

建设项目环境影响报告表

项 目 名 称： 国能石柱大堡梁风电扩建项目

建设单位（盖章）： 国能重庆市石柱县新能源开发有限公司



编制单位：中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司

编制日期： 2024年03月

一、建设项目基本情况

建设项目名称	国能石柱大堡梁风电扩建项目		
项目代码	2309-500240-04-01-384995		
建设单位联系人	周小磊	联系方式	13368413373
建设地点	重庆市石柱土家族自治县三星乡、六塘乡、龙潭乡		
地理坐标	(108度14分47.067秒, 29度52分8.146秒) (项目中心坐标)		
建设项目行业类别	D4415 风力发电	用地(用海)面积(m ²)/长度(km)	77267m ² , 其中永久占地7267m ²
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	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(2024)113号
总投资(万元)	66700	环保投资(万元)	880
环保投资占比(%)	1.32	施工工期	12个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是		
专项评价设置情况	根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》、《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)、《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价与标准》(HJ/T10.3-1996)和《重庆市建设项目环境影响评价文件分级审批规定》(2021年修订), 项目新建220kV升压站将另行单独编制环境影响报告报送重庆市生态环境局审批, 因此本次环评不包含220kV升压站, 不设辐射专题。		

	<p>本项目不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、生态保护红线等敏感区，不设生态专题。</p>
规划情况	<p>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）。</p> <p>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</p>
规划环境影响评价情况	<p>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）</p> <p>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）</p>
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>1.1 规划及规划环境影响评价符合性分析</p> <p>1.1.1 《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）》符合性分析</p> <p>规划中明确“发展目标——电力消费清洁低碳。到2025年全社会用电量达到1620亿千瓦时，年均增长6.4%。可再生、非水可再生能源</p>

电力消纳权重达到国家下达计划指标，全力推动电力行业碳达峰碳中和目标落实。”“挖掘可再生能源发展潜力。...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。”“结合农村资源条件，开展生物质、风电、光伏等可再生能源开发利用，推动用能向清洁低碳绿色转变。”

本项目为风电项目，为《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）》中“十四五”期间规划重点项目--可再生能源-风力发电清单中第26项（石柱大堡梁风电扩建项目），符合“碳达峰、碳中和”目标的发展方向，有利于推动用能向低碳绿色转变。因此本项目符合《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）》要求。

1.1.2《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）环境影响报告书》及其审查意见符合性分析

重庆市生态环境局以“渝环函（2023）365号”出具了《关于<重庆市“十四五”电力发展规划（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

1.1-1~1.1-2。

根据表中分析，本项目建设符合《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）环境影响报告书》及其审查意见要求。

1.1.3《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025年）》符合性分析

根据该规划发展目标：“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；可再生能源电能消费总量约780亿千瓦时，年替代化石能源约2420万吨标准煤。非水可再生能源电能消费总量约260亿千瓦时，年替代化石能源约810万吨标准煤；力争消纳市外可再生能源电量达到450亿千瓦时。”

本项目为风电项目，为可再生能源开发利用项目，本项目建设有

	<p>利于达到规划提出的发展目标，本项目符合《重庆市“十四五”电可再生 能源发展规划（2021-2025年）》要求。</p> <p>1.1.4 《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</p> <p>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）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 1.1-3~1.1-4。</p> <p>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。</p>
其他符合 性分析	<p>1.2 “三线一单”符合性分析</p> <p>1.2.1 环境管控单元概况</p> <p>根据《重庆市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、 资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意 见》（渝府发〔2020〕11号）文件要求：环境管控单元包括优先保护单 元、重点管控单元、一般管控单元三类。优先保护单元指以生态环境 保护为主的区域，主要包括饮用水水源保护区、环境空气一类功能区 等。重点管控单元指涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环境要素 重点管控的区域，主要包括人口密集的城镇规划区和产业集聚的工业 园区（工业集聚区）。一般管控单元指除优先保护单元和重点管控单 元之外的其他区域。优先保护单元依法禁止或限制大规模、高强度 的工业和城镇建设，在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护 修复活动，恢复生态系统服务功能。重点管控单元优化空间布局， 不断提升资源利用效率，有针对性地加强污染物排放控制和环境风 险防控，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。一般 管控单元主要落实生态环境保护基本要求。</p> <p>本项目位于石柱土家族自治县。根据重庆市“三线一单”智检服务平</p>

台导出的“三线一单检测分析报告”，本项目涉及石柱县一般生态空间-生物多样性维护（ZH50024010014，优先保护单元）。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结果及《石柱土家族自治县规划和自然资源局关于石柱大堡梁风电扩建项目意见的函》（附件5），本项目新增建设用地不涉及生态保护红线。本项目与环境管控单元的位置关系见图1.2-1，与“三线一单”管控要求符合性分析见表1.2-1。



图1.2-1 本项目与环境管控单元的位置关系

1.3 相关政策符合性分析

1.3.1 产业政策符合性分析

本项目为风力发电项目，不消耗物质资源，为清洁能源生产，在

《产业结构调整指导目录（2024年本）》中属于“鼓励类——新能源——风力发电技术与应用”，符合国家产业政策。

1.3.2 《重庆市产业投资准入工作手册》（渝发改投资〔2022〕1436号）符合性分析

本项目为风力发电项目，位于石柱县，属于渝东南武陵山区城镇群。本项目不属于《重庆市产业投资准入工作手册》中不予准入类和限制准入类项目。项目建设符合《重庆市产业投资准入工作手册》（渝发改投资〔2022〕1436号）要求。

1.3.3 《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号）、《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》符合性分析

本项目为风力发电项目，不属于《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号）、《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）》（川长江办〔2022〕17号）中禁止的建设项目，符合相关要求。符合性分析见表1.3-1。

1.3.4 《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

2019年2月，国家林业和草原局（以下简称“国家林草局”）印发《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发〔2019〕17号），为减少对森林植被和生态环境的损害与影响，就规范风电场项目建设使用林地提出相关要求。经分析，本项目与通知要求不冲突。本项目与该通知符合性分析见表1.3-2。

1.4 相关规划符合性分析

1.4.1 《石柱土家族自治县生态环境保护“十四五”规划和二〇三五年远景目标》符合性分析

该规划指出：“深化绿色低碳转型升级，推动经济高质量发展。...强化生态环境准入硬约束。严格落实长江经济带产业准入负面清单、

重点生态功能准入清单和重庆市产业投资禁投清单，强化战略和规划环境影响评价在优布局、控规模、调结构、促转型中的“绿色”引领，严控“两高一资”项目、过剩产能和环境风险项目。...推动传统产业绿色转型升级。做大做强绿色生态工业...加快打造以优质农产品和中药材为重点的精深加工业、以智能终端为重点的电子信息业、以机械设备为重点的康养制造业、以风电为重点的清洁能源产业“四大生态工业产业集群”，加快建设成为全市重要绿色特色资源加工基地。”

本项目为风电项目，未列入长江经济带产业准入负面清单、重点生态功能准入清单和重庆市产业投资禁投清单，不属于“两高一资”项目、过剩产能和环境风险项目。本项目属于该规划重点打造的清洁能源产业。因此本项目符合《石柱土家族自治县生态环境保护“十四五”规划和二〇三五年远景目标》相关要求。

1.4.2 《重庆市石柱土家族自治县“十四五”能源发展规划》符合性分析

该规划指出：“打造三大能源生产基地。依托石柱县丰富的水能、风能、天然气等资源优势，着力构建风电、水电和天然气“三大”清洁能源生产基地，并着力推进“水风光火储一体化”综合能源供给体系建设，打造资源节约型和环境友好型的新能源生产基地。”“持续发展风电。按照统筹规划、生态优先、集散并举、有效利用的原则，持续推进风电发展。”

本项目依托石柱县丰富的风能，建设风电项目，有利于石柱县打造资源节约型和环境友好型的新能源生产基地，为该规划大力支持的建设项目，因此本项目符合《重庆市石柱土家族自治县“十四五”能源发展规划》要求。

表 1.1-1 《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

类别	规划环评生态环境管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	<p>(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</p> <p>(2) 南川凉风垭风电、南川白杨坪风电、石柱王家风电项目严格避让风景名胜区</p> <p>(3) 武隆平坝风电项目避让世界自然遗产地</p> <p>(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 27 个风电项目以及规划中未明确具体选址的其他项目，应优化项目风机点位和施工布置，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</p> <p>(5) 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；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</p>	<p>本项目在设计阶段优化了风机布局，严格避让了生态保护红线。本项目利用现有、规划的森林防火通道进行施工运输。项目 35kV 集电线路采用直埋方式沿规划道路进行敷设。</p>	符合
污染物排放管控	<p>(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。</p> <p>(2) 危废依法依规收集暂存处置，并建立台账。</p> <p>(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。</p>	<p>(1) 本项目 220kV 升压站将另行单独编制环境影响报告报送重庆市生态环境局审批，不在本次评价范围内。</p> <p>(2) 本评价已提出危废收集暂存和转移处置要求，项目产生的危废暂存于升压站内设置的危废贮存库。</p>	符合

类别	规划环评生态环境管控要求	本项目情况	符合性
		(3) 本评价根据运营期风机噪声预测结果, 提出相关噪声污染防治措施和运营期噪声监测方案, 确保敏感点噪声达标。	

表 1.1-2 《关于<重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025 年）环境影响报告书>的审查意见》符合性分析

序号	规划环评审查意见	本项目情况	符合性
1	转变能源生产方式, 积极推进绿色低碳发展。 ...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...	本项目为风力发电项目, 为清洁能源。	符合
2	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...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。	本项目占地不涉及法律法规禁止开发的区域, 项目占地已避让自然保护区、森林公园、地质公园等生态环境敏感区。 根据《石柱土家族自治县规划和自然资源局关于石柱大堡梁风电扩建项目意见的函》(附件 5)、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结果(附件 7), 本项目新增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	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, 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。...合理确定升压站选址、输变电路径和导线对地高度, 确保站	本评价已论证噪声影响范围, 并根据运营期风机噪声预测结果, 提出相关噪声污染防治措施和运行期噪声监测方案。 本项目 220kV 升压站将另行单独编制环境影	符合

序号	规划环评审查意见	本项目情况	符合性
	界和线路下方电场轻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有相应危险废物处理资质的单位处置。	响报告报送重庆市生态环境局审批，不在本次评价范围内。 本评价已提出危废收集暂存和转移处置要求，项目升压站内设置危废贮存库用于危废暂存，交有资质单位处置。	
4	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.....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...	本项目在施工过程中尽可能减少弃土弃渣，按照林业、规划和水利部门相关要求选定弃渣场。风场场区内的新建 35kV 集电线路采用直埋方式沿现有及规划森林防火通道进行敷设。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
5	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，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。	本评价已针对项目的环境风险提出相关的风险防范措施。 220kV 升压站下方设置有集油坑，配套建设事故油池有效容积 60m ³ ，满足泄露事故绝缘油量；事故油池池底池壁防腐防渗处理，并设计有油水分离功能。	符合
6	碳排放管控。 ...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。...	本项目为风力发电项目，为积极发展的新能源项目。	符合

表 1.1-3 《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025）环境影响报告书》符合性分析

类别	规划环评生态环境管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	<p>(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</p> <p>(2) 南川凉风垭风电、南川白杨坪风电、石柱王家风电项目严格避让风景名胜</p> <p>(3) 武隆平坝风电项目避让世界自然遗产地</p> <p>(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</p> <p>(5) 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；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。</p>	<p>本项目在设计阶段优化了风机布局，严格避让了生态保护红线。本项目利用现有、规划的森林防火通道进行施工运输，35kV 集电线路采用直埋方式沿现有及规划森林防火通道进行敷设。</p>	符合
污染物排放管控	<p>(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。</p> <p>(2) 危废依法依规收集暂存处置，并建立台账。</p> <p>(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。</p>	<p>(1) 本项目 220kV 升压站将另行单独编制环境影响报告报送重庆市生态环境局审批，不在本次评价范围内。</p> <p>(2) 本评价已提出危废收集暂存和转移处置要求，项目升压站内设置危废贮存库用于危废暂存。</p> <p>(3) 本评价根据运行期风机噪声预测结果，提出相关噪声污染防治措施和运行期噪声监测方案，确保敏感点噪声达标。</p>	符合

表 1.1-4 《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>的审查意见》

序号	规划环评审查意见	本项目情况	符合性
1	<p>坚持生态优先，绿色发展。</p> <p>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。</p>	<p>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 1），本项目未占用依法应当禁止开发的区域，并避让了生态环境敏感区域。</p>	符合
2	<p>严格保护生态空间，维护区域生态功能。</p> <p>《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。</p> <p>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。</p>	<p>本项目占地不涉及法律法规禁止开发的区域，项目占地已避让自然保护区、森林公园、地质公园等生态环境敏感区。</p> <p>根据石柱县规划和自然资源局核对的结果、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。</p>	符合
3	<p>合理控制开发强度和建设时序，加强生态保护修复。</p> <p>…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。…</p>	<p>本项目利用现有、规划的森林防火通道进行施工运输。风场场区内的新建 35 千伏集电线路采用直埋方式沿现有及规划森林防火通道进行敷设。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。</p>	符合

序号	规划环评审查意见	本项目情况	符合性
4	严守环境质量底线，加强污染防治。 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。合理确定升压站选址、输变电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不存在声环境敏感点。本项目 220kV 升压站将另行单独编制环境影响报告报送重庆市生态环境局审批，不在本次评价范围内。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。	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，池底池壁防腐防渗处理。	本评价已针对项目的环境风险提出相关的风险防范措施。 220kV 升压站下方设置有集油坑，配套建设事故油池有效容积 60m ³ ，满足泄露事故绝缘油量；事故油池池底池壁防腐防渗处理，并设计有油水分离功能。	符合

表 1.2-1 本项目与“三线一单”管控要求符合性分析

环境管控单元编码		环境管控单元名称		环境管控单元类型
ZH50024010014		石柱县一般生态空间-生物多样性维护		优先保护单元
管控要求层级	管控类型	管控要求	项目对应情况介绍	符合性分析结论
石柱县总体管控要求	空间布局约束	第一条： 禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；但是，法律、行政法规另有规定的除外。在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在	根据《石柱土家族自治县规划和自然资源局关于石柱大堡梁风电扩建项目意见的函》（附件 5）、《石柱县林业局关于<关于征求石	符合

		<p>自然保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。</p> <p>第二条：生态保护红线内，自然保护区核心区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。</p>	柱大堡梁风电场扩建项目意见的函>的复函》(附件6)，本项目不涉及自然保护区、现行法定有效生态保护红线等。	
	污染物排放管控	<p>第一条：采取“精、调、改、替”技术路径，推广测土配方施肥技术，推进“有机肥+配方肥”“果—沼—畜”“有机肥+绿肥”“机械深施”等化肥减量增效技术模式。围绕粮、油、果、茶、菜等农作物，推进种养结合。</p> <p>第二条：采用“控、替、精、统”技术路径，依靠科技进步，依托新型农业经营主体、病虫害防治专业化服务组织，集中连片整体推进，严格控制高毒高风险农药使用，大力推广统防统治和绿色防控，构建资源节约型、环境友好型病虫害可持续治理技术体系，实现农药减量控害，保障农业生产安全、农产品质量和生态环境安全。</p>	本项目不涉及	符合
	环境风险防控	<p>第一条：强化工业园区环境风险管控。强化环境应急队伍建设和物资储备。</p> <p>第二条：开展铅锌矿、煤矿、采石场等尾矿库及遗留渣场的现状调查和环境风险评估，加大环境综合整治和生态恢复力度，逐步完善矿山开采迹地生态恢复。</p>	本项目将落实环评提出的环境风险防范措施	符合
	资源开发利用效率	<p>第一条：在高污染燃料禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料。</p> <p>第二条：禁止在岸线保护区进行围垦和集镇开发，引进污染项目；在岸线</p>	本项目不涉及	符合

		保留区、岸线控制区引进污染严重的项目。		
渝东南武陵山区城镇群	总体管控方向	<ol style="list-style-type: none"> 1. 突出生态修复和环境保护，注重武陵山区生物多样性维护，加强石漠化治理，增强生态产品供给能力。 2. 继续推进秀山、酉阳锰产业遗留环境问题治理，强化重金属污染防控。 	本项目占地范围内未发现珍稀濒危重点保护野生植物，受项目建设影响的植被均为区域广布种，项目施工过程中严格落实水土保持方案，施工结束后及时进行覆土和植被恢复，可有效减轻项目建设造成的植被损失，项目建设不会对所在区域生物多样性造成不利影响。	符合
生物多样性维护生态功能区	空间布局约束	生态保护红线内严格按照《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》等相关要求管理，红线之外的区域严格限制与生态功能不一致的开发建设活动。	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结果(附件7)及《石柱土家族自治县规划和自然资源局关于石柱大堡梁风电扩建项目意见的函》(附件5)，本项目建设用地不涉及现行法定有效生态保护红线。项目已严格控制建设用地面积，并依法办理相关林地占用手续；在落实相关水土保持措施、植被恢复等生态保护措施和环境管理措施的前提下，项目建设对区域生物多样性不会造成显著影响，对	符合

			所在管控单元的环境影响在环境可接受范围内。	
ZH500 240100 14	空间布局约束	无	/	符合
	污染物排放管控	无	/	符合
	环境风险防控	无	/	符合
	资源开发利用效率	无	/	符合

表 1.3-1 与长江经济带相关文件的符合性分析一览表

管控要求		项目情况	符合性
《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号）	《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）》（川长江办〔2022〕17号）		
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	禁止新建、改建和扩建不符合全国港口布局规划，以及《四川省内河水运发展规划《泸州—宜宾—乐山港口群布局规划》《重庆港总体规划（2035年）》等省级港口布局规划及市级港口总体规划的码头项目。	本项目为风电建设项目，不涉及码头。	符合
	禁止新建、改建和扩建不符合《长江干线过江通道布局规划（2020—2035年）》的过长江通道项目（含桥梁、隧道），国家发展改革委同意过长江通道线位调整的除外。	本项目为风电建设项目，不涉及过长江通道。	符合
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	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。自然保护区的内部未分区的，依照核心区和缓冲区的规定管控。	本项目不涉及自然保护区。	符合

管控要求		项目情况	符合性
《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号）	《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）》（川长江办〔2022〕17号）		
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	禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目不涉及风景名胜区。	符合
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	禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，禁止改建增加排污量的建设项目。	本项目不涉及饮用水水源保护区。	符合
	饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内，除遵守准保护区规定外，禁止新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目；禁止从事对水体有污染的水产养殖等活动。		符合
	饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内，除遵守二级保护区规定外，禁止新建、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。		符合
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	禁止在水产种质资源保护区岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或挖沙采石等投资建设项目。	本项目不涉及水产种质资源保护区。	符合
	禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内开（围）垦、填埋或者排干湿地，截断湿地水源，挖沙、采矿，倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾，从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动，破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道。	本项目不涉及国家湿地公园。	符合

管控要求		项目情况	符合性
《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号）	《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）》（川长江办〔2022〕17号）		
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	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岸线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。	本项目不涉及河湖岸线。	符合
	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。	本项目不涉及重要江河湖泊保护区、保留区。	符合
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	禁止在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口，经有管辖权的生态环境主管部门或者长江流域生态环境监督管理机构同意的除外。	本项目为风电项目，不新设、改设或扩大排污口。	符合
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	禁止在长江干流、大渡河、岷江、赤水河、沱江、嘉陵江、乌江、汉江和 51 个（四川省 45 个、重庆市 6 个）水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及捕捞。	符合
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	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。	本项目不涉及上述区域，本项目为风电建设项目，不属于化工等工业项目。	符合
	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、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。	本项目不涉及上述区域，本项目为风电建设项目，不属于上述矿库、冶炼渣库、磷	符合

管控要求		项目情况	符合性
《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号）	《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）》（川长江办〔2022〕17号）		
除外	禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。	石膏库建设项目。	符合
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	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。	本项目为风电建设项目，不属于上述高污染项目。	符合
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	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。（一）严格控制新增炼油产能，未列入《石化产业规划布局方案（修订版）》的新增炼油产能一律不得建设。（二）新建煤制烯烃、煤制芳烃项目必须列入《现代煤化工产业创新发展布局方案》，必须符合《现代煤化工建设项目环境准入条件（试行）》要求。	本项目为风电建设项目，不属于上述产业。	符合
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	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。对《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，禁止投资；限制类的新建项目，禁止投资，对属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级。	本项目为风电建设项目，不属于落后产能、过剩产能行业项目，不属于《产业结构调整指导目录》中淘汰类、限制类项目。	符合
	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。对于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业，不得以其他任何名义、任何方式备案新增产能项目。		符合
12.法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定	禁止建设以下燃油汽车投资项目（不在中国境内销售产品的投资项目除外）：（一）新建独立燃油汽车企业；（二）现有汽车企业跨乘用车、商用车类别建设燃油汽车生产能力；	本项目为风电建设项目，不属于燃油汽车投资项目。	符合

管控要求		项目情况	符合性
《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号）	《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）》（川长江办〔2022〕17号）		
	（三）外省现有燃油汽车企业整体搬迁至本省（列入国家级区域发展规划或不改变企业股权结构的项目除外）；（四）对行业管理部门特别公示的燃油汽车企业进行投资（企业原有股东投资或将该企业转为非独立法人的投资项目除外）。		
	禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。	本项目为风电建设项目，不属于高耗能、高排放、低水平项目。	符合

表 1.3-2 与“林资发〔2019〕17号”符合性分析

相关条文内容	本项目情况	符合性
第二条 风电场建设使用林地禁建区域。严格保护生态功能重要、生态脆弱敏感区域的林地。自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域以及沿海基干林带和消浪林带，为风电场项目禁止建设区域。	本项目建设用地不涉及自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、地质公园、风景名胜区以及沿海基干林带和消浪林带等风电场建设使用林地禁建区；项目占地区域不涉及鸟类主要迁徙通道和迁徙地。	符合

相关条文内容	本项目情况	符合性
<p>第三条 风电场建设使用林地限制范围。风电场建设应当节约集约使用林地。风机基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等，禁止占用天然乔木林（竹林）地、年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。本通知下发之前已经核准但未取得使用林地手续的风电场项目，要重新合理优化选址和建设方案，加强生态影响分析和评估，不得占用年降雨量 400 毫米以下区域的有林地和一级国家级公益林地，避让二级国家级公益林中有林地集中区域。</p>	<p>本项目建设单位已委托相关资质单位开展本项目的拟使用林地可行性报告编制工作；根据与石柱县林地一张图的初步核对结果，项目用地范围内不涉及天然乔木林（竹林）地、年降雨量 400 毫米以下区域（石柱县年均降雨量约 1067.2mm，）的有林地、天然乔木林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。本项目部分占地涉及地方级公益林，本项目严格按照《重庆市公益林管理办法》执行，依法办理用地审核、林木采伐审批手续。</p>	符合
<p>第四条 强化风电场道路建设和临时用地管理。风电场施工和检修道路，应尽可能利用现有森林防火道路、林区道路、乡村道路等道路，在其基础上扩建的风电场道路原则上不得改变现有道路性质。风电场新建配套道路应与风电场一同办理使用林地手续，风电场配套道路要严格控制道路宽度，提高标准，合理建设排水沟、过水涵洞、挡土墙等设施；严格按照设计规范施工，禁止强推强挖式放坡施工，防止废弃砂石任意放置和随意滚落，同步实施水土保持和恢复林业生产条件的措施。吊装平台、施工道路、弃渣场、集电线路等临时占用林地的，应在临时占用林地期满后一年内恢复林业生产条件，并及时恢复植被。</p>	<p>本项目利用现有、规划的森林防火通道进行施工运输。建设单位已委托相关单位编制了项目的水土保持方案，根据水保方案及其批复相关要求对表土的暂存和永久弃渣的堆放，同步实施水土保持和恢复林业生产条件的措施。</p> <p>本项目已提出施工期永久弃渣和临时堆土的清理处置要求，项目已委托相关单位编制了水土保持方案和林地使用勘察设计报告，建设单位在后续施工招标过程中应要求施工单位采用满足本项目环评、水土保持方案相关要求的施工方式；各临时占地在占用林地期满后一年内恢复林业生产条件，并根据立地条件及时进行植被恢复。</p>	符合

二、建设内容

地理位置	<p>拟建项目位于重庆市石柱县三星乡、六塘乡、龙潭乡，项目中心坐标：108度14分47.067秒，29度52分8.146秒。风电场紧邻S406省道、S202省道、S313省道，可依托大堡梁风电场场内道路、周边乡村道路连接至风电场内，可满足风机机组及建筑材料的运输，交通较便利。风机主要分布在1条山脊上，海拔1616m~1825m。</p> <p>项目地理位置详见附图1。</p>
项目组成及规模	<p>2.1 总体构思</p> <p>(1) 拟建项目为风力发电项目，总装机容量为120MW。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021版)，项目属于“四十一 电力、热力生产和供应业 90 陆上风力发电 4415”。项目不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021版)第三条(一)、(三)中的区域，因此不属于“涉及环境敏感区的总装机5万千瓦及以上的陆上风力发电”，应编制环境影响报告表。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021版)及《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)(试行)》，拟建项目不涉及环境敏感区，因此不设置生态专项。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》、《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)、《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价与标准》(HJ/T10.3 -1996)和《重庆市建设项目环境影响评价文件分级审批规定》(2021年修订)，本项目新建220kV升压站将另行单独编制环境影响报告报送重庆市生态环境局审批，因此本次环评内容不包含220kV升压站的环境影响。</p> <p>(2) 拟建项目为大堡梁风电场扩建工程(大堡梁风电场已于2016年完成竣工环保验收)，项目主路利用大堡梁风电场已建成干道，干道贯穿整个项目，支路利用规划森林防火通道，经过拟建项目风机位，因此本次评价不再对道路选址进行评价。</p> <p>2.2 现有工程概况</p> <p>重庆大堡梁风电场位于石柱县六塘乡、三星乡、龙潭乡，总装机容量</p>

100MW，安装 50 台单机容量为 2000kW 的风力发电机组，50 台箱式变压器，35kV 集电线路 52km，巡视道路 47km，并新建 110kV 升压站 1 座。工程已于 2012 年 2 月 21 日重庆市生态环境局（原重庆市环境保护局）的批准书（文号：渝（市）环准（2012）034 号；附件 3）；变更环评于 2015 年 1 月 29 日取得重庆市生态环境局（原重庆市环境保护局）的批准书（文号：渝（市）环准（2015）007 号；附件 3），并于 2016 年 11 月 8 日完成验收，取得竣工环境保护验收批复（文号：渝（市）环验（2016）044 号；附件 4）。

本项目在重庆大堡梁风电场现有机位周边进行加密布设，新建 220kV 升压站一座（不在本次评价范围内），除施工临时电源引自现有 110kV 升压站外，本项目不利用现有工程升压站、输电线路等。拟建项目与现有工程位置关系详见附图 4。

2.3 项目概况

项目名称：国能石柱大堡梁风电扩建项目；

建设单位：国能重庆市石柱县新能源开发有限公司；

建设性质：扩建；

建设地点：重庆市石柱土家族自治县三星乡、六塘乡、龙潭乡；

用地面积：工程总用地面积 77267m²，永久用地面积 7267m²，临时性用地面积 70000m²；

项目投资：项目总投资 66700 万元，其中环保投资 880 万元，占总投资的 1.32%。

组织机构及定员：本项目劳动定员约 9 人，日常生活升压站内进行。

建设内容：拟安装 18 台 6.7MW 的 WTG4 型风力发电机组，配套建设 18 台箱式变电站，总装机容量为 120MW。新建 4 回 35kV 集电线路将电送至风电场内新建的 220kV 升压站的 35kV 配电装置。**220kV 升压站和送出线路均不包含在本次评价内容中。**此外，经建设单位核实，本项目不自建储能设施，储能采取租赁购买同等容量的储能服务进行。

项目组成见表 2.3-1，主要技术经济指标见表 2.3-2。

表 2.3-1 项目组成情况一览表

项目组成	建设内容
------	------

主体工程	风力发电机及基础	18台单机容量为6.7MW的风电机组，叶轮直径200m，轮毂高度115m；基础采用圆形整板式基础，下部直径22.0m，高0.7m；中部下直径22.0m，上直径6.4m，高2.5m；上部直径6.4m，高1.6m，基础埋深4.3m。
	箱式变压器及基础	每台风机配备1个箱式变压器，距离风力机组中心15m左右布置；基础采用C30钢筋混凝土基础，基础埋深1.7m，采用天然地基。
	35kV集电线路	根据风机分布情况，共分为4个回路，每回集电线路并接4-5台风电机组。每组风机箱变出线侧均采用并连接线方式，集电线路采用35kV电缆型集电线路送至220kV升压站的35kV配电装置。电缆铺设方式采用直埋电缆方案，总长度约92.1km。
辅助工程	风机吊装平台	每个平台尺寸为50m×50m，采用机械开挖为主，人工开挖为辅，挖方部分回填，多余土石方运至弃渣场处置。
	临时施工场地	利用升压站占地，在范围内设置临时施工场地，场区内主要布置机械修配及综合加工厂、综合仓库、机械停放场及设备堆场、临时施工营地等。
	弃渣场	本项目拟设弃渣场1个，占地约2.5hm ² ，位于拟建W15机位南侧，相距约350m。
公用工程	供水	本工程水源拟采用外运水，外运水质需满足人员饮用水标准。水车从附近取水点取水，送至升压站内一体化供水设备和消防水池。
	供电	施工临时电源引接自大堡梁升压站，风机基础施工用电主要采用2台75kW移动式柴油发电机联合供电的方案；
环保工程	危废贮存库	项目风机检修产生的废润滑油，暂存于220kV升压站（不在本次评价范围内）新建的危废贮存库内。危废贮存库位于升压站废品舱内，面积约17m ² 。
	箱变事故油池	本项目18个35kV箱变各配套设置贮油池1座，单个有效容积为约3.5m ³ 。
储运工程	道路工程	项目主路利用大堡梁风电场已建成干道，干道贯穿整个项目；支路利用规划林防火通道，均经过拟建项目风机位，因此本次评价不再对道路选址进行评价。

表 2.3-2 主要技术经济指标

序号	项目	单位	数量	备注
1	装机规模	MW	120	
2	单机容量	kW	6700	18台
3	年发电量	万 kWh	21859.7	
4	永久用地面积	m ²	7267	
5	临时用地面积	m ²	70000	
6	总投资	万元	66700	
7	挖方	万 m ³	40.11	
8	填方	万 m ³	17.91	
9	弃方	万 m ³	22.20	其中0.95万方用于升压站回填
10	计划工期	月	12	

2.4 工程建设内容

2.4.1 主体工程

2.4.1.1 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，18 台单机容量为 6.7MW 的风电机组，叶轮直径 200m，轮毂高度 115m；总容量为 120MW。发电机主要特性参数见表 2.4-1。

表 2.4-1 发电机组主要特性参数表

序号	项目	单位	数量
1	台数	台	18
2	型号		6.7/200
3	叶片数	片	3
4	风轮直径	m	200
5	风轮扫掠面积	m ²	31416
6	切入风速	m/s	3
7	额定风速	m/s	8.9
8	切出风速	m/s	20
9	安全风速	m/s	59.5
10	轮毂高度	m	115
11	风轮转速	r/min	3.42 ~ 12.65
12	发电机额定功率	kW	7000
13	发电机功率因数	%	0.98~1.0
14	额定电压	V	1140

(2) 风机布置方案

拟建项目机位分布在 1 条山脊及高山台地上，海拔 1616m~1825m。按风机间距满足发电量较大，尾流影响小为原则，该区域内风能资源利用最大化为原则优化布置风机点位 18 台，安装轮毂高度 115m。机组坐标位置见表 2.4-2，平面布置图见附图 3。

表 2.4-2 风机布置方案表

序号	坐标* (m)		机型	轮毂高度 (m)	轮毂海拔 (m)	风功率密度 (W/m ²)	平均风速 (m/s)
	X	Y					
W1	36519407.752	3299477.540	6.7MW	115	1913	500	7.08

W2	36520006.196	3300187.514	6.7MW	115	1890	400	6.53
W3	36520832.560	3300780.441	6.7MW	115	1898	418	6.54
W4	36520652.633	3301148.581	6.7MW	115	1899	405	6.45
W5	36521312.094	3301090.339	6.7MW	115	1887	500	6.98
W6	36520436.256	3301602.250	6.7MW	115	1899	373	6.34
W7	36520940.953	3303197.089	6.7MW	115	1903	397	6.67
W8	36522899.570	3304045.967	6.7MW	115	1738	236	5.37
W9	36522522.324	3304821.990	6.7MW	115	1753	272	5.8
W10	36523665.925	3305310.673	6.7MW	115	1748	311	6.07
W11	36523430.294	3306146.103	6.7MW	115	1752	261	5.84
W12	36524220.139	3306237.652	6.7MW	115	1768	286	5.99
W13	36525313.616	3306938.786	6.7MW	115	1751	373	6.37
W14	36525928.343	3308867.785	6.7MW	115	1694	189	5.28
W15	36528200.985	3310445.400	6.7MW	115	1762	254	5.83
W16	36529510.704	3310764.503	6.7MW	115	1660	277	5.8
W17	36531601.191	3312335.036	6.7MW	115	1786	315	6.44
W18	36532007.628	3312814.914	6.7MW	115	1745	297	6.23

(3) 风机基础

根据设计资料，拟建场址地基条件良好，风电场的建构筑物可采用天然地基。6.7MW 风力发电机组基础拟采用圆形整板扩展基础型式。风机基础从下到上 3 部分尺寸如下：下部为直径 22.0m，高 0.7m 圆柱体；中部为下底直径为 22.0m，上底直径为 6.4m，高为 2.5m 的圆台；上部为直径为 6.4m，高 1.60m 的圆柱，基础埋深 4.30m。风机基础混凝土强度等级为 C45，钢筋等级为 HRB400 级。

2.4.1.2 箱式变压器及基础

风力发电机额定输出电压为 1.14kV，采用“一机一变”单元式接线，对单机容量为 6700kW 的风机设置容量为 7400kVA、电压变比为 36.75/1.14kV 箱式变电站，采用 4 回 35kV 集电线路送至风电场内新建 220kV 升压站的 35kV 配单装置。每回 35kV 集电线路并接 4-5 台风电机组。发电机出口与箱式变电站采用 3kV 低压电缆连接。

箱式距离风力机组中心 15m 左右布置。箱式变基础采用 C30 钢筋混凝土基础底板，基础埋深约 1.70m，采用天然地基。侧壁采用 M10 水泥砂浆、MU20 蒸压灰砂砖砌筑，粉刷 20mm 防水砂浆。箱变旁设置事故油池，油池底板现浇素混凝土，池壁采用砖砌池壁，铺钢格栅滤油层。

2.4.1.3 集电线路

本工程共装机 18 台，采用直埋电缆方案，按每 4-5 台风力发电机组一箱变并联至 35kV 集电线路，共有 35kV 风机线路 4 回，总长度约 92.1km。

#1 集电线路：连接 W3~W6 风力发电机组箱变，并汇入升压站，总容量 26.8MW。

#2 集电线路：连接 W1、W2、W7、W8 风力发电机组箱变，并汇入升压站，总容量 26.8MW。

#3 集电线路：连接 W11~W13、WB1、WB2 风力发电机组箱变，并汇入升压站，总容量 33.5MW。

#4 集电线路：连接 W14~W18 风力发电机组箱变,并汇入升压站，总容量 33.5MW。

集电线路全部沿规划新建森林防火通道或现有道路铺设，电缆沟均布设在道路占地红线内。

2.4.2 临时工程

2.4.2.1 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，风机多布置于山顶和山脊上，在每个风机旁设置一个风机吊装平台，共 18 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 50m×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。

由于安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。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；同时，

当开挖遇地质条件较好的岩石边坡时，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。

2.4.2.2 临时施工场地

本项目施工场地不另进行选址，根据施工时序，临时施工场地设置在升压站永久占地内。场地内布置材料堆放、机械安置、木材钢筋加工、砂石堆放、施工营地等，混凝土外购商品混凝土，现场不进行拌合。施工人员食宿、办公在施工营地内进行。

2.4.3 施工交通运输

2.4.3.1 场外交通运输

本风电场项目位于重庆市石柱土家族自治县东南侧，距离石柱县城直线距离约为 20km。S202 省道沿西北-东南方向斜穿风场，场区内有已建成的风电场道路，整体交通条件较好。

场外交通：风机厂家经过相关高速、国道——G50 沪渝高速石柱收费站——G351 省道—S202 省道——已建成的风电场道路——规划森林防火通道。

2.4.3.2 场内道路

本项目为大堡梁风电场的扩建项目。项目主路利用大堡梁风电场已建成干道，干道贯穿整个项目；支路利用规划森林防火通道，经过项目风机位，因此本次评价不再对道路选址进行评价。

2.4.3.3 依托工程情况

本项目风场部分场内施工运输道路依托六塘乡、三星乡、龙潭乡等乡镇拟新建的森林防火通道。根据《石柱土家族自治县林业局关于部分区域涉林道路建设相关情况说明》（附件 9），六塘乡、三星乡、龙潭乡、洗新乡等乡镇规划新建森林防火通道 14 条，总长约 7.2km，规划新建的森林防火通道线路及长度见下表。

表 2.4-3 规划森林防火通道情况表

序号	道路起点	道路终点	长度 (km)	道路建设方案
1	庙梁子	老沟	1	新建森林防火通道
2	后槽	后槽	1.3	新建森林防火通道
3	大干沟	大干沟	0.7	新建森林防火通道

4	马家槽	大干沟	0.6	新建森林防火通道
5	混水沟	杨家沟	0.3	新建森林防火通道
6	茶马坪	新位置	0.4	新建森林防火通道
7	胡泥凼	胡泥凼	0.5	新建森林防火通道
8	胡泥凼	胡泥凼	0.2	新建森林防火通道
9	石燕	石燕	0.8	新建森林防火通道
10	石燕	石燕	0.2	新建森林防火通道
11	白岩凼	白岩凼	0.5	新建森林防火通道
12	小沟	小沟	0.1	新建森林防火通道
13	石燕	石燕	0.2	新建森林防火通道
14	岩脚	岩脚	0.4	新建森林防火通道

上述森林防火通道由所在乡镇建设，规划于2024年9月开工，道路线路可连通本项目所有风机机位和风场附近的现有道路，道路路基宽度7.5m，能够满足本项目风机叶片、轮毂和塔筒的运输需求。本项目35kV集电线路沿上述规划道路走线，在道路修建过程中同步进行本项目集电线路的敷设。上述道路不同区域建设完成后，实施本项目相应区域的风机机位施工。

2.4.4 工程占地

本项目占地主要包括各风场内风机、箱变、吊装平台和弃渣场建设等工程实际需要占用的土地，按照用地性质分为永久占地和临时占地。根据建设方案，本项目占地面积77267m²，其中永久性占地7267m²，临时用地占地70000m²。

表 2.4-3 本项目用地面积表 单位：m²

占地类型	项目	土地利用类型		合计
		林地	草地	
永久占地	风机基础	6265	577	6842
	箱变基础	352	73	425
合计		6617	650	7267
临时占地	吊装平台	35660	9340	45000
	弃渣场	3880	21120	25000
合计		39540	30460	70000

本项目已取得石柱土家族自治县规划和自然资源局出具的建设项目用地预审与选址意见书（用字第市政500240202300030）。项目完工后，应对临时用地

进行生态恢复，并按期归还临时用地。

2.4.5 施工土石方

本项目土石方主要来自风机基础、箱变基础、临时吊装平台等土建施工。根据设计方案，本项目总挖方量为 40.11 万 m³，总填方量 17.91 万 m³，产生弃方约 22.20 万 m³，其中 0.95 万方用于升压站回填，项目产生永久弃方约 18.97 万 m³，无外借土石方。本项目土石方平衡情况见下表。

表 2.4-4 本项目土石方平衡表 单位：万 m³

序号	名称	挖方	填方	弃方
1	风机基础	5.13	3.78	1.35
2	箱变基础	0.18	0.13	0.05
3	吊装平台	26.45	7.93	18.51
4	集电线路敷设	8.35	6.07	2.28
5	合计	40.11	17.91	22.20

2.4.6 表土临时堆场规划

拟建项目施工过程中表土开挖主要是风力发电场区、临时施工场地等剥离的表土。

A 风电场建设具有风机塔架点分散的特点，拟建项目风机位于山地区，施工产生的临时弃方不便集中堆放，因此拟将风力发电场区开挖的表土放置于施工场地附近，每个吊装平台一角设一处临时堆土场，便于后期植物措施覆土。拟建项目共设 18 个临时堆土点，平均堆高约 2m。

B 本项目临时施工场地利用升压站占地，再升压站占地范围内设置临时施工场地。临时施工场地的临时堆土为开挖的表土，考虑到施工结束后肥沃的表土可作为绿化覆土用，拟在临时施工场地内各设置一个临时堆土场，表土平均堆高为 2.5m。

拟建项目风力发电场区、临时施工场地等临时堆土场的占地面积已纳入各区占地面积，不再重复计列。

总
平
面

2.5 工程布局情况

本项目由风电机组、箱式变压器和集电线路组成。

本工程风电场区规划设置风机 18 个，沿山脊及相对开阔的缓坡布置，整体

及 现 场 布 置	<p>呈条带状分布。每台风电机组配置一台 35kV 箱式变压器。本项目集电线路为直埋电缆线路，沿规划森林防火通道敷设，走线至 220kV 升压站。</p> <p>本项目风机总平面布置详见附图 3。</p> <p>2.6 施工布置情况</p> <p>本项目施工布置主要包括风机吊装平台、弃渣场、施工场地等。</p> <p>风机施工吊装平台布置在风机基础旁，共规划布置 18 个吊装平台，面积约 2500m²，在不影响交通运输的情况下利用道路进行吊装平台的布设。在风机吊装平台设置表土临时堆场，堆放剥离表土，施工完成后用于覆土回填。</p> <p>本项目共布置 1 个弃渣场，位于拟建 W15 机位南侧，相距约 350m。</p> <p>临时施工场地利用升压站占地，布设在升压站占地范围内。场地内布置施工营地、材料堆放、机械安置、木材钢筋加工、砂石堆放等。</p>
施 工 方 案	<p>2.7 施工条件</p> <p>2.7.1 施工材料</p> <p>施工所需碎石、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。拟建项目不设砂石料加工系统，仅布置砂石料堆场，位于施工场地内，不现场拌和，使用商品混凝土。</p> <p>2.7.2 施工用电</p> <p>风电场施工用电主要包括施工场地用电及基础施工用电两部分。施工临时用电最大负荷约为 200kW。可从大堡梁升压站附近接入一根 10kV 线路作为施工用电。考虑施工时可能额外增加用电设施，在升压站施工现场安装一台 250kVA 的 10/0.38kV 干式变压器。为适应风电机组布置比较广的特点，风机基础施工还考虑配备 2 台 75kW 移动式柴油发电机发电。</p> <p>2.7.3 施工用水</p> <p>在各施工点附近设置临时水箱，由供水车从邻近乡镇取水后送至各施工点临时水箱储存。</p> <p>2.8 施工设备</p> <p>本项目主要施工设备见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 2.8-1 主要施工机械设备一览表</p>

序号	机械设备名称	规格	单位	数量
1	汽车式起重机	1200t/150t	台	2
2	气腿式手风钻	YT23	个	10
3	挖掘机	2m ³	台	4
4	装载机	2m ³	台	2
5	推土机	160kW	台	5
6	自卸汽车	20t	辆	14
7	载重汽车	15t	辆	2
8	水车	8m ³	辆	1
9	洒水车		辆	1
10	移动式柴油发电机	75kW	台	2
11	平板运输车	SSG840	套	1
12	移动式空压机	YW-9/7	台	2
13	变压器	200kVA	台	1
14	潜水泵	QB10/25	台	3
15	钢筋调直机	Φ14 内	台	1
16	钢筋切断机	Φ40 内	台	1
17	钢筋弯曲机	Φ40 内	台	1
18	混凝土运输搅拌车	9m ³	辆	10
19	混凝土泵		套	2
20	插入式振捣器		个	18

2.9 施工工艺

本工程为生态影响类项目，工程对环境的影响主要体现在施工期，运行期对环境的影响则较小。施工期首先要平整场地、土建施工，然后埋设电缆、设备安装、风机安装。施工期污染影响主要为产生废气、废水、噪声和固体废物，破坏生态环境。施工期产污环节，见图 2.9-1。

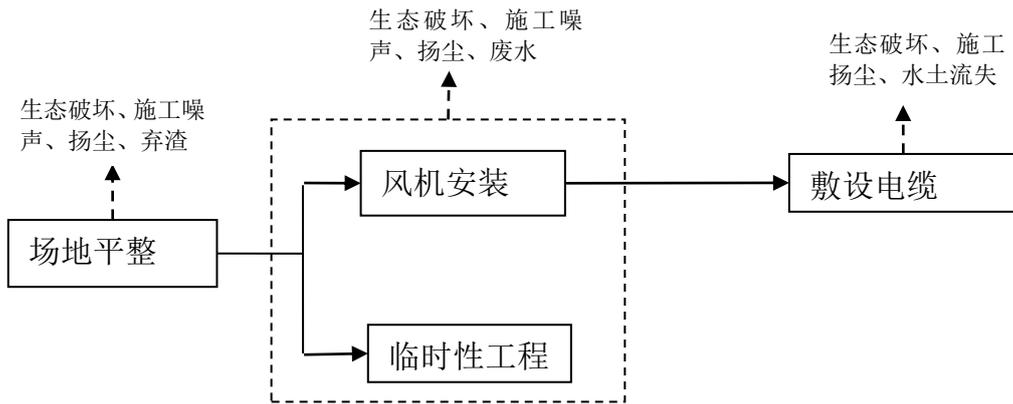


图 2.9-1 施工期产污环节图

(1) 风机及箱变基础施工

基础开挖前，按照图纸要求进行测量、放线，准确定位后进行土石方开挖。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加宽 1.0m，为防止脱落土石滑下影响施工，开挖按 1:1.25 放坡，风机基础混凝土强度 C35。开挖出底面后经人工清理验收完成后，再浇筑厚度 100mm 的 C15 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。混凝土施工中应用测量仪器经常测量，以保证基础理筒的上法兰平整度为+2mm 的精度要求。施工结束后混凝土表面必须遮盖养护，防止表面出现裂缝。回填土石料要求密度大于 1.8t/m³，填至风机基础顶面下 3cm，并设置 2% 的排水坡度。

基础钢筋混凝土施工顺序为：基础的放线定位及标高测量→机械（人工）挖土 →清底钎探 →验槽处理→混凝土垫层→立设混凝土基础模板→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。

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。

（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）集电线路施工

本项目场内 35kV 集电线路采用电缆直埋敷设。

部分集电线路沿区域规划的森林防火通道进行铺设，沿电缆沟位于道路征地红线范围内，不涉及新增建设占地。在森林防火通道建设的同时完成项目电缆敷设工作。

部分道路沿现有道路或山脊进行敷设，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。

（4）风电机组安装

本风电场共装有 18 台单机容量 6.7MW 风力发电机组（风机轮毂中心高度为 115m，叶轮直径为 200m）。根据已建风电工程风机吊装经验及总进度安排，采用两套起吊设备进行安装。主吊设备采用 1200t 汽车式起重机，辅吊采用 150t 汽车式起重机。

①塔筒安装

塔筒安装前，应掌握安装期间工程区气象条件，以确保安装作业安全。安装时，先利用起重机提升下塔筒，慢慢将塔筒竖立，使塔筒的下端准确座落在基础法兰钢管上，按设计要求连接法兰盘，做到牢固可靠。上塔筒的安装方法与下塔筒相同。

②风力发电机组安装

风速是影响风力发电机组安装的主要因素之一，当风速超 10m/s 时，不允许安装风力发电机。在与当地气象部门密切联系的同时，现场设置风力观测站，以便现场施工人员做出可靠判断，确保风力发电机组安装顺利进行。

机舱安装时，施工人员站在塔架平台上，利用吊车提升机舱，机舱提起至安装高度后，再慢慢下落，机舱应完全坐在塔架法兰盘上，按设计要求连结法兰盘。转子叶片和轮毂在地面组装好后，利用起重机整体提升，轮毂法兰和机舱法兰按设计要求联结。上述作业完成并经验收合格后，移去施工设施，进行风力发电机组调试，完毕后投入运行。

(5) 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、绕组和绝缘油的王箱体中的变压器，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。

2.10 施工时序及建设周期

本项目施工总工期 12 个月。根据本项目工程的建设规模和建设条件，以及当地气候条件和风电机组设备的供货进度，计划本项目的建设进度，详见下表。

表 2.10-1 项目施工进度计划表

项目	第 1 月	第 2 月	第 3 月	第 4 月	第 5 月	第 6 月	第 7 月	第 8 月	第 9 月	第 10 月	第 11 月	第 12 月	第 13 月
施工准备	■	■	■										
风机基础				■	■	■	■	■	■				
箱变基础				■	■	■	■	■	■				
电缆铺设						■	■	■	■				
风机安装与调整						■	■	■	■	■	■	■	
工程竣工验收													■

注：本项目 35kV 集电线路铺设依托段不纳入本项目施工工期统计，在森林防火通道建设的同时完成项目电缆敷设工作。

2.11 施工定员

	根据施工总进度安排，本项目施工期平均人数为 120 人。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>3.1 自然环境简况</p> <p>(1) 地理位置</p> <p>石柱县位于渝东南部长江南岸，地处东经 107°59′~108°34′、北纬 29°39′~30°33′之间。东接湖北省利川市，南临彭水苗族土家族自治县，西南靠丰都，西北连忠县，北与万州区接壤。幅员面积 3012.51 平方公里，南北长 98.3 公里，东西宽 56.2 公里。</p> <p>本风电场项目位于石柱县南部山区的三星乡、六塘乡、龙潭乡，距离石柱县城直线距离约为 20km。本风电场区紧邻大堡梁风电场、狮子坪风电场，本风电场道路可直接从已建成的风电场道路接引，运输条件良好。</p> <p>拟建项目地理位置图见附图 1。</p> <p>(2) 地形、地貌</p> <p>石柱县位于渝东南部长江南岸，地处东经 107°59′~108°34′、北纬 29°39′~30°33′之间。东接湖北省利川市，南临彭水苗族土家族自治县，西南靠丰都，西北连忠县，北与万州区接壤。幅员面积 3012.51 平方公里，南北长 98.3 公里，东西宽 56.2 公里。石柱县地处渝东褶皱地带，属巫山大娄山中山区。境内地势东高西低，呈起伏下降。县境为多级夷平面与侵蚀沟谷组合的山区地貌，群山连绵，重峦叠嶂，峰坝交错，沟壑纵横。地表形态以中、低山为主，兼有山原、丘陵。西北方斗山背斜、东南老厂坪背斜，顺北东、南西近似平行纵贯全境，形成“两山夹一槽”的主要地貌特征。</p> <p>大堡梁风电场场址具体位于石柱县东侧七曜山系大堡梁子的山脊上，风机位场地均位于溶蚀、剥蚀构造中山山包顶部，场地自然标高在 1630m~1908m 之间，相对高差 100~300m。包顶多呈“条脊”状、椭圆形及圆顶“馒头”状，顶部平台总体宽缓，近包顶侧坡地带坡度一般在 20~30°左右，侧坡坡度约 30~35°，偶见场地坡度大于 55°之陡崖。</p> <p>(3) 水文地质</p> <p>石柱县地质构造属新华夏系构造体系，在区域地质构造上，位于湘黔隆起</p>
--------	---

带西翼，四川中台拗下降的斜坡上的川东南褶皱带。褶皱多呈箱状，少数为梳状或穹状，呈雁行排列。卷入地层有震旦系至第四系。早古生代曾剧烈拗陷，称咸丰—酉阳拗陷。

据《1:20万忠县幅区域地质普查报告》，场址区位于七曜山背斜北西翼近核部，该背斜为一不对称背斜，其北西翼岩层倾角较陡，南东翼岩层倾角较平缓，轴向总体为N50°E。

风电场所在区域的地形地貌明显受地质构造的控制，风电场所在的七曜山即为七曜山背斜的核部，是典型的背斜成山。场址区及其附近未发育有全新活动断裂，场地区域地质稳定。

根据区域地质资料和本次勘测调查成果，风机位出露地层主要为第四系残积和坡积土层（ Q_{el+sl} ）的红粘土及次生红粘土，下伏基岩为二叠系上统长兴组（ P_{3c} ）、二叠系中统茅口组（ P_{2m} ）、二叠系中统栖霞组（ P_{2q} ）以及志留系中统罗惹坪群（ S_{2r} ）的泥质灰岩、灰岩及泥岩。现详述如下。

第四系坡残积（ Q_{el+sl} ）

层红粘土：褐黄色，可塑状态为主，部分软塑。含少量~多量强风化灰岩碎石，一般粒径2~4cm。厚度在1~3m之间，最大厚度约5.0m。

层次生红粘土：褐黄色为主，软塑状态，含10~20%的强风化灰岩碎石，一般粒径2~4cm。厚度在1~4m之间，最大厚度约10m。

二叠系（P）、志留系（S）

层泥质灰岩：灰黑色，灰绿色为主，以粘土矿物和方解石为主要矿物成分，泥质结构，中厚层状构造，强风化厚度约2~3m，以下为中风化。该层厚度大。

灰岩：灰黑色为主，以方解石为主要矿物成分，隐晶质结构，中厚层状构造，中风化。该层厚度大。

泥岩：灰色、绿灰色，薄层状为主，部分中厚层状，强风化。仅在局部出露。

（4）气象、气候

石柱县属中亚热带湿润季风区，气候温和，雨水充沛，四季分明，具有春早、夏长、秋短、冬迟特点。日照少，气候垂直差异大，灾害性天气频繁。根

据石柱气象站近 30 年气象资料统计，多年平均气温 16.4℃，多年平均气压 941.4hPa，多年平均雷暴日数 43.1d。

(5) 水资源

石柱县幅员面积中，陆地占总面积的 98.11%，水域占 1.89%。石柱除长江沿西北过境 27km 外，境内流域面积在 13.5km² 以上的溪河有 52 条。其中流域面积 50 km² 以上的河流有龙河、官渡河等 23 条。其中发源于七曜山的龙河自东向西横贯石柱全境，为石柱境内主要河流。

项目所在区域无河流经过，均为季节性冲沟，无水域功能。

拟建项目所在区域主要地表水系分布情况见附图 2。

3.2 环境质量现状

3.2.1 环境空气质量现状

(1) 环境空气质量达标区判定

本次大气环境常规污染物评价引用《2022 年重庆市生态环境状况公报》中石柱县相关数据进行现状评价。

表 3.2-1 2022 年石柱县环境空气质量状况

污染物	年评价指标	现状浓度 (μg/m ³)	标准值 (μg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	12	60	20.00	达标
NO ₂	年平均质量浓度	16	40	40.00	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	34	70	48.57	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	25	35	71.43	达标
CO	24 小时平均第 95 位百分位数	800	4000	20.00	达标
O ₃	8 小时平均第 90 位百分位数	124	160	77.5	达标

根据《2022 年重庆市生态环境状况公报》，2022 年度石柱县六项指标年均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准要求，石柱县环境空气质量为达标区。

3.2.2 地表水环境质量现状

本项目位于石柱县三星乡、六塘乡、龙潭乡，西北侧为夹岩河（龙河支流），东南侧为龙潭河、普子河，龙潭河于马颈子汇入普子河。根据《石柱土家族自治县人民政府办公室关于印发地表水域适用功能类别划分调整方案的通知》石柱府办发〔2006〕168号，普子河未划定水域功能，夹岩河汇入龙河段属于龙河流域“藤子沟水库—下路镇牛栏口电站出口”河段，适用水域功能类别为Ⅲ类。

根据石柱土家族自治县生态环境监测站公布的《石柱土家族自治县水环境质量月报（2023年10月）》“石柱土家族自治县地表水总体水质为优。监测的23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。”因此本项目区域地表水环境质量满足相应水环境标准。

3.2.3 声环境质量现状

为反映拟建项目区域声环境质量现状，本次评价委托资质监测单位（重庆智海科技有限责任公司）于2023年11月24~25日对项目风场所在区域环境噪声现状进行了监测，监测点位参见附图13，监测结果见表3.2-2。

表 3.2-2 声环境现状监测结果 单位：dB（A）

监测日期	监测点位	监测结果		评价标准	
		昼间	夜间	昼间	夜间
2023年11月24~25日	N2(拟建W8机位周边)	46-47	45~46	60	50

由表3.2-2可知，N2监测点声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准限值，即昼间60dB（A）、夜间50dB（A）要求，声环境质量现状良好。

3.3 生态环境现状

3.3.1 主体功能区规划和生态功能区划

（1）主体功能区规划

根据《重庆市主体功能区规划》布局，本项目所在区域属于限制开发区域。该区域是指资源承载能力相对较弱或生态环境恶化问题严峻、大规模集聚工业和人口条件不够好，关系到全国或较大区域范围的农产品供给安全或生态安全的区域。需要坚持保护优先、适度开发、点状发展，引导超载人口逐步有序转移，因地制宜发展资源环境可承载的特色产业。限制开发区域可细分为农业功

能导向的限制开发区域和生态功能导向的限制开发区域。

该区域的主体功能定位是：形成点状开发、保有大片开敞生态空间的空间结构。生态功能明显增强，生态产品数量增加，质量提高。产业结构优化，适宜产业持续发展。农业综合生产能力稳步提高。人口总量下降、人口质量提高。基本公共服务水平显著提高，人民生活水平明显改善。

发展方向：限制开发区域要以稳定提高农业综合生产能力和生态产品生产能力为首要任务，增强水源涵养、水土保持、维护生物多样性等能力，因地制宜地发展特色农业等资源环境可承载的适宜产业，引导超载人口逐步有序转移。……适度发展适宜产业，适度发展清洁能源生产、矿产资源开采和建材产业。

本项目属于风力发电项目，有利于清洁能源相关产业，项目建设总体符合《重庆市主体功能区规划》。

（2）生态功能区划

根据《重庆市生态功能区划（修编）》，本项目所在地属于“Ⅲ1-1 方斗山-七曜山水文调蓄、生物多样性保护生态功能区”。本生态功能区位于重庆市东南面，地处渝、鄂结合部，方斗山、七曜山横贯本区，包括石柱县、武隆县。

主要生态环境问题：该区主要生态环境问题为坡耕地比重大，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。

主导生态功能定位为：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。

生态环境保护与建设的方向和措施：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。

本项目属于风力发电项目，不涉及自然保护区、自然文化遗产地、风景名胜区等区域的核心区。项目施工过程中严格落实水土保持方案，施工结束后及

时进行覆土和植被恢复，可有效减轻项目建设造成的植被损失，项目建设不会对所在区域生物多样性造成不利影响。本项目建设总体符合《重庆市生态功能区划（修编）》。

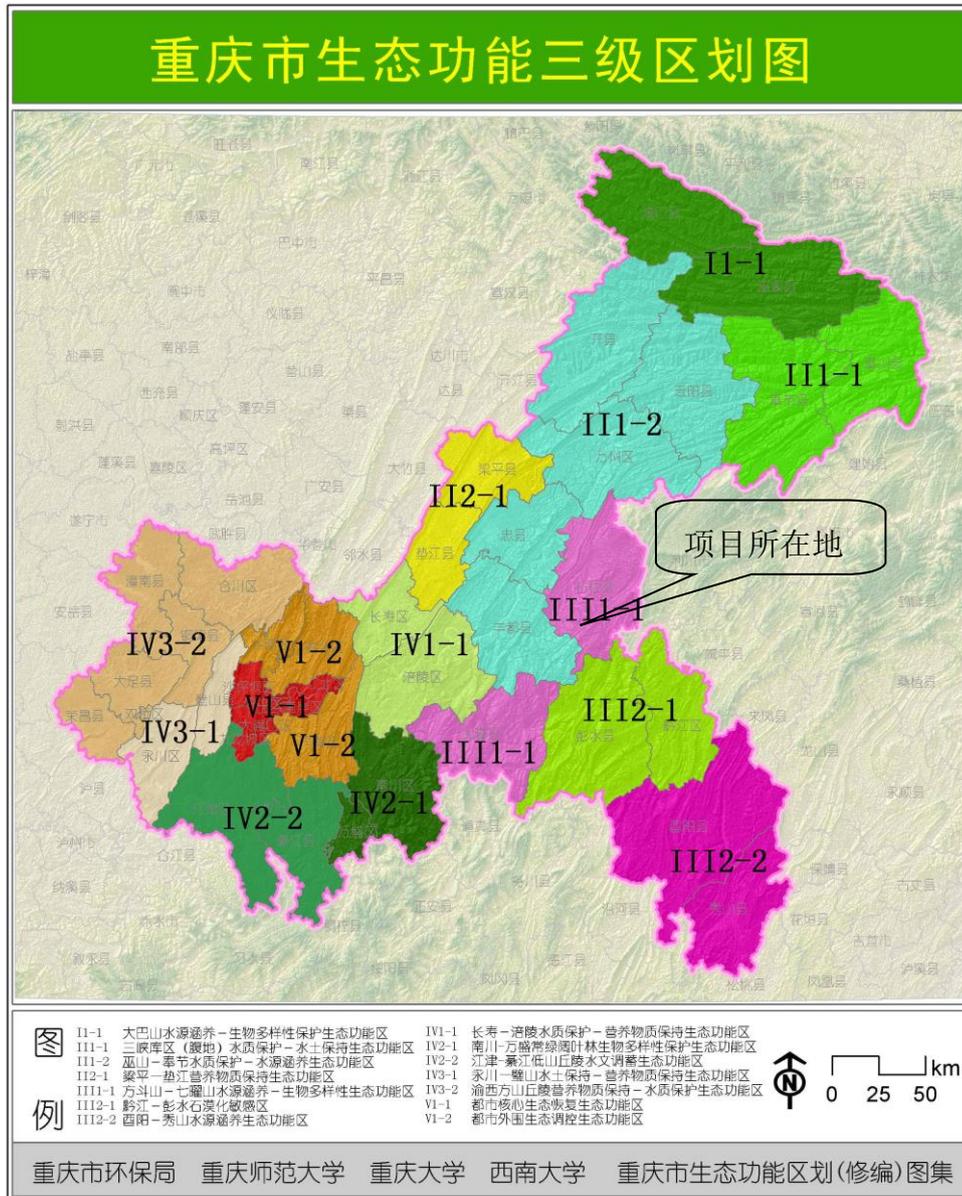


图 3.1-1 本项目与重庆市生态功能区划位置关系

3.3.2 土地利用现状

本评价以 2023 年 7 月的 Worldview 卫星影像数据作为信息源（空间分辨率达 0.5m，满足生态影响评价图件制作要求），并结合评价范围内的 1:1 万地形图及相关资料，进行遥感解译，得到评价区域的土地利用现状情况如下表 3.3-1 所示。

表 3.3-1 评价范围内土地类型统计

土地利用类型		评价范围	
一级类	二级类	面积 (hm ²)	占比
03 林地	0301 乔木林地	1145.33	81.53%
	0302 竹林地	29.15	2.07%
	0305 灌木林地	181.97	12.95%
04 草地	0404 其他草地	39.01	2.78%
06 工矿仓储用地	0601 工业用地	0.93	0.07%
10 交通运输用地	1003 公路用地	8.46	0.60%
合计		1404.85	100.00%

根据现场调查及遥感释义，评价区域的土地利用类型以林地为主，占评价区域总面积的 96.55%，以柳杉、杉木、马尾松、箬竹等为主。其他草地次之，占评价区总面积的 2.78%，以白花车轴草、野棉花、天胡荽、千里光等为主。除此之外，评价区还分布有少量的工矿仓储用地及交通运输用地，总占地面积约 9.39hm²，占总面积的 0.67%。本项目评价区域内以森林生态系统为主，区域生态环境较好。

3.3.3 水土流失

(1) 区域水土流失现状

根据《重庆市人民政府办公厅关于公布水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（渝府办发[2015] 197 号）规定，石柱县划定的水土流失重点预防区范围涉及枫木乡、冷水镇、临溪镇、三益乡、石家乡、鱼池镇、悦崃镇、中益乡等 8 个乡镇，划定的水土流失重点治理区范围涉及南宾街道、万安街道、三河镇、桥头镇、大歇镇、龙沙镇、万朝镇、沿溪镇、黄水镇、王场镇、黎场乡、西沱镇、下路街道、六塘乡等 14 个乡镇。本项目部分风机位于六塘乡，涉及重庆市划定的水土流失重点治理区。

(2) 评价范围水土流失现状

本评价以 2023 年 7 月的 Worldview 卫星影像数据作为信息源（空间分辨率达 0.5m，满足生态影响评价图件制作要求），并结合评价范围内的 1:1 万地形图及相关资料，进行遥感解译，得到评价区域水土流失现状。详见表 3.3-2。

表 3.3-2 评价范围内水土流失类型统计

序号	水土流失类型	面积(hm ²)	占比
1	微度水力侵蚀	201.58	14.35%
2	轻度水力侵蚀	941.06	66.99%
3	中度水力侵蚀	262.21	18.66%
4	强烈水力侵蚀	/	/
总计		1404.85	100.00%

由上表可知，本次评价范围内主要为轻度水力侵蚀，约占评价区总面积的 66.99%，无强烈水力侵蚀。

3.3.3 植物资源现状调查与评价

(1) 评价区植被区系

① 植物区系概况

根据《中国种子植物区系地理》(吴征镒等, 2011 年), 评价区域属于 III 东亚植物区—IIID 中国-日本森林植物亚区—IIID10 华中地区—IIID10c 川、鄂、湘亚地区。

本亚地区为川、鄂、湘接壤地区, 包括川东、川东南、黔东北、湘西南及鄂西南山地。境内梵净山(2571m)、雷公山(2179m) 等海拔超过 2000m, 一般的山脊在 500~1000m 之间, 植被垂直带明显, 自下而上为常绿阔叶林——常绿与落叶阔叶混交林——落叶阔叶林——亚高山针叶林——亚高山灌丛草甸。植物种类丰富, 有 300 余本亚地区特有种, 如水杉属 *Metasequoia*、银杉属 *Cathaya*、裸芸香属 *Psilopeganum*、呆白菜属 *Triaenophora*、金佛山兰属 *Tangtsinia*、湖南参属 *Hunaniopanax*、喜雨草属 *Ombrocharis* 等 7 个特有属。水杉属、银杉属、鹅掌属 *Liriodendron*、金钱槭属 *Dipteronia*、水青树属 *Tetracentron* 是著名的子遗植物, 在本区广泛分布, 足以说明区系起源的古老。秃杉属 *Taiwania*、冷杉属 *Abies* 在本区的残留则反映了在第四纪冰期和间冰期的交替对本地植物的迁移和分化, 产生了重大影响。

本区植物以北温带性分布为主, 但也有一些典型的热带分布型属如任木属 *Zenia*、鱼藤属 *Derris*、红豆树属 *Ormosia*、伞花木属 *Euryocrymbus*、西番莲属 *Passiflora* 等显示了与岭南热带植物有许多交汇, 十尊花属 *Dipentodon sinicus*、

猫屎属 *Decaisnea* 等属的存在，正反映了第四纪冰期中，喜马拉雅成分向东部的扩散。

②植物区系组成成分数量统计分析

属往往在植物区系研究中作为划分植物区系地理的标志或依据。统计分析评价范围野生维管束植物属的地理成分具有重要意义。评价范围野生维管束植物 229 属，其中蕨类植物属参照《中国植物志》（第一卷）陆树刚关于中国蕨类植物属的分布区类型（2004 年），种子植物属参照吴征镒关于中国种子植物属的分布区类型系统（1991 年、1993 年），将评价范围野生维管束植物 229 属划分为 14 个分布区类型。

表 3.3-3 评价范围野生维管束植物属的分布区类型

属的分布区类型	评价范围内属数	占评价范围非世界分布属数百分比%
1.世界分布	38	/
2.泛热带分布	41	21.47
3.热带亚洲和热带美洲间断分布	9	4.71
4.旧世界热带分布	10	5.24
5.热带亚洲至热带大洋洲分布	4	2.09
6.热带亚洲至热带非洲分布	6	3.14
7.热带亚洲分布	12	6.28
第 2-7 项热带分布	82	42.93
8.北温带分布	63	32.98
9.东亚和北美洲间断分布	8	4.19
10.旧世界温带分布	15	7.85
11.温带亚洲分布	3	1.57
12.地中海、西亚至中亚分布	3	1.57
13.东亚分布	13	6.81
第 8-13 项温带分布	105	54.97
14.中国特有分布	4	2.09
合计	229	/

将评价范围 229 属野生维管束植物的分布区类型归并为世界分布、热带分布（第 2~7 类）、温带分布（第 8~13 类）和中国特有分布 4 个大类。从上表统计结果可知：热带分布属、温带分布属分别有 82 属、105 属，分别占评价范围野生维管束植物非世界分布总属数的 42.93%、54.97%。在热带分布型中，以泛热带分布属最多，其次是热带亚洲分布属，其他的热带属所含比例相对较少；在温带分布型中，北温带分布属居首位，其次是旧世界温带分布、东亚分布、

东亚和北美洲间断分布，其他属相对较少。

(2) 植被分区

①中国植被区划

根据《中国植被》(1: 1000000)，评价范围的植被类型属于：

IV 亚热带常绿阔叶林区域

IVA 东部湿润常绿阔叶林亚区域

IVAii 中亚热带常绿阔叶林地带

IVAiia 中亚热带常绿阔叶林北部亚地带

IVAiia5 三峡、武陵山地栲类、润楠林区

IVAiia-5h 七曜山甜槠、宜昌润楠林小区

该小区主要植被类型有亚热带低山偏湿性常绿阔叶林、亚热带低山常绿针叶林、亚热带丘陵、低山竹林。常绿阔叶林在本地区有代表意义的为甜槠栲林，一般分布在海拔 800m 以下，呈零星小片状的残存林，伴生植物有山矾、野茉莉、川桂、宜昌润楠。在海拔 1100m 左右的局部地区还有宜昌润楠林。在海拔 1300~1550m 的地方，有呈不连续的斑块状分布的峨眉栲、大苞木荷林。亚热带低山常绿针叶林中，杉木林分布广泛，马尾松林一般在海拔 1200m 以下，除纯林外，有时还混生有枫香、宜昌木姜子、毛叶木姜子。

栽培植被中作物以水稻、玉米为主。水稻主要分布在河谷坝区及水源较好的丘陵台地，在低中山向阳缓坡处，可达海拔 1400m 左右。玉米主要分布于浅丘及海拔较高的低山或中山坡地。其次还有甘薯、小麦、豆类、油菜等。

②四川植被区划

根据《四川植被》中关于四川省内植被区划的描述，项目所在植被区为I川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带、IA 川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带、IA1 盆边东南部中山植被地区、IA1₍₁₎ 七曜山南部植被小区。

该小区自然植被以杉木林为主，广泛分布于海拔 1400m 以下的地区，与本小区降水丰富、湿度较大的气候因素表现出一致性。海拔 500~800m 一带的向阳瘠薄山地上，还有部分马尾松林，局部海拔较低、环境较好的地方，生长有半自然的楠竹林，其面积还逐年有所扩大。在武陵山还有小片保存较好的黄杉

林。

栽培植被以经济林中的油茶、乌桕最为著名，其产量均居四川首位。油茶集中分布于秀山盆地内。乌桕分布于秀山河谷浅丘及乌江沿岸。油桐次于前二者，但产量也较大。足见经济林木在农村副业中比重极大，不可忽视。作物以水稻、玉米为主。水稻主要分布在河谷坝区，尤以秀山盆地最多，低中山区亦有分布，但产量不稳定，受气候变化的影响较大。玉米主要分布于坡地及低中山地带，虽然种植面积很大，但单位产量较低。其次，有红苕、小麦、豆类、烟、麻等各类作物。

(3) 评价区植被现状

①调查范围

本工程的植物调查范围包括项目建设活动（包括风机建设区、弃渣场等）的直接影响区和间接影响区，即：风机及箱变基础、弃渣场等外扩 500m。由于大部分风机位于山顶，受地形等因素的影响，部分区域可达性较差，因此在进行植物调查时对调查范围进行了适当延伸，部分区域扩展至评价范围外 1km~2km 的范围内。

②调查方法

根据评价的要求和评价范围的情况，评价区域植被分布现状采用资料收集、遥感解译和野外实地调查三种方式。

A 基础资料收集

收集整理区域生物多样性资料，包括石柱县地方志、地方统计年鉴以及林草、生态环保、农业、自然资源等部门提供的相关资料，并且参考《中国植物志》、《中国高等植物图鉴》、《四川植物志》、《中国植被》、《四川植被》等专著，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 遥感解译

为了准确地反映项目区植被类型、植被盖度及生态系统类型等主要生态环境要素信息，本次工作采用 3S 技术结合的方法进行环境影响项目区生态环境信息的获取。首先，根据国家或相关行业规范，结合遥感图像的时相与空间分辨率，建立植被类型、植被盖度及生态系统类型等分类或分级体系；其次，对遥感图像数据进行投影转换、几何纠正、直方图匹配等预处理；第三，以项目区

遥感影像为信息源，结合项目区的相关资料，建立基于植被类型等的分类分级系统的遥感解译标志，采用人机交互式目视判读对遥感数据进行解译，编制项目区植被类型等生态环境专题图件。第四，采用专业制图软件 ARCGIS 进行专题图件数字化，并进行分类面积统计。

a 遥感图像处理及其评价

a) 遥感信息源的选取

以 2023 年 7 月的 Worldview 影像数据作为基本信息源，全色空间分辨率 0.5 米，经过融合处理后的图像地表信息丰富，有利于生态环境因子遥感解译标志的建立，保证了各生态环境要素解译成果的准确性。

b) 卫星遥感影像图处理

在 ENVI 等遥感图像处理软件的支持下，对影像数据进行了投影转换、几何纠正、直方图匹配等图像预处理。根据植被类型、植被盖度及生态系统类型等生态环境要素的地物光谱特征的差异性，选择全波段合成方案，全波段合成图像色彩丰富、层次分明，地类边界明显，有利于生态要素的判读解译。

b 生态环境专题信息遥感解译说明

a) 植被类型及生态系统类型遥感解译

项目区植被类型及生态系统类型按照《环境影响评价技术导则-生态影响 (HJ19-2022)》及《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》(HJ 1166-2021)进行划分，并对数据进行了统计。

b) 植被覆盖度遥感解译

采用基于 NDVI 的像元二分模型法反演植被覆盖度。根据象元二分模型原理，可以将每个象元的 NDVI 值表示为植被覆盖部分和无植被覆盖部分组成的形式，用公式可表示为：

$$NDVI = NDVI_{veg} \times f_c + NDVI_{soil} \times (1 - f_c) \quad (a)$$

式中： $NDVI_{veg}$ 代表完全由植被覆盖的象元的 NDVI 值； $NDVI_{soil}$ 代表完全无植被覆盖的象元 NDVI 值； f_c 代表植被覆盖度。

公式 (a) 经变换即可得到植被覆盖度的计算公式：

$$f_c = (NDVI - NDVI_{soil}) / (NDVI_{veg} - NDVI_{soil}) \quad (b)$$

根据公式 (b)，利用 ERDAS IMAGINE 中的 Modeler 模块建模编写程序来计算覆盖度，得到了评价区的植被覆盖度图。

C 野外实地调查

在遥感解译的基础上，进行野外实地调查，进一步确定评价范围内的植物种类及资源状况、重点保护野生植物的种类及生存状况等。实地调查采取样方、样线调查的方法，在项目重点施工区域以及评价区内植被状况相对良好的区域实行样方重点调查；对重点保护野生植物、古树名木调查采取野外调查、民间访问和有关部门调查相结合的方法进行。

样方布点原则：本次评价重点在机位、弃渣场、沿线植被茂盛地段等区域设置样方，并考虑全线路布点的均匀性、不同环境下均有布点的全面性；样方设置中分布面积较大的主要植被类型中适量增设样方数量；对不同的主要植被类型，设置有代表性的样地进行样方调查。

调查方法：乔木群落样方面积大小设置为 20m×20m，灌木群落样方面积为 10m×10m，草本群落样方面积设置为 1m×1m；乔木样方调查种名、高度、胸径、株数等指标，灌木和草本样方中需调查植株种名、高度、株(丛)数、盖度等群落特征。

本次评价根据“以点带面、点面结合”的原则，采用资料收集与野外实地踏勘相结合的方法，对调查范围生态环境进行现状调查。2023 年 10 月，我公司组织相关技术人员在资料收集及遥感解译的基础上，在项目涉及的主要区域进一步采取样方调查的方法进行补充调查，以研究推测调查范围植物的总体情况。

项目样方布设情况详见表 3.3-3。

表 3.3-3 样方布设情况统计表

样地	样方编号	群落类型	经纬度	海拔 (m)	样方面积 (m ²)
W17 机位 周边	1#	川莓灌丛	108.32678905°, 29.93020730°	1662	100
	2#	箬竹灌丛	108.32658312°, 29.93018033°	1657	100
W16 机位 周边	3#	杉木林	108.30485437°, 29.91466212°	1563	400
	4#	川莓灌丛	108.30565037°, 29.91550030°	1550	100
W15 机位	5#	五节芒草丛	108.29410969°, 29.91010411°	1660	1

周边	6#	千里光草丛	108.29228042°, 29.90916533°	1652	1
弃渣场周边	7#	杉木林	108.29436142°, 29.90916783°	1617	400
	8#	白花车轴草草丛	108.29165404°, 29.907145557°	1616	1
W12 机位周边	9#	杉木林	108.25231697°, 29.87437527°	1626	400
	10#	白花车轴草草丛	108.24887223°, 29.87149950°	1598	1
W10 机位周边	11#	柳杉林	108.24460067°, 29.86619586°	1639	400
W7 机位周边	12#	野棉花草丛	108.21939519°, 29.84607920°	1767	1
	13#	柳杉林	108.21890166°, 29.84559640°	1767	400
	14#	箬竹灌丛	108.21122867°, 29.84298389°	1760	100
W6 机位周边	15#	川莓灌丛	108.20609855°, 29.83274036°	1782	100
临时施工场地（升压站）周边	16#	天胡荽草丛	108.20017119°, 29.83793259°	1715	1
	17#	小果蔷薇灌丛	108.20037950°, 29.83757431°	1707	100
W1 机位周边	18#	马尾松林	108.19035237°, 29.82119953°	1753	400

③植被类型

评价区域植被类型图参照《〈中国植被志〉的植被分类系统、植被类型划分及编排体系》（方精云，2020）、《中国植被分类系统修订方案》（郭柯、方精云，2020）等资料中的植被分类体系、《四川植被》的命名方式将评价范围内的植被类型分为4个植被型组，5个植被型、12个植被群系，详见表3.3-4。

表 3.3-4 评价区主要植被类型分布情况

植被型组	植被型	群系	分布区域
I 针叶林	一、暖性常绿针叶林	1、柳杉林	多分布于风场东北侧
		2、杉木林	各区域广泛分布
		3、马尾松	多分布于风场西南侧
II 灌丛	二、落叶阔叶灌丛	4、川莓灌丛	路边荒坡、林缘地带广泛分布
		5、小果蔷薇灌丛	零散的分布于山坡上、沟谷等地带
	三、暖性竹林	6、箬竹灌丛	分布于林缘、公路沿线等区域

III 草丛	四、亚热带草丛	7、五节芒草丛	在路边荒坡小片分布
		8、千里光草丛	在评价区域荒坡、路旁、撂荒地中分布
		9、白花车轴草草丛	在山脚荒坡、路旁等区域分布
		10、野棉花草丛	在评价区林缘、路旁等区域分布
		11、天胡荽草丛	在评价区撂荒地、山脚荒坡等区域分布
IV 农业植被	五、药用作物	12、黄连	在评价区缓坡、林下等区域分布

A 柳杉林 (Form. *Cryptomeria japonica*)

柳杉 (*Cryptomeria japonica*) 是柏科柳杉属的常绿乔木，喜光，喜温暖湿润、云雾弥漫、夏季较凉爽的山区气候，抗风耐寒。评价区的柳杉林主要分布在海拔较高的向阳山坡，是评价区除杉木外分布较广的乔木。本次评价典型样地设于 W7、W10 机位周边乔木层中柳杉平均高度约 6~8m，种盖度在 70% 以上，是群落的建群种。群落中常伴生有少量的杉木 (*Cunninghamia lanceolata*)。灌木层总盖度在 10% 左右，植物种类较少，常见的有山矾 (*Symplocos sumuntia*)、荚蒾 (*Viburnum dilatatum*)、川莓 (*Rubus setchuenensis*) 等。草本层不同区域植物种类及数量分布情况差别较大，盖度 10%~80% 不等，种类包括姬蕨 (*Hypolepis punctata*)、幌菊 (*Ellisiophyllum pinnatum*)、野草莓 (*Fragaria vesca*)、寸金草 (*Clinopodium megalanthum*)、紫云英 (*Astragalus sinicus*)、土牛膝 (*Achyranthes aspera*)、野菊 (*Chrysanthemum indicum*) 等。



图 3.3-1 柳杉林

B 杉木林 (Form. *Cunninghamia lanceolata*)

杉木 (*Cunninghamia lanceolata*) 是柏科杉木属高大乔木，喜阳，喜温和湿润气候，不耐寒，喜深厚肥沃排水良好的酸性土壤。评价区杉木分布广泛，是区内最主要的建群种。本次评价典型样地设于 W16 机位、W12 机位以及弃渣场周边。群落中杉木的优势度较高，盖度 50% 左右，部分群落伴生有柳杉、青冈 (*Quercus glauca*) 等。不同区域灌木层植被差距较大，盖度 5%~60% 不等，植物种类包括小赤麻 (*Boehmeria spicata*)、川莓、箬竹 (*Indocalamus tessellatus*)、绣球 (*Hydrangea macrophylla*)、荚蒾 (*Viburnum dilatatum*) 等，其中川莓、箬竹优势度较高。草本层植物种类较丰富，主要包括野草莓 (*Fragaria vesca*)、山酢浆草 (*Oxalis griffithii*)、针毛蕨 (*Macrothelypteris oligophlebia*)、对马耳蕨 (*Polystichum tsus-simense*)、打破碗花花 (*Anemone hupehensis*) 等。



图 3.3-2 杉木林

C 马尾松林 (Form. *Pinus massoniana*)

马尾松林是我国亚热带东部湿润地区分布最广、资源最丰富的森林群落。在垂直高度上，一般不超过海拔 1500m。马尾松林在大堡梁风场西南侧分布较广，其中既有马尾松纯林，也有伴生较多其他树种的马尾松林。马尾松林冠疏散，翠绿色，自然整枝良好。马尾松群落分布区一般是中低山丘陵中下部土层较深厚地段，林下土壤以黄壤为主。群落外貌茂密，层次分明，乔木层以马尾松为主，覆盖度常在 30%~50%，马尾松纯林内树高一般为 5~12m 左右，部分路段松龄较小，树高稍低。林下灌木层以火棘、盐麸木和八角枫占优势，覆盖度一般低于 10%。由于上层郁闭度较高，草本层发育较差，覆盖度较低，一般约为 15%，主要是毛蕨、野菊等。



图 3.3-3 马尾松林

D 川莓灌丛 (Form. *Rubus setchuenensis*)

川莓是蔷薇科、悬钩子属落叶灌木，常生长在海拔 500-3000 米的山坡、路旁、林缘或灌丛中。评价区川莓多分布在路边荒坡、林缘地带等区域，是区内最常见的灌木。本次评价典型样地设于 W17、W16、W6 机位周边。灌丛群落外貌绿色，丛状，高度约 1.5~3m，盖度在 70%以上。评价区灌丛群落组成以川莓为主，其他伴生灌木物种有荚蒾、箬竹、绣球等。草本植物较少，盖度在 10%左右，主要有败酱 (*Patrinia scabiosifolia*)、如意草 (*Viola arcuata*)、平车前 (*Plantago depressa*)、酸模 (*Rumex acetosa*)、野草莓等物种。



图 3.3-4 川莓灌丛

E 小果蔷薇灌丛 (Form. *Rosa cymosa*)

小果蔷薇灌丛在评价区山坡、沟谷等区域零散分布，盖度在 40%~60%左右，群落高约 2m 左右。主要伴生种有荚蒾、绣球、箬竹、棘茎楸木 (*Aralia echinocaulis*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*) 等，草本层盖度约 40%~60%，主要有野草莓、白花车轴草 (*Trifolium repens*)、变豆菜 (*Sanicula chinensis*)、毛蕨、野菊、千里光 (*Senecio scandens*) 等。



图 3.3-5 小果蔷薇灌丛

F 箬竹灌丛 (Form. *Indocalamus tessellatus*)

箬竹喜温暖、湿润气候，生长适应性强，在评价区分布较广泛，主要分布于林缘、公路沿线等区域。本次评价典型样地设于 W17、W7 外貌整齐、结构单一，生长旺盛，以箬竹为优势种，群落上层零星分布有少量的青冈、栎类等乔木，灌木分布有荚蒾、菝葜 (*Smilax china*)、小赤麻 (*Boehmeria spicata*)、绣线菊 (*Spiraea salicifolia*) 等其它灌木种类。草本层种类稀少，覆盖稀疏，常见植物有芒、酸模、千里光、艾、蕨类植物等。



图 3.3-6 箬竹灌丛

G 五节芒草丛 (Form. *Miscanthus floridulus*)

五节芒是禾本科、芒属多年生草本，具发达根状茎，喜温暖湿润气候，抗寒力强，耐阴性。评价区五节芒分布较广泛，但少有大片聚集分布，多分布在路边荒坡盖度也不高，约 50%。本次评价典型样地设于 W15 机位周边。群落结构较简单，五节芒为唯一建群种和优势种，主要伴生种有千里光、野棉花、风轮菜 (*Clinopodium chinense*) 等。



图 3.3-7 五节芒草丛

H 千里光草丛 (Form. *Senecio scandens*)

千里光是菊科千里光属多年生攀援草本植物，幼苗喜阴凉环境，成年植株要求不严，适应性强，对土壤的要求也不严。评价范围内千里光草丛主要分布在评价区域荒坡、路旁、撂荒地等区域。本次评价典型样地设于 W15 机位周边。群落中千里光高约 0.7m，盖度约为 68%，是主要的建群种。部分群落还分布有薹草（*Carex* spp.）、巴东醉鱼草（*Buddleja albiflora*）等常见种等。



图 3.3-8 千里光草丛

I 白花车轴草草丛（Form. *Trifolium repens*）

白花车轴草是豆科车轴草属的多年生草本植物，茎贴地匍匐，喜温暖湿润气候，不耐干旱和长期积水，喜光，在阳光充足的地方，生长繁茂，竞争能力强。评价区白花车轴草多分布于山脚荒坡、路旁等区域。本次评价典型样地设于 W12 机位、弃渣场周边。群落中白花车轴草高约 0.1m，盖度达 70%以上，是主要的建群种。常见的伴生种还包括老鹳草（*Geranium wilfordii*）、狗牙根（*Cynodon dactylon*）、破铜钱（*Hydrocotyle sibthorpioides*）、野草莓、车前等。



图 3.3-9 白花车轴草草丛

J 野棉花草丛 (Form. *Anemone vitifolia*)

评价区野棉花草丛偶有分布，主要集中在林缘、路旁等区域。本次评价典型样地设于 W7 机位周边。群落中野棉花高约 1m，盖度约 35%，常伴生有醉鱼草 (*Buddleja lindleyana*)、贯众 (*Cyrtomium fortunei*)、秋牡丹 (*Anemone hupehensis*)、矛叶荩草 (*Arthraxon prionodes*)、野草莓、蕺菜 (*Houttuynia cordata*) 等。



图 3.3-10 野棉花草丛

K 天胡荽草丛 (Form. *Hydrocotyle sibthorpioides*)

天胡荽是五加科天胡荽属草本植物，喜凉爽、潮湿、半阴环境，耐热耐寒，耐水湿，稍耐旱。评价区天胡荽草在撂荒地、山脚荒坡等区域都有分布。本次评价典型样地设于拟建升压站周边。群落中天胡荽优势度极高，盖度在 65% 以上，偶有龙牙草 (*Agrimonia pilosa*)、白花车轴草伴生。



图 3.3-11 天胡荽草丛

(4) 评价区植物资源

根据现场调查以及 2023 年 7 月的 Worldview 卫星影像数据作为信息源（空间分辨率达 0.5m，满足生态影响评价图件制作要求），并结合评价范围内的 1:1 万地形图及相关资料，进行遥感解译，得到评价区植被资源及植被覆盖度现状。植被类型总体分布见表 3.3-5，植被覆盖度现状表 3.3-6。

表 3.3-5 评价范围内植被类型统计

序号	植被类型	面积 (ha)	占比
1	亚热带常绿阔叶林	377.85	27.08%
2	亚热带针叶林	767.48	55.00%
3	亚热带竹林	29.15	2.09%
4	亚热带灌丛	181.97	13.04%
5	草热性草丛	39.01	2.80%
总计		1395.46	100.00%

表 3.3-6 评价范围内植被覆盖度统计

序号	植被覆盖度	面积(hm ²)	占比
1	低覆盖度: < 30%	33.58	2.39%

2	中覆盖度：30~50%	217.76	15.50%
3	中高覆盖度：50~80%	496.05	35.31%
4	高覆盖度：>80%	657.46	46.80%
总计		1404.85	100.00%

评价区域内自然植被属中亚热带植物区，植被类型主要包括了针叶林、常绿阔叶林、竹林、灌丛、草丛等，以柳杉、杉木、马尾松等为主。此外，评价范围内植被中高覆盖度及高覆盖区度区域较广，约 1153.51hm²，占评价范围的 82.11%。评价区生态环境较好。

(5) 珍稀保护植物及古树名木

根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）、《重庆市重点保护野生植物名录》（2023）、《中国生物多样性红色名录 高等植物卷（2020）》等相关资料，结合查阅资料、现场调查、调查访问结果，可得出本次调查期间在占地及施工活动范围内暂未发现有重点保护野生植物，也未发现珍稀极危、濒危、易危植物。

根据石柱县林业局收集到的古树名木资料，本项目占地及施工活动范围内无古树名木分布。

3.3.4 动物资源现状调查与评价

(1) 动物区划

按《中国动物地理》（张荣祖）所提出的“中国动物地理区划”，本项目所在地区属于东洋界-中印亚界-华中区-西部山地高原亚区。

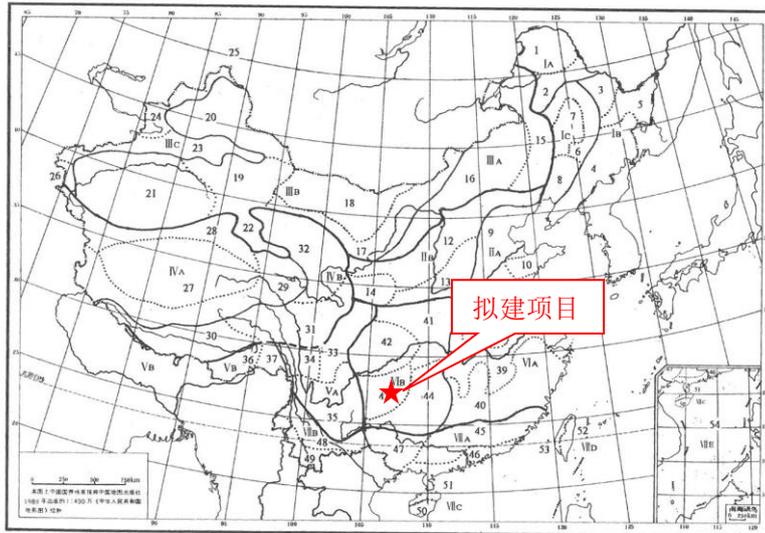


图 5.2 中国动物地理区划图(再修订)

图例：古北界；I 东北区，I A 大兴安岭亚区、I B 长白山地亚区、I C 松辽平原亚区；II 华北区，II A 黄淮平原亚区、II A 黄土高原亚区；III 蒙新区，III A 东部草原亚区、III B 西部荒漠亚区、III C 天山山地亚区；IV 青藏区，IV A 羌塘高原亚区、IV B 青海藏南亚区；东洋界；V. 西南区，V A 西南山地亚区、V B 喜马拉雅亚区；VI 华中区，VI A 东部丘陵平原亚区、VI B 西部山地高原亚区；VII 华南区，VII A 闽广沿海亚区、VII B 滇南山地亚区、VII C 海南岛亚区、VII D 台湾亚区、VII E 南海诸岛亚区。1~54“省”级区划(见正文)

图 3.3-12 中国动物地理区划图

该亚区包括秦岭、淮阳山地西部、四川盆地、云贵高原的东部和西江上游的南岭山地，西部和西南部与横断山区相连。自然条件与前一亚区的主要区别是海拔较高，地形较崎岖，气候除四川盆地外，亦比较温凉。动物区系比上一亚区复杂，不少喜马拉雅横断山区型成分分布至本区。尚有一些为本亚区所特有和主要分布于本亚区的种，如秦巴北鲵 (*Ranodon tsinpaensis*)、巫山北鲵 (*Ranodon shihi*)、华西雨蛙 (*Hyla annectans*)、菜花铁烙头 (*Trimeresurus jerdonii*)、四川金丝猴 (*Rhinopithecus roxellana*)、黔金丝猴 (*Rhinopithecus brelichi*)、豪猪 (*Hystrix hodgsoni*)、金鸡等。喜马拉雅-横断山区型成分的渗入主要在秦岭部分，如峨山掌突蟾 (*Leptobranchella oshanensis*)、棘皮湍蛙 (*Amolops granulatus*)、几种龙蜥、血雉 (*Ithaginis cruentus*)、画眉科中的一些种类，羚牛 (*Budorcas taxicolor*)、小熊猫 (*Ailurus fulgens*)、绒鼠、西(云)南兔 (*Lepus comus*) 和藏鼠兔等。另有一些鸟兽为与东部丘平原所共有，但常有不同亚种分化，如毛冠鹿 (*Elaphodus cephalophus*)、中华竹鼠 (*Rhizomys sinensis*) 和画眉亚科的一些种。

(2) 样线调查概况

评价范围内野生动物资源调查主要按照《环境影响评价技术导则—生态影

响》(HJ19—2022)要求,结合《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物(HJ710.3—2014)》《生物多样性观测技术导则 鸟类(HJ710.4—2014)》《生物多样性观测技术导则 爬行动物(HJ710.5—2014)》《生物多样性观测技术导则 两栖动物(HJ710.6—2014)》等确定的技术方法,对各类野生动物开展调查,主要通过资料查询、访问调查和实地调查等方法进行调查。本单位组织专业人员于2023年10月30日~31日对评价区进行了野生动物的现状调查。

文献资料收集:查阅之前有关动物考察的资料,收集当地及其邻近地区的相关文献、环评等资料,初步拟出该地区的动物名录。

访问调查:走访当地相关部门的工作人员、熟悉野生动物的村民和护林员,请他们介绍在当地见到过的动物,并描述其主要特征,以了解当地动物的种类、数量和分布。

样线调查:本次野生动物调查结合影响范围内野生动物生境类型的特点,以评价区的林地、灌草丛2种主要生境,兼顾风场内的建成区为调查区域,共布设6条样线,重点布设于评价区内的生态保护红线、公益林、占地周边,观测野生动物及其活动痕迹(如粪便、卧迹、足迹链、尿迹等);样线具体点位和长度结合生境以及道路可达性进行设置,观测时行进速度大概为2-3km/h,样线长度为600-2700m。样线设置具体如下表所示。

表 3.3-7 样线点位设置信息

序号	生境类型	样线起点坐标		样线终点坐标		海拔(m)	长度(m)	最大高差(m)
		经度	纬度	经度	纬度			
1	林地-灌草丛	108.333	29.935	108.322	29.930	1700	1800	100
2	林地-灌草丛-林地	108.308	29.918	108.289	29.907	1630	2700	100
3	林地-灌草丛-现状 升压站-灌草丛	108.252	29.874	108.238	29.861	1600	2000	50
4	灌草丛-林地-观景 平台	108.220	29.846	108.216	29.846	1750	800	50
5	林地-灌草丛	108.213	29.843	108.209	29.843	1720	600	80
6	灌草丛	108.202	29.838	108.198	29.835	1750	1000	100

(3) 野生动物种类

① 兽类

根据《重庆市兽类资源及其区系分析》《重庆市哺乳动物名录及其生态地理分布》《中国兽类分类与分布》（魏辅文主编，2022年）等文献资料、实地调查和访问，评价范围有兽类24种，隶属6目13科（附录2）。其中食虫目2科3种，约占该地兽类总种数的12.5%；翼手目3科4种，约占16.7%；食肉目1科3种，约占12.5%；兔形目1科1属1种，约占4.2%；啮齿目5科12种，约占50%；偶蹄目1科1属1种，约占4.2%。

该区域的24种兽类中，东洋区种类有14种，其数量占该地兽类总数的58.33%；广布种3种，占12.50%；古北界种7种，占29.17%。

②鸟类

调查表明，评价区域有鸟类104种，隶属7目29科（附录2）。鸡形目1科2属2种；鸽形目1科1属3种；鹃形目1科3属4种；佛法僧目1科1属1种；戴胜目1科1属1种；鸢形目1科4属4种；雀形目23科59属89种。

评价区域的104种鸟类中，有留鸟72种，占69.23%；夏候鸟19种，占18.27%；冬候鸟10种，占9.62%；旅鸟3种，占2.88%。评价区域的104种鸟类中，东洋区种类64种，其数量占该地鸟类总数的61.54%；广布种1种，占0.96%；古北界种39种，占37.50%。

③两栖、爬行类

评价区内有两栖动物18种，隶属1目9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，除黑斑侧褶蛙（*Rana nigromaculata*）和中国林蛙（*Rana chensinensis*）为广布界种类外，其余16种均为东洋界种类，东洋界物种占88.89%，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，蝾螈科4种，石龙子科3种，壁虎科2种，蜥蜴科和鬣蜥科各1种。该区域的18种爬行类中，多疣壁虎为古北种，赤链蛇（*Dinodon rufozonatum*）、北草蜥（*Takydromus septentrionalis*）、黑眉锦蛇（*Elaphe taeniura*）、虎斑颈槽蛇（*Rhabdophis tigrinus*）和竹叶青蛇（*Trimeresurus stejnegeri*）为广布种，其余均为东洋界种类。

(4) 珍稀保护动物

根据《国家重点保护野生动物名录》(2021年)、《重庆市重点保护野生动物名录》(2023)等相关资料。本项目评价范围内分布有4种二级国家珍稀保护野生动物(红嘴相思鸟(*Leiothrix lutea*)、橙翅噪鹛(*Trochalopteron elliotii*)、画眉(*Garrulax canorus*)、棕腹大仙鹑(*Niltava davidi*)),11种重庆市级保护种类(黄鼬(*Mustela sibirica*)、灰胸竹鸡(*Bambusicola thoracicus*)、噪鹛(*Eudynamis scolopacea*)、四声杜鹃(*Cuculus micropterus*)、红点齿蟾(*Oreolalax rhodostigmatus*)、隆肛蛙(*Rana quadranus*)、王锦蛇(*Elaphe carinata*)、玉斑锦蛇(*Elaphe mandarinus*)、黑眉锦蛇(*Elaphe taeniura*)、乌梢蛇(*Zaocys dhumnades*)、尖吻蝮(*Deinagkistrodon acutus*)。

根据《中国生物多样性红色名录 脊椎动物卷(2020)》,评价范围内分布的易危物种主要包括复齿鼯鼠(*Trogopterus xanthipes*)、利川铃蟾(*Grobina lichuanensis*)、红点齿蟾、王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇、尖吻蝮7种。

3.3.5 鸟类迁徙调查

(1) 本项目与中国鸟类迁徙路线的位置关系

我国是世界上鸟类资源最为丰富的国家之一,据《中国鸟类分类与分布名录》的记载,我国现有鸟类1371种,隶属24目101科,其中具有迁徙习性的鸟类超过700种。迁徙鸟类数量在20亿只以上,占世界候鸟总数的25%左右。现已证实全球约有9条候鸟迁徙路线,自西向东,有4条路线穿越我国,分别是西亚—东非迁徙路线、中亚迁徙路线、东亚—澳大利西亚迁徙路线和西太平洋迁徙路线,在我国形成东部、中部和西部3个候鸟迁徙区,具体如下:

①东部候鸟迁徙区,包括东亚—澳大利西亚迁徙路线和西太平洋迁徙路线穿越我国的区域。主要是指东亚—澳大利西亚迁徙路线和西太平洋迁徙路线中段地带,包括了我国东北、华北、华中、华东、华南和南海,其覆盖范围主要包括我国动物地理分区东北区的大兴安岭亚区、长白山亚区和松辽平原亚区,华北区的黄淮平原亚区,蒙新区的东部草原亚区,华中区的东部丘陵平原亚区,华南区的闽广沿海亚区、海南岛亚区、台湾亚区和南海诸岛亚区。该迁徙区的候鸟主要包括在西伯利亚、阿拉斯加、蒙古东部和我国东北地区繁殖,前往东

南亚、澳洲等地越冬的鸨鹑类，在我国黄河和长江流域及以南地区越冬的白鹤（*Grus leucogeranus*）、白枕鹤（*Grus vipio*）、东方白鹳（*Ciconia boyciana*）、鸿雁（*Anser cygnoides*）、豆雁（*Anser fabalis*）、苍鹭（*Ardea cinerea*）、花脸鸭（*Sibirionetta formosa*）、苍鹰（*Accipiter gentilis*）、红嘴鸥（*Chroicocephalus ridibundus*）、长耳鸮（*Asio otus*）、黄喉鹀等鸟类，以及前往朝鲜半岛及日本越冬的丹顶鹤（*Grus japonensis*）、白头鹤（*Grus monacha*）、白枕鹤（*Grus vipio*）等鸟类，是我国候鸟种类和数量最多的迁徙区。

②中部候鸟迁徙区，包括中亚迁徙路线和东亚—澳大利西亚中段西部区域。从我国云贵高原，穿越四川盆地，沿横断山脉，向北经阿尼玛卿、邛崃、大巴山、秦岭、贺兰山、阴山等山脉，及翻越喜马拉雅山脉、唐古拉山脉、巴颜喀拉山脉和祁连山脉，至蒙古国和俄罗斯中西部及西伯利亚西部。其覆盖范围主要包括我国动物地理分区蒙新区西部荒漠亚区东部，青藏区羌塘高原亚区，青海藏南亚区，华北区的黄土高原亚区，西南区的西南山地亚区、喜马拉雅亚区，华中区的西部山地高原亚区，以及华南区的滇南山地亚区。该迁徙区的候鸟主要有大天鹅（*Cygnus cygnus*）、赤麻鸭（*Tadorna ferruginea*）和灰雁（*Anser anser*）等雁鸭类，以及普通鸬鹚（*Phalacrocorax carbo*）、黑颈鹤（*Grus nigricollis*）、斑头雁（*Anser indicus*）及渔鸥（*Ichthyaetus ichthyetus*）等高原鸟类。它们在我国青藏高原的南部和云贵高原，以及印度和尼泊尔等地区越冬。该迁徙区域大部分位于海拔 3000m 以上的高原地区，鸟类迁徙路线需要翻越海拔在 5000—8000 米的山脉，因此是全球候鸟迁徙海拔最高的区域。

③西部候鸟迁徙区，包括了西亚—东非迁徙路线的中段偏东地带，部分与中亚迁徙路线的中段西部重叠，覆盖了我国内蒙和甘肃西部及新疆大部。该迁徙区典型的候鸟是波斑鸨（*Chlamydotis macqueenii*）。

由于本项目的地理区位和自然环境特点，石柱县大堡梁风电场位于中国鸟类迁徙路线的中部路线走廊边缘外，距离中国主要鸟类集中迁徙通道较远。

（2）本项目与重庆候鸟迁徙路线的位置关系

根据重庆市林业局发布的《重庆市候鸟迁徙通道范围（第一批）》（渝林规范〔2023〕16）可知，重庆市划定的候鸟迁徙通道范围共 9 个，包括大巴山脉

五里坡上神门湾段迁徙通道、大巴山脉雪宝山一字梁段迁徙通道、缙云山脉段迁徙通道、明月山脉段迁徙通道、长江綦江河支流江津段迁徙通道、长江澎溪河支流汉丰湖段迁徙通道、长江龙溪河支流长寿湖段迁徙通道、长江大宁河支流大昌湖段迁徙通道、双桂湖段迁徙通道。本项目地处石柱土家族自治县不在以上 9 个候鸟迁徙通道范围内。

3.3.6 景观格局系统

(1) 景观生态组成

评价范围内景观系统类型包括森林景观、草地景观、城镇村落景观等，这些不同的景观生态类型按其内在的规律整合在一起，形成了该地区统一的景观生态体系。

(2) 斑块类型尺度

在斑块类型尺度上，选择了斑块类型面积（CA）、景观面积比例（PLAND）最大斑块指数（LPI）三个指数，经景观格局分析软件 Fragstats 计算分析后，评价范围内各景观类型的景观指数统计如下表所示。

表 3.3-7 评价范围景观类型

景观（植被）类型	斑块类型面积 (CA) hm ²	景观面积比例 (PLAND) %	最大斑块指数 (LPI) %
森林景观	1356.45	96.55	26.80
草地景观	39.01	2.78	1.01
城镇村落景观	9.39	0.67	0.19

由上表可知，本项目评价范围内的森林景观优势极高，斑块类型面积达 1356.45 hm²，景观面积比例为 96.55%，可见项目所在区域的生态环境好。

(3) 景观类型尺度

在景观类型尺度上，选择了香农多样性指数（SHDI）、蔓延度指数（CONTAG）、散布与并列指数（IJI）、聚集度指数（AI）四个指数，经景观格局分析软件 Fragstats 计算分析后，评价范围内景观类型尺度的景观指数见下表。

表 3.3-8 评价区景观指数

香农多样性指数 (SHDI)	蔓延度 (CONTAG)	散布与并列指数 (IJI)	聚集度指数 (AI)

0.17	89.38	91.22	97.73
------	-------	-------	-------

由上表可知，香农多样性指数为 0.17，说明评价范围内景观类型的多样性和异质性不高；蔓延度指数为 89.38、散布与并列指数为 91.22、聚集度指数为 97.23，说明评价范围内森林景观形成了良好的连接性，景观连通性较好。

综上所述，本评价范围内的景观以森林景观为主，整体景观多样性一般，破碎化程度一般，连通性较好。

3.3.7 生态系统现状

(1) 生态系统类型

按照《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166——2021）中生态系统分类体系，结合评价区域土地利用现状调查分析，评价区生态系统主要有森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统和城镇生态系统等，以森林生态系统为主。

表 3.3-9 评价区内各类生态系统的面积统计表

I 级代码	I 级分类	II 级代码	II 级分类	面积 (hm ²)	占比 (%)
1	森林生态系统	11	阔叶林	407.00	28.97%
		12	针叶林	767.48	54.63%
2	灌丛生态系统	21	阔叶灌丛	181.97	12.95%
3	草地生态系统	33	草丛	39.01	2.78%
6	城镇生态系统	62	工矿交通	9.39	0.67%

①森林生态系统

森林生态系统是以乔木为主体的生物群落（包括植物、动物和微生物）及其非生物环境（光、热、水、气、土壤等）综合组成的生态系统。森林生态系统服务功能主要包括森林在涵养水源、保育土壤、防风固沙、固碳释氧、净化空气、生物多样性保护及森林游憩等方面提供的生态服务功能。

评价区内森林生态系统的面积为 1174.48hm²，占评价区总面积的 83.60%。森林生态系统的植被类型以针叶林、阔叶林为主，优势种主要以杉木、柳杉、马尾松为主的针叶林组成，在评价区内呈大斑块片状分布，面积为 767.48hm²，占森林生态系统面积的 54.63%；阔叶林主要由锐齿槲栎、青冈组成，在评价区内面积略小，呈斑块状分布在森林生态系统中，面积为 407.00hm²，占森林生态

系统面积的 28.97%。

森林生态系统在群落垂直结构上一般由乔木层、灌木层和草本层组成。评价区内的森林生态系统相对稳定。针叶林乔木层以柳杉、杉木为优势种，主要为中龄林，乔木层林间密度较大，大多为纯林，伴生种有马尾松等；阔叶林以锐齿槲栎、青冈为主，伴生种主要有杉木、柳杉等。森林生态系统在群落水平结构上，表现为片状或镶嵌性。

评价区内有分布的绝大多数陆生脊椎动物在森林生态系统内几乎均有分布，鸟类主要有黄眉柳莺、山斑鸠、大杜鹃、白鹡鸰等，常见哺乳类主要有蝙蝠科的普通伏翼、鼠科的小家鼠、褐家鼠、兔科的草兔等。

②灌丛生态系统

灌丛生态系统是以灌木为主体的植被类型，灌木植株通常为簇生，无明显主干，群落高度多小于 5m，盖度在 80~90%左右，具有种类多、分布广、生产力高、生命力强等特点。灌丛生态系统的生态服务功能主要包括有机质储存、涵养水源、保持水土、固碳释氧、净化空气和美学观赏等。

评价区的灌木丛分布较小，面积为 181.97hm²，占评价区总面积的 12.95%。主要分布在林窗、林缘、路旁。主要灌丛类型为箬竹、川莓等，伴生种主要有盐麸木、黄荆、马桑、胡枝子、悬钩子、火棘、小果蔷薇等。草本层植物种类较少，盖度在 10%左右，主要有千里光、白花车轴草、艾、龙牙草、狗尾草、酢浆草、蛇莓、芒等物种。这些灌丛以及栖居于其中的各爬行类、鸟类、昆虫等动物还有它们的生境共同构成了评价区内的灌丛生态系统。

③草地生态系统

草地生态系统以多年丛生草本植物占优势，耐旱，具有防风、固沙、保土、调节气候、净化空气、涵养水源等生态功能。

评价区内草地群落的面积较小，为 39.01hm²，占评价区总面积的 2.78%，在评价区公路沿线及路边荒坡、林窗、林缘分布，其平均高度为 0.1m，盖度达 70%~90%。草地群落结构较简单，主要为野棉花、天胡荽、白花车轴草草地等，主要伴生种有芒、贯众、毛蕨、秋牡丹、狗牙根、野草莓、车前等植物。

④城镇生态系统

城镇生态系统是一个综合系统，由自然环境、社会经济和文化科学技术共同组成，它包括作为城市发展基础的房屋建筑和其他设施，以及作为城市主体的居民及其活动，在更大程度上属于人工系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。

评价范围内城镇生态系统主要为大堡梁一期建设的升压站以及检修道路等，在评价区内面积占比较小，其面积为 9.39 hm²，占比为 0.67 %。由于城镇/村落生态系统受人类干扰因素大，故动物种类较少。公路路肩边缘生长有川莓、野菊、芒、千里光等；分布的动物主要有啮齿类等。

(2) 生产力

生态系统生产力 (Ecosystem Productivity) 是指生态系统的生物生产能力包括初级生产力和次级生产力。其中初级生产力是指包括绿色植物和数量很少的自养生物在内的初级生产者生产有机质或积累能量的速率，也叫做生态系统第一性生产力 (NPP)，是评价生态系统光合潜力的主要指标。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)“c8.3 生产力”推荐的几种模型方法，本次评价选用 Miami 模型进行计算。Miami 经验公式是基于不同地区大量生物量实测数据，并将其与年均温、年降水量等参数拟合以后，形成的一个数学模型。按照 Miami 经验公式，计算方法如下：

$$Y_t = 3000 / (1 + e^{1.315 - 0.119 t}) \quad (1)$$

$$Y_p = 3000 * (1 - e^{-0.000664 p}) \quad (2)$$

式中 Y_t 表示根据热量计算的热量生产力； t 为该地区的年均气温； Y_p 是根据年均降水量计算的水分生产力； p 为该地区的年均降水； e 为自然对数。由于 Miami 经验公式计算的第一性生产力在不同地区之间生态限制因子比完全相同，根据 Shelford 的耐受性法则和 Liebig 的最小因子定律，可以判断出评价区内的生态系统第一性生产力的限制因子。通常将上述两个经验公式中的最小值代表了该区域的自然生产力。

表 3.3-10 评价区生态系统生产力预测成果

年平均气温 (°C)	平均降水量 (mm)	热量生产力 (g/m ² ·a)	水分生产力 (g/m ² ·a)	自然生产力 (g/m ² ·a)	自然生产力 限制因子
16.4	1067.2	1961.95	1523.03	1523.03	水分因子

根据项目所在区域的气象数据，区域平均气温取 16.4℃，利用 Miami 经验公式计算的热量生产力为 1961.95 g/m².a；年降水量为 1067.2mm，利用 Miami 经验公式计算的水分生产力为 1523.03g/m².a。可以看出，项目所在区域的水分生产力小于热量生产力，说明评价区内热量条件优于水分条件，影响生态系统第一性生产力的主要生态限制因子是水分。

(3) 植被生物量计算

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)、朴世龙 (2004) 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，综合计算出评价区内各主要植被类型的生物量及生产力(见下表)。

表 3.3-11 评价区自然植被生物量

植被类型	面积	生物量	
	(hm ²)	平均 (t/hm ²)	总计 (t)
暖性针叶林	767.48	72.30	55488.65
常绿阔叶林	377.85	114.70	43339.77
竹林	29.15	14.30	416.80
落叶阔叶灌丛	181.97	9.50	1728.75
草丛	39.01	5.99	233.67
合计		101207.63	

统计结果表明，项目评价区内植被的总生物量达到 101207.63 t，从表中不同植被类型的生物量的统计中可以看出，暖性针叶林和常绿阔叶林的生物量相当。

3.3.8 评价区主要生态问题

本项目位于重庆市石柱土家族自治县三星乡、六塘乡、龙潭乡。根据《重庆市人民政府办公厅关于公布水土流失重点治理区复核划分成果的通知》(渝府办发〔2015〕197号)，六塘乡属于水土流失重点治理区。评价区存在一定程度的水土流失。

与
项

3.4 现有工程概况

目
有
关
的
原
有
环
境
污
染
和
生
态
破
坏
问
题

重庆大堡梁风电场工程项目于 2014 年 5 月 27 日开工，2015 年 10 月 30 日完工，共安装风机 50 台，装机容量 100MW，建设 110kV 升压站 1 座。本项目将新建 18 台风机，新建 220 kV 升压站 1 座（升压站不在本次评价范围内），风机建设期间部分道路依托重庆大堡梁风电场工程项目道路进行运输。

3.4.1 现有工程环保手续履行情况

重庆大堡梁风电场工程项目环保手续履行情况详见下表。

表 3.4-1 与本项目有关的主要环保手续履行情况

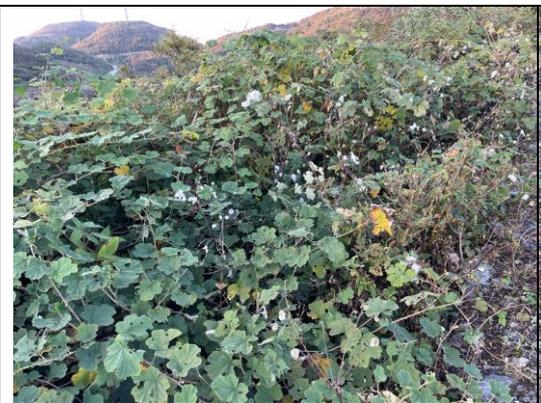
工程名称	环保手续履行情况	验收情况	排污许可
重庆大堡梁风电场工程	渝（市）环准〔2012〕034 号； 渝（市）环准〔2015〕007 号	渝（市）环验〔2016〕044 号	/

3.4.2 现有工程环境保护措施执行情况

重庆大堡梁风电场工程已建成运行，风电场区已进行生态修复，升压站环保设施均已按要求建设并进行了自主验收，工程环境保护措施见下表、下图。

表 3.4-2 现有工程环境保护措施一览表

类别	建设情况
生态	在道路两侧、集电线路上方边坡撒播草籽和栽种树苗。在风电机组桨叶图上了红白相间条纹，避免发生鸟类碰撞风机叶片。
废气	设置油烟净化器，油烟处理后经管道输送到楼顶达标排放
废水	升压站内采用雨污分流制，雨水通过雨水管、沟引至地面雨水沟，一体化污水处理设备处理后作为厂区绿化，不外排。
固废	运行期固体废物主要为职工生活垃圾，交环卫部门统一处理。变电站事故时产生变压器事故废油，为危险固废，交专业单位进行处理。
风险	事故废油经主变下方事故油池收集后交由有资质单位处置；风电机组检修废油采用专用容器桶收集后由资质单位收集处置；设置危废贮存库。



施工道路植被恢复



风机平台植被恢复

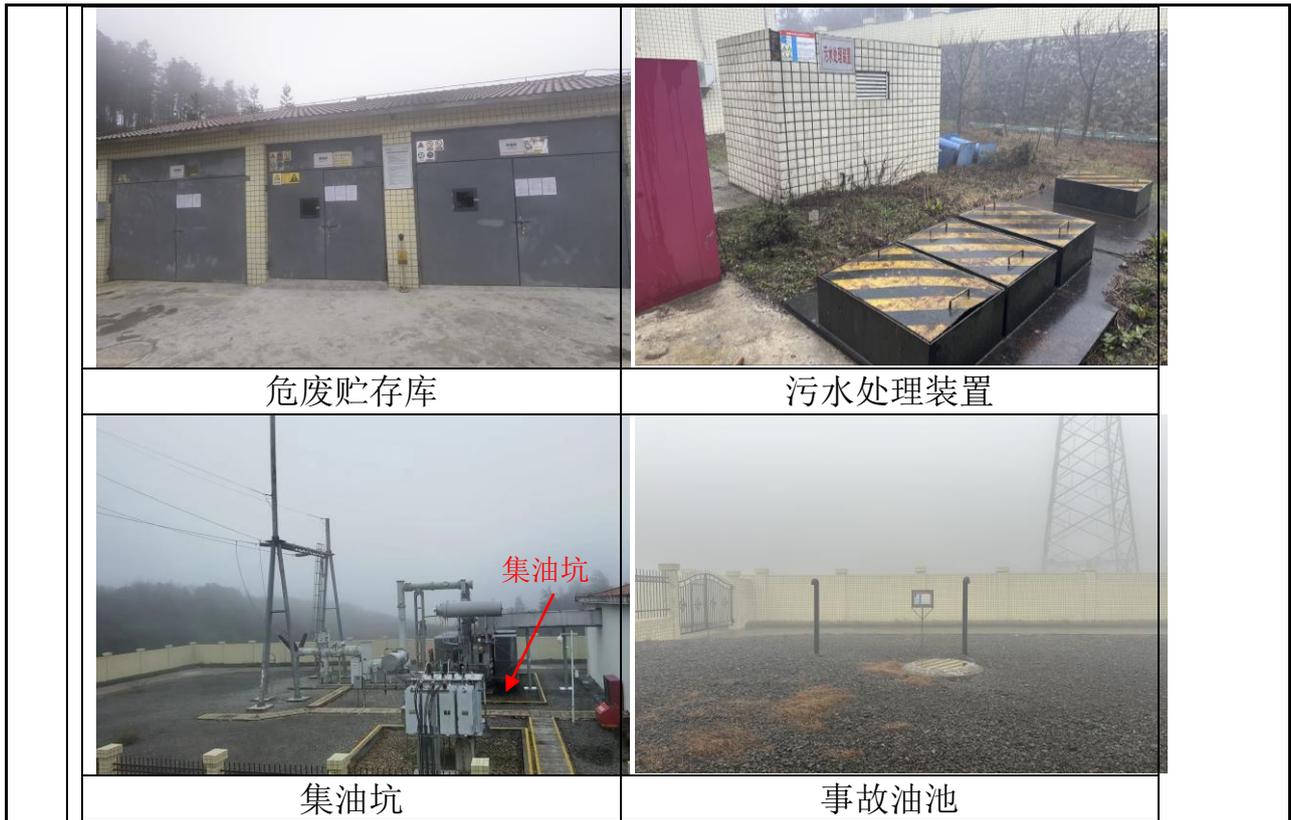


图 3.4-1 现有工程环境保护措施图

3.4.3 现有工程污染物达标排放情况

为了解现有工程升压站厂界噪声达标情况，本次评价委托资质监测单位（重庆智海科技有限责任公司）于 2023 年 11 月 24~25 日对重庆大堡梁风电场工程升压站厂界噪声进行了监测，升压站运行期间厂界昼间噪声为 46 dB（A），夜间为 45~46 dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准。

根据现有工程竣工验收报告，升压站围墙外各监测点工频电场强度在 7.42~31.54V/m 之间，磁感应强度在 0.025~0.28 μ T 之间，均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露控制限值（50HZ 频率下，工频电场强度为 4000V/m，工频磁感应强度为 100 μ T）要求。

3.4.4 现有工程环保问题及整改措施

经调查，重庆大堡梁风电场工程运行至今无相关环保投诉，现场无现存环保问题。

3.5 环境保护目标

3.5.1 生态保护目标

根据叠图分析和现场调查，本项目不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产等区域；不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。经向石柱县规划和自然资源局征询核对，以及在重庆市规划和自然资源局用途管制红线智检在线核对的结果，本项目风机基础、箱变基础和弃渣场、吊装平台等新增临时用地均不占用现行法定有效生态保护红线、永久基本农田。

根据林业部门森林资源管理“一张图”数据进行叠图分析，本项目占地范围内涉及二级国家公益林 0.93hm²，地方级公益林 1.83hm²，天然林 3.50hm²。本项目建设单位已委托相关资质单位开展本项目的拟使用林地可行性报告编制工作，建设单位应按要求办理相关林业审批手续后，方可开工建设。

本项目生态影响评价范围内分布有生物多样性维护生态保护红线，主要保护森林、草地、湿地生态系统以及重要物种的栖息地，增强生物多样性维护功能，构筑区域生态屏障。

根据《重庆市人民政府办公厅关于公布水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（渝府办发〔2015〕197号），项目所在的六塘乡属于水土流失重点治理区。

本项目生态保护目标详见表 3.5-1。

表 3.5-1 项目生态保护目标

环境要素	保护目标	保护级别	与本工程位置关系	主要影响因素
陆生生态	公益林	二级国家公益林	评价范围涉及二级国家公益林 525.62 公顷；本项目占用约 0.93 公顷	占用
		地方公益林	评价范围涉及地方公益林 289.22 公顷；本项目占用约 1.83 公顷	占用
	天然林	/	评价范围涉及天然林 1016.74 公顷，本项目占用约 3.50 公顷	占用
	生态保护红线	/	分布于风机等项目周边，本项目不占用	施工间接影响

生态环境
保护目标

	红嘴相思鸟、橙翅噪鹛、画眉、棕腹大仙鹑	二级国家珍稀保护野生动物	分布于评价区阔叶林中，数量较少	施工期施工占地、噪声、灯光、振动等；运营期风机运行
	黄鼬、灰胸竹鸡、噪鹛、四声杜鹃、红点齿蟾、隆肛蛙、王锦蛇、玉斑锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇、尖吻蝮	重庆市级	分布于森林、草地、灌丛、溪流附近，评价区偶见	施工期施工占地、噪声、灯光、振动等；运营期风机运行

3.5.2 环境空气、声环境保护目标

本项目施工期环境空气和声环境保护目标参照同类型项目，主要为本项目渣场周边 200m 范围内、风机基础周边 500m 范围内的居民点。根据现场调查，项目评价范围内无保护目标分布。

3.4.3 地表水环境敏感目标

大堡梁风电场周边地表水主要为龙潭河、普子河、石梁河上游山间冲沟。区域地表水体分布情况详见附图 2。

经与石柱县生态环境局核实，本项目评价范围内的地表水环境保护目标主要为石柱县六塘乡杉木溪饮用水源保护区、石柱县龙池坝水库饮用水源保护区，详见下表。

表 3.5-2 项目地表水饮用水源保护区

序号	饮用水源保护区名称	水源类型	一级保护区		二级保护区		与项目位置关系
			水域范围	陆域范围	水域范围	陆域范围	
1	石柱县龙池坝水库饮用水源保护区	水库型	龙池坝水库正常水位线以下全部水域及右干渠出水口至官田坝电站出水口的引水渠道。	大坝高程至正常水位所控陆域。	/	大坝高程以上至分水岭地带区域。	拟建 W17、W18 风机距离饮用水源保护区最近距离分别约 43m、6m，距离取水口约 2594m、3014m。但 W18 机位不在饮用水源保护区汇水范围内
2	石柱县	小	取水口下	以山泉水出	取水口下	以山泉水出	拟建 W15 风机

	六塘乡杉木溪饮用水源保护区	型河流	游 100 米至上游山泉水出露点的整个水域	露点为圆心, 100 米为半径的陆域及正常水位河道边缘纵深 30 米范围的陆域, 陆域沿岸长度与一级保护区水域长度相同	游 100 米至 200 米的水域, 上游至山泉水出露点的整个水域	露点为圆心, 100 米为半径的陆域及正常水位河道边缘纵深 30 米范围的陆域, 陆域沿岸长度与二级保护区水域长度相同	距离饮用水源保护区最近距离约 463m, 距离取水口约 563m。
--	---------------	-----	-----------------------	---	-----------------------------------	---	-----------------------------------

3.6 评价标准

3.6.1 环境质量标准

(1) 环境空气

根据渝府发[2016]19 号《重庆市人民政府关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》，项目所在地属二类区域，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准，详见表 3.6-1。

表 3.6-1 环境空气质量执行标准 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

标准	污染物	取值时间	浓度限值	单位
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	SO ₂	年平均	35	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	NO ₂		70	
	PM ₁₀		60	
	PM _{2.5}		40	
	O ₃	日最大 8 小时平均	160	mg/m^3
	CO	24 小时平均	4	

评价标准

(2) 地表水环境

本项目位于石柱县三星乡、六塘乡、龙潭乡，西北侧为夹岩河（龙河支流），东南侧为龙潭河、普子河，龙潭河于马颈子汇入普子河。根据《石柱土家族自治县人民政府办公室关于印发地表水域适用功能类别划分调整方案的通知》石柱府办发〔2006〕168 号，普子河未划定水域功能，夹岩河汇入龙河段属于龙河流域“藤子沟水库—下路镇牛栏口电站出口”河段，适用水域功能类别为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类水域标准。标准限值见表 3.6-2。

表 3.6-2 地表水环境质量标准限值 单位: mg/L , pH 无量纲

项目	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	石油类
Ⅲ类标准值	6~9	≤20	≤4	≤1.0	≤0.05

(3) 声环境

区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准,即昼间60dB(A),夜间50dB(A)。

3.6.2 污染物排放标准

(1) 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)中无组织排放监控浓度限值。

表 3.6-3 《大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016) [摘要]

项目		标准值 (mg/m ³)	评价标准
施工废气	颗粒物	1.0	《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016) 周界外浓度最高点限值

(2) 废水

施工废水沉淀后回用,不外排;生活污水统一收集、排放至施工营地内的临时化粪池内处理,处理后用于施工营地附近林木浇灌,不外排。

(3) 噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),见表3.6-4。

表 3.6-4 《建筑施工场界环境噪声排放标准》 单位: dB(A)

时段	昼间	夜间
标准限值	70	55

(4) 固体废物

项目产生的废润滑油等危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

其他

无

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。

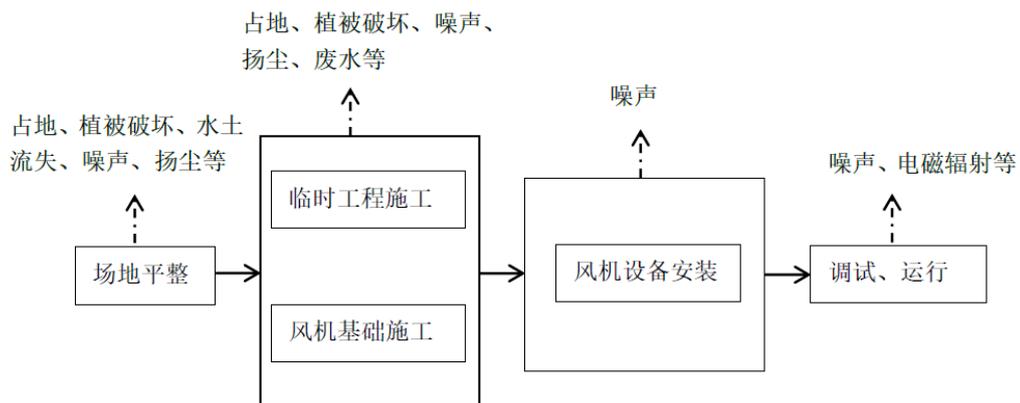


图 4.1-1 施工工艺及产污节点图

4.1.2 施工期生态影响分析

(1) 对土地利用的影响

本项目总占地面积 7.73hm^2 ，其中永久占地 0.73hm^2 ，临时占地 7.00hm^2 。永久性占地包括风机基础、箱变基础等占地，临时占地包括吊装平台、弃渣场等工程区占地。从占地类型看，工程占地主要以草地和林地为主。具体占地情况见表 2.4-3。

根据遥感解译结果可知，评价区土地利用类型为以林地为主，其他土地类型散布相间。工程建设占用的土地也以草地、林地为主，两者分别占评价区同类型的比重仅为 0.34% 和 7.97%。项目永久占地使得区域林地、草地面积减少，建设用地增加，但变化幅度相对评价区域来说很小，对区域土地利用结构的影响不大。吊装平台、弃渣场等临时占地占用草地和林地将在一定程度上引起当地植被破坏。但是这种影响是暂时的，随着施工期结束及恢复措施的实施，临时占地范围内土地利用现状将得以恢复。总体而言，工程对各类土地利用类型的占用并不会导致评价区

的土地利用格局和结构发生质变，且其中工程临时占用的土地后期可通过植被恢复等措施得到恢复。

（2）对水土流水的影响

工程施工将破坏原有表土、植被，改变原有地貌和景观，使其失去固土防冲能力，从而造成水土流失。此外，渣堆为松散堆积体，在治理措施不当时，水土流失严重，使大量泥砂进入附近水体，危害工程建设及生态环境。

项目在施工时应考虑用密目网对开挖和填筑的暂未采取防护措施的边坡、表土堆积地、堆料场等进行覆盖，在表土堆积地周围用编织土袋拦挡、在堆料场周围设置沉淀池等措施。采取这些措施后大大地减少了表土的裸露及被雨水的冲刷。此外，项目在施工结束后应立即开展植被恢复工作，尽量避免因工程建设新增水土流失。

在采取上述措施后，项目建设对水土流失重点治理区的影响可接受。

（3）对植被及植物资源的影响

①工程占地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四周山顶，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乔木林及灌木林地，以柳杉、杉木、马尾松、小果蔷薇、川莓和箬竹等为主，均为区域常见种。

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。

项目占地范围的植物物种在项目所在区域内分布广泛，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。

②对植被生物量的影响

项目施工临时占地约 7.00hm²，占地造成的植被生物量损失约 365.77 t，占评价区现状生物量的 0.36%，但临时占地造成的生物量的损失将随着施工期结束及植被恢复等措施的实施而逐步恢复。项目永久占地 0.73hm²，工程占地造成的生物量的损失为 60.95t，占评价区现状总生物量的 0.06%，占比较小。总的看来，工程实施对评价范围内的植被生物量的影响较小，在采取科学措施的前提下项目对整个评价区内植被生物量的损失仍属于可以承受的范围。

③对植物多样性的影响

根据风电场的工程特点及施工特性，其施工活动对工程区域植被破坏较大，特别是弃渣场、吊装平台等占地面积较大的设施的建设影响较大，会造成一定程度的植被破坏。经现场调查，占地范围内未发现重点保护植物分布，工程影响范围内的植被以杉木、柳杉、箬竹、寒莓、小果蔷薇等区域常见种为主。这些常见种的生长范围广，适应性强，不存在因局部植被管理不慎而导致植物种群消失或灭绝。随着施工完成，临时占地将采取相应的植被恢复措施，对植物多样性的影响较小。

④对植物重要物种的影响

根据现场调查访问及林业局相关资料查阅，项目施工占地范围内未见重点保护野生植物、易危种及特有种植物分布。工程施工过程中必须严格控制施工作业区域，减小扰动范围，施工过程中一旦发现保护植物，需立即告知当地林业部门，并在林业部门的指导下采取合理的保护措施。

(4) 对野生动物资源的影响

拟建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，但由于拟建项目施工占地面积不大，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的消失。

① 对野生动物资源的一般影响分析

A 施工占地对野生动物的影响

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。

B 施工噪声、振动对野生动物的影响

有数据显示，在紧挨道路、噪声水平高达 70dB（A）和离公路数百米、噪声水平大约在 40dB（A）之间的区域内，鸟类种群会减少，超出这一范围后没有发现鸟类再有明显响应。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，被迫离开原来的栖息地。

本工程风机塔占地分散，两风机塔间最近距离均在 400m 以上，单个风机塔的施工时间短、点分散，施工人员少，故工程建设对野生动物影响范围不大且影响时间较短，对动物不会造成大的影响，当施工结束后，它们仍可回到原来的领域。虽然风电场内修建有通向风机塔的道路，由于单塔施工安装工程量很小，因此道路使用率较低，对野生动物的惊扰也较小，大部分种类可随施工结束后的生境恢复逐渐回到原处。以上分析表明，本工程施工场地分散，各工段的施工规模小、施工时间短，对区域野生动物的生境扰动较小，工程占地不会影响其整体的生态功能及动物生境，工程区域未发现有较封闭、集中的野生动物栖息地。因此本工程建设对野生动物的影响较小，同时随着施工的和临时占地植被

的恢复而缓解。

②对鸟类的影响

施工期，施工机械、施工人员陆续进场，工程开工后施工占地和施工噪声等将破坏和改变施工区原有鸟类的栖息环境，使上述区域的鸟类被后退或迁移到其它适宜的生境中去。

工程施工期对工程区内的鸟类影响主要表现在三个方面：

A 风机、弃渣场等永久和临时占地，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，灌丛和树木的砍伐使鸟类活动场所和食物资源的减少，从而影响部分鸟类的活动栖息区域、觅食地等，从而对鸟类的生存产生一定的负面影响。

B 施工噪声（包括施工机械、车辆及施工人员的噪声）干扰，会导致鸟类的避让和迁移，使得工程范围内鸟类种类和数量减少、分布发生变化。

C 人类活动强度和频度提高，原来一些不易到达的地方（如坡顶部）可到达性增加，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。

以上3方面受影响的鸟类主要为繁殖鸟类（包括留鸟和夏候鸟），尤以留鸟所受影响更为明显。现场调查该区域鸟类多为林地灌丛鸟类。风机建设区域位于山坡上部及坡顶区域，常见繁殖鸟类为珠颈斑鸠、领雀嘴鹛、白鹡鸰、黄臀鹛、麻雀等。施工影响不会造成物种在该地区的消失，并随着施工的和植被的恢复，不利影响将逐渐缓解、大部分是可逆的。

D 可能导致的偷猎。由于可到达性增加，以及施工人员的进入和分散活动，有可能发生对鸟类进行捕猎。对这种影响，虽说是可控的，但一定要落实严格的管控措施。

E 对鸟类迁徙的影响。根据重庆市林业局发布的《重庆市候鸟迁徙通道范围（第一批）》（渝林规范〔2023〕16），本项目地处石柱土家族

自治县不在重庆市划定的 9 个候鸟迁徙通道范围内，拟建项目周边也未见明显集群迁徙的候鸟。则本项目不会对候鸟的迁徙产生大的影响。

本工程风机塔占地分散，两风机塔间距离在 400m 以上，单个风机塔的施工时间短、点分散，施工人员少，故工程建设对鸟类影响范围不大且影响时间较短，不会对鸟类造成大的影响。风机塔架设施工时，原所在区域的鸟类一般会受惊扰而远离施工区域。当单台风机塔施工结束后，但尚未运行时，风机是静止不动的静物，由于这些内容的建设属于项目所在区域新增的建筑物，基于对新增事物的不熟悉，对鸟类的飞行或迁徙可能会造成一定的负面影响，但鸟类一般具有较好的视力，很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100~200m 的距离下避让。根据日本等地的成功经验，通过采取塔架护套涂上鸟类飞行中较易分辨的警示色（橙红与白色相间），使鸟类在飞行中能及时分辨出安全路线，及时回避，可进一步降低鸟类碰撞塔架的几率。

③ 对保护动物的影响

对评价区域内的保护动物的影响，工程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。其中灰胸竹鸡、画眉、噪鹛、红嘴相思鸟、橙翅噪鹛和四声杜鹃等鸟类多分布于评价区的森林及灌丛生境，且其活动能力较强，受影响后会迁移寻找合适的栖息和觅食生境；红点齿蟾、隆肛蛙等分布于山涧、溪流周边，本项目不占用其生境，仅施工活动对其产生暂时的驱逐；王锦蛇、乌梢蛇、玉斑锦蛇、黑眉锦蛇、尖吻蝾等蛇类主要分布于评价区内人类活动较少的灌草丛生境中，工程施工将占用其一定的生境；但工程永久占地仅 0.73hm²，且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 4.1-1 保护动物受影响情况

种名	主要分布范围	施工期影响
红嘴相思鸟 <i>Leiothrix lutea</i>	少量分布于林灌生境	施工活动对其暂时驱逐
橙翅噪鹛 <i>Trochalopteron elliotii</i>	少量分布于林灌生境	
画眉 <i>Garrulax canorus</i>	少量分布于矮树丛和灌木丛中	
棕腹大仙鹑 <i>Niltava davidi</i>	少量分布于林灌生境	

灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>	少量分布于竹林、灌丛和草丛中	
噪鹛 <i>Eudynamys scolopacea</i>	栖息于山地、丘陵、山脚平原地带林木茂盛的地方	
四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	少量分布于林灌生境	
红点齿蟾 <i>Oreolalax rhodostigmatus</i>	山涧洞穴及周边地带	施工活动对其暂时驱逐
隆肛蛙 <i>Rana quadranus</i>	流溪或浸水沼泽地中的水荡内或其附近	
王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	山地灌丛、田野沟边、山溪旁、草丛中	工程施工将占用一定的生境，施工活动对其暂时驱逐
玉斑锦蛇 <i>Elaphe mandarinus</i>	开阔平原山区林中、溪边、草丛、岩石堆上的灌木丛中	
黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>	高山、平原、丘陵、草地、田园及村舍附近，也常在稻田、河边及草丛中活动	
乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>	少量分布于灌草生境	
尖吻蝾 <i>Deinagkistrodon acutus</i>	分布于林木茂盛、阴湿的地方	

综上所述，风电场建设将对原有区域的动物生境造成局部的影响，使其生存空间受到一定的压缩，但相似的生境在本评价区域分布较广，因而影响较小，不会造成数量明显下降，施工将导致动物出现暂时的规避和逃离，其影响会随着施工活动的结束和区域植被的恢复而逐渐消除。

(4) 对景观格局的影响

从景观尺度来看，区域景观类型数保持不变，但局部的景观格局发生了变化。临时占地在短时间内亦会改变局部的景观格局，施工导致各类占地上原有植被消失，这些改变将影响原有景观生态体系的格局和动态，如改变景观斑块类型，使斑块破碎化和异质性程度上升，降低各斑块和廊道的连通性，最终影响和改变组成景观生态体系各类生态系统的物质、能量和生物群落动态。本项目风机及箱变分段施工，这种阻隔效应随着施工完成后逐渐消失。

(5) 对生态系统服务功能的影响

施工期，工程对生态系统主导服务功能的影响主要表现在占地影响和扰动影响，主要是对生物多样性、水源涵养方面的不利影响。工程施工临时占地将直接改变原有植被类型，将造成 7.73hm² 的植被损失，占整

个评价区面积的 0.55%，占用的生态系统主要为森林、灌丛、草地。同时，本工程分区域施工，在某一节点的施工时间较短，占地范围内的植物均为常见植物（杉木、柳杉、小果蔷薇等），工程建设不会对区域植物种类和植被覆盖率造成大的影响，对区域的植物多样性影响较小。由于施工占地周边大部分区域主要为林地，占地范围的生境与影响范围周边的生态环境相似，区内有许多动物的替代生境，动物很容易找到栖息场所，对区域内野生动物的种群数量不会有大的变化，但施工区的野生动物密度会下降，在施工中要对施工人员提出野生动物的保护要求，以最大限度地减少对野生动物的影响。因此，项目建设不会对区域生物多样性造成较大影响。

工程施工建设期间，挖方、填筑等施工活动将改变原来的地形地貌，破坏地表植被，造成大面积的裸露地表以及土石方的临时堆放，如不采取合理的措施，遇雨情况下极易造成水土流失，大风天气还极易导致土壤抗风能力下降，存在风沙危害。项目施工不可避免导致占地区域内水源涵养、土壤保持功能的下降，在施工过程中应严格落实本项目水土保持方案，合理安排施工计划和作业时间，优化施工方案，土石方施工避开雨季，以防水土流失；对于剥离的表土，合理堆存后应对表土表面进行压实处理，采用防尘网进行遮盖，减弱大风、大雨天气下对堆土体坡面的侵蚀；同时对于剥离的表土，应定期对表土进行洒水养护，保持土壤的活性，利于后期表土的利用。本项目占地面积较小，且在采取上述措施后，施工期对评价区的水土保持功能的影响较小。

（6）对优先保护单元的影响

根据“三线一单”智检平台核对结果，本项目部分占地涉及优先保护单元-石柱县一般生态空间-生物多样性维护。

风机基础和箱变基础占地以点状征地的形式，占地面积较小且分散。通过生态环境现状调查可知，项目风机占用的山顶区域以灌林为主，乔木以柳杉林、马尾松林、杉木林等针叶林为主，部分区域一些落叶阔叶乔木伴生其间，主要包括麻栎、枫香等，林下灌丛以小果蔷薇、火棘、

黄荆、川莓等为主，灌草丛以蕨、芒等为主，该植物类型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较小；施工结束后，对风机平台红线内的临时占地区域实施植被恢复，可一定程度上弥补植物的损失。因此建设对植被的影响主要体现在植物生物量的损失，而不会造成某种植物种类的灭绝，对区域植物多样性的影响较小。项目周边生态系统与占地范围内相似，可以为占地范围内动物提供相似生境，对动物的生境直接影响较小，施工噪声对动物觅食和栖息的惊扰影响等在施工结束后随着区域植被和生境的恢复这种影响将逐渐减轻，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。

综上，本项目的建设所对优先保护单元（ZH50024010014）内生物多样性的影响较小，不会导致整体生态功能的降低，不会导致整体生态系统性质的变化。在运营期不会对功能区内的生态系统完整性和连通性造成影响，对生物多样性维护功能区生态环境影响可接受。

4.1.3 施工期大气环境影响分析

（1）施工扬尘

施工过程中，场地平整、风机基础开挖、集电线路施工、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生尘来源。

① 风机施工扬尘

风电场施工由于扬尘源多且分散，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大，可能对周围局部大气环境产生短暂影响。本工程风机塔在场区内分布较为零散，树立一台风机施工期约 10 天，风电场采用分段交叉施工的方法，故每个施工点施工时间较短、设备、车辆等投入的频次也较低，同一施工点产生扬尘的施工量较小。从风机布置上看，风机塔主要位于山坡顶部或山脊上，且风机施工区域植被覆盖情况较好，分布有较大面积的杉木、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、对运输的沙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，从而有效的控制施工扬尘对周围空气的影响。

②集电线路施工扬尘

集电线路产生扬尘的作业主要为电缆沟开挖及土方堆放。由于项目工程量小，工期短，施工期产生的扬尘量较小。通过采取洒水降尘等措施后，项目施工期产生的少量扬尘不会对周边环境造成长期不利影响。

③弃渣场堆渣扬尘

弃渣场来往车辆将弃渣倾倒至弃渣场，利用场内挖掘机、装载机等进行弃渣回填、摊铺、平整、压实等施工时，物料之间相互挤压会产生扬尘；起风时，弃渣面会产生风力扬尘。弃渣场扬尘以无组织形式排放。当风速增大，起尘量大幅增加，将对周边环境空气造成较大的扬尘污染影响。弃渣场周边区域植被覆盖情况较好，渣场四周的山体对扬尘可起到一定的屏障作用，可减弱扬尘对环境空气的污染影响。堆渣时采取洒水降尘等措施，项目施工期产生的少量扬尘不会对周边环境造成长期不利影响。

④道路运输扬尘

根据相关类比调查，如运输车辆附近道路未经清洗或洒水抑尘，在风力较大、气候较干燥的情况下，运输车辆所经道路下风向距离 50m、100m、150m 的 TSP 浓度分别为：0.45~0.50mg/m³，0.35~0.38mg/m³，0.31~0.34mg/m³，均超过《环境空气质量标准》二级标准日平均限值的要求，在距离 200m 范围外 TSP 方可达到大气环境质量二级标准。

本项目各风场运输道路沿线分布有多处民房，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，受到道路运输扬尘的影响相对较大。

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。

(2) 燃油废气

本项目施工机械主要有挖掘机、装载机、汽车吊车、运输车辆等燃油机械，其排放的污染物主要有 CO、NO₂、THC。由于本工程施工点分布零散，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影响很小。

(3) 柴油发电机废气

本项目使用的柴油机为烟气达标的合格产品，使用的燃料为合格的轻质柴油成品，此类柴油燃烧主要污染因子为 NO_x 和少量烟尘等，燃油充分燃烧后 NO_x、SO₂ 等污染物浓度低，由于柴油发电机组烟气释放到环境空气中后将很快被稀释，加之其持续时间较短，大气污染物将随施工的开始而消除，不会对环境空气造成长期明显不利影响，不会改变区域的环境功能。

4.1.4 水环境影响分析

(1) 废水污染源分析

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，包括住宿、厨房、厕所等。施工平均人数 120 人，用水定额按 100L/（d·人）、排污系数按 0.9 计算，则生活污水产生量约为 10.8m³/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-N30mg/L。

施工作业废水主要为施工机械设备维护和运输车辆的冲废水。车辆机械冲洗废水量约 5m³/d，主要污染因子为 SS 和石油类，石油类 15mg/L，SS 500mg/L。

(2) 地表水环境影响分析

①施工废水影响分析

本项目所需砂石骨料从风场周边石料厂购买成品，经车辆运输至施

工生产区进行堆存，施工现场不设置砂石料加工系统，混凝土外购商品混凝土，现场不进行拌合。

本项目临时施工区内设置车辆机械停放场。场地冲洗废水量约 $3.5\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染因子SS，浓度约为 2000mg/L ，经沉淀处理后回用于场地洒水降尘。车辆冲洗废水量约 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染因子为COD和SS，经沉淀处理后回用于车辆机械冲洗。

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。

②施工场地汇水影响

本项目风机、箱变和风机吊装场的开挖填筑等将造成较大面积的地表裸露，施工场地自施工开始至覆土绿化之前，雨季时雨水冲刷裸露地表的泥土将形成悬浮物浓度极高的含泥沙地表径流，SS的浓度范围在 $3000\sim 5000\text{mg/L}$ ，如其进入附近地表水体将造成悬浮物浓度升高，若进入小型沟渠中还可能会造成泥沙淤积堵塞。因此，工程施工时应采取相应的水土保持措施，将场地含泥地表径流对周边水体的影响降至最低。

②生活污水影响分析

施工人员生活产生生活污水。施工生活区生活污水统一收集、排放至施工营地内的临时化粪池内处理后用于施工营地附近区域的林草地浇灌，施工结束后及时对化粪池进行清理并掩埋。生活污水不得排入临近的周边沟渠，不得与雨水混合后外排。

4.1.5 声环境影响分析

(1) 施工机械噪声影响

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。

利用点声源噪声衰减模式公式对施工机械噪声的污染范围（作业点至噪声值达到标准的距离）进行预测，施工机械在不同距离处噪声影响见下表。（5m处噪声源声压级参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》

(HJ2034-2013))。

表 4.1-2 主要施工机械在不同距离处噪声影响 单位：dB (A)

序号	施工设备名称	距离施工机械距离 (m)							
		5	10	20	50	90	100	200	450
1	挖掘机	86	80.0	74.0	66.0	60.9	60.0	54.0	46.9
2	装载机	90	84.0	78.0	70.0	64.9	64.0	58.0	50.9
3	推土机	86	80.0	74.0	66.0	60.9	60.0	54.0	46.9
4	移动发电机	88	82.0	76.0	68.0	62.9	62.0	56.0	48.9
5	重型运输车	84	78.0	72.0	64.0	58.9	58.0	52.0	44.9
6	混凝土泵	90	84.0	78.0	70.0	64.9	64.0	58.0	50.9
7	振捣器	82	76.0	70.0	62.0	56.9	56.0	50.0	42.9
8	移动式空压机	92	86.0	80.0	72.0	66.9	66.0	60.0	52.9

根据预测结果，各施工作业点在台机械同时施工时，昼间 117m 外可满足施工场界 70dB (A) 标准要求，夜间 660m 可满足场界 55dB (A) 要求。

根据设计方案，风机塔基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，仅在昼间施工；且风机周边 500m 范围内无居民点，施工区域植被覆盖情况较好，分布有较大面积的灌林地，周边居民存在海拔高差，对噪声传播起到一定的阻隔作用。项目施工期在加强噪声源合理布局，合理安排施工时间，强化管理，文明施工，可降低施工噪声影响。

项目施工期声环境的影响是短暂和可逆的，随着施工期的结束其对环境的影响也将随之消失。

(2) 交通运输噪声影响分析

本项目运输的主要为风机部件以及水泥、钢筋、石料和砂料等施工材料，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。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 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。

施工期平均施工人数为 120 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/（d·人）计算，产生量约 0.06t/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式基础开挖，以及吊装平台施工。根据设计单位提供的土石方平衡分析，本项目产生永久弃渣 18.97 万 m³，运至弃渣场内堆放，并做好相应的分层压实、拦挡等水土保持措施。开挖的临时弃土放置于施工区内的临时堆土场，施工后期用作回填和绿化覆土。

为了防止临时堆土受雨水冲刷产生水土流失，施工区临时堆土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，弃土表面覆盖苫布，在采取相应的水土保持措施后弃渣的环境影响较小。

固体废物妥善处理后，对环境影响不大。

4.1.7 对饮用水源保护区的影响

经核实，本项目评价范围内分布的饮用水源保护区主要包括石柱县六塘乡杉木溪饮用水源保护区和石柱县龙池坝水库饮用水源保护区。本项目拟建 W15 机位位于石柱县六塘乡杉木溪饮用水源保护区南侧约 463m 处，机位标高约 1650m，饮用水源保护区标高约 1338m，高差约 312m；W17 机位位于石柱县龙池坝水库饮用水源保护区东侧约 43m 处，机位标高约 1658m，饮用水源保护区最近距离处标高约 1644m，高差约 14m，机位和饮用水源保护区间有一条道路；W18 机位位于石柱县龙池坝水库饮用水源保护区东侧约 6m 处，机位标高约 1614m，饮用水源保护区最近距离处标高约 1619m，饮用水源保护区较机位高约 5m。

虽然本项目不涉及饮用水源保护区，但部分机位距离饮用水源保护区较近，特别是 W17、W18 机位。若不采取严格的防范措施项目施工活动可能对饮用水源产生一定的影响。本次评价要求项目进一步优化施工

设计，严格控制吊装平台占地面积，禁止将吊装平台设在饮用水源保护区内。同时本次评价要求施工过程中严格控制施工活动范围，加强施工人员教育，禁止开展涉及饮用水源保护区的施工活动，禁止将施工废水、固体废物等排入饮用水源保护区。另一方面，建设单位应采取有效的挖填方防护措施（如设置截排水沟等），减少水土流失，同时将土石方、垃圾等远离保护区一侧堆放，以降低工程建设对饮用水源保护区的影响。

4.2 运营期环境影响分析

4.2.1 运营期工艺及主要产污节点

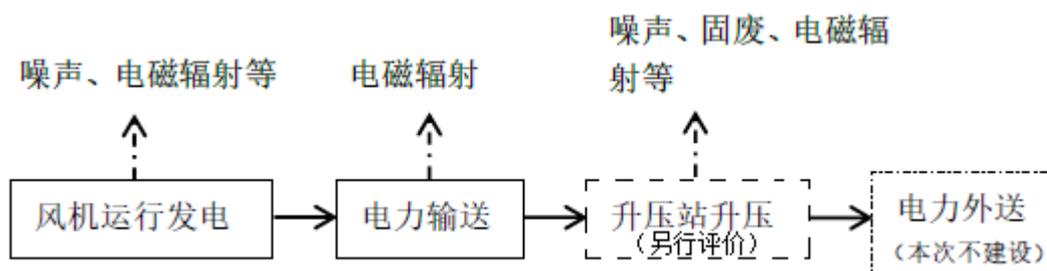


图 4.2-1 运行期工艺及产污节点图

4.2.2 生态影响分析

(1) 对植被及植物多样性的影响

风电场建成后，其运营期对植被的影响主要来自风机基础的林窗效应。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，且随着施工期结束吊装平台、弃渣场等临时占用的林地及时恢复植被和林业生产条件，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) 对动物的影响

①对野生动物的一般影响情况

A 占地对野生动物的影响

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。在项目采取植被恢复后，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。但本项目占地范围较小，野生动物减少程度较小，不会对动物多样性造成影响。

运营期
生态环境
影响
分析

B 噪声对野生动物的影响

工程运行时，主要噪声源来自风机转动时产生的噪声。研究表明，鸟类中的许多鸣禽种群显出易受极低水平噪声抑制的特点。所有林地鸟类总的种群密度开始下降的噪声水平平均为 42dB（A），草地鸟类开始下降的水平是在 48dB（A）。两栖类动物交流、繁殖时常通过叫声传递信息，外界环境噪声升高常会抑制其叫声信息的传递范围，对种群的繁殖和信息的交流造成一定的阻隔；爬行动物听觉不突出，受到噪声影响不大；兽类听觉系统发达，对噪声的反应较为敏感，区域内噪声级过高还会对兽类的繁殖有抑制作用。风机噪声使影响区域声环境质量较原生环境质量有所下降，动物多有趋利避害的本能，受噪声影响下，野生动物，尤其是鸟类，短期无法适应区域声级较高的现状，大多趋向于在远离噪声源的地方活动，小部分动物在经过一段时间后或许可以忍耐和适应。随着时间的推移，区域野生动物逐步适应了风机噪声的存在，逐步接近或回迁至原有的栖息地。总体而言，运行期噪声对野生动物的种群密度产生一定的影响。

③ 对鸟类的影响

A 生境质量降低对鸟类的影响

工程永久占地会导致鸟类原有栖息地面积的缩小，灌丛和树木的砍伐使鸟类活动场所和食物资源的减少，风电设施运转、维护人员的活动等也会干扰影响部分鸟类的活动栖息地、觅食地。项目竣工后使原来一些不易到达的地方（如山坡上部）的可到达性增加。上述因素的叠加导致风电场区鸟类栖息地质量下降。栖息地质量下降有可能导致部分鸟类种群数量下降。从鸟类活动分布分析，项目区的鸟类种类和数量的分布以靠近村舍、农田边灌丛生境、局部山坡下部或沟谷附近次生林生境为多，而本项目占地周边山顶地段或山脊缓坡地段多为柳杉、马尾松、栎类，这样的生境对鸟类而言适合度一般，活动鸟类较少。

根据以上分析可以预测工程导致的鸟类栖息地质量下降会对鸟类数量造成一定的影响，运营初期有一段时间鸟类数量是下降的，但随着植

被的逐渐恢复，鸟类数量可逐渐上升，恢复到原来水平附近或仅略低于原来水平；由于当地现存鸟类大部分是一些分布广泛、适应能力强或者本身就是已经适应人类干扰环境的种类，不存在对环境变化极端敏感的物种，因此区域鸟类栖息地质量下降不会导致物种消失。

B 噪声对鸟类的影响

项目运营期间，风电场风机产生的噪声对当地鸟类影响主要表现在对当地留鸟的影响。这些噪声对当地留鸟的低飞起到驱赶和惊扰效应。运行初期，场址所在区域的留鸟在噪声环境条件下，会选择回避，减少活动范围，因此造成鸟类栖息地的丧失或缩减，种群数量会有所减少。但对于风机有规律的运行，场址区域内留鸟对风机转动也会逐渐习惯性适应。因此，风机运行对留鸟的影响较小。研究表明，鸟类中的许多鸣禽种类显出易受噪声抑制的特点。所有林地鸟类总的种群密度开始下降的噪声水平平均为 42dB(A)，草地鸟类开始下降的水平是在 48dB(A)。受噪声影响下，鸟类大多趋向于在远离噪声源的地方活动，少部分鸟类在经过一段时间后或许可以忍耐和适应。

对飞机场的研究表明，一些鸟类在 50dB(A) 噪声影响下开始受到抑制，但经过一段时间适应后，部分鸟类可以适应 60dB(A) 甚至更高的噪声。有比较强适应能力的有莺科、鹁鸽科、燕科鸟类以及部分鹭科鸟类。本风电场风机转动时产生的噪音主要发生在中山缓坡地貌坡顶的轮毂及风机扇叶处，其噪声主要为风噪及转动噪声，风机位周边乔木植被主要杉木、柳杉、马尾松和自然演替生长的灌丛，植株高度最高不超过 20m，与风机产噪位置有一定距离。鸟类一般在树梢、林中枝干停歇觅食，风机噪声经距离衰减和树冠遮蔽效应可得到一定程度削减，降低对噪声敏感鸟类的影响。总体而言，运行期噪声对鸟类会产生一定的影响，但影响可接受。

C 风电场光源对鸟类的影响

对于风电场周边的鸟类而言，光源是重要的影响鸟类安全的因素。因为夜间（特别是在遇上大雾、降雨、强逆风或无月的夜晚时）鸟类容

易被飞行路线上的光源吸引，向着光源飞行，极易撞在光源附近的障碍物上。为此风电场不宜安装红色的闪光灯，因为红色闪光灯对夜间迁徙鸟类的吸引更大，更容易扰乱夜间飞行鸟类的飞行活动，禁止使用钠蒸汽灯，包括在风电场建筑物里的照明。因此，风电场很有必要也必须控制好风电场的光源。

为了最大限度减小光源对鸟类的影响，风力发电机群内应不设置固定的照明，不安装红色闪光灯。采取这些灯光控制措施后，本风电场的光源对鸟类影响可降至很小。

D 风机对鸟类活动的影响

研究表明，死于风电机的鸟类数量与死于飞机、汽车、建筑物、通讯塔等其它人造机器或设备的鸟类数量相比，风力发电场周围的鸟类死亡数量低于后者。同样，研究表明雀形目鸟类是与风机撞击更多的鸟类，占撞击伤亡鸟类的 80%左右，而猛禽只占 2.7%。评价区域的鸟类以林灌鸟类居多，反应机警，鸟类个体大小也以中小型鸟类为主，正常情况下与风机发生碰撞的可能性较小。鸟类飞行中也会自觉避开风机的干扰，不会向风机靠近，鸟撞风机与一系列因素相关，如鸟的种类、数量、行为、地形地貌、天气状况、风力电场的地理位置等。鸟类通常以视觉判断飞行路线中的障碍物。为避免发生鸟类碰撞风机叶片事故，风机叶片涂上醒目的警示色，使鸟类在飞行中能及时规避，以减少鸟只碰撞风机几率。同时，项目所在区域已经有大量的风电场建设，鸟类已逐渐适应周边生境。

E 对鸟类迁徙的影响

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，从中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 4-1。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。

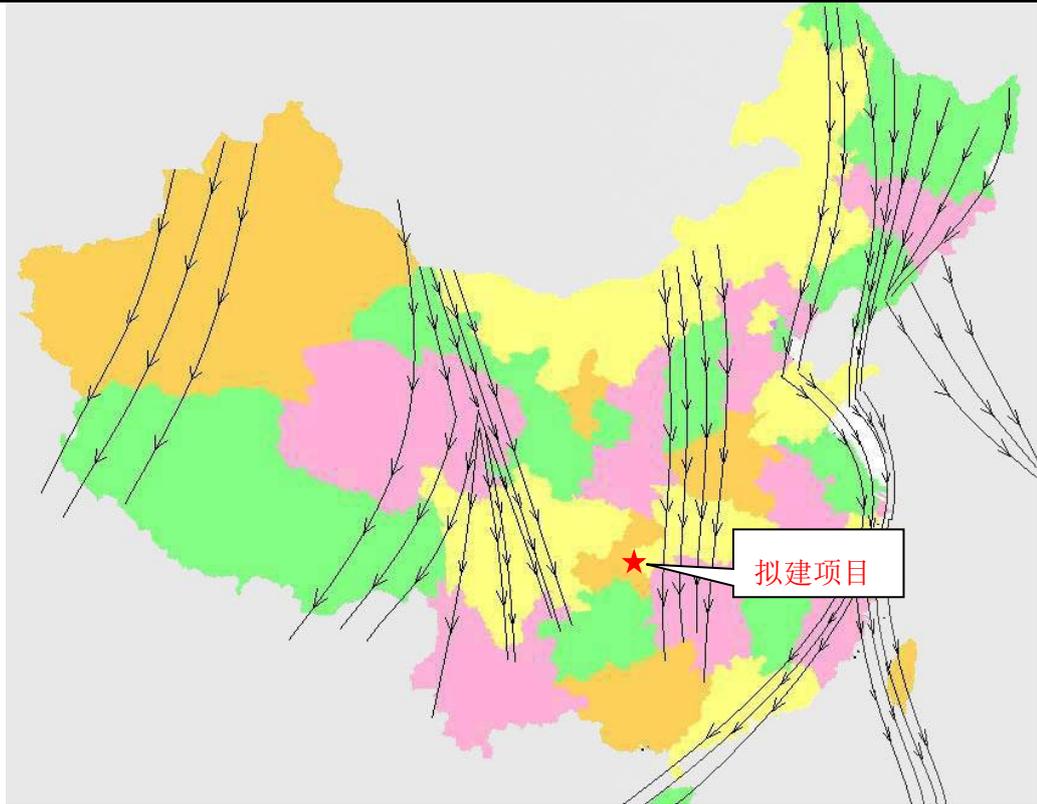


图 4.2-1 中国地区候鸟主要迁徙路线示意图

根据重庆市林业局发布的《重庆市候鸟迁徙通道范围（第一批）》（渝林规范〔2023〕16）可知，重庆市划定的候鸟迁徙通道范围共 9 个。本项目地处石柱土家族自治县不在以上 9 个候鸟迁徙通道范围内，且根据现场调查走访，项目所在区域未发现鸟类集中迁徙通道。

在迁徙途中，普通鸟类飞翔高度在 400 m 以下，鹤类在 400~500 m，鹤、雁类等最高飞行高度可达 900 m，而风机叶轮扫掠的高度是 200 米以下，因此一般情况下风力发电场风机对鹤类、鹳类及雁鸭类影响很小。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，对鸟类栖息和繁衍的影响十分微小。

（3）对生态服务功能的影响

工程建设完成之后，由于施工活动影响远离的动物逐步适应项目周

边的生境，回到项目周边生活，工程建成之后会采取相应的植被恢复措施，使植被在一定时间内得到恢复，将弥补占地造成的植物损失及其水源涵养功能的下降；运营期间永久占地范围损失的森林植被不可以恢复为林地，林地损失应按照“占一补一”的原则进行经济补偿和异地生态补偿。因此，本项目建设不会改变当地的主要植被类型，不会对植物多样性产生明显影响。

总体上，工程对评价区生态系统服务功能的影响也相对较小。

4.2.3 大气环境影响分析

风电机组运行期间无废气产生。

4.2.4 地表水环境影响分析

风机运行过程中无废水产生。

4.2.4 声环境影响分析

本项目运营期主要噪声源为风力发电机组的运行噪声。

(1) 噪声源强

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的控制，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。本项目采用单机容量为 6.70MW 的风力发电机组。类比同类项目，该机组噪声功率级多在 96~106dB(A)之间，本次评价风力发电机组噪声源强按 106 dB(A)计。

(2) 预测方案

翟国庆等利用美国航天航空局（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。

考虑到本项目风轮直径 200m，风机整体尺寸较大，当预测点与风机叶片形成的平面垂直水平距离 $d < 200\text{m}$ 时，噪声几乎不衰减；当预测点距风机水平距离 $200\text{m} \leq d < 400\text{m}$ 时，采用半自由空间点声源衰减模型进行预测；当预测点距风机水平距离 $d \geq 400\text{m}$ 时，采用自由空间点声源衰减模型进行预测。根据本项目风机布置情况，相邻机组最近水平距离在 410m 以上，风机机群叠加噪声值可以忽略，因此本次评价不考虑机群噪声影响。

(3) 风机噪声达标距离

① $200\text{m} \leq d < 400\text{m}$

采用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)中下式计算：

$$L_A(r) = L_{Aw} - 20\lg r - 8$$

式中： $L_{A(r)}$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

L_{Aw} ——点声源 A 计权声功率级，dB；

r ——预测点距声源的距离。

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 4.2-2 本项目风机运噪声预测结果一览表 ($200\text{m} \leq d < 400\text{m}$)

距风机距离/m	200	250	300	400
噪声预测结果 dB	52.0	50.0	48.5	46.0

由上表可知，在距风机 250m 处，风机噪声贡献值衰减至 50.0dB 以下。本项目周边 500m 范围内无敏感点分布，同时，考虑到植被、山体等的阻隔作用，风机噪声影响将进一步减小。

③d≥400m

采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2 4-2021）中下式计算：

$$L_A(r) = L_{Aw} - 20\lg r - 11$$

式中：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；

r——预测点距声源的距离。

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 4.2-3 本项目风机运噪声预测结果一览表（d≥400m）

距风机距离/m	400	500	600	700	800
噪声预测结果 dB	43.0	41.0	39.4	38.1	36.9

由上表可知，在距风机 400m 外，在额定风速情况下，风机噪声贡献值均衰减至 50.0dB 以下，可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类夜间标准限值。



图 4.2-2 项目噪声影响等声级线图

④风机噪声防护距离

根据风机组噪声预测，在不考虑背景噪声及风机噪声叠加影响的情况下，本项目机型在风机运行时距本项目风机轮毂中心外 250m 外的噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。考虑到声环境质量本底值叠加，本评价建议将本项目风机轮毂为中心、半径 300m 范围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、养老院等声环境敏感目标。

本项目风机尺寸较大，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。运营期建设单位需密切关注并妥善处理风机噪声污染问题，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。

4.2.5 固体废物影响分析

本项目运营期巡检值守以及故障检修由升压站值班人员完成。本项目运营期产生的固废主要为风机检修产生的废润滑油。

风电机在初装、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。根据《国家危险废物名录》（2021 年版），本项目废润滑油属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物中的 900-214-08。采用专用容器收集后在升压站危废贮存库内暂存，委托有资质单位定期外运处置。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年第 43 号），本项目危险废物汇总及贮存场表如下表 4.2-10：

表 4.2-10 危险废物汇总表

序号	名称	类别	代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废润滑油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-214-08	0.8t	调试、检修	液态	矿物油	矿物油	检修时产生	T,I	危险废物暂存间分别设置废油桶集中收集，定期交由危废资质单位处置

本项目固体废物经妥善处理，对环境的影响不大。

4.2.6 环境风险分析

本项目环境风险主要来自各风机配套的 35kV 箱变变压器绝缘油泄露，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。

本项目风电场内 35kV 箱变事故状态下最大排油量约 2.5t/台，各箱变配套设置贮油池 1 座，有效容积约 3.5m³，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。

4.2.7 对饮用水源保护区的影响

	<p>本项目为风力发电项目，正常工况下无废水、废气、固废等产生。项目拟建 35kV 箱变变压器内有绝缘油（2.5t/台），同时每台配套设置 1 座有效容积约 3.5m³ 的贮油池，池底和池壁进行防腐防渗处理。正常工况下，项目不会对饮用水源保护区产生影响。当发生漏油事故时，变压器绝缘油将收集至贮油池处理，也不会对饮用水源保护区产生影响。</p> <p>本项目拟建 W18 机位距离石柱县龙池坝水库饮用水源保护区仅 6m，但饮用水源保护区标高较机位高 5m，事故状态下 W18 机位的漏油即使不能及时收集至贮油池，也不会流入饮用水源保护区。拟建 W15、W17 机位标高较饮用水源保护区高，但机位距离饮用水源保护区较远，且 W17 与饮用水源保护区间有一条现有道路，事故状态，漏油不会流入饮用水源保护区。同时，本次评价要求建设单位加强对工作人员的监督教育，禁止将废润滑油等倾倒入饮用水源保护区。采取上述措施后，项目建设对饮用水源保护区影响较小。</p>
<p>选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析</p>	<p>4.3 选址选线合理性分析</p> <p>4.3.1 风电场选址合理性分析</p> <p>（1）区域风资源情况</p> <p>根据项目风资源规划利用范围内的测风塔观测数据，大堡梁风场风能方向分布与风向频率分布基本一致，主风向和主风能方向主要集中在 SSE 方向。风电场在 100m 高度处的年平均风速为 6.08~7.09m/s，风功率密度为 205~425W/m²，在 115m 高度标准空气密度下 50 年一遇 10min 平均最大风速为 30.78m/s，根据 IEC 安全等级标准，适宜采用等级为 IECIII A 类的机组。本风电场资源条件较好。主导风向稳定，有效风小时数多，本风电场具有一定的开发价值。</p> <p>（2）地质稳定性</p> <p>风电场所在区域的地形地貌明显受地质构造的控制，风电场所在的七曜山即为七曜山背斜的核部，是典型的背斜成山。场址区及其附近未发育有全新活动断裂，场地区域地质稳定。</p> <p>根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），场址区地震动峰</p>

值加速度 0.05g，对应地震基本烈度为Ⅵ度，反映谱特征周期为 0.35s。

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，场地能满足拟建建筑物的工程建设。

（3）环境敏感区制约性

本项目风机占地不涉及自然保护区、地质公园、森林公园、风景名胜区等生态敏感区，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。

根据石柱县规划和自然资源局核对的结果，及在重庆市规划和自然资源局用途管制红线智检在线核对的结果，本项目所有风机基础、吊装平台、弃渣场占地均不涉及生态保护红线。本项目风场不在全国鸟类主要迁徙通道上，不存在环境敏感区制约因素。

4.3.2 35kV 集电线路选线合理性分析

本项目 35kV 集电线路采用直埋方式沿现有道路、规划森林防火通道进行敷设，不单独占地、开挖道路走线，最大程度减轻对环境的影响，选线合理。

4.3.4 弃渣场选址合理性分析

本项目位于石柱县东侧七曜山系大堡梁子的山脊上，周边生态环境较好，多数区域被划定为生态保护红线。为降低项目建设对周边环境的影响，同时满足《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)中有关弃渣场选址要求，本项目弃渣场选于拟建项目东北部（W15 机位南侧），距离最远机位（W1 机位）直线距离约 13km，运输距离约 20km。

本项目弃渣场选址不涉及石柱县规划建设用地，不占用生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园、文物保护单位、地质遗迹保护区、生态保护红线、饮用水源保护区和以及基本农田保护区等。渣场下游 1km 内无工业企业、居民点分布，占地范围内以草地为主。植被以天胡荽、柳杉、杉木等区域常见种为主。这些常见种的生长范围广，适应性强，不存在因局部植被破坏而导致植物种群消失或灭绝。随着施工完成，弃渣场将采取相应的植被恢复措施，对植物多样性的影响较小。

另外，弃渣场属于临时用地，为保护项目对土地的利用及影响，建设单位应按照相关规定在项目堆渣前向相关单位办理用地手续。

综上所述，本项目弃渣场选址环境合理。

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	<p>5.1 施工期生态环境保护措施</p> <p>5.1.1 施工期生态保护措施</p> <p>(1) 植物保护措施</p> <p>①加强施工人员对植物的保护意识，禁止施工人员随意对野外植被滥砍滥伐。施工前，优化施工组织设计，尽量避开公益林和现有林草、灌木等植被集中分布的区域，避免和降低工程建设对沿线自然植被的影响。施工活动要保证在征地红线范围内进行，在不影响交通运输的前提下，吊装平台、临时施工占地应尽量选择在场内道路区，或缩小范围，以减少对林地的占用。吊装平台、弃渣场等临时占地应选在生态公益林之外，选择植被覆盖较少的灌丛或荒地，以减少对林地的损失破坏。若因地形等因素限制必须占用公益林，应按要求办理相关林业审批手续，施工结束后及时恢复林业生产条件。</p> <p>②在施工过程中，若发现了评价范围内有保护植物和古树名木，应立即报告当地环保部门。</p> <p>③尽量将挖填施工安排在非雨汛期，并缩短挖填土石方的堆置时间；挖填方等应进行防护，减少水土流失。要严格按照设计规定的弃渣场进行弃渣作业，不允许将工程废渣随处乱倒；严格限制渣场面积和堆砌高度，不得随意扩大弃渣范围及破坏周围植被，为减少施工造成的水土流失，风机基础及箱变基础区、弃渣场采取拦挡、排水沟、网笼坝等防护措施进行防护。</p> <p>④妥善处理工程弃土，临时进行表层土剥离，四周设置遮挡维护，设临时挡土墙、排水沟，土地平整、使用结束后覆土恢复植被。临时占地在施工结束后要及时复植，占用的林地要及时补种草植树。恢复水土保持设施，减少水土保持设施面积的损失。</p> <p>⑤结合本项目生态评价范围公益林分布情况，项目已优化选址，尽量绕避或少占了公益林地。减少因林地征占对其生态功能产生不利影响。施工单位注意施工期管理，在规定范围内施工，不要因施工管理不当破坏公</p>
-----------------------	--

益林。在满足施工占地最低要求的前提下，建议优化施工占地范围，降低公益林征占面积，最大程度降低公益林地的损失。

⑥工程完工后，及时选择抗逆性强、适生性强、生快长、自我繁殖和更新能力的乡土树种、草种恢复临时占用地及其它裸露区域的植被，切实减少水土流失，确保植被少受影响，区域景观不受大的破坏。

⑦建设单位应严格执行国家及地方法律、法规有关公益林、天然林征占审批和补偿的规定，在施工前应办理好相关使用林地许可手续。

⑧施工完成后，立即开展林地恢复工作，及时恢复林业生产条件。针对部分占地不可恢复为林地的情况，应按照林业部门相关规定进行经济补偿和异地生态补偿。

⑨集电线路施工完毕后可结合道路两侧植被恢复措施进行自然恢复，但在坡度较大的区域必须采取人工辅助措施，恢复目标以具体路段周边植被类型为准。

（2）动物保护措施

①开展施工人员生态环境保护的宣传教育工作，提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。在进场施工前，组织施工人员学习有关国家法律和法规，学习识别国家和地方保护动物，对故意捕获野生动物的个人和组织要加大打击力度，确保野生动物的保护落实到每一个环节。

②控制工程施工时段和方式，防治噪声对动物的惊扰。采用低噪声设备、注意机械保养、运输车辆限速、禁鸣等措施，降低噪声、振动对周边动物的影响。

③施工前对场地内的动物采取人工驱赶或诱导方式，使其远离施工区域，尽量不扰动施工区域外的动物栖息环境，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物。

④工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，尤其是临时占地处，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。

⑤当发现珍稀保护野生动物时，应向当地主管部门汇报，并做好记录，根据野生动物的活动规律和主管部门的意见，必要时设置动物活动通道。

施工期间如误伤野生动物，应立即送往当地动物医院进行抢救。

（3）水土流失防治措施

①工程建设生产中，必须坚持“预防为主，防治结合”的水土保持工作方针，把预防控制放在水土保持工作的首位，尽可能地减少工程建设造成的水土流失。委托有相应资质的单位编制水土保持方案，并完善方案中提出的水土保持防治措施。建设单位应严格按照水土保持方案中的措施进行施工，确保水土流失防治指标能达到目标要求。

②建设单位应加强施工现场管理，切实做到文明施工，施工活动严格控制在工程用地范围内，尽可能减小占地范围，尽可能减小施工活动对周边环境的影响。

③弃渣场等临时占地在施工前应先将排水设施和拦挡措施布设好，以防止施工过程中的土地破坏和弃渣流失。弃渣场采取先拦挡后弃渣的施工时序。

④加强大风天气的洒水抑尘措施以及裸露面的苫盖措施，以防止施工期间水土流失加剧；

⑤加强扰动区域生态恢复措施，及时对扰动区域进行生态整治，并对各项生态措施加强管护，确保布置的各项措施发挥其水土流失防治功能。

⑥集电线路沿现状道路敷设部分施工破坏了道路的排水边沟，应对道路排水沟全部予以恢复。

（4）生态景观环境影响减缓措施

①施工过程中，文明施工，有序作业，减少临时占地面积，尽量减少植物的损失。

②尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速回填。

③吊装平台、弃渣场在施工完成后，及时进行施工迹地恢复，一定程度上减少项目施工对景观影响。

（5）生态保护红线保护措施

施工阶段注意对生态保护红线等生物多样性较丰富的林地、灌丛进行保护，严格占地，不得占用生态保护红线，不得破坏项目区域外的植被。

加强管理，禁止破坏生态保护红线内的植被，不得随意捕杀野生动物。施工结束后，根据区内自然条件特点，合理安排植物物种配置，加强多功能生态植被体系建设，注重发挥其保护生物多样性、保持水土、涵养水源、改善环境、提供野生动物栖息地等方面的功能。

（6）饮用水源保护区保护措施

进一步优化施工设计，严格控制吊装平台占地面积，禁止将吊装平台设在饮用水源保护区内；施工过程中严格控制施工活动范围，加强施工人员教育，禁止开展涉及饮用水源保护区的施工活动，禁止将施工废水、固体废物等排入饮用水源保护区；建设单位应采取有效的挖填方防护措施，减少水土流失，同时将土石方、垃圾等远离保护区一侧堆放，以降低工程建设对饮用水源保护区的影响。

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、施工便道及未铺装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、搅拌过程中的粉尘外逸，降低工程建设对当地的空气污染。

（4）施工中产生的弃土、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，沙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的尾气排放量增大，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，废油由专用容器收集后委托有危废处置资质的单位外运处置。

(2) 施工人员生活污水统一收集、排放至施工营地内的临时化粪池内处理，处理后用于施工营地附近林木浇灌，施工结束后及时对临时化粪池进行清理。生活污水不得排入临近的周边沟渠，不得与雨水混合后外排。

(3) 风机塔及吊装平台四周根据地形设土质排水沟，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

本项目施工期对周边环境敏感点影响较大，因此本次评价要求施工单位合理安排施工机械布局，避免夜间施工。噪声属非残留污染，随工程结束就会消失。因此，施工结束后，本项目对区域声环境影响将消失。同时，在施工期还需做到以下防治措施：

(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；加强工程区施工机械、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。对影响严重声源应强化隔声、减噪措施，防止扰民事件的发生。

(3) 合理安排施工时段，避免夜间施工，强化管理，文明施工，降低施工噪声影响。

	<p>(4) 选择性能优良的工程运输车辆，并加强维护保养，同时加强运输管理工作（经过场镇、居民住宅等声环境敏感设施时限速禁鸣，严禁夜间运输扰民），可将交通噪声对道路沿线两侧声环境质量的影响降至最小。</p> <p>5.1.5 施工期固体废物防治措施</p> <p>(1) 针对不同施工工段开挖产生的土石方采取相应的措施，尽量就地平衡土石方，减少弃土方的产生。弃渣时应按照“先挡后弃、分级防护”的原则施工。同时要加强施工过程的监控和管理，确保弃渣进入指定弃渣场。</p> <p>(2) 建设单位已委托有资质单位编制水土保持方案，弃渣场纳入其水土保持方案中，施工该单位必须严格按照水土保持方案中的相关要求要求进行施工和堆渣。</p> <p>(3) 临时弃土堆放于施工区内的临时堆土场，并遮盖塑胶布或帆布，设置装土编织袋拦挡，堆土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，并对临时堆土场进行植被恢复。</p> <p>(4) 施工区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。</p> <p>(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。</p>
运营生态环境保护措施	<p>5.2 运营期生态环境保护措施</p> <p>5.2.1 运营期生态保护措施</p> <p>(1) 风电场区域的照明设备尽可能少安装灯，灯的亮度和闪烁次数也要尽可能小和低。不要使用钠蒸气灯，禁止长时间开启明亮的照明设备，给需要照明的设备加装必要的遮光设施，以减少光源对夜间迁徙鸟类的干扰。</p> <p>(2) 在风机的叶片、塔架的护套上涂上能吸引鸟类注意力的反射紫外线涂层和颜色醒目的警戒色（橙红与白色相间），避免鸟类撞击风机。</p> <p>(3) 运行中应加强野生动物管理、保护，设置相应的环境保护管理</p>

机构，配备专业管理人员等措施。

(4) 风电场建成后，应定期开展巡查，及时掌握鸟类信息。若遇到大群候鸟停歇风电场内及附近区域，必要时应当采取风机停运等调整措施。

(5) 要对风电场的管理人员进行候鸟知识的宣传和相关指导，并和候鸟管理保护单位建立必要的工作联系，使其对候鸟的干扰降低到最低程度，发现珍稀保护鸟类受伤时，应及时进行救治。

(6) 恶劣天气条件下，加强鸟类观测，若发现鸟类成群低飞通过时适当降低风机转速。

(7) 工程建设和运行，可能会对周边地区的陆生生态与陆生生物多样性带来一些潜在影响，为了实时掌握本项目建设对评价区域内动植物物种多样性、生态系统结构于功能完整性影响，以及生态恢复的实际效果，有必要对陆生生态进行定期监测，根据监测变化状况制定和适时调整生态保护措施。

5.2.2 运营期大气污染防治措施

风电机组运行期间无废气产生。运营期升压站内食堂厨房安装油烟净化处理装置进行处理后引至综合楼顶高空排放。

5.2.3 运营期废水污染防治措施

项目运营期无废水产生。

5.2.4 运营期噪声污染防治措施

(1) 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。

(2) 对风机机械噪声采取阻尼减震、隔声、消声、吸声及隔振措施，从而降低风机噪声源强水平。

(3) 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，及时开展运营期风机运行噪声监测。

(4) 本评价建议将本项目风机轮毂为中心、半径 300m 范围的球形

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、养老院、旅游度假项目等声环境敏感目标。

5.2.5 营运期固体废物污染防治措施

项目运营期产生的固体废物主要为风机检修产生的废润滑油，属于危险废物，采用专用容器分别收集暂存于升压站内设置的危废贮存库内，定期交由有危废处理资质的单位外运处置。升压站危险废物暂存间，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）等要求采取防风、防雨、防晒、防漏、防渗、防腐等控制措施。防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s）。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。危废贮存库内设置气体导出口和观察窗；室内配备照明设施，房门按规定设置警示标示，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。配备相应应急物资（如防护手套、灭火器等），建立危险废物贮存相关管理制度和台账，危废最长暂存周期不可超过 1 年。

采取以上措施后，固体废物均得到有效处置，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。

5.2.6 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 2.5 t /台，各箱变配套设置贮油池 1 座，有效容积为约 3.5m³，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。

5.2.7 饮用水源保护区保护措施

鉴于 W17、W18 风机距离龙池坝水库饮用水源保护区较近，本次评价要求建设单位加强对工作人员的监督教育，禁止将废润滑油等倾倒入饮用水源保护区。

5.3 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。根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017），监测项目、频率和位置见下表。

表 5.3-1 环境监测计划

阶段	监测内容	监测时间及频率	监测点位	监测项目	执行标准
施工期	陆生生态	施工高峰期监测 1 次	弃渣场、风机等占地、生态保护红线、公益林、天然林	施工区周边乔木；灌木；草本；兽类、鸟类、两栖类和爬行类的物种等；施工是否超出施工划定红线、施工期生态保护措施落实情况。	/
运营期	陆生生态	运行后第 2 年和第 5 年各调查 1 次	弃渣场、风机等占地、生态保护红线、公益林、天然林	占地周边乔木、灌木、草本；兽类、鸟类、两栖类和爬行类的物种等。	/

注：本项目风机 500m 范围内无声环境敏感点分布，故不进行声环境监测。

5.4 环境管理

(1) 环境管理机构

其他 本项目建设单位设有完善的环境管理机构，企业设置环保人员负责整个项目环境管理工作。负责组织、协调和监督本项目的环境保护工作，负责环境保护宣传和教育以及有关环境保护对外协调工作，加强与环保部门的联系。

建设单位设专人负责监督施工单位在施工过程中的环境保护工作，同

时监督施工单位落实环境保护措施。

（2）环境管理职责

贯彻执行国家、地方环境保护法规和标准；负责环保工作的计划安排，加强对废水、废气、噪声、固体废物等的管理，加强对施工过程中对动植物以及景观的保护。

认真贯彻落实环保“三同时”规定，切实按照环评、设计要求予以实施，以确保环保设施的建设，使环保工程达到预期效果。组织实施污染防治措施和生态保护措施，并进行环保验收。检查环境管理工作中的问题和不足，对发现的问题和不足，提出改进意见。协同当地环保部门处理与项目有关的环境问题。

（3）环境管理制度

建设单位应督促施工单位制定并组织实施施工期的环境保护管理制度。施工单位应制定相应的废水、废气、噪声和固体污染防治管理制度并执行。运营期风电场环境管理工作要纳入风电场全面工作之中。

5.5 环保投资

本项目总投资 66700 万元，其中环保投资 880 万元，的 1.32%。本项目环保投资情况见下表：

表 5.5-1 本项目环保投资表

环境要素	时段	拟采取的环保措施	投资（万元）
大气环境	施工期	洒水降尘措施、篷布遮盖等	18
地表水环境	施工期	施工期生产废水经沉淀处理后回用	20
		生活污水采用旱厕和化粪池收集，用于施工营地周边林草浇灌	10
声环境	施工期	合理布局高噪声设备，采用先进施工机械，加强设备维护保养、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。	15
	运营期	加强设备日常维护，对机座采取减振措施等	纳入主体投资
固体废物	施工期	弃渣运输至弃渣场堆放，做好相应的分层压实、拦挡等水土保持措施。	纳入主体投资
		临时弃土堆放于施工区内的临时堆土场，并遮盖塑胶布或帆布，设置装土编织袋拦挡，堆土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，并对临时堆土场进行植被恢复。	30
		生活垃圾设置垃圾桶收集，定期清运。	10
	运营期	废润滑油收集后暂存于升压站危废贮存库，定期交由有危废处理资质的单位外运处置。	6
生态		生态补偿措施	210
		植被恢复措施	500
		施工期监测措施	10
		运营期监测措施	20
		水土保持措施	纳入水土保持专项投资中
环境风险		事故油池、油水分离设备、排油管道等事故排油风险防范措施	纳入主体投资
环境管理		施工期、运行期环境监理、监测	15
		环保设施竣工验收	12
		环保专业技术人员培训费	2

环 保
投 资

	环保工程维护费	2
合计		880

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态		<p>①施工活动要保证在征地红线范围内进行。</p> <p>②加强管理，禁止破坏生态保护红线内的植被。</p> <p>③缩短挖填土石方的堆置时间；挖填方等应进行防护，减少水土流失。</p> <p>④进行表层土剥离，四周设置遮挡维护，设临时挡土墙、排水沟，土地平整、使用结束后覆土恢复植被。</p> <p>⑤临时占地在施工结束后要及时复植。</p> <p>⑥完善水土保持方案中提出的水土保持防治措施。</p>	<p>①临时占地区均已进行植被恢复，且恢复状态良好；</p> <p>②风机平台水土保持设施建设符合水保方案要求。</p> <p>③项目实际占地严格避让生态保护红线。</p>	<p>①弃土弃渣即时清运至弃渣场并分层堆放，并做好相关拦挡措施。</p> <p>②完工后做好生态环境的恢复工作。</p> <p>③风机的叶片、塔架的护套上涂上能吸引鸟类注意力的反射紫外线涂层和颜色醒目的警戒色，避免鸟类撞击风机。</p> <p>④加强对风机平台和道路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</p> <p>⑤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</p>	<p>①施工现场弃渣清理完毕，弃渣场按照水土保持要求做好相关拦挡措施。</p> <p>②风机吊装平台、弃渣场、临建施工区等临时占地区按照生态恢复方案完成植被恢复措施，植被生长状态良好。</p> <p>③风机叶片涂上警示色，建立风电场日常鸟类巡护救护联动机制。</p> <p>④未发现外来入侵物种。</p>

水生生态	/	/	/	/
地表水环境	①施工期生产废水收集，沉淀隔油处理后回用； ②施工人员生活污水处置后用于周边林草浇灌。	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。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	合理布局高噪声设备，采用先进施工机械，加强设备维护保养、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。	施工期噪声影响得到有效控制，未收到噪声污染扰民的投诉。	①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； ②对风机机械噪声采取阻尼减震、隔声、消声、吸声及隔振措施； ③将本项目风机轮毂为中心、半径 300m 范围的球形区域划定为本项目风机的噪声防护距离。	未收到噪声污染扰民的投诉。
振动	/	/	/	/

大气环境	<ul style="list-style-type: none"> ① 定时进行洒水降尘； ② 渣土运输车辆密闭或加盖篷布； ③ 选用尾气排放合格的机械设备和车辆并加强维护； ④ 砂石料堆场设置围墙、防风抑尘网和防雨顶棚； 	施工期扬尘得到有效控制，施工期无相关大气污染环保投诉。	/	/
固体废物	<ul style="list-style-type: none"> ① 弃渣运输至弃渣场堆放，做好相应的分层压实、拦挡等水土保持措施； ② 临时弃土堆放于施工区内的临时堆土场，并遮盖塑胶布或帆布，设置装土编织袋拦挡，堆土场周边设置临时排水导流系统等水土保持措施； ③ 生活垃圾设置垃圾桶收集，定期清运。 	施工现场未发现随意弃土、弃渣迹地，按照水土保持方案进行弃渣场的建设。	废润滑油收集后交由有危废处理资质的单位外运处置。	废润滑油等固废得到妥善处置。
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	风电场内 35kV 箱变设置 3.5m ³ 事故集油池并做好防腐防渗措施。完	建成箱变事故油池，容积满足容纳要求。并做好防腐防渗措

			成风险应急预案编制等。	施。完成风险应急预案编制等。
环境监测	根据要求开展施工期监测要求。	按环境监测计划开展生态调查。	按环境监测计划进行运营期环境监测	按环境监测计划开展生态调查。
其他	/	/	/	/

七、结论

国能石柱大堡梁风电扩建项目符合相关产业政策，符合相关环境保护政策，总体符合相关规划、规划环评及审查意见要求，符合石柱县“三线一单”管控要求。评价区域属于大气环境达标区，声环境、地表水现状满足环境功能区要求。在严格落实本评价提出的各项污染防治措施和生态环境保护措施，同时加强环境管理的前提下，项目所产生的不利环境影响将控制在环境可接受范围内。

从环境保护的角度，国能石柱大堡梁风电扩建项目环境影响可行。