 7.3km 道路。	新建
	环保工程	废水治理措施	施工期：施工废水：施工车辆冲洗废水经隔油沉淀处理后回用于洒水降尘，不外排；在临近风机机组施工处设置简易沉淀池对施工冲洗废水进行沉淀处理后回用于施工喷洒，不外排。	新建
			运行期：巡检人员食宿依托 220kV 升压站，食堂废水经一座隔油池（容积 1m ³ /d），一座化粪池（1 m ³ /d）处理后，一起进入一体化污水处理装置处理后用于站内绿化施肥。污水一体化处理设备拟采用 AO 工艺，处理能力为 2m ³ /d。	依托
		废气治理措施	洒水降尘、施工围栏遮挡、运输车辆采用防尘罩、堆料场采用毡布覆盖。	新建
		固废处置	施工期：项目土石方经平衡和利用后，剩余弃土石方清运至拟设置的 2 个弃渣场；建筑垃圾部分能回收的外售废品回收公司，不能回收的及时清运到建设部门指定的建筑垃圾场处理；生活垃圾经垃圾桶收集后，由垃圾车集中清运至附近村庄垃圾收集站统一处置；施工损坏的组件、材料由该组件的生产厂家进行回收。	新建
			运行期：①废碳刷集中收集后及时运至 220kV 升压站 15m ² 一般固废暂存间，定期交物资回收单位处置；②风机检修产生的废润滑油等依托 220kV 升压站内占地 15m ² 危废贮存库，定期交由有资质的单位收集处理。③巡检人员食宿在 220kV 升压站，站内设垃圾桶，生活垃圾由值守人员定期清运至附近村镇生活垃圾收集点处置。	依托
		噪声防治措施	施工期：①风机机组区及临时施工场地围挡隔声；②合理设计施工平面布置，选用低噪机械设备，定期对施工机械进行维护，减小施工机具的施工噪声；③施工加强现场运输车辆管理，合理安排施工作业时间，尽量避免夜间高噪声施工和进行夜间运输作业。	新建
			运营期：①选用低噪设备，加强设备日常维护，对邻近居民点加强监测，并根据情况，采取噪声防治措施。	新建
		光影措施	①防护距离（267.7m）内不新增居民点、不迁入常住居民；②叶片低反射处理，叶片表面涂哑光涂层，禁止高光泽 / 亮白涂装；③住宅窗户贴低反射/遮光膜，减少闪烁透射；必要时更换为磨砂玻璃/中空百叶窗，削弱光影干扰。	新建
		地下水防治与风险防范	箱变四周及池底均按设计要求进行重点防渗及防腐处理，拟采用 2mm 厚的高密度聚乙烯膜（HDPE）、抗渗混凝土层，渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s。	新建

	环境风险	各风电场内 35kV 箱变均设置 3m ³ 事故池，当发生油泄漏时，废油可进入事故池，共设置 13 座箱变事故油池。	新建
--	------	---	----

2.4.3 风电场场址及范围

本项目风场场址位于石柱土家族自治县鱼池镇境内。风力发电机组布置于山坡或连续山脊上，场区海拔在 1276~1399m 之间。场址总体呈西南~东北走向，长度在 7.4km 左右，整体地形高差约 123m。地理坐标介于 108° 15′ 31.91366″ -108° 12′ 54.09677″ N；30° 20′ 32.05483″ -30° 16′ 50.54728″ E 之间。单个风机位场地地形多为缓坡和陡坡，侧坡坡度均在 15~25°。根据场区风资源规划利用范围内的测风塔观测数据，项目规划利用范围风能分布集中，主风向和主风能方向主要集中在 SE、SSE。根据本项目设计资料中推算结论：风电场在 120m、100m、90m、70m 高度的全年平均风速分别为 4.91m/s、4.74m/s、4.6m/s、4.44m/s，风功率密度分别为 146W/m²、133W/m²、120W/m²、111W/m²。根据《风电场工程风能资源测量与评估技术规范》（NB/T31147-2018）标准，暂判断本风电场风功率密度等级为 D-1 级，风能资源条件一般，具有一定的开发价值。本项目风电场主要特性见下表。

表 2.4-3 风电场主要特性表

序号	项目	单位	数量
1	海拔	m	1230m~1360m
2	风场范围	/	108° 15′ 31.91366″ -108° 12′ 54.09677″ N, 30° 20′ 32.05483″ -30° 16′ 50.54728″ E
3	年平均风速	m/s	4.91
4	额定风速 (标况动态)	m/s	10
5	年最大风速	m/s	29.47 (50 年一遇)
6	风功率密度	W/m ²	125
7	主导风向	/	SE、SSE

当风电机组超过额定风速，应采取一系列措施来确保机组的安全运行和减少潜在的风险。首先，当风电机组超过额定风速时，应立即对现场进行警示，包括发出停机指令、倒闸断电等措施，以确保人员的安全。同时，需要对现场人员进行疏散，确保人员的安全。其次，解决风机超速的原因是非常重要的。常见的原因包括系统失灵（如风机控制、电动机和变频器失灵、电缆短路或地线互接、信号传递故障等）、外界因素（如突然增大的风速、雷暴天气、风轮桨叶破损等）以及机身因素（如机身结构疲劳、齿轮箱故障等）。根据不同的原因，应采用不同的处理方法。例如，对于风速异常的情况，需要通过监测和控制风机叶片角度来控制风力；对于电路问

题则需要对电器元器件进行更换或维修；对于机身问题，需要实施巡检和定期维护等来预防。

此外，为了避免风机超速的发生，需要进行维护和保养。特别是在强风天气中，需要加强巡查和监测。对于风速超过警报线的，需迅速实施限功率控制措施，有效地控制转速。同时，需要定期开展对风机的检查和维护，包括齿轮箱、润滑油、发电机绕组、电极间隙，以及内部电缆等方面。优化风机工作方式，利用科技手段优化控制系统的响应速度，尽量减少风机超速的可能性。

2.4.4 永久工程

2.4.4.1 风力发电机及基础

(1) 机组选型

根据风电场风能资源条件、场区地形条件、场内外交通条件、施工安装条件以及灾害性天气现象等因素进行综合考虑，选用 9 台 5MW 风机及 4 台 6.25MW 的风力发电机组，各风场机组使用情况和不同机型主要特性参数见下表。

表 2.4-4 本项目风电机组主要特性参数表

序号	项目	单位	数量
1	台数	台	13
2	额定功率	MW	9 台 5MW 风机及 4 台 6.25MW 风机
3	叶片数	片	3
4	转轮直径	m	5MW 风机转轮直径 180m, 6.25MW 风机转轮直径 195m
5	叶片宽度	m	5MW 风机叶片最宽处 3.45m, 6.25MW 风机叶片最宽处 3.2m
6	轮毂高度	m	5MW 风机轮毂高度 105, 6.25MW 风轮毂高度 110
7	切入风速	m/s	3.0
8	额定风速（标况动态）	m/s	10.0
9	切出风速（10 分钟平均值）	m/s	25（20-25 降功率运行）
10	额定功率	kW	5000/6250
11	额定电压	kV	1.14
12	频率	Hz	50

(2) 风机布置方案

本风电场地形平缓，风能资源分布差异较小，但地貌较复杂，同时敏感限制因素较多，风机优化布置，主要结合发电量、道路、线路以及敏感限制因素等因素，对整个场区进行优化调整，通过机位优化，风电场整体尾流尽量控制在 8%以内，单台风机尾流尽量控制在 10%以内。

同时，布机时重点考虑风机之间尾流影响风机在盛行风向上最小距离按 5 倍风轮直径考虑，垂直于盛行风向的风机最小间距采用 3 倍风轮直径。

根据上述原则对风电场风机进行初步排布，利用 WT 软件计算风电场的风能分布及发电量，综合评估各风机点位的发电量、尾流损失和湍流强度等；在初步排列基础上对风机进行优化排布最终在规划区域内风能资源利用最大化为原则选择风机点位 13 个，见下表 2.4-5。

本项目风电机位平面布置图见附图 3。

表 2.4-5 机组坐标位置 (CGCS2000,3,36zone)

编号	X	Y	轮毂高度 (m)	机型
A1	36521235.214	3351656.779	105	MySE5.0-220
A2	36521924.420	3352418.838	105	MySE5.0-220
A3	36522335.458	3353854.969	105	MySE5.0-220
A4	36522647.180	3354050.409	105	MySE5.0-220
A5	36522855.067	3354367.053	105	MySE5.0-220
A6	36523022.733	3354791.301	105	MySE5.0-220
A7	36523251.778	3355116.633	105	MySE5.0-220
A8	36523656.677	3355795.886	105	MySE5.0-220
A9	36523886.968	3356298.432	110	MySE6.25-223
A10	36524253.793	3356768.133	110	MySE6.25-223
A11	36524495.006	3357154.269	110	MySE6.25-223
A12	36524798.465	3357678.271	110	MySE6.25-223
A13	36524878.938	3358060.721	105	MySE5.0-220

(3) 风力发电机基础

本项目拟安装风力发电机组 13 台。结合本风场地质条件，最终确定风机基础采用圆形重力式扩展基础，风机基础与塔筒采用预应力锚栓连接。风机基础采用现浇 C40 钢筋混凝土扩展基础，基础分上、中、下三节：上节高 1.5m，平面半径为 5.0m；中节为圆台，高 1.9m，顶面半径为 5.0m，底面半径为 12.5m；下节高 1.2m，平面半径 12.5m。风机基础混凝土用量为 1207m³。风机混凝土塔筒与风机基础采用张拉预应力筋连接。

风机基础剖面图见附图 4，土建工程量表 2.4-6。

表 2.4-6 风机基础土建工程量

序号	项目	单位	数量 (13 台)
1	土方开挖	m ³	13753
2	石方开挖	m ³	23598

3	土方回填	m ³	13858
4	风机基础混凝土 C40	m ³	14645
5	混凝土垫层 C20	m ³	669
6	钢筋制作与安装	t	1334
7	预埋铁件	t	3
8	二次灌浆 C110	m ³	13
9	预应力锚栓	套	13
10	沉降观测	台	13
11	沉降观测基准点	个	52
12	沉降观测点	个	59
13	预应力锚栓防水、防腐	台	13
14	50PVC 管排水管	m	234
15	砖砌体	m ³	0
16	C20 毛石混凝土换填	m ³	2600
17	钢塔筒	t	743

2.4.4.2 箱式变压器及基础

风力发电机额定输出电压为 1.14kV，通过箱式变电站就地升压至 35kV。风力发电机与箱变采用“一机一变”单元式接线，每台风机配置 1 台箱式变压器，风机与箱式变电站采用 1kV 低压电缆连接至箱变低压侧。

①箱式变压器选型

华式变压器技术成熟，占地面积相对较小，价格低，散热条件好，本项目选用华式箱变，型号为 S18-5500/37 及 S18-6800/37。高压侧额定电压 37kV，低压侧 1.14kV，短路阻抗 Uk=7%。为了使风机高压侧配电装置安全可靠运行，本风电场箱变设有信号及测量采集接线端子，箱变相关信息均由风机监控系统处理并上送，通过风机监控系统在监控中心进行监视。

②箱变基础

箱变基础采用箱型钢筋混凝土结构，顶部为预埋槽钢。变压器基础底部埋深 1.0~1.8m，承重墙体部分厚度不宜小于 200mm，墙面宜采用 M10 水泥砂浆抹面。基础底板混凝土强度等级不应低于 C30，垫层混凝土强度等级不应低于 C20。周围设置栏杆和钢爬梯。平台高度高于 50 年一遇高水位加 0.5m，暂按高出吊装平台地面 15m 设计。根据下阶段箱变的形式布置油池，油池采用混凝土结构，内铺设鹅卵

石。箱变基础与风机之间设置防火墙。

箱变基础剖面布置见附图 4。本项目箱变土建工程量表 2.4-7。

表 2.4-7 本项目箱式变压器及基础工程量

序号	项目	单位	数量 (13 台)
一	箱变选型		
1	型式	/	油浸式无励磁调压升压变压器
2	型号		SG11
3	额定容量		5.5kVA/6.8kVA
4	相数		3
5	变比		35±2×2.5%/1.14kV
6	冷却方式		自冷 (AN)
二	箱变基础		
1	土方开挖	m ³	306
2	石方开挖	m ³	713
2	土石方回填	m ³	214
3	C30 混凝土	m ³	580
4	C20 混凝土垫层	m ³	57
5	砖砌体	m ³	0
6	钢筋制作与安装	t	61
7	预埋铁件	t	8
8	砂碎石换填	m ³	13
9	检修钢梯	t	4
10	卵石	m ³	7
11	钢格栅	m ²	13

2.4.4.3 集电线路

根据 13 台风电机组 (9 台 5MW 及 4 台 6.25MW 风力发电机组) 布置和沿线地上地物等情况, 综合考虑每回新建线路电压损失, 故新建 3 回 35kV 集电线路。35kV 集电线路采用电缆直埋方案, 电缆长度约为 21.07km。

集电线路电缆路径长度 21.07km, 随电缆同沟敷设的地理光缆, 采用 GYFTA53-24B1 芯地理光缆, 进 220kV 升压站段地理光缆采用 GYFTZY-24 芯非金属阻燃光缆。

(3) 风力发电机路径组成

根据本风电场的输送容量、风电机组、变电站位置及地形条件, 将 13 台风电机组分为 3 组, 每台风电机组经箱式变电站升压至 35kV 后汇流送至 35kV 配电装置室内 35kV 开关柜。

项目组成及规模	将 13 台风力发电机组分为 3 个回路（1UL、2UL、3UL），其中： 1UL 回带 4 台风机（A1、A2、A3、A4），输送容量为 20MW； 2UL 回带 5 台风机（A5、A6、A7、A8、A9），输送容量为 26.25MW； 3UL 回带 4 台风机（A10、A11、A12、A13），输送容量为 23.75MW； 具体集电线路路径见附图 3。 2.4.5 临时工程 （1）风机吊装平台 本项目风机多布置于山顶和山脊上，根据山地风电场的设计经验，在每个风机旁设置一个风机吊装平台，共 13 个；风机基础和风机箱变占地一般均位于吊装平台征地范围内。本工程每个吊装平台占地面积根据风机位的地形地貌而有差异，每个安装平台面积原则上为 75m×50m，满足平台两面扫空条件，并根据现场实际地形平台大小及形状做适当调整；在不影响交通运输的情况下尽可能利用施工道路进行吊装平台的布设。 由于吊装平台多数地处山顶，因此拟采用“削头式”全挖式处理，减少裸露的挖方边坡和填方边坡，占地面积最小，对水土的破坏最小。吊装平台多数地处山顶，平台挖方区以岩质或碎石、块石土为主，边坡主要采取坡率法进行治理，挖方边坡坡率采用 1:0.5，填方边坡坡率采用 1:1.5，边坡主要采取坡率法进行治理，场地开挖预留 0.5%~2%的排水坡度；同时，当开挖遇地质条件较好的岩石边坡时，可根据现场实际情况和相关规程规范，适当放小开挖边坡坡率。同时，本项目不设置专门的表土堆场，直埋电缆、风机基础、吊装平台及弃渣场产生的表土单独剥离，就近单独暂存于各吊装平台、弃渣场等，用于后期绿化覆土。具体风机吊装平台示意图如下：
---------	--

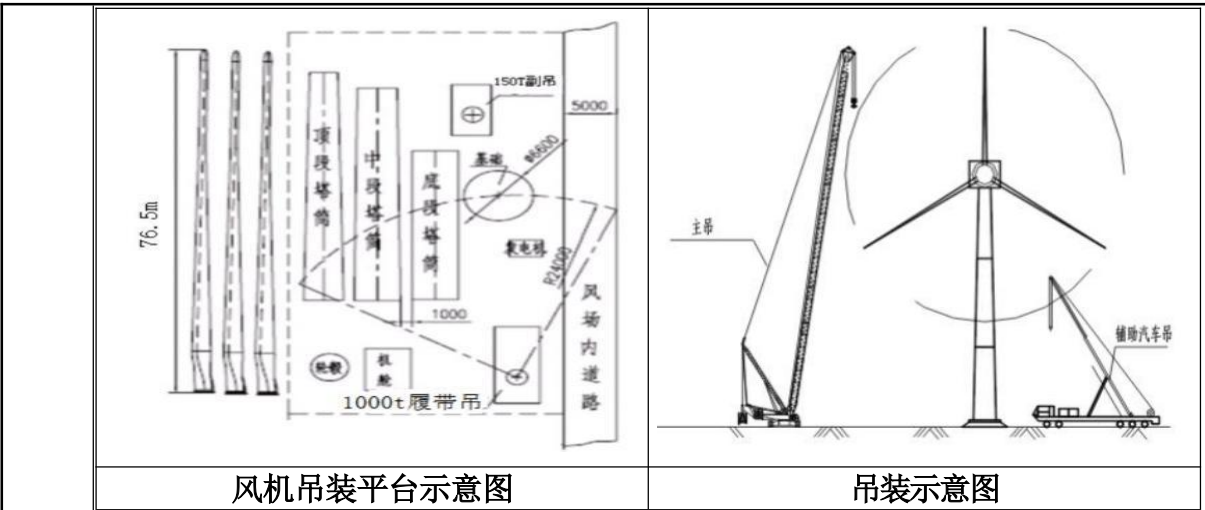


图 2.4-1 风机吊装平台示意图

(2) 弃渣场

本项目风机吊装平台平场、风机基础及箱变基础等工程均涉及土石方工程，根据水土保持报告确定本项目土石方平衡。土方开挖总量为 203357m³，回填 73914m³，弃方 129443m³；剥离表土量为 28150m³，回填表土 29107m³，调入表土（来源于吊装平台及鱼池 220kV 升压站等）为 1643m³，直埋电缆、风机基础、吊装平台及弃渣场产生的表土单独剥离，就近单独暂存于各吊装平台、弃渣场等，用于后期绿化覆土。为减少各施工场地至弃渣场的运输距离，本项目拟设置 2 处弃渣场，占地面积为 4.24 万 m²，弃渣场总容量约 26.08 万 m³，能够满足本项目弃方量的要求。本项目土石方平衡见下表，弃渣场位置见附图 3。

表 2.4-9 本项目土石方平衡情况表 单位：m³

序号	项目	挖方	填方	弃方
1	吊装平台（含风机基础）	169093	39650	129443
2	直埋电缆	34264	34264	0
总计		203357	73914	129443

表 2.4-10 本项目表土平衡情况表 单位：m³

序号	项目	剥离表土	回填表土	调入	调出
1	吊装平台（含风机基础）	12350	11607		743
2	直埋电缆	5200	5200		0
3	弃渣场	10600	12300	1643	
总计		28150	29107	1643	743

备注：吊装平台（含风机基础）表土调至弃渣场独暂存，用于后期绿化覆土。其次，升压站调出表土 900m³，吊装平台（含风机基础）调出表土 743m³，表土单独剥离，就近单独暂存于弃渣场等，用于弃渣场后期绿化覆土。

表 2-4-11 本项目弃渣场布置表						
名称	面积 (hm ²)	高程(m)	堆高高度 (m)	设计容量 (万 m ³)	计划堆渣量(万 m ³)	接纳范围
1#弃渣场	1.89	1239~1258	19	10.72	8.01	A1~A9 风机及其风机吊装场地
2#弃渣场	2.35	1224~1243.5	19.5	15.36	9.65	A10~A13 风机及吊装场地、升压站
总计	4.24	/	/	26.08	17.66	/

本项目弃渣场均布置于乡村道路附近，其中 1#弃渣场位于 A9 机位点西南侧 103m 处；2#弃渣场位于 A13 机位点西南侧 60m 处。

本项目剥离的表土用于后期项目区植被恢复，项目区植被恢复包括风机平台植草绿化、风机平台回填边坡撒播植草绿化、弃渣场边坡及平台植树种草绿化等，其中撒播植草绿化和植树种草绿化覆土厚度按 0.5m 计。根据水土保持方案，本项目不需要外购表土，弃渣场、吊装平台及直埋电缆的覆土厚度的方式将剥离表土全部利用。

2.4.6 依托工程

本项目施工期运输车辆及运营期巡检均依托鱼池镇现有道路及拟建设乡道，项目依托道路均为乡村道路，不转为风电专属道路，运营期储能电站依托国能重庆市石柱县新能源开发有限公司石柱县金彰共享储能电站项目，运营期巡检人员食宿依托 220kV 升压站，产生的废碳刷依托 220kV 升压站 15m²一般固废暂存间进行暂存，检修产生的废矿物油、废含油抹布等依托 220kV 升压站 15m²危废贮存库。具体依托可行性见表 2.4-12。

表 2.4-12 项目依托及被依托可行性分析表			
序号	依托工程	可行性分析	结论
1	道路： 本项目风电场内的运输施工道路尽量利用现有道路（农村道路、防火通道）。位于项目风电场内的道路总长度约 40.2km，其中依托现有乡道 33.2km，新建道路 7km。新建路段中	1) 时序衔接可行性 拟建农村道路计划 2026 年 12 月即可完工投用，建设工期早于本风电项目开工时序；本环评明确将其列为项目进场依托工程，要求该道路务必在本风电项目正式开工前竣工并投入使用，时序上可完全匹配项目设备进场、施工运输需求，时间衔接具备可行性。 2) 建设主体与协作保障可行性 该农村道路由鱼池镇人民政府负责组织建设，推进项目落地实施，建设资金、实施主体、运维责任均已落实，工程落地及按期投用具备组织与资金保障。 3) 功能匹配可行性 拟建道路为农村通行道路，路基宽度、线路走向作为	可行

	依托石柱县鱼池镇团结村漆树磅至大坪农村道路安全防护能力提升项目农村道路约 7km。 拟建依托道路已完成立项审批，立项文号：石发改审(2026)112号，项目代码：2604-500240-04-01-572912；建设地点位于石柱县鱼池镇团结村、鱼池村。建设内容为新建 7 km 农村泥碎道路，路基宽度 5.5m，配套设置减速带 10 处、警示牌 2 处；其中鱼池村段 1km、团结村段 6km，项目总投资 560 万元，计划 2026 年 7 月开工、2026 年 12 月完工，建设工期 6 个月，立项相关文件详见环评附件 9。	地方日常通行及村民出行需求；线路与本风电场场区衔接顺畅，能够满足风电设备、施工物料进场运输要求，功能适配性良好。 4) 环评合规可行性 对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），该农村道路提升项目未纳入名录管理范畴，无需单独办理环境影响评价手续，目前正按流程推进前期审批手续，建设程序合规、无环评制约因素，可顺利按期实施建设。 5) 空间布局与区位可行性 依托道路走向明确，与本风电场场区位置衔接关系清晰；路网布局可有效串联风电场各施工点位，场内现有乡道、改扩建道路与拟建农村道路形成完善运输路网，空间布局可满足全场施工运输组织需求。 综合时序衔接、建设保障、功能适配、合规审批、空间布局多维度分析，本风电场利用现有乡道及依托拟建农村道路作为场内施工运输及进场道路，方案合理、条件完备，道路依托方案具备技术、时序、合规及实施可行性。依托及新建道路均为乡村道路，本环评建议其不专为风电专属道路，杜绝“以农村路名义建设风电专用路”的情形。	
2	储能电站： 运营期储能电站依托国能重庆市石柱县新能源开发有限公司石柱县金彰共享储能电站项目，该项目位于石柱县下路街道金彰工业园，一期 100MW/200MWh，磷酸铁锂预制舱储能；总规划 200MW/400MWh 分两期实施，占地约 58876m²（约 88 亩），该项目于 2024	1) 重庆市石柱县新能源开发有限公司石柱县金彰共享储能电站已完成全部前期手续，规划建设周期、投产节点均早于鱼池风电项目，时序匹配度满足依托要求： 储能项目建设时序前置：金彰共享储能一期 100MW/200MWh 已完成环评批复、开工建设，计划建成投运时间早于鱼池风电整体投产时间；储能电站土建、设备安装、系统联调周期 10 个月，可优先完成储能变流、监控调度、送出配套设施调试，具备提前形成储能调节能力的条件。 同步调度运行匹配：鱼池风电与金彰共享储能纳入同一区域电网统一调度；储能电站投运后可同步承接鱼池风电充放电调节需求，风电机组分批调试、全容量并网阶段均有成熟储能容量配套，不存在储能滞后、无法配套并网的时序缺口。 分期扩容预留弹性：金彰储能总规划 200MW/400MWh，一期投产后仍预留二期扩容空间，若鱼池风电后续扩容，可同步扩建储能容量，时序上	

	年 3 月取得环评批复，目前一期已完成建设。	可同步配套扩容，长期依托时序具备弹性保障。 2) 建设保障可行性 建设主体统一协同保障：储能、风电项目同为国能体系开发主体，统筹资金、施工、运维资源，不存在跨业主协调壁垒；可统一对接电网、属地住建、生态环境、自然资源主管部门同步推进手续办理、现场施工协调，建设进度可控性强。 配套送出工程共建共享：金彰储能配套独立 110kV 送出间隔、送出线路已同步实施，鱼池风电 220kV 升压站送出通道可与储能电站共用区域电网主干网架，无需单独新建储能送出线路，大幅减少配套输变电重复建设，工程落地保障充足。 运维体系一体化配套：金彰储能设置专职运维中控楼、备品备件库、安全应急物资库，投运后形成常态化储能运维班组，可同步承接鱼池风电配套储能的日常监控、设备检修、故障处置工作；无需风电项目单独新建储能运维场站，建设、运维投资与人力保障条件完备。 容量设计预留富余裕量：金彰一期储能 100MW/200MWh 容量按照片区多个风电项目统筹配置，扣除区域其他新能源租赁容量后，仍预留足额调节容量匹配鱼池风电配储政策要求，容量富余，无需风电自建储能设施。 3) 功能适配可行性 政策配储指标适配：按照重庆市陆上风电并网管理要求，新建集中式风电需配置 10%~20%/2h 配套储能，金彰共享储能租赁容量可全额抵扣鱼池风电强制配储指标，满足电网并网准入硬性要求，替代自建储能全部调节功能。 电网涉网调节功能全覆盖：储能电站配备全套 PCS 变流、AGC/AVC 调度控制系统，可实现鱼池风电平抑短时功率波动、夜间低谷充电消纳富余风电、无风时段放电稳出力、快速调频调压、爬坡约束控制全部涉网调节功能；配套热失控消防、电解液防渗应急设施，满足风电配套储能安全管控要求。 充放电调度逻辑适配风电特性：储能调度系统可与鱼池风电升压站测控系统互联互通，依据风电实时出力自动执行充放电策略：大风满发时段储能充电消纳、夜间无风时段储能放电稳上网功率，从源头降低弃风限发风险，适配风电间歇性、波动性核心痛点。 污染治理功能无冲突：储能电站配套独立生活污水、危废贮存、废气治理设施，鱼池风电仅租赁储能容量，不新增储能产污环节；储能环保设施处理能力富余，无需风电配套新增储能污染治理构筑物，环保依托功能完整匹配。 4) 合规审批可行性 储能项目手续齐全有效：金彰共享储能电站已取得立项备案、环评批复、水土保持验收、用地规划许可、电网接入审查意见，所有建设、环保、并网法定	
--	-------------------------------	---	--

		手续完整、合法有效，具备对外提供共享储能服务的合规资质。 共享储能模式符合重庆新能源政策导向：重庆市能源局、电网公司明确鼓励新建风电项目采用租赁合规独立共享储能替代自建储能，租赁模式可作为风电项目并网前置合规材料；鱼池风电环评、核准文件可直接以储能租赁协议、储能合规批复作为配储落实依据，主管部门认可该依托路径。 跨项目依托材料完整闭环：双方可签订正式《储能容量长期租赁协议》，明确租赁容量、服务年限、调度权责、安全环保责任划分，作为鱼池风电环评、核准、并网申报法定附件；储能环评已充分考虑片区多风电共享服务工况，污染核算、风险评价包含多新能源同时依托场景，不存在环保审批合规漏洞。 行业与排污许可逻辑自洽：金彰储能环评行业类别、国民经济行业代码、排污许可管理类别已完整核定，独立申领排污许可证；鱼池风电仅作为储能服务使用方，无需重复办理储能相关环保、排污手续，审批流程无交叉矛盾。 5) 空间布局可行性 区域区位集中，输电损耗低：金彰共享储能电站坐落于石柱县下路街道金彰工业园，与鱼池风电同属石柱县新能源规划片区，距离鱼池风电 220kV 升压站输电距离适中，可通过现有区域 110kV/220kV 主干电网实现电力互通，无需新建长距离储能专用联络线路，线路投资、电能损耗可控。 电网节点统一衔接：储能电站 110kV 送出线路、鱼池风电 220kV 升压站均接入同一区域公共变电站，共享同一电网主干并网点，电网拓扑布局统一，调度端可一体化管控风电 + 储能联合出力，不存在电网节点分散、调度割裂问题。 用地布局互不干扰：金彰储能为独立工业用地，风机点位、升压站位于鱼池片区山脊区域，二者用地红线、生态管控分区完全分离；储能场区避开林地、基本农田、生态保护红线，风电场无新增储能占地需求，节约风电项目建设用地指标，空间布局互不制约。 综合依托可行性结论 综合时序衔接、建设保障、功能适配、合规审批、空间布局五大维度分析，国能重庆市石柱县新能源开发有限公司石柱县金彰共享储能电站建设时序前置、配套资源充足、储能调节功能全覆盖、共享模式符合地方政策合规要求、区域电网与用地布局协同匹配，石柱鱼池风电项目租赁该共享储能替代自建储能具备完整、可行的依托条件。	
3	食宿： 220kV升压站营运期劳动定员为3人，负责升压站日常维护和	1) 处理能力匹配性 项目营运期常驻及食宿人员共 6 人，按生活污水产生量 0.54m³/d。配套一体化污水处理装置设计处理能力为 2m³/d，处理能力为实际产生量的 3.7 倍，处理能力富余充足，可稳定接纳全部生活污水及食堂废水。	可行

	值班等；风电机组巡检人员为3人，依托本站内食宿。综合楼2F，占地面积340m²，主要布置主控室、办公室、工具室、档案室、厨房和餐厅、休息室等。配套建设有食堂废水经一座隔油池(处理能力1m³/d)，一座化粪池(1m³/d)处理后，一起进入一体化污水处理装置(处理能力2m³/d)处理后用于占地内绿化施肥。污水一体化处理设备拟采用A/O工艺。	配套隔油池(1m³/d)、化粪池(1m³/d)规模与污水量适配。 2) 处理工艺合理性 食堂含油废水先经隔油池去除动植物油脂，避免油脂进入生化系统造成填料堵塞、菌群失活。生活污水与预处理后的食堂废水汇入化粪池，完成粪便沉淀、悬浮物截留和初步厌氧降解，减轻后续生化负荷。主体工艺采用 A/O 一体化处理工艺，技术成熟、运维简单，适配场站少人值守、间歇性排水特点，无需复杂维护，适合偏远升压站运行条件。 3) 排放去向与回用可行性 处理后废水全部回用于站区绿化浇灌，不外排，无外排口，不影响周边地表水体。站区绿化面积稳定，绿化浇灌用水量与处理后回用水水量匹配，可实现零外排、全回用，符合“节水优先、回用优先”的环保管理要求。 4) 220kV 升压站项目已于 2026 年 6 月 17 日取得了重庆市生态环境局下发的建设项目环境影响评价文件批准书，批准文号为渝(辐)环准(2026)45 号，升压站与本项目同步开展建设，总建设周期 10 个月，整体建成时间早于本项目，二者同步投入生产运行。从工程建设时序角度分析，本项目废水依托升压站现有污水处理设施具备实施条件。 结论：220kV 升压站污水处理设施处理能力富余、工艺路线合理、回用去向明确、建设时序匹配度高，废水依托条件可行。	
4	危废贮存库： 风电场运行期危废暂存依托 220kV 升压站 15m² 危废贮存库，风电项目共 13 台风机，运营期年产废油漆渣 0.0039 t/a、废包装桶量 0.0195t/a，废润滑油 0.8t/a，废含油抹布、手套为 0.02t/a，合计 0.84。220kV 升压站产生的需要在危废贮存库暂存的危废包括变压器油滤渣、废蓄电池、废防冻液、废含油抹布及手套，总产生	1) 暂存量匹配性 220kV 升压站及风电场运营期各类危废年产生量合计约 1.94t/a，远低于《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)规定的企业危废贮存库实时贮存量≤3 吨的限值。 按 90 天暂存周期计，最大暂存量约 1.94t，低于 3 t 上限，15m² 危废库空间完全足够实现分类分区存放，无超量风险。各类危废(废碳刷、废油漆渣、废包装桶、变压器油滤渣、废蓄电池、废防冻液、废含油抹布及手套等)按性质分区存放，液体危废置于防漏托盘，固废分区堆放，堆高不超过 1.5m，空间利用合理。 2) 运输条件可行 220kV 升压站危废贮存库紧邻场内道路，且现有乡道可直达，运输道路平整通畅，大型清运车辆可顺利通行。运营期风电场危废经暂存间集中收集堆放后，可定期通过现有乡道由有资质单位外运处置，运输路线通畅、运输条件便捷，可实现危险废物的及时清运处置，避免长期堆存产生环境影响，运输保障条件良好。 3) 危废贮存库设置规范性 危废贮存库面积约 15m²，设置防渗、防雨、防流失、防扬散、防渗漏措施，地面做防腐防渗处理，设	可行

		量为 1.1t。	置托盘，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的规范要求。危废贮存库可设置专用标识牌、分区存放标识、危废管理制度和台账公示，液体危废可设置防漏托盘和应急吸附材料，可有效防范环境风险。暂存的危废均纳入统一台账管理，执行转移联单制度，定期委托有资质单位清运处置，暂存和转运流程合规。 4)220kV 升压站项目已于 2026 年 6 月 17 日取得了重庆市生态环境局下发的建设项目环境影响评价文件批准书，批准文号为渝（辐）环准〔2026〕45 号，升压站与本项目同步开展建设，总建设周期 10 个月，整体建成时间早于本项目，二者同步投入生产运行。从工程建设时序角度分析，本项目废水依托升压站现有污水处理设施具备实施条件。 结论：220kV 升压站危废产生量小，15m² 危废库可满足暂存需求，且可按规范建设和管理，建设时序匹配度高，危废贮存依托条件可行。	
5		一般固废暂存间： 风电场运行期一般固废暂存依托 220kV 升压站 15m² 一般固废暂存间。风电机组每年更换一次发电机碳刷，每次更换 16-20 只，本次评价取值 20 只，每只碳刷重量按照 0.2kg 计，则 13 台风机年共计产生废碳刷 52kg。	风电场运营期一般工业固体废物统一依托 220kV 升压站站址内 15m² 一般固废暂存间暂存，主要贮存风电机组运维产生的废碳刷等一般固废，结合项目固废产生情况、暂存间建设规范及场外运输条件，依托可行性分析如下： 1) 暂存量匹配性可行 本项目共计 13 台风电机组，风机发电机碳刷年均更换 1 次，核算得出项目废碳刷年产生总量为 52kg，产生量极小。项目配套建设的一般固废暂存间总面积达 15m²，空间充足，可实现废碳刷的单独分区、分类堆放，能够完全容纳项目全年产生的废碳刷，且剩余存储空间富余，暂存容量与项目固废产生量匹配性良好，无堆存饱和、超容堆放问题。 2) 设置规范性可行 220kV 升压站一般固废暂存间严格按照一般工业固体废物贮存相关规范建设，选址位于风机群内部区域，远离周边居民区、地表水体及生态敏感区域，选址合理。暂存间配套完善的防雨、防渗、防风、防流失措施，地面采取硬化防渗处理，可有效防止雨水冲刷、固废散落造成的环境污染；同时暂存间设置规范标识标牌，可实现废碳刷集中、密闭、规范暂存，杜绝乱堆乱放现象，满足风电场一般工业固体废物的合规暂存管理要求，设施设置规范、环保可控。 3) 运输条件可行 220kV 升压站一般固废暂存间紧邻场内道路，且现有乡道可直达，场内运输道路平整通畅，大型清运车辆可顺利通行。运营期废碳刷经暂存间集中收集堆放后，可定期通过现有乡道外运至合规再生资源回收单位进行资源化回收利用，运输路线通畅、运输条件便捷，可实现固废及时清运处置，避免长期堆存产生环境影响，运输保障条件良好。 4) 220kV 升压站项目已于 2026 年 6 月 17 日取	可行

		得了重庆市生态环境局下发的建设项目环境影响评价文件批准书，批准文号为渝（辐）环准〔2026〕45号，升压站与本项目同步开展建设，总建设周期 10 个月，整体建成时间早于本项目，二者同步投入生产运行。从工程建设时序角度分析，本项目废水依托升压站现有污水处理设施具备实施条件。 综上所述，220kV 升压站一般固废暂存间容量充足、建设规范、运输条件便利，能够满足风电场运营期废碳刷等一般工业固体废物的分类、暂存及清运需求，依托方案合理、可行。	

总平面及现场布置	2.5 总平面及现场布置		
	2.5.1 项目总平面布置		
	本项目建设内容由风力发电机组及基础、箱式变压器及基础、集电线路组成。 风机及箱变布置：风机沿山脊及相对开阔的缓坡布置，整体呈条带状分布。在每台机组附近设置 1 台 35kV 箱式变压器。 集电线路布置：本项目 35kV 集电线路采用电缆敷设两种方式，分 3 回接入 220kV 升压站内；电缆在各机位所在山脊间走线连接至 220kV 升压站。 本项目总平面布置详见附图 3。		
	2.5.2 施工总布置		
	本项目施工布置主要包括风机吊装平台、弃渣场，其布置情况详见附图 6。 风机施工吊装平台布置在风机基础旁，共布置 13 个吊装平台。本工程施工具有点位多，分布散的特点，且工程将采取滚动开发的方式，因此施工按照点面结合的方式进行布置，每个风机机位各布置处安装平台或施工场地，施工物资及机械等均布置于施工场地内。施工营地就近租赁民房作为本工程施工营地，作为临时办公、休息区。本项目混凝土采用商品土，不在施工现场设置混凝土拌和系统；机械修配依托周边修理厂承担。		
	2.6 工程占地		
	本项目永久占地 0.6526hm²，包括：风电机组（含箱变基础）；临时用地约 15.0429hm²，包括：风电机组吊装平台、弃渣场、直埋电缆等。		
	表 2.6-1 本项目用地面积		
	用地类型	工程内容	占地面积（hm ² ）
	永久占地	风电机组（含箱变基础）	0.6526
		小计	0.6526
	临时占地	1#弃渣场	1.8900
		2#弃渣场	2.3500
		风机吊装平台	4.8804
		直埋电缆	5.9225
		施工营地	0
		小计	15.0429
	总计		15.6955
	根据现场勘查及土地利用现状图核实，本项目占地涉及旱地、果园、乔木林地、灌木林地等，不涉及基本农田保护区，项目占地类型见下表。本项目区域土地利用现状见附图 10。		

表 2.6-2 本项目占地类型 单位: hm ²							
用地类型	工程内容	耕地	林地		草地	交通运输用地	合计
		旱地	乔木林地	灌木林地	其他草地	农村道路	
永久占地	风电机组及箱变基础	0.0414	0.5648	0.0464	/	/	0.6526
	小计	0.0414	0.5648	0.0464	/	/	0.6526
临时占地	1#弃渣场	/	1.89	/	/	/	1.89
	2#弃渣场	/	2.35	/	/	/	2.35
	风机吊装平台	0.07	4.0896	0.3005	0.41	0.0103	4.8804
	直埋电缆	0.0217	4.4168	0.6107	0.0633	0.81	5.9225
	小计	0.0917	12.7464	0.9112	0.4733	0.8203	15.0429
合计		0.1331	13.3112	0.9576	0.4733	0.8203	15.6955

施工方案

2.7 施工总体布置

本项目风电场施工现场主要布置风机吊装平台，弃渣场等。其中，风机吊装平台、弃渣场可兼作设备临时堆放场地，用于堆放钢材、水泥、风机设备等，不新增施工临时设施堆放场地。施工营地就近租赁民房作为本工程施工营地，作为临时办公、休息区。

2.7.1 施工材料

施工所需混凝土、碎石、石灰、粘土砖、砂、水泥、钢材等建筑材料均可在当地采购，可以满足供应。

2.7.2 施工用电

施工临时电源可引接自附近村庄的 10kV 线路。较远风力发电机组场地可由施工承包商自备柴油发电机。

2.7.3 施工用水

施工临时生产、生活、消防用水源，利用提前在临时施工场地的自备井作为施工水源。各风力发电机组基础和道路施工等用水可用水车供水。

2.7.4 施工设备

表 2.7-1 本项目施工主要设备表

序号	机械设备名称	规格	单位	数量
1	履带式起重机/塔吊	2000t/200t	台	2
2	汽车式起重机	260t	台	2
3	大型平板运输车	80t	台	2
4	自卸汽车	8t	台	4
5	加长货车	8t	台	5
6	运水罐车		台	2
7	反铲式挖掘机	WY80(0.8m³/斗)	台	10
8	履带式推土机	13kW	台	10
9	轮胎式挖掘装载机	WY-60	辆	10
10	简易桩锤		台	2

2.7.5 施工道路

本项目位于石柱土家族自治县北部，重庆主城方向有沪渝高速、银百高速等多条高速通往石柱土家族自治县大歇镇，再经省道 S302 、县道 X109 可通往项目区，交通条件较为便利。本项目场内交通依托区域现有省道及乡村道路等，以满足本项目建设运输需求。

施工期道路统一交由当地政府部门进行管理，检修道路路面宽 4.5m，路基 5.5m 。本项目风电场内的运输施工道路尽量利用现有道路（农村道路、防火通道）。

依托当地已有道路 32.2km 道路以及当地政府拟改扩建 1.0km 道路及拟新建的 7.3km 道路。 2.7.6 施工进度 本工程施工工期由施工准备期和主体工程施工期两部分组成。施工总工期安排为 12 个月。 表 2.7-2 项目施工进度计划 <table> <tr> <th>序号</th><th>计划内容</th><th>计划时间</th><th>总工期</th></tr> <tr> <td>1</td><td>四通一平</td><td>第 1 年第 1 月初~第 1 月底</td><td rowspan="9">12 个月</td></tr> <tr> <td>2</td><td>场内主线道路扩建</td><td>第 1 年第 2 月初~第 6 月底</td></tr> <tr> <td>3</td><td>场内施工支线道路修建</td><td>第 1 年第 7 月初~第 7 月底</td></tr> <tr> <td>4</td><td>风机安装平台、风机基坑开挖</td><td>第 1 年第 3 月初~第 8 月底</td></tr> <tr> <td>5</td><td>风电机组及箱变基础混凝土浇筑及集电线路施工</td><td>第 1 年 4 月初~第 1 年 10 月底</td></tr> <tr> <td>6</td><td>风电机组安装</td><td>第 1 年 5 月初~第 1 年 10 月底</td></tr> <tr> <td>7</td><td>场内电缆敷设、电气安装调试</td><td>第 1 年 6 月初~第 1 年 10 月底</td></tr> <tr> <td>8</td><td>风电机组及箱变施工调试、试运</td><td>第 1 年 7 月初~第 1 年 11 月底</td></tr> <tr> <td>9</td><td>风电场整体试运行</td><td>第 1 年 11 月—12 月</td></tr> </table> 本工程风机机组台数较多,为取得较好的经济效益,在取得电网许可的前提下,可采取分批发电的方式,争取安装调试完成一批机组,并网发电一批机组。 2.7.7 施工人员 根据施工总进度安排,施工期的平均人数为 80 人,高峰人数为 100 人。 2.8 施工工艺 (1) 风机及箱变基础施工 风机基础施工程序为:基础的放线定位及标高测量→桩机就位→钻孔取土成孔→清除孔底沉渣→成孔质量检查验收→吊放钢筋笼→浇筑孔内混凝土→机械挖土→清底钎探→验埋件的隐蔽验收→浇灌基础钢筋混凝土→基础回填机械配合人工分层夯填。 箱变基础施工程序为:基础的放线定位及标高测量→机械挖土→清底钎探→验槽处理→混凝土垫层→架设钢筋混凝土基础模板→绑扎钢筋、预埋底法兰段→钢筋及预埋件的隐蔽验收→浇灌基础钢筋混凝土→基础回填机械配合人工分层夯填。 风机基础土石方开挖采用推土机或反铲分层剥离,尽量避免基底土方扰动,基坑底部留 30cm 保护层,采用人工开挖。基坑开挖以钢筋混凝土结构尺寸每边各				序号	计划内容	计划时间	总工期	1	四通一平	第 1 年第 1 月初~第 1 月底	12 个月	2	场内主线道路扩建	第 1 年第 2 月初~第 6 月底	3	场内施工支线道路修建	第 1 年第 7 月初~第 7 月底	4	风机安装平台、风机基坑开挖	第 1 年第 3 月初~第 8 月底	5	风电机组及箱变基础混凝土浇筑及集电线路施工	第 1 年 4 月初~第 1 年 10 月底	6	风电机组安装	第 1 年 5 月初~第 1 年 10 月底	7	场内电缆敷设、电气安装调试	第 1 年 6 月初~第 1 年 10 月底	8	风电机组及箱变施工调试、试运	第 1 年 7 月初~第 1 年 11 月底	9	风电场整体试运行	第 1 年 11 月—12 月
序号	计划内容	计划时间	总工期																																
1	四通一平	第 1 年第 1 月初~第 1 月底	12 个月																																
2	场内主线道路扩建	第 1 年第 2 月初~第 6 月底																																	
3	场内施工支线道路修建	第 1 年第 7 月初~第 7 月底																																	
4	风机安装平台、风机基坑开挖	第 1 年第 3 月初~第 8 月底																																	
5	风电机组及箱变基础混凝土浇筑及集电线路施工	第 1 年 4 月初~第 1 年 10 月底																																	
6	风电机组安装	第 1 年 5 月初~第 1 年 10 月底																																	
7	场内电缆敷设、电气安装调试	第 1 年 6 月初~第 1 年 10 月底																																	
8	风电机组及箱变施工调试、试运	第 1 年 7 月初~第 1 年 11 月底																																	
9	风电场整体试运行	第 1 年 11 月—12 月																																	

	加宽 1.0m，为防止脱落土石滑下影响施工，开挖按 1:1 放坡，风机基础混凝土强度 C40。开挖出底面后经人工清理验收完成后，再浇筑厚度 100mm 的 C20 混凝土垫层。在其上进行基础混凝土施工，施工需架设模板、绑扎钢筋并浇筑混凝土，其尺寸和钢筋的布置严格按照设计图纸要求进行。混凝土必须一次浇筑完成，不允许有施工接缝。混凝土浇筑后须进行洒水温控保湿养护，待混凝土强度达到 90% 以上时方可安装机组塔架。箱变基础用小型挖掘机基础开挖，并辅以人工修整基坑边坡，基坑开挖完工后应将基坑净，进行验收。基坑验收完毕后，根据地质情况对基础做出处理基础混凝土时，先浇筑 100mm 厚度的 C20 混凝土垫层，待混凝土计强度后再绑扎钢筋、架设模板，浇筑 C25 基础混凝土。 (2) 吊装平台施工 施工前场地应先清表，去除有机物等杂物，然后进行挖方部分施工，挖方严格控制标高，预留 150mm 厚土层采用人工挖方，严禁超挖。挖方施工完成后再进行回填，回填土料中不得含淤泥、耕土及有机物中含量大于 5% 的土质，不得含有粒径大于 200mm 的石料；碎石土不要集中。填方部分要分层进行夯实，压实遍数和土层厚度满足规范要求。 (3) 风电机组安装 风电机组采用分部件吊装的形式，单机按塔筒—机舱—叶片的顺序安装。本项目主吊设备采用 2000t 汽车起重机，辅吊采用 200t 汽车起重机。当风速超过 10m/s 时，一般不允许安装风力发电机，安装前在与当地气象部门密切联系的同时，现场设置风力观测站，保证风力发电机组安装顺利进行，选择天气良好、不超过安装允许风速的条件下安装风力发电机，确保安装作业安全。 (4) 箱变安装 箱变采用起重机进行吊装，靠近箱体顶部有用于装卸的吊钩，起吊钢缆拉伸时与垂直线间的角度不能超过 30°，如有必要，应用横杆支撑钢缆，以免造成箱变结构或起吊钩的变形。箱变大部分重量集中在装有铁心、绕组和绝缘油的箱体中的变压器，高低压终端箱内大部分是空的，重量相对较轻，使用吊钩或起重机不当可能造成箱变或其附件的损坏，或引起人员伤害。在安装完毕后，接上试验电缆插头，按国家有关试验规程进行试验。
--	--

施工方案	(5) 集电线路施工 本项目场内 35kV 集电线路采用电缆直埋混合方式铺设。项目集电线路沿依托的农村道路敷设，所有控制电缆和电力电缆的施工，按设计要求和相关规范进行，管沟开挖尽量减少作业带宽度。 电缆敷设要先开挖电缆沟，将沟底用沙土垫平整，电缆敷设后填埋一层沙土，再用红砖压上，上部用碎石土回填夯实。 电缆通过道路时，采用穿电缆保护管方式敷设，穿管应满足电缆敷设相关规范要求。35kV 电缆之间最小间距为 350mm，小于此间距应设置隔板，电缆与光缆之间最小间距为 500mm，不能保持此距离时应设置隔板，电缆上表面距离壕沟上表面的距离不小于 700mm。施工顺序为先挖沟，在电缆及光缆上下表面 100mm 厚度敷设软砂加盖砖保护，然后回填土，回填土要夯实，电缆壕沟做防水帽，高度不小于 300mm。回填土不得为带有垃圾、带有腐蚀性及带有坚硬物体的土壤。 电缆沟采用 0.5m³ 反铲挖掘机配合人工开挖，开挖土石就近堆放，用于后期回填。砂土回填为人工回填，电缆沟土石方挖填可自身平衡，压实采用蛙式打夯机夯实。根据工程施工项目特性，采用机械为主，缩短了地表裸露时间，沟槽回填土临时堆放于管沟施工作业带范围，施工工艺基本符合水土保持技术要求。施工期间要严格控制作业带范围，优化土石方开挖工程量，减少地表扰动范围和扰动程度，施工工程需考虑必要的防护与遮盖措施。埋地线路工艺流程如下图。 直埋电缆线路采用机械与人工相结合的方法，采用分段施工法，按照“开挖电缆沟→铺设电缆→回填土”进行。电缆沟开挖时，电缆沟一侧堆放开挖土，另一侧放置电缆。 (6) 场内施工及检修道路施工 ①两侧植被清理：首先对拟建道路区域内植被进行清理。 ②表土剥存：对拟建道路进行表土剥离，将剥离出的表土临时存放在施工吊装场地内，覆盖抑尘网，后期用于生态和耕地恢复。 ③路基清挖：使用挖掘机对拟建道路进行清挖，土方堆积过多的路段应砌筑护坡或挡墙以防土方坍塌。 ④路基压实、边坡修整：采取分段施工，分段推进，各段路基施工区域地势较平坦，利用自然地碾压夯实，之后覆盖山皮石，然后对边坡进行修整。
-------------	--

	⑤开挖碎石回铺（土方回填）：将挖出的碎石回铺以及土方进行回填 ⑥临时道路恢复：临时施工道路采用永临结合的方式，部分施工道路进行迹地及植被（耕地、林地）恢复，部分临时道路施工结束后作为检修道路使用。														
其他	2.9 建设项目选址选线比选方案 结合本项目可研阶段机位布局、环境管控要求及现场建设条件，开展风电场选址、场内道路选线综合比选，全过程统筹生态保护、耕地管控、人居影响、水土保持及工程占地等约束条件，优化选址与线路布置方案，具体论述如下： 2.9.1 选址总体管控原则 本次风电场机位、场内道路规划严格落实国土空间管控与生态环境管控要求，核心避让及优化思路如下： 严格避让刚性管控区域：机位布置、施工道路及配套设施全线避开永久基本农田、生态保护红线，不占用法定禁止开发区域，从源头降低项目建设对区域生态、耕地资源的扰动。 严控人居环境影响：优化机位点位布局，拉大风机与集中居民点、城市开发边界的间距，减少风机噪声、光影频闪对周边居民生活的长期影响，规避群众环境信访风险。 最大限度减少地貌破坏与新增占地：场内施工道路、检修道路优先依托区域现有乡村公路、规划农村道路进行改扩建，尽量不新建大段临时便道；优化机位平台、道路线形，缩减土石方开挖范围，降低地表植被损毁与水土流失风险。 2.9.2 机位方案比选分析 中核汇能石柱鱼池风电项目规划总装机规模 70MW，前期初步拟定 15 个备选机位（编号 A1~A15），结合机型配置需求，最终选择采用 9 台 MySE5.0-220 型风机 + 4 台 MySE6.25-223 型风机，最终轮毂高度配套 105m、110m 两种规格，开展多轮微选址现场踏勘与约束条件核查，各机位限制因素及优化取舍结果详见下表。 <table><tr><th colspan="3">表 2.9-1 微选机位方案比选对比表</th></tr><tr><th>可研编号</th><th>限制因素</th><th>优化结果</th></tr><tr><td>A1</td><td>点位距离城市开发边界 209m，存在城镇发展冲突、噪声管控双重约束</td><td>取消</td></tr><tr><td>A2</td><td rowspan="2">无生态、耕地、噪声距离类限制性因素，建设条件良好</td><td>机位保留作为正选机位</td></tr><tr><td>A3</td><td>机位保留作为正选机位</td></tr></table>	表 2.9-1 微选机位方案比选对比表			可研编号	限制因素	优化结果	A1	点位距离城市开发边界 209m，存在城镇发展冲突、噪声管控双重约束	取消	A2	无生态、耕地、噪声距离类限制性因素，建设条件良好	机位保留作为正选机位	A3	机位保留作为正选机位
	表 2.9-1 微选机位方案比选对比表														
	可研编号	限制因素	优化结果												
	A1	点位距离城市开发边界 209m，存在城镇发展冲突、噪声管控双重约束	取消												
	A2	无生态、耕地、噪声距离类限制性因素，建设条件良好	机位保留作为正选机位												
	A3		机位保留作为正选机位												

A4		机位保留作为正选机位
A5		机位保留作为正选机位
A6	无生态、耕地、人居距离类限制性因素，建设条件良好	机位保留作为正选机位
A7		机位保留作为正选机位
A8		机位保留作为正选机位
A9		距周边居民点直线距离仅 130m，不满足噪声防护距离管控要求
A10	无生态、耕地、人居距离类限制性因素，建设条件良好	机位保留作为正选机位
A11		机位保留作为正选机位
A12		机位保留作为正选机位
A13		机位保留作为正选机位
A14		机位保留作为正选机位
A15		机位保留作为正选机位

2.9.3 最终选址方案确定结论

项目开展现场微选址踏勘，逐一对 15 个备选机位的生态红线、永久基本农田、居民点防护距离、城镇开发管控边界等硬性约束条件逐一核查梳理：

1. 机位 A9 距离居民点直线距离仅 130m，不满足风电项目居民点最小防护距离管控要求，予以取消；

2. 机位 A1 距离城市开发边界 209m，与城镇空间发展规划存在冲突，环境管控风险较高，予以取消；

3. 剩余 A2~A8、A10~A15 合计 13 个机位无刚性制约因素，场地地形、交通运输、风资源条件均满足风机建设要求，全部保留作为本阶段正式建设机位。

最终本项目形成 13 台风机机位的微选址方案，从中择优配置 9 台 MySE5.0-220、4 台 MySE6.25-223 风机，总装机容量 70MW；场内检修道路同步依托既有乡村道路优化选线，最大限度降低工程占地、地表扰动及周边环境影响，方案兼顾工程可行性、合规性与环境友好性。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

3.1 环境现状

3.1.1 环境空气质量现状

本项目位于重庆市石柱土家族自治县鱼池镇境内，根据《重庆市环境空气质量功能区划分规定》（渝府发〔2016〕19号）规定，本项目所在区域为空气质量二类功能区，2026年3月1日前大气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；2026年3月1日起大气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级标准。

本项目位于重庆市石柱土家族自治县，根据《2025年重庆市环境状况公报》中石柱土家族自治县环境空气质量状况的数据，评价结果见下表。

表 3.1-1 石柱土家族自治县环境空气监测及评价结果统计

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
PM ₁₀	年平均浓度	26	60	43.3	达标
SO ₂		10	60	16.7	达标
NO ₂		14	40	35.00	达标
PM _{2.5}		23	30	76.7	达标
CO(mg/m^3)	日均浓度的第 95 百分位数	0.7	4	17.5	达标
O ₃	日最大 8h 平均浓度的第 90 百分位数	116	160	72.5	达标

根据《2025年重庆市环境状况公报》中的数据，2025年重庆市石柱土家族自治县环境空气中可吸入二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、臭氧（O₃）和一氧化碳（CO）、细颗粒物（PM_{2.5}）和颗粒物（PM₁₀）年均浓度均达到国家环境空气质量二级标准，石柱土家族自治县为环境空气质量达标区。

3.1.2 声环境质量现状

为了解项目区域声环境质量现状，本评价委托重庆泓天环境监测有限公司于2026年2月9日—10日对本项目所在区域声环境现状进行了监测，结合项目风机布置情况和区域声环境敏感点分布情况，本次评价在风电机组相邻环境保护目标处布设了5个声环境现状监测点位。

表 3.1-2 本项目声环境监测点位一览表					
监测 点位	监测点位描述		纬度		经度
△1	重庆市石柱县鱼池镇鱼池村印象千野岭民宿旁，距民宿围墙 1.0m。		30°17'9.1"		108°13'4.6"
△2	重庆市石柱县鱼池镇鱼池村民房旁，距民房外墙 1.0m。		30°17'19.1"		108°13'35.9"
△7	重庆市石柱县鱼池镇鱼池村灵山府民房旁，距民房外墙 1.0m。		30°19'8.4"		108°14'41.0"
△8	重庆市石柱县鱼池镇鱼池村漆树垌民房旁，距民房外墙 1.0m。		30°20'7.3"		108°15'38.5"
△9	重庆市石柱县鱼池镇鱼池村毛棘子塘重庆林业办公楼旁，距民房外墙 1.0m。		30°19'57.3"		108°15'1.0"

表 3.1-3 声环境现状监测评价结果表					
序号	监测值[L _{eq} dB(A)]		标准值		达标 情况
	昼间	夜间	昼间	夜间	
△1	41-42	33	60	50	达标
△2	42	34			达标
△7	47-48	35-36			达标
△8	43	32			达标
△9	40	32			达标

由表 3.1-3 监测结果表明，项目所在区域各声环境质量昼间和夜间均分别满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准。项目所在区域声环境质量良好。

3.1.3 地表水环境值现状

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中水环境质量现状调查要求，可采用生态环境保护主管部门发布的地表水达标情况的结论。结合石柱县人民政府网公示的《石柱土家族自治县水环境质量月报（2026 年 3 月）》，2026 年 3 月，石柱土家族自治县地表水总体水质为优。监测的 44 个断面中，I~Ⅲ类水质断面占 100%，同比持平，环比持平。无主要污染指标。

网址详见：http://cqszx.gov.cn/bm/xsthjj/zwgk_51684/jczwgk_bm/hjgl/hjjc。

3.2 生态功能区划

本项目位于石柱土家族自治县鱼池镇。根据国务院关于印发全国主体功能区规

划的通知国发〔2010〕46号，项目所在区域属于重点开发区域中的成渝地区，不属于限制开发区域（重点生态功能区）以及禁止开发区域。

石柱县属于“Ⅲ渝东南、湘西及黔鄂山地常绿阔叶林生态区——Ⅲ1方斗山—七曜山常绿阔叶林生态亚区——Ⅲ1-1方斗山—七曜山水源涵养—生物多样性生态功能区”。该生态功能区位于重庆市东南面，方斗山、七曜山横贯本区，包括石柱县、武隆县，面积5913.81km²。主要生态环境问题：坡耕地比重大，降雨量大且集中，水土流失严重，植被退化明显，生物多样性下降，土地石漠化严重，地质灾害频繁。主导生态功能为生物多样性保护和水文调蓄，辅助功能有水土保持、水源涵养和地质灾害防治。建立植被结构优化的中低山森林生态系统，强化其水文调蓄和生物多样性保护功能是本区生态功能保护与建设的主导方向。方斗山—七曜山等条状山脉，是区域生态系统廊道，应重点保护；区内自然保护区、自然文化遗产地、风景名胜区等区域的核心区为禁止开发区，严格保护。



图 3.1-1 本项目所在区域的生态功能区划图

3.3 地形地貌

工程区位于石柱土族自治县境偏北部，属于方七曜山背斜向与方斗山间槽谷过渡区，构造分区属背斜翼部，主要地貌类型为构造侵蚀、剥蚀中山地貌。风机位中心点高程 1200m~1400m，相对高差约 200m。

3.4 地层岩性

本项目风电场处于山区，风机多在沿山脊脊顶或脊顶附近斜坡布置，大部分地段表层均被第四系残、坡积层覆盖，局部地段基岩直接出露。根据区调资料和踏勘调查，场地地层较简单，覆盖层主要为第四系全新统残坡积层（Q4el+dl），下伏基岩为侏罗系中统沙溪庙组（J2x、J2s）泥岩、砂岩、粉砂岩及其互层。现分述如下：

（一）第四系（Q）

全新统残坡积（Q4el+dl）层主要为（含碎块石、粉砂）粉质黏土及碎、块石层。（含碎块石、粉砂）粉质黏土表层约 0.3~0.6m 为植物层，一般呈灰黄色、褐色、灰红色，稍湿~湿，主要呈可塑状，厚度 1.0~3.6m 不等。粉质黏土内碎石成分主要为泥岩碎屑及强粉砂岩，随着泥岩碎屑和强风化粉砂岩含量的不同，粉质黏土层物理力学性质变化较大；粉砂为粉砂岩全风化产物，局部富集带内含量可达 40%~50%，层厚一般小于 0.5m。

碎、块石粒径一般 2~30cm 不等，分选差，磨圆呈棱角状，厚度一般 0.5~3m 不等，主要分布于坡脚、沟谷地带。碎、块石成分主要为石英、长石砂岩，一般泥岩、粉砂岩属软质岩，遇水易崩解，其风化产物多为黏土或粉土。

（二）侏罗系中统沙溪庙组（J2x、J2s）

主要为紫红色粉砂质泥岩，泥、钙质胶结粉砂岩及浅灰绿色的岩屑长石石英砂岩等。泥岩多为薄~中厚层状，含钙质结核，常夹灰绿、灰紫及砖红色钙、泥质胶结的粉砂岩，岩体破碎，为软质岩，泥岩基本质量分级属 V 级；粉砂岩多为薄~中厚层状构造，以泥质胶结为主，强风化厚度一般 3~6m，表层常风化呈粗砂状，岩体破碎，基本质量分级属 V 级，中风化层岩体质量分级属 IV 级；砂岩为碎屑石英长石砂岩，粉砂质结构，多为中~厚层状，常具斜层理，偶夹砾石，强风化层厚度

一般 2~3m，强风化层岩石基本质量分级属Ⅳ级，中风化层岩石基本质量分级属Ⅲ级。受层状风化及构造作用的影响，层间常含碎石、泥质夹层及构造裂隙，厚度一般小于 10cm，局部可达 50cm。

水文地质条件：根据区域水文地质普查报告及现场踏勘调查，按地下水的赋存介质不同，场地地下水类型主要为基岩裂隙水和第四系松散岩类孔隙水。

基岩裂隙水主要赋存于浅部泥岩、砂岩风化裂隙之中，以砂岩裂隙和泥岩网状微细裂隙储集为主，属潜水含水层。由于该区域构造运动不发育，场地内基岩裂隙贯通性较差，地下水的径流、排泄、贮集受此影响，难以形成统一的地下水面和大面积的富水地带。因此，基岩裂隙水一般水量较小，且不稳定，对基础施工开挖影响较小。

第四系松散岩类孔隙水主要分布于汇水面积较大的沟谷和坡脚地段，主要赋存于含碎块石粉质黏土、碎块石等松散地层的孔隙中，接受大气降水补给，向低洼地段排泄，水位受季节变化而变化。本工程风机均位于山脊地段，位置相对较高，受松散岩类孔隙水影响较小。

通过现场踏勘调查，场地内及周边未发现大型滑坡、崩塌、泥石流等影响机位和站址稳定性的不良地质作用发育。

3.5 气候气象

石柱土族自治县属亚热带湿润季风气候区，气候特点显著。具有气候温和、四季分明、降水充沛、春节回暖早而不稳，春末夏初多绵雨，盛夏多伏旱，秋季降温快，阴雨多，冬季雨量少的气候特点。项目区多年平均气温 16.4℃，最高年平均气温 18.1℃，最低年平均气温 15.9℃，平均气温随海拔的升高而降低。在 500m 以下的丘陵地区，年平均气温多在 18.0℃摄氏度以上，600m 左右的低山区，年平均气温在 15℃~17℃之间。项目区内以降雨为主，雪、冰雹少见，多年平均降水日数为 156 天，多年平均降雨量为 1285.0mm，降雨多集中在 5~9 月。降水不足 25mm 的少水月为 12、1、2 月，以 1 月降水最少，平均 18.8mm。全年主导风向为北，频率 13%左右，夏季主导风向为北西，频率 10%左右，年均风速为 1.3m/s 左右，最

大风速为 26.7m/s。多年平均相对湿度 79%左右，绝对湿度 17.7hPa 左右。

风况：根据建设单位在该地区设置的测风塔记录数据，项目区测风塔 120m 高度年平均风速和年平均风功率密度分别为 4.91m/s、146W/m²；根据《风电场工程风能资源测量与评估技术规范》（NB/T 31147-2018）划分，风资源等级分别为 D-1 级，适宜开展风电项目。

3.6 土壤类型

石柱土族自治县土壤主要有水稻土、冲积土、紫色土、黄壤土、黄棕壤土等 5 个土类，七个亚类、22 个土属、95 个土种。

黄壤广泛分布于项目区海拔 800 - 1200 m 的山体中下部、林地与旱坡，母质为灰岩风化残积物或坡积物；呈酸性（pH 4.8 - 5.5），质地多为壤质粘土，心土层黄色，有铁铝胶膜，是当地主要农业与林业土壤；海拔 1200 m 以上逐渐过渡为黄棕壤（腐殖质层略厚，酸性）。

3.7 生态环境现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）和国内外关于风电项目建设工程生态影响评价工作的实践经验，结合评价区生态现状以及拟建项目建设的生态影响特征开展。本项目生态环境评价范围为：项目永久及临时占地周边 300m 范围内的区域。生态影响评价的重点包括风机平台、地埋电缆等占地区域。

（一）调查内容与方法

（1）调查内容

本次环评于 2026 年 1 月 27 日—28 日对评价区域进行了现场调查，调查内容见下表。

表 3.7-1 生态环境现状调查的主要内容

调查内容	主要指标	评价作用
土地利用现状	土地利用类型、面积	了解区域土地利用情况，分析人为干扰状况
植被与植物资源	类型、分布、面积、植物种类、优势种、多样性、生物量、生长情况	分析生态结构、类型，计算环境功能；分析生态因子相互关系；分析生物多样性影响；明确主要生态问题及保护目标
动物群落	类型、分布、动态、生境与栖息地、保护与利用状况	

景观生态	类型、组成、结构、动态及变化	分析景观体系结构与功能，分析景观动态，明确景观保护目标			
根据项目布置情况及区域遥感影像初步选择若干调查样地，能代表评价区域植被的基本特征，再依据现场环境状况在选定的样地中设置具体的调查样方。样方分别涉及风电机位、集电线路等工程施工区域，调查样方包括区域优势的乔木林群落、灌丛群落及草本类群落，调查样方的设置同时也考虑了植被在水平和垂直梯度的分布，能较全面地反映评价区域，特别是工程施工建设区域的植被现状，样方调查点分布情况见下表及附图 15。					
表 3.7-2 植物群落样方调查点					
序号	东经	北纬	群落名	面积（m ² ）	样方点位概况
样方 1	108.216613	30.283442	寒莓草丛	1m×1m	现状道路附近
样方 2	108.219947	30.284460	寒莓草丛	1m×1m	1 号风机机组附近
样方 3	108.225044	30.295463	寒莓草丛	1m×1m	220kV 升压站附近
样方 4	108.365320	30.243558	里白灌草丛	5 m×5m	5-6 号风机机组附近
样方 5	108.239565	30.313492	里白灌草丛	5 m×5m	6 号风机机组附近
样方 6	108.242854	30.314893	里白灌草丛	5 m×5m	7 号风机机组附近
样方 7	108.230413	30.303308	芒-川莓灌草丛	5m×5m	3 号风机机组附近
样方 8	108.234292	30.306562	芒-川莓灌草丛	5m×5m	4 号风机机组附近
样方 9	108.235483	30.305038	芒-川莓灌草丛	5m×5m	4 号风机机组附近
样方 10	108.236060	30.313671	柳杉林	20m×20m	7 号风机机组附近
样方 11	108.244522	30.318090	柳杉林	20m×20m	8 号风机机组附近
样方 12	108.247167	30.326163	柳杉林	20m×20m	9 号风机机组附近 (1 号弃渣场附近)
样方 13	108.250326	30.332123	马尾松-柳杉混交林	20m×20m	10 号风机机组附近
样方 14	108.254211	30.333615	马尾松-柳杉混交林	20m×20m	11 号风机机组附近
样方 15	108.256817	30.339376	马尾松-柳杉混交林	20m×20m	12 号风机机组附近 (2 号弃渣场附近)
样方 16	108.254408	30.339095	马桑-悬钩子灌草丛	5m×5m	12 号风机机组附近
样方 17	108.261490	30.339698	马桑-悬钩子灌草丛	5m×5m	12-13 号风机机组附近
样方 18	108.259295	30.342015	马桑-悬钩子灌草丛	5m×5m	13 号风机机组附近
(2) 调查方法					

①植被与植物资源

植被调查根据有关资源专题图等提供的信息，在初步分析的基础上，以现场踏勘和样方调查（按照中国生态系统研究网络观察与分析标准方法《陆地生物群落调查观察与分析》）相结合的方式。

a.基础资料收集

收集整理评价范围及邻近地区的现有生物多样性、植被、土壤、水土流失等方面的资料，在综合分析现有资料的基础上，确定实地考察的重点区域和考察路线。

b.野外实地调查

评价区陆生植被的野外调查包括定量的群落调查和定性的植物种类调查，采用常规的线路调查和样方实测法。

植物群落调查：在实地调查的基础上，根据调查区域内植被类型与分布特征，确定典型的群落地段进行样方调查。样方调查内容，草本群落样方面积为 $1\text{m}\times 1\text{m}$ ，记测植物名称、多度、盖度、高度及环境情况；乔木群落样方面积为 $20\text{m}\times 20\text{m}$ ，局部不满足测量条件的选用 $10\text{m}\times 10\text{m}$ ，记测环境情况，包括地形、坡度、坡向、经纬度和海拔。植物群落情况，乔木层用每木记测法，记录样方内每种植物名称、胸径（cm）、高度（m）、冠幅（m×m）；灌木层在大样方内用 $5\text{m}\times 5\text{m}$ 的小样方，记测样方内每种植物名称、多度、盖度和高度；草本层在灌木层内设 $1\text{m}\times 1\text{m}$ 的样方，记测样方内每种植物名称、多度、盖度和高度。

植物种类调查：采用路线调查法和重点调查相结合的方法，在重点区域（永久占地区域、敏感点附近）以及植被现状良好的区域进行重点调查；对资源植物和珍稀濒危植物调查采用野外调查和访问调查相结合的方法进行；参考相关资料，结合评价区的生境特征，确定部分植物的分布。

②陆生脊椎动物

两栖类及爬行类调查按照原林业部《全国陆生野生动物资源调查与监测技术规程（修订版）》所规定的方法进行，主要采用样线法、生境判别法，并结合收集到的相关资料进行分析，同时结合评价区域生境条件进行判断。

鸟类调查依据原林业部《全国陆生野生动物资源调查与监测技术规程（修订版）》的有关规定，主要采用样带法、样点法和访问调查等方法。样带法即沿预定线路步行调查，样带长4-6km，样带宽50m，2-3人并行。样点均匀地分布在样带上。利用望远镜、摄像机及相机等工具观察并记录外形特征，同时通过鸣叫声对其进行鉴定。访问调查主要是访问当地村民。

兽类调查依据原林业部《全国陆生野生动物资源调查与监测技术规程（修订版）》的有关规定，在广泛查阅已有文献、科考报告的基础上，采用路线法、生境判别法、对当地村民进行随机访问相结合的方法进行调查。

（二）植被及植物多样性调查结果

（1）植物群落样方调查与分析

根据本工程的环境特点及工程的分布，本次评价共记录 18 个植物样方，本工程区域植被类型图见下图。

	
样方 1 寒莓草丛	样方 2 寒莓草丛
	
样方 3 寒莓草丛	样方 4 里白灌草丛

		
	样方 5 里白灌草丛	样方 6 里白灌草丛
		
	样方 7 芒-川莓灌草丛	样方 8 芒-川莓灌草丛
		 7号机位点 时 间: 2026.01.27 11:30 地 点: 重庆市·龙洞 经纬度: 30.313670 N, 108.236060 E 今日水印 相机 11.12.24
	样方 9 芒-川莓灌草丛	样方 10 柳杉林
		
	样方 11 柳杉林	样方 12 柳杉林

	
样方 13 马尾松-柳杉混交林	样方 14 马尾松-柳杉混交林
	
样方 15 马尾松-柳杉混交林	样方 16 马桑-悬钩子灌丛
	
样方 17 马桑-悬钩子灌丛	样方 18 马桑-悬钩子灌丛
	
其它生态调查-14 号机位附近果林	其它生态调查-3 号机位附近园地
图 3.1-2 评价区域植被调查照片	

仅在 2 号机位、13-14 号机位有少量蔬菜大棚、果园、耕地等，农田主要植有玉米、马铃薯，黄连等。

项目依托的乡村道路两侧植被乔木主要以柳杉、马尾松为主，马桑、偶有少量青冈、栲树；灌草丛以芒、川莓为主，伴生有火棘、苔草等。



图 3.1-4 现状运输道路两侧环境

（4）保护植物

根据《中核汇能石柱鱼池风电项目拟使用林地现状调查表》，结合本次实地调查，本次调查期间评价区域未发现野生保护植物及古树名木。但在施工过程中应加强保护植物及古树名木的识别，若施工过程中发现的保护植物及古树名木应采取合适的移栽及就地保护措施。

目前建设单位委托重庆山水林业咨询有限公司编制办理的《中核汇能石柱鱼池风电项目拟使用林地现状调查表》，根据调查，本项目永久占地占均为一般商品林，占用林地初步确定补偿费 25.2568 万元。建设单位应按照林业主管部门要求完善相关手续。

（三）动物多样性调查

评价区域在中国动物地理区划中隶属东洋界中印亚界华中区西部山地高原亚区四川盆地省，农田、亚热带林灌动物群，生态地理动物属于亚热带森林、林灌、草地动物群落。本区动物区系组成中，东洋界种类居多，古北界种类较少。

（1）两栖、爬行类

评价区内有两栖动物 18 种，隶属 1 目 7 科。根据《中国动物地理》中的划分，我国动物地理被划分为 2 界、3 亚界、7 区、19 亚区、54 个地理省。通过调查和查

阅文献发现该区域的 18 种两栖动物中，除中华大蟾蜍、华西蟾蜍和中国林蛙为古北界种类外，其余 13 种均为东洋界种类，东洋界物种占 85%，南方种占绝对优势。

评价区内有爬行动物 18 种，隶属 1 目 6 科。其中，游蛇科 7 种；石龙子科和蝾螈科各 3 种；壁虎科和蛇蜥科各 2 种；鬣蜥科只有 1 种。该区域的 18 种爬行类中，多疣壁虎和脆蛇蜥为古北种，蝾螈、北草蜥和赤练蛇为广布种，其余均为东洋界种类。

（2）鸟类

方斗山属东北—西南走向的川东平行岭系，是三峡库区重要生态屏障。区系上以东洋界鸟类为主，古北界成分穿插，呈现明显的过渡带特征。

鱼池镇方斗山区域生境以山地暖性针叶林、暖性落叶阔叶灌丛为主，鸟类资源丰富、区系特征鲜明。据石柱土家族自治县林业专项调查及实地监测数据，方斗山及周边片区共记录野生鸟类 128 种，隶属 13 目 32 科，结合栖息习性与迁徙规律，分为留鸟与候鸟（夏候鸟、冬候鸟、旅鸟）两大类，其中留鸟 84 种，候鸟 44 种，占比分别为 65.6%、34.4%，鸟类群落以居留型物种为主体，迁徙型物种为辅，契合渝东山地鸟类分布核心特征。

①留鸟

留鸟为区域全年稳定栖息的核心鸟类，适配方斗山山地生境，多栖息于林地、灌丛及村落周边，既是生态系统的稳定组分，也是区域生物多样性的核心代表。常见优势种包括大山雀、红头长尾山雀、画眉、棕头鸦雀、大斑啄木鸟、喜鹊等；留鸟常年活动于山坡林地与竹林间，种群数量稳定。该类群无迁徙习性，活动范围固定。

②候鸟

候鸟为季节性造访区域的鸟类，按迁徙习性细分为夏候鸟、冬候鸟、旅鸟三类，其中猛禽以旅鸟为主。夏候鸟 28 种，占候鸟总数 63.6%，以大杜鹃、四声杜鹃、黑卷尾等为主，春季抵达、秋季离去，于区域林地繁殖；冬候鸟 13 种，占候鸟总数 29.5%，以北红尾鸲、红胁蓝尾鸲等为主，秋末抵达、次年春季北返，栖息于山麓

水域与林地边缘；旅鸟 3 种，占候鸟总数 6.9%，以各类迁徙猛禽为主，仅短暂停歇补给。

(3) 兽类

调查表明，评价区域内有兽类 26 种，隶属 5 目 12 科 21 属，其中食虫目 3 科 5 属 5 种，约占该地兽类总种数的 19.23%；翼手目 3 科 4 属 4 种，约占 15.38%；食肉目 1 科 2 属 2 种，约占 7.69%；兔形目 1 科 1 属 1 种，约占 3.85%；啮齿目 5 科 10 属 13 种，约占 50%；偶蹄目 1 科 1 属 1 种，约占 3.85%。该区域的 26 种兽类中，东洋区种类有 15 种，其数量占该地兽类总数的 57.69%；广布种 4 种，占 15.38%；古北界种 7 种，占 26.92%。

(4) 重点保护陆栖野生动物

本次生态调查期间未发现国家及重庆市重点保护野生动物。根据查阅《石柱县志》等资料文献，评价区域内有国家二级重点保护 1 种，重庆市重点保护野生动物 1 种。评价区域内重点保护动物的主要分布范围见表 3.7-4。

表 3.7-4 重点保护动物在评价区域内的主要分布范围

种名	保护级别	主要分布范围	备注
画眉 <i>Garrulax canorus</i>	II	分布于林灌生境	走访
四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	▲	广布于林灌生境	走访

注：▲—重庆市重点保护野生动物。

(四) 生态系统现状分析

景观生态体系的质量现状是由区域内自然环境、各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定的。评价区域属构造溶蚀中山山地景观生态等级自然体系，以冲沟、山脊等为廊道，以林地、农田等为斑块，组成要素丰富多样。整个区域是由森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统相间组成。

a.生态系统组成与特点

根据现场调查，并结合评价范围内的 1:1 万地形图和区域遥感卫星影像图分析，在 ArcGIS 的支持下根据不同的土地利用类型的自然属性和人为干扰程度，以及不同生态系统的群落外貌特征，进行人工数字化的基础上，在评价区内建立 5 类

景观生态分类系统。

表 3.7-5 评价区生态系统分类组成

生态系统分类	评价范围公顷	占比%
森林生态系统	557.67	81.17
灌丛生态系统	60.39	8.79
草地生态系统	17.16	2.50
农田生态系统（耕地、园地）	35.42	5.16
城镇生态系统（居住用地、工矿交通用地）	16.44	2.38
合计	687.08	100.00

调查发现，评价区内生态系统结构简单，共划分为 5 类，其中森林生态系统面积最大，在整个评价区内占主导优势，其次为灌丛生态系统。

b.景观生态结构分析

本评价采用景观格局指数对评价区域内的景观生态结构进行了分析。景观格局指数是高度浓缩的景观格局信息，它能够反映区域内景观结构组成和空间配置某些方面的定量指标，它包括斑块个体、斑块类型和景观三个水平上的若干指数。由于斑块个体本身在整个景观格局分析中不具有实际意义，本评价采用斑块类型和景观两个水平上的指数进行分析。

表 3.7-6 评价范围景观格局指数

景观类型	面积（hm ² ）	斑块个数	平均斑块面积（hm ² ）	斑块密度（个/公顷）	等级判定
森林生态景观	557.67	144	3.87	0.26	低破碎化（优良）
灌丛生态景观	60.39	21	2.88	0.35	低破碎化（优良）
草地生态景观	17.16	19	0.90	1.11	中度破碎化（一般）
农田生态景观	35.42	53	0.67	1.50	中度破碎化（一般）
城镇生态景观	16.44	61	0.27	3.71	高破碎化（较差）

斑块密度是景观破碎化程度的“晴雨表”，斑块密度值高，说明破碎化严重，生态系统连通性和稳定性可能下降，反之则说明生态斑块连片性强，生境连通性好，利于物质循环、生物栖息，生态格局稳定。

根据上述表格，本项目森林、灌草生态景观的斑块密度均小于 1 个/公顷，生态格局稳定；草地和农田生态景观的斑块密度介于 1-3 之间，说明草地和农田较为分

散，生态无明显破碎化问题，可维持基础生态功能；城镇生态系统斑块密度略大于3，表明城镇系统较为分散，存在生态退化的问题。项目区属于高山林场，周边仅有零星居民点或农家乐（民宿），造成城镇生态系统分散也符合实际情况。

c.景观生态质量分析

从评价范围的景观格局指数分析可知，以暖性针叶林为主的森林生态系统是区域景观生态体系的基质，是生态环境质量的控制性组分，灌草丛生态系统、农田生态景观、城镇生态景观，也有着一定的景观比例，但是相对分散，对评价区生态系统的控制力弱。因此，评价区现状生态系统稳定性相对较高，受到人为干扰较弱。

（五）土地利用

通过遥感影像解析与实地调查相结合的方法，评价区内林地占地面积最大，为618.06hm²，占评价区总面积的89.95%，其中又以乔木林地居多；耕地所占面积次之，为20.87hm²，占评价区总面积的3.04%；第三是草地，占地面积17.16hm²，占比为2.5%；其余各类型占地面积均较小，占比在2%以下，差异不大。可见评价区内以林地为主。

表 3.7-7 评价区各种土地类型的面积及比例

土地利用分类		评价范围面积 公顷	占比%
一级类	二级类		
01 耕地	0103 旱地	20.87	3.04
02 园地	0204 其他园地	14.55	2.12
03 林地	0301 乔木林地	557.67	81.17
	0305 灌木林地	60.39	8.79
04 草地	0404 其他草地	17.16	2.50
07 住宅用地	0702 农村宅基地	1.40	0.20
10 交通运输用地	1006 农村道路	13.70	1.99
12 其他土地	1202 设施农用地	1.34	0.20
合计		687.08	100

（六）植被类型与生物量

结合区域高分遥感数据、DEM 数据、地面调查数据等对评价范围的植被类型进行目视解译，评价范围植被类型详见下表。

表 3.7-8 植被类型面积统计表

群落		评价范围面积公顷	占比%
暖性针叶林	柳杉林	218.68	31.83
	马尾松-柳杉混交林	338.99	49.34
暖性落叶阔叶灌丛	里白灌草丛	47.76	6.95
	马桑-悬钩子灌草丛	12.63	1.84
灌草丛	芒-川莓灌草丛	13.75	2.00
	寒莓草丛	3.41	0.50
耕地	玉米、马铃薯、辣椒等	20.87	3.04
	黄连、烟草等	14.55	2.12
其他	无植被地段	16.44	2.38
合计		687.08	100

根据植被的生产力和生物量可以反映一个区域内的陆地生态系统的生产能力和生态效益，通常以单位面积内自然植物群落的净第一性生产力和生物量表示。根据 Whittaker&Likens（1975）、方精云等（1996）及周广胜、张新时（1996）等提出的全球主要植被类型的生物量及净第一性生产力估算模型与数据，常见的植被类型生产力和生物量见表 3.7-9。

表 3.7-9 评价范围生物量统计

植被型	平均生物量	评价范围面积	评价范围生物量	永久占地	永久损失生物量	临时占地	临时损失生物量
	(t/hm ²)	(hm ²)	(t)	(hm ²)	(t)	(hm ²)	(t)
暖性针叶林	72.360	557.67	40353.00	0.5648	40.87	12.7464	922.33
暖性落叶阔叶灌丛	18.000	60.39	1087.02	0.0464	0.84	0.9112	16.40
灌草丛（中山地貌）	11.000	17.16	188.76	0.0000	0.00	0.4733	5.21
耕地	5.700	35.42	201.89	0.0414	0.24	0.0917	0.52
无植被地段	/	16.44	0.00	0.0000	0.00	0.8203	0.00
合计	/	687.08	41830.68	0.6526	41.94	15.0429	944.46

（七）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。本次评价通过遥感手段，采用归一化植被指数（NDVI）方法，对评价区的植被覆盖度进行分析。NDVI 计算公式如下：

$$NDVI=(NIR-R)/(NIR+R)$$

其中：NIR 为近红外波段，R 为红波段。

基于 NDVI，采用像元二分模型计算植被覆盖度，公式如下：

$$FVC = (NDVI-NDVI_s)/(NDVI_v-NDVI_s)$$

式中：FVC—所计算像元的植被覆盖度；

NDVI—所计算像元的 NDVI 值；

NDVI_v—纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI_s—完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

本次计算采用的遥感影像数据为评价区域 2025 年 8 月哨兵二号（Sentinel-2）L2A 级数据产品，影像分辨率 10m，数据经过辐射校正、几何校正、辐射定标和大气校正。采用 ENVI 软件平台计算 FVC，并用 GIS 软件制作评价范围内植被覆盖度空间分布图。对评价范围内不同覆盖度等级进行统计分析，具体如下表所示。

表 3.7-10 评价范围植被覆盖度统计

植被覆盖度（%）	评价范围	占比
0-35（低覆盖度）	44.93	6.53
35-45（中低覆盖度）	103.13	14.81
45-60（中覆盖度）	130.44	18.72
60-75（中高覆盖度）	211.14	29.52
≥75（高覆盖度）	197.44	30.42
合计	687.08	100.00

根据表 3.7-10 可知，评价范围中高覆盖度和高覆盖度占比达到 59.94%，在评价范围中占据主导优势，评价范围整体覆盖度较好，生境完整。

（八）评价区生态现状综合评价

根据现状调查结果评价区内生态环境良好，生物多样性和植被类型较为丰富。评价区域森林植被占据绝对优势，均为人工次生林，评价区内居民点稀少且分散，多分布于现状乡村道路两侧。该区域位于方斗山山脊线上，人为活动较少。森林生态系统在整个评价区域占据主导地位，对该区的生态环境质量起着决定性作用。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本工程属新建项目，无与本工程有关的原有污染问题，项目所在地无原有环境问题。
---------------------	--

生态环境 保护目 标	3.8 环境保护目标 3.8.1 水环境敏感目标 地表水：本项目占地范围地表水体不发育，鱼池镇境内主要地表水体为尹家沟，该河段无水域功能。尹家沟是悦崃河右岸一级支流，龙河的二级支流，根据重庆市人民政府渝府发〔2012〕4号《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》，悦崃河全段均属Ⅲ类水域。因此评价以《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅲ类水域标准作为地表水评价标准。 饮用水源：根据《重庆市人民政府办公厅关于调整万州区等31个区县（自治县）集中式饮用水源保护区的通知》（渝府办〔2013〕40号）、《万州区等区县（开发区）集中式饮用水水源地保护区划分及调整方案》（渝府办〔2018〕7号）等相关文件，鱼池镇水源来自千野鱼池水厂，其饮用水源为岩岗冲沟，本项目最近风机机组A1风机机组距离该饮用水源地距离为4888m，不在其水域/陆域保护范围。 3.8.2 生态环境敏感目标 特殊生态敏感区：重庆市石柱土家族自治县境内主要生态敏感区包括大风堡市级自然保护区、黄水国家级风景名胜区、藤子沟国家级湿地公园等，本项目距离上述生态敏感区均超过10km。 场镇开发边界：根据重庆市规划和自然资源局用途管制红线智检服务生成的《空间检测分析报告》及《石柱土家族自治县规划和自然资源局关于中核汇能石柱鱼池风电项目有关情况的复函》，本项目占地范围也不涉及基本农田、生态保护红线、场镇开发边界等敏感区域。根据石柱县规资局提供的矢量数据，本项目A1风机距离场镇开发边界311m，A2风机距离场镇开发边界354m，其余机组均不涉及场镇开发区域。 基本农田：根据重庆市规划和自然资源局用途管制红线智检服务生成的《空间检测分析报告》《石柱土家族自治县规划和自然资源局关于中核汇能石柱鱼池风电项目有关情况的复函》，本项目占地范围不涉及基本农田。 生态保护红线：根据叠图分析，生态保护红线集中分布在风电机组西侧和北侧，本项目风电机组距离西侧生态保护红线最近距离约为208m（A3风机），高差99m；
------------------	---

本项目风电机组距离北侧生态保护红线最近距离约为 51m（A13 风机），高差 5m，风机机组海拔高于生态保护红线区域。本项目生态影响评价范围内主要保护森林生态系统以及重要物种的栖息地，增强生物多样性保护功能，构筑区域生态屏障。

表 3.8-1 生态环境保护目标分布情况表

序号	生态保护目标	环境特征及主要保护对象	备注
1	生态保护红线	生态保护红线性质为水土保持，确保该区域生态功能不降低、性质不改变，面积不减少。	风电机组距离西侧生态保护红线最近距离约为 208m（A3 风机），高差 99m；风电机组距离北侧生态保护红线最近距离约为 51m（A13 风机），高差 5m，风机机组海拔高于生态保护红线区域，本项目不占用。
2	场镇开发边界	以城镇功能为主的区域，根据鱼池镇土地利用规划图，与 A1、A2 风机机组相邻区域规划为建设用地，按居住用地考虑，目前暂未规划学校、医院等，现状为农林地。	本项目不涉及占用场镇开发边界，其中 A1 风机距离场镇开发边界 311m，A2 风机距离场镇开发边界 354m，其余机组均不涉及场镇开发区域。
3	动植物资源	陆生动物：石龙子、蜥蜴、四声杜鹃、画眉等；陆生植物：马尾松、柳杉、马桑、悬钩子、寒莓等。	四声杜鹃属于重庆市重点保护动物、画眉属于国家二级重点保护；本次调查未发现其他珍稀野生动植物。
4	水土流失	西南紫色土区建设类项目水土流失防治一级标准。	石柱县鱼池镇属于重庆市水土流失重点预防区；鱼池镇团结村和鱼池村属于石柱县方斗山县级水土流失重点预防区。

3.8.3 环境空气、声环境、光影影响敏感目标

本项目施工期环境空气和声环境敏感目标主要为本项目风机基础周边 500m 范围内的居民点；运行期环境空气及声环境敏感目标为风机基础周边 500m 内的居民点。项目环境敏感目标详见下表。

表 3.8-2 本项目风机机位环境空气和声环境敏感目标表

序号	敏感目标	水平距离	高差关系	评价范围内 人数户数	影响源
----	------	------	------	---------------	-----

	1	1#居民点	A1 风机（机位地面高程 1399m）位于 1#居民点（高程 1274m）东南侧 307m	风机位高于敏感点 125m，A1 风机轮毂高度 105m，居民点距离风机轮毂距离为 383.6m	1-3 层砖混房屋（民宿），3 户 9 人	施工期施工噪声及扬尘运营期风机运行噪声、光影影响
	2	2#居民点	A1 风机（机位地面高程 1399m）位于 2#居民点（高程 1313m）西南侧 455m	风机位高于敏感点 86m，A1 风机轮毂高度 105m，居民点距离风机轮毂距离为 493.5m	1~2 层钢混房屋兼顾民宿，6 户 17 人	
	3	城镇开发边界规划区	城镇开发边界规划区位于 A1 风机南侧，A1 风机距离边界最近水平距离 311m，高差（含轮毂高度）161m，风机轮毂距离边界 350.2m		规划区域，现状为农林地，拟规划为建设用地	
	4	2#居民点	A2 风机（机位地面高程 1336m）位于 2#居民点（高程 1313m）北侧 425m	风机位高于敏感点 23m，A2 风机轮毂高度 105m，居民点距离风机轮毂距离为 443.9m	1~2 层钢混房屋兼顾民宿，6 户 17 人	
	5	3#居民点	A2 风机（机位地面高程 1336m）位于 3#居民点（高程 1300m）北侧 217m	风机位高于敏感点 36m，A2 风机轮毂高度 105m，居民点距离风机轮毂距离为 251.94m，同时该居民点会受到风机叶片旋转导致光影影响	1-3 层钢混房屋，尚未入住	
	6	4#居民点	A2 风机（机位地面高程 1336m）位于 4#居民点（高程 1275m）西北侧 224m	风机位高于敏感点 36m，A2 风机轮毂高度 105m，居民点距离风机轮毂距离为 278.7m，同时该居民点会受到风机叶片旋转导致光影影响	养猪场及饲养员临休区	
	7	城镇开发边界规划区	城镇开发边界规划区位于 A2 风机西北侧，A2 风机距离边界最近水平距离 354m，高差（含轮毂高度）156m，风机轮毂距离边界 386.8m		规划区域，现状为农林地，拟规划为建设用地	
	8	/	A 3 风机（机位地面高程 1280m）	/	500m 范围内无环境保护目标分布	
	9	/	A 4 风机（机位地面高程 1325m）	/	500m 范围内无环境保护目标分布	
	10	5#居民点	A 5 风机（机位地面高程 1332m）位于 5#居民点（高程 1213m）西侧 440m	风机位高于敏感点 119m，A5 风机轮毂高度 105m，居民点距离风机轮	单层砖混房屋，1 户 2 人	

			毂距离为 493.9m	
11	/	A 6 风机（机位地面高程 1342m）	/	500m 范围内无环境保护目标分布
12	6#居民点	A7 风机（机位地面高程 1311m）位于 6#居民点（高程 1290m）西南侧 217m	风机位高于敏感点 21m，A7 风机轮毂高度 105m，居民点距离风机轮毂距离为 251m，同时该居民点会受到风机叶片旋转导致光影影响	单层砖混房屋，1 户 2 人
13	7#居民点	A7 风机（机位地面高程 1311m）位于 7#居民点（高程 1279m）西南侧 451m	风机位高于敏感点 32m，A7 风机轮毂高度 105m，居民点距离风机轮毂距离为 471.3m	2 层砖混房屋 3 户 8 人
14	7#居民点	A8 风机（机位地面高程 1289m）位于 7#居民点（高程 1279m）北侧 290m	风机位高于敏感点 10m，A8 风机轮毂高度 105m，居民点距离风机轮毂距离为 312m	2 层砖混房屋 3 户 8 人
15	/	A9 风机（机位地面高程 1302m）	/	500m 范围内无环境保护目标分布
16	石柱县林业检疫站	A10 风机（机位地面高程 1276m）位于石柱县林业检疫站（高程 1227m）东南侧 305m	风机位高于敏感点 49m，A10 风机轮毂高度 110m，居民点距离风机轮毂距离为 344m	机关单位 常住人口 3 人
17	石柱县林业检疫站	A11 风机（机位地面高程 1304m）位于石柱县林业检疫站（高程 1227m）东北侧 437m	风机位高于敏感点 77m，A11 风机轮毂高度 110m，居民点距离风机轮毂距离为 475.3m	
18	8#居民点	A10 风机（机位地面高程 1276m）位于 7#居民点（高程 1230m）西南侧 344m	风机位高于敏感点 46m，A10 风机轮毂高度 110m，居民点距离风机轮毂距离为 378m	单层砖混房屋 1 户 2 人
19	8#居民点	A11 风机（机位地面高程 1304m）位于 7#居民点（高程 1230m）东北侧 350m	风机位高于敏感点 74m，A11 风机轮毂高度 110m，居民点距离风机轮毂距离为 395.4m	单层砖混房屋 1 户 2 人
20	9#居民点	A12 风机（机位地面高程 1288m）位于 9#居民点（高程 1222m）西北侧 421m	风机位高于敏感点 66m，A12 风机轮毂高度 110m，居民点距离风机轮毂距离为 456.3m	1-2 砖混房屋，前排为养殖彩钢棚、冻库，后排为员工宿舍
21	/	A13 风机（机位地面高程 1287m）	/	500m 范围内无环境保护

				目标分布		
3.8.4 临时工程环境保护目标						
本工程设置 2 处弃渣场。根据现场调查，弃渣场周边 200m 范围内无大气、声环境保护目标分布。						
3.8.5 线路工程环境保护目标						
地埋电缆沿乡村道路布设。线路两侧 5m-200m 分布有散户居民点等环境保护目标。结合居民点分布情况，地埋线路敏感点分布情况如下表所示。						
表 3.8-3 本项目地埋线路环境敏感目标表						
序号	名称	东经	北纬	敏感点特征	距离线路最近距离与高差（m/m）	环境影响要素
1	1#居民点	108.2179 1	30.2859 3	1-3 层砖混房屋（民宿）， 3 户 9 人	5/-3	施工噪声 施工扬尘 交通干扰
2	2#居民点	108.2247 4	30.2870 1	1~2 层钢混房屋兼顾民 宿， 6 户 17 人	175/-25	
3	6#居民点	108.2440 1	30.3161 2	单层砖混房屋，1 户 2 人	122/-23	
4	7#居民点	108.2451 3	30.3185 6	2 层砖混房屋，3 户 8 人	5.5/+0	
5	石柱县林业检疫站	108.2502 0	30.3327 6	机关单位，常住人口 3 人	15/+2	
6	8#居民点	108.2509 5	30.3334 7	单层砖混房屋，1 户 2 人	30/+3	
3.8.6 与文物点关系介绍						
根据石柱土家族自治县文化和旅游发展委员会出具的《关于中核汇能石柱鱼池风电项目选址意见的复函》及实地调查，根据建设单位提供的最终项目布设方案，项目选址及评价范围内均不涉及文物保护单位。具体复函见附件 4。						

3.9 环境质量标准

3.9.1 地表水环境

本项目占地范围地表水体不发育。鱼池镇境内主要地表水体为尹家沟，该河段无水域功能。尹家沟是悦崃河右岸一级支流。根据重庆市人民政府渝府发〔2012〕4号《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》，悦崃河全段均属Ⅲ类水域，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准。

表 3.9-1 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

序号	项目	Ⅲ标准值	序号	项目	Ⅲ标准值
1	pH	6~9	4	NH ₃ -N	≤1.0
2	BOD ₅	≤4	5	石油类	≤0.5
3	COD	≤20	6	TP	≤0.2

3.9.2 大气环境

根据《重庆市环境空气质量功能区划分规定》（渝府发〔2016〕19号），评价区属于环境空气二类区。2026年3月1日前大气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；2026年3月1日起大气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级标准。

表 3.9-2 环境空气质量标准（GB3095-2026）

序号	污染物项目	平均时间	过渡阶段浓度限值	浓度限值	单位
			二级	二级	
1	二氧化硫 (SO ₂)	年平均	60	20	μg/m ³
		日平均	150	50	
		1小时平均	500	150	
2	二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40	30	
		日平均	80	50	
		1小时平均	200	200	
3	一氧化碳 (CO)	日平均	4	4	mg/m ³
		1小时平均	10	10	
4	臭氧 (O ₃)	日最大8小时平均	160	160	μg/m ³
		1小时平均	200	200	
5	颗粒物 (PM ₁₀)	年平均	60	50	
		日平均	120	100	
6	颗粒物 (PM _{2.5})	年平均	30	25	
		日平均	60	50	

自本标准实施之日起至2030年12月31日止，环境空气污染物基本项目（表1）实施过渡阶段浓度限值；自2031年1月1日起，在全国范围内实施基本项目（表1）浓度限值。

3.9.3 声环境

依据《石柱土家族自治县人民政府办公室关于印发石柱县声环境功能区划调整方案的通知》（石柱府办发〔2018〕132 号）及石柱土家族自治县生态环境局标准执行回函（附件 10）相关要求，项目所在区域现状为农村区域，按原有区划原则划定为 1 类声环境功能区，现状评价执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类区标准；项目内 2 处风机机位位于城镇开发边界外侧，距城镇开发边界分别为 311m、354m，城镇开发边界以内商住混杂规划片区法定执行 2 类声环境功能区标准。

项目建成投运后，场内运维值守、风机设备持续运转，配套检修车辆、工作人员往来频次大幅增加，区域人为活动强度显著提升，区域声环境特征将发生明显改变。综合项目运营噪声源特征、与城镇开发边界空间位置关系及区域未来开发趋势，本次环境影响评价将项目评价范围整体调整为 2 类声环境功能区，运营期声环境质量统一执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类区标准，各时段限值详见下表。

表 3.9-3 声环境质量执行标准 单位：dB（A）

区域	标准限值		标准
	昼间	夜间	
1 类区	55	45	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
2 类区	60	50	

3.10 污染物排放标准

3.10.1 废水

施工期：施工人员生活污水依托租赁的民房自带化粪池进行处理，处理后的粪污定期用于周边农肥，不外排。施工生产废水经隔油、沉淀处理后，回用于洒水降尘，废水不外排。

运营期：风电项目运营期无人值守，仅有定期巡检人员，巡检人员生活污水依托升压站内一体化生活污水处理装置处理，处理后用于站内绿化，不外排。

3.10.2 废气

施工期大气污染物排放执行重庆市《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）中其他区域限值。

表 3.10-1 大气污染综合排放标准（DB50/418-2016）		
污染物	无组织排放监控浓度	
	监控点	浓度（mg/m3）
氮氧化物	周界外浓度最高点	0.12
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

3.10.2 噪声

施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），即昼间 70 dB（A），夜间 55dB（A）；运营期风电机组周边《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。

3.10.3 固体废物

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，不适用本标准，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。同时一般固体废物分类执行《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号）相关要求。

危险废物按《国家危险废物名录》（2025 年版）、《危险废物鉴别标准》（GB5085-2019）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行分类集中存放。生活垃圾按照《重庆市生活垃圾分类管理办法》收集和处置。

四、生态环境影响分析

4.1 施工期环境影响分析

4.1.1 施工流程和主要产污节点

本项目施工工艺和产排污节点见下图。

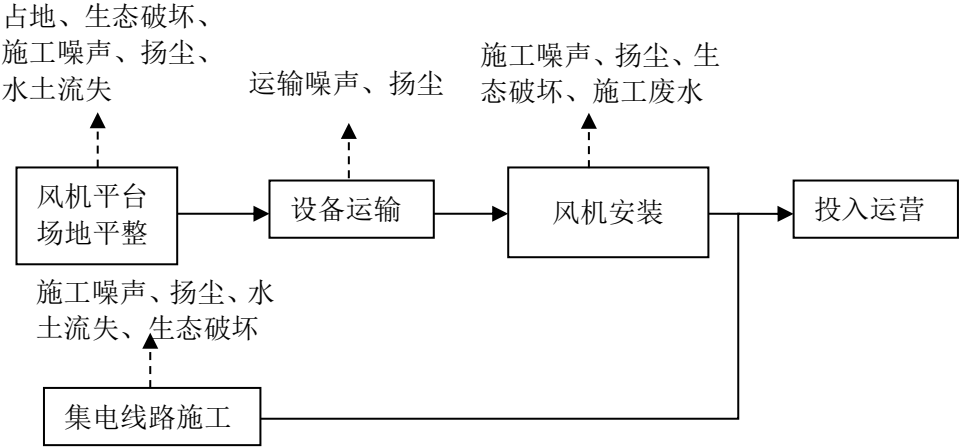


图 4.1-1 本项目整体施工流程图及产排污节点图

施工期生态环境影响分析

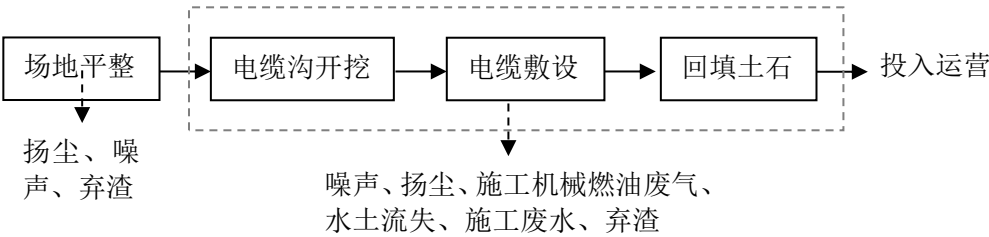


图 4.1-2 地埋线路施工流程及产污节点示意图

4.1.2 施工期生态影响分析

4.1.2.1 土地利用的影响

本项目总占地面积 15.6955hm²，各占地类型面积见表 4.1-1。永久用地主要包括风电机组及箱变基础，占地面积为 0.6526hm²。施工临时用地主要为风机吊装平台、弃渣场等，占地面积为 15.0429hm²。施工结束后临时占地应逐步恢复。

表 4.1-1 本项目占地类型情况表 单位: hm^2

用地类型	工程内容	耕地	林地		草地	交通运输用地	合计
		旱地	乔木林地	灌木林地	其他草地	农村道路	
永久占地	风电机组及箱变基础	0.0414	0.5648	0.0464	/	/	0.6526
	小计	0.0414	0.5648	0.0464	/	/	0.6526
临时占地	1#弃渣场	/	1.89	/	/	/	1.89
	2#弃渣场	/	2.35	/	/	/	2.35
	风机吊装平台	0.07	4.0896	0.3005	0.41	0.0103	4.8804
	直埋电缆	0.0217	4.4168	0.6107	0.0633	0.81	5.9225
	小计	0.0917	12.7464	0.9112	0.4733	0.8203	15.0429
合计		0.1331	13.3112	0.9576	0.4733	0.8203	15.6955

永久占地：本项目永久占地总计 0.6526hm^2 ，且主要以乔木林地 (0.5648hm^2) 为主。根据前文表 3.7-7 统计，本项目永久占地仅占评价范围总面积 (687.08hm^2) 的 0.095%；此外评价范围乔木林地分布广泛，项目占用乔木林地占评价范围总乔木林地 (557.67hm^2) 的 0.1%；占用比例均极小，不会改变区域用地现状。因此项目永久占地对区域土地利用格局影响可接受。

临时占地：风机吊装平台、弃渣场占用的临时占地会因施工机械、人员活动会清除或碾压地表植被，造成局部生物量暂时损失。破坏植被类型多为柳杉、马尾松、马桑灌草等，在评价范围均有广泛分布，所占林地主要为一般商品林，不涉及名木古树。施工结束后通过植被恢复可逐步恢复原有群落结构。综上，临时占地具有暂时性、可逆性、可恢复性，对环境的影响较小。

4.1.2.2 对生态系统及环境质量影响

风机基础、风机吊装平台等施工将对其占地范围内的植被造成占压破坏。风机基础用地为永久占地，其造成的植被损失为永久植被损失；其他区域为临时占地，后期可通过植被恢复措施弥补施工造成的植被损失。

表 4.1-2 占地造成的生物量损失表					
植被型	现状评价范围生物量 (t)	本项目建成后损失的生物量 (t)		临时占地后期生态恢复的生物量 (t)	恢复方向
		永久占地	临时占地		
暖性针叶林	40353.00	40.87	922.33	174.71	恢复为低矮乔木、灌草丛
暖性落叶阔叶灌丛	1087.02	0.84	16.40	16.4	恢复为灌丛
灌草丛 (中山地貌)	188.76	0.00	5.21	5.21	恢复为灌草丛
耕地	201.89	0.24	0.52	0.52	恢复为耕地
无植被地段	0.00	0.00	0.00	0.00	/
合计	41830.68	41.94	944.46	196.84	
说明：出于吊装平台风机叶片旋转半径安全考虑，乔木成树高度必须低于叶轮最低高度。					
通过对其生物量进行计算，项目永久占地造成的植被生物损失量为 41.94t。 出于安全考虑，风机机组塔筒基础外 50m 范围只种草本、低矮灌木；吊装平台外围远离叶轮区域：栽植矮化乡土乔木，成株高度$\leq 5\text{m}$。因此临时占地造成的植被生物损失量为 747.62t。二者合计造成的植被生物损失量为 789.56t，占整个评价区域生物量 (41830.68t) 的 1.89%。因此，工程占地对评价区植被生物量损失的影响相对较小，后期通过林地补偿和恢复绿化可以对损失的生物量进行补偿。 4.1.2.3 对植被及植物资源的影响 开挖动土对地形地貌、生态系统结构和功能形成永久性的重大改变，使原有的森林生态系统变得破碎化，原有的植被被移除，代之以风机基座、箱变基座等。根据现场调查，风力发电机组及基础位于场址内山脊处，箱式变压器布置在风机附近，区域内风电机组永久占地范围的主要植被类型为林地，主要乔木为柳杉和马尾松等，灌丛优势种包括里白和马桑-悬钩子等，灌草丛优势种以川莓、寒莓、芒为主，多为次生植被。 每个风机塔进行安装，均需临时占用一定的场地进行风机组装，组装完成后再进行安装。项目施工尽量选用生产力低的灌草丛地作为安装场地。在组装工程结束后，尽早进行植被恢复，在风机圆形塔柱外 1m 的环线区域采用砾石进行覆盖，其他永久占地区域撒播草籽，临时占地范围全部恢复为灌木，对周边植被影					

响较小。

评价区域内的植物物种在评价区域内分布广泛，项目建设不会造成物种减少，对区域植物多样性的影响不大。施工结束后，对临时占地区域实施植被恢复，可弥补植物多样性的损失。

4.1.2.4 动物多样性影响分析

本项目对陆生脊椎动物的直接影响主要为施工占地导致的生境破坏，但由于本工程施工占地面积不大，且周边区域存在更大面积的类似生境，对动物的生境影响较小；另外，施工期由于受车辆机具的运行等施工活动的影响，评价区范围内部分陆生动物将受到惊扰，离开原有栖息、繁育和觅食地。当工程完工后，它们仍可以回到原来的栖息地。因此这种不利影响只是暂时的，施工结束影响即可一定程度地消失。施工地段的先行阻隔也可能使一些食草动物、食肉动物暂时失去迁移行走的通道，但施工完毕后这种影响将大为减少，不会影响其存活及种群数量。另外由于施工人员的活动也可能对野生动物产生一定影响。就整个项目区而言，工程建设对动物种类多样性和种群数量不会产生大的影响，也不会导致动物多样性降低。工程施工对两栖和爬行的影响相对较小，主要是对鸟类和兽类的影响：

1.对鸟类的影响

根据资料分析和现状调查，评价区分布的鸟类较多，且以留鸟为主。

①工程占地对鸟类栖息地的影响

工程占地主要包括工程风机占地、集电线路区占地、施工生产生活区和弃渣场占地等。工程占地以及施工人员活动增加等干扰因素将缩小鸟类的栖息空间，由此减少了鸟类的活动场所和食物资源，从而影响部分鸟类的活动栖息区域、觅食地等，对鸟类的生存产生一定的负面影响。

由于风机塔占地分散，两风机塔间具有一定的距离，具有单个风机塔的施工时间短、点分散，施工人员少等特点，故工程建设对鸟类影响范围不大且影响时间较短，对鸟类不会造成大的影响。当施工结束后，原来受影响退避的鸟类大部分仍可回到原来的区域。

②施工噪声对鸟类的影响

施工机械、施工车辆在运转过程中产生大量的噪声，施工人员高频度的活动也会产生声音干扰。由于鸟类对噪声具有较高的敏感性，特别是繁殖期间更为敏感，因此噪声干扰将会导致鸟类的避退、迁移或降低繁殖成功率，使得工程范围内鸟类种类和数量减少、分布发生变化。

③人类活动强度和频度提高，原来一些不易到达的地方（如山脊山顶）可达性增加，以及施工区排放的废水、废气和废渣造成局部周边环境污染等，都降低了原来的鸟类栖息地质量，使鸟类活动受到影响，可能造成该施工区部分鸟类种群数量下降。

在施工区域经常遇到的鸟类都是体形较小的雀形目鸟类，如大山雀、画眉、棕头鸦雀、大斑啄木鸟、喜鹊等，这些鸟类分布广、数量丰富，且常常对人类干扰有相当的适应能力。施工期间将会干扰鸟类的正常活动、导致鸟类退避或转移，但不会直接造成物种在该地区的消失。随着施工的结束和植被的恢复，不利影响将逐渐缓解、大部分是可逆的。

2.对兽类的影响

本工程对野生动物的影响主要发生在施工期。随着工程的开工，施工机械、施工人员陆续进场，施工占地和施工噪声等将破坏和改变局部原有野生动物的生存、栖息环境，使上述区域的动物被迫暂时迁移到适宜的环境中去栖息和繁衍。

①施工占地对野生动物栖息地的影响

施工期进行地面平整、填挖土石方等需对植被进行清除。施工时，植被清除将导致生活在其中的动物栖息地丧失；施工区域及附近几十米范围内未受破坏生境中的野生动物也会因施工人员活动的增加而受到干扰。一些不能适应这些变化的动物将被迫离开原栖息地而迁往邻近区域。对于活动性较差的两栖类、爬行类，将受到较大的影响；而鸟类、哺乳类等活动能力较强，它们可以很快迁到邻近地区寻找可利用的生境，影响相对较小。

②施工噪声对野生动物的影响

对听力较差的爬行类来说，感应地面振动尤为重要。在工程施工期间，由于

运输车辆增加、挖掘、堆砌、施工人员活动频繁等因素使得各种施工噪声和振动增多,影响栖息于周边生物的正常生活和繁殖活动,对野生动物造成一定的惊扰。

③施工人员活动对野生动物的影响

施工人员的活动对动物的日常行为会产生一定的干扰,施工人员可能会捕捉野生动物用以食用,尤其是蛙、蛇类等两栖爬行动物和竹鼠、野兔等哺乳动物,常被作为食用对象,很容易造成施工区部分野生动物数量的减少。

④对保护动物的影响

对评价区域内的保护动物的影响,项目施工会对施工区域内分布的保护动物造成暂时的驱离影响。其中画眉和四声杜鹃主要栖息于评价区的森林及灌丛生境,较常见且活动能力较强,受影响后会迁移寻找合适的栖息和觅食生境;由于工程永久占地仅 0.6526hm²,评价区域周边及评价区域内存在大面积的适宜生境,项目建设对其影响较小。保护动物所受影响情况见下表。

表 4.1-3 保护动物受影响情况

种名	主要分布范围	施工期影响
画眉 <i>Garrulax canorus</i>	广布于林灌生境	施工将占用一定的生境,施工活动对其保护性驱逐
四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	广布于林灌生境	

4.1.2.5 景观影响分析

本项目施工期对景观生态系统的影响,主要表现在项目施工占地对生态系统的影响。项目施工过程中临时占地将会占用较大面积的林地,工程结束后实施人工恢复措施,本次以森林生态景观为例说明景观影响的变化。

表 4.1-4 项目实施前后评价区景观优势度指数变化

景观类型	现状优势度 Do	施工期优势度 Do	竣工后优势度 Do	与现状比变化量
森林生态景观	91.3%	88.5%	90.5%	-0.8%

根据上表分析,评价区森林景观生态体系的抵抗力稳定性也较高,项目建设过程中会导致森林景观优势度下滑,随着施工结束复绿实施,森林景观优势度再次得到提升,相比现状而言仅下降了 0.8%。因此可知调查区域内居民点周边的人类活动虽存在一定的干扰,但林地依然是整个区域景观的基质,是区域生态环境质量的控制性组分,具有较高的生产力和较高的受干扰后恢复能力。工程永久

占地相对较小，建设中没有高填深挖工程，对评价区的自然景观破坏程度较小。因此，项目工程对调查区域内的自然景观生态影响极小。但工程建成后，区域内会增加风机分布，其巨大的风机塔筒和叶片，在视觉上会对自然景观造成一定的影响。然而从人文的角度来看，在较高植被覆盖度的背景下，这也不失为一个独特的人文景观。

风机修建过程中需砍伐乔木树种，形成林地内部的“林窗结构”从而引起“林窗效应”，改变人工林群落的生境条件，喜光树种侵入，使林地群落的演替过程发生改变，地带性植被的改变和消失，降低了项目沿线林地植被对环境的适应和调节能力，而处于林缘的施工用地如果将乔木砍伐，将直接使项目沿线林地群落退化成为灌丛或草地。但由于这种影响范围较小，不会造成区域植物群落出现大的变化，所以对植物群落的影响较小。

综上可知，项目实施后评价范围内森林景观尤其是乔木林景观依然是区域景观生态体系的基质，项目实施后森林景观优势依然存在。

4.1.2.6 对生态保护红线的影响分析

根据叠图分析，生态保护红线集中分布在风电机组西侧和北侧，本项目风电机组距离西侧生态保护红线最近距离约为 208m（A3 风机），高差 99m；本项目风电机组距离北侧生态保护红线最近距离约为 51m（A13 风机），高差 5m，风机机组海拔普遍高于生态保护红线区域。

从空间阻隔与扩散影响分析，本项目风电机组地处山脊高点，西侧生态保护红线位于低位区域，天然地形高差形成有效物理阻隔，可有效阻断项目施工扬尘、噪声、废水及固废扰动向西侧生态保护红线区域扩散。同时依托 200m 以上的间距，大气、噪声等环境要素自然距离衰减后，项目施工及运营期产生的各类环境扰动强度大幅降低，无法对生态保护红线范围内的植被、野生动物栖息环境及生态系统结构造成扰动与破坏。

A13 风机与北侧生态保护红线间距仅 51m，两地高差较小，无明显地形阻隔。结合风机作业特征分析，风机施工、运行以局部噪声、少量扬尘影响为主，且影响范围有限、扰动强度低；在项目严格落实生态保护、降噪抑尘等环保措施

后,各类环境影响经距离自然衰减,不会对北侧生态保护红线内动植物栖息环境、生态功能及生态完整性产生不利影响。

考虑到生态保护红线性质为水土保持,为进一步严控水土流失、坡面汇流对下坡区域的潜在影响,项目同步配套完善水土保持防护措施:

①施工前组织开展生态保护专项宣教,向作业人员明确生态保护红线范围、分布、保护意义及管控要求。明确机组与生态保护红线位置关系。

②风机及吊装平台严格控制作业范围,边界区域设置显著警示标线。

③临空区域设置挡墙或临时编织土袋进行拦挡,并合理布设截排水沟,从源头削减坡面汇流与土体冲刷。

④场区边坡同步实施护坡、植草绿化及裸土临时苫盖,可有效防范施工、运营期水土流失下泄至西侧及北侧生态保护红线,持续提升区域生态防护能力。

综上,本项目不占用、不穿越生态保护红线,受地形高差阻隔+水平距离衰减双重作用制约,项目建设及运营对西侧及北侧生态保护红线区域影响甚微,符合生态保护红线管控相关要求。

4.1.3 施工期地表水环境影响

4.1.3.1 地表水污染源

施工期间主要为施工人员生活污水和施工作业废水。

生活污水主要来源于施工人员的日常生活。施工高峰人数 100 人,用水定额按 100L/ (d · 人)、排污系数按 0.9 计算,则生活污水最大产生量约为 9m³/d,主要污染因子为 COD、BOD₅、SS 和 NH₃-N 等,其污染物浓度分别为 COD350mg/L、BOD₅200mg/L、SS250mg/L、NH₃-N 30mg/L。

施工作业废水主要为施工机械设备维护冲洗废水。车辆机械冲洗废水量约 5m³/d,主要污染因子为 SS,浓度约 500mg/L。

4.1.3.2 施工期地表水环境影响分析

施工废水主要为施工人员生活污水和施工作业废水。本项目高峰期施工人数约为 100 人,施工生活污水量约 9m³/d,生活污水依托当地民房(民宿)已有化粪池处理,后可用于农林地沤肥,不对水环境造成影响。

施工作业废水主要污染物为 SS,经沉淀处理达标后回用于场地洒水,不会

对水环境造成明显影响。

风机、箱变等基础采用商品混凝土直接浇筑的方式施工，浇筑后表面洒水润湿进行养护，产生极少量的混凝土养护废水，自然蒸发后对区域地表水体水质影响很小。

因此，施工期废水不会对水环境产生明显的不利影响。

4.1.4 施工期大气环境影响

（1）施工扬尘

施工过程中，场地平整、风机基础开挖、废弃土石方和物料的临时堆放以及施工车辆运输是施工场地的主要产尘来源。

本项目不单独设置施工场地，利用吊装平台组织施工。工程所需混凝土从石柱县商混站购买，施工现场不设置砂石料加工系统和混凝土拌和系统。通过施工期间采取对场内洒水降尘、对砂石等散状施工物料遮盖等措施后，施工场地的扬尘影响相对较小。

施工扬尘主要源于风力发电机基础、箱变基础等工程建设时开挖、粉状建筑材料（如水泥、石灰等）的装卸、车辆运输、材料堆放和土方的堆存等过程，将对道路周边居民点产生不利影响。根据同类型施工场区类比分析可知，TSP 浓度介于 $1.5\sim 3.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，在正常情况下，50~100m 范围外其贡献值可满足环境空气质量二级标准；在大风（风力>5 级）情况下，100~300m 外可满足二级标准要求。由于运输量及频次较低，交通运输扬尘影响主要为道路两侧 30m 范围内，故施工扬尘的实际影响较小，并随施工结束而消失。

从风机布置上看，风机塔主要位于山坡顶部或山脊上，风机施工区与最近居民点的水平距离超过 200m，居民点与风机的海拔相差较大，风机施工区域植被覆盖情况较好，分布有较大面积的柳杉等林木及灌草丛，可有效降低扬尘影响。施工过程中加强施工管理，采取在施工场地及施工道路洒水、对运输的砂石料和土方加盖篷布等临时防护措施，可大大降低空气中扬尘量，从而有效地控制施工扬尘对周围空气的影响。

根据北京市环境科学研究院等单位在施工现场实测资料，在平均风速 $2.5\text{m}/\text{s}$ 的情况下，建筑工地内扬尘处 TSP 浓度为上风向对照点在 2.0~2.5 倍，施工扬尘

影响强度和范围见下表。

表 4.1-1 施工扬尘浓度变化及影响范围

距现场距离/ (m)	10	30	50	100	200
TSP 一次浓度 (mg/m ³)	0.541	0.987	0.542	0.398	0.372
二级标准 (mg/m ³)	0.90 (换算成小时)				

本项目所在区域执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准，TSP 日均浓度限值为 0.3mg/m³，一次浓度按照小时值评价，则为 0.9mg/m³。由此可见在一般气象条件下，建筑施工扬尘的影响在其下风向侧 200m 处满足二级标准，而在不利的扩散条件下（比如大风条件），影响范围、影响程度会更大。

本项目 35kV 管线施工及物料运输过程均会产生施工扬尘，对沿线 200m 范围内的环境敏感点影响较大。需要采取一定的保护措施减缓对沿线居民点的影响。

本项目场内施工运输依托的现有乡村道路，道路沿线居民较为分散。物料运输过程中产生的运输扬尘对上述沿线敏感点的空气质量会造成一定的影响，本项目运输的物料主要为风机部件以及钢筋、石料和砂料等施工材料，施工单位应针对实际情况，对石料和砂料等运输车辆加盖篷布或采用封闭车辆，不超重装载，可避免运输过程中产生物料遗撒；物料运输过程中加强路面洒水降尘；运输车辆经过沿途居民点时注意控制车速，减速慢行，防止行车时产生大量扬尘。在采取以上防尘降尘措施后，可有效降低车辆运输扬尘对周围环境空气的影响。采取以上措施后，施工扬尘对外界环境的影响将有所减轻。

(2) 燃油废气

施工燃油废气源于燃油机械设备与汽车尾气，主要污染物为 SO₂、NO_x 和 CO。由于排放量小而分散，排放方式为间断，故废气影响主要局限于施工作业场区，不利影响有限。

由于本工程采用分段交叉施工的方法，施工点分布零散，每个施工点施工周期较短，设备、车辆等投入的频次也较低，其污染程度相对较轻；且居民点与风电场设施的海拔相差较大，施工区域植被覆盖情况较好，施工期间只要加强设备的维护，施工机械尾气对周边环境的影响很小。

4.1.5 施工期声环境影响分析

4.1.5.1 施工期噪声源强

施工过程中噪声源主要来自挖掘机、推土机、载重汽车、振捣棒等施工机具作业时产生的噪声，其噪声源强（主要参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013））见下表。

表 4.1-5 主要施工机械噪声源强一览表

序号	施工设备名称	测点距施工机具距离（m）	测点最大声级(dB(A))
1	履带式起重机/塔吊	5	80
2	汽车式起重机	5	80
3	大型平板运输车	5	90
4	自卸汽车	1	82
5	加长货车	5	90
6	运水罐车	1	80
7	反铲式挖掘机	5	80
8	履带式推土机	5	83
9	轮胎式挖掘装载机	5	90
10	简易桩锤	1	90

4.1.5.2 施工噪声影响分析

（1）施工机械噪声

施工机械噪声可近似作为点声源处理，根据点声源噪声传播衰减模式，可估算施工期间离噪声声源不同距离处的噪声值，从而可就施工噪声对敏感点的影响作出分析评价。本次预测主要考虑点声源的几何发散衰减，预测模式如下：

点源对预测点的声压级计算

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

式中： $L_A(r)$ ——预测点声压级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ ——噪声源强，dB(A)；

r ——预测点离噪声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m；

根据上述预测公式，施工期主要施工机械满负荷运行时噪声影响程度和影响范围，预测结果见下表。

表 4.1-6 施工机械噪声影响程度和范围预测结果一览表 单位: dB(A)

施工机械	声级	距噪声源距离 (m)						
		10	40	80	100	150	200	300
履带式起重机/塔吊		69.2	57.2	51.1	49.2	45.7	43.2	39.7
汽车式起重机		69.2	57.2	51.1	49.2	45.7	43.2	39.7
大型平板运输车		65.2	53.2	47.2	45.2	41.7	39.2	35.7
自卸汽车		71.2	59.2	53.1	51.2	47.7	45.2	41.7
加长货车		71.2	59.2	53.1	51.2	47.7	45.2	41.7
运水罐车		69.2	57.2	51.1	49.2	45.7	43.2	39.7
反铲式挖掘机		69.2	57.2	51.1	49.2	45.7	43.2	39.7
履带式推土机		72.2	60.2	54.1	52.2	48.7	46.2	42.7
轮胎式挖掘装载机		71.2	59.2	53.1	51.2	47.7	45.2	41.7
简易桩锤		65.2	53.2	47.2	45.2	41.7	39.2	35.7
多台机械同时施工	风机平台	86.4	74.4	68.3	66.4	62.9	58.4	56.9
	集电线路	75.8	63.8	57.7	55.8	52.3	49.8	46.3

根据预测结果,各施工作业点在台机械同时施工时,昼间 230m 外可满足施工场界 70dB(A)标准要求,夜间不安排施工作业。实际中应考虑距离衰减、山体阻隔、绿化吸附等作用,因此,实际上的施工机械噪声的影响程度及范围应比理论上的推算低一些。

本项目声环境敏感点同时受到吊装平台、风机、电缆线路等施工噪声的影响,本次施工期对声环境敏感点的预测以多台机械同时施工,施工场地与敏感点的位置关系采取最不利影响,就近考虑。具体预测结果如下。

表 4.1-7 施工期声环境敏感点影响分析一览表 单位: (dB) A

敏感点	与施工场地关系 (m)	水平距离 (m)	地面高差 (m)	贡献值	背景值	叠加值	超标情况
1#居民点	集电线路	5	-3	80.5	42	80.5	超标
	A1 风机西北侧	307	-125	45.4	42	47.1	达标
2#居民点	集电线路	175	-25	50.8	42	51.3	达标
	A2 风机西南侧	425	-23	43.2	42	45.7	达标
3#居民点	集电线路	307	-21	46.0	42	47.3	达标
	A2 风机南侧	217	-36	48.8	42	49.6	达标
4#养殖场人员临时居住	集电线路	218	-36	49.0	42	49.7	达标
	A2 风机南侧	224	-36	48.6	42	49.4	达标
5#居民点	集电线路	452	-115	42.5	42	45.3	达标
	A5 风机东南侧	440	-119	42.6	42	45.4	达标

6#居民点	集电线路	83	-25	57.1	48	57.6	达标
	A7 风机东北侧	217	-21	49.1	48	51.6	达标
7#居民点	集电线路	5.5	0	81.1	48	81.1	超标
	A7 风机南侧	290	-10	46.5	48	50.4	达标
石柱县林业 检疫站	集电线路	18	2	67.7	40	67.7	达标
	A10 风机西北侧	305	-49	46.0	40	47.0	达标
8#居民点	集电线路	30	3	63.3	40	63.3	达标
	A10 风机西北侧	344	-46	44.9	40	46.2	达标
9#居民点	集电线路	451	-66	42.6	43	46.0	达标
	A12 风机东南侧	421	-66	43.2	43	46.1	达标

根据施工期声环境影响预测结果，施工活动产生的噪声对沿线声环境敏感点存在一定影响，其中 1# 居民点、7# 居民点存在不同程度超标，且超标源均来自集电线路近距离施工段。

结合现场踏勘情况进一步分析：

1) 超标原因与施工方式

本次预测考虑了最不利工况（多台机械设备同时施工，且未考虑绿化衰减、空气吸收衰减、地面效应等环境降噪因素），因此预测结果偏保守。现场实际情况为：风机和吊装平台主要位于山坡顶部或山脊上，各施工点施工周期较短，且仅在昼间施工；集电线路采用分段施工模式，单段作业周期短，且同样仅在昼间施工，不存在夜间施工噪声影响。

2) 风机施工噪声影响分析

风机周边居民点与风电场设施存在明显的地形高差，风机施工点与周边民房的水平距离均大于 200m，施工区域植被覆盖情况较好，分布有较大面积的乔木及灌林地，对噪声传播可起到显著的阻隔和衰减作用。因此，风机施工对周边居民点的实际噪声影响将明显小于预测值，多数敏感点昼间施工噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，夜间无施工活动，无噪声影响。

3) 集电线路施工噪声影响分析

部分集电线路距离敏感点较近，是本次预测中出现超标情况的主要原因。但考虑到集电线路分段施工、单段工期短，且仅在昼间施工，不存在夜间超标问题；同时，施工过程中可通过优化施工组织（如调整施工时段、合理布置设备、设置

临时隔声屏障），进一步降低对周边敏感点的影响，实际影响程度将显著低于本次最不利工况预测结果。

综合来看，施工噪声对声环境敏感点的影响为短期、局部、可逆的不利影响，随着施工期的结束其对环境的影响也将随之消失。鉴于本项目施工噪声影响范围内的声环境敏感目标较多，为降低施工期环境影响，切实保护周边环境敏感目标声环境质量，本评价提出以下施工期噪声污染防治措施：

1) 在施工设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备；

2) 合理安排作业时间，尽量避免多台设备同时运行；

3) 尽可能避免夜间施工，如因施工工艺需要夜间施工的，施工单位应提前向当地生态环境部门办理相关手续，并在施工前张贴公告告知附近居民，并尽可能将噪声级较高的设备工作安排在昼间进行；

4) 加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声；

5) 控制高噪声设备施工时间，将强噪声设备尽量放置在远离居民点一侧。

在采取以上措施后，项目施工期对周边声环境质量的影响可以得到有效控制。

(2) 交通运输噪声影响预测

本项目运输的主要为风机部件以及商混、钢筋等施工材料，运输车辆多为大、中型车，设备、材料运输车辆行驶过程中产生交通噪声，对道路沿线敏感点产生一定的影响。

本项目施工使用的自卸汽车等运输工具产生的噪声源，属于流动噪声源，会对运输道路沿线居民产生一定的干扰。采用《环境影响评价技术导则声环境》

(HJ2.4-2021)的基本预测模式进行预测，计算公式如下

$$L_{eq}(h)_i = \left(\overline{L_{0E}} \right)_i + 10 \lg \left(\frac{N_i}{V_i T} \right) + \Delta L_{\text{距离}} + 10 \lg \left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

式中： L_{eq} ：第*i*类车距声源*r*（m）处的小时等效声级，dB（A）；

$(L_{0E})_i$ ：第*i*类车速度为*V_i*，km/h，水平距离为7.5m处的能量平均A声级，dB(A)，参考类似工程取值，当测点距行车中心线7.5m车速为20km/h时，重型车 $L_{0E}=82\text{dB（A）}$ ，轻型车 $L_{0E}=73\text{dB（A）}$ ；

N_i ：第*i*类车平均小时车流量，辆/h，根据施工强度取高峰期20辆/h；

V_i : 车速, m/h, 根据当地路况取 20km/h;

T : 计算等效声级的时间, 取 1h;

$\Delta L_{\text{距离}}$: 距离衰减量, dB(A), 小时车流量小于 300 辆/小时: $\Delta L_{\text{距离}}=15\lg(7.5/r)$ 距离;

r : 从车道中心线到测点的距离, m;

ψ_1 、 ψ_2 : 预测点到有限路段两端的张角、弧度;

ΔL : 其他因素引起的修正量, 本项目取 2dB(A)。

根据上述预测公式, 预测运输噪声对沿线声环境的影响程度和影响范围, 预测结果见下表。

表 4.1-8 运输噪声影响程度和范围预测结果一览表 单位: dB(A)

声级dB 运输车辆	运输噪声										
	10	15	20	30	50	70	100	110	150	180	200
重型车	67.5	65.7	64.5	62.7	60.5	59.0	57.5	57.1	55.7	54.9	54.5
轻型车	57.5	55.7	54.5	52.7	50.5	49.0	47.5	47.1	45.7	44.9	44.5

由上表预测结果可知, 运输车辆在 56m 外的噪声值可低于 60dB(A), 在 180m 外的噪声值可低于 55dB(A)。

本项目运输道路沿线居民点较为分散, 但是距离道路较近, 最近距离约 5m。由上表预测结果可知, 运输道路沿线敏感点均会受到运输噪声影响。但由于本项目施工运输交通量相对较小, 交通噪声影响是短暂、非连续的, 在采取相关环境管理措施后, 施工期间交通运输噪声对沿线敏感点声环境的影响是可接受的。

4.1.6 施工期固废影响分析

本项目施工期固体废物主要为施工弃土弃渣和施工人员生活垃圾。

施工期高峰施工人数为 100 人, 生活垃圾产生量按 0.5kg/(d·人) 计算, 产生量约 0.05t/d。生活垃圾集中收集后由施工单位定期清运至附近村镇垃圾转运站, 对环境影响不大。

项目土石方主要来自风电机组基础及箱变基础开挖, 以及道路、吊装平台施工。根据本工程水土保持方案土石方平衡分析, 土方开挖总量为 203357m³, 回填 73914m³, 弃方 129443m³; 剥离表土量为 28150m³, 回填表土 29107m³, 调入表土 (来源于吊装平台及鱼池 220kV 升压站等) 为 1643 万 m³。工程弃方全部运

	输至工程设置的 2 处弃渣场堆存。 直埋电缆、风机基础、吊装平台及弃渣场产生的表土单独剥离，就近单独暂存于各吊装平台、弃渣场等，用于后期绿化覆土。为了防止临时表土受雨水冲刷产生水土流失，表土堆场将设置临时排水导流系统、堆渣坡脚采取编织袋装土防护，表面覆盖苫布，在采取相应的水土保持措施后环境影响较小。 综上，固体废物妥善处理，对环境的影响不大。
运营期生态环境影响分析	4.2 运营期环境影响分析 4.2.1 运营期生态环境影响分析 1.对植被及植物多样性的影响 本工程运营期对植物植被的影响主要有以下方面： （1）植被恢复 工程运营期通过植被的人工恢复或者是自然恢复，使得在施工中被临时占用的自然植被类型及其植物种类会得到一定程度的恢复。因临时占地而消失的植物个体将会逐渐通过自然更新的方式或人工种植的方式逐渐恢复。首先，在破坏的痕迹地上会出现一些次生的草本植物，此后，一些乔灌木种类会逐渐进入，成为次生林，但对于被破坏了的天然林将难以恢复原始状态。 （2）人为破坏影响 工程运营期在施工期修建的施工道路将增加了林区的通达程度，人类活动的增加将可能增大林区内植被和植物资源人为破坏的可能性。 （3）外来生物入侵 定期对风机塔进行巡视和维护时，相关工作人员会定期进入林区作业。这样，难免会带入一些伴人的次生外来植物进入林区，对区域植物区系的原生性质造成一定负面影响，但影响的面积很小，伴人而入的次生外来植物只会在局部空旷的林缘、林窗等小生境内生存，不会形成大面积的次生群落，对区域原生植物资源的影响不大。 （4）边缘效应影响 工程建成后，进场道路占地内的植被完全被破坏，取而代之的是路面及其辅助设施。由于将原来整片的灌丛切出一条带状空地，使群落产生林缘效应，从灌

从边缘向林内，光辐射、温度、湿度、风等因素都会发生改变，而这种小气候的变化会导致森林边缘的植物、动物和微生物等沿林缘一林内的梯度发生不同程度的变化。研究认为，道路对小气候的影响可从林缘延伸至林内 15m~60m 处。从植被分布情况来看，以马尾松、柳杉为主的人工林以及马桑、悬钩子、里白等为主的天然灌丛。根据对现有乡村道路沿线的调查，建设完工 2~3 年后，乡村道路边缘植被能迅速恢复，因此对植物群落多样性影响很小。

综上，项目运行期对植被的影响主要来源于风机机组的边缘效应和林窗效应。相对于整个区域而言，这种变化的影响范围不大，不会造成区域植物群落出现的大变化，且随着施工期结束，群落开始进行次生演替，植被逐渐恢复，对植物群落的影响会得到进一步减弱。

2.对野生动物的影响

工程永久征地导致野生动物原有栖息地面积的缩小，对活动能力相对差一些的两栖、爬行动物影响较大。至运营采取植被恢复后，工程区内的物种多样性会有所恢复，种类数与项目实施前相比变化不大，但种群数量比工程实施前略有减少。

（1）对两栖类动物的影响

根据调查，本工程主要布置于方斗山山脊沿线，在 1200-1400 海拔地区两栖类动物生境有限，项目区周围两栖类极少，因此工程对两栖类影响较小。

（2）对爬行类动物的影响

评价区域内常见的爬行类动物主要为蜥蜴类和蛇类，它们常栖息在低海拔的林间灌丛等阴暗潮湿的环境，以昆虫、蛙类和鸟类为食。由于原生生活环境遭到部分破坏，这些爬行动物将被迫向安全的环境迁移。本项目各个风电机组分布较为分散，且每个施工区占地面积不大，因此工程占地对爬行动物的影响较小。工程区域沿线基本无村庄分布，乡村道路车流量极小，因此撞击或惊扰爬行类动物的可能性也较小。

3.对鸟类的影响：

（1）对鸟类生境的影响

	方斗山属中亚热带湿润季风气候，海拔 1200-1400 m 区域以中山次生针叶林、山地灌丛为主，构成典型渝东南中山森林鸟类生境。风机叶片持续旋转形成的动态视觉干扰、风机运转产生的机械噪声与低频噪声、塔筒及叶片形成的物理阻隔、运维车辆与人员的不定期活动、场内集电线路及箱变等附属设施扰动，各类影响源叠加作用引发鸟类行为改变、生境利用受限等环境问题。 风机运营产生的噪声、视觉刺激，会打破区域原有栖息环境的稳定性，迫使鸟类主动避让风机周边核心干扰区，造成局部有效栖息生境面积缩减、生境破碎化。结合项目涉及鸟种来看，画眉、四声杜鹃、棕头鸦雀等林栖性鸟类生性敏感，对噪声、近距离视觉干扰耐受度极低，会大幅减少风机周边林地、灌丛内的停歇、筑巢、育雏等栖息行为，甚至迁移至远离风机的僻静区域；大山雀、大斑啄木鸟虽为林区常见鸟种，但近距离持续干扰仍会降低其栖息频次，规避风机周边树干、枝丫等栖息点位；喜鹊适应性较强，仅会避让风机近距离区域，远距离栖息行为基本不受影响。整体而言，运营期干扰不会破坏鸟类栖息巢穴本体，但会显著改变鸟类栖息分布格局，降低核心干扰区的生境利用率。 风电运营对鸟类觅食的影响主要体现为觅食空间压缩、觅食行为受扰，而非食物资源总量减少，区域内昆虫、植物种子、树干害虫等基础食源未发生明显变化，干扰集中于鸟类觅食便利性与效率层面。各类鸟种均会主动规避风机 50-200m 范围的觅食区域，导致局部觅食空间被挤压，觅食时间拉长。 通过生态环境现状调查可知，森林生态系统是区域景观生态体系的基质，在整个评价区域占据主导地位，评价范围及周边有大量相似生境与占地范围内相似，可以为鸟类提供相似生境，且鸟类活动能力较强，受影响后会迁移寻找合适的栖息和觅食生境。因此项目运营期对鸟类生境影响不大。 （2）风机对鸟类迁徙的影响。 根据 2024 年 6 月国家发展改革委、财政部、国家林草局关于印发《候鸟迁飞通道保护修复中国行动计划（2024—2030 年）》的通知（发改农经〔2024〕798 号）文件，全球有 9 条主要候鸟迁飞通道，其中 4 条经过中国，分别为东亚—澳大利西亚迁飞通道、中亚迁飞通道、西亚—东非迁飞通道以及西太平洋迁飞
--	--

通道。具体路线见图 4.2-1。

途经我国境内的鸟类迁徙路线有三条：第一条是东亚—澳洲迁徙通道，从阿拉斯加到西太平洋群岛，经过我国东部沿海省份。第二条是中亚—印度迁徙通道从西伯利亚到澳大利亚，经过我国中部省份。第三条是西亚—东非迁徙通道，从西亚各国到印度半岛北部，经过我国青藏高原等西部地区，具体路线见图 4.2-2。可见，重庆尤其是工程所在区域并未在鸟类迁徙的主要线路上，对穿越我国的迁徙鸟类影响较小。

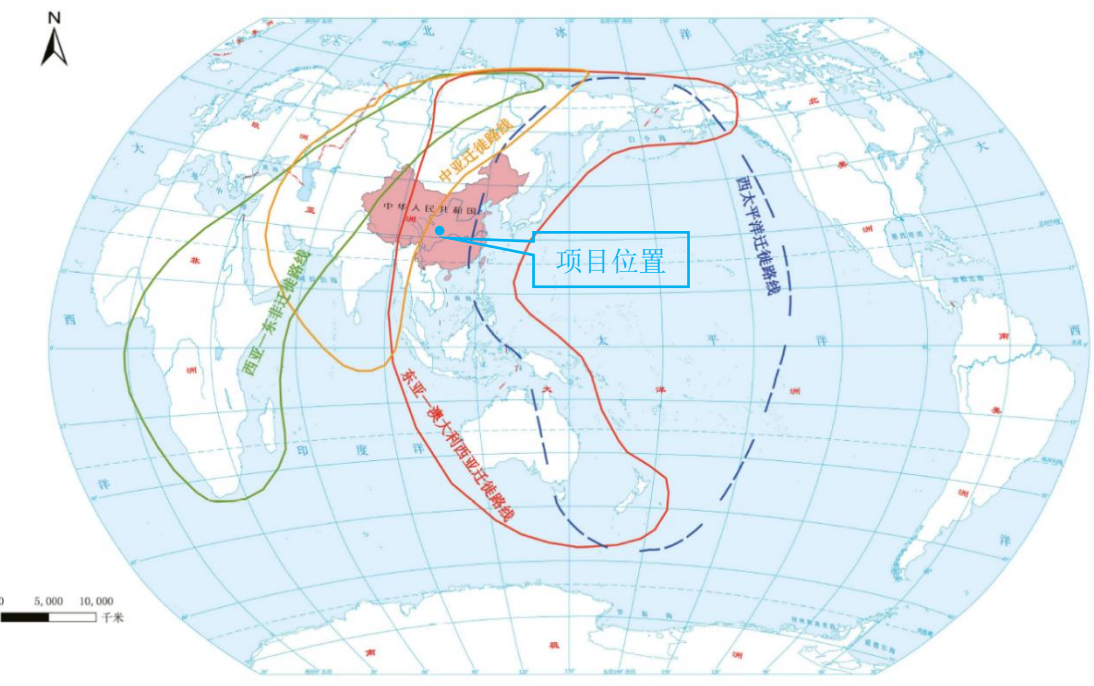


图 4.2-1 中国候鸟迁飞通道示意图

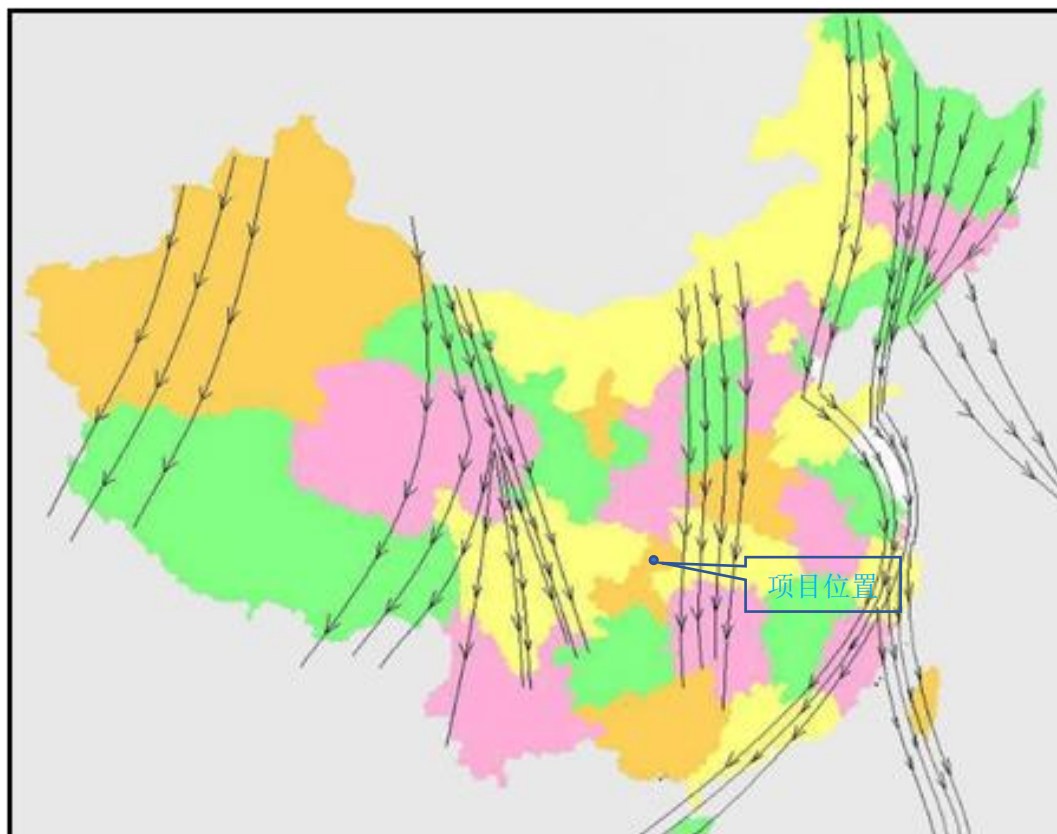


图 4.2-2 重庆候鸟主要迁徙路线示意图

另外根据《重庆市林业局关于印发《重庆市候鸟迁徙通道范围（第一批）》的通知》（渝林规范〔2023〕16号），共涉及9条重庆市内鸟类迁徙范围，分别是大巴山脉五里坡上神门湾段迁徙通道（巫山县）、大巴山脉雪宝山一字梁段迁徙通道（城口县、开州区）、缙云山脉段迁徙通道（北碚区）、明月山脉段迁徙通道（巴南区）、长江綦江河支流江津段迁徙通道（江津区）、长江澎溪河支流汉丰湖段迁徙通道（开州区）、长江龙溪河支流长寿湖段迁徙通道（长寿区）、长江大宁河支流大昌湖段迁徙通道（巫山县）和双桂湖段迁徙通道（梁平区）。重庆鱼池镇不在通知规定的迁徙通道范围内。

根据本次生态调查，方斗山区域虽未在鸟类迁徙通道上，但也存在鸟类迁徙的情况。工程场址位于方斗山山脊区域，海拔1200-1400m，风机高度120-140m，叶片最高点达1320-1540m。区域猛禽主流迁徙高度为300-800m，与风机主要作业空域无明显重叠。此外本次13台风机排布轴线与山脊走向保持一致，呈顺山脊线性排布，风机平均间隔550m，宽间距布局减少了风机叶片扫掠范围的重叠度，降低鸟类误入叶片旋转区的概率，鸟撞风险远低于常规密集布设方案，兼顾了发电效益与鸟类保护要求。为防范鸟类碰撞风机叶片，根据日本等地的成功

经验，风机叶片及输电线应采用橙红与白色相间的警示色，使鸟类在飞行中能及时分辨出安全路线，及时回避，减少碰撞风机的概率。

综上所述，说明风电场建设虽然对鸟类有一定的影响，但是不会对鸟类造成致命的伤害，对鸟类迁徙的影响较小。

4.2.2 运营期声环境影响

4.2.4.1 运营期噪声污染源强

本项目运行期主要噪声源为风力发电机组运行噪声。

① 风机噪声影响

风机噪声源主要包括：机舱内部零部件（齿轮箱和发电机等）运转过程中产生的噪声、叶片旋转过程中的结构振动噪声和风轮叶片旋转时产生的空气动力学噪声（即气动噪声）。目前风电机组机舱内部零件噪声和结构振动噪声已得到很好地控制，风电机组的噪声影响主要来自叶片气动噪声。

叶片气动噪声是在入流扰动和塔架扰动下的非定常流场和叶片相互作用下，气流流经叶片界面产生附着涡、分离涡和尾迹脱落涡等，这些非定常涡和叶片表面相互作用从而引起的非稳定流动噪声。

根据本项目可研选用的风机机型为 MySE5.0-220、MySE6.25-223 两种发电机组。根据风机厂家（明阳智慧能源集团股份公司）出具的机组噪声检测分析报告，项目 MySE5.0-220、MySE6.25-223 风机原生噪声为叶片无降噪工况声功率级，本项目全部风机配套锯齿尾缘低噪叶片、低噪机舱部件、智能变桨控噪等主动降噪方案，综合降噪 2dB (A)。本次噪声预测采用降噪后的源强，即为 MySE5.0-220 常规风速 4.91m/s 源强 98.6dB (A)，额规风速 10m/s 103.5dB (A)；MySE6.25-223 常规风速 4.91m/s 源强 101.6dB (A)，额规风速 10m/s 107.3dB (A)。

项目所采用的单机容量根据翟国庆等利用美国航空航天局（NASA）研发的风电机组噪声预测模型（以下简称“NASA”模型），结合国内风机特点和风机噪声实际测量值对做出的模型修正提出了针对国内的风电机组噪声预测模型，但模型较复杂且需要的参数较多。根据其模型简化与实测比对研究的结果，当噪声预测点距风电机组较近（水平距离 $d \leq 2$ 倍风轮半径）时，噪声测量值不能用点声源模型进行较好预测；当噪声测点距离风电机组较远（水平距离 $d \geq 2$ 倍风轮半径）时，下风向噪声预测点的预测结果与实测值拟合系数明显提高，一般可达到

0.95 以上，拟合效果较好。国外学者 Makarewicz 也用数学方法证明了在预测点距风电水平距离大于 2 倍叶片长度即 1 倍风轮直径时，风机叶片噪声符合自由声场点声源的特点；谷朝军等的实测研究结果也表明，在下风向 4 倍叶片长度距离外，距离每增加 1 倍风机噪声约衰减 6dB (A)，基本满足点声源的传播规律。

当预测点与风机叶片形成的平面垂直水平距离 $d < r/\pi$ 时噪声几乎不衰减；在 $r/\pi \leq d < 2r/\pi$ 采用圆形面声源的衰减模型进行计算；在 $2r/\pi \leq d < 2r$ 类似线声源衰减特性进行计算；当预测点距风机水平距离 $d \geq 2r$ ，采用半自由空间点声源衰减模型进行预测。本项目风轮直径分为两种，MySE5.0-220 型号的风机叶轮直径为 180m，MySE6.25-223 型号的风机叶轮直径为 195m。风机整体尺寸较大，本项目 180m 范围内无居民点分布，因此不考虑前三种情形；

当 $d \geq 180m$ 时： $L_A(r) = L_{AW} - 20 \lg r - 8$

其中： $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级，dB (A)；

L_{AW} —点声源 A 计权声功率级，dB，MySE5.0-220 常规风速 4.91m/s 源强 98.6dB (A)，额规风速 10m/s 103.5dB (A)；MySE6.25-223 常规风速 4.91m/s 源强 101.6dB (A)，额规风速 10m/s 107.3dB (A)；

r —预测点距声源的距离，m。

(1)单台风机噪声预测

在不考虑背景噪声的情况下，评价预测得到单台风机噪声衰减趋势见下表。

表 4.2-1 本项目 5MW 风机运行噪声预测结果一览表 单位 dB (A)

距风机距离(m)	200	250	300	350	400	450	500
常规风速下噪声预测结果	44.6	42.6	41.1	39.7	38.6	37.5	36.6
额定风速下噪声预测结果	49.5	47.5	46.0	44.6	43.4	42.4	41.5

续表 4.2-1 本项目 6.25MW 风机运行噪声预测结果一览表 单位 dB (A)

距风机距离(m)	200	250	300	350	400	450	500
常规风速下噪声预测结果	47.6	45.6	44.1	42.7	41.6	40.5	39.6
额定风速下噪声预测结果	53.3	51.3	50.0	48.4	47.3	46.2	45.3

根据上表预测结果，常规风速运行时风机轮毂中心外的噪声基本可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准；风机额定风速运

运行时风机轮毂中心 300m 外的噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。

(2)风机群噪声影响预测

本次风机群噪声影响预测选取 A9-A12 的 4 台 6.25MW 的风机，预测结果详见表 4.2-2、表 4.2-3。本次预测采用 EIAProN2021 软件，充分考虑了地形高程、山体遮挡、绿化降噪、地面吸收与反射、空气吸收等环境衰减因素。预测结果表明：常规风速工况下，所有敏感点昼间、夜间噪声预测值均满足 GB3096-2008 中 2 类区标准；额定风速工况下，所有敏感点昼间噪声预测值均满足 GB3096-2008 中 2 类区标准，石柱县林业检疫站及 8#居民点夜间噪声预测值叠加值不满足 GB3096-2008 中 2 类区标准。

②敏感目标及规划边界噪声影响预测

噪声评价范围内声环境敏感目标的噪声预测结果详见表 4.2-4、表 4.2-5。本次预测采用 EIAProN2021 软件，充分考虑了地形高程、山体遮挡、绿化降噪、地面吸收与反射、空气吸收等环境衰减因素。预测结果表明：

常规风速工况下，所有敏感点昼间、夜间噪声预测值均满足 GB3096-2008 中 2 类区标准；额定风速工况下，所有敏感点昼间噪声预测值均满足 GB3096-2008 中 2 类区标准，石柱县林业检疫站及 8#居民点夜间噪声预测值叠加值不满足 GB3096-2008 中 2 类区标准。

③预测不确定性分析

本项目风机尺寸较大，噪声影响范围内分布有零星居民点，且风机气动噪声受地形、气象、植被等多种因素影响，预测结果存在一定不确定性。运营期建设单位需采取以下措施控制噪声影响：

I .密切关注风机周边居民的噪声投诉，及时排查处理；

II .开展运行期风机噪声监测，定期对敏感点声环境质量进行跟踪监测；

III.结合噪声监测结果及风机降噪技术进展，优化风机运行策略，必要时采取降噪措施。

表 4.2-2 运行期常规风速下风机群（A9-A12）对环境敏感目标噪声影响预测结果

敏感点	位置关系（m）	水平距离	高差（m）（含轮毂高度）	风机轮毂距离（m）	贡献值（dB）A	背景值		叠加值		超标情况	
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
石柱县林业检疫站	A10 风机西北侧	305	159	343.96	47.34	40.0	32.0	48.0	47.4	达标	达标
8#居民点	A10 风机西北侧	344	156	377.72	47.42	40.0	32.0	48.1	47.5	达标	达标
9#居民点	A12 风机东南侧	421	176	456.31	43.15	43.0	32.0	46.1	43.4	达标	达标

表 4.2-3 运行期额定风速下风机群（A9-A12）对环境敏感目标噪声影响预测结果

敏感点	位置关系（m）	水平距离	高差（m）（含轮毂高度）	风机轮毂距离（m）	贡献值（dB）A	背景值		叠加值		超标情况	
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
石柱县林业检疫站	A10 风机西北侧	305	159	343.96	53.05	40.0	32.0	53.3	53.1	达标	超标
8#居民点	A10 风机西北侧	344	156	377.72	53.14	40.0	32.0	53.3	53.2	达标	超标
9#居民点	A12 风机东南侧	421	176	456.31	49.05	43.0	32.0	50.0	49.1	达标	达标

图 4.2-5 风机群（A9-A12）常规风速运行下噪声预测贡献值等声直线图

图 4.2-6 风机群（A9-A12）常规风速运行下噪声预测叠加值等声直线图

图 4.2-5 风机群（A9-A12）额定风速运行下噪声预测贡献值等声直线图

图 4.2-6 风机群（A9-A12）额定风速运行下噪声预测叠加值等声直线图

表 4.2-4 运行期常规风速下风机对环境敏感目标噪声影响预测结果

敏感点	位置关系（m）	水平距离	高差（m）（含轮毂高度）	风机轮毂距离（m）	贡献值（dB）A	背景值		叠加值		超标情况	
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1#居民点	A1 风机西北侧	307	230	383.60	35.4	42.0	33.0	42.8	37.5	达标	达标
2#居民点	A2 风机西南侧	425	128	443.86	37.7	42.0	34.0	43.3	38.8	达标	达标

3#居民点	A2 风机南侧	217	128	251.94	40.0	42.0	34.0	44.1	40.4	达标	达标
4#养殖场人员临时居住	A2 风机南侧	224	128	257.99	40.0	42.0	34.0	44.1	40.4	达标	达标
5#居民点	A5 风机东南侧	440	224	493.74	41.4	48.0	36.0	48.8	42.0	达标	达标
6#居民点	A7 风机东北侧	217	126	250.93	44.4	48.0	36.0	49.5	44.7	达标	达标
7#居民点	A7 风机南侧	290	137	320.73	44.0	48.0	36.0	49.4	44.4	达标	达标
石柱县林业检疫站	A10 风机西北侧	305	159	343.96	47.5	40.0	32.0	48.1	47.5	达标	达标
8#居民点	A10 风机西北侧	344	156	377.72	47.5	40.0	32.0	48.2	47.6	达标	达标
9#居民点	A12 风机东南侧	421	176	456.31	43.6	43.0	32.0	46.3	43.9	达标	达标
A1 南侧城镇开发边界规划区	A1 风机南侧	311	161	350.2	45.8	42.0	33.0	47.2	45.9	达标	达标
A2 西北侧城镇开发边界规划区	A2 风机西北侧	354	156	386.8	41.2	42.0	34.0	44.6	41.2	达标	达标

表 4.2-5 运行期额定风速下风机对环境敏感目标噪声影响预测结果

敏感点	位置关系 (m)	水平距离	高差 (m) (含轮毂高度)	风机轮毂距离 (m)	贡献值 (dB)A	背景值		叠加值		超标情况	
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1#居民点	A1 风机西北侧	307	230	383.60	39.6	42.0	33.0	44.0	40.4	达标	达标
2#居民点	A2 风机西南侧	425	128	443.86	42.1	42.0	34.0	45.1	42.6	达标	达标
3#居民点	A2 风机南侧	217	128	251.94	44.8	42.0	34.0	46.7	45.1	达标	达标
4#养殖场人员临时居住	A2 风机南侧	224	128	257.99	44.8	42.0	34.0	46.7	45.1	达标	达标
5#居民点	A5 风机东南侧	440	224	493.74	46.4	48.0	36.0	50.3	46.7	达标	达标
6#居民点	A7 风机东北侧	217	126	250.93	49.3	48.0	36.0	51.8	49.6	达标	达标
7#居民点	A7 风机南侧	290	137	320.73	49.1	48.0	36.0	51.6	49.3	达标	达标

石柱县林业检疫站	A10 风机西北侧	305	159	343.96	53.1	40.0	32.0	53.3	53.2	达标	超标
8#居民点	A10 风机西北侧	344	156	377.72	53.2	40.0	32.0	53.4	53.3	达标	超标
9#居民点	A12 风机东南侧	421	176	456.31	49.3	43.0	32.0	50.1	49.4	达标	达标
A1 南侧城镇开发边界规划区	A1 风机南侧	311	161	350.2	49.6	42.0	33.0	50.2	49.7	达标	达标
A2 西北侧城镇开发边界规划区	A2 风机西北侧	354	156	386.8	46.1	42.0	34.0	47.5	46.3	达标	达标
图 4.2-5 风机常规风速运行下噪声预测贡献值等声直线图					图 4.2-6 风机常规风速运行下噪声预测叠加值等声直线图						
图 4.2-5 风机额定风速运行下噪声预测贡献值等声直线图					图 4.2-6 风机额定风速运行下噪声预测叠加值等声直线图						

4.2.4.2 运营期水环境影响分析

运营期废水主要为巡检人员产生的生活污水。运行期风场巡检人员均居住在 220kV 升压站，巡检人员 3 人，用水定额按照 100L/人*天计算，排污系数按照 0.9 计，则生活污水产生量约 0.27m³/d，巡检人员生活污水可依托本项目升压站处置。

废水处理及消纳依托可行性分析：

根据已报批的《中核汇能石柱鱼池风电项目（220kV 升压站）环境影响报告表》中的介绍，升压站内食堂废水经一座隔油池（容积 1m³/d），一座化粪池（1m³/d）处理后，一起进入一体化污水处理装置（2 m³/d）处理后用于站占地内绿化施肥。污水一体化处理设备拟采用 A/O 工艺。

220KV 升压站运营期常驻 3 人，加上（单班次）风电巡检人员共计 6 人，按生活污水产生量 0.54m³/d。升压站配套一体化污水处理装置设计规模为 2m³/d，处理能力为实际产生量的 3.7 倍，处理能力富余充足，可稳定接纳全部生活污水及食堂废水。

本项目升压站内绿化面积为 925 平方米，升压站占地范围内配置灌木、草坪等绿化植被。根据《建筑给水排水设计标准》及山地风电项目环评常用绿化浇灌用水定额，山区绿化日常浇灌消纳定额取值为 2.0L/m²·d，经核算，本项目站内绿化日最大消纳水量为 1.85m³/d。升压站生活污水总产生量仅 0.54m³/d，废水产生量仅占绿化消纳总容量的 29.2%，绿化消纳承载力可完全覆盖项目废水量，可实现废水全部就地消纳，对周围水环境影响很小。

综上，风电巡检人员生活污水依托升压站内污水处理设施具备可行性。

4.2.4.3 运营期大气环境影响分析

风电机组运行期间无废气产生，巡检人员食宿依托 220kV 升压站。站内食堂采用电能，产生的少量厨房经抽油烟机抽排至室外排放，所产生的大气环境影响很小。

4.2.4.4 运营期固体废物

1.生活垃圾

本项目劳动人员 3 人，日产生生活垃圾约 1.5kg/人，通过依托升压站设置垃圾桶定点收集，并定期由环卫部门处置。

	2.一般工业固废 风电机组在运行一段时间后（一般为一年），由于机械摩擦过度磨损、电器故障等因素会产生废旧碳刷。单台风机每年更换一次发电机碳刷，每次更换 16-20 只，本次评价取值 20 只，每只碳刷重量按照 0.2kg 计，则 13 台风机年共计产生废碳刷 52kg。风力发电机组更换产生的废碳刷主要成分为铜、石墨，属于一般工业固体废物，由物资回收单位回收综合利用，不外排。 废碳刷集中运至升压站项目设置的一般工业固体废物暂存间暂存。根据已报批的《中核汇能石柱鱼池风电项目（220kV 升压站）环境影响报告表》中的介绍，220kV 升压站内设置有 15m³ 的一般固废暂存间一处，满足废碳刷暂存需求。 3.危险废物 项目运行期固废主要来自风机检修产生的废润滑油（HW08、900-214-08）、设备检修产生的废含油手套、抹布（HW49 900-041-49）、废油漆渣（HW12、900-252-12）、废包装桶（HW49、900-041-49）等危险废物。 ①废润滑油 风电机组在初装、调试及日常检修中要进行拆卸、加油清洗等，将产生少量检修废油，约 0.8t/a，属于《国家危险废物名录》废润滑油（HW08）中的 900-214-08（车辆、轮船及其他机械维修过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油），采用专用容器收集后在升压站内危废贮存库内暂存，定期交由有资质单位外运处置。 ②检修含油抹布及手套等 本项目设备维修保养时产生一定量的废含油抹布、棉纱，根据建设单位提供资料，废含油抹布、手套的产生量约为 0.02t/a。 ③废油漆渣 风机塔筒、轮毂、基础预埋件等金属构件在运行过程中出现锈蚀、掉漆后，每年需要人工局部补漆，少量漆雾流挂、沉渣形成漆渣。同时会产生一些沾染了油漆固化剂、稀释剂、脱脂清洗剂的各类废包装桶。 根据《国家危险废物名录》（2025 年版），油漆漆渣和废包装桶均属于危险废物。项目运营初期设备补漆量较小，废油漆渣、废包装桶产生量较低；随着运行年限增加，防腐维护范围和频次有所加大，产生量将逐年略有上升。由于补
--	---

漆具有局部、零星、不定期特点，产生量波动较大，难以精确定量。根据行业经验和建设单位其他风电项目运营案例，单台风机废油漆渣年产生量约 0.3 kg，风电机组（13 台）年产生废油漆渣共计 3.9kg/年。废油漆渣属于危险废物，收集后暂存于升压站内的危废暂存间，后定期交由有资质单位处置。

④废包装桶

单台风机维护年产生 1 个废包装桶（约 1.5 kg），风电机组（13 台）年产生废包装桶共计 19.5kg/年。废包装桶属于危险废物，收集后暂存于升压站内的危废暂存间，后定期交由有资质单位处置。

表 4.2-6 工程分析中危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序	形态	主要成分	有害成分	危险特性
1	废润滑油	HW08	900-214-08	0.8	风电机组维护保养	液态	废矿物油	废矿物油	T,I
2	废含油抹布及手套	HW49	900-041-49	0.02	设备检修	固态	废矿物油	废矿物油	T,I
3	废油漆渣	HW12	900-252-12	0.0039	风机机组防腐除锈	固态	环氧树脂、颜料、固化剂等	挥发性有机溶剂、重金属等	T,I
4	废包装桶	HW49	900-041-49	0.0195		固态	沾染了油漆组分的包装物		T/In

表 4.2-7 依托危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危险废物贮存库	废铅酸蓄电池、废润滑油、变压器油滤渣、废含油抹布及手套、废油漆渣、废包装桶	HW08、HW31、HW49、HW42、HW12	900-214-08、900-213-08、900-052-31、900-041-49、900-450-42、900-252-12	升压站主变压器西南侧	15m ²	贮存分区	3t	1年

危险废物贮存库依托可行性分析：

1) 暂存量匹配性

根据已报批的《中核汇能石柱鱼池风电项目（220kV 升压站）环境影响报告表》中的介绍，本项目及 220kV 升压站营运期各类危废年产生量合计约 1.92t/a，远低于《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）规定的企业危废贮存

库实时贮存量 ≤ 3 吨的限值。

按 90 天暂存周期计，最大暂存量约 1.94t，低于 3 t 上限，15m² 危废库空间完全足够实现分类分区存放，无超量风险。各类危废（废油漆渣、废包装桶、变压器油滤渣、废蓄电池、废防冻液、废含油抹布及手套等）按性质分区存放，液体危废置于防漏托盘，固废分区堆放，堆高不超过 1.5m，空间利用合理。

2) 运输条件可行

本项目危废贮存库紧邻场内道路，且现有乡道可直达，运输道路平整通畅，大型清运车辆可顺利通行。运营期风电场危废经暂存间集中收集堆放后，可定期通过现有乡道由有资质单位外运处置，运输路线通畅、运输条件便捷，可实现危险废物的及时清运处置，避免长期堆存产生环境影响，运输保障条件良好。

3) 危废贮存库设置规范性

危废贮存库面积约 15m²，设置防渗、防雨、防流失、防扬散、防渗漏措施，地面做防腐防渗处理，设置托盘，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的规范要求。危废贮存库可设置专用标识牌、分区存放标识、危废管理制度和台账公示，液体危废可设置防漏托盘和应急吸附材料，可有效防范环境风险。暂存的危废均纳入统一台账管理，执行转移联单制度，定期委托有资质单位清运处置，暂存和转运流程合规。

综上本项目危废产生量小，具有小批量、间歇性产生的特点。15m² 危废库可满足暂存需求，且可按规范建设和管理，危废贮存依托条件可行。

一般工业固废暂存间依托可行性分析：

根据已报批的《中核汇能石柱鱼池风电项目（220kV 升压站）环境影响报告表》中的介绍，风电场运营期一般工业固体废物统一依托升压站站址内 15m² 一般固废暂存间暂存，主要贮存风电机组运维产生的废碳刷，结合项目固废产生情况、暂存间建设规范及场外运输条件，依托可行性分析如下：

1. 暂存量匹配性可行

本项目共计 9 台 5MW 及 4 台 6.25MW 风力发电机组，核算得出项目废碳刷年产生总量为 52kg，产生量极小。项目配套建设的一般固废暂存间总面积达 15m²，空间充足，能够完全容纳项目全年产生的废碳刷，且剩余存储空间富余，不会产生堆存饱和、超容堆放问题。

2.设置规范性可行

本项目一般固废暂存间严格按照一般工业固体废物贮存相关规范建设，暂存间配套完善的防雨、防渗、防风、防流失措施，地面采取硬化防渗处理，可有效防止雨水冲刷、固废散落造成的环境污染；同时暂存间设置规范标识标牌，可实现废碳刷集中、密闭、规范暂存，杜绝乱堆乱放现象，满足风电场一般工业固体废物的合规暂存管理要求，设施设置规范、环保可控。

3.运输条件可行

本项目一般固废暂存间紧邻场内道路，且现有乡道可直达，场内运输道路平整通畅，大型清运车辆可顺利通行。运营期废碳刷经暂存间集中收集堆放后，可定期通过现有乡道外运至合规再生资源回收单位进行资源化回收利用，运输路线通畅、运输条件便捷，可实现固废及时清运处置，避免长期堆存产生环境影响，运输保障条件良好。

综上所述，本项目一般固废暂存间容量充足、建设规范、运输条件便利，能够满足风电场运营期废碳刷等一般工业固体废物的分类、暂存及清运需求，依托方案合理、可行。

在采取上述措施后，本项目固体废物均将得到妥善处理，对环境的影响不大。

4.2.5 环境风险分析

本项目环境风险主要来自风电场区内 35kV 箱变的变压器绝缘油泄漏，主要环境风险事故源包括变压器机械性事故漏油、火灾导致的漏油或灭火不当造成的漏油。事故状态下，箱式变压器通过压力释放器或其它地方流出绝缘油，如处理不当，这些泄漏绝缘油将污染土壤及地下水；同时变压器火灾方式失当可能造成绝缘油溢流，污染土壤及地下水。

风电场内 35kV 箱变事故状态下最大排油量约 2.5m³/台，各箱变均配套设置事故油池 1 座，本项目共建设 13 座，每座有效容积为 3m³，池底和池壁进行防腐防渗处理，用以收集箱变的事故排油，可有效避免其进入外环境造成土壤污染和水污染风险。箱变基础需做防渗处理，配套废油导流管，确保泄漏废油全部收集至贮存设施。

箱变集油池防渗应满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求“等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10⁻²cm/s；或参照 GB18598 执行”，

不会造成绝缘油渗漏而污染环境的情况发生；同时还需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中贮存池相关规定“进行基础防渗，防渗层为至少1m厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ），或至少2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ），或其他防渗性能等效的材料”“防渗层覆盖整个池体：采取措施防止雨水、地面径流等进入，保证能防止当地重现期不小于25年的暴雨流入贮存池内：采取措施减少大气污染物的无组织排放”。在发生主变压器或箱变泄漏绝缘油事故时，事故油池内收集的事故油经过油水分离处理，分离后的油大部分可回收利用，不可利用的少量废油由有资质的专业公司回收。

4.2.6 风机光影影响分析

风电机组不停转动的叶片，在阳光入射方向下，投射到居民住宅的玻璃窗户上，即可产生闪烁的光影。光影影响防护距离等于风机光影长度，以风机与最近民宅距离是否满足作为衡量标准。风机光影长度计算公式如下：

$$L=D/\text{tgh}\alpha$$

其中：L--风机光影长度，m；

D--风机高度，m；

α --太阳高度角；

$90^\circ - \alpha$ --纬差，纬差为本风电场地理纬度与冬至日太阳直射点的纬度差。

风电场纬度均介于北纬 $30.16^\circ \sim 30.20^\circ$ 之间，北半球冬至日（12月22日前后）时太阳直射点的纬度为南纬 $23^\circ 26'$ ，最大纬度差为 $52^\circ 13'$ ，则最小太阳高度角为 $37^\circ 47'$ ；可研采用的风机轮毂高度为105/110m，加上叶片半径长度90/97.5m，则本次评价风机高度取207.5，计算得到最大风机光影长度为267.7m。

本项目A2风机西北侧217m处的3#居民点和A2风机南侧224m处的4#养殖场人员临时居住，A7风机东北侧217m处的6#居民点，均小于267.7m，应采取光影防治措施。除以上3处外，其余敏感点与机位的直线距离均大于光影长度，风机光影不会对居民住户产生显著影响。同时，光影受日照及云层的影响，不会连续产生，且上述预测的最长光影长度仅出现在每年冬至日，在其他时间所产生的光影长度更短。因此本项目光影对周边居民产生不利影响可接受。

选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	4.3.1 项目选线环境合理性分析 4.3.2.1 风电场场址选址合理性分析 (1) 区域风资源情况 根据项目风资源规划利用范围内的测风塔观测数据，规划利用范围风能分布集中，主风向和主风能方向主要集中在 SSE 方向，风向稳定且风能分布集中。测风塔 120m 高度年平均风速和年平均风功率密度分别为 4.91m/s、146W/m²，50 年一遇最大风速为 29.47m/s，根据 IEC 安全等级标准，适宜采用等级为 IECIII 类的机组。本风电场资源条件较好。主导风向稳定，风能分布较为集中，本风电场具有一定的开发价值。 (2) 地质稳定性 拟建工程区在地质构造上，属于大地构造单元属扬子准地台（I1）、重庆台坳（II1）、重庆陷褶束（III1）带的万州凹褶束（IV1），属于新华夏系和华夏式构造体系，主体构造线方向为北东—南西向。以褶曲构造为主，断裂构造次之。根据区域调查资料及现场踏勘走访，区域地质构造较简单，构造形态以褶皱为主，周边无全新世活动断裂分布，地震活动微弱，区域构造稳定性较好。 风场区地形坡度在一般 5~25°之间，局部地段地形坡度大于 35°。山脊海拔在 1200m~1400m 之间，属中山地貌。拟建风机场地中心点位置覆盖层厚度介于 0-6m 之间。风机基础的持力层以强~中风化砂泥岩互层为主，开挖难度小，持力层稳定；通过对拟建机位周边进行踏勘，经调查，拟建场地构造基本稳定，勘察期间未发现滑坡、崩塌、地陷、泥石流等不良地质灾害，未发现地面沉降等不良地质作用。未发现埋藏的河道、沟浜、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。 根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB50011—2013），拟建场区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，相应的地震基本烈度为 6 度，设计地震分组为第一组；工程区属震级震害小、地震频率低的相对稳定的弱震环境。 (3) 运输便捷性 位于重庆市石柱土家族自治县鱼池镇境内。风场中心距石柱县约 55km 处，场址区域交通条件较好。重庆主城方向有沪渝高速、银百高速等多条高速通往石柱县大歇镇，再经省道 S302、县道 X109 可通往项目区，基本可满足大件设备
--	--

运输要求。

综上所述，场区属相对稳定的弱震环境、区域构造基本稳定、场地现状整体基本稳定、地基稳定，交通便利，场地能满足拟建建筑物的工程建设。

（4）环境敏感区制约性

1）根据在重庆市多规合一业务协作平台导出的关于本项目空间检测分析报告，本项目不涉及永久基本农田、城镇开发边界和生态保护红线（具体见附件4）。

2）根据石柱土家族自治县规划和自然资源局出具的《关于中和汇能鱼池风电项目有关情况的复函》（石规资函〔2026〕723 号），相关内容援引如下：

用地核实情况：经核实，项目用地范围位于城镇开发边界外，不涉及永久基本农田和生态保护红线等相关限制性因素，与其他风电企业机位无冲突。但部分机位距离开发边界较近，其中14号地块距离开发边界311m，13号地块距离居民点217m、距离开发边界354m，升压站距离开发边界62m。另外经复核压覆矿产资源查询系统，项目与重要矿产资源重叠。

石柱土家族自治县规划和自然资源局提出以下管理意见：

1.关于压覆矿。建议按程序开展压覆矿论证。

2.关于城镇开发边界。请你司严格落实主体责任，按照风电行业相关管理技术规定要求，开展相关工作。一是确保风电机组与规划居住用地之间满足噪音、光影、防倒塌间距等要求；二是确保升压站与规划居住用地之间满足电磁辐射、防火、防爆等要求。在符合相关规范要求前提下，再对选址予以核实确认。

根据以上意见：建设单位已按要求于 2026 年 1 月编制完成《重庆市石柱县中核汇能石柱鱼池风电项目建设用地压覆矿产资源调查报告》。经石柱土家族自治县规划和自然资源局审查，并通过局长办公会审议，明确本项目不作为压覆矿产资源处理，无需履行压覆矿产资源审批程序。

经核实，本项目A1、A2风机距离城市开发边界分别为311m、和354m。该距离均大于本项目噪声防护距离（300m）及光影防护距离（267.6m）以及建设单位提供的最大倒塌距离（207.5m）。各风机点位与城市开发边界位置关系具体见附图21。

综上，本项目用地不涉及法定禁止/限制建设区域，相关专项论证工作正在推进，用地及资源保护合规性基础条件已具备。

3) 根据石柱土家族自治县林业局关于出具中核汇能石柱鱼池风电项目参与竞争性配置相关支持性意见的复函(石柱林函〔2026〕96号), 风机机组红线范围不涉及自然保护地, 不涉及国家级公益林; 根据石柱土家族自治县生态环境局关于石柱鱼池风电项目是否占用集中式饮用水源地保护区的复函(石柱林函〔2026〕76号), 经与石柱县2022年版集中式饮用水源地保护区矢量图叠加核查, 该项目风机机组均不在集中式饮用水源地保护区内; 根据石柱土家族自治县水利局关于石柱鱼池风电项目水土保持工作意见的复函(石水利函〔2026〕86号), 风机机组涉及水土流失重点预防区, 不涉及河、湖管理范围, 建设单位已办理完结水土保持方案, 并通过石柱土家族自治县水利局审批许可, 批复文号为石柱水利许可〔2026〕34号; 根据石柱土家族自治县文化和旅游发展委员会关于中核汇能石柱鱼池风电项目选址意见的复函, 本项目选址范围内暂未发现不可移动文物; 根据关于石柱鱼池风电项目是否涉及军事设施的复函(石武函〔2026〕7号), 项目坐标区域内目前不存在军事设施;

4) 本项目风机沿方斗山山脊线平行布置, 大大减少了鸟类碰撞风险。鸟类(尤其是猛禽)多依托山脊地形形成的上升气流省力飞行, 该布置方式下风机阵列与鸟类迁徙方向呈平行关系, 不会对鸟类飞行路径形成阻隔。一方面, 鸟类沿原有迁徙路线飞行时, 仅需少量避让或无需绕飞, 大幅减少飞行能耗与应激惊扰, 避免因绕飞偏离安全迁徙通道; 另一方面, 鸟类穿越风机阵列的路径最短、接触风机数量最少, 有效弱化风电场的屏障效应, 从源头降低鸟类与风机叶片的碰撞概率。

综合以上所述, 本项目占地不涉及自然保护区、地质公园、森林公园、风景名胜區、生态保护红线等生态敏感区, 也不涉及集中式饮用水源保护区和县级以上文物保护单位, 基本无环境敏感区制约因素, 项目选址总体环境合理。

4.3.2.2 集电线路选线合理性分析

本项目 35kV 集电线路沿现状农村公路进行铺设, 未新增永久占地; 线路路径不涉及自然保护区、地质公园、森林公园、风景名胜區等生态敏感区, 也不涉及集中式饮用水源保护区和县级以上文物保护单位、石柱县生态保护红线。线路沿线周边 200m 范围内无集中村庄等声环境和大气环境敏感点, 仅有零星民房分布, 电缆沟施工工程量较小, 其施工产生的噪声和扬尘的影响相对较小。

综上，本项目 35kV 集电线路选线环境合理。

4.3.2.3 弃渣场选址合理性分析

1.环境保护角度：

①本项目设置2处弃渣场均为沟道型，弃渣场不涉及自然保护区、风景名胜区、世界自然遗产地、生态保护红线等生态敏感区，也不涉及集中式饮用水源保护区；占地范围内无冲沟等地表径流经过，无滑坡塌方等不良地质现象。1#弃渣场、2#弃渣场分别与A9、A13风机机组相邻布置，减少了运输距离。

②本项目弃渣场已取得石柱县规划和自然资源局、林业局、生态环境局、水利局选址同意意见，详见附件。

③弃渣场周边200m范围内分布无居民点分布，且周边无重要基础设施，在采取噪声污染防治措施和抑尘措施后，施工期噪声和扬尘对敏感目标的影响在环境可接受范围内。施工结束后对弃渣场内的临建设施进行拆除，覆土恢复为林地，对区域生态环境影响相对较小。

④弃渣场占地类型均为林地，但是均为一般商品林。弃渣完成后，对平台及渣体坡面实施乔灌木恢复，乔木树种选用柳杉、马尾松等，灌木选用马桑、里白、黄荆等；草种选用狗牙根、黑麦草、寒莓等，弃渣场区域合计栽植乔木2929株，栽植灌木5126株，撒播草籽4.10hm²，可对占用林地形成补偿。

2.水土保持角度：

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的相关约束性规定，对2座弃渣场选址合理性分析如下：

①1#弃渣场下游28m处和2#弃渣场下游200m处均为现状道路，两座弃渣场堆高H分别为19m和19.5m，根据《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575/2012），弃渣场与干线铁路、公路等重要设施之间的安全防护距离为1.0H~1.5H，1#弃渣场与公路之间的距离为1.47H，2#弃渣场与公路之间的距离为10.26H，满足规范要求。

②根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对弃渣场设置的约束性规定，弃渣场下游200m内无工业企业和居民点，不会对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响，也没有在河道、湖泊和建成水库管

理范围内，选址不在当地政府划定的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区，不涉及河道、湖泊和水库。故弃渣场选址合理。

③经水土保持设计计算，渣场在堆满情况下，挡渣墙的抗滑、抗倾覆及地基允许应力均满足安全稳定要求。

综上本环评认为，在采取相应的水土保持措施和生态恢复措施后，渣场选址的不利影响可得到有效控制，选址合理。

4.3.2.4 其余临时工程选址合理性分析

本项目临时工程主要包括风机吊装平台、施工营地、临时道路。各临时工程选址合理性分析如下：

1. 风机吊装平台

项目共设置13个风机吊装平台，每台风机机位附近设置1处，主要服务于风机构件堆放、整机吊装安装作业。

①按照《电力工程项目建设用地指标（风电场）》（建标〔2011〕209号），参考单机容量3MW的临时用地（吊装场地）指标为4200m²/台，13台机组最大用地指标为5.46hm²。本项目风电机组吊装平台临时占地为4.8804hm²，未超出（建标〔2011〕209号）的规定，是合理可行的。

②风机吊装平台紧邻对应风机机位布设，场内转运距离短，可大幅减少场内二次运输产生的土石方开挖、车辆扬尘与水土流失。

③采用一平台多用模式，吊装作业期兼顾表土临时堆存、建材临时堆场功能，不再单独新增表土堆场、材料堆场用地，有效节约临时占地面积，降低征地扰动范围。

需重点关注的是，风机吊装平台与风机机位空间位置相近，二者周边环境敏感点高度重合，施工期间起重机等大型高噪声设备作业易对周边敏感目标产生噪声影响，因此施工阶段需针对性加强吊装平台高噪声设备运行管控，落实降噪措施。

2. 施工营地

风电机组就近租赁附近民房（农家乐）作为施工营地。一方面可充分利用既有建构筑物资源，减少土地扰动范围与原生植被损毁，有效节约临时用地规模；另一方面既有民居本身具备一定隔声阻隔条件，相较于露天新建营地，能够削弱

施工噪声对周边住户的叠加影响，大幅降低施工期噪声扰民风险，便于协调处理项目与周边群众关系。第三，可以充分利用民房配套现有给排水设施、垃圾收集设施等基础条件，便于施工期生活污水、生活垃圾集中处置，减少生活污染无序排放。

3.临时道路

项目临时道路主要依托现状农村已有道路和当地政府拟建农村道路。充分利用现状道路可大幅减少新建道路开挖边坡、占地及土石方工程量，降低沿线植被破坏与新增水土流失总量；施工期间仅对局部狭窄路段拓宽、路面简易硬化、边坡修整排水，施工结束后可恢复原有乡村道路功能，兼顾项目施工需求与当地村民后续通行使用，社会协调性较好；临时道路沿线周边200m范围内无集中村庄等声环境和大气环境敏感点，仅有零星民房分布，便于环保措施的实施。

综上，上述临时工程影响范围有限，在采取了一定的环境保护措施后，项目临时工程选址合理可行。

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	5.1 施工期生态环境保护措施 5.1.1 施工期生态保护措施 (1) 植被保护措施 ①严格控制作业范围。为减少施工对植被和土壤的影响,要标桩划界,标明施工活动区,禁止施工人员进入非施工占地区域;严令禁止到非施工区域活动,非施工区严禁烟火和捕猎等活动 ②避免大开大挖。本项目 13 台风机主体机位均布置于山顶区域,全部风机吊装平台均采用半挖半填方式开展场地平整施工。为满足平台设计标高要求,各机位平台平均开挖深度 3.39m,平均填筑高度 0.80m;受平台作业宽度、施工安全管控要求限制,平台土石方开挖工程需采用分级放坡施工工艺。结合现场地形实测结果,项目场地原始自然坡度介于 15°-25° 之间,地形整体起伏平缓,所有挖方、填方边坡均未达到高边坡判定标准,无需开展专项高边坡加固治理工程。 本次吊装平台边坡以坡率法作为核心治理方式,结合挖方、填方边坡受力特性、岩土体稳定性差异,差异化设置边坡坡率:挖方边坡岩土体整体性较好,边坡坡率采用 1:0.5;填方边坡为人工填筑土体,抗冲刷、抗滑移性能偏弱,边坡坡率放缓至 1:1.5,从坡体结构层面保障边坡整体稳定。 为避免边坡裸露引发水土流失、坡面风化剥落等问题,施工后期,对平台内空地结合表土回覆进行全面整地,然后实施撒草绿化;对平台填方边坡实施撒播草籽护坡,挖方边坡实施挂网喷播植草进行护坡。 ③优化风电机组施工布置,风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,避开植被发育较好、地形险要区域,尽量选择在山势较为平缓的山脊建设,从源头对植被形成避让。 ④在造成植被及林地破碎化的地方,应从景观生态学的角度设计,采取“对自然友好”的施工方式进行景观打造。针对项目建成后,风机塔筒、叶片和铁塔等与周围自然植被景观色彩不协调的地方,采取栽培合适的植物,从空间布局上消除人工构筑物的干扰影响。
--	---

⑤防止外来入侵物种的扩散。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。

⑥加强宣传教育。在施工过程中如遇到疑似保护植物或古树名木时，应及时报告石柱土家族自治县林业行政主管部门，在其指导下开展就地保护或移栽异地保护的措施。

（2）动物保护措施

①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，晨、昏避免高噪音作业，禁止夜间施工。施工期间加强堆料场、临时堆土场防护，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。

②施工期间尽量控制光源使用量，对光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量；不要使用钠蒸气灯，禁止长时间开启明亮的照明设备，以减少光源对夜间活动鸟类的干扰；在鸟类迁徙季节高峰期（4月至5月上旬，11月至1月）风电场场址及周边区域出现大规模鸟类迁徙情况时，应停止夜间施工，减少对迁徙鸟类可能的伤害。

③在建设工程中，加强宣传教育和管理，认真全面地贯彻执行《中华人民共和国野生动物保护法》等法律法规，严禁非法猎捕野生动物。通过发放宣传册、张贴宣传画报等，增强人们的环境保护意识，使野生动物能在不受额外影响的情况下得以尽快恢复。

④在建设项目中，加强宣传教育和管理，认真全面地贯彻执行《中华人民共和国野生动物保护法》等法律法规，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。施工期间，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。通过发放宣传册、张贴宣传画

报等，宣传册内印上区域常见的保护动植物图片、保护级别，同时印刷上《中华人民共和国野生动物保护法》等法律法规对于捕猎野生动物的处罚条款，以增强施工人员的环境保护意识。

（3）施工迹地恢复措施

结合风电项目施工扰动特点，将施工迹地恢复分为四个分区，分别为风机吊装平台、集电线路、弃渣场、施工营地（租赁民房）。针对各区域施工特点、影响程度提出具体的迹地恢复措施。

风机吊装平台应拆除平台临时硬化层、建筑垃圾，对闲置区域松土破板结，平台及边坡完善截排水设施；保留固定检修通道，通道两侧布设灌草防护绿化带；清运全部建筑垃圾与施工废料。

集电线路沟槽分层回填夯实，平整地表，恢复原有地形地貌，多余土方就近平整处置；对于造成的路面破损应回填修补，保障路面正常通行；合理布设电缆标识桩，避免后期人为开挖损毁管线。

弃渣场应完善挡渣墙、截排水等工程防护措施，修整渣体边坡，分级放坡消除高危陡坎；渣场覆土并施加有机肥改良土壤；渣顶乔灌草结合恢复植被，边坡以灌草护坡为主；后续按照水土保持要求开展常态化开展边坡位移、排水设施监测。

施工营地（租赁民房）区域应全面拆除临时建筑，清运全部生活垃圾等污染物，消除土壤污染隐患；院落及荒地简易植被恢复，整治完成后移交农户。

（4）土地整治措施

风电施工迹地普遍存在土壤板结、有机质流失、砾石含量高等问题，因此在复绿前需要进行土地杂物清理、翻松平整，以提高植被存活率。

项目占地以林地为主，对于林草地复垦区域需要施加腐殖土、秸秆碎料以改良土壤结构，提升土壤保水能力，适配乡土植被生长；对于零星占用的耕地则需要适度补充施用有机肥 200-300kg/亩、复合肥 50-60kg/亩，以满足农作物耕作要求。

土地整治结束后及时进行表土回覆，减少表土肥力流失。

5.1.2 施工期大气污染防治措施

（1）避免使用油耗高、效率低、废气排放严重的施工机械，对燃油设备要合理配置，加强管理与维护，减少燃油污染物排放；

（2）避免在干燥的大风天进行大规模土石方开挖作业，对地表裸露的开挖或回填区域等主要产尘区域、运输道路采取定时洒水等降尘抑尘措施，在大风日加大洒水量及洒水频次；

（3）加强施工区的规划管理：建筑材料的堆场定点定位，并采取防尘、抑尘措施，如在大风天气，对散料堆场采取洒水、密闭存储、围挡、防尘布苫盖等防尘措施，以减少建设过程中使用的建筑材料在装卸、堆放过程中的粉尘外溢，降低工程建设对当地的空气污染。

（4）施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运；若在工地内堆置超过一周的，则应采取覆盖防尘布或防尘网、定期喷水压尘等防尘措施。

（5）对运输过程中易产生扬尘的物料如水泥、细砂等必须压实，填装高度禁止超过车斗防护栏，砂石等散状物料加盖篷布等措施，避免洒落引起二次扬尘，对施工车辆实行限速控制；对出入工地且车身、车轮粘有泥土的车辆进行清洗，以防止泥土被带出污染公路路面。

（6）运输车辆严禁超载运输，避免超过车载负荷而使尾气排放量上升。加强对施工机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，避免因机械保养不当而导致尾气排放量增大，对于排放量严重超标的机械应禁止使用。

5.1.3 施工期地表水污染防治措施

（1）车辆和机械停放冲洗区四周、机修间内设置截排水沟，截水沟末端建设隔油沉淀池，冲洗废水经隔油沉淀处理后，出水回用于车辆冲洗。

（2）施工人员生活污水采取因地制宜的处置方式，风电机组周边有农户或农家乐的，可依托现有污水处理设施收集处置；处理后用于附近林木浇灌，施工结束后及时对临时化粪池进行拆除、清理。生活污水不得排入邻近的周边沟渠，不得与雨水混合后外排。

(3) 施工期场地冲刷雨水处理措施

为减少水土流失，减轻雨水冲刷施工场地对周边水体水质的影响，在施工中采取相应的防护措施，主要有：风机塔及吊装平台四周根据地形设置土质排水沟，在各风机塔吊装平台排水沟末端设置土质沉砂池，池壁和池底压实，出口铺土工布；施工结束后及时清理恢复施工迹地、平整土地，并结合区域原土地利用情况恢复植被。

5.1.4 施工期噪声污染防治措施

(1) 对高噪声源设备采取合理布局，使高噪声源设备尽量远离野生动物、鸟类栖息的林区；加强项目区施工机械、动力设备的维护保养，淘汰落后的高噪施工设备，选取能耗小，噪声低，振动小的先进施工机械。

(2) 对声源较高的固定机械设备，若对环境产生不利影响的，需采取临时屏蔽措施，或置于室内。对影响严重的声源应强化隔声、减噪措施；

(3) 合理安排施工时段，严格控制夜间施工，禁止夜间高噪设备施工，避免夜间进行运输。

(4) 选择性能优良的项目运输车辆，并加强维护保养，同时加强运输管理工作。

5.1.5 施工期固废污染防治措施

(1) 弃渣及时运输至就近相邻的弃渣场填埋。

(2) 直埋电缆、风机基础、吊装平台及弃渣场产生的表土单独剥离，就近单独暂存于各吊装平台、弃渣场等，用于后期绿化覆土。临时表土堆场遮盖帆布，设置装土麻袋拦挡，表土堆场周边设置临时排水导流系统，施工后期用作回填和绿化覆土，并对临时表土堆场进行植被恢复。

(3) 废弃包装箱（袋）统一回收后外卖给废品收购站综合利用。

(4) 施工平台内设置垃圾桶集中收集施工人员的生活垃圾，由施工单位定期清运。

(5) 风机平台施工过程中，加强环境监理，禁止向侧坡倾倒渣土，特别是在道路坡下有水（或季节性有水）的沟冲的路段，避免下泄倾土填埋沟冲。

5.1.5 水土保持措施

5.1.5.1 水土保持措施总体规划

本项目位于水土流失重点预防区，水土流失防治方案设计以风电机组、集电线路建设区为重点，工程措施、植物措施、临时措施、管理措施相结合，按照“三同时”的原则，对项目建设所造成的水土流失得以集中和全面的治理，使工程开发带来的水土流失降到最低。

防治目标：本水土保持方案实施后，项目建设产生的水土流失得到有效控制，到设计水平年各项指标均能达到预期目标。其中：水土流失治理度 100%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 99.85%，表土防护率 99.68%，林草植被恢复率 100%，林草覆盖率 85.84%。

具体各项措施分述如下：

①工程措施

对风电机组、集电线路区等采取土地整治、表土剥离回填、排水沟、护坡、挡土墙、铺设碎石措施。

表土剥离和土地整治：开工前对风机平台、集电线路区等各区域内表土进行剥离，采用机械剥离为主，人工为辅的方式，剥离厚度 50cm，剥离后堆放于各施工区附近并采取措施防护，用于施工结束后的植被恢复。施工期间风机平台建设完成后，结合表土回覆及时对各风机平台裸露区进行土地整治；施工结束后，对各风机平台内非硬化空地进行了覆土绿化。经表土利用规划，各平台内平均覆土厚度 20-40cm，需对剥离的表土进行回覆，表土回覆采用拖式铲运机铲运土的方式将堆放的表土运至绿化区域，结合土地整治创造良好生境以便采取撒草绿化措施。

风机平台内部设置排水沟，以及弃渣场地内的雨水。排水沟采用 M7.5 浆砌块石砌筑，断面形状为矩形，断面尺寸为 0.4*0.4m，沟壁砌筑厚度 25cm；沉沙池断面尺寸为 2*1*1m，采用 M7.5 浆砌石。经统计，共设置排水沟 3125m，沉沙池 14 口。

②植物措施

对弃渣场、吊装平台采用撒播草籽、草坪护坡、植树等措施进行植被恢复。

③临时措施

施工过程中，特别是雨季和大风期施工时，为防止开挖填垫后的场地水蚀和风蚀，对风电机组、弃渣场、集电线路区等部位布设排水、拦挡和遮盖等临时防护措施，考虑临时工程的短时效性，选择有效、简单易于拆除且投资小的措施。

④管理措施

工程施工时序和施工安排对水土保持工程防治水土流失的效果影响很大。若施工时序和施工安排不当，不但不能有效预防施工中产生的水土流失，而且造成施工中的水土流失无从治理，失去预防优先的意义。临时堆土场应“先挡后堆”，减少占地；道路路面要定期洒水，临时堆放的土石料和运输车辆应遮盖；定期对施工生产生活区空地洒水降尘等。水土保持措施总体布局见下表。

表 5.1-1 水土保持措施总体布局表

防治分区	工程措施	植物措施	临时防护措施
风电机组区	土地整治、表土剥离回填、排水沟、护坡、挡土墙、铺设碎石	基面及临时占地撒播草籽	临时堆土拦挡及苫布遮盖，设置临时排水沟和临时沉沙池。
弃渣场	土地整治、表土剥离回填	清除建筑垃圾，恢复为林地	临时堆土拦挡及苫布遮盖、设置临时排水沟和临时沉沙池

5.1.5.2 植物恢复措施

(1) 风机机组（含吊装平台）

施工结束后，对风机机组（含吊装平台）区域进行植被恢复，以防止水土流失，美化周边环境。灌木选用马桑、悬钩子等，冠径 25~30cm，采用穴植的方式，株行距为 3m×3m；草种选用狗牙根、黑麦草、寒莓等，播种量 80kg/hm²。

风机吊装平台合计挂网喷播植草 0.32hm²，撒播草籽 3.89hm²。

(2) 弃渣场

弃渣完成后，对平台及渣体坡面实施乔灌木恢复，乔木树种选用柳杉、马尾松等，地径 3~4cm，株行距为 2×2m；灌木选用马桑、里白、黄荆等，冠径 25~30cm，采用穴植的方式，株行距为 3m×3m；草种选用狗牙根、黑麦草、寒莓等，播种量 80kg/hm²。

弃渣场区域合计栽植乔木 2929 株，栽植灌木 5126 株，撒播草籽

	4.10hm²。 5.1.6 临时用地生态恢复措施 项目施工期临时用地土地利用类型以林地为主。林地植被类型简单，组成林分的主要乔木树种为柳杉、马尾松，灌草丛以马桑、悬钩子、里白、寒莓、芒为主，植物种类相对单一，植物多样性较简单。 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。根据本工程的特点，建议采取以下恢复和补偿措施 （1）吊装平台 本项目吊装平台兼作临时堆料场、表土堆场，由于施工人员、施工车辆及施工材料压占临时设施区改变其土壤紧实度，会影响植被的自然生长；同时材料运输过程中部分砂石、水泥洒落，施工迹地有部分建筑垃圾。因此，在工程完工后应清除各种残留的建筑垃圾，对粒径大于 5.0cm 的碎石块进行拣选去除，在山丘区可采取人、畜力翻松。 其次暂存于吊装平台的表土堆场，在施工过程中应划分专用场地以及采取措施予以保护，同时表土场采用防雨布覆盖，其四周用编织土袋挡墙拦挡，顶面用彩条布覆盖，四周设置截排水沟。 施工结束后及时清理、松土、覆盖耕作土，复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化。待工程完工后再回填用于复耕。 （2）弃渣场 弃渣场在施工过程中应尽量避免暴力施工，减少对周边林地的破坏；施工结束后弃渣场应充分利用前期暂存的表土进行覆土。并投加一些改良肥料等，改善土壤结构和特性，使其满足植物生长的需求，选用柳杉幼株进行生态恢复；同时在乔木下种植一定量的本土草本，如马桑、芒、寒莓等。对于弃渣场边界区域应撒播草籽进行覆绿，以减少水土流失。
运营期生态环境保护措施	5.2 运营期生态环境保护措施 5.2.1 运营期生态保护措施 （1）风机叶片涂装警示色，慎选光源设备。对于鸟类迁徙来说，夜间风力发电场影响鸟类安全最重要的因素是光源，因为夜间鸟类迁徙时，

	迁徙通道上的光源对其有较大的吸引力，鸟类受光源的影响极易与光源附近的障碍物相撞。红色光源对鸟类夜间迁徙时影响更大，容易扰乱鸟类的夜间迁徙活动，因此风电场不适宜安装红色的光源。 为了最大限度减小对鸟类迁徙的影响，推荐采取如下预防措施： ①机位更换低频闪、低亮度白色光灯，取消高频爆闪白光模式；实行分时段启闭管控，非必要时段降低灯光功率或间歇启闭，避免强光诱导候鸟盘旋撞机。 ②严控场站、箱变、线路辅助照明：避免光束向上直射夜空；夜间非运维必需照明按需关停，杜绝大面积溢散光、漫射光。 ③大雾、阴雨等能见度较差天气，动态调整灯光运行模式，平衡航空安全与鸟类趋光撞击风险。 此外，为防范鸟类碰撞风机叶片，推荐采取如下预防措施： ①对风机叶片、机舱、塔筒采用分段对比色涂装（黑白相间、灰黑条纹、警示色块），打破叶片视觉隐身效应，提升日间鸟类远距离识别能力；高风险机位加密警示涂装占比。 ②叶片边缘增设警示标识、纹理条纹，避免高速旋转叶片形成视觉盲区；塔筒中上部增设反光标识，适配晨昏、阴天低能见度场景。 ③针对猛禽容易与风电塔发生碰撞的情况，应避免在风电场范围内创造有利于啮齿目动物的生境，如农田生境，可有效减少猛禽在风电场觅食。 （2）加强运行期鸟类观测。 ①项目建成后可委托专业机构进行鸟类观测和调查，系统摸排本区域鸟类组成，重点甄别猛禽、迁徙候鸟、涉禽、夜行性鸟类等易发生鸟撞敏感物种，梳理居留类型（留鸟 / 夏候鸟 / 冬候鸟 / 旅鸟）、迁徙过境高峰期、日间觅食范围、夜间飞行通道、集群活动点位。 ②分季节、分时段量化鸟撞风险等级：迁徙季、晨昏时段、大雾 / 阴雨弱光天气划定高风险区段与机位；结合风机排布、山脊气流带，绘制
--	---

	鸟撞风险分布图，针对性制定差异化防控措施。 ③在鸟类迁徙季节高峰期（4月至5月上旬，11月至1月），应加强对风电场区进行巡检，巡护人员应配置望远镜、GPS等设备。具体巡查内容主要包括：排查风机下方鸟撞死亡、受伤个体，做好登记、拍照、定位记录；定期核查涂装脱落、灯光故障、防护设施破损问题，形成问题整改台账。 ④定期开展鸟类保护、野生动植物法规培训；联动石柱县林业部门，建立受伤鸟类应急救助渠道。 （3）加强运营期植被管护。施工结束后选用乡土树种、草种及时复绿；对覆绿植被应加强管护，提高苗木成活率，整体管护周期不少于5年。具体安排如下： ①第1-2年：定植恢复期 以自然降水为主，人工适当干预补水，严禁大水漫灌；每月开展全覆盖巡查，对枯死苗木、缺苗草皮及时补播补植，保证地表植被覆盖率达到85.84%；人工选择性除草，保留本土野生伴生草种，维持自然植被群落结构；严禁使用高毒除草剂，保护小型陆生生物与鸟类觅食环境；定期对灌木进行修剪。 ②第3-4年：群落稳定期 减少人工灌溉频次，主要依托自然降水实现植被自然生长；每年春季、秋季各开展1次统一修剪、病虫害防治，采用生物防虫手段，不喷施广谱剧毒农药，避免农药残留。 ③第5年及以后：自然演替期 植被修复区域布设简易防护围栏，防止人畜踩踏、放牧破坏复绿植被，植被巡护与鸟类专项巡护同步开展，同步记录植被生长情况、及时修剪周边超高植被。 （4）优化运维路线与频次，减少非必要车辆、人员进入鸟类集中活动区，降低地面活动对灌丛、地栖鸟类的惊扰。维持占地范围外的原生
--	---

林地、灌丛植被，不随意破坏鸟类觅食、栖息微生境，保障区域鸟类基础生存资源。

(5) 在运营期间应重点加强对列入环保部公布入侵性外来物种名录的监控。对于进入占地范围内的外来入侵物种予以清除，并尽量在种子成熟之前清除，清除后需晾干，确保植株死亡。

5.2.2 运营期噪声污染防治措施

严格按照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）的要求，采取以下防治措施：

(1) 选用低噪风机设备，为防止风机运行噪声对周围环境产生影响，经常对风机进行维护和检修，使其处于良好的运行状态，避免机器运转不正常时噪声增高。选用符合标准的主变压器和配电设施，定期进行维护和保养。

(2) 提高加工工艺和安装精度，加强齿轮和轴承保持良好的润滑条件。加强风机的日常维护，定期检查风机机械系统，使其处于良好的运行状态，避免机器运转不正常时噪声增高。

(3) 本评价建议将本项目风机轮毂为中心，半径 300m 内的球形区域划定为噪声防护距离，在此范围内不宜新建居民点、学校、医院等声环境敏感目标。

(4) 根据石柱土家族自治县规划和自然资源局关于中核汇能石柱鱼池风电项目有关情况的复函，部分机位距离开发边界较近，其中 14 号地块（A1 风机）距离开发边界 311m、13 号地块（A2 风机）距离开发边界 354m。根据建设单位提供的风电机组气动噪声计算报告，预测得到本项目噪声防护距离为半径 300m 内的球形区域，小于城镇开发边界的距离，边界处噪声能够稳定达标。考虑到本项目距离城市开发边界较近，需采取以下措施：

①根据风机厂家提供的检测报告，建设单位选用低噪声风机叶片机型，优化叶片设计：采用锯齿尾缘、涡流发生器、波形前缘等先进技术，

并优化叶片流线型设计以减少风阻；在设备采购时，直接选用隔音防震型电机、减噪型变速齿轮箱、低噪声偏航刹车片等低噪声组件。

②设置风机智能降噪控制策略，通过智能控制系统，在满足发电需求的前提下，自动调整叶片变桨和叶轮转速。

③项目审批主管部门与国土空间规划主管部门建立信息共享机制，明确：以 A1、A2 风机轮毂为中心向外 300m 噪声防护范围，该范围远期规划避免布局住宅、学校、养老院、医院等声环境敏感目标。

⑤临近城镇开发边界区域，不得通过调整城镇开发边界向外扩张，压缩风机噪声缓冲空间。

⑥在朝向城镇开发边界一侧合适位置布设长期噪声监测点位，重点监测夜间噪声，定期开展噪声后评估。

⑦运营期结合城镇规划动态，一旦城镇开发边界内侧启动地块规划，及时复核噪声影响，必要时进一步优化风机运行管控方案。

（5）根据预测结果可知，常规风速工况下，所有敏感点昼间、夜间噪声预测值均满足 GB3096-2008 中 2 类区标准；额定风速工况下，所有敏感点昼间噪声预测值均满足 GB3096-2008 中 2 类区标准，石柱县林业检疫站及 8#居民点夜间噪声预测值叠加值不满足 GB3096-2008 中 2 类区标准。

根据现场踏勘，风电场与居民点之间普遍存在经济林带（如马尾松、柳杉），植被覆盖率高、林带宽度大，乔木的树冠层、枝干与叶片可有效散射、吸收声波，对中高频风机噪声（500~2000Hz）的衰减效果尤为显著。

本项目风机尺寸较大，风机噪声影响范围内分布有一定数量的零星居民房屋，且风机气动噪声预测涉及因素较多，目前尚无成熟通用的噪声预测模型，因此本评价噪声预测结果存在一定的不确定性。

本次环评建议，运营期建设单位需密切关注并妥善处理风机周边居民反映的噪声污染问题，及时开展运行期风机运行噪声监测，并根据运

行期噪声监测情况及风机气动噪声控制的研究最新进展，积极采取降噪措施减轻风机运行对区域声环境质量产生的不利影响。并采取以下措施：

①预留噪声治理经费，如运营期跟踪监测，敏感建筑临风机一侧增设隔声窗、墙体隔声改造；敏感点与风机之间因地制宜保留、补植高大乔木防护林带，利用植被增加噪声衰减量；

②针对石柱县林业检疫站及 8#居民点夜间噪声超标问题，对 A10 风机叶片进行锯齿尾缘降噪改造；建立夜间限功率运行机制（22:00~06:00），A10 风机限制运行功率不超过额定功率的 90%；在 A10 风机与石柱县林业检疫站、8#居民点之间补植高大乔木防护林带，利用植被增加噪声衰减量；对石柱县林业检疫站、8#居民点临风机侧房间安装双层中空玻璃隔声窗（计权隔声量 $R_w \geq 30\text{dB}$ ）；

③建立风速联动调控机制：持续记录额定风速持续时长、发生时段；在大风高发季节，加密噪声巡查，避免极端工况长期连续运行；

④运维调度优化：尽可能将风机检修、满负荷连续运行调试工作安排在昼间，减少夜间极端工况持续暴露；

⑥建立公众沟通渠道，公示噪声监测数据，接收周边居民噪声扰民投诉，形成快速响应处置机制；

⑦以对应风机为基准落实噪声防护管控，防护范围内不再新建住宅、管护用房等声环境敏感建筑。

⑧定期对风机机舱、齿轮箱、发电机开展运维保养，避免设备老化产生额外异常噪声；一旦风机出现异响、故障噪声，立即停机检修；明确阈值管控：若监测发现敏感点夜间噪声持续超标，立即执行进一步降负荷运行，必要时短时停机，直至声环境达标。

综上，采取上述措施后项目运营期噪声对外环境的噪声影响可接受。

5.2.3 运营期固废污染防治措施

风电机组运营期产生的废润滑油（HW08、900-214-08）、废含油手套、抹布（HW49、900-041-49）、废包装桶（HW49、900-041-49）、废油漆渣（HW12、900-252-12）属于国家危险固体废物名录中的危险废

物，均应分别采用专用容器收集后暂存于 220kV 升压站危废贮存库内。

根据设计资料等相关内容可知，本项目依托 220kV 升压站拟设置危废贮存库面积约 15m²。危废贮存库需按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）进行建设和管理。危废贮存库需采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐，不同类型的危废需分类存放；贮存间内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝；地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ），或其他防渗性能等效的材料。整体或分区设计液体导流和收集设施，收集设施容积应保证在最不利条件下可以容纳对应贮存区域产生的检修废油等液态物质。容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。房门按规定设置警示标识明确暂存危废的危险特性、注意事项、明确监管人员及其联系方式；建设危废台账制度，危废最长暂存周期不可超过 1 年，需交由有危废处理资质的单位外运处置并做好危废转移联单的填写。

采取以上措施后，能满足固体废物处置率达到 100%，可以有效减轻固体废物排放对环境污染，措施技术经济上是可行的。

5.2.4 环境风险防范措施

风电场内 35kV 箱变事故状态下最大排油量约 2.5m³/台，各箱变均配套设置事故油池 1 座，本项目共设置 13 座，每座有效容积为 3m³，池底和池壁进行防腐防渗处理，用以收集箱变的事故排油，可有效避免其进入外环境造成土壤污染和水污染风险。

在发生主变压器或箱变泄漏绝缘油事故时，事故油池内收集的事故油经过油水分离处理，分离后的油大部分可回收利用，不可利用的少量废

油由有资质的专业公司回收。

5.2.5 风机光影污染防范措施

A2 风机西北侧 217m 为 3# 居民点、南侧 224m 为 4# 养殖场临时居住点，A7 风机东北侧 217m 为 6# 居民点，上述敏感目标与风机距离均小于风机光影理论控制距离 267.7m，在日出、日落低太阳高度角时段，风机叶片旋转易产生周期性阴影频闪效应，对居民日常生活造成视觉干扰。

本项目所有风机均位于城市开发边界外，需防范远期城镇向外拓展、开发边界内侧新增居住及生活配套建筑，引发新增光影敏感目标受影响的问题。

对现状敏感点应采取以下措施：

①源头布局优化管控

优化风机叶轮旋转朝向，规避叶片投影主方向正对居住、养殖场值守用房；

②被动防护与生态缓冲措施

对 3#、6#居民住宅、4#养殖场临时居住用房临风机一侧，因地制宜增设遮光窗帘、遮阳百叶、外墙遮阳挑檐等设施，阻挡叶片阴影直射室内，弱化视觉频闪冲击。在风机与现状敏感点之间保留现状原生植被，补植高大常绿乔木形成生态缓冲林带，利用树冠遮挡低空阳光、削弱阴影投射强度，进一步降低光影影响。

对城市开发边界的远期管控措施：

①划定光影联动管控缓冲区

以 A2、A7 风机为中心，划定 267.7m 光影防护缓冲区。经校核，风机距离城镇开发边界最近 311m，光影防护范围全部位于城镇开发边界外侧，当前与城镇开发边界无重叠。将该光影防护缓冲区纳入国土空间规划动态管控台账，严禁通过调整城镇开发边界向外扩容、向内压缩风机与城镇开发边界之间的隔离距离，防范远期城镇拓展建设进入风机光

	影影响范围。 ②城镇开发边界外侧预留隔离管控要求 在风机光影防护缓冲区与城镇开发边界之间预留稳定隔离空间。远期若启动城镇开发边界优化调整，必须保证城镇开发建设用地与 A2、A7 风机之间预留充足间距，确保规划居住、办公类敏感建筑始终处于风机 267.7m 光影影响范围之外。不允许边界外拓侵占风机和城镇开发边界之间的隔离地带，从规划源头规避远期新增光影敏感目标。 ③规划联动审批机制 建立环评、能源、自然资源规划部门联动机制，将 A2、A7 风机 267.7m 光影管控范围、隔离空间管控要求纳入属地国土空间规划与城镇开发边界管控细则。自然资源主管部门在城镇开发边界优化、片区控规编制工作中，提前校核风电光影管控约束；若远期临近边界区域开展规划建设，需复核风机光影影响，避免在光影影响范围内布局住宅、安置房、学校、养老设施等长期有人活动的声光影敏感建筑。 ④边界动态跟踪与调整管控 常态化跟踪城镇开发边界调整、片区开发建设动态。若远期城镇存在向外拓展规划意向，第一时间复核拓展区域与风机光影缓冲区的位置关系。一旦规划建设逼近光影防护缓冲区，进一步收紧风机光影避让管控时段，优化风机智能运行策略，必要时采取常态化降转速、错峰运行等强化防控措施。 （4）运行期管控与公众沟通 ①项目调试及运营期间，安排专人在日出、日落光影敏感时段常态化现场核查 3#、4#、6# 敏感点光影实际影响情况，动态优化智能控制系统参数与管控时段。 ②建立居民反馈投诉响应机制，接到光影扰民诉求立即核查、及时调整运行方案。定期开展风机设备运维检修，保障光影管控系统稳定运行；同步跟踪城镇开发规划动态，动态完善防控措施，兼顾项目正常运营与
--	--

	城镇有序开发。 ③向周边居民公示光影防护措施及管控方案，做好沟通解释工作，减少公众疑虑。
其他	5.3 环境管理与环境监测计划 5.3.1 环境管理 本项目建设期和运行期应加强环境管理，执行环境管理和监测计划，掌握项目工程建设前后、运行前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项环境防治措施的有效落实，并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少工程建设及工程运行对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。 石柱县汇能新能源有限公司作为本项目的建设单位，是解决项目产生或可能产生的环境污染、生态破坏、污染扰民投诉纠纷或环境危害等其他不良后果的主体单位，严格按照有关法律法规和相关技术规范的要求，如实、科学、全面、系统地对本项目可能产生的影响、危害或污染进行预测、评价和提出有效的对策措施，并对其结果或后果分别承担侵权责任和连带责任。 （1）施工期的管理职责 ①贯彻执行国家、地方环境保护法规和标准。 ②随着工程进展情况，不断落实环评中的环境保护措施。组织项目环境监测工作，建立监测档案。落实和协调环境监理工作。 ③施工过程中监督各个施工期的环保措施实施情况，并对污染物排放情况进行记录、汇总。 ④在施工过程中编制项目环境保护和环境监测计划，设计并组织实施；建立健全各种规章制度，并检查督促实施。按有关规定编制各种报告与报表，并负责向上级领导及环保部门呈报。 ⑤协同当地环保部门处理与拟建项目有关的环境问题，以及公众提出的意见和建议，并做好统计工作。

⑥负责宣传环保相关知识，增强施工人员的环保意识。

(2) 运营期的管理职责

①贯彻执行国家、地方环境保护法规和标准。

②根据工程监测计划，实施环境监测。根据监测结果核实采取的污染防治措施是否合理可行。

③负责接收公众的环保投诉，及时采取协调处理措施。

施工期环境管理机构主要负责工程建设中相关环境保护问题。施工期环境管理应落实项目环境影响评价报告提出的环境保护措施。根据基础设施项目施工特点及其对环境的影响，监督施工单位的施工机械、施工方案等是否符合环保要求。营运期环境管理为日常性管理，环保机构按其所担负的职责进行管理。

5.3.2 环境监理

本环评建议建设单位委托有资质的单位开展环境监理工作，环境监理机构应对项目设计文件进行核查，对施工期施工行为进行监理，协助建设单位进行环保验收。

(1) 环境监理目标

通过环境监理控制工作和具体的控制措施，在满足投资、进度和质量要求的前提下，确保环境影响评价文件及其批复中提出的防治环境污染和生态环境破坏的措施以及环境保护设施投资概算等环境保护对策的落实。

(2) 环境监理范围

环境监理范围主要包括主体工程建设范围、临时用地范围、环境影响范围。

主体工程建设范围：风机建设工程、集电线路杆塔

临时用地范围：弃渣场、直埋电缆、风机吊装平台。

环境影响范围：建设范围、临时用地范围周边，以及由于项目调整对周边造成环境污染和生态破坏的区域。

(3) 监理时段

环境监理服务期应包括设计阶段、施工阶段和试运行阶段。时段应从工程环境监理招投标至工程通过竣工环保验收。

(4) 环境监理工作计划

环境监理的内容和项目见下表。

表 5.3-1 项目环境监理计划一览表

阶 段	监 理 内 容
设计阶段	(1) 收集环评及其批复文件、初步设计文件、施工图设计文件，以此为依据重点关注工程建设的变化情况，环评及其批复文件、初步设计文件和施工图设计文件中对环保措施的要求。 (2) 核查设计中风电场总平面布置、装机规模、场内道路布置、集电线路布置、施工工艺、配套的环保设施及其规模等与环评及批复的符合性； (3) 根据建设项目有关设计的规定，审查设计图纸签章、审查（审批）手续是否齐全。 (4) 重点针对工程与环境敏感区的位置关系是否发生重大变化，设计文件所提环保措施和设计的环境保护设施是否针对建设项目的工程环境、施工管理模式、现场实际情况，是否具备可操作性，同时对设计不满足环境影响报告及批复文件要求的环境治理措施，提出修改或增加建议； (5) 编制环境监理工作规划和实施细则。
施工期	施工期间，监督施工过程中环境保护措施的落实，以及为项目营运配套的污染治理设施的“三同时”工作执行情况。 (1) 环境监理不定期对施工工地进行环境保护巡查，监督“三同时”中“同时施工”制度的有效落实，并对施工单位在施工过程中的环境保护措施落实情况、施工区及周边地区的环境状况、工程建设监理的现场监管情况等进行检查，就检查中发现的问题及时通知建设单位，并提出改进措施要求，跟踪直至问题解决。在检查中如发现重大环境问题时，向施工方下达《环境监理通知书》，整改完工后，由建设单位、工程监理、环境监理等相关单位检查认可。 (2) 监督检查施工废水处置情况、施工噪声控制情况、施工人员生活垃圾及生活污水处置情况。 (3) 监督检查固体废物的分类存储和处理工作，达到保持工程所在现场清洁整齐的要求。 (6) 监督风机平台施工过程中，是否有向侧坡（倾倒渣土，造成下泄倾土填埋沟冲的情况。 (7) 监督工程雨季施工时是否做好场地排水工作，是否保持排水沟畅通。 (8) 监督施工结束后是否及时进行场地平整和植被恢复。 (9) 定期主持召开环保专项工程例会，按要求编写环境监理阶段报告，并定期向建设单位报送环境监理阶段报告。 (10) 对施工期间以及完工后采取的生态保护和恢复措施进行监理。 (11) 监督环评报告及其批复中所提出的运行期污染防治的各项治理工程和环保工程的工艺、设备、能力、规模、进度，按照设计文件的要求进行

	有效落实，确保项目“三同时”工作在各个阶段落实到位。 （12）根据环评报告的要求做好施工期污染物排放的环境监测、检查、检验工作，为环境保护监理提供必要的监测数据。 （13）参与调查处理施工期的环境污染事故和环境污染纠纷。 （14）对施工人员做好环境保护方面的培训工作，培养大家爱护环境、防止污染的意识。
试运行	工程竣工后，要监督检查环境恢复落实情况及环保处理设施运行情况。 （1）监督检查弃渣场清理及恢复情况。 （2）监督检查工程生态恢复落实情况。 （3）监督检查施工单位是否有遗留环境问题，并要求其进行整改。 （4）整理完成环境监理资料，编制环境监理总结报告。 （5）协助建设单位做好竣工环保验收工作。 （6）向建设单位移交工程环境监理资料。

5.3.3 环境监测计划

环境监测包括施工期环境监测和运营期环境监测两部分。施工期环境监测可纳入环境监理工作中，运营期环境监测委托有资质单位进行。监测计划见表 5.3-2。

表 5.3-2 环境监测计划

阶段	监测内容	监测时间及频率	监测地点	监测项目
运营期	噪声	竣工环保验收时监测 1 次，日常监测按《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）规定执行	风机运行噪声监测点位、各声环境敏感点	等效 A 声级

5.3.4 竣工环保验收

根据《建设项目环境保护管理条例》规定，建设项目需要配套建设的环保设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。本项目竣工后，建设单位应开展竣工环保验收调查。本项目环保投资 300 万元，占工程总投资的 0.78%。

环保投资	表 5.4-1 本项目环保投资一览表			
	序号	项目	环境保护投资具体内容	投资 (万元)
	一	环境污染防治		220
	1	声环境污染防治		153
	1.1	施工期噪声污染防治	合理布局高噪声设备, 采用先进施工机械, 加强运输车辆管理, 合理安排施工时间, 对高噪声设备采取必要的隔声处理	20
	1.2	营运期风机运行噪声污染防治	直接选用隔音防震型电机, 叶片采用锯齿尾缘、涡流发生器、波形前缘等先进技术。将本项目风机轮毂为中心, 半径 300m 内的球形区域划定为本项目风机的噪声防护距离, 在此范围内不宜新建居民点、学校、医院等声环境敏感目标。	纳入主体投资
			预估噪声污染治理费用	40
			预留噪声污染治理资金	93
	2	环境空气污染治理		17
	2.1	施工场地扬尘	洒水降尘措施, 文明施工	10
	2.2	材料堆场和运输扬尘污染防治措施	利用施工吊装平台堆放原料, 易扬尘材料使用篷布覆盖, 避免大风天气作业。	7
	2.3	运营期食堂油烟	依托 220kV 升压站内的食堂	0
	3	水污染防治		20
	3.1	施工期生产废水	冲洗废水经沉淀处理后回用	5
	3.2	施工期生活污水	依托周边民房、农家乐处理施工生活污水, 后用于周边林草农肥。	5
	3.3	运营期生活污水	巡检人员依托升压站内污水处理设施(化粪池+隔油池+一体化污水处理设施), 经处理后用于场内绿化浇洒。	10
	4	固体废弃物污染防治		10
	4.1	生活垃圾处置	生活垃圾定点收集, 集中清运	2
	4.2	弃渣和建筑垃圾处置	利用设置的 2 处弃渣场堆存弃方, 纳入工程主体投资, 不重复计列	/
	4.3	危险废物	风机检修废油、废含油抹布及手套、废油漆渣、废包装桶等分类收集后存储于 220kV 升压站内的危废贮存库, 定期交由有资质单位外运处置。	4
	4.4	一般固废	废碳刷集中收集, 定期运至 220kV 升压站内的一般固废暂存间处置。	4
	5	环境风险防范措施		20
	5.1	35kV 箱变事故排油风险	设置 13 座事故油池(容积均为 3m ³)	20

		防范措施	并做好进行防腐防渗处理	
	6	光影影响减缓措施		
	6.1	叶轮转动带来的光影影响	优化风机叶轮旋转朝向，规避叶片投影主方向正对居住、养殖场值守用房；对 3#、6#居民住宅、4#养殖场临时居住用房临风机一侧，因地制宜增设遮光窗帘、遮阳百叶、外墙遮阳挑檐等设施，阻挡叶片阴影直射室内，弱化视觉频闪冲击。	纳入主体投资
	二	生态环境保护		50
	1	新增水土保持投资	由主体工程或水保工程设计，已列入主体工程投资、水保投资或林地使用补偿投资中	/
	2	绿化工程		/
	3	排水及防护工程		/
	4	临时用地复垦费或植被恢复费		/
	5	植物防疫检查、外来植物清理	预留	10
	6	宣传教育费	环保宣传教育宣传册制作、宣传牌、警示牌购置和安装费	10
	7	鸟类、动物救护	定期巡检，观测；预留费用	30
	三	环境管理费		30
	1	施工期环境监测费	施工期水、气、声监测	10
	2	竣工环保验收费	竣工环保验收费	17
	3	环保宣传培训费	环保专业技术人员培训费	1
	4	环保工程维护费	施工期环保工程维护费	2
	合计			300

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	1. 施工前组织开展生态保护专项宣教，明确机组与生态保护红线位置关系。 2. 风机及吊装平台严格控制作业范围，边界区域设置显著警示标线。不得随意扩大，避免大面积平整，乱砍滥伐。 3. 避免大开大挖。机吊装平台均采用半挖半填方式开展场地平整施工。挖方边坡坡率采用 1:0.5；填方边坡坡率 1:1.5。 4. 施工前剥离表土并妥善保存于弃渣场，后用于绿化覆土。 5. 避免雨季施工，对裸露土质坡面加盖防雨布；临空区域设置挡墙或临时编织土袋进行拦挡，并合理布设截排水沟，从源头削减坡面汇流与土体冲刷。 6. 场区边坡同步实施护坡、植草绿化及裸土临时苫盖，杜绝施工、运营期水土流失下泄至西侧及北侧生态保护红线区域。 7. 施工结束后，对吊装平台和集电线路区域进行植被恢复，建议种植本地植物如马桑、寒莓、芒等灌草植物，以尽快恢复道路周边生态环境 8. 晨、昏避免高噪音作业，禁止夜间施工。	1. 吊装平台等临时占地设备、材料、临时建筑物均搬离或拆除，并进行植被恢复，无裸露地面； 2. 弃渣全部清运至弃渣场，并做好水土保持措施。	1. 加强对弃渣场、风机平台边坡绿化植被生长初期管护工作，确保其成活率，及时进行绿化植物的补种和维护。 2. 对列入环保部公布入侵性外来物种名录的监控，对于进入占地范围内的外来入侵物种予以清除。 3. 风机叶片涂装警示色，慎选光源设备，按要求在鸟类迁徙季节加强对风场区域的巡护；优化运维路线与频次，减少非必要车辆、人员进入鸟类集中活动区，降低地面活动对灌丛、地栖鸟类的惊扰。 4. 开展运营期鸟类常态化监测，维持占地范围外的原生林地、灌丛植被，不随意破坏鸟类觅食、栖息微生境，保障区域鸟类基础生存资源。	1. 临时占地按照生态恢复方案完成平整、草籽撒播和灌木种植，植被生长状态良好； 2. 采用乡土植被恢复。 3. 建立风电场日常鸟类巡护救护联动机制。
水生生态	/	/	/	/

地表水环境	1. 施工期生产废水收集经沉淀处理后回用； 2. 施工人员生活污水采取因地制宜的处置方式，风电机组周边有农户或农家乐的，依托现有污水处理设施收集处置。	施工期未对区域地表水体造成显著不利影响，未发生水污染事件。	风电巡检人员依托 220kV 升压站内的生活设施。	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	选用低噪声的施工机械或工艺，加强机械维护保养，合理安排施工布置和施工时间，加强施工期高噪声设备的管理。	施工期噪声影响得到有效控制，出现施工噪声投诉已得到妥善解决。	直接选用隔音防震型电机，叶片采用锯齿尾缘、涡流发生器、波形前缘等先进技术；提高加工工艺和安装精度，加强齿轮和轴承保持良好的润滑条件；设备定期保养。将本项目风机轮毂为中心，半径 300m 内的球形区域划定为本项目风机的噪声防护距离，在此范围内不宜新建居民点、学校、医院等声环境敏感目标。	风机噪声影响范围内敏感点声环境质量达标，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值
振动	/	/	/	/
大气环境	施工场地洒水抑尘，渣土运输密闭或加盖篷布。	不造成扬尘污染。	风电巡检人员依托 220kV 升压站内的生活设施。	/
固体废物	弃渣按水土保持方案运往弃渣场堆存，表土临时堆存做好相关水土流失防护。 施工垃圾、生活垃圾妥善外运处置，现场施工迹地恢复。	施工迹地得到恢复，按照水土保持方案进行建设。	废油漆渣、废包装桶、废润滑油、废含油抹布及手套等专用容器收集后存储于 220kV 升压站 15m² 危废贮存库，定期交由有资质单位外运处置。 废碳刷集中收集后及时运至 220kV 升压站 15m² 一般固废暂存间，定期交物资回收单位处置。	1. 风电场箱变事故油池及排油管道等按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）建设； 2. 一般固废和危险废物依托 220kV 升压站内设置的一般固废暂存间和危险废物贮存库进行堆存，内部做好转运记录。
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	风电场内各 35kV 箱变均设置 3m ³ 事故油池	无环境事故发生。

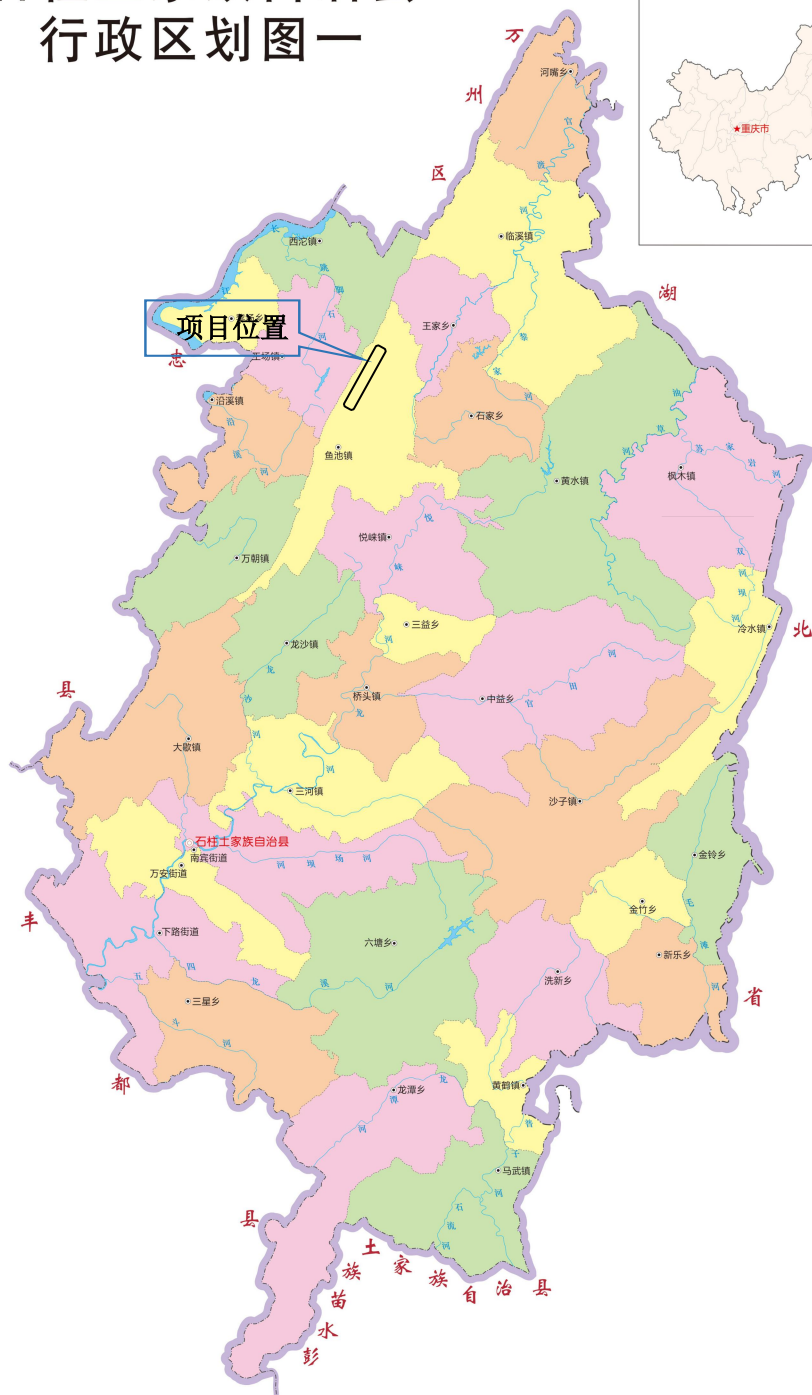
			并做好防腐防渗措施，共设置箱变事故油池13座。	
环境监测	/	/	风机周边居民房屋等声环境敏感目标声环境质量监测值达标。	按要求委托有资质的监测机构开展试运行期环境监测，居民点处声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准，并出具监测报告。
其他	/	/	优化风机叶轮旋转朝向，规避叶片投影主方向正对居住、养殖场值守用房；对3#、6#居民住宅、4#养殖场临时居住用房临风机一侧，因地制宜增设遮光窗帘、遮阳百叶、外墙遮阳挑檐等设施，阻挡叶片阴影直射室内，弱化视觉频闪冲击。	减少光影影响范围和强度

七、结论

石柱县汇能新能源有限公司拟建的中核汇能石柱鱼池风电项目符合相关产业政策。在严格落实评价提出的各项污染防治措施和生态保护措施的前提下，本工程施工期的环境影响范围和时段均较为有限，可为环境所接受；工程运营期可能产生噪声等主要环境影响，通过认真落实本评价和工程设计中提出的各项环保措施要求，可缓解或消除工程建设可能产生的不利环境影响。从环境保护角度分析，本工程建设可行。

石柱土家族自治县 行政区划图一

石柱土家族自治县
区位图



图例

- 县政府驻地
- ★ 乡、镇、街道
- 直辖市、省界
- 县界
- 乡、镇、街道界
- 河流

0 2.5 5 10 千米

审图号:渝S(2017)035号 石柱土家族自治县规划局 主办 重庆市地理信息中心 承办 二〇一七年十一月

附图 1 项目地理位置图