

重庆大唐国际武隆兴顺风电有限责
任公司武隆四眼坪三期风电项目
环境影响报告表

(公示版)

建设单位：重庆大唐国际武隆兴顺风电有限责任公司

2023年10月



建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称： 武隆四眼坪三期风电项目

建设单位（盖章）：重庆大唐国际武隆兴顺风电有
限责任公司

编制日期： 2023年9月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	武隆四眼坪三期风电项目		
项目代码	2211-500156-04-01-979852		
建设单位联系人	张懿	联系方式	15923748066
建设地点	重庆市武隆区和顺镇、鸭江镇		
地理坐标	中心机位坐标：107度 27分 44.17秒，29度 26分 33.31秒		
建设项目行业类别	D4415 风力发电	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	25574m ² （其中永久占地5154m ² ）
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	重庆市发改委	项目审批（核准/备案）文号（选填）	渝发改能源[2022]1517号
总投资（万元）	31410.11万元	环保投资（万元）	1100万元
环保投资占比（%）	3.5	施工工期	10个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是		
专项评价设置情况	<p>武隆四眼坪三期风电项目（以下简称“拟建项目”）拟扩建武隆和顺风电场项目（以下简称“和顺风电”）110kV升压站，新增一台主变及配套设备，扩建后2个项目共用该升压站。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》、《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》（2020年修订），拟建项目扩建的110kV升压站，按要求设置电磁环境影响专题。</p>		
规划情况	<p>拟建项目已纳入《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）》和《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025）》重点项目清单。</p>		
规划环境影响评价情况	<p>《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）环境影响报告书》和《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025）环</p>		

	境影响报告书》目前均已取得重庆市生态环境局审查意见，审查意见文号分别为渝环函[2023]365 号和渝环函[2023]364 号。
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>根据《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025 年）》和《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025）》重点项目清单，拟建项目规划位于重庆市武隆区和顺镇、鸭江镇，规划装机规模 50MW。</p> <p>根据《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025 年）环境影响报告书》和《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025）环境影响报告书》提出的风电项目的生态环境管控要求，拟建项目与规划环评的符合性详见表 1.1-1~1.1-4。</p> <p>经分析可知，拟建项目与电力发展规划环评、可再生能源发展规划环评中风电项目相关环境管控要求相符。</p>
其他符合性分析	<p>1.2 产业政策符合性分析</p> <p>（1）与《产业结构调整指导目录（2019 年本，2021 年修订）》符合性分析</p> <p>拟建项目属于风能开发，不消耗物质资源，发电过程中无污染，在《国家发改委第 9 号令《产业结构调整指导目录（2019 年本，2021 年修订）》中，不属于鼓励类，也不属于限制淘汰类，属于允许类。</p> <p>（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</p> <p>拟建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。</p> <p>（3）与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 版）》符合性分析</p> <p>拟建项目为风力发电工程，项目未占用自然保护区、风景名胜區、森林公园、饮用水源保护区、水产种质资源保护区；项目</p>

未占用基本农田，也不涉及《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区，符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》相关要求。

（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

拟建项目为风力发电工程，项目未占用自然保护区、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；项目未占用基本农田、生态保护红线，也不涉及《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区。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，因此拟建项目不属于《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，拟建项目符合国家、地方产业政策，重庆市发改委以渝发改能源[2021]1777号、渝发改能源[2023]663号对拟建项目进行了核准批复，符合性分析见表 1.2-1。

1.3 与能源相关规划的符合性分析

（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。

拟建项目为新建集中式风电项目，拟采用单机容量 6.25MW 的大容量风电机组，可有效利用低风速时的风能进行发电，因此拟建项目建设符合《全国“十四五”现代能源体系规划》相关发展

	<p>目标要求。</p> <p>(2) 与《重庆市能源发展“十四五”规划（2021-2025年）》的符合性</p> <p>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%。</p> <p>拟建项目采用单机6.25MW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，因此拟建项目建设符合《重庆市能源发展“十四五”规划（2021-2025年）》的发展目标和任务。</p> <p>1.4 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</p> <p>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，以下简称“风电场使用林地通知”），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。拟建项目与《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》（林资发[2019]17号）的林地使用要求的符合性详见下表1.4-1。</p> <p>1.5 三线一单符合性分析</p> <p>(1) 重庆市“三线一单”智检服务报告</p> <p>根据重庆市“三线一单”智检服务系统，报告见附件，拟建项目位于ZH50015620001武隆区重点管控单元-大溪河鸭江镇、ZH50015610018武隆区生物多样性维护功能区。智检报告见附件，生态环境准入清单符合性分析见表1.5-1。</p>
--	---

(2) 生态保护红线

拟建项目位于武隆区和顺镇、鸭江镇，根据重庆市生态环境局“三线一单”智检系统出具的检测分析报告，拟建项目占地不涉及武隆区生态保护红线范围。具体详见附图 6。

(3) 环境质量底线

根据项目周围声环境现状监测结果，项目周围噪声均满足相应标准要求。拟建项目在运行期间不会产生生产废气和废水等污染物；拟建项目所产生的固体废物，针对其特点能够做到妥善处置；通过落实噪声污染防治措施，项目运行产生的噪声可满足相应标准要求。因此，拟建项目符合环境质量底线要求。

(4) 资源利用上线

土地资源：拟建项目占地类型主要为林草地，未占用基本农田，目前已取得用地预审意见。因此，拟建项目的建设，不影响区域土地资源总量。

水资源：拟建项目利用风力发电，水资源利用仅为少量工作人员的生活用水，因此，项目对区域水资源总量影响很小。

因此，拟建项目符合资源利用上线要求。

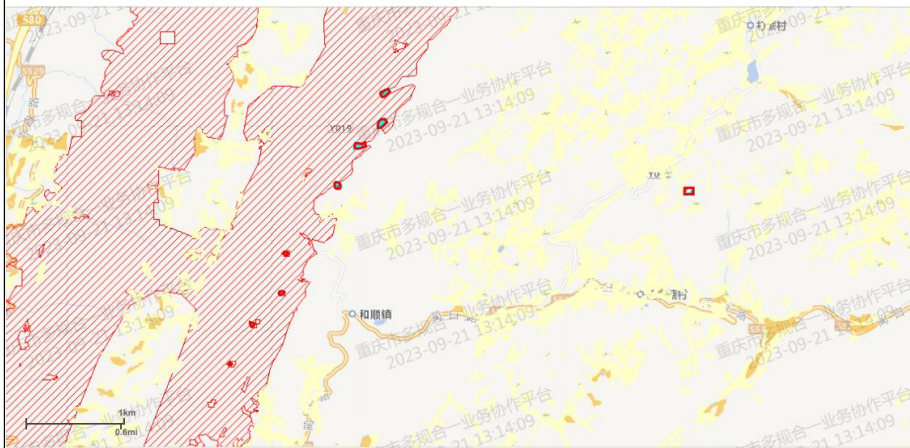
(4) 准入清单

根据重庆市“三线一单”智检服务系统，报告见附件，拟建项目位于 ZH50015620001 武隆区重点管控单元-大溪河鸭江镇、ZH50015610018 武隆区生物多样性维护功能区。项目与武隆区管控要求的符合性具体分析见表 1.2-3。根据分析结果，拟建项目符合相关管控要求。

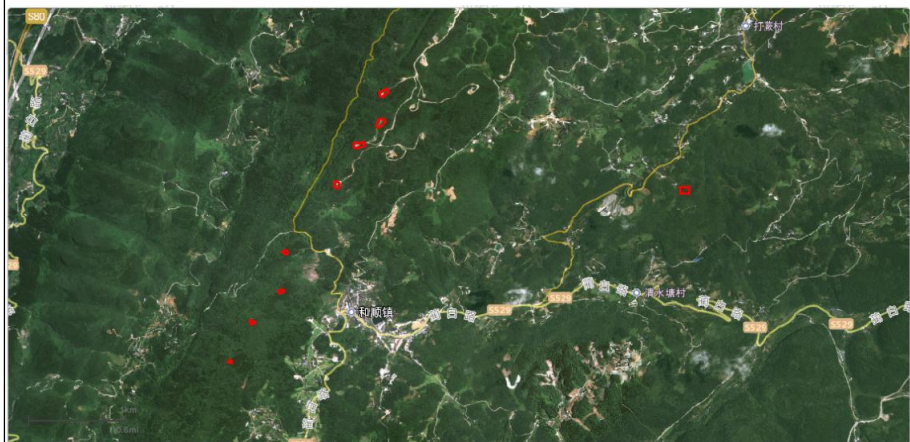
1.6 拟建项目与“三区三线”位置关系

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：拟建项目永久工程未占用基本农田、未覆盖城镇开发边界、未占用生态保护红线。2022 年 8 月 2 日，重庆市武隆区规划和自然资源局明确，拟建项目不涉及基本农田及生态红线，且

目前，三区三线成果已取得批复。详见附件。



图层名称	是否覆盖	覆盖面积 (hm ²)
城镇开发边界	否	
生态保护红线	否	
土地利用规划	是	3.4354
	林地	2.7350
	其他独立建设用地	0.5708
	特殊用地	0.1295
土地利用现状2021	是	3.4354
	其他草地	0.1475
	灌木林地	0.9373
	乔木林地	2.1118
	农村道路	0.0494
	村庄	0.1893
永久基本农田	否	



项目位置 (卫星影像)

如果您有建议或者使用过程中遇到问题请联系市规划和自然资源局信息中心 (67206502)

图 1.6-1 重庆市规划和自然资源局国土空间检测分析报告成果

1.7 与《市场准入负面清单（2022年版）》符合性分析

拟建项目已纳入《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）》和《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025）》重点项目清单。拟建项目属于风力发电项目，未设置燃煤发电机组、燃油发电机组和燃煤热发电机组，未新建、扩建分散燃煤供热

	<p>锅炉，采用先进的技术及设备，未使用不符合安全性能要求和能效指标以及国家明令淘汰的特种设备。项目不位于吉林省、广东省，未新建、改建和扩建燃烧煤炭、重油、渣油等燃料的供热设施新建、改建和扩建燃烧煤炭、重油、渣油等燃料的供热设施，因此不位于《市场准入负面清单（2022年版）》负面清单。</p>
--	---

表1.1-1 与十四五电力发展规划环评审查意见函符合性分析

序号	规划环评环境生态环境管控要求	拟建项目符合性分析
1	<p>严格保护生态空间，优化规划空间布局。</p> <p>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。</p> <p>.....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。</p>	<p>拟建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及武隆区规划和自然资源局核对的结果，拟建项目用地不涉及现行法定有效生态保护红线及基本农田；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>
2	<p>完善生态影响减缓措施，落实生态补偿机制</p> <p>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，规划抽蓄项目应严格落实生态下泄流量和监控措施。</p>	<p>拟建项目在土石方平衡的基础上尽可能减少弃土弃渣，依托和顺风电1#渣场。风场场区内的新建35千伏集电线路采用直埋方式依托沿规划新建森林防火通道及现有道路进行敷设。拟建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>
3	<p>强化环境风险防控。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>本评价已针对项目的环境风险提出相关的风险防范措施。</p> <p>110kV升压站下方设置有集油坑，依托事故油池有效容积60m³，满足原升压站1#主变及新增2#同时泄漏事故绝缘油量；事故油池池底池壁防腐防渗处理，并设计有油水分离功能。</p>

表1.1-2 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	拟建项目符合性分析
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、南川白杨坪风电严格避让风景名胜区</p> <p>(3) 武隆平坝风电项目避让南方喀斯特世界自然遗产地</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>(1) 拟建项目不涉及</p> <p>(2) 拟建项目不涉及</p> <p>(3) 拟建项目不涉及</p> <p>(4) 拟建项目已避让生态保护红线</p> <p>(5) 拟建项目施工运输道路利用，35kV 集电线路采用直埋方式沿区域规划新建森林防火通道和现有道路进行敷设</p>
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) 拟建项目扩建和顺风电升压站，新增主变及配套设备，扩建后 2 个项目共用该升压站，运营期为无人值守升压站，无生活污水产生。</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暂存间用于危废暂存</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>

表1.1-3 与十四五可再生能源规划环评审查意见函符合性分析

序号	规划环评环境生态环境管控要求	拟建项目符合性分析
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>	
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……中广核新能源城口旗杆山风电、丰都回山坪扩建风电、彭水联合风电、石柱双塘村马家湾分散式风电、石柱大石村阳底坪分散式风电等 5 个风电项目规划风场大部分位于生态保护红线范围内，建议优化风场选址，避让生态保护红线。武隆接龙风电、石柱王家风电、巫溪朝阳风电等 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>拟建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及武隆区规划和自然资源局核对的结果，拟建项目建设用地不涉及现行法定有效生态保护红线。</p>
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>拟建项目施工利用及依托现有道路及区域规划森林防火通道进行施工运输，各风场场区内的新建 35 千伏集电线路采用直埋方式沿规划新建森林防火通道或现有道路进行敷设。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>

4	<p>严守环境质量底线，加强污染防治。</p> <p>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；升压站危废分类收集后交由危险废物质资单位处置。</p>	<p>拟建项目风机噪声影响评价范围内不存在集中居民区；根据运行期风机噪声预测结果，在额定风速运行时，零星分散居民房屋可能出现噪声超标的情况，环评报告已有针对性的提出相关环保措施。风机检修废油、升压站内的废变压器油等危废将按本评价要求分类收集并按要求在危废暂存间内存放。</p>
5	<p>强化环境风险防控</p> <p>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。</p>	<p>110kV 升压站下方设置有集油坑，依托事故油池有效容积 60m³，满足原升压站 1#主变及新增 2#同时泄漏事故绝缘油量；事故油池池底池壁防腐防渗处理，并设计有油水分离功能。</p>

表1.1-4 与十四五可再生能源规划环评生态环境管控要求符合性分析

类别	规划环评生态环境管控要求	拟建项目符合性分析
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、南川白杨坪风电严格避让风景名胜区</p> <p>(3) 武隆平坝风电项目避让南方喀斯特世界自然遗产地</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>(1) 拟建项目不涉及</p> <p>(2) 拟建项目不涉及</p> <p>(3) 拟建项目不涉及</p> <p>(4) 拟建项目已避让生态保护红线</p> <p>(5) 拟建项目施工运输道路利用，35kV 集电线路采用直埋方式依托区域规划新建森林防火通道和现有道路进行敷设</p>

<p>污染物排放 管控</p>	<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。 (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。</p>	<p>(1) 拟建项目扩建和顺风电升压站，新增主变及配套设备，扩建后 2 个项目共用该升压站，运营期为无人值守升压站，无生活污水产生。 (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暂存间用于危废暂存 (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>
---------------------	---	--

表1.2-1 与《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》符合性分析

政策中与拟建项目相关的要求	拟建项目情况	符合性分析
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。	非上述港口建设项目。	符合
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。	项目不在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内，也不在在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内。	符合
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。	项目不在饮用水水源一级及二级保护区范围内。	符合
禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、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砂、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	拟建项目不涉及上述区域。	符合
禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建	项目不属于长江岸线保护区、保留区。	符合

设不利于水资源及自然生态保护的项目。		
禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。	项目占地范围未占用生态红线、基本农田。	符合
禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	项目非化工项目及高污染项目。	符合
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。	项目不属于上述范畴。	符合
禁止新建、扩建法律法规和相关政策命令禁止的落后产能项目。	项目不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。	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。	项目不属于国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。	符合
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。	项目不在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内，也不在在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内。	符合

表1.4-1 拟建项目选址与风电场使用林地通知的符合性分析

相关条文内容	拟建项目符合性分析
<p>● 第二条 风电场建设使用林地禁建区：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、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。</p> <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、一级国家公益林地和二级国家公益林地中的有林地。风电场使用林地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国家一级公益林地，避让二级国家公益林中有林地集中区域。</p> <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</p>	<p>● 拟建项目建设用地未占用自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、地质公园、风景名胜区、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域以及沿海基干林带和消浪林带等风电场建设使用林地禁建区。</p> <p>● 项目用地范围内不涉及年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、天然乔木林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林地中的有林地。</p> <p>● 拟建项目建设方案中部分施工道路利用现有道路，建设单位已委托相关单位编制了项目的水土保持方案，根据水土保持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>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</p> <p>● 设计规范施工，严禁强推强挖式放坡施工，防止废弃砂石任意防止和随意滚落，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、机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>● 拟建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拟建项目环评、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>
--	---

表1.5-1 拟建项目与“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	
ZH50015620001		武隆区重点管控单元-大溪河鸭江镇	重点管控单元	
管控要求层级	管控类型	管控要求	建设项目相关情况	符合性分析结论
武隆区重点管控单元-大溪河鸭江镇	空间布局约束	1.新建有污染物排放的工业项目，除在安全生产或者产业布局等方面有特殊要求外（农副食品初加工等），进入工业园区（工业集聚区）； 2.平桥组团入园大气污染较重工序厂房应尽量布置在靠近组团南侧； 3.平桥水厂备用水源（乌杨溪）取水口下游 300m 及其陆域保护区范围内不得布设排污口和排放污染物的项目； 4.适时开展农用地污染状况详查，对结论为污染严重的严格用途控制、禁止种植食用农产品和饲草。	拟建项目为风力发电项目，运营期无生产废水、废气排放，不属于排放污染的工业项目	符合
	污染物排放管控	1.严禁高耗能、高污染、资源性行业和产能过剩企业入驻。 2.禁止新建排放重金属（指铬、镉、汞、砷、铅五类重金属）、剧毒物质和持久性有机污染物的工业项目； 3.禁止新建不符合国家及重庆市产业政策的造纸、电镀等严重污染水环境的工业项目。 4.推广使用高固体分、粉末及水性涂料，加强工业废气收集治理； 5.新建工业项目原则采用天然气、电、液化气等清洁能源；禁止新建 20 蒸吨/小时以下的燃煤锅炉。	拟建项目不涉及，拟建项目不属于高耗能、高污染或产能过剩工业项目，运营期不排放有毒有害物质。项目施工期施工生产废水收集处理后回用，场地含泥地表径流进行有效的收集沉淀处理后排放，可最大限度减轻项目建设对区域地表水环境的不利影响。拟建项目扩建和顺风电升压站，新增主变及配套设备，扩建后 2 个项目共用该升压站，运营期为无人值守	符合

			升压站，无生活污水产生。拟建项目建设符合水环境管控要求。		
	环境风险 防控	1.建立完善环境风险防范体系，进一步优化完善风险防范措施和应急预案体系，严控环境风险事故发生，严防事故废水进入水体；不得设置集中危险品暂存区； 2.开展鸭江、平桥组团环境风险评估，落实防控措施；提高应急反应能力；完善水污染事故预警预报与响应程序；3.加强人群活动区域等环境敏感区周边企业风险源和交通运输的监管，划定防护范围，在环境敏感区域设立地理界标和警示标志	110kV 升压站下方设置有集油坑，依托事故油池有效容积 60m ³ ，满足原升压站 1#主变及新增 2#同时泄漏事故绝缘油量；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	
	资源开发 利用效率	1.区域小水电站按照相关要求核定生态流量、增加生态流量监测设施； 2.在加大工业节水力度的情况下，工业园区入园企业清洁生产水平不得低于国内先进水平； 3.矿山企业严格按照年度《矿山环境恢复治理和植被恢复实施方案》进行植被恢复等相关治理工作。	拟建项目为风电项目，且项目不处于工业园区内。	符合	
ZH50015610018		武隆区生物多样性维护功能区		优先保护单元	
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 析结论	
武隆区生物 多样性维 护功能区	空间布局 约束	全国矿产资源规划中确定的国家规划矿区、战略性矿产储量规模在中型及以上且已 纳入规划的矿产地，开发过程中采取严格环境保护措施，减少对生态环境影响。	拟建项目不涉及	符合	
	污染物排 放管控	/	/	符合	
	环境风险 防控	/	/	符合	
	资源开发 利用效率	/	/	符合	
重庆市级生物 多样性保 护-生态功	总体环控 要求	1. 禁止开发建设活动的要求： ① 禁止对野生动植物进行滥捕滥采，保持并恢复野生动植物物种和种群的平衡，实现野生动植物资源的良性循环和永续利用。	项目不属于禁止和限制类建设项目，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	符合	

能区	<p>② 加强对外来物种入侵的控制，禁止在生物多样性保护功能区引进外来物种；</p> <p>③ 区内众多的国家级、省市级自然保护区的核心区应禁止开发；</p> <p>2. 限制开发建设活动的特殊要求： 保护自然生态系统与重要物种栖息地，限制或禁止各种损害栖息地的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦、道路建设等，防止生态建设导致栖息环境的改变</p> <p>3. 允许开发建设活动的特殊要求 实施国家生物多样性保护重大工程，以生物多样性重要功能区为基础，完善自然保护区体系与保护区群的建设</p> <p>4. 其他空间布局约束要求：</p> <p>① 要求在“川渝鄂等长江上中游重点水源涵养区等区域的 25 度以上坡耕地，继续实施退耕护岸林</p> <p>②对南川-万盛常绿阔叶林生物多样性保护生态功能区的生态环境保护建设方向和重点是围绕生物多样性保护的主导方向，加强水土保持和水源涵养。重点任务是提高森林植被的覆盖率，调整森林结构，保护、完善山地森林生态系统结构，改善物种的栖息环境，强化水土保持与水文调蓄功能。加强矿山生态保护和恢复。依法强制保护和抢救珍稀濒危动植物。</p> <p>③三峡库区生物多样性保护区“在物种多样性保护方面，结合植被恢复与生态廊道建设、湿地保护等措施，通过珍稀濒危植物群落保护，关键栖息地保护，保护区建设与完善，保护陆生生物多样性；针对一些珍稀和濒危物种资源状况，建立种质资源库以实施抢救性遗传种质资源保护。在生态系统结构和功能保护方面，重点保护三峡库区原生区域森林生态系统，使亚热带常绿阔叶林等典型原生森林区域生态斑块的连通性、整体性得到保护，建立区域生态过程得以维持的物质基础。实施重要生态斑块的保护，合理构建不同生态斑块并建立有效连接，保护重要濒危物种，恢复库区珍稀动植物重要陆生生境，库区生物多样性、生态系统结构和功能的完整性均得到有效保护。通过保护栖息地和关键物种、控制外来物种入侵来维持物种和生态过程的延续，充分发挥生态系统服务功能，提升其对区域社会经济的支撑能力。</p>	<p>前提下，项目建设对区域生物多样性不会造成显著影响，对所在管控单元的环境影响在环境可接受范围内。</p>	
----	--	--	--

		④武陵山区生物多样性保护区和金佛山生物多样性保护区的主导生态功能均是生物多样性保护和水源涵养，生态环境保护建设的主要方向和重点是加强生物多样性保护、培育、水源涵养。		
--	--	--	--	--

表 1.7-1 与《市场准入负面清单（2022 年版）》符合性分析

序号	禁止措施	设立依据	管理部门	符合性分析
29	禁止新建不符合国家规定的燃煤发电机组、燃油发电机组和燃煤热电机组	《中华人民共和国节约能源法》	发展改革委 能源局 生态环境部	拟建项目属于风力发电项目，未设置燃煤发电机组、燃油发电机组和燃煤热电机组
30	在集中供热管网覆盖地区，禁止新建、扩建分散燃煤供热锅炉	《中华人民共和国大气污染防治法》	生态环境部	拟建项目属于风力发电项目，未新建、扩建分散燃煤供热锅炉
31	★禁止公用电厂违规转为自备电厂，京津冀、长三角、珠三角等区域禁止新建燃煤自备电厂	《国家发展改革委 国家能源局关于加强和规范燃煤自备电厂监督管理的指导意见》（发改经体〔2015〕2752 号）	发展改革委 能源局 生态环境部	不涉及
32	不得生产不符合安全性能要求和能效指标以及国家明令淘汰的特种设备；特种设备未经监督检验或者监督检验不合格的，不得出厂或者交付使用；因生产原因造成特种设备存在危及安全的同一性缺陷的，特种设备生产单位应当立即停止生产，主动召回；禁止销售、使用未取得许可生产、未经检验和检验不合格，以及国家明令淘汰和已经报废的特种设备；未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用；充装单位应当建立充装前后的检查、记录制度，禁止对不符合安全技术规范要求的移动式压力容器和气瓶进行充装	《中华人民共和国特种设备安全法》	市场监管总局	项目属于风力发电项目，拟建项目已纳入《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025 年）》和《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025）》重点项目清单，采用先进的技术与设备，未使用不符合安全性能要求和能效指标以及国家明令淘汰的特种设备。

33	禁止在燃气管网和集中供热管网覆盖的地区新建、改建和扩建燃烧煤炭、重油、渣油等燃料的供热设施（吉林、广东）	《吉林省大气污染防治条例》 《广东省大气污染防治条例》	吉林省 广东省	项目不位于吉林省、广东省，未新建、改建和扩建燃烧煤炭、重油、渣油等燃料的供热设施新建、改建和扩建燃烧煤炭、重油、渣油等燃料的供热设施
----	--	--------------------------------	------------	--

二、建设内容

地理位置	<p>2.1 项目地理位置</p> <p>拟建项目位于重庆市武隆区和顺镇、鸭江镇。风场中心位置坐标约为 E107°26'44.17", N29°26'33.31", 场区大部分地区海拔高程在 1200~1500m 之间。</p>											
项目组成及规模	<p>2.2 建设内容</p> <p>(1) 工程名称：武隆四眼坪三期风电项目；</p> <p>(2) 建设性质：新建；</p> <p>(3) 建设单位：重庆大唐国际武隆兴顺风电有限责任公司；</p> <p>(4) 建设地点：重庆市武隆区和顺镇、鸭江镇；</p> <p>(5) 用地面积：工程总用地面积 2.5574hm²，其中永久用地面积 0.5154hm²，临时性用地面积 2.042hm²；</p> <p>(6) 项目投资：项目总投资 31410.11 万元，其中环保投资 1100 万元；</p> <p>(7) 建设内容：①永久工程主要包括 8 台风力发电机及风机基础（选用 8 台单机容量为 6.25MW 的风电机组，总容量为 50MW）、8 台 0.69/35kV 箱式变压器及基础、3 回 35kV 埋地集电线路共 32.7km、扩建和顺风电 110kv 升压站，升压站新增占地 1574m²，新增主变及配套设备。项目永久占地 0.5154hm² ②临时工程主要包括风机吊装平台、部分集电线路等，拟建项目不设置渣场，弃渣依托和顺风电 1#弃渣场。本次仅预留储能区，建设内容不包含储能。项目组成见表 2.2-1，主要技术经济指标见表 2.2-2。</p> <p style="text-align: center;">表 2.2-1 项目组成一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">项目组成</th> <th style="width: 65%;">建设内容</th> <th style="width: 20%;">备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">永久工程</td> <td> <p>风力发电机及基础</p> <p>选用 8 台单机容量为 6.25MW 的风电机组，叶轮直径 200m，轮毂高度 115m；风机基础分上、中、下三部分，上部为圆形柱体，高 1.7m，直径为 7.6m；中部为顶面直径 7.6m、底面直径 23m 的圆形棱台，高 1.8m；下部为圆形柱体底板，底面直径为 23m，厚度为 0.8m。风机基础埋深为 4.0m。风电机组基础混凝土强度等级采用 C40，基底下部设 100mm 厚的 C20 混凝土垫层。</p> </td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">永久工程</td> <td> <p>箱式变压器及基础</p> <p>每台风机配备 1 个箱式变压器（0.69/35kV），就近布置在风机附近；箱式变压器基础底面为矩形，采用砌体箱式基础，尺寸约为 5.1×2.3m，埋深 2.15m。底板、构造柱、圈梁采用 C30 混凝土。</p> </td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			项目组成	建设内容	备注	永久工程	<p>风力发电机及基础</p> <p>选用 8 台单机容量为 6.25MW 的风电机组，叶轮直径 200m，轮毂高度 115m；风机基础分上、中、下三部分，上部为圆形柱体，高 1.7m，直径为 7.6m；中部为顶面直径 7.6m、底面直径 23m 的圆形棱台，高 1.8m；下部为圆形柱体底板，底面直径为 23m，厚度为 0.8m。风机基础埋深为 4.0m。风电机组基础混凝土强度等级采用 C40，基底下部设 100mm 厚的 C20 混凝土垫层。</p>		永久工程	<p>箱式变压器及基础</p> <p>每台风机配备 1 个箱式变压器（0.69/35kV），就近布置在风机附近；箱式变压器基础底面为矩形，采用砌体箱式基础，尺寸约为 5.1×2.3m，埋深 2.15m。底板、构造柱、圈梁采用 C30 混凝土。</p>	
项目组成	建设内容	备注										
永久工程	<p>风力发电机及基础</p> <p>选用 8 台单机容量为 6.25MW 的风电机组，叶轮直径 200m，轮毂高度 115m；风机基础分上、中、下三部分，上部为圆形柱体，高 1.7m，直径为 7.6m；中部为顶面直径 7.6m、底面直径 23m 的圆形棱台，高 1.8m；下部为圆形柱体底板，底面直径为 23m，厚度为 0.8m。风机基础埋深为 4.0m。风电机组基础混凝土强度等级采用 C40，基底下部设 100mm 厚的 C20 混凝土垫层。</p>											
永久工程	<p>箱式变压器及基础</p> <p>每台风机配备 1 个箱式变压器（0.69/35kV），就近布置在风机附近；箱式变压器基础底面为矩形，采用砌体箱式基础，尺寸约为 5.1×2.3m，埋深 2.15m。底板、构造柱、圈梁采用 C30 混凝土。</p>											

		集电线路	采用 3 回 35kV 埋地式集电线路，从箱变接至拟建项目配套 110kV 升压站，长度共 32.7km，集电线铺设依托现有道路及规划新建森林防火通道。其中 S3-01~04 沿现有道路铺设，S305~08 依托规划森林防火通道，并部分利用和顺风电已预埋集电线联通至和顺风电升压站。	
		110kV 升压站	扩建和顺风电升压站，新增占地 1574m ² ，扩建后 2 个项目共用升压站，新增 1 台主变，容量为 50MVA，采用户外 GIS 式布置方式；和顺风电已取得环评批复，目前在建，已批复升压站占地面积约为 3186m ² ，已批复建设内容为：1 台主变，容量为 90MVA 及 SVG 预制舱、35kV 预制舱、避雷装置等。	扩建
	临时工程	风机吊装平台	每个平台尺寸约为 2400m ² ，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。	
		弃渣场	拟建项目不设置渣场，渣场依托和顺风电的 1#渣场，根据已取得批复的和顺风电环评报告，和顺风电 1#渣场占地 1.5hm ² ，总库容约为 4.6 万 m ³ ，和顺风电开挖施工基本结束，目前处于生态恢复阶段，和顺风电已弃渣 1.5 万 m ³ ，剩余库容约为 3.1 万 m ³ ，可满足拟建项目弃渣。	依托
		临时施工场地	拟建项目渣场依托和顺风电的临时施工场地，位于升压站北侧，在施工营地内设置砂石料堆放场地 1 处、办公场地 1 处、钢筋加工场 1 处，不现场拌合，外购商品混凝土。	依托
		道路工程	场外道路运输利用现有道路进行，部分弯道进行改建或搭建临时便桥满足风机大件安全通行，待风机大件通行完毕后再拆除。风电场区内施工运输道路和运行期检修道路依托区域现有道路及规划新建的森林防火通道。其中 S3-01~04 依托现有道路，S305~08 依托规划森林防火通道（已取得林业局批复，预计 2023 年 10 月开工）。	依托
	公用工程	供水	依托附近村庄取水，同时在临时施工场地新设置 1 座 100m ³ 蓄水池；	依托
		供电	施工临时电源引接当地电网，风机基础施工用电主要采用 50kW 和 35kW 移动式柴油发电机联合供电的方案；	依托
		排水	雨水通过雨水管道排至站外。电缆沟及阀门井的雨水则通过排水暗管排至站区雨水检查井。运营期为无人值守升压站，无生活污水产生。	
	环保工程	废水	施工期生活污水经化粪池收集后农用；运营期为无人值守升压站，无生活污水产生。升压站扩建后取消一体化生化池	
		食堂油烟	变更后为运营期为无人值守升压站。升压站扩建后取消食堂	
		固体废物	拟建项目风电机日常检修中要进行拆卸、加油清洗等，平均每年产生废润滑油（900-214-08）约 0.3t/a，属于危险废物，采用专用容器收集后交有资质单位处置；主变下设贮油坑，并依托升压站西北角事故油池，容量为 60m ³ 。升压站内直流系统更换的废旧电池（每组电池约 10 年一次）由厂家回收处置。和顺风电升压站内设置危险废物暂存间 1 座，拟建项目产生的危险废弃物依托和顺风电危废暂存间暂存。	事故油池、危险废物暂存间依托

表 2.2-2 主要技术经济指标

序号	项目	单位	数量	备注
1	装机规模	MW	50	
2	单机容量	MW	6.25	8 台
3	年发电量	亿 kW·h	1.057	
4	年利用小时数	h	2114.8	
5	永久用地面积	hm ²	0.5154	
6	临时用地面积	hm ²	2.042	
7	总投资	万元	31410.11	
8	挖方	万 m ³	5.57	
9	填方	万 m ³	4.14	
10	弃方	万 m ³	1.42	
11	计划工期	月	10	

2.3 永久工程

2.3.1 风力发电机及基础

2.3.1.1 风力发电机组选型、布置

(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，最终选用 8 台 6.25MW 机型，安装轮毂高度为 115m，叶轮直径 200m，总容量为 50MW。发电机主要特性参数见表 2.3-1。

(2) 机组总体布置

规划场址区风机布置较为分散，场区地形高差较大，主导风向和主风能主要集中在 SE 和 ESE 方向。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 8 台，安装轮毂高度 115m。机组间最小间距约 330m，基本垂直于主导风向 SE 和 ESE 布置。因地制宜，不同叶轮直径的风机间距不同，风机间距原则上采用不小于 2 倍风轮半径原则进行风机布置。机组坐标位置见表 2.3-2，平面布置图见附图 2。

表 2.3-2 机组坐标位置表

序号	坐标* (m)		高程 (m)	年上网电量 (MWh/年)	上网小时数 (h)
	X	Y			
S3-01	36444581	3257751	1440	12920.25	2067.24
S3-02	36444347	3257244	1448	12894.85	2063.18
S3-03	36443880	3256479	1376	13146.13	2103.38
S3-04	36443338	3255686	1306	12450.39	1992.06
S3-05	36443292	3255214	1326	13993.75	2239.00
S3-06	36442988	3254839	1341	14287.31	2285.97
S3-07	36442748	3254362	1312	13820.54	2211.29

S3-08	36442342	3253435	1217	12227.49	1956.40
-------	----------	---------	------	----------	---------

*注：坐标由设计单位提供，拟建项目坐标采用大地 2000 坐标系，1985 国家高程标准。

2.3.1.2 风力发电机基础

根据工程地勘资料，由于工程场区范围大，各处地质情况不尽相同，但风机基础多处于山顶或山脊，为满足风机吊装平台的布置，多处都需要向下开挖 4m~10m 以上，再考虑基础埋深后，基础都置于强风化岩层，因此拟建项目选择强风化砂岩作为持力层。

风机基础分上、中、下三部分，上部为圆形柱体，高 1.7m，直径为 7.6m；中部为顶面直径 7.6m、底面直径 23m 的圆形棱台，高 1.8m；下部为圆形柱体底板，底面直径为 23m，厚度为 0.8m。风机基础埋深为 4.0m。风电机组基础混凝土强度等级采用 C40，基底下部设 100mm 厚的 C20 混凝土垫层。

土建工程量表 2.3-3。

表 2.3-3 风机基础土建工程量表

序号	项目	单位	工程量
1	土方开挖	m ³	3802.7
2	石方开挖	m ³	15210.7
3	土石方回填	m ³	12772.8
4	土石方外运	m ³	6240.6
5	C40 混凝土	m ³	6900
6	混凝土抗裂纤维	t	8.1
7	C20 垫层混凝土	m ³	500
8	基础钢筋	t	560
9	预埋电缆管	m	1728
10	预埋水管	m	144

2.3.2 箱式变压器及基础

风力发电机额定输出电压为 0.69kV，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，将机端 0.69kV 电压升至 35kV 并接入 35kV 集电线路。

风力发电机与 35kV 箱式变压器组合方式为一机一变配置方案，每台风机设一台箱式变压器，就近布置在风机附近；箱式变压器基础底面为矩形，采用砌体箱式基础，尺寸约为 5.1×2.3m，埋深 2.15m。底板、构造柱、圈梁采用 C30 混凝土。基础底板保持不小于 1%的排水坡度，并预留集水坑和排水管。排水管需就近引流至山体边坡外或出口处设置反滤袋，排水管进口处需设置防鼠

网。机组变电站基础设计时，高低压侧需设置操作平台。操作平台高程需满足防洪（潮）设计。

拟建项目箱变土建工程量表 2.3-4。

表 2.3-4 拟建项目箱式变压器基础土建工程量

序号	项目	单位	工程量	备注
1	土方开挖	m ³	166.3	
2	石方开挖	m ³	644.9	
3	土石方回填	m ³	664.3	
4	C30 抗渗混凝土	m ³	100.8	
5	垫层 C15 混凝土	m ³	27.4	
6	钢筋	t	12.1	
7	C20 混凝土基础地基处理	m ³	19.2	

2.3.3 集电线路

拟建项目风力发电机出口电压为 0.69kV，所发出电量经电缆引接至箱式变压器低压侧，通过箱式变压器升压至 35kV，经过埋地集电线路进入和顺风电 110kV 升压站，新增 1 台主变，通过主变压器升压后，最终拟以 T 接方式送出至 12km 外的鸭江至白涛铁路货运专线 110kV 涛鸭线（出线不在本次评价范围内）。

根据风电场所在位置海拔较高，覆冰厚度约为 10~15mm，可能对架空线有所影响，同时为了节省工程造价及降低工程集电线路部分运行维护费用，故本风电场采用直埋电缆。通过 3 回 35kV 集电线路送至 110kV 升压站，不但可以节省造价，还可以降低电压损耗。集电线路直埋长度共计 32.7km。各段集电线路电缆类型及长度见表 2.3-5。

表 2.3-5 各段集电线路电缆类型及长度

线路编号	集电范围	电线型号	长度 (km)
一回	S3-01、S3-02、S3-03	ZC-YJLY23-3×120	3.4
二回	S3-04、S3-05、S3-06	ZC-YJLY23-3×185 247	11.3
三回	S3-07、S3-08	ZC-YJLY23-3×400	18.0
总计			32.7

2.3.4 升压站

本次扩建和顺风电（已取得环评批复，目前在建）升压站，新增主变及配套设施。

(1) 环评及批复升压站情况

《武隆和顺风电场项目环境影响报告表》已取得环评批复，电共布置 5×5.0MW+10×6.25MW 共 15 座风电机，总装机 87.50MW，占地面积 3186m²（长×宽=59m×54m），生产区主要建筑物、构筑物有：出线场、SVG 预制舱、35kV 预制舱、避雷装置、主变、无功补偿预制舱等；主变设有油坑及事故池，主变油坑按主变油量 20%设计，事故油池设油水分离，按最大一台主变油量 100%设计。升压站以一回 110kV 线路接至 220KV 白涛变电站 110kV 侧，距离约 10km。

（2）升压站现状

现状升压站分东西两部分，其中西部为和顺风电升压后送出，东部为拟建项目预留空地。目前，该升压站已运营（在建尚未开展竣工环保验收），升压站实际占地面积 4760m²（长×宽=70m×68m），升压站西侧西部为和顺风电主变及配套设施，现有主变（1#）1 台，类型为户外 GIS，容量为 1×90MVA。自南往北依次布置 35kV 配电仓布、SVG 配电装置预制舱、主变、接地变、GIS 基础等；站区西部围墙附近为生活区，布置了生活舱、消防生活水泵房和危废舱，事故池位于西北角。

（3）本次扩建

本次在已建成升压站东侧预留空地内扩建：①新增主变一台，容量 1×50MVA；②110kV 配电装置采用户外 GIS 布置；③35kV 配电装置采用预制舱形式，35kV 进线 3 回；④无功补偿容量 1×±15Mvar。

①扩建部分位于现状升压站东侧，自南往北依次布置 35kV 配电仓布、SVG 配电装置预制舱、主变、接地变、GIS 基础等。

②升压站占地由环评时的 3186m²增至 4760m²，升压站占地主要向西、向南扩大，同时升压站西部和顺风电升压区平面布局与环评时有调整。原和顺风电环评升压站围墙与西北侧居民直线距离约 40m，扩建后直线距离约 31m；原和顺风电环评 1#主变距离西侧厂界围墙约 11.6m，扩建后 1#主变距离西厂界围墙直线距离约 30m；变更后，敏感点虽然距离厂界围墙直线距离减少，但 1#主变与西北侧居民直线距离增加。

③升压站为无人值守设计，取消一体化生化池及油烟净化装置。

2.4 临时工程

2.4.1 风机吊装平台

根据山地风电场的设计经验，风机多布置于山顶和山脊上，评价尺寸按2400m²设计，根据机位地形特点略有调整，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。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，产生的挖方土方量用通过弃渣场集中堆渣处理。

2.4.2 施工交通运输

拟建项目位于重庆市武隆区和顺镇、鸭江镇，场址距重庆市的直线距离约为100km，距武隆区约30km。通过G69、G319、X040行驶至四眼坪一期风电项目场内道路，最后由风电场区北侧接入场区，S3-01~S3-04支路依托现有道路，S3-05~S3-08支路依托规划森林防火通道。

对外交通运输线路具体如下：

①重庆市——G69、G319至武隆区和顺镇；

②和顺镇、鸭江镇、拟建项目场址——县道X040及四眼坪一期风电场内道路等；

2.4.3 土石方量

拟建项目施工过程中土石方主要来自风机基础、箱变基础、集电线路和临时吊装平台等土建施工，总挖方量5.57万m³，总填方量4.14万m³，无外借方，经土石方平衡后，产生永久弃渣1.42万m³。弃方运至已批复的和顺风电1#渣场。拟建项目土石方平衡情况见表2.4-1。

表 2.4-1 拟建项目土石方平衡一览表 单位：万 m³

序号	项目名称	挖方			填方			剩余表土利用		弃方	
		表土剥离	其它开挖	小计	表土回覆	其它回填	小计	数量	去向	数量	去向
一	风力发电场区	0.4	2.17	2.57	0.4	1.54	1.94	0	0	0.62	和顺风电1#渣场
1	风机基础	0.38	1.52	1.9	0.38	0.89	1.27	0	0	0.62	
2	箱式变压器	0.02	0.65	0.67	0.02	0.65	0.67	0	0	0	
二	直埋电缆	0.6	2.4	3	0.6	1.6	2.2	0	0	0.8	
	合计	1	4.57	5.57	1	3.14	4.14	0	0	1.42	

注：1、弃方=挖方-填方-利用方，数据由设计单位提供。

2.4.4 弃渣场及临时堆土场

2.4.4.1 弃渣场

经土石方平衡计算，工程永久弃渣量约为 1.42 万 m³，根据拟建项目的施工特点和交通运输条件，依托和顺风电 1#渣场。弃渣场的详细情况见表 2.4-2。

表 2.4-2 弃渣场依托情况一览表

编号	弃渣场位置	弃渣场类型	面积 (hm ²)	渣场容量 (万 m ³)	堆渣高程 (m)	已使用弃渣量 (万 m ³)	剩余容量 (万 m ³)	拟建项目弃渣 (万 m ³)
和顺 1#渣场	位于拟建项目北侧 2km	坡地型	1.5	6.12	1546-1564	1.5	4.62	1.42



图 2.4-1 和顺风电 1#渣场现状

拟建项目不设置渣场，渣场依托和顺风电的 1#渣场，根据已取得批复的和顺风电环评报告，和顺风电 1#渣场占地 1.5hm²，总库容约为 6.12 万 m³，和顺风电开挖施工基本结束，目前处于生态恢复阶段，和顺风电已弃渣 1.5 万 m³，剩余库容约为 4.6 万 m³，可满足拟建项目弃渣。

2.4.4.2 临时堆土场

拟建项目施工过程中表土开挖主要是风力发电场区、升压站等剥离的表土。

(1) 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，方便于后期植物措施覆

土。拟建项目共设 4 个临时堆土点，平均堆高约 2m。

(2) 集电线路区开挖的表土集中堆放于道路路幅较宽一侧，场内道路一侧大约每隔 2.0km 设置一个集中临时堆土点，共设置 4 个临时堆土场，表土平均堆高约 2m。

拟建项目风力发电场区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。

2.4.5 临时施工场地

利用和顺风电施工营地，主要布置材料堆放场地、施工办公场地、钢筋加工场等，位置参见附图 2。

经调查，当地砂石料市场有足够的成品料供应，故拟建项目不设砂石料加工系统，仅布置砂石料堆场，位于材料堆放场地内。砂石料堆场采用 100mm 厚 C10 混凝土地坪，下设 100mm 厚碎石垫层，砂石料场设 0.5%排水坡度，坡向排水沟。

根据拟建项目可研报告，拟建项目有 8 座风机基础，单座风机基础承台混凝土浇筑量约为 1200m³。混凝土系统的生产能力受控于风机基础混凝土浇筑的仓面面积和混凝土初凝时间，经计算，混凝土高峰期浇筑强度约为 60m³/h。拟建项目使用商品混凝土，不在现场拌和。

2.5 公用工程

(1) 供电设计

施工临时电源引接自当地电网，风机基础施工用电主要采用 50kW 和 35kW 移动式柴油发电机联合供电的方案。

(2) 给排水设计

施工期间，施工生产及生活用水（含消防）最大用水量约 250m³/d，其中生产、消防用水 220m³，生活用水 30m³，施工期从附近村庄取水，采用水车供水，同时在施工营地内设置 1 座 100m³ 蓄水池；排水系统采用雨、污水分流制。雨水由道路旁设置的雨水明沟收集后自流排出场外。

(3) 消防设计

施工期在管理人员办公室、管理人员宿舍、食堂等临时设施建筑中，各配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器 5 具，在施工人员宿舍配置手提式磷酸铵盐干粉

	<p>灭火器 10 具。变压器附近配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器 5 具、推车式磷酸铵盐干粉灭火器 5 辆以及砂箱 5 个。所有消防设施的电源均取自所用电室内两路切换的公用段，风机的消防由厂家自带。</p>																									
<p>总平面及现场布置</p>	<p>2.6 风电场场址及范围</p> <p>拟建项目位于重庆市武隆区和顺镇、鸭江镇，风场中心位置坐标约为 E107°26'44.17"，N29°26'33.31"，场区大部分地区海拔高程在 1200~1500m 之间。场址距重庆市的直线距离约为 100km，距武隆区约 30km，交通相对较便利。</p> <p>8183#、1054#和 1055#测风塔的风向和风能均主要集中在 SE 方向，相应风向频率为 26.83%、29.79%和 36.27%，风能频率占 49.62%、56.01%和 53.32%。3001#和 3002#测风塔的风向和风能均主要集中在 ESE 方向，相应风向频率分别占 33.23%和 24.38%，风能频率分别占 52.79%和 39.42%。1001#测风塔风向主要集中在 S 方向，相应风向比例占比为 24.87%，风能主要集中在 S~SSE 方向，相应风能比例占比为 35.65%。1002#测风塔风向主要集中在 SE 方向，相应风向比例占比为 33.78%，风能主要集中在 SE 方向，相应风能比例占比为 51.73%。1003#测风塔风向主要集中在 E~ESE 方向，相应风向比例占比为 50.8%，风能主要集中在 E~ESE 方向，相应风能比例占比为 76.1%。</p> <p>总体而言，本风电场风向及风能密度方向有非常明显的主导方向，主要集中在 SE 和 ESE 区间。从风电场测风塔风向和风能频率分布来看，本风电场风能较为集中，结合风电场山体走向，风向和风能分布对机组布置是较为有利的。</p> <p>根据 IEC 标准判定本风电场属 IECIII类安全等级，在风电机组选型时推荐采用 IEC III及以上安全等级的风力发电机组。</p> <p>项目地理位置见附图 1，风电场主要特性见表 2.6-1。</p> <p style="text-align: center;">表 2.6-1 风电场主要特性表</p> <table border="1" data-bbox="336 1682 1426 1877"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>名称</th> <th>单位</th> <th>数量</th> <th>备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>海拔高度</td> <td>m</td> <td>1200~1500</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>年平均风速</td> <td>m/s</td> <td>6.05</td> <td>115m 高度</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>风功率密度</td> <td>W/m²</td> <td>354.15</td> <td>115m 高度</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>主导风向</td> <td>/</td> <td>SE~ESE</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>规划场址区风机布置较为分散，场区地形高差较大，主导风向和主风能都集中在 SE 和 ESE 方向方向。按风机间距满足发电量较大，尾流影响小为原则，</p>	序号	名称	单位	数量	备注	1	海拔高度	m	1200~1500		2	年平均风速	m/s	6.05	115m 高度	3	风功率密度	W/m ²	354.15	115m 高度	4	主导风向	/	SE~ESE	
序号	名称	单位	数量	备注																						
1	海拔高度	m	1200~1500																							
2	年平均风速	m/s	6.05	115m 高度																						
3	风功率密度	W/m ²	354.15	115m 高度																						
4	主导风向	/	SE~ESE																							

该区域内风能资源利用最大化为原则优化布置风机点位 8 台，安装轮毂高度 115m。机组间最小间距约 330m，基本垂直于主导风向 SE 和 ESE 方向布置。因地制宜，不同叶轮直径的风机间距不同，风机间距原则上采用不小于 2 倍半径原则进行风机布置。机组坐标位置见表 2.3-2，平面布置图见附图 2。

2.7 工程用地

拟建项目建设征地范围主要指风电场场址工程建设需要占用的土地，按照用地性质分为永久占地和临时占地，不涉及永久基本农田及生态红线。

(1) 永久用地

拟建项目永久性用地约 0.5154hm²，包括：风力发电机组基础、箱变基础占地、升压站扩建占地等。永久性用地具体面积见表 2.7-1。

表 2.7-1 拟建项目永久用地面积

序号	项目	占地面积 (m ²)	备注
1	风电基础	3380	8 台
2	箱变基础	200	
3	升压站扩建占地	1574	
总计		5154	

(2) 临时用地

拟建项目临时用地约 2.042hm²，包括：集电线路施工区、风电机组吊装场地等，临时用地具体面积见表 2.7-2。

表 2.7-2 拟建项目临时用地面积

序号	项目	占地面积 (m ²)	备注
1	集电线	4800	/
2	风机吊装场地	15620	/
总计		20420	/

(3) 占地类型

拟建项目永久工程及临时工程未涉及自然保护地范围，未占用年降雨量 400mm 以下区域的有林地、一级国家级公益林地及二级国家级公益林中有林地，拟建项目不涉及人口、房屋及其他专项设施。项目占地类型详见表 2.7-3。拟建项目区域土地利用现状见附图。

表 2.7-3 拟建项目占地类型表 单位：m²

用地类型	工业用地	草地	道路	乔木林地	灌木林地	总计
永久占地	1213	/	/	2028	1913	5154
临时占地	58	2	48	595	385	20420
合计	1271	2	48	2623	2298	25574

2.8 施工组织设计

2.8.1 施工总体布置

风电场施工现场主要布置风机吊装平台、集电线等。根据建设单位提供资料，依托和顺风电施工营地、砂石料堆场，为减少新增占地。

(1) 施工材料

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，位于材料堆放场地内，不现场拌和，使用商品混凝土。

(2) 施工用电

拟建项目施工用电主要包括施工营地用电及风机基础施工用电两部分，电高峰负荷约为 180kW，施工用电拟从附近 35kV 线路 T 接一条长约 1km 的线路至工程区，并安装一台 250kVA 的施工变压器，以满足施工、生活用电需要。

为适应风电机组布置比较分散的特点，风机基础施工考虑配备 2 台移动式柴油发电机发电。

(3) 施工用水

施工高峰期考虑风机基础施工、养护等施工用水量（包括基础养护、生活用水、机械用水、路施工用水、消防用水）约为 220m³/d，其中工程用水量约为 25t/h。施工现场设置临时蓄水池，水源来自附近村庄，采用水车供水，以保证生活用水及风机基础用水。蓄水池容量约为 100m³。同时，各风力发电机组基础和集电线施工等用水也可用水车供水。

(4) 施工周期：10 个月。

(5) 施工设备

拟建项目主要施工设备见下表 2.8-1。

表 2.8-1 拟建项目施工主要设备表

序号	机械名称	型号	单位	数量
1	自卸汽车	10t	辆	4
2	液压反铲	1.0m ³	台	4
3	推土机	74kW	台	2
4	履带吊	850t	台	2
5	汽车吊	250t	台	2
6	插入式振捣器	2.2kW	台	4
7	蛙式打夯机	HW20	台	1
8	手风钻	YT-25	台	10

9	供水车	10t	台	1
---	-----	-----	---	---

2.8.2 主要施工工艺

(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。

基坑开挖以钢筋混凝土结构尺寸每边各加宽 0.5m，开挖以 1:1 放坡，基础开挖过程中，首先采用小型反铲挖掘机，配合推土机进行表层土的清理，人工修整基坑边坡；1m 反铲挖掘机配合 2m 装载机开挖，沿坑槽周边堆放，部分土石方自卸汽车运输用于整理场地，人工修整开挖边坡。开挖完工后，应清理干净，进行基槽验收，根据不同地质情况分别采取措施进行处理。以防止脱落土石滑下影响施工，风机机组基础混凝土强度 C40。

(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

拟建项目场内 35kV 集电线路采用电缆直埋敷设。S3-05~S3-08 集电线路沿新建的森林防火通道进行铺设，电缆沟位于道路用地红线范围内，不涉及新增建设占地。在森林防火通道的路基开挖填筑过程中，预留出拟建项目电缆敷设管沟，在路面回填压实前将拟建项目的电缆埋入管沟内，待敷设完成后再进行路面的回填和压实。

S3-01~S3-04 沿现有道路进行敷设，采用机械与人工相结合的方法，按分

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

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。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，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，现场应设置风力观测站，以便现场施工人员做出可靠判断，保证风力发电机组安装顺利进行。根据风机设备安装要求，应掌握安装期间工程区气象条件，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。

(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。

(6) 升压站施工工艺

升压站土建已完成，本次主要为新增设备按照，与和顺风电共用升压站，仅为少量设备安装，主要以预制舱形式安装，涉及少量管线预埋等，可在场内做到土方平衡。

2.19 水土保持

拟建项目项目建设区包括风电机组中的风机及箱式变压器等永久占地，风电机组中的风机安装场地、集电线路施工带等临时性占地；直接影响区主要可能发生在风机安装场地、集电线路等。拟建项目水土流失防治区划分为风电机组区、集电线路区 2 个防治分区。

2.9.1 水土流失危害预测

项目建设过程中，人工开挖和机械碾压等活动彻底破坏了原地貌和地表植被，如不采取有效的水土保持措施，不仅加剧了区域内水土流失的发生和发展，而且对周边生态环境也可能造成不良影响，具体表现在三个方面。

①破坏土地资源、降低土地生产力。项目区建设过程中土方开挖，破坏原有植被，使表土裸露，如遇降雨冲刷地表，水土流失严重。

②为扬尘等灾害性天气提供了物质源。大规模的开挖、扰动、破坏地表植被，在当地强劲大风的作用下会使风电场施工区成为局部风沙源地，促进局部扬沙天气的形成。

③降低场区及周边生态环境质量。若不采取治理措施，工程的建设活动将直接影响周边地区植被的生长；其次电场人口数量的增加，对场区周边植被干扰强度加大，使场区及周边地区生态环境质量下降。

2.9.2 水土流失防治措施

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号）、《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），拟建项目区域为三峡库区国家级水土流失重点治理区、重庆市水土流失重点治理区，因此执行《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定的西南紫色土区水土流失防治一级标准。

1、本工程涉及三峡库区国家级水土流失重点治理区、重庆市水土流失重点治理区，选址无法避让，本工程通过执行一级防治标准（最高级），并提高植物措施标准、林草覆盖率、控制扰动地表和植被损坏范围、减少工程占地、加强工程管理、优化施工工艺等要求来达到限制性要求。

2、本工程不位于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。

3、本工程不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站。

4、工程选址避开了生态保护红线、国家矿产地煤矿资源范围。

通过以上分析与评价，本工程选址除涉及三峡库区国家级水土流失重点治理区、重庆市水土流失重点治理区外，选址不存在水土保持制约性因素，通过执行一级防治标准（最高级），并提高植物措施标准、林草覆盖率、控制扰动地表和植被损坏范围、减少工程占地、加强工程管理、优化施工工艺等要求来达到限制性要求。

水土流失防治方案设计以风电机组、集电线路为重点，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。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。

② 植物措施

对风电机组、集电线路区，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，特别是汛期或刮风期施工时，为防止开挖填垫后的场地水蚀和风蚀，对风电机组区和临时堆土场等部位布设排水、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；定期对空地洒水降尘等。

水土保持措施总体布局见表 2.9-1。

表 2.9-1 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。
集电线路区	土地整治、表土剥离回填	临时占地撒播草籽	临时堆土拦挡及苫布遮盖

2.9.3 水土保持监测

根据风电场工程水土流失重点区域和水土保持措施的布局，拟对风电机组

	<p>区、临时堆土场等进行监测和调查。监测的内容以土壤侵蚀强度为主，监测风速、水土流失治理程度和水土流失控制率等。调查内容包括施工过程中各种水土保持措施（包括预防措施）的实施情况、水土保持措施的效果、水土流失控制程度；施工结束后水土保持工程措施的安全性能、植被恢复状况、植被覆盖率，评估水土保持设施效益等。按照《武隆四眼坪三期风电项目水土保持方案报告表》中的有关要求开展水土保持监测。</p> <p>2.10 依托工程情况</p> <p>拟建项目 S3-05~S3-08 集电线路沿区域新建的森林防火通道进行铺设，该森林防火通道已取得《重庆市武隆区林业局 关于同意修建沙子沱村石拱坝村民小组水井湾至青木池村川户村民小组干洞湾森林防火道路的复函》（武隆林函[2023]108 号），森林防火通道总长 5.7km，宽 6m。森林防火通道走向见附图。</p> <p>根据与武隆区林业局核实，上述森林防火通道计划于 2023 年 10 月开工，12 月完工，道路线路可连通拟建项目 S3-05~S3-08 风机机位和风场附近的现有道路。道路路基宽度 6 米，可满足拟建项目风机叶片、轮毂和塔筒的运输需求；拟建项目部分 35kV 集电线路沿上述规划森林防火通道走线，在道路修建过程中预留拟建项目管沟。</p>
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>3.1 自然环境简况</p> <p>3.1.1 地理位置</p> <p>武隆区地处重庆市东南部的乌江下游云贵高原大娄山脉和武陵山脉交错褶皱地带，东接彭水，西靠涪陵、南川，北连丰都，南接贵州省道真县。</p> <p>和顺镇地处武陵山脉弹子山，东与白马镇相连，西与平桥镇、鸭江镇接壤，南邻白云乡、长坝镇，北临乌江，与涪陵区相望，新、老 319 国道贯穿全镇 9 个村。幅员面积 103.2km²，最高海拔 1663.0m(四眼坪)，最低海拔为大溪河入乌江口处 164.0m，政府驻地沙子沱，海拔 1130.0m。</p> <p>拟建项目位于重庆市武隆区和顺镇、鸭江镇，风电场中心距武隆区城区直线距离约 30km。拟建项目地理位置图见附图 1。</p> <p>3.1.2 地形、地貌、地质</p> <p>评价区处于四川盆地东部川东南褶皱带，地貌类型多样，沟谷发育，发育有长江主要支流乌江及其支流水系，地貌类型主要为中高山和剥蚀残丘与残山。山势总体走向为北东向。少见基岩露头，基岩主要有两大类，即石灰岩类和页岩泥岩类。二叠系上统长兴组浅灰色厚层含生物碎屑灰岩、龙潭组深灰色中厚层状灰岩、含泥质灰岩；下统茅口组浅灰色厚层—块状生物碎屑灰岩、灰黑色眼球状灰岩、页岩；三叠系下统飞仙关组暗紫色泥质中厚层状灰岩、灰黄色水云母页岩及钙质页岩、嘉陵江组灰色、浅灰色灰岩、白云质灰岩及钙质页岩。</p> <p>区域地质构造稳定性较好，50 年超越概率为 10%的地震动反应谱特征周期为 0.35s，地震动峰值加速度小于 0.05g，相应的地震基本烈度小于 VI 度。场地土质类型为中硬土，拟建场地属抗震有利地段。</p> <p>评价区呈北东向条带形状，长约 7km，宽约 1km。主要为“馒头”状山包和剥蚀残丘与洼地地貌。山势总体走向 NE 向，地形切割起伏不大，沟谷不发育。可见洼地、漏斗和石牙等岩溶地貌，场区内地面高程一般为 1460.0~1663.0m，山包顶与邻近洼地沟谷的相对高差小于 100m，地形坡度一般为 15°~30°；少量山间小道贯通区内，仅有一条简易公路，从场址区最高点四眼坪向南通向</p>
--------	---

和顺镇打蕨村。

地下水类型主要为孔隙水和基岩岩溶裂隙水，补给来源主要为大气降水，地下水位埋藏较深；地下水属垂直补给，垂直与侧向排泄，但在海拔1400.0m以下地区出露有岩溶地下水逸出点，水量较大。

覆盖层以第四系残积或残坡积土为主，土体成分为粉质粘土或粉质粘土夹碎块石，厚度一般为1.0~3.0m。边坡以岩质坡为主，根据其坡度主要为斜坡，部分为陡坡，未见滑坡体、泥石流及其它不良物理地质体，一般也不会发生大的地质灾害，但雨季局部土坡可见浅层塌滑变形，规模不大，体积小于500m³。

岩体受强烈的构造挤压，节理裂隙发育，但岩石抗物理风化力强，风化深度不大。强风化带下限深度一般为3m。

场区内不存在大的影响边坡整体稳定的地质因素，自然边坡基本稳定，不存在高陡边坡，场地整体稳定性较好。

3.1.3 气象、气候

评价区位于武隆区境内，武隆区气象站多年平均风速为1.1m/s，常年盛行风向为E，多年平均气温为17.4℃，年极端最低气温为-3.5℃，最高气温为42.7℃，无霜期为240~285d，多年平均降水量为1094.0mm，年平均日照时数1121h，年平均相对湿度为78.0%。灾害性天气为破坏性极端风速、积冰和雷暴等。

3.2 生态功能定位

(1) 全国主体功能区规划

按照《全国生态功能区划（修编版）》，武隆区位于三峡库区土壤保持重要区。该区地处中亚热带季风湿润气候区，山高坡陡、降雨强度大，是三峡水库水环境保护的重要区域。

主要生态问题：受长期过度垦殖和近年来三峡工程建设与生态移民的影响，森林植被破坏较严重，水源涵养能力较低，库区周边点源和面源污染严重；同时，水土流失量和入库泥沙量大，地质灾害频发，给库区人民生命财产安全造成威胁。

生态保护主要措施：加大退耕还林和天然林保护力度；优化乔灌草植被

结构和库岸防护林带建设，增强土壤保持与水源涵养功能；加快城镇化进程和生态搬迁的环境管理与生态建设；加强地质灾害防治力度；开展生态旅游；在三峡水电收益中确定一定比例用于促进城镇化和生态保护。

（2）重庆市生态功能区规划

根据《重庆市生态功能区划规划》重庆市生态功能区划分为 5 个一级区，9 个二级区，14 个三级区，拟建项目位于武隆区，所在位置属于 III1-1 方斗山—七曜山水源涵养—生物多样性生态功能区。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。

重庆市生态功能三级区划图

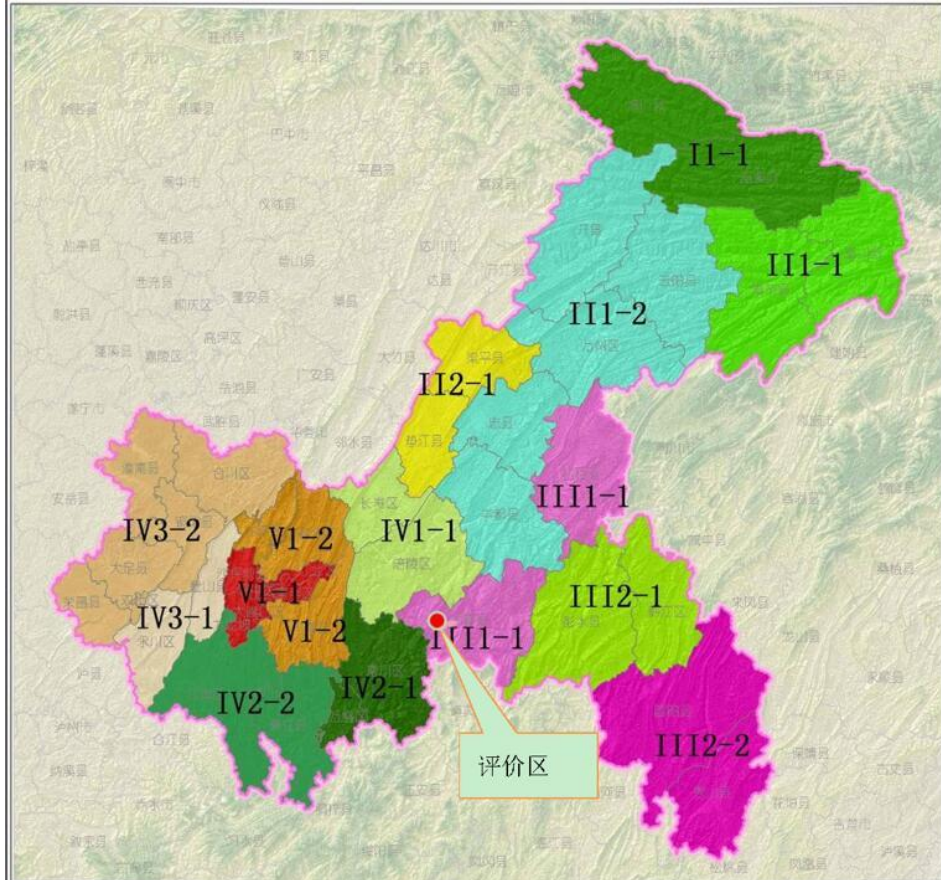


图 3.2-1 拟建项目与重庆市生态功能区划图

3.3 环境质量现状

3.3.1 环境空气

(1) 达标情况判定

根据《2022 年重庆市环境状况公报》中武隆区环境空气质量状况的数据，评价结果见表 3.3-1。

表 3.3-1 武隆区环境空气监测及评价结果统计（2022 环境公报）

污染物	年评价指标	单位	现状浓度	标准值	占标率 /%	达标情况
SO ₂	2022 年平均质量浓度	μg/m ³	13	60	21.7	达标
NO ₂	2022 年平均质量浓度		23	40	57.5	达标
PM ₁₀	2022 年平均质量浓度		42	70	60	达标
PM _{2.5}	2022 年平均质量浓度		24	35	68.6	达标
O ₃	2022 年最大 8 小时平均浓度的第 90 百分位数		119	160	74.4	达标
CO	2022 年 24 小时平均浓度的第 95 百分位数	mg/m ³	0.9	4	22.5	达标

根据 2022 年《重庆市环境状况公报》中的数据和结论，2022 年重庆市武

隆区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，因此，武隆区为达标区。

3.3.2 声环境

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于2023年9月6日-7日对项目风场所在区域环境噪声现状及升压站厂界噪声进行了监测，环境监测点位：N1~N5为风场附近居民，N6为升压站西北侧居民（3层楼，监测点位于1F、3F），厂界噪声监测点：N7~N10为厂界噪声。

监测点位参见附图3，监测结果见表3.3-2。

表 3.3-2 声环境现状监测结果 单位：dB（A）

监测日期	监测内容	监测点位	监测结果		评价标准	
			昼间	夜间	昼间	夜间
2023年9月 6日-7日	环境噪声	N1	49-50	42	60	50
		N2	48	41	60	50
		N3	50	42-43	60	50
		N4	48	42	60	50
		N5	48-49	43	60	50
	厂界噪声	N6-1	47	42	60	50
		N6-2	47-48	42-43	60	50
		N7	51-52	44-45	60	50
		N8	48-49	42	60	50
		N9	46	42	60	50
		N10	47-48	43-45	60	50

由表3.3-2可知：各声环境监测点均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准限值，即昼间60（A）、夜间50dB（A）要求，声环境质量现状良好。升压站厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

3.3.3 水环境

拟建风场所在范围属于乌江水系，根据《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》（渝府发〔2012〕4号），乌江流域（共和村—鸭江镇大溪河口段）适用水域功能类别为III类。

乌江流域（共和村—鸭江镇大溪河口段）水环境质量现状引用2023年7月武隆区生态环境月报公示内容（http://cqwl.gov.cn/bmjz_sites/bm/sthjj/sy/tzgg/202308/t20230821_12258962.html），可反映评价区域地表水现状。



您当前的位置: 首页 > 首页 > 通知公告

[索引号]	11500232MB1511902K/2023-00124	[发文字号]	
[主题分类]	环境监测、保护与治理	[体裁分类]	工作动态;公告公示
[发布机构]	武隆区生态环境局		
[成文日期]	2023-08-21	[发布日期]	2023-08-21

重庆市武隆区生态环境质量月报 (2023年7月)

大 中 小

表2.1 重庆市武隆区2023年7月地表水监测断面水质评价表

河流名称	断面名称	断面水域功能	7月水质类别	主要污染指标(超标倍数)	1~7月水质类别	断面属性
乌江	锣鹰	Ⅲ	Ⅱ	/	Ⅱ	国考*
	白马	Ⅱ	Ⅱ	/	Ⅱ	国考
	白涛	Ⅲ	Ⅱ	/	Ⅱ	市控
芙蓉江	江口镇	Ⅱ	Ⅱ	/	Ⅰ	国考*
	芙蓉洞码头	Ⅱ	Ⅱ	/	Ⅰ	国考
大溪河	平桥镇	Ⅲ	Ⅱ	/	Ⅱ	市控*
	鸭江镇	Ⅲ	Ⅱ	/	Ⅱ	国考
石梁河	长坝镇	Ⅲ	Ⅱ	/	Ⅱ	市评
木棕河	马金	Ⅲ	Ⅱ	/	Ⅱ	市控

考核其他区县或省份。

图 3.3-1 武隆区 2023 年 7 月生态环境月报

乌江流域（共和村—鸭江镇大溪河口段）区域地表水环境良好，满足Ⅲ类水质要求，有利于项目建设。

3.4 生态评价范围

本项目为风电新能源建设项目，占地面积共计 2.5574 ha（其中永久性用地面积 0.5154ha，临时性用地面积 2.042ha），不涉及生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2022），生态影响评价应能够充分体现生态完整性和生物多样性保护要求，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域，因此，本项目评价范围以永久、临时的工程用地红线范围为边界外扩 500m 范围，包括风机基础和箱变基础、升压站及其影响范围、各类场地及集电线路系统占地以及施工临时占地范围等，面积 1205.29 ha，海拔 1067-1667m。

3.5 生态环境现状调查与评价

3.5.1 生态调查方法

3.5.1.1 植物与植被调查方法

3.5.1.1.1 植物物种调查

植物物种调查以现场调查为主，收集相关历史文献资料为辅。

(1) 现场调查：采取路线调查与样方调查相结合的方法进行全线现场踏勘，对于成片农业生产区、单一人工林以及乡村居住区路段采取路线调查，在代表性重点工程施工区域（如风机基础、临时吊装平台等土建施工）以及植被发育良好的区域实行样方调查。对法定珍稀濒危保护植物、古树名木以及资源植物采取野外调查、专家咨询和民间访问相结合的方法进行。对于有疑问的植物需采集标本并拍摄照片，在后期室内进行标本鉴定。项目组于 2023 年 7 月 10 日-13 日，共计 3 天，对区域植物植被进行调查，调查时期为植物生长的旺盛季节。

(2) 文献收集：到当地相关部门收集武隆区地方志、土地利用总体规划、林地资源一张图和林业资源二类调查报告等地方资料；同时参考《中国植物志》以及其他植物及其种群的区域性研究资料。

3.5.1.1.2 植被调查

植被调查采取现场踏勘与卫星遥感相结合方法进行。现场踏勘采取路线调查和典型样地调查相结合的技术方法。路线调查主要是对评价区进行踏勘，通过全线观察，记录项目周边大致的植被类型、结构和主要的物种组成情况。典型样方调查主要是了解主要植被类型和重要生境的群落结构特征。样方布设遵循以下基本原则：

(1) 尽量在项目所在成片植被区域选取样地，并考虑全线布点均匀性，同时考虑地形地貌、海拔等地形因子；

(2) 选取样方植被类型应包括评价区有一定比重分布的主要植被类型或重要植被类型以及地带性的原生植被等，特别是在植被发育良好路段适当增加样方数，选取的样方应具有该植被类型群落结构的代表性，样方所反映的植被类型需在评价范围有代表性和典型性，且能表明该类型在 1:50000 比例尺的制图尺度中能有斑块显示。

(3) 重点调查范围为拟建项目的直接影响区，即风机基础、临时吊装平

台等土建、集电线路的施工区域，以及本工程《水保》确定的临时用地区等。

(4) 样方面积符合相关规定，阔叶林、针叶林样方面积为 20×20m²，灌木样方 5×5m²，草丛样方 1×1m²，记录样方内所有种类，利用 GPS 确定样方位置。样方记录估计盖度、株数和高度等。样方共计 30 个，其中，麻栎林 3 个、柳杉林 3 个、马尾松林 3 个、杉木林 3 个、柏木林 3 个、慈竹林 3 个、火棘+小果蔷薇灌丛 3 个、盐肤木+川莓灌丛 3 个、蕨草草丛 3 个、白茅草丛 3 个。

表 3.5-1 评价区植被样方设置一览表

样方号	植被类型	工程位置	经度 (°)	纬度 (°)	海拔 (m)
01	蕨草草丛	升压站西南侧 2347.79m	29.421095	107.433791	1490
02	柏木林	机位 S3-04 西北侧 349.06m	29.424764	107.447370	1468
03	柏木林	机位 S3-08 西南侧 412.9m	29.425196	107.448401	1471
04	杉木林	机位 S3-04 西北侧 447.08m	29.421575	107.458882	1500
05	柳杉林	机位 S3-06 西北侧 256.53m	29.424482	107.462786	1556
06	火棘+小果蔷薇灌丛	机位 S3-07 西侧 434.51m	29.413513	107.440040	1592
07	马尾松林	机位 S3-04 南侧 285.78m	29.426595	107.418284	1195
08	麻栎林	机位 S3-04 西南侧 272.02m	29.427654	107.417911	1155
09	马尾松林	机位 S3-04 西南侧 1206.23m	29.401352	107.409424	1214
10	柳杉林	升压站西侧 1129.33m	29.399140	107.409393	1174
11	柳杉林	机位 S3-02 南侧 176.04m	29.400563	107.412592	1174
12	柏木林	机位 S3-02 东南侧 815.15m	29.403520	107.406262	1178
13	白茅草丛	机位 S3-02 东侧 363.59m	29.427795	107.434216	1372
14	白茅草丛	升压站西侧 1031.81m	29.421468	107.452881	1497
15	慈竹林	升压站南侧 254.96m	29.419345	107.450177	1493
16	马尾松林	升压站西南侧 651.83m	29.409091	107.441691	1440
17	慈竹林	升压站西南侧 2134.04m	29.421383	107.429977	1648
18	慈竹林	升压站西南侧 993.49m	29.416280	107.441192	1653
19	盐肤木+川莓灌丛	机位 S3-04 东南侧 849.74m	29.414747	107.432485	1635
20	盐肤木+川莓灌丛	机位 S3-01 北侧 313.62m	29.429910	107.425660	1418
21	麻栎林	机位 S3-02 南侧 113.34m	29.415061	107.413703	1287
22	蕨草草丛	升压站西南侧 1923.13m	29.422547	107.423926	1350
23	杉木林	机位 S3-01 西南侧 330.05m	29.422673	107.419600	1320
24	火棘+小果蔷薇灌丛	机位 S3-01 北侧 403m	29.409604	107.407827	1181
25	杉木林	机位 S3-01 北侧 428.61m	29.430924	107.430671	1401
26	盐肤木+川莓灌丛	机位 S3-08 西南侧 440.03m	29.437284	107.424772	1451
27	蕨草草丛	机位 S3-08 南侧 683.56m	29.433069	107.430118	1455
28	麻栎林	机位 S3-08 南侧 573.46m	29.435615	107.431418	1432
29	火棘+小果蔷薇灌丛	升压站东侧 304.81m	29.437277	107.430783	1457
30	白茅草丛	机位 S3-04 东南侧 1484.69m	29.429532	107.427145	1382

(5) 生态制图

在资料调研和现场调查基础上,利用 ArcGis、Envi5.0sp3 等软件将 Landsat8 卫片与项目工程平面图(1:1 万)以及其它相关图件等配准,其中 Landsat8 在全波段融合后精度为 15m,在 Envi5.0sp3 中根据现场多次调查的样本点位通过采用 svm 分类器进行监督分类,对监督结果根据现场调查的标注样本点位进行目视验证的基础上再进行分类后处理提高分类结果的精度。对于水系、交通等线性图斑和较分散的居民点图斑等数据则通过后期在 ArcGis 中叠加天地图的矢量图生成。综上,最终提取评价区土地利用现状图、植被分布图和生态系统分布图。

3.5.1.2 陆生脊椎动物调查方法

调查方式包括野外实地调查及文献资料收集分析。野外调查工作的重点为项目周边 300 m 范围的评价区及与评价区相邻的地区。共设置样线 9 条,样线总长 19.65km,涵盖了阔叶林、针叶林、灌丛、草丛、农田、居民点等 6 种动物分布生境,记录沿途出现的野生动物种类及数量。野生动物的调查日期为 2023 年 8 月 11 日~14 日,为期 3 日,调查日期涉及沿线野生动物夏季繁殖期。

(1) 两栖类爬行类调查

常规路线调查法:评价区无水域湿地分布,主要是在动物样线调查过程中重点关注沿线陆地生境并记录出现的种类。一些在夜间活动种类的调查主要在夜间以照明寻找和观测记录方式进行。

文献收集:在文献资料的收集分析中,主要收集查阅了《中国动物志两栖纲》、《中国动物志爬行纲》、《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》相关文献资料;并对上述各种资料进行综合分析,以估计评价区及相邻地区的陆栖脊椎动物现状。

(2) 鸟类调查

常规路线调查法:重点针对山脊、山峰等规划安装风电设备的地带开展调查,白天用 8×42 双目望远镜配合长焦镜头记录沿途所见鸟类种类、数量,同时记录调查线路所穿过的生境类型、海拔幅度等环境因子。夜间沿连接机位 S3-04 至机位 SH17 之间的集电线路所在村道路采用灯光诱鸟调查,采用灯光引诱法调查夜间鸟类迁徙情况,记录沿途所听所见的鸟类种类及数量,调

查时间通常在 19:00-22:00 进行。

访问调查法：一些大型鸟类，如鸡形目鸟类、猛禽等，在野外考察中很难发现，通过求偶期的鸣叫声以及访问的方式进行调查。一是结合有关鸟类图鉴向村民和基层林业管理人员以非诱导的方式提问，然后调查人员凭借自己的专业知识对访问记录的鸟类进行筛选，确定可能分布的种类。

查阅文献：本次评价中所采用的鸟类本底数据还参考了有关报道评价区鸟类资源的文献。主要收集查阅了《中国鸟类野外手册》等相关文献资料；并对上述各种资料进行综合分析，以估计评价区及相邻地区的鸟类现状。

(3) 兽类调查

野外实地考察：对评价范围内的主要自然景观和兽类分布现状进行实地考察。观察植被类型、生境条件等兽类生存的资源条件，同时对动物的足迹、叫声、粪便、取食等予以重点观察。

实地访问调查：以非诱导式的访查方法向沿途过往的当地乡民及林业部门工作人员了解情况和区域兽类历史活动及出没情况。

查阅历史文献：参考《中国兽类分布》、《中国兽类物种和亚种分类名录与分布大全》等文献，结合区域生境特征和访问调查结果，整理确定评价区范围内的兽类名录。

表 3.5-2 陆生脊椎动物样线调查一览表

样线号	类群	起点经度 (°)	起点纬度 (°)	止点经度 (°)	止点纬度 (°)	长度 (m)
YX01	兽类、鸟类、两栖类	107.451569	29.461393	107.450640	29.451459	2.14
YX02	兽类、鸟类	107.447027	29.454022	107.444829	29.436827	2.74
YX03	鸟类	107.441739	29.443498	107.436468	29.430013	1.78
YX04	兽类、鸟类	107.431077	29.438392	107.434005	29.421887	2.06
YX05	兽类、鸟类	107.429593	29.430652	107.418839	29.422967	1.85
YX06	兽类、鸟类	107.433755	29.427614	107.422886	29.420980	1.38
YX07	兽类、鸟类	107.421249	29.421068	107.411673	29.398493	3.85
YX08	兽类、爬行类、鸟类	107.415718	29.415793	107.403398	29.396547	2.63
YX09	兽类、鸟类	107.410477	29.398011	107.403742	29.393684	1.22

3.5.2 调查内容及评价方法

(1) 调查内容

生态环境现状调查的主要内容有区域生态环境特征、珍稀濒危保护物种、植物与植被现状、野生动物和水生生物现状、农业生态现状和区域生态功能

建设规划与区划等。对植被发育良好的区域以及野生重点保护动植物、地方特有种进行重点调查。

(2) 评价方法

在资料收集、分析和现场踏勘的基础上，确定敏感目标和植被分布情况，再通过软件解译评价区土地利用数据、植被数据以及生成各种分类统计图，依据各项数据和图表对评价区域的生态环境现状给出定量与定性的评价。

3.5.3 评价区植被及植物类型及特征

3.5.3.1 评价区植被类型及其种类组成

依据《中国植被》等专著中确定的植被分类依据与原则，本项目所在区域植被属于：

IV 亚热带常绿阔叶林区域

IVA 东部(湿润)常绿阔叶林亚区域

IVAi 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

IVAiia-5 三峡、武陵山地，栲类、润楠林区

评价区的植被主要有乔木、灌丛等类型。根据《中国植被》分类体系，将评价区的植被类型划分为自然植被和人工植被两大类，其中自然植被划分为5个植被型、6个植被亚型、10个群系，人工植被1个植被型、2个植被亚型、5个群系。

表 3.5-3 评价区植被类型一览表

类型	植被型	植被亚型	群系
自然植被	一、阔叶林	(一) 落叶阔叶林	1.麻栎林
			2.柳杉林
	二、针叶林	(二) 暖性常绿针叶林	3.马尾松林
			4.杉木林
			5.柏木林
	三、竹林	(三) 暖性竹林	6.慈竹林
	四、灌丛	(四) 暖性落叶阔叶灌丛	7.火棘+小果蔷薇灌丛
			8.盐麸木+川莓灌丛
	五、灌草丛	(五) 蕨类草丛	9.蕨草草丛
		(六) 禾草草丛	10.白茅草丛
人工植被	六、人工林	(七) 经济林	11.人工板栗林
			12.人工樱桃林
			13.人工李林
			14.人工香椿林
		(八) 旱地	15.玉米、蔬菜等

非植被	居民地	城镇和居民宅基地
	交通用地	公路用地
	其他用地	工矿用地等
	水域	坑塘
	其他	裸地

表 3.5-4 评价区部分植被类型现场照片一览表

	
麻栎林	柳杉林
	
马尾松林	火棘+小果蔷薇灌丛
	
柏木林	慈竹林



杉木林



盐麸木+川莓灌丛

1.自然植被

(1) 麻栎林

评价区麻栎林外貌呈黄绿色，林冠较整齐，林内较简单。评价区内呈零星小片分布。麻栎为乔木层建群种，郁闭度常在 0.5-0.8 之间，树高 10m 以下，少有超过 10m，胸径 8-15cm，最大 20cm。乔木层伴生种主要为栓皮栎，形成 0.1 左右的郁闭度，马尾松、杉木等常绿针叶林树种也有渗入，郁闭度极小，但常高出麻栎林冠之外。

麻栎林下灌木稀疏，盖度仅 10%左右，主要种类有铁扫帚(*Indigofera bungeana*)、马桑(*Coriaria sinica*)、化香(*Platycarya strobilacea*)、铁仔(*Myrsine africana*)、棕榈(*Trachycarpus fortunei*)、算盘子(*Glochidion puberum*)、多种胡颓子(*Elaeagnus pungens*)、盐麸木(*Rhus chinensis*)、杜鹃(*Rhododendron simsii*)、南烛(*Lyonia ovalifolia*)、香叶树(*Lindera communis*)等。

草本植物盖度极小，约 5%，主要种类有白茅(*Imperata cylindrica var. major*)、芒(*Miscanthus sinensis*)、黄背草(*Themeda triandra var. japonica*)、百脉根(*Lotus carniculatus*)、莎草(*Cyperus sp.*)、猪屎豆(*Crotalaria mucronata*)，林地干燥的地段有黄茅(*Heteropogon contortus*)、芸香草(*Cymbopogon distans*)、短柄草(*Brachy podium sylvaticum*)、四脉金茅(*Eulalia quadrinervis*)、鼠尾粟(*Sporobolus elongatus*)等，

层外植物有菝葜(*Smilax sp.*)、野葛(*Pueraria lobata*)、三叶木通(*Akebia trifoliata*)、蛇葡萄(*Arnpelopsis sp.*)等。

(2) 柳杉林

柳杉林为速生树种，常为森林造林树种，在保护区分布于红庙管护站附

近，为人工栽培。乔木层郁闭度 0.5~0.8，树高 8~12m，植物种类以柳杉（*Cryptomeria japonica* var. *sinensis*）为优势。

林下灌木较少，主要为山茱萸（*Cornus officinalis*）、椴木（*Cornus macrophylla*）、灯台树（*Cornus controversa*）、野桐（*Mallotus tenuifolius*）、茅莓（*Rubus parvifolius*）、琴叶榕（*Ficus pandurata*）等。

草本层郁闭度大，高达 0.9，主要为丛枝蓼、茅叶荩草、苏门白酒草、蕺菜（*Houttuynia cordata*）、芒萁（*Dicranopteris dichotoma*）、里白（*Diplazium glaucum*）、贯众（*Cyrtomium fortunei*）、麦冬（*Ophiopogon japonicus*）、沿阶草（*Ophiopogon bodinieri*）、芒（*Miscanthus sinensis*）等。

(3) 马尾松林

马尾松林是评价区分布最广的森林植被类型，群落外貌翠绿色，林冠整齐。由于强烈的人为影响，马尾松在评价区多为次生林或人工林。乔木层郁闭度 0.7~0.9，株高 8m~15m，胸径 18~50cm。林内比较通风透光，苔藓等地被植物较少，层次明显，通常分为乔木、灌木、草本三层。

乔木层除马尾松外，偶有杉木、枫香树（*Liquidambar formosana*）、黄杞（*Engelhardtia roxburghiana*）、栓皮栎（*Quercus variabilis*）、麻栎（*Quercus acutissima*）渗入。

灌木层平均高度在 3m 左右，盖度约 20%~60%不等。主要种类有白栎（*Quercus fabri*）、珍珠花（*Vaccinium bracteatum*）、山胡椒（*Lindera glauca*）、檫木（*Loropetalum chinense*）、杜鹃等。

草本层种类较为丰富，高度一般在 0.2~0.6m 左右，盖度为 30%左右，有芒萁（*Dicranopteris pedata*）、芒、石松（*Lycopodium japonicum*）、细穗腹水草（*Veronicastrum stenostachyum*）、江南卷柏（*Selaginella moellendorffii*）等。

(4) 杉木林

杉木林群落外貌绿色，层次分明，为人工栽培。杉木林乔木层郁闭度 0.7~0.9 左右，株高 7~12m，胸径 8~16cm，伴生乔木有马尾松、油桐（*Vernicia fordii*）。

灌木郁闭度 0.4~0.6，树种主要有山莓、毛叶木姜子、细枝柃、琴叶榕（*Ficus pandurata*）、中国旌节花（*Stachyurus chinensis*）、马桑、盐麸木等。

草本层主要为藁草、芒、芒萁、蕨、里白、贯众、麦冬、沿阶草(*Ophiopogon bodinieri*)等。

(5) 柏木林

评价区柏木林人为干扰严重，多为次生林或人工林。群落外貌翠绿与苍绿相间，层次分明。评价区主要为山脊、山坡上部，以柏木疏林为主。

由于柏木生长稀疏，郁闭度小，通常在 0.5 左右，株高 7~11m，林内空旷透光，组成种类较贫乏，乔木树种还有化香树(*Platycarya strobilacea*)、乌桕(*Triadica sebifera*)、油桐(*Vernicia fordii*)、麻栎(*Quercus acutissima*)混生。

灌木层盖度相对较小，在 30%左右，平均高度在 1m 左右，有小黄构、竹叶花椒、黄荆、地果、铁仔(*Myrsine africana*)、火棘、小果蔷薇(*Rosa cymosa*)、缙丝花(*Rosa roxburghii*)、五叶草莓(*Fragaria pentaphylla*)、插田泡(*Rosa corcanus*)、鼠李(*Rhamnus davurica*)等。

草本层郁闭度在 0.4 左右，主要种类有芒、白茅、栗褐苔草、渐尖毛蕨、茅叶荩草(*Arthraxon prionodes*)、江南卷柏(*Selaginella moellendorffii*)、夏枯草(*Prunella vulgaris*)、肺筋草(*Aletris spicata*)等。

(6) 慈竹林

慈竹林多为人工栽培。结构单纯，林相整齐。竹林高 5-12m，径粗 4-7cm，经人工管理的竹林，林下灌木和草本植物较少。主要种类有八角枫(*Alangium chinense*)、枫香树(*Liquidambar formosana*)、麻栎、杉木、柏木等。

灌木层盖度一般为 30%左右，主要种类有盐麸木(*Rhus chinensis*)、白栎(*Quercus fabri*)、杜鹃、荚蒾(*Viburnum dilatatum*)等。

草本层盖度 10%，以鸢尾(*Iris tectorum*)、倒挂铁角蕨(*Asplenium normalc*)、宽叶金粟兰(*Chloranthus henryi*)等为主。

(7) 盐麸木+川莓灌丛

盐麸木+川莓灌丛广泛分布于林缘荒地，群落外貌呈灰绿色。盐麸木作为灌丛优势种，高 2~4m，盖度 40%~60%，川莓高 0.6~1.0m，盖度 40%，伴生种类有野蔷薇(*Rosa multiflora*)、火棘、单瓣缙丝花(*Rosa roxburghii* f. *normalis*)、马桑(*Coriaria nepalensis*)、蜡莲绣球(*Hydrangea strigosa*)、

矮桃(*Lysimachia clethroides*)、水红木(*Viburnum cylindricum*)、山胡椒(*Lindera glauca*)等。

草本层盖度较小, 约为 25%, 主要种类有蜈蚣草(*Eremochloa ciliaris*)、一年蓬(*Erigeron annuus*)、贯众(*Cyrtomium fortunei*)、里白(*Diplopterygium glaucum*)、芒、虎耳草(*Saxifraga stolonifera*)、车前(*Plantago asiatica*)、白酒草(*Eschenbachia japonica*)、一年蓬、野棉花(*Anemone vitifolia*)等。

层间层以崖爬藤、日本薯蓣 *Dioscorea japonica*、茜草等为主。

(8) 火棘+小果蔷薇灌丛

火棘、小果蔷薇灌丛在评价区内呈零星分布。灌木层盖度约 60%~80%, 群落高 2~4m, 以火棘、小果蔷薇为多优势种, 伴生物种主要有绣线菊(*Spiraea salicifolia*)、蜡莲绣球、金佛山荚蒾(*Viburnum chinshanense*)等。

草本盖度约 20%, 主要为蕨、肺筋草(*Aletris spicata*)、芒、狗脊(*Woodwardia japonica*)、皱叶狗尾草(*Setaria plicata*)等。

(9) 蕨草草丛

蕨草丛主要分布于评价区向阳山坡, 呈零星分布。蕨高 0.6~1.0m, 盖度 40%~60%, 伴生物种有白茅、野古草、黄背草、芒、野棉花、香青(*Anaphalis sinica*)、蕺菜、风轮菜(*Clinopodium chinense*)、蓼(*Polygonaceae* ssp.)、黄毛草莓(*Fragaria nilgerrensis*)、东方草莓(*Fragaria orientalis*)等。

(10) 白茅草丛

白茅草丛群落无明显层次, 总盖度多在 50%以上。白茅常占草丛的主要优势, 盖度一般为 20%-30%, 植株高 40-60cm。除白茅外, 金发草、芒、蕨、珠光香青(*Anaphalis margaritacca*), 也常形成 5%-10%的盖度。常见的草本植物还有双花草(*Dichanthium annulatum*)、芸香草(*Cymbopogon distans*)、荩草、独穗飘拂草(*Fimbristylis ovata*)、野古草(*Arundinella hirta*)、狗牙根(*Cynodon dactylon*)、翻白草(*Potentilla discoior*)、瓜子金(*Polygala japonica*)、苦苣菜(*Ixeris polycephala*)、糯米团(*Memoralis hirta*)、风轮菜(*Calamintha chinensis*)、蕺菜(*Houttuynia cordata*)等。

2.人工植被

评价区人工植被主要为经济林和耕地植被。其中, 经济林主要为人工樱

桃林、人工板栗林、人工李林、人工香椿林。

人工经济林下物种分布简单，管理较差者，林下多为马桑、盐麸木、火棘、茅莓等灌木，草本为矛叶苎草、白酒草、藜 *Chenopodium album* 等，层间层主要为日本薯蓣。

耕地植被主要以玉蜀黍 *Zea mays*、蔬菜为主。

3.5.3.2 评价区植被覆盖度现状

本次评价基于遥感估算植被覆盖度，方法采用植被指数法。选择了美国陆地资源卫星 Landsat8 影像数据，时段为 2022 年 12 月和 2023 年 1 月，分辨率 30m，通过采用 ENVI 系统（The Environment for Visualizing Images）处理，来计算表征地表植被的生长状况的遥感影像的归一化植被指数 NDVI，并基于 NDVI 应用像元二分模型对植被覆盖度进行估算，得到植被覆盖度等级分布图，最终通过重分类实现评价区植被覆盖度（FVC）的计算。

结合亚热带植被的生态特征，参考邻近地域植被覆盖变化研究中对分级阈值的设定，将本项目评价区的植被覆盖度划分为 5 个等级，即低植被覆盖度、较低植被覆盖度、中度植被覆盖度、较高植被覆盖度、高度植被覆盖度。从植被覆盖度（FVC）的估算结果可以看出，本项目评价范围内各个区间的植被覆盖度不均匀。评价区基本属于较高植被覆盖等级，低植被覆盖区域主要为房屋、道路等，较高和高度植被覆盖区域则为阔叶林、针叶林、竹林、灌丛等。植被覆盖度（FVC）的估算结果符合该地区的生态环境特征。

表 3.5-5 评价区植被覆盖度统计表

覆盖度类型	覆盖度	面积 (ha)	面积百分比 (%)
低植被覆盖度	0~10%	102.47	8.50%
较低植被覆盖度	10%~40%	47.26	3.92%
中度植被覆盖度	40%~60%	318.26	26.41%
较高植被覆盖度	60%~80%	628.61	52.15%
高度植被覆盖度	80%~100%	108.69	9.02%
合计		1205.29	100.00%

3.5.3.3 评价区植物资源现状及特征

3.5.3.3.1 评价区植物组成及区系分析

(1) 评价区维管植物科属统计

调查表明，评价区具有维管植物 125 科 285 属 397 种。其中蕨类植物 12

科 19 属 24 种，裸子植物 2 科 6 属 6 种，被子植物 111 科 260 属 367 种。

表 3.5-6 评价区维管植物科属种统计表

植物类群	科数	属数	种数
蕨类植物	12	19	24
裸子植物	2	6	6
被子植物	111	260	367
合计	125	285	397

(2) 评价区种子植物分布区类型分布

根据吴征镒对中国种子植物属分布区类型的划分（吴征镒，1991；1993），项目评价区自然分布的种子植物共有 266 个属，其中世界分布的属有 26 个，所有的属的分布区类型中以北温带分布属最多，达 52 个，占总属数的 19.55%（除世界分布，下同），说明该区域保存有一定的温带的成分；其次为泛热带分布和东亚分布的属，各为 42 个，分占总属数的 15.79%。有 1 个中国特有属，为杉木属 *Cunninghamia*。总体而言，评价区种子热带属与温带属的比例为 1:1.08，说明这一地区植物区系以温带性质为主，兼具一定的热带成分，其区系表现与当地气候环境较为吻合。

表 3.5-7 评价区种子植物属分布区类型统计表

类型编号	分布区类型	属数(个)	百分比 %
1	世界分布	26	9.77
2	泛热带分布	42	15.79
2.1	热带亚洲、大洋洲（至新西兰）和中、南美洲（或墨西哥）间断分布	2	0.75
2.2	热带亚洲、非洲和中、南美洲间断分布。	3	1.13
3	热带亚洲和热带美洲间断分布	6	2.26
4	旧世界热带分布	16	6.02
4.1	热带亚洲、非洲（或东非、马达加斯加）和大洋洲间断分布	2	0.75
5	热带亚洲至热带大洋洲分布	6	2.26
6	热带亚洲至热带非洲分布	10	3.76
6.2	热带亚洲和东非或马达加斯加间断分布	1	0.38
7	热带亚洲(印度-马来西亚) 分布	13	4.89
7.1	爪哇（或苏门答腊）、喜马拉雅间断或星散分布到华南、西南	1	0.38
热带分布（2—7）小计		127	47.74
8	北温带分布	52	19.55
8.4	北温带和南温带间断分布“全温带”	11	4.14
8.5	欧亚和南美洲温带间断分布。	1	0.38
8.6	地中海、东亚、新西兰和墨西哥-智利间断分布。	1	0.38
9	东亚和北美洲间断分布	17	6.39

9.1	东亚和墨西哥间断分布	2	0.75
10	旧世界温带分布	12	4.51
10.1	地中海区、西亚（或中亚）和东亚间断分布。	3	1.13
10.2	地中海区和喜马拉雅间断分布。	1	0.38
10.3	欧亚和南部非洲（有时也在大洋洲）间断分布。	1	0.38
11	温带亚洲分布	2	0.75
12	地中海区、西亚至中亚分布	2	0.75
14	东亚分布	21	7.89
14.1	中国-喜马拉雅分布。	3	1.13
14.2	中国-日本分布。	8	3.01
温带分布小计（8—14）		137	51.50
15	中国特有分布	1	0.38
合计		266	100.00

3.5.3.3.2 评价区重要植物物种

(1) 国家级重点保护植物

根据《国家重点保护野生植物名录》（2021年），本评价区未发现国家重点保护植物。

(2) 重庆市重点保护植物

根据《重庆市林业局 重庆市农业农村委员会关于印发<重庆市重点保护野生动物名录>和<重庆市重点保护野生植物名录>的通知》（渝林规范〔2023〕2号），本评价区未分布有重庆市重点保护野生植物。

(3) 名木古树

根据武隆区古树名木一张图，本项目评价区未分布有名木古树。

(4) 受胁植物物种

根据《中国生物多样性红色名录·维管植物卷》（2015），在评价区分布的维管植物中，有吴茱萸五加 *Gamblea ciliata* var. *Evodiifolia* 易危物种 1 种。

(5) 特有种

评价区各种类型的特有植物，主要依据已经出版发行的《中国植物志》、《中国树木志》各卷册确定。评价区有 51 种中国特有植物，它们多数如柏木 *Cupressus funebris*、川莓 *Rubus setchuenensis*、豪猪刺 *Berberis julianae*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、马尾松 *Pinus massoniana* 等系重庆地区的优势种或建群种，在评价区内出现的频率较高，分布点较多。这些植物除分布于评价区和重庆其他地区外，还不同程度的分布于我国的其他地区，但是不分布到国外。

表 3.5-8 评价区重要物种一览表

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	是否特有	极小种群植物	分布区域	资料来源	工程占用情况
1	吴茱萸五加 <i>Gamblea ciliata</i> var. <i>Evodiifolia</i>		易危 (VU)	否	否	SX01 东 北侧 480m	现场 调查	否

表 3.5-9 评价区特有植物一览表

科中文名	种中文名	种拉丁名
菝葜科	短梗菝葜	<i>Smilax scobinicaulis</i>
	托柄菝葜	<i>Smilax discotis</i>
柏科	柏木	<i>Cupressus funebris</i>
冬青科	猫儿刺	<i>Ilex pernyi</i>
豆科	多花胡枝子	<i>Lespedeza floribunda</i>
	锦鸡儿	<i>Caragana sinica</i>
海桐科	崖花子	<i>Pittosporum truncatum</i>
禾本科	慈竹	<i>Bambusa emeiensis</i>
桦木科	柃木	<i>Alnus cremastogyne</i>
黄杨科	野扇花	<i>Sarcococca ruscifolia</i>
夹竹桃科	紫花络石	<i>Trachelospermum axillare</i>
旌节花科	中国旌节花	<i>Stachyurus chinensis</i>
景天科	凹叶景天	<i>Sedum emarginatum</i>
菊科	斑鸠菊	<i>Strobocalyx esculenta</i>
	蟹甲草	<i>Parasenecio forrestii</i>
壳斗科	褐叶青冈	<i>Quercus stewardiana</i>
鳞毛蕨科	贯众	<i>Cyrtomium fortunei</i>
马兜铃科	管花马兜铃	<i>Aristolochia tubiflora</i>
毛茛科	尖叶唐松草	<i>Thalictrum acutifolium</i>
葡萄科	三叶崖爬藤	<i>Tetrastigma hemsleyanum</i>
蔷薇科	川莓	<i>Rubus setchuenensis</i>
	火棘	<i>Pyracantha fortuneana</i>
	全缘火棘	<i>Pyracantha loureiroi</i>
	五叶草莓	<i>Fragaria pentaphylla</i>
	悬钩子蔷薇	<i>Rosa rubus</i>
	宜昌悬钩子	<i>Rubus ichangensis</i>
鞘柄木科	角叶鞘柄木	<i>Toricellia angulata</i>
忍冬科	匍匐忍冬	<i>Lonicera crassifolia</i>
瑞香科	小黄构	<i>Wikstroemia micrantha</i>
山茱萸科	小株木	<i>Cornus quinquevis</i>
十字花科	小叶碎米荠	<i>Cardamine microzyga</i>
鼠李科	薄叶鼠李	<i>Rhamnus leptophylla</i>
	勾儿茶	<i>Berchemia sinica</i>
	鼠李	<i>Rhamnus davurica</i>
	皱叶雀梅藤	<i>Sageretia rugosa</i>
天门冬科	林生沿阶草	<i>Ophiopogon sylvicola</i>
卫矛科	裂果卫矛	<i>Euonymus dielsianus</i>
五福花科	金佛山荚蒾	<i>Viburnum chinshanense</i>

五列木科	短柱柃	<i>Eurya brevistyla</i>
五味子科	小花八角	<i>Illicium micranthum</i>
小檗科	豪猪刺	<i>Berberis julianae</i>
	阔叶十大功劳	<i>Mahonia bealei</i>
	南川小檗	<i>Berberis fallaciosa</i>
	十大功劳	<i>Mahonia fortunei</i>
绣球科	蜡莲绣球	<i>Hydrangea strigosa</i>
玄参科	醉鱼草	<i>Buddleja lindleyana</i>
罂粟科	川东紫堇	<i>Corydalis acuminata</i>
芸香科	野花椒	<i>Zanthoxylum simulans</i>
樟科	川黔润楠	<i>Machilus chuanchienensis</i>
	红果黄肉楠	<i>Actinodaphne cupularis</i>
	栓皮木姜子	<i>Litsea suberosa</i>

3.5.3.3 评价区外来入侵植物物种

根据现场调查，结合《重庆市外来入侵生物名录》，记录评价区共有 5 种外来入侵物种，即藜 *Chenopodium album*、车前 *Plantago asiatica*、狗尾草 *Setaria viridis*、鬼针草 *Bidens pilosa*、一年蓬 *Erigeron annuus*。

3.5.4 评价区陆生野生动物现状

3.5.4.1 动物资源现状

评价区人为破坏严重，植被相对较为单一且表现强烈的次生化，区域内无河流溪沟等水域生境。因此，总体来说，项目区缺乏适宜大型野生动物栖息的环境。因此，项目评价区陆生野生脊椎动物种类和数量均稀少。根据实地调查及相关文献资料的收集，共录得陆生野生脊椎动物 4 纲 14 目 44 科 100 种：两栖类（纲）1 目 5 科 11 种，爬行类（纲）1 目 5 科 10 种，鸟类（纲）7 目 27 科 65 种，兽类（哺乳纲）5 目 7 科 14 种。

表 3.5-10 评价区陆生脊椎动物

类别	目	科	种
两栖类	1	5	11
爬行类	1	5	10
鸟类	7	27	65
兽类	5	7	14
合计	14	44	100

3.5.4.1.1 两栖类

经野外实地调查和参考相关资料，评价区分布和可能出现的两栖类有 1 目 5 科 11 种。其中蛙科 5 种，各占总数量的 45.45%；蟾蜍科和树蛙科均为 2 种，各占总数量的 18.18%；树蟾科和姬蛙科均为 1 种，占总数量的 9.09%。

其中泽陆蛙 *Fejervarya multistriata*、绿臭蛙 *Odorrana margaertae* 属较为常见的种类。两栖类作为伴水生活的动物其主要的分布区域是水塘及周边草丛、石块下和池塘内，项目区缺乏水资源，导致两栖动物种类和数量均不丰富。

评价区分布的 11 种两栖类属东洋界有 8 种，占总数量的 72.73%；广布种 3 种，占总数量的 27.27%。评价区分布有中国林蛙 *Rana chensinensis*、峨眉林蛙 *Rana omeimontis*、经甫树蛙 *Rhacophorus chenfui* 中国特有两栖类 3 种。未发现国家和重庆市保护野生两栖类分布。无濒危、极危、易危物种分布。

3.5.4.1.2 爬行类

经野外实地调查和参考相关资料，并综合考虑爬行类会在不同季节随温度变化而在一定海拔范围内上下移动的特点，评价区分布和可能出现的爬行类有 1 目 5 科 10 种。其中，游蛇科 4 种，占总数量的 40%；壁虎科和石龙子科均为 2 种，各占总数量的 20%；蝾螈科和蝾螈科均为 1 种，各占总数量的 10%。其中北草蜥 *Takydromus septentrionalis* 较为常见，其他均为少见和偶见。

评价区分布的 9 种爬行类属东洋界分布种的有 7 种，广布种 1 种。分布有双斑锦蛇 *Elaphe bimaculata*、蹼趾壁虎 *Gekko subpalmatus*、北草蜥 *Takydromus septentrionalis* 中国特有爬行类 3 种。未发现国家和重庆市保护野生两栖类分布，无濒危、极危、易危物种分布。

3.5.4.1.3 鸟类

(1) 数量及组成

评价区记录的鸟类共计 7 目 27 科 65 种，其中雀形目 21 科 55 种，占比 84.62%，其中以鹁科（9 种）种类最多。大部分鸟类的主要分布区域是阔叶林、针叶林、灌草丛和农田。

表 3.5-11 评价区鸟类分科统计表

目	科	种数	占比 (%)
鸡形目	雉科	1	1.54
鸽形目	鸠鸽科	2	3.08
鹃形目	杜鹃科	3	4.62
犀鸟目	戴胜科	1	1.54
佛法僧目	翠鸟科	1	1.54
鸢形目	啄木鸟科	2	3.08
雀形目	黄鹡科	1	1.54
	山椒鸟科	2	3.08
	卷尾科	2	3.08

	伯劳科	2	3.08
	鸦科	2	3.08
	玉鹡科	1	1.54
	山雀科	3	4.62
	鹎科	2	3.08
	柳莺科	6	9.23
	树莺科	2	3.08
	长尾山雀科	1	1.54
	绣眼鸟科	2	3.08
	林鹏科	2	3.08
	噪鹏科	2	3.08
	椋鸟科	2	3.08
	鹀科	2	3.08
	鹨科	9	13.85
	雀科	2	3.08
	鹁鸽科	3	4.62
	燕雀科	4	6.15
	鸫科	3	4.62
	合计	65	100.00

(2) 区系分布

分布于评价区的鸟类中有留鸟（R）41种，占鸟类物种总数的63.08%；夏候鸟（S）13种，占鸟类物种总数的20%；冬候鸟5种，占鸟类物种总数的7.69%；旅鸟6种，占鸟类物种总数的9.23%。由此可知，评价区的鸟类以留鸟为主。

依中国鸟类区系纲要（郑作新，1987）所列各种鸟类的地理分布情况，评价区记录的65种鸟类中，有36种东洋种，占繁殖鸟类的55.38%；8种广布种，占繁殖鸟类的12.31%；21种古北种，占繁殖鸟类的32.31%。因此，评价区的鸟类以东洋种占优势。

(3) 各生境中鸟类多样性

根据与本项目所在区域的一期工程的项目环评报告《武隆和顺风电场项目环境影响报告表》（2022年3月），2022年3月的鸟类调查结果表明，在森林中的鸟类种类和种群数量都最丰富，其次为灌草丛、农田、居民点；均匀度指数则是居民区>森林>灌丛>农田。其中，由于水域生境的普通翠鸟的遇见数量是一致的，使其均匀度最大，为棕背伯劳 *Lanius schach*、戴胜 *Upupa epops* 等鸟类物种丰富度较好。

2023年8月的调查结果表明，鸟类在不同生境类型中的多样性比较，农田>森林>灌丛>居民点，表明项目区秋季鸟类种类组成以农田生境鸟类为主，

森林鸟类次之，居民点生境鸟类最少；均匀度指数则是森林>居民区>农田>灌丛，表明在森林生境中，鸟类优势物种的种群优势未体现出来，而灌丛生境类型中的鸟类种群优势表现得比较明显，鸟类均匀度指数最小，棕颈钩嘴鹛 *Pomatorhinus ruficollis*、暗绿绣眼鸟 *Zosterops japonicus* 是该生境中的优势种群。

(4) 重点保护鸟类

根据调查，评价区分布有噪鹛 *Eudynamys scolopaceus* 重庆市重点保护野生动物 1 种，黄腹山雀 *Pardaliparus venustulus* 中国特有鸟类 1 种。无濒危、极危、易危物种分布。无国家级重点保护野生鸟类分布。

(5) 项目及周边鸟类迁徙情况分析

1) 候鸟迁徙现状

根据《武隆和顺风电场项目环境影响报告表》中 2022 年 3 月以及本次项目组 2023 年 8 月 11 日~14 日先后于评价区所在和顺镇访问了当地 30 位村民，就 1 种重点保护鸟类、18 种迁徙鸟类、猎鸟、夜间灯诱捕鸟等情况进行了访谈，访问结果显示：噪鹛等重点保护鸟类在当地较常见，有鹁科鸟在夜间于评价区上空经过，但经过的鸟类种类较单一，以鹁科鸟类为主，且数量较少，未见大群鸟类飞翔经过。

2) 项目区周边已建风电的鸟撞情况

项目组于 2023 年 8 月 11 日白天踏勘了和顺风电项目共 15 台风机的鸟撞情况，调查结果未发现鸟类撞风机现象，在调查过程中也未在 15 台风机及周边地区见大群鸟类迁飞经过。

3.5.4.1.4 兽类

经野外实地调查和参考相关的资料，评价区分布的兽类有 5 目 7 科 14 种。其中以啮齿目动物居多，有 3 科 8 种，占兽类物种总数的 53.33%；其次为食肉目和食虫目均为 1 科 2 种，占比 13.33%；偶蹄目和兔形目均为 1 科 1 种，各占 6.67%。

松鼠科的物种主要分布在针叶林中；鼠科物种在评价区有着广泛的生境分布，如暖性针叶林、灌丛草坡和农田村落。评价区以针毛鼠 *Niviventer fulvescens*、褐家鼠 *Rattus norvegicus* 的种群数量最多。

评价区的 14 种兽类中，东洋界有 6 种，广布种 8 种。评价区分布的安氏白腹鼠 *Niviventer andersoni*、岩松鼠 *Sciurotamias davidianus* 属于中国特有兽类。无极危、濒危、易危物种分布。无国家级和重庆市重点保护野生兽类的分布。

3.5.4.2 评价区重要动物物种

根据《国家重点保护野生动物名录》（2021 年）和《中国生物多样性红色名录》（2015），评价区分布的野生动物中，有中国林蛙、峨眉林蛙、经甫树蛙、双斑锦蛇、蹼趾壁虎、北草蜥、黄腹山雀、安氏白腹鼠、岩松鼠中国特有 9 种，重庆市重点保护野生动物 1 种，即噪鹛；无濒危、极危、易危物种分布；无动物极小种群分布。

表 3.5-11 评价区重要动物物种一览表

序号	物种名称	习性	保护级别	濒危等级	特有种	分布数量	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
1	噪鹛	栖息于山地、丘陵、山脚平原地带林木茂盛的地方，稠密的次生林、森林、园林及人工林中。一般多栖息在海拔 1000 米以下，也常出现在村寨和耕地附近的高大树上。	市级	LC	否	偶见	偶见于评价区上空	调查	占用少数个体的觅食和活动区，周边适生区广泛，影响有限

3.5.4.3 评价区动物重要生境

项目评价区生境次生化，人为活动显著，评价区缺乏适宜大型野生动物栖息的环境，评价区不属于重要物种天然集中分布区、栖息地，不属于迁徙鸟类的重要繁殖地、停息地、越冬地，不在鸟类主要迁徙通道上。总体来说，工程评价区无野生动物重要生境分布。

3.5.5 土地利用现状评价

评价区中面积最大的为林地（834.74ha），所占比例为 69.26%；其次为耕地（166.71ha），所占比例为 13.83%。相对而言，耕地、园地、住宅用地、工矿用地、公路用地和其他土地的面积较小，不足评价区面积的 5%。

表 3.5-12 评价区土地利用现状类型一览表

土地利用类型		面积 (ha)	比例 (%)
耕地	旱地	166.71	13.83
	果园	11.24	0.93
园地	其他园地	17.96	1.49
	乔木林地	570.12	47.30

	灌木林地	137.95	11.45
	竹林地	126.67	10.51
草地	其他草地	73.74	6.12
住宅用地	农村宅基地	33.94	2.82
交通运输用地	公路用地等	30.05	2.49
水域及其水利设施用地	坑塘水面	0.13	0.01
工矿仓储用地	工业用地	34.81	2.89
其他	裸地	1.97	0.16
合计		1205.29	100.00

3.5.6 评价区公益林分布情况

根据武隆区公益林分布数据显示，评价区内无国家级公益林的分布，所在区域森林仅为地方公益林。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

无

生态环境保护目标

3.6 环境保护目标

拟建项目未占用自然保护区、风景名胜区、森林公园等环境敏感区范围。项目环境敏感点主要为风机、升压站周围集中及零散居民点，包括周边的生态植被及生态景观等。项目所在地无明显地表径流，项目所在地居民饮用水源主要来自村镇供水及山泉水。

拟建项目场区周围主要保护目标及敏感点见表 3.6-1，环境敏感点分布图见附图 3。

表 3.6-1 拟建项目主要环境保护目标及敏感点分布情况

环境保护目标		方位	距离	主要特征	保护内容	功能区
风机区	大坪	SW	与 S3-08 风机最近距离约 600m	约 20 户，80 人	环境空气、噪声	环境

		沙坝	E	与 S3-07 风机最近距离约 560m; 与 S3-06 风机最近距离约 400m;	约 20 户, 80 人	空气 二类、 噪声 2 类
		和顺镇	E	与 S3-06 风机最近距离约 650m;	约 500 人	
		塘坎	W	与 S3-06 风机最近距离约 610m; 与 S3-07 风机最近距离约 600m;	约 30 户, 120 人	
		炫武山	N	与 S3-06 风机最近距离约 610m; 与 S3-07 风机最近距离约 600m;	约 10 户, 30 人	
		水坨湾	E	与 S3-02 风机最近距离约 750m;	约 10 户, 30 人	
	升压站	升压站 西北民房	NW	与升压站最近距离约 30m;	约 6 户, 18 人	
		升压站 东南民房	SE	与升压站最近距离约 150m;	1 户, 4 人	
		升压站 南民房	S	与升压站最近距离约 190m;	1 户, 5 人	
	风电场规划 范围外部运 输路线	平桥镇	NW	位于风电场西南侧 3km 处	/	
		和顺镇	N	位于风电场附近至 2km 处		

3.7 价使用标准

分类	大 气	地表水	噪 声	其他
环境质 量标准	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准	项目所在区域分别执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准, 国道旁居民执行 4a 类标准;	《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)
污染物 排放标 准	《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016)	/	施工期: 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 运营期: 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准;	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020) 要求; 《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)。

3.7.1 环境质量标准

3.7.1.1 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 3.7-1。

表 3.7-1 环境空气质量标准

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	μg/m ³
	NO ₂		70	
	PM ₁₀		60	
	PM _{2.5}		40	
	PM _{2.5}	日最大 8 小时平均	160	
	SO ₂	24 小时平均	4	mg/m ³

3.7.1.2 声环境

参照《重庆市武隆区生态环境局关于印发《武隆区声环境功能区划分调整方案》的通知》（武环发〔2023〕38号）规定，本项目所在区域属于村庄，但由于项目区及周边已有风电项目、沙子沱煤矿（已关停），以及彭家湾石场、巨鑫采石厂等数个采石项目，属于工业活动较多的区域，因此现状声环境标准执行 2 类区标准，即昼间 60dB（A），夜间 50dB（A）。

3.7.1.3 地表水

根据《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》（渝府发〔2012〕4号），拟建风场所在范围属于乌江水系，乌江流域（共和村—鸭江镇大溪河口段）为 III 类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，详见表 3.7-2

表 3.7-2 地表水环境质量标准 单位：mg/L

项目	pH 值	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	总磷
III 类标准	6~9	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2 (湖、库 0.05)

3.7.2 污染物综合排放标准

3.7.2.1 废气

项目施工过程中产生的废气执行《大气污染物综合排放标准》（DB 50/418-2016）中无组织排放监控浓度限值（颗粒物周界外浓度<1.0mg/m³）。具体限值见表3.7-3。

表 3.7-3 项目大气污染物排放标准值一览表 单位：mg/m³

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

3.7.2.2 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），

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

拟建项目施工工艺和产排污节点见下图。

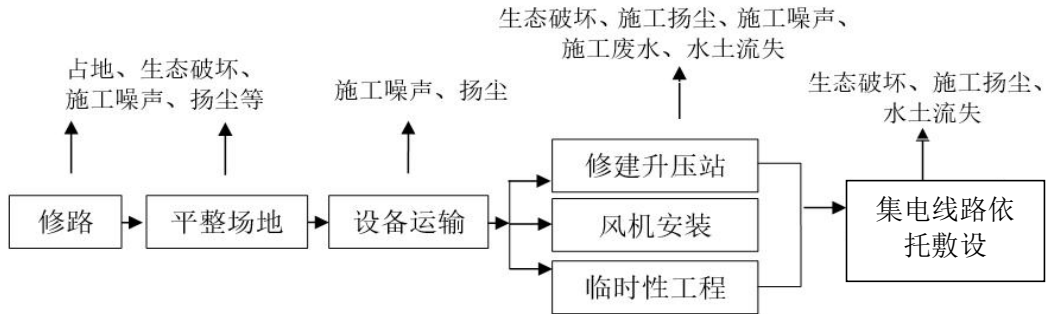


图 4.1-1 拟建项目施工流程图

4.2 施工期生态环境影响

4.2.1 工程占地

工程总占地面积 2.5574hm²，其中永久用地面积 0.5154hm²，临时性用地面积 2.042hm²。拟建工程永久用地主要包括风电机组基础、风机箱变基础和升压站占地，永久占地面积为 0.5154 hm²。施工临时用地主要为通往各风机的集电线路、风机机组吊装临时占地等，占地面积为 2.042hm²。施工结束后临时租地立即恢复，但是在将来的大型设备维护、检修时可根据实际情况再次进行临时租用。拟建项目区域土地利用现状见附图。

表 4.2-1 拟建项目占地类型情况表 m²

用地类型	工业用地	草地	道路	乔木林地	灌木林地	总计
永久占地	1213	/	/	2028	1913	5154
临时占地	58	2	48	595	385	20420
合计	1271	2	48	2623	2298	25574

工程建设致永久改变土地利用格局的面积共计 0.3941ha，即林地转化为工矿仓储用地，占评价区总面积的 0.03%，面积占地小，对区域的土地利用格局影响小。有 0.1213ha 的占地为二期风机利旧工程，不改变原土地利用性质。

工程建设致临时改变土地利用格局的面积共计 2.042ha，即乔木林地、灌木林地和草地转化为工矿仓储用地，分别占评价区总面积的 0.05%、0.03%和 0.0002%，面积占地小，对其土地利用格局的影响甚微。临时占地可通过施工后期的植被恢复等方式得到有效恢复。

施工期生态环境影响分析

综上所述，由于项目建设对评价区土地利用格局的影响小。

4.2.2 对植被及植物资源的影响

1) 工程永久用地对植被的影响

本项目永久占用植被面积 0.3941ha，主要占用马尾松林和火棘+小果蔷薇灌丛。其中，马尾松林 0.2028ha，占评价区自然植被面积的 0.04%；火棘+小果蔷薇灌丛 0.1913ha，占评价区自然植被面积的 0.19%。工程主要占用的植被类型为次生性较强的马尾松林和火棘+小果蔷薇灌，永久占地所损失的各类自然植被在评价区自然植被同比的占比较小，工程建设不会导致评价区乃至项目所在地的各类自然植被的类型衰退甚至消失，这部分占地的自然植被在工程下阶段优化工程建设内容以及后期选用乡土树种进行生态修复的基础上可得到进一步有效的减缓。

2) 工程临时用地对植被的影响

临时工程占用植被面积 0.982ha，主要占用马尾松林、火棘+小果蔷薇灌丛和白茅草丛。其中，马尾松林 0.595ha，占评价区自然植被面积的 0.12%；火棘+小果蔷薇灌丛 0.385ha，占评价区自然植被面积的 0.38%；白茅草丛 0.002ha，占评价区自然植被面积的 0.01%。临时占用的植被将在施工结束后通过生态修复而得以恢复。

3) 施工活动对植被的影响

在施工过程中，临时占地通过对地表植被的清除，以及材料、弃土等的堆积导致原有植被的死亡。其中施工营地在建设所伴随的各种人为活动及施工人员的践踏和施工车辆的碾轧等活动将对周边的生境产生较为显著的影响，但对施工人员进行科学教育，并加强施工人员的管理和监督，并严格控制施工区域，避免施工人员和车辆对生态环境造成不必要的损害和破坏。

4.2.3 对植物的影响

(1)对濒危植物的影响

评价区分布的野生维管植物中，吴茱萸五加属于易危（VU），位于项目占地外，工程建设不占用，不会对其种群的繁殖和生存构成威胁。。

(2)对特有植物影响

评价区内分布有中国特有 51 种，均属于当地及重庆地区较为常见的植物

种类，项目建设不会对其植物个造成影响，而对其种群的繁殖和生存的影响甚微。

(3)对植物种类和区系的影响

工程对评价区植物种类和区系的影响主要是工程永久占地和临时用地对评价区内植被的直接破坏，这将造成其上生活着的植物体全部死亡，通过现场踏勘可知，所受影响的植物物种都是重庆市常见种、广布种和外来种，如柏木、慈竹、桉木、蟹甲草、川莓、火棘、林生沿阶草、豪猪刺、十大功劳、醉鱼草等，这些植物种群的大部分个体在影响区域以外广泛分布，工程影响到的只是植物种群的部分个体，不会导致植物物种灭绝，也不会改变评价区域的区系性质，不会造成较大的生物多样性流失。

同时，临时占地区内的植物在工程施工结束后将逐渐得以恢复，工程建设对区域内植物的影响将逐步减弱。工程施工将使裸地增加，可能导致杂草数量增加，使原有的生物多样性遭受破坏，只要工程施工结束时立即按水土保持方案要求对工程临时占地区采取植被恢复措施，则由此带来的影响较小。

综上，项目建设会对评价区内的植被和植物产生一定的不利影响，工程占地将造成部分植物种群规模的减小，但影响范围和程度有限，不会使评价区内的物种在空间分布格局和遗传结构上发生明显的改变，不会改变评价区的植物区系组成及造成某一种物种在该区域的消失，影响较小。

4.2.4 对野生动物的影响

(1)项目建设对动物的影响

野生动物生境丧失及生境片段化的影响、对动物活动的阻隔影响、环境污染对动物的影响和施工人员活动对动物的干扰等，这些干扰将一定程度上占用和破坏野生动物的生境，缩小野生动物的活动空间，限制部分陆生动物的活动区域、觅食范围等，从而对陆生动物的生存产生一定的影响。但由于风机位置分散，每个风机占地面积相对较小，且单个风机施工时间较短；集电线路短且利用原有设施施工，局部工作量较小且无新增占地；施工人员的生活区也安置在人类活动相对集中处，对野生动物的影响相对较小，不会对其生存造成威胁。

(2)施工污染物对动物的影响

施工期间，施工人员会产生一定的生活垃圾和生活污水。生活垃圾的随意

丢弃、生活污水若随意排放会劣化动物的生境，使得原来的生境变得不再适合动物生存，但这种影响可以通过合理的措施加以避免或消减，且随着施工的结束而消失。

(3)对两栖动物的影响

在施工过程中，工程施工机械、施工人员进入工地，原材料的堆放，风电基础、箱变基础、升压站扩建施工等均可直接伤害到两栖动物，部分两栖类的生活环境也会变化，可能导致两栖类物种数量的减少；施工人员捕捉食用蛙类，将会造成这些种类在工程区及其相邻地区成为残存种。以上两种情况可能致使两栖动物的生存空间压缩，但不改变其区系组成，更不会造成物种消失。影响评价区记录的两栖类主要分布于评价区低山地带，风电场占地范围均位于海拔较高的山顶部位，并非两栖类适宜生境。因此，本项目施工期对两栖动物的影响较小。

(4)对爬行动物的影响

施工期间对爬行类的影响主要表现为：施工活动的噪声，频繁往来的车流、人流改变了原有的安静环境，对喜欢安静或害怕人群类爬行动物会形成惊吓导致其离开原有的活动范围，会暂时降低影响区内敏感物种数量和降低出现的次数。爬行动物有较强的运动迁移能力，工程的建设可能会使一部分的爬行动物个体离开现有活动场所。因此，本项目施工期对爬行动物的影响较小。

(5)对鸟类的影响

施工期间对鸟类的影响主要表现为：人为活动增加以及路基开挖，施工机械噪音会惊吓、干扰一些鸟类。但鸟类能凭借自身的飞翔能力离开施工影响区域，寻找适宜的活动场所。施工活动对于伴人活动的一些鸟类，如山麻雀等数量可能会有所增加；而对于其他鸟类可能会产生干扰，导致影响区内对环境较敏感的鸟类数量明显减少，飞往其他更适宜活动的区域。

总体来看，评价区没有鸟类的栖息或繁殖地，更没有保护鸟种的固定繁殖地。施工期，人为活动、施工噪声等会惊吓干扰上述保护鸟类，鸟类会暂时避绕到影响区外觅食，由于大部分鸟类活动能力与范围较广，受影响施工影响小。因此，本项目施工期对鸟类动物的影响较小。

(6)对兽类的影响

施工期对兽类的影响主要体现在对动物栖息觅食地生态环境的破坏，包括对施工区森林植被的破坏和林木的砍伐，风电基础、箱变基础、升压站扩建施工等作业，施工人员以及施工机械的干扰等，使评价范围及其周边环境发生改变，一些迁徙和活动能力较强的动物将改变其觅食地。项目风机位置分散，每个风机占地面积相对较小，且单个风机施工时间较短，集电线路仅利用原有设施，无新增占地，且项目所在区域保存了连续性较好的林区、灌丛，足以满足项目区周边兽类的通行。综上所述，本项目的建设对沿线地区兽类动物的影响较小。

4.2.5 对重要动物的影响分析

评价区内分布有 9 种中国特有种：中国林蛙、峨眉林蛙、经甫树蛙、双斑锦蛇、蹼趾壁虎、北草蜥、黄腹山雀、安氏白腹鼠、岩松鼠，1 种重庆市重点保护动物：噪鹛。

两栖类有中国林蛙、峨眉林蛙、经甫树蛙 3 种，为中国特有。中国林蛙属于水陆两栖性动物，行动敏捷，若受惊扰即迅速跳入水中或潜藏于灌草丛下，评价区中主要分布在评价区低山地段的水塘及其附近灌草丛下，施工噪声将对高原林蛙产生惊扰，但由于中国林蛙行动灵活，受到施工惊扰后将会选择附近其他生境活动。峨眉林蛙常在林间灌木、草丛下或林缘的农田内活动，施工机械产生的噪声将会形成驱赶效应，致使峨眉林蛙远离施工区，但由于本项目风机位置分散，每个风机占地面积相对较小，且单个风机施工时间较短，峨眉林蛙可以迁移到项目至周边相似生境中活动，待短暂的施工期结束后这种影响会逐渐消失。经甫树蛙喜在小池塘旁或梯田边活动，本项目施工区距离经甫树蛙的生境较远，项目施工和运行对其产生影响较小。

爬行类中有双斑锦蛇、蹼趾壁虎、北草蜥 3 种，为中国特有。双斑锦蛇、蹼趾壁虎、北草蜥均喜在评价区低山地带布有村庄、房屋环境中活动，本项目主要排布在山顶、山脊，项目施工和运行对它们的影响小。

鸟类中有分布的重要物种有噪鹛（重庆市级保护动物）、黄腹山雀（中国特有）。其中，噪鹛喜于山地、丘陵、山脚平原地带林木茂盛的地方，稠密的次生林、森林、园林及人工林中活动，一般多栖息在海拔 1000m 以下，也常出现在村寨和耕地附近的高大树上。本项目位于山顶带，海拔达 1000m 以上，项目建设不占用噪鹛活动场所，对噪鹛的影响。黄腹山雀喜于低山和山脚平原地带的次生林、人工林和林缘疏林灌丛地带活动，主要分布在低山竹林中，项目分布于山顶，

	<p>对他们产生的干扰较小。</p> <p>兽类中有安氏白腹鼠、岩松鼠 2 种，为中国特有。安氏白腹鼠喜在灌草丛中活动，具有较强的迁徙能力，项目施工和运行产生的噪声将会驱赶其远离项目区，迁徙至周边相似生境中，对其影响较小。岩松鼠喜在山地、丘陵多岩石或裸岩等地油松林、针阔混交林、阔叶林、果树林（核桃、栗等干果）、灌木林等较开阔而不很郁闭的生境中活动，岩松鼠活动能力较强，对项目施工和运营潜在的威胁因素，会选择主动避让。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>4.2 运营期生态环境影响</p> <p>①对植被影响分析</p> <p>项目建设导致原有土地利用方式的改变，重新恢复的临时占地的植被由于独特的土壤、水分和地形条件，长期维持在草丛或灌草丛阶段，降低了植被正常演替速度，进而对区域植被的连续性产生一定的不利影响。但因本项目区域内植被多为次生性较强的植被和人工植被的地带，属人为活动较为显著的区域。同时，本项目无施工便道的建设，对区域植被没有切割和物种交流的影响。</p> <p>②外来物种对当地生态系统的影响分析</p> <p>现场调查表明，评价区的外来入侵物种共计 5 种，其中以鬼针草最为严重，常在裸地、农田、荒地上成为优势草本。项目建成后会形成部分裸地，若不及时采用本地物种绿化，可能会造成局部区域外来物种侵入并逐步形成单一优势植物群落，进而对本地物种造成不利影响。同时，评价区主导生态功能为农产品提供，外来物种入侵会降低群落物种多样性，减缓群落正常演替的速度，对群落生态功能的持续增强和发挥产生一定不利影响。应采取针对性措施预防因项目建设引起外来物种明显扩大分布范围，进一步加重生物入侵的危害，特别是经过保护野生植物天然分布区及适生地和重点公益林路段应重点加大预防工作力度，从而可以减缓工程建设后期植被恢复过程中外来入侵种的影响。。</p> <p>工程建设后植被覆盖度变化</p> <p>工程建成前各植被覆盖度区间的值均在 20%左右，其中较高植被覆盖度的比重最高为 52.15%，中度植被覆盖度的比重次之为 26.41%。工程建成后由于风电用地（地植被覆盖度值）的增加，评价区的植被覆盖度空间发生了变化。在充分考虑临时用地可以得到有效恢复的前提下，工程建成后评价区的植被覆</p>

盖度空间以低植被覆盖度区为主，占比达 8.62%；减少量最大的为较高植被覆盖度区，下降了 0.22%。即工程建成后较高—高植被覆盖空间的比重缩减较小，所占用的中度植被覆盖度区域主要为马尾松林、火棘+小果蔷薇灌丛，由此可见工程建设对区域植被覆盖度空间的影响有限。

表 4.2-1 工程建成后评价区植被覆盖度统计表

覆盖度类型	覆盖度	面积 (ha)	面积百分比 (%)
低植被覆盖度	0~10%	103.85	8.62%
较低植被覆盖度	10%~40%	47.26	3.92%
中度植被覆盖度	40%~60%	318.26	26.41%
较高植被覆盖度	60%~80%	627.23	52.04%
高度植被覆盖度	80%~100%	108.69	9.02%
合计		1205.29	100.00%

风电运行期间对陆生动物的直接影响和间接影响主要有：一是噪音、光影影响。工程建设初期，产生的噪音和光影，对野生动物影响较大。但随着风机运转，干扰频率具有规律性，加之动物本身具有一定适应性，对其影响也随之减少。二是人类活动干扰。风电场员工的工作与生活，风机检修，周边村民的农业生产对野生动物有一定影响。对各类群野生动物影响具体如下：

(1)对两栖动物的影响

项目运营对两栖类动物的影响主要来自风机旋转产生的噪音，会致使部分受影响的两栖类远离风机区域，但评价区内的两栖类主要生活在低山地带，风机位排布于山顶，由于周边林木的遮挡，产生的噪声扩散力弱，加之风机运行随风间断，噪声产生密度小。因此，运营期间产生的噪声对两栖爬行动物的影响将是极其有限的。

(2)对爬行动物的影响

爬行类动物（特别是游蛇科物种）对噪声较为敏感，项目运营对爬行类动物的影响主要来自风机旋转产生的噪音，风机运行会致使部分受影响的两栖类远离风机区域，但爬行动物有较强的运动迁移能力，工程运营会致使一部分的爬行动物个体离开现有活动场所，不会减少爬行类动物的数量和类型。因此，本项目运行期对爬行动物的影响较小。

(3)对鸟类迁徙影响

①在中国鸟类迁徙通道的位置

中国鸟类迁徙通道大致有三大迁徙区和三条不同的路线（张孚允和杨若莉，1997），一是西部候鸟迁徙区，该区在北方，包括在内蒙古西部、宁夏、甘肃、重庆和西藏等地干草原、半荒漠和高山草甸草原等地繁殖的夏候鸟。它们沿阿尼玛卿、巴颜喀拉、邛崃等山脉向南沿横断山脉至四川盆地西部、云南高原甚至印度半岛越冬。西藏地区候鸟除东部可沿唐古拉山和喜马拉雅山向东南方向迁徙外，估计部分大中型候鸟可能飞越喜马拉雅山脉至印度、尼泊尔等地区越冬，如斑头雁、渔鸥等；二是中部候鸟迁徙区，该区在北方，包括在内蒙古中东部、华北区西部繁殖的候鸟，冬季可沿太行山、吕梁山越过秦岭和大巴山进入四川盆地和华中及更南地区越冬；三是东部候鸟迁徙区，该区在北方，包括在我国东北地区、华北东部繁殖的候鸟，它们沿海岸向南迁飞至华中或华南，甚至迁到东南亚各国，或由海岸直接到日本、马来西亚、菲律宾及澳大利亚等地越冬（张荣祖，2011）。重庆市位于中国西南部，本项目未处于入中国鸟类迁徙通道上，详见下图。

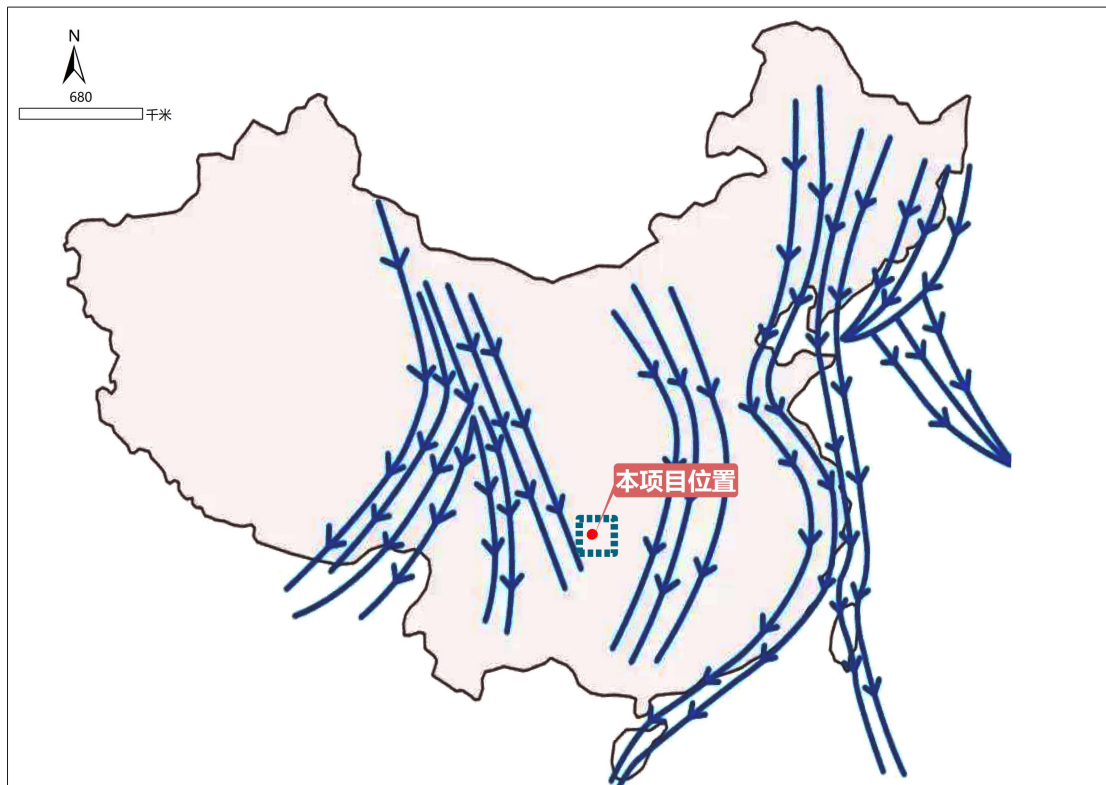


图 4.2-1 评价区在中国候鸟迁徙路径的位置图

②在重庆市鸟类迁徙通道的位置

根据重庆市林业局发布的重庆市鸟类迁徙通道图，重庆市鸟类迁徙通

道共 8 条，分别为重庆平行岭猛禽迁徙通道、嘉陵江流域水鸟迁徙通道、长江流域水鸟迁徙通道、乌江流域水鸟迁徙通道、大娄山鸣禽迁徙通道、大巴山候鸟迁徙通道、巫山——七曜山猛禽迁徙通道、武陵山猛禽迁徙通道。经叠图分析，本项目及其评价区处于武陵山猛禽迁徙通道上，此通道是猛禽等候鸟的重要迁徙通道。根据《中国鸟类分类与分布名录第四版》，猛禽是隼形目和鸮形目中的所有种类。经实地调查，并结合邻近项目资料可知，本项目评价区未发现猛禽鸟类。由此可见，评价区及其周边所在区域不是重庆市猛禽鸟类迁徙的主要通道。

本项目多布局于海拔 1200-1500 左右山脊，轮毂高度为 115m，风机叶片半径为 120m，本项目风机绝对高度约为 235m，根据相关资料，迁徙鸟类主要沿山脊和江河飞行，大型迁徙鸟类飞行高度一般在 500m 左右，小型迁徙鸟类飞行高度一般在 300m 左右。根据鸟类迁徙习惯，普通鸟类飞翔高度在 400m 以下，鹤类在 300~500m，鸕、雁类等最高飞行高度可达 900m 以上。因此一般情况下风力发电场风机对普通鸟类（如白腰雨燕、小云雀、家燕等）迁徙有一定影响，对鹤类、鸕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。

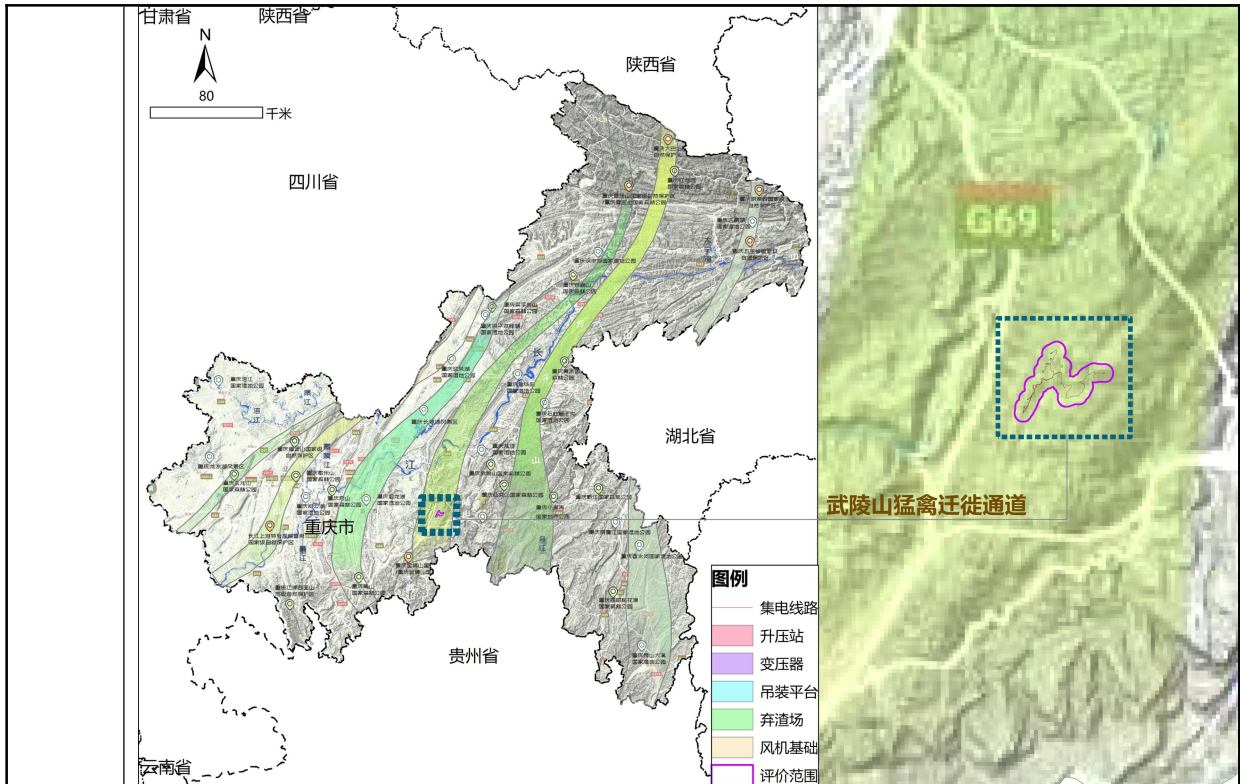


图 4.2-2 评价区在重庆市候鸟迁徙通道的位置图

③ 结论

综上所述，项目区及其周边区域不在中国鸟类迁徙通道上，亦不在重庆市鸟类迁徙的主要迁徙通道上。项目区及其周边区域无大规模集群迁徙的候鸟，也没有形成较为集中的迁徙通道；调查范围内迁徙鸟类种群和数量相对较少；评价区未发现有鸟类集中的繁殖地、停息地、越冬地。局部区域中候鸟的主要迁徙路线往往与迁徙通道上的地形地貌、植被和湿地分布情况以及不同鸟类各自的迁飞习性和生理功能有关，因此，在鸟类迁徙季节，项目区及其周边区域不是候鸟迁徙的主要通道，风电场址不在鸟类迁徙的主要通道上。

项目区及其周边区域虽不在候鸟集中迁徙的主要通道范围内，但在迁徙季节仍会有一些零星宽线迁飞的小型候鸟经过，风机排布与鸟类迁徙方向基本平行，风机与迁徙路径产生的屏障作用对候鸟迁徙的影响不大。

(4)对鸟类的影响

①噪声对鸟类的影响

项目运营期间，主要噪声源来自风机转动时产生的噪音。噪声对评价区鸟类影响主要表现在对评价区留鸟的影响，对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，因此造成鸟类活动场所的缩减，种群数量会有所减少，但由于留鸟长期生活在当地且已适应区域环境，对于风机的转动规律会逐渐习惯性适应。风机所在区域的鸟类种类和数量的分布以低山地带较多，向上逐步递减，至山体中部和山顶部活动鸟类少。就本风电项目而言，风机转动时产生的噪音主要发生在山顶部和山脊处，因此，运行期噪声对鸟类会产生的影响较小。

②风机运转对鸟类撞击的影响

风机运转对鸟类撞击的影响因素主要体现在风电机组布局、风电机组的规格、区域天气等因素上。本项目风电机组排布在山脊及山包而非半山腰或拗口处，沿南北向布设，与鸟类的飞行方向平行，降低鸟类穿过风电场的发生概率；项目风机共计 8 台，风机轮毂高 115m，风机分布分散，平均间距大于 300m，在一定程度上减少与迁徙鸟类发生撞击的概率。

综上，评价区不在候鸟主要迁徙通道上，仅有零星迁徙鸟类经过或作短暂停歇，风机排布与鸟类迁徙方向基本平行，且较为分散，雨雾天气较少。因此，项目运行对鸟类撞击的影响小。

③集电线路对鸟类的影响

风电场内的集电线路采用埋地电缆敷设，且全部利用现有道路、已建集电线路，这些设施已建成多年，本项目仅埋于地下，不会鸟类的飞行、觅食等产生影响。

④风电场光源对鸟类迁徙的影响

对于有鸟类迁徙路过的风电场来说，光源是重要的影响鸟类安全的因素。本项目风电仅在白天产生光源，主要是太阳光与风机叶片的折射结果。但鸟类本身具有敏锐的视力，在天气晴好时可在足够的距离之外发现风电机组的存在，及时作出做出回避，绕行或调整飞行高度以脱离风电机组的影响范围。本风电场场址及周边区域不在重庆候鸟集中迁徙通道范围内，无明显集群迁徙的候鸟，也无明显迁徙通道，每年鸟类迁徙季节，风电场区仅有零星迁徙鸟类经过或作短暂停歇。风电场光源对鸟类迁徙的影响较小。

(4)对兽类的影响

影响评价区兽类较少，多为中小型兽类，居于地下生活的种类较多。工程

运营产生的噪声及检修人员的活动干扰会致使兽类动物迁徙至其他生境，但兽类活动能力较强，对风电运营潜在的威胁因素，兽类动物会选择主动避让。因此，项目运行对评价区兽类影响小。

综上所述，风电场建设施工和运营对陆栖脊椎动物的影响是有限的，对陆栖野生动物的多样性和种群数量不会产生明显的大的影响。

4.3 施工期地表水环境影响

4.3.1 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，包括住宿、厨房、厕所等。施工平均人数 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、BOD₅ 200mg/L、SS 250mg/L、NH₃-N 30mg/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。

4.3.2 施工期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周边石料厂购买成品，经车辆运输至施工生产生活区进行堆存，施工现场不设置砂石料加工系统。

本项目临时施工生活区内设置车辆机械停放场。场地冲洗废水量约 3.5m³/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或混凝土拌合站冲洗用水。车辆冲洗废水量约 5m³/d，主要污染因子为 COD 和 SS，经絮凝沉淀处理后回用于车辆机械冲洗。

升压站主变、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 3000~5000mg/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。

3) 生活污水影响分析

施工人员生活产生生活污水，主要为粪便污水和洗漱污水。本风电场平均施工人数 100 人，施工生活污水量约为 9m³/d，主要污染物为 COD、BOD₅、NH₃-N、SS。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生活区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。

4.4 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、升压站主变基础土石方挖填、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。

① 升压站及临建施工区施工扬尘

为调查区域风电场施工扬尘的实际影响程度，本评价类比广西兴安县石板岭风电场 220kV 殿堂升压站施工期间 TSP 实测数据进行影响分析，该风电场为山区风电场，其施工期扬尘环境监测结果详见下表。

表 4.4-1 风电场施工场地 TSP 监测布点及监测结果

采样日期	监测点位	监测项目	气象参数				
		颗粒物 (mg/m ³)	气温 (°C)	湿度 (%)	风向 (方位)	风速 (m/s)	气压 (kPa)
2014.8.2	1#升压站东南侧 30 米处（上风向对照）	0.100	30.0	55	SE	2.10	94.30
	2#升压站施工区西北侧距基础 30 米处	0.260	30.0	55	SE	2.10	94.30
	3#升压站施工区西北侧距基础 60 米处	0.180	30.0	55	SE	2.10	94.30
	4#升压站施工区西北侧距基础 90 米处	0.160	30.0	55	SE	2.10	94.30
	5#升压站施工区西北侧距基础 120 米处	0.140	30.0	55	SE	2.10	94.30
2014.8.3	1#升压站东南侧 30 米处（上风向对照）	0.120	30.2	58	SE	2.03	94.25
	2#升压站施工区西北侧距基础 30 米处	0.220	30.2	58	SE	2.03	94.25
	3#升压站施工区西北侧距基础 60 米处	0.160	30.2	58	SE	2.03	94.25
	4#升压站施工区西北侧距基础 90 米处	0.140	30.2	58	SE	2.03	94.25
	5#升压站施工区西北侧距基础 120 米处	0.120	30.2	58	SE	2.03	94.25

从上表类比监测结果可知，升压站施工场地内下风向 TSP 浓度可达到上风向对照点的 1.2~2.6 倍，但均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二

级标准要求；施工场地地下风向约 100m 范围内扬尘影响较大，100m 外扬尘浓度有所降低。

本项目升压站周边 200m 范围内分布有升压站西北居民、东南居民、南部居民，但升压站西南居民和南部居民与升压站有山脊间隔；且升压站土建基本完成，本次主要在预留空地内建设主变等设备安装，因此升压站施工对附近居民大气环境影响较小。

② 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，风机施工区与最近居民点的水平距离超过 200m，且风机一般布置在山顶，而居民点一般均位于山脚，居民点与风机的海拔高度相差较大，风机施工区域植被覆盖情况较好，分布有较大面积的杉树等林木及灌草丛，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

③ 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： $0.45\sim 0.50\text{mg}/\text{m}^3$ ， $0.35\sim 0.38\text{mg}/\text{m}^3$ ， $0.31\sim 0.34\text{mg}/\text{m}^3$ ，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。

本项目场内道路沿线分布有多处村屯民房，其中部分房屋大多均毗邻道路，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、压路机、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。施工期估计耗汽柴油 50t，预计产生 SO₂ 0.30t、NO_x 1.52t、CO 1.00t。

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高度相差较大，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。

4.5 施工期噪声环境影响分析

(1) 施工机械噪声影响预测

施工噪声主要源于风电机基础的土方开挖和回填、打桩、基础承台的浇筑、机组设备的安装等，以及运输车辆产生的交通噪声。施工过程中的挖掘机、空压机、装载机、压路机等施工机械在运行过程中产生噪声。

其中空压机和圆锯机工作时间为间歇性，在做好降噪、隔噪措施后，对环境影响较小。其他施工机械噪声随距离衰减程度见表 4.5-1。

根据下表列数据表明，昼间 50m 外可满足施工场界 70dB (A) 标准要求，夜间 280m 可满足场界 55dB (A) 要求。

表 4.5-1 主要施工机械的噪声级 单位 dB (A)

噪声级 机械名称	离开施工机械的距离 (m)								
	5	10	20	30	60	80	100	200	300
挖掘机	88.0	82.0	76.0	72.4	66.4	63.9	62.0	56.0	52.4
装载机	90.0	84.0	78.0	74.4	68.4	65.9	64.0	58.0	54.4
压路机	80.0	74.0	68.0	64.4	58.4	55.9	54.0	48.0	44.4

施工期噪声对周边环境敏感点将产生一定影响，本次评价对居民点噪声影响进行了预测。主要噪声源为施工噪声（挖掘机、装载机、压路机等）。施工期噪声贡献值叠加敏感点背景噪声后，结果如表 4.5-2。

表 4.5-2 主要噪声敏感点施工期噪声预测结果 单位 dB (A)

序号	敏感点	主要噪声源	距离	时段	贡献值	背景值(昼)	背景值(夜)	预测值(昼)	预测值(夜)	标准限值(昼)	标准限值(夜)
1	大坪	施工噪声	与 S3-08 风机最近距离约 600m	昼夜	51	50	42	54	52	60	50
2	沙坝		与 S3-07 风机最近距离约 560m; 与 S3-06 风机最近距离约 400m;	昼夜	56	48	42	57	56	60	50
3	和顺镇		与 S3-06 风机最近距离约 650m;	昼夜	50	48	42	52	51	60	50
4	塘坎		与 S3-06 风机最近距离约 610m; 与 S3-07 风机最近距离约 600m;	昼夜	54	50	43	55	51	60	50
5	炫武山		与 S3-06 风机最近距离约 610m; 与 S3-07 风机最近距离约 600m;	昼夜	54	48	42	55	54	60	50
6	水坨湾		与 S3-02 风机最近距离约 750m;	昼夜	49	49	43	52	50	60	50

根据预测结果，施工期噪声对施工场地周边居民点声环境的影响较大。根据预测结果，机位周围敏感点夜间噪声超标较大，因此本次评价要求施工单位合理安排施工机械布局，同时合理安排施工时间，强化管理，文明施工，降低施工噪声影响。严格控制夜间施工时间，对噪声超标敏感点设置移动式隔声屏，最大限度地避免夜间施工对环境的不利影响，确因工艺要求必须连续 24 小时作业时，须在夜间施工前在施工现场公告附近居民。

考虑到地面、山体、植被等吸声降噪因素，施工期在加强噪声源合理布局与施工噪声防治措施，对周边居民的不利影响将得到减缓。加之噪声属非残留污染，随工程结束就会消失。因此，施工结束后，拟建项目对区域敏感点的声环境影响将消失。

(2) 运输噪声影响预测

拟建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。

根据拟建项目施工期的工程量、运输物料总量及施工进度安排，运送总物料约 1.6 万吨，运输车辆载重量按 20t/辆计，折算得拟建项目施工高峰期内（按 1 个月考虑）的运输车流量以 20 辆/h 计，车速约为 20km/h。物料运输车流量很小，为间断式噪声，不适合采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）附录 A 中推荐的道路交通运输噪声预测模式进行预测。参考《环境影响评价技术手册 水利水电工程》（邹家祥主编，中国环境科学出版社）一书，采用其推荐的运输车辆噪声模式进行计算，预测公式如下：

$$L_{eq} = L_A + 10\lg N - 10\lg(2r \cdot V) + 25.4$$

式中：Leq——距声源 r 处的声压级，dB(A)；

LA——某机动车辆在距离 r0 处、速度为 V 时的 A 声级，dB(A)，参考水利水电工程取值，当测点距行车中心线 7.5m 时，重型车 LA=82dB(A)，轻型车 LA=73dB(A)；

N——车流量，辆/h，根据施工强度取为 20 辆/h；

r——预测点与机动车辆行驶中心的距离，m；

V——车速，m/h，根据当地路况取为 20km/h。

根据上述预测公式，预测运输噪声对沿线敏感点的影响程度和影响范围，预测结果见表 4.5-3。

表 4.5-3 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	距噪声源距离 (m)												
	5	7	10	15	20	30	50	70	100	110	150	180	200
重型车	67.4	65.9	64.4	62.6	61.4	59.6	57.4	55.9	54.4	54.0	52.6	51.8	51.4
轻型车	58.4	56.9	55.4	53.6	52.4	50.6	48.4	46.9	45.4	45.0	43.6	42.8	42.4

由表 4.3-3 预测结果可知，运输车辆在 30m 外的噪声值可低于 60dB(A)，在 90m 外的噪声值可低于 55dB(A)。由于拟建项目施工交通量较小，交通噪声影响是短暂、非连续的。但施工单位施工时需优化运输时间，物料和设备运输安排在昼间运输，禁止夜间运输；途经沿线居民点时注意控制车速、减速慢行，并禁止鸣笛及在超标敏感点处设置移动式隔声屏。施工结束后影响随即消除，在采取以上防治措施后，运输噪声对沿线敏感点声环境的影响在可接受的范围内。

4.6 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。

施工期平均施工人数为 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式基础开挖，以及集电线、吊装平台施工。根据本工程水土保持方案土石方平衡分析，本项目产生永久弃渣 1.2 万 m³。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；永久弃渣集中堆放到和顺风电 1#渣场并做好相应的分层压实、拦挡等水土保持措施。

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，对环境的影响不大。

4.7 运营期环境影响分析

（一）大气环境影响分析

拟建项目运营期无工艺废气产生，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），1%<P_{max} 为三级评价，不需设置大气环境影响评价范围。因此，拟建项目运营期对大气环境质量没有明显影响。

（二）地表水环境影响分析

运营期为无人值守升压站，无生活污水产生。

（三）声环境影响分析

本项目运行期主要噪声源为风力发电机组的运行噪声和升压站电气设备噪声。

（1）风机运行噪声影响

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。

本项目所采用的单机容量 6.25MW 的机型，根据建设单位提供资料，并类比和顺风电项目相同机型单机噪声，风场平均风速（5.8m/s）时的单机噪声值为 99.9dB(A)，额定风速（11m/s）下的噪声值为 108dB(A)。

（2）风机噪声达标距离

风机噪声来源于风电机组在运转过程中风轮叶片旋转时产生的空气动力学噪声和齿轮箱和发电机等部件发出的机械噪声，其中以空气动力学噪声为主。方案变更后的新机型，在风场常规风速为 11m/s 时，各对应的额定风速下的最大噪声源强为 108dB(A)。

国内外相关研究表明，由于风机叶片体量较大，当预测点距风机较近(水平距离小于 2 倍风轮半径，即 $d \leq 2R$ 时，自由空间点声源衰减模型无法较好地模拟预测风机噪声；当预测点距风机较远($d > 2R$)时，风电机组叶片噪声符合点声源衰减规律。

风机风机的风轮直径分别为 200m，根据原环评报告选用半自由空间点声源公式对各机型风机噪声进行预测：

$$L_{A(r)} = L_{AW} - 20lgr - 8$$

其中： $L_{A(r)}$ ——预测点（距离 r ）的噪声值，dB；

L_{AW} —— 噪声源的声功率级，dB；

r —— 预测点与噪声源的距离，m；

根据以上公式，变更前后风机在不同距离的噪声值如下表：

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表 4.7-1。

表 4.7-1 单台分级噪声衰减预测结果 单位：dB (A)

距离 (m)	200	300	320	350	400	500	600	800
贡献值	54.0	50.5	50.0	49.1	48.0	46.0	44.4	41.9

在距风机 320m 处，在额定风速情况下，风机噪声贡献值衰减至 50.0dB 以下。同时，敏感目标与风机位间的高差，且正常情况下风机多数非满负荷运行，风机噪声影响更小。

根据上表可知，在不考虑背景噪声及风机噪声叠加影响的情况下，在额定风速情况下，单台风机水平距离 320m 外的噪声贡献值低于 50dB(A)，基本可

满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值。

根据预测结果，对机组周边 320m 范围内声环境将造成一定影响，因此本次评价对针对风电机组噪声影响设置 320m 噪声防护距离。根据现场踏勘及咨询周围村民，声环境防护距离内无居民等敏感点；同时，应避免在此噪声防护距离内新建居民点，学校等环境敏感点。评价要求工程运行后对受影响较大的敏感点在满负荷时进行声环境监测，预留资金，对超标的敏感点处的风机采取限制负荷、锁定敏感点方向扇机等，以减少对敏感点的影响，确保落实达标且不扰民。

表 4.7-2 距离机位较近敏感点叠加地形后最大噪声预测值一览表

序号	敏感点	距离	时段	贡献值	背景值 (昼)	背景值 (夜)	预测值 (昼)	预测值 (夜)	标准限值 (昼)	标准限值 (夜)
1	大坪	与 S3-08 风机最近距离约 600m	昼夜	40	50	42	50	44	60	50
2	沙坝	与 S3-07 风机最近距离约 560m；与 S3-06 风机最近距离约 400m；	昼夜	40	48	42	49	44	60	50
3	和顺镇	与 S3-06 风机最近距离约 650m；	昼夜	38	48	42	48	43	60	50
4	塘坎	与 S3-06 风机最近距离约 610m；与 S3-07 风机最近距离约 600m；	昼夜	44	50	43	51	47	60	50
5	炫武山	与 S3-06 风机最近距离约 610m；与 S3-07 风机最近距离约 600m；	昼夜	44	48	42	49	46	60	50
6	水坨湾	与 S3-02 风机最近距离约 750m；	昼夜	34	49	43	49	44	60	50

围墙(东场界)最近距离为 18m, 噪声经衰减后, 在最近围墙处的噪声值为 33dB (A)。拟建项目升压站噪声场界预测结果, 及叠加敏感点后预测值结果见表 4.4-2~3。

①预测点设置

四周厂界, 沿厂界线顺时针方向一圈每隔 10m 步长的噪声预测点。

②预测方法及模式

根据拟建项目噪声污染源的 特征, 按《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 中计算公式进行模拟预测。

I、室外声源

单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

如已知声源的倍频带声功率级, 预测点位置的倍频带声压级按下式计算:

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

式中: $L_p(r)$ ——预测点处声压级, dB;

L_w ——由点声源产生的声功率级 (A 计权或倍频带), dB;

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

A_{div} ——几何发散引起的衰减, dB;

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减, dB;

A_{gr} ——地面效应引起的衰减, dB;

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减, dB。

③预测结果评价

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021), 本次噪声预测和评价拟建项目在厂界噪声贡献值, 综合考虑噪声源分布及防噪降噪措施, 拟建项目建成后对厂界昼夜的噪声影响预测结果见表 4.7-2。

表 4.7-2 升压站各厂界预测点声环境影响预测结果 dB(A)

名称	昼间	场界标准	
	贡献值(dB)	场界标值 昼间/夜间(dB)	是否达标
贡献最大值	33	60/50	是
贡献最小值	22	60/50	是

注：厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》中2类。

由预测结果可知，项目在采取了一系列的减振和隔声等噪声防治措施后，项目各厂界噪声值昼、夜间贡献值最大为38dB(A)，均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准要求，对环境的影响较小。

表 4.7-3 敏感点噪声预测结果 dB(A)

名称	昼夜	昼夜	昼夜	场界标准
	贡献值(dB)	背景值昼间/夜间(dB)	预测值昼间/夜间(dB)	场界标值昼间/夜间(dB)
升压站西北民房 1F	15	47/42	47/42	60/50
升压站西北民房 3F	20	48/43	48/43	60/50
升压站东南民房	/	47/42	47/42	60/50
升压站南民房	/	47/42	47/42	60/50

注：升压站东南民房、升压站南民房与升压站有山体间隔，因此升压站扩建主变对其影响忽略。

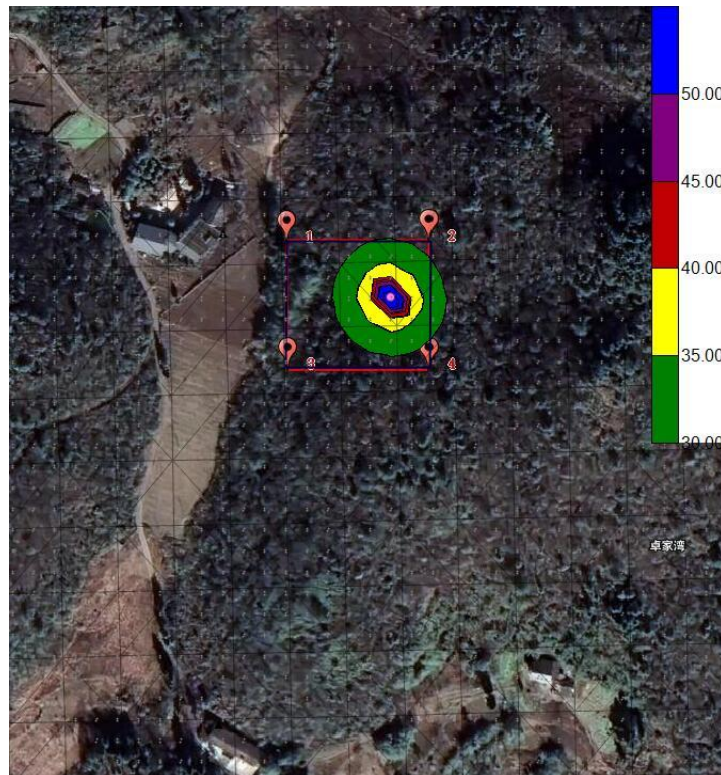
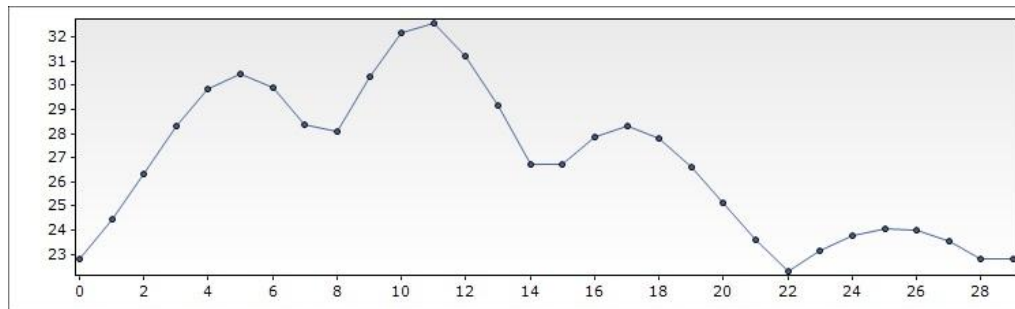


图 4.7-2 典型距离机位较近敏感点叠加地形后贡献值等声级线图

根据预测结果，拟建项目升压站场界贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类标准(昼间60dB(A)，夜间50dB(A))。

升压站附近敏感点叠加贡献值后满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准。

4.8 固体废物影响分析

(1) 拟建项目运营期固体废物主要为检修废油。

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0.3t/a，采用专用容器收集后交由有资质单位处理，风机检修废油、升压站内的废变压器油等危废将按本评价要求分类收集并按要求在危废暂存间内存放。更换后的废油桶由第三方单位直接带走，不在场内暂存。

同时，建设单位必须加强环境意识，提高环境管理水平，避免漏油滴油，对产生的油布集中收集并用专用容器盛装。避免漏油、滴油、油布乱扔等现象，对植被、土壤形成污染。对检修废油收集容器进行合理暂存，暂存点依托和顺风电升压站内危废暂存间，该暂存间应按照《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。贮存设施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(渗透系数不大于 10^{-7} cm/s)，或至少2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料(渗透系数不大于 10^{-10} cm/s)，或其他防渗性能等效的材料。

(2) 废变压器油

变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，为克拉玛依25#变压器油，不含PCB。变压器油具有高的比热容、耐电压强度、氧化稳定性，低的凝固点，不能含有水分和杂质，起绝缘、散热和消灭电弧等作用。变压器例行检修和大修时，均不会产生事故废油，仅在非正常时期，有可能发生变压器喷油，短时间内大量的变压器油从变压器内喷溅出来，泄往四周，造成废油污染。

拟建项目变电站新增主变压器设置1×50MVA，单台最大油量约25t(密度

	<p>895kg/m³），约合 27.9m³，考虑 2 台主变同时发生泄漏，在升压站西北角建设了事故油池（60m³）收集废油，废油送有资质单位收贮，本次依托该事故池。</p> <p>b、废蓄电池</p> <p>升压站内设备检修时可能会产生蓄电池（HW49）等废弃零部件，这些废弃零部件仅在损坏并需要更换时产生，且直接经检修人员带出站外，由具备相应资质的专业单位直接回收处置，不随意丢弃在站内。变电采用的蓄池设计使用寿命一般 10 年左右。</p> <p>因此，固体废物妥善处理，对环境的影响不大。</p>
<p>选址 选 线 环 境 合 理 性 分 析</p>	<p>4.9 选址合理性分析</p> <p>4.9.1 风电场场址选址合理性分析</p> <p>（1）风资源</p> <p>拟建项目位于重庆市武隆区和顺镇、鸭江镇，风场中心位置坐标约为 E107°26'44.17"，N29°26'33.31"，场区大部分地区海拔高程在 1200~1500m 之间。场址距重庆市的直线距离约为 100km，距武隆区约 30km，交通相对较便利。</p> <p>8183#、1054#和 1055#测风塔的风向和风能均主要集中在 SE 方向，相应风向频率为 26.83%、29.79%和 36.27%，风能频率占 49.62%、56.01%和 53.32%。3001#和 3002#测风塔的风向和风能均主要集中在 ESE 方向，相应风向频率分别占 33.23%和 24.38%，风能频率分别占 52.79%和 39.42%。1001#测风塔风向主要集中在 S 方向，相应风向比例占比为 24.87%，风能主要集中在 S~SSE 方向，相应风能比例占比为 35.65%。1002#测风塔风向主要集中在 SE 方向，相应风向比例占比为 33.78%，风能主要集中在 SE 方向，相应风能比例占比为 51.73%。1003#测风塔风向主要集中在 E~ESE 方向，相应风向比例占比为 50.8%，风能主要集中在 E~ESE 方向，相应风能比例占比为 76.1%。</p> <p>总体而言，本风电场风向及风能密度方向有非常明显的主导方向，主要集中在 SE 和 ESE 区间。从风电场测风塔风向和风能频率分布来看，本风电场风能较为集中，结合风电场山体走向，风向和风能分布对机组布置是较为有利的。</p> <p>根据 IEC 标准判定本风电场属 IECIII类安全等级，在风电机组选型时推荐采用 IEC III及以上安全等级的风力发电机组。</p>

(2) 工程地质条件

拟建场址范围内总体属侵蚀中低山~低中山地貌，自然边坡整体稳定，场区内未见规模较大的滑坡体、危岩体、崩塌堆积体、泥石流、地裂缝、黄土洞穴塌陷及风化层边坡的局部塌滑现象。场区基本适宜风电场建设。

场址区环境类型为Ⅲ类，初步判定场区水对混凝土结构、钢筋混凝土结构中钢筋具有微腐蚀性；场区土对混凝土结构、钢筋混凝土结构中钢筋、钢结构具有微腐蚀性。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，区内地震动峰值加速度为 0.05g，相应地震基本烈度为Ⅵ度，地震动反应谱特征周期为 0.35s。工程区域稳定性好。

(3) 交通运输

拟建项目位于重庆市武隆区和顺镇、鸭江镇，场址距重庆市的直线距离约为 100km，距武隆区约 30km。通过 G69、G319、X040 行驶至四眼坪一期风电项目场内道路，最后由风电场区北侧接入场区，S3-01~S3-04 支路依托现有道路，S3-05~S3-08 支路依托规划森林防火通道。能够满足拟建项目交通运输需求。

(4) 敏感区

拟建项目未占用自然保护区、风景名胜区、森林公园等环境敏感区范围。拟建项目风电场选址将不存在环境敏感区制约因素，风电场选址环境合理。

4.9.2 施工临时设施用地选址合理性分析

施工临时用地利用和顺风电施工营地，地形相对平缓开阔，无大的滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象发育，场地稳定性好。站址周围均为灌木林区、旱地等，施工营地 100m 范围内均无集中居民、学校等声环境敏感点，场地不涉及风景名胜区、森林公园、自然保护区、基本农田、防护林、饮用水保护区等敏感区域。评价认为施工临时设施用地选址较为合理。

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 施工期主要生态环保措施</p> <p>5.1.1 设计期措施</p> <p>(1)绿化和防护工程应与主体工程同时设计。建设单位应严格按设计进行施工范围的划定，禁止超计划占用土地和破坏植被。对于被占用的土地，应按相关规定办理合法手续。</p> <p>(2)减少占地措施方案</p> <p>①临时工程的设置应优先考虑永临结合、综合利用，尽量减少占用数量。</p> <p>②各种临时设施、生活营地的设置应尽量利用既有场地和城市用地及工业用地，在农村地区，尽量和新农村建设结合起来。</p> <p>③在地方既有砂石料场质量合格的前提下，外购砂石，项目不设料场。</p> <p>④单位临时工程结束及时对临时工程进行复垦，即时向地方有关部门办理相关移交手续，进行移交。</p> <p>⑤建议按照水土保持方案临时工程布设施工生产生活区和施工便道，严格控制临时占地范围。</p> <p>(3)土壤耕作层保护设计</p> <p>在施工组织设计中，应明确对工程征地范围内的林地进行表土剥离，剥离表土层厚度为 20cm。主体工程区剥离表土集中堆放于项目区附近永久占地范围内，后期用于绿化恢复培植土。临时工程区林地表土剥离厚度分别按 50cm、30cm 考虑，集中堆放在渣场及永久用地占地范围内。</p> <p>(4)植物资源及植被保护措施</p> <p>在下阶段设计中，应结合地方生态规划建设的要求，对所有因工程开挖的裸地提出植被恢复方案，尽量采取乡土树种进行植被恢复，从而尽量降低对环境的人为破坏及新增的水土流失危害影响。</p> <p>(5)临时用地设置要求</p> <p>临时用地设置要求及恢复措施：一是尽量利用永久占地范围作为施工场地，工程完工后，对施工场地采取覆盖、排水、拦挡、绿化及施工管理措施，可最大程度上减少工程临时占地。进一步优化施工便道选址，尽量利用现有道路，</p>
---------------------	--

选择植被较少处修建，减少施工作业面植被的破坏，并在施工结束后恢复植被。二是施工人员驻地应尽可能地租用当地民房或利用拆迁房。三是临时工程应充分利用荒山、荒坡地、废弃地、劣质地等，严格控制各类临时工程用地的数量，其面积不应大于设计给定的面积，禁止随意超标占地。

5.1.2 施工期措施

(1) 植被保护与恢复措施

开工前对施工临时设施的规划要进行严格的审查，以达到少占林地。在项目施工前做好施工人员的宣传教育工作，严格控制施工用地，严禁施工人员乱砍滥伐。

(2) 陆生动物保护措施

① 施工专项保护措施

A. 两栖类、爬行类动物

两栖爬行类动物行动能力相对较弱，在施工前及时对灌草丛等环境内施工区及影响区的两爬类进行轰赶，以减少造成施工车辆碾压的危害。同时，需加大对施工人员的监督力度，防止他们偷猎和捕捉两栖和爬行动物。

工程施工需保护两栖爬行类的生境，施工期间尽可能地防止燃油泄漏和机械检修、冲洗等随意排放。

B. 鸟类

加强对施工人员的环境保护意识宣传，加强野生动物保护的宣传。同时，加强对施工人员的监督，禁止偷猎鸟类，禁止掏鸟蛋、端鸟窝、捡幼鸟的行为。当地林业主管部门，有权监管施工单位野生动物保护情况，按照国家野生动物保护法对偷猎者实施处罚。

在施工中要保证不多占用林地，尽量减少林地等的占用对鸟类生境的破坏以及施工后及时进行植被恢复。

C. 兽类

评价区的兽类均为小型啮齿类。对兽类的保护主要是要做好宣传，同时，加强施工人员环境和自然保护教育，杜绝一切不利于兽类生存繁衍的活动，特别是滥砍滥伐等破坏兽类生境的活动。工程中褐家鼠、小家鼠等伴随人类生活的兽类其种群数量将会增加，在控制鼠害过程中，尽量减少毒药使用。

D.避免与消减措施

增强施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是国家级野生保护动物，在施工时严禁进行猎捕，严禁施工人员和当地居民捕杀两栖和爬行类动物。

在施工前对施工区及影响区的动物进行轰赶，减少施工过程中造成对动物的伤害；根据野生动物活动规律，合理规划施工、爆破等时间，降低施工中噪音对动物的影响；对在施工中遇到受伤或年幼的野生动物需交由森林公安或林业局的专业人员妥善处理；合理规划管理，避免工程中不必要的树木砍伐和生境开挖等破坏野生动物栖息环境的活动。

②管理措施

A.做好宣贯工作，在施工营地设置生态保护警示牌，禁止施工人员乱砍滥伐、猎捕野生动物等违法行为。

B.严格控制工程用地红线，严禁施工人员越界施工。规范施工人员行为，管理好施工机械和运输车辆，避免乱压乱挖及越界施工。临时用地需布置在征地范围内。

C.优选施工时间，尽量避免夜间施工。高噪声施工机械的作业应避开清晨和傍晚野生动物活动的高峰时段。

③恢复与补偿措施

对涉及林区的工程区采用加密绿化带，防止灯光和噪声对动物的不利影响。

(3)重要动物保护措施

①针对评价区分布的噪鹛、中国林蛙、峨眉林蛙、经甫树蛙、北草蜥、黄腹山雀、安氏白腹鼠、岩松鼠，一是尽量避免破坏施工区域及周边森林植被，二是采用噪声小的机械设备和施工作业方式；禁止偷猎。禁止通过下套、陷阱和枪杀等方式猎捕。

②针对评价区分布的双斑锦蛇、蹼趾壁虎，施工期间，严格控制工程占地，避免建设在其生境内，防止对其生境的破坏。严格约束施工人员行为，严禁捕捉蛇类。

(4)临时工程用地环境减缓措施

建设单位应严格执行国家有关《土地复垦条例》的规定，在施工结束时对各类临时用地及时复垦，对于有进场耕作条件的土地尽量耕作利用，无条件的则种植乔灌草进行植被恢复。

5.2 施工期其他拟采取的环境保护措施

(1) 大气环境

拟建项目运营期无生产废气排放，因此，重点对施工期进行污染防治。施工期主要措施包括：

①工程区不宜使用油耗高、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对砂石料堆场等易产生扬尘的地点采取洒水抑尘措施，对各工区、作业区土石方开挖、回填等产生的生产性粉尘应进行适当的加湿处理；

③对道路经常加湿；

④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，散装水泥运输采用水泥槽罐车，粉煤灰运输采用湿法运输，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；

⑤施工期应配置专用洒水车进行洒水降尘，做到文明施工；

⑥施工临时用地内应同时采取洒水等抑尘措施，以降低施工粉尘对环境的影响；

(2) 地表示环境

①施工期：施工废水主要为生活污水和施工作业废水。施工作业废水主要污染物为 SS 和石油类，经沉淀、除油处理达标后回用于场地洒水，不会对水环境造成明显影响。

施工生活污水统一收集、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。

由于拟建项目施工期水土流失范围较大，包括主体工程防治区等区域，这些水土流失防治区将采取一系列植物措施，种植大量灌木、乔木及草地等。因此，将施工营区生活污水收集后林木浇灌即可节约用水，又可减少废水排放。

(3) 噪声

	<p>拟建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，严格控制夜间施工时间。噪声属非残留污染，随工程结束就会消失。因此，施工结束后，拟建项目对区域敏感点的声环境影响将消失。同时，在施工期还需做到以下防治措施：</p> <p>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，淘汰落后的高噪声施工设备，选取能耗小，噪声低，振动小的先进施工机械。</p> <p>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；</p> <p>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。确因工艺要求必须连续 24 小时作业时，并在夜间施工前 1 日在施工现场公告附近居民。</p> <p>4) 施工期若进行爆破，应采取小剂量浅孔微差挤压爆破，尽可能减轻对爆破区周围环境影响，同时加强对炸药、雷管等危险品的管理，避免恶性事故的发生对环境的破坏。</p> <p>5) 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学环境质量的影响降至最小。</p> <p>6) 在集电线路施工时应以降低高噪声机械施工时的噪声影响，上述路段禁止夜间进行机械施工，优化施工工艺，尽量缩短敏感点附近路段施工单元的施工时间。</p> <p>(4) 固体废物</p> <p>拟建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。拟建项目弃土石方运至和顺风电 1#弃渣场处置；施工人员生活垃圾交当地环卫部门统一处理。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>5.3 运营期生态保护措施</p> <p>工程所在区域自然体系质量现状良好，工程建设将改变区域局部土地利用格局，除造成林地生产能力降低以外，也会对动植物的栖息产生一定的影响，</p>

为消减对区域生境稳定状况的影响，应采取适当的措施，尽量减少不可避免的生态影响的程度和范围。

1、陆生生态保护措施

(1) 施工完成后，对临时用地表面进行土地平整和表土覆盖，并依据植被生态演替的基本规律采取植被恢复措施，对临时用地造成的裸露地表采取植被恢复措施或复垦措施。

(2) 本工程完工后，应尽快种植树木、草皮，恢复地表植被。运营期对绿化区域进行抚育管理，浇水、补植等，提高植被的成活率。

(3) 绿化和植被恢复选用乡土物种，并设置合理的绿化植被种类组合，以利于小型动物的栖息和迁移扩散，优先选用适合当地土壤及气候条件的树种，严禁使用可能会造成生物入侵的外来种。

2、对鸟类的保护措施

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，风机机位不设置固定的照明，确实需要安装防撞灯的，应考虑安装白色闪光灯，而且要安装尽可能少的灯，亮度也尽可能小，闪烁次数也尽可能小，不安装红色闪光灯。

此外，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。

发现异常鸟撞事件后要及时报告给林业管理监测部门。

5.4 生态恢复措施

施工临时占地不同地块根据立地条件和周边环境确定不同的恢复目标：

(1) 施工期临时用地周边建议种植本地植物如火棘、马桑、小果蔷薇、白茅、芒等，以尽快恢复生态环境；

(2) 安装场地为了便于后期检修维护，恢复目标确定为草地，建议选择白茅、狗尾草等生命力较强的禾草；

(3) 集电线路宽度不超过 2m，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；

(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。针对工程建成后，风机塔筒和、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。

上述恢复措施的预算与实施应与项目水土保持措施方案协调一致。

5.8 环境管理及生态管理

建设单位必须严格执行环保“三同时”制度，切实贯彻落实各项污染治理和生态保护措施。施工期环境管理机构应由主管部门和实施单位设置专人负责，建立专门的环境管理部门，完善合理的环境管理体系。施工期间，工程建设指挥部设专人负责工程的环境保护事宜。对施工队伍的施工机械、施工方法、施工进度提出环境保护要求，以及对施工过程中扬尘、噪声排放强度等的限制和措施，并对施工过程的环保措施的实施进行检查、监督。运营期风电场环境管理工作要纳入风电场全面工作之中。

生态环境管理的内容可分为自然资源管理和生态环境质量管理。具体内容包包括：识别生态环境因素，特别要注意识别和判断具有重大影响的因素和具有一定敏感性的因素；寻找并保存控制破坏因素、保护敏感因素的国家 and 地方的法律、法规和标准；针对管理对象的特点，制订管理目标和指标；制订旨在实现上述管理目标和指标的管理方案，管理方案应包括管理方法、时间和经费等详细情况；落实机构和人员编制，进行职能和职责分工，进行必要的能力培训；建立档案保存、查询制度和重大事件报告制度；制订并实施生态环境监测计划，建立工程建设区域生态环境档案库。

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，运营期环境监测可委托有资质单位进行，监测项目、频率和位置见表 5.8-1。

表 5.8-1 风电场的环境监测

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	1 次/季	和顺镇青木池沙坝	等效 A 声级

5.9 施工期环境监理

环境监理工作是确保工程各项污染防治措施如期实施，确保各项环保设施正常运行，预防生态破坏与重大污染事故发生的重要手段，建设方应委托具有相应资质的环境监理机构，承担拟建项目的环境监理工作，监理工作主要职责如下：

(1) 监督、检查工程环保措施资金落实情况，负责督查环保与水保工程的实施进度，质量及运行效果。

(2) 环境监理有权就施工单位提出的施工组织设计，技术方案和进度计划提出环保方面的改进意见，确保环保措施的实施。

(3) 审查施工单位提出的可能造成污染的施工工艺，原辅材料，设备清单及各项环保指标。

(4) 监理过程中发现环境问题，以书面形式通知责任单位，要求限期处理。

(5) 配合环境监测部门对施工期环境质量进行监测。

(6) 对施工过程及竣工后的施工迹地，依据环境保护要求进行监督，检查和验收。

(7) 工程质量认可需包括环境质量认可，工程的验收凡涉及环保的内容均需环境监理工程师参加，并签字认可。

(8) 环境监理部门应以监理月报、年报的形式及时向业主汇报，反映工作中存在的问题，做好建设期的环境保护工作。

5.10 运营期其他拟采取的环境保护措施

(1) 噪声

根据风机噪声影响预测结果，运营期风电场运行噪声对周边居民点影响较小。经预测，周边环境敏感点声环境能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准限值(昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A))要求，划定 320m 噪声防护距离，该距离内居民需进行功能置换或搬迁，因此拟建项目风机噪声对周边 320m 外居民点声环境产生影响较小。

同时为减少噪声源强，风机制造时采取了以下措施：风电机选用隔音防震型，变速齿轮箱为减噪型，叶片用减速叶片等，且在大风期夜间 22:00-6:00，当风速较高时，对风轮转速进行控制，限制风轮转速，以减少噪声。并且，随

	<p>着科学技术的发展，风机设备制造技术的提高，风电机组噪声源强将进一步减小。</p> <p>同时运营期应加强对风机的维护保养，使其处于良好的运行状态，避免出现因风电机组非正常运行造成噪声源强增大的情况。</p> <p>(2) 固体废物</p> <p>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，将产生检修废油。废油均采用专用容器收集后交由有资质单位处理。</p> <p>同时，建设单位必须加强环境意识，提高环境管理水平，避免漏油滴油，对产生的油布集中收集并用专用容器盛装。避免漏油、滴油、油布乱扔等现象，对植被、土壤形成污染。同时，对检修废油收集容器进行合理暂存，暂存点按照《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</p>																																							
其他	无																																							
环保投资	<table border="1" data-bbox="309 1099 1383 1870"> <thead> <tr> <th data-bbox="309 1099 405 1249">内容 类型</th> <th data-bbox="405 1099 485 1249">时段</th> <th data-bbox="485 1099 596 1249">排放源</th> <th data-bbox="596 1099 783 1249">因子</th> <th data-bbox="783 1099 1193 1249">防治措施</th> <th data-bbox="1193 1099 1273 1249">环保投资 (万元)</th> <th data-bbox="1273 1099 1383 1249">预期治理效果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="309 1249 405 1469" rowspan="2">大气污染物</td> <td data-bbox="405 1249 485 1469" rowspan="2">施工期</td> <td data-bbox="485 1249 596 1357">燃油废气</td> <td data-bbox="596 1249 783 1357">20</td> <td data-bbox="783 1249 1193 1469" rowspan="2">采用先进施工机械，尾气达标排放，合理布局，对易产生扬尘物料采取密闭运输；对施工粉尘及未铺装道路洒水降尘，禁止超高超载运输，施工场区禁燃高硫煤，禁止焚烧垃圾</td> <td data-bbox="1193 1249 1273 1469" rowspan="2">20</td> <td data-bbox="1273 1249 1383 1469" rowspan="2">环境可以承受</td> </tr> <tr> <td data-bbox="485 1357 596 1469">施工扬尘</td> <td data-bbox="596 1357 783 1469">TSP</td> </tr> <tr> <td data-bbox="309 1469 405 1688" rowspan="2">水污染物</td> <td data-bbox="405 1469 485 1688" rowspan="2">施工期</td> <td data-bbox="485 1469 596 1621">生活污水</td> <td data-bbox="596 1469 783 1621">COD、SS</td> <td data-bbox="783 1469 1193 1621">统一收集、排放至营地内的临时化粪池内处理后用于施工生活区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</td> <td data-bbox="1193 1469 1273 1688" rowspan="2">15</td> <td data-bbox="1273 1469 1383 1688" rowspan="2">实现一水多用、重复利用、不外排</td> </tr> <tr> <td data-bbox="485 1621 596 1688">施工废水</td> <td data-bbox="596 1621 783 1688">石油类、SS</td> <td data-bbox="783 1621 1193 1688">经隔油、沉砂池处理后回用</td> </tr> <tr> <td data-bbox="309 1688 405 1870">噪声</td> <td data-bbox="405 1688 485 1870">施工期</td> <td data-bbox="485 1688 596 1870">设备噪声</td> <td data-bbox="596 1688 783 1870">噪声</td> <td data-bbox="783 1688 1193 1870">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，避免夜间施工扰民，对高噪声设备采取必要的隔声处理</td> <td data-bbox="1193 1688 1273 1870">20</td> <td data-bbox="1273 1688 1383 1870">对环境影响有限，不扰民</td> </tr> </tbody> </table>							内容 类型	时段	排放源	因子	防治措施	环保投资 (万元)	预期治理效果	大气污染物	施工期	燃油废气	20	采用先进施工机械，尾气达标排放，合理布局，对易产生扬尘物料采取密闭运输；对施工粉尘及未铺装道路洒水降尘，禁止超高超载运输，施工场区禁燃高硫煤，禁止焚烧垃圾	20	环境可以承受	施工扬尘	TSP	水污染物	施工期	生活污水	COD、SS	统一收集、排放至营地内的临时化粪池内处理后用于施工生活区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	15	实现一水多用、重复利用、不外排	施工废水	石油类、SS	经隔油、沉砂池处理后回用	噪声	施工期	设备噪声	噪声	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，避免夜间施工扰民，对高噪声设备采取必要的隔声处理	20	对环境影响有限，不扰民
内容 类型	时段	排放源	因子	防治措施	环保投资 (万元)	预期治理效果																																		
大气污染物	施工期	燃油废气	20	采用先进施工机械，尾气达标排放，合理布局，对易产生扬尘物料采取密闭运输；对施工粉尘及未铺装道路洒水降尘，禁止超高超载运输，施工场区禁燃高硫煤，禁止焚烧垃圾	20	环境可以承受																																		
		施工扬尘	TSP																																					
水污染物	施工期	生活污水	COD、SS	统一收集、排放至营地内的临时化粪池内处理后用于施工生活区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	15	实现一水多用、重复利用、不外排																																		
		施工废水	石油类、SS	经隔油、沉砂池处理后回用																																				
噪声	施工期	设备噪声	噪声	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，避免夜间施工扰民，对高噪声设备采取必要的隔声处理	20	对环境影响有限，不扰民																																		

		运营期	风机噪声	噪声	选用低噪声设备,对机座采取减振措施,评价要求工程运行后对受影响较大的敏感点在满负荷时进行声环境监测,预留资金,对超标的敏感点处的风机采取限制负荷、锁定敏感点方向扇机等,以减少对敏感点的影响,确保落实达标且不扰民。		厂界噪声达标
固体废物	施工期	弃方弃渣	固废	弃渣按水保要求及时清运,送和顺风电 1#弃渣场处置	25	满足环保要求	
		生活垃圾	固废	统一收集后交由当地环卫部门统一处理			
	运营期	检修废油	/	采用专用容器收集后交由有资质单位处理	10	符合环保要求	
生态环境与水土保持	全过程	减少植被破坏;防止水土流失;减少施工噪声;保护水资源、减缓水环境影响;严禁非法捕猎野生动物;加强对保护植物及古树名木的保护;施工结束后对施工临时用地进行植被恢复和绿化;认真落实水保方案中各项工程措施及植物措施。			890 (含生态补偿资金)	使水土流失降至最低	
环境管理	全过程	噪声监测和生态监测;环境影响评价;环境监理;环境监督、管理、宣传;竣工环保验收调查			200	确保环保工作落到实处	
费用合计					1100		

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	1. 划定施工作业范围，不得随意扩大 2. 施工前剥离表土并妥善保存，用于绿化覆土 3. 避免雨季施工，对裸露土质坡面加盖防雨布 4. 弃渣及时清运 5. 做好截排水设施建设 6. 及时进行绿化工程建设	1. 升压站位置与环评一致，有运行良好的水土保持设施； 2. 临时占地区均已进行植被恢复，且恢复状态良好； 3. 风机平台水土保持设施建设符合水保方案要求 4. 项目实际占地严格避让生态保护红线	1. 加强对风机平台和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. 按要求在鸟类迁徙季节加强对风场区域的巡护	1. 施工现场无未清理的弃渣 2. 临时占地区按照生态恢复方案完成平整、草籽撒播和灌木种植的，植被生长状态良好； 3. 按照水保方案要求修建了截排水边沟； 4. 未发现外来入侵物种 5. 按要求开展生态监测，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	施工期生产废水收集，沉淀隔油处理后回用；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	运营期为无人值守升压站，无生活污水产生。	/
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	运行期定期对风机噪声影响范围内的居民点进行声环境现状监测，对噪声超标敏感居民点采取功能置换或采取环保搬迁安置等噪声污染防治措施；预留运行期风机噪声污染防治资金，积极妥善处理运行期居民对风机噪声影响提出的问题	风机、升压站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，升压站厂界四周满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	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	施工期无相关大气污染环保投诉	/	/
固体废物	弃渣及时运往依托弃渣场，表土按要求剥离后临时堆存，并按照水土保持方案要求做好相关水土流失防护	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建设	风机检修废油、主变废油由专用容器收集后在危废暂存间内暂存，废旧铅酸蓄电池在危废间内暂存，各类危废委托有资质单位外运处置	对检修废油收集容器进行合理暂存，危废仓按照《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，危废定期交资质单位转运处置
电磁环境	/	/	新增主变压器1台，1×50MVA，（1）厂界监测：围墙外5m处布置监测点。	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值要求：电场强度≤4000V/m，

			(2) 如有投诉, 则在最近投诉者住所进行监测。同时在条件允许下进行断面监测	磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$
环境风险	/	应急物资储备情况, 应急物资和设备日常维护情况。冷却油外泄污染风险事故应急预案、事故油池、消防设施等应急设施落实到位, 维护管理制度是否完善。	1. 升压站主变下方设置集油坑, 通过专用输油管道连接至事故油池, 新建事故油池有效容积 60m^3 并做好防腐防渗措施, 具备油水隔离功能。	1. 依托事故油池有效容积 60m^3 , 完成风险应急预案编制、应急物资储备情况, 应急物资和设备日常维护情况。升压站主变下方集油坑及输油管道建设完成, 新建事故油池有效容积需大于主变绝缘油量并做好防腐防渗措施, 具备油水隔离功能; 2. 升压站电池舱区域下方设置围堰, 电池舱底部基础坑作为消防废水收集池。
环境监测	由环境监理根据要求开展施工期监测要求	按要求委托有资质的监测机构开展环境监测, 并出具监测报告	升压站四周站界噪声满足噪声排放标准, 升压站周边敏感点声环境质量达标; 风机周边居民房屋等声环境敏感目标噪声监测值达标, 超标敏感点采取了合适的噪声污染防治措施	按要求委托有资质的监测机构开展试运行期环境监测, 并出具监测报告

七、结论

武隆四眼坪三期风电项目符合国家产业政策，符合区域发展规划，选址和总平面布置合理；通过环境现状和影响分析，无制约项目建设的重大环境问题；项目在施工期和运营期产生的各类污染物在采取措施后其不利影响能得到有效控制，外排污染物对环境的影响较小，同时对施工期严格执行生态保护措施以及水土流失防治措施，在施工结束后较好地对植被进行恢复后，环境可接受。因此，从环境保护的角度来看，拟建项目的建设可行。



附图1 拟建项目地理位置示意图