建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：重庆华电奉节杉树包三期32.2MW风电项目

建设单位：华电重庆新能源有限公司

编制日期：二零二五年三月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="3">重庆华电奉节杉树包三期 32.2MW 风电项目</td></tr>
<tr><td>项目代码</td><td colspan="3">2312-500236-04-01-781190</td></tr>
<tr><td>建设单位联系人</td><td>付靖</td><td>联系方式</td><td>13617610522</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="3">重庆市奉节县吐祥镇</td></tr>
<tr><td>地理坐标</td><td colspan="3">109° 8'58.419"东 30° 40'2.134"北</td></tr>
<tr><td>建设项目
行业类别</td><td>90 陆上风力发电
4415</td><td>用地（用海）面积（m^2）
/长度（km）</td><td>永久用地：4994.4m^2
临时用地：19050.6m^2</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td>✪新建（迁建）
☐改建
☐扩建
☐技术改造</td><td>建设项目
申报情形</td><td>✪首次申报项目
☐不予批准后再次申报项目
☐超五年重新审核项目
☐重大变动重新报批项目</td></tr>
<tr><td>项目审批（核准/备案）部门（选填）</td><td>重庆市发展和改革委员会</td><td>项目审批（核准/备案）文号（选填）</td><td>渝发改能源〔2023〕1535 号</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>19600 万元</td><td>环保投资（万元）</td><td>146.6 万元</td></tr>
<tr><td>环保投资占比（%）</td><td>0.7%</td><td>施工工期</td><td>12 个月</td></tr>
<tr><td>是否开工建设</td><td colspan="3">✪否
☐是：_____</td></tr>
<tr><td>专项评价设置情况</td><td colspan="3">无需设置专项评价，本项目不涉及建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）中“90 陆上风力发电”项目中环境敏感区（国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区、以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）。</td></tr>
<tr><td>规划情况</td><td colspan="3">根据《重庆市能源局关于 2023 年全市风电、光伏发电开发建设有关事项的通知》（渝能源电〔2023〕52 号），本项目已纳入《重庆市“十四五”电力发展规划》、《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025）》</td></tr>
<tr><td>规划环境影响评价情况</td><td colspan="3">《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025）环境影响报告书》及审查意见（渝环函〔2023〕364 号）</td></tr>
<tr><td>规划及规划环境影响评价符合性分析</td><td colspan="3">《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025）环境影响报告书》及审查意见函（渝环函〔2023〕364 号）</td></tr>
</table>

续表（一）

规划及规划环境影响评价符合性分析	**（1）《重庆市生态环境保护“十四五”规划（2021—2025 年）》（渝府发〔2022〕11 号）** “加快发展清洁能源和新能源。……优化**风能**、太阳能开发布局……。到 2025 年，非化石能源消费占比达到 20%以上。” 本项目属于清洁能源开发，可增加重庆地区非化石能源消费占比，增加清洁能源供给和使用，符合规划要求。 **（2）《重庆市能源发展“十四五”规划（2021—2025 年）》（渝府办发〔2022〕48 号）** “结合资源、环保、土地、并网等建设条件，科学开发风能、太阳能。……有序推进市内风电、光伏项目建设。……优化风电机组布局、合理安排风机距离，降低噪音和电磁辐射等环境影响。” 根据《重庆市能源局关于 2023 年全市风电、光伏发电开发建设有关事项的通知》（渝能源电〔2023〕）52 号），本项目已纳入我市“十四五”电力发展规划。同时，根据本次评价分析，在采取有效的污染防治措施后，项目的环境影响可以接受。 因此，本项目符合规划要求。 **（3）《重庆市“十四五”电力发展规划》（渝发改能源〔2022〕674 号）** 规划要求“坚持集中式与分布式并举，科学发展**风光发电**，有序推进**风电**、光伏项目建设。……结合农村资源条件，开展生物质、**风电**、光伏等可再生能源开发利用，推动用能向清洁低碳绿色转变。” 根据《重庆市能源局关于 2023 年全市风电、光伏发电开发建设有关事项的通知》，项目已纳入《重庆市“十四五”电力发展规划》，符合规划要求。 **（4）《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025）》** 按照《中华人民共和国可再生能源法》，重庆市能源局编制形成了《重庆市“十四五”可再生能源发展规划》。该规划属于《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025 年）》的子规划，主要用于指导电力发展规划中的可再生能源部分的相关内容，规划重点项目清单包含水力发电、风力发电、光伏发电、风光一体发电、生物质发电五大类电源项目，另外还包含电化学储能和输变电两类电力存储和送出项目，共计 7 大类 170 个项目。

规划及规划环境影响评价符合性分析

规划重点任务中提出：“**大力推动风电规模化发展。**坚持集中式风电与分散式风电开发并举，继续推进风电规模化协调发展。在风资源禀赋较好、建设条件优越、具备持续规模化开发条件的地区，重点推进集中式风电发展。因地制宜发展分散式风电，在符合生态环境保护要求的前提下，在工业园区、经济开发区等负荷中心及周边地区推进风电分散式开发，贯彻国家“千乡万村驭风行动”，大力推进乡村风电开发。积极推进资源优质地区老旧风电机组升级改造，提升风能利用效率”。

根据《重庆市能源局关于2023年全市风电、光伏发电开发建设有关事项的通知》（渝能源电〔2023〕）52号），全市2023年风电、光伏发电开发建设项目将同步纳入我市“十四五”电力发展规划。其中奉节县包括高桥（10万千瓦）、杉树包三期（3.22万千瓦）共2个风电项目。因此本项目也将同步纳入《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025）》。

（5）《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025）环境影响报告书》

根据报告书优化调整建议，项目应衔接重庆市自然保护地整合优化成果，优化项目选址布局，确保满足自然保护地相关管控要求。

本项目不涉及各类自然保护地，符合规划环评要求。

同时，根据下表分析结果，本项目及本次评价满足《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025）环境影响报告书》对规划所含建设项目环境影响评价的要求。

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

序号		要求	符合性分析
1	基本要求	在开展环评时，应满足本次规划环评提出的规模、资源利用效率、污染物排放管控等生态环境准入条件。	符合，渝能源电〔2023〕52号中本项目规模为32.2MW，本次评价建设规模未突破该规模。
		资源利用效率：严格控制项目建设用地面积，渝东北和渝东南等风电重点开发区县在年度建设用地指标规划和分配中应考虑风电项目需新增的用地情况，在本区县国土空间规划进行相应调整，并将其纳入本区县年度建设用地指标内。	符合，已取得建设项目用地预审与选址意见书（用字第500236202300021号），根据意见书内容，项目用地已纳入奉节县国土空间规划
		污染物排放管控： 1.废水：规划项目各类废污水妥善收集处置；提高水重复利用率。	符合，1.本项目施工废水处理后回用，不外排；运营期无生活污水产生。

<table>
<tr><td rowspan="10">规划及规划环境影响评价符合性分析</td><td colspan="4">续表 1-1《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025）环境影响报告书》符合性分析</td></tr>
<tr><td colspan="2">序号</td><td>要求</td><td>符合性分析</td></tr>
<tr><td rowspan="5">1</td><td rowspan="5">基本要求</td><td>2.噪声：按本次评价要求采取相应的噪声污染防治措施，厂界达标排放；规划风电项目根据运行期噪声合理布局，与声环境敏感点保持适当噪声防护距离</td><td>符合，根据噪声预测结果本项目运营期在风电场区域设置了噪声防护距离</td></tr>
<tr><td>3.土壤：采取相应的土壤污染防治措施，严格分区防渗措施，落实跟踪监测计划</td><td>符合，本次评价对可能造成土壤污染的设施均提出了防渗措施</td></tr>
<tr><td>4. 固体废物：一般固废优先综合利用，不能利用的依托一般工业固体废处置场 ，确保固体废物均集中收集处置；危险废物经分类收集后交由资质单位处置</td><td>符合，本项目一般工业固体废物妥善收集处置；危险废物经分类收集后交由资质单位处置</td></tr>
<tr><td>5.电磁环境：升压站合理选址，输变电选线避让居民聚集区，导线根据项目环评电磁预测结果合理设置最小对地高度</td><td>符合，本项目输变电选线已避让居民聚集区</td></tr>
<tr><td>6. 涉及环境风险物质的重点项目应建立突发环境事件应急预案并备案，企业应建设风险防范体系，并配套建设事故池、应急物资。</td><td>符合，本项目已提出配套建设事故池、应急物资的要求</td></tr>
<tr><td>2</td><td rowspan="3">重点内容</td><td>（1）规划重点项目清单中所有项目在具体选址选线时，均应充分与项目所在区域最新“三区三线”成果和自然保护地调整成果充分衔接，严格落实自然保护地、国土空间用途管制等要求。</td><td>符合，根据本项目取得的各部门限制性因素核查的函，项目不涉及自然保护地，集电线路涉及生态保护红线，已开展不可避让论证并取得认定意见。</td></tr>
<tr><td>5</td><td>（4）风电和光伏项目应加强生态环境影响分析，提出明确的避让、减缓、修复、补偿、管理等对策措施；毗邻风景名胜区的光伏项目和风电项目需加强景观影响影响分析；风电项目选址位于鸟类迁徙通道内的风电项目，应加强对迁徙候鸟的现状调查和运行期的影响分析，并提出切实可行的预防鸟撞的措施和出现鸟撞后情况的应对策略。</td><td>符合，本次评价已提出明确的避让、减缓、修复、补偿、管理等生态环境对策措施；本项目未毗邻风景名胜区、不在鸟类迁徙通道内。</td></tr>
<tr><td>6</td><td>（5）风电项目噪声评价范围内有居民点分布的风电项目应加强噪声预测及相关噪声污染防治措施可行性的论证；同时对于在已有风场范围内点状新增风机（如分散式风电项目或已建风电同一片风场内的扩建项目），或附近区域有已建风电项目的新建风电项目，在噪声预测时需考虑新建项目与原有风电项目噪声的叠加影响。</td><td>符合，本项目已扩大噪声评价范围，并对评价范围内分布的居民点进行预测并提出噪声污染防治措施；本项目所在区域无已建风电项目。</td></tr>
<tr><td colspan="4">因此，综合上述分析，本项目符合《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025）环境影响报告书》要求。
（5）《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025）环境影响报告书》审查意见（渝环函〔2023〕364 号）
根据下表分析，本项目符合《重庆市“十四五”可再生能源发展规划</td></tr>
</table>

	（2021-2025）环境影响报告书》审查意见（渝环函〔2023〕364 号）的要求。

续表（一）

	表 1-2 《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025）环境影响报告书》审查意见符合性分析		
	序号	要求（摘录与风电项目有关内容）	符合性分析
规划及规划环境影响评价符合性分析	1	（一）坚持生态优先，绿色发展。 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。	符合，本项目建设方案未超过渝能源电〔2023〕52 号以及核准规模 32.2MW
	2	（二）严格保护生态空间，维护区域生态功能 优化风电点位和项目布局选址，避让生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态环境敏感区。涉及一般生态空间的项目严格控制占地范围，并采取严格有针对性的环境保护、生态修复措施，保证生态空间的结构和功能不受破坏。	符合，本项目不涉及各类自然保护地，风机平台涉及一般生态空间，并严格控制占地范围，本次评价提出了有针对性的环境保护、生态修复措施，集电线路涉及生态保护红线，已开展不可避让论证，并取得认定意见。
	3	（三）合理控制开发强度和建设时序，加强生态保护修复 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、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。	符合，本项目严格控制占地面积和施工范围；运输通道利用现状道路以及规划新建农村安防工程（道路）；地埋集电线路沿道路进行敷设；评价已提出严格落实水土保持方案中提出的边坡防护、表土回覆等水土保持措施；已提出风机叶片采用警示色等鸟类防撞措施。
	4	（四）严守环境质量底线，加强环境污染防治。 风电项目选址应论证噪声影响范围，避让集中居民区，通过主动和被动降噪措施确保声环境敏感点符合满足声环境功能区要求。合理确定升压站选址、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标准；升压站危废分类收集后交由危险废物资质单位处置。	符合，本项目已对涉及的居民点要求采取降噪措施确保声环境敏感点符合满足声环境功能区要求；本项目集电线路选线符合环境准入要求，不建设升压站。
	5	（五）强化环境风险防控 严格落实各项环境风险防范措施。配套送出输变电项目的升压站主变下方设置集油坑，配套建设的事故油池有效容积不小于主变绝缘油量并具备油水分离功能，池底池壁防腐防渗处理。	符合，本项目箱变下方设置事故油池，有效容积满足要求并具备油水分离功能，池底池壁防腐防渗处理。
	6	（六）规范环境管理 规划中所含建设项目开展环境影响评价时，应进一步与自然保护地、国土空间“三区三线”划定成果的衔接，严格落实自然保护地、国土空间用途管制等要求，应结合规划环评提出的指导意见和管控要求做好环境影响评价工作，加强与规划环评的联动，重点评价项目建设对	符合，根据上述与《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025）环境影响报告书》的合理分析，本项目已落实对规划所含建设项目环境影响评价的要求。

	区域生态系统、水环境、大气环境等环境影响的途径、范围和程度，深入论证选址环境合理性、环境保护措施及环境风险防范措施的可行性。	

续表（一）

其他符合性分析

（1）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发改委第 7 号令）

本项目属于风能开发，在《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中，不属于鼓励类，也不属于限制淘汰类，属于允许类。

2023 年 12 月 29 日，本项目取得《重庆市发展和改革委员会关于奉节杉树包三期风电项目核准的批复》（渝发改能源〔2023〕1535 号）。

（2）《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》（长江办〔2022〕7 号）

表 1-3 本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》符合性分析

序号	内容	符合性分析
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	符合，本项目不涉及码头项目及过江通道
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	符合，本项目不涉及自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围，不涉及风景名胜区核心景区的岸线和河段范围
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	符合，本项目不涉及饮用水水源一级、二级保护区的岸线和河段范围
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填诲等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	符合，本项目不涉及水产种质资源保护区的岸线和河段范围，不涉及国家湿地公园的岸线和河段范围
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	符合，本项目不涉及岸线保护区和保留区、河段及湖泊保护区、保留区
6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	符合，本项目不设置废水排污口
7	禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	符合，本项目不涉及捕捞活动

其他符合性分析

续表 1-3 本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》符合性分析

序号	内容	符合性分析
8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	符合，本项目不涉及化工园区和化工项目，不涉及尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	符合，本项目不属于禁止的高污染项目
10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	符合，本项目已纳入《重庆市“十四五”电力发展规划》
11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	符合，本项目属于清洁能源和新能源，不属于落后产能、严重过剩产能行业的项目，不属于高耗能高排放项目

（3）《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》（川长江办〔2022〕17 号）

本项目已通过奉节县规资局、生态环境局、水利局、林业局等进行了核查，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区等自然保护地，不涉及饮用水水源地保护区，不涉及文物保护单位，不涉及基本农田及水土流失重点防治区等，符合《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》（川长江办〔2022〕17 号）要求。

表 1-4 本项目与川长江办〔2022〕17 号符合性分析

序号	内容	符合性分析
1	第五条 禁止新建、改建和扩建不符合全国港口布局规划，以及《四川省内河水运发展规划》《泸州-宜宾-乐山港口群布局规划》《重庆港总体规划(2035 年)》等省级港口布局规划及市级港口总体规划的码头项目。	符合，本项目不属于港口、码头项目
2	第六条 禁止新建、改建和扩建不符合《长江干线过江通道布局规划（2020-2035 年）》的过长江通道项目（含桥梁、隧道），国家发展改革委同意过长江通道线位调整的除外。	符合，本项目不属于过长江通道项目
3	第七条 禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。自然保护区的内部未分区的，依照核心区和缓冲区的规定管控。	符合，本项目不涉及自然保护区
4	第八条 禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的项目。	符合，本项目不涉及风景名胜区
5	第九条 禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，禁止改建增加排污量的建设项目。	符合，本项目不涉及饮用水水源准保护区

续表（一）

其他符合性分析	**续表 1-4 本项目与川长江办〔2022〕17 号符合性分析**

序号	内容	符合性分析
6	第十条 饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内，除遵守准保护区规定外，禁止新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目；禁止从事对水体有污染的水产养殖等活动。	符合，本项目不涉及饮用水源二级保护区
7	第十一条 饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内，除遵守二级保护区规定外，禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。	符合，本项目不涉及饮用水源一级保护区
8	第十二条 禁止在水产种质资源保护区岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或挖沙采石等投资建设项目。	符合，本项目不涉及水产种质资源保护区
9	第十三条 禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内开（围）垦、填埋或者排干湿地，截断湿地水源，挖沙、采矿，倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾，从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动，破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道。	符合，本项目不涉及国家湿地公园的岸线和河段。
10	第十四条 禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和岸线保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。	符合，本项目不涉及岸线保护区和保留区。
11	第十五条 禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	符合，本项目不涉及河段及湖泊保护区、保留区
12	第十六条 禁止在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口，经有管辖权的生态环境主管部门或者长江流域生态环境监督管理机构同意的除外。	符合，本项目不新设、改设或者扩大排污口
13	第十七条 禁止在长江于流、大渡河、岷江、赤水河、泡江、嘉陵江、乌江、汉江和 51 个（四川省 45 个、重庆市 6 个）水生生物保护区开展生产性捕捞。	符合，本项目不涉及生产性捕捞
14	第十八条 禁止在长江于支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	符合，本项目不属于化工园区和化工项目
15	第十九条 禁止在长江于流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼唐库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	符合，本项目不涉及尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库
16	第二十条 禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。	符合，本项目不涉及尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库
17	第二十一条 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	符合，本项目不属于高污染项目

其他符合性分析

续表 1-4 本项目与川长江办〔2022〕17 号符合性分析

序号	内容	符合性分析
18	第二十二条　禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	符合，本项目不属于石化、煤化工项目
19	第二十三条 禁止祈建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。对《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，禁止投资；限制类的新建项目，禁止投资，对属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级。	符合，本项目不属于淘汰类、限制类项目
20	第二十四条 禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。对于不符合回家产能置换要求的严重过剩产能行业，不得以其他任何名义、任何方式备案新增产能项目。	符合，本项目不属于严重过剩产能行业的项目
21	第二十五条　禁止建设以下燃油汽车投资项目（不在中国境内销售产品的投资项目除外）：（一）新建独立燃油汽车企业；（二）现有汽车企业跨乘用车、商用车类别建设燃油汽车生产能力；（三）外省现有燃油汽车企业整体搬迁至本省（列入回家级区域发展规划或不改变企业股权结构的项目除外）；（四）对行业管理部门特别公示的燃油汽车企业进行投资（企业原有股东投资或将该企业转为非独立法人的投资项目除外）。	符合，本项目不属于燃油汽车投资项目
22	第二十六条　禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。	符合，本项目不属于高耗能、高排放、低水平项目

（4）与 “三线一单”的符合性分析

本项目行政区划属于重庆市奉节县吐祥镇。根据重庆市“三线一单”智检服务核实（智检报告见附件），本项目涉及奉节县 3 个环境管控单元，详见下表及附图。

本次重点就项目与《重庆市“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023年）》（渝环规〔2024〕2 号）以及《重庆市奉节县“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）》（奉节府发〔2024〕21 号）管控单元管控要求的符合性进行分析。

表 1-5 本项目用地红线涉及的环境管控单元情况

序号	涉及环境管控单元名称/编码	环境管控单元分类	涉及建设内容
1	奉节县生态保护红线 ZH50023610006	优先保护单元	集电线路
2	奉节县一般生态空间-生物多样性维护 ZH50023610008	优先保护单元	风机平台、集电线路
3	奉节县一般管控单元-大溪河鹤峰乡 ZH50023630003	一般管控单元	备选 SS08#风机平台部分区域、集电线路

续表（一）

其他符合性分析

表 1-6　项目与重庆市“三线一单”符合性分析（市级总体管控要求）

类别	管控类别	管控要求	符合性
生态保护红线	空间布局约束	严格执行《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》、《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》、《关于加强生态保护红线实施管理的通知》等法律法规及规范性文件要求。	本项目集电线路涉及生态保护红线，本次评价对相关要求进行了符合性分析，根据下述分析结果，项目符合要求。
一般生态空间	空间布局约束	严格控制开发建设活动范围和强度，落实生态修复相关要求，确保生态系统结构稳定和生态功能不退化。	项目永久占地面积未突破建设项目用地预审与选址意见书（用字第 500236202300021 号）要求的面积，严格控制了活动范围和强度，对临时用地也制定了生态修复措施，确保生态系统结构稳定和生态功能不退化
一般管控单元	空间布局约束	第一条 深入实施农村“厕所革命”，推进农村生活垃圾治理和农村生活污水治理，基本消除较大面积农村黑臭水体，整治提升农村人居环境。	符合，本项目施工生活污水依托当地已有设施或新建化粪池收集处理；运营期无废水产生。
	污染物排放管控	第二条 加强畜禽粪污资源化利用，加快推动长江沿线畜禽规模化养殖场粪污处理配套设施装备提档升级，推进畜禽养殖户粪污处理设施装备配套，推行畜禽粪肥低成本、机械化、就地就近还田，推进水产养殖尾水治理，强化水产养殖投入品使用管理。	本项目不涉及

表 1-7　项目与“三线一单”的符合性分析（奉节县总体管控要求）

管控类别	管控要求	符合性
空间布局约束	第一条 执行重点管控单元市级总体要求第一条、第二条、第四条、第五条、第六条和第七条。	本项目不涉及重点管控单元
	第二条 一江五河（长江干流以及梅溪河、大溪河、草堂河、朱衣河、长滩河）消落带内禁止从事畜禽养殖经营活动。	本项目不涉及
	第三条 新建风光水储等项目以及旅游产业布局新建项目应满足自然保护地中相关要求或规划，同时满足市级优先保护单元总体管控要求。	根据上述分析，满足市级优先保护单元总体管控要求
	第四条 水土流失严重的区域限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，坡耕地优先布局坡耕地改经果林或水土保持林，缓解坡耕地造成的水土流失。	符合，项目占用的耕地均为临时用地，将在施工结束后进行生态恢复
	第五条 眼镜产业配套涉及表面处理（电镀）工序的新入驻项目应进入草堂组团。	本项目不涉及
	第六条 规范一江五河岸线利用。码头建设应符合重庆港总体规划及重庆港奉节片区总体规划；加强白帝城——夔门段长江干流及支流入河口岸线和河道两岸山体的自然生态保护和管控；九盘河市级水产种质资源保护区岸线开发利用应符合水产种质资源保护区相关管理办法。	本项目不涉及

其他符合性分析

续表 1-7　项目与“三线一单”的符合性分析（奉节县总体管控要求）

管控类别	管控要求	符合性
污染物排放管控	第二条 加强畜禽粪污资源化利用，加快推动长江沿线畜禽规模化养殖场粪污处理配套设施装备提档升级，推进畜禽养殖户粪污处理设施装备配套，推行畜禽粪肥低成本、机械化、就地就近还田，推进水产养殖尾水治理，强化水产养殖投入品使用管理。	本项目不涉及
	第七条 执行重点管控单元市级总体要求第八条、第九条、第十条、第十一条、第十二条、第十三条、第十四条和第十五条。	本项目不涉及重点管控单元
	第八条 加强生活面源及农业农村源水污染物整治。对富余处理负荷不足的乡镇集中生活污水处理厂应尽快实施扩建工程，并加强现有污水管网维护，加强畜禽养殖废水污染治理监管。推进旅游景区集中污水处理设施的建设，大型旅游开发项目应同步建设污水处理设施。全面提升夔门港区、奉节港区的船舶和港口污染防治能力。	符合，本项目施工生活污水依托当地已有设施或新建化粪池收集处理；运营期无废水产生。
	第九条 加强工业园区及工业集聚区污水处理设施运行监管。草堂组团后续引入眼镜产业项目中涉及表面处理工序的应重点加强涉及重金属水污染物的治理，并将重金属纳入监管指标。	本项目不涉及
环境风险防控	第十一条 工业园区及工业集聚区建立环境风险防控体系，严控环境风险事故发生，严防事故废水进入水体。	本项目不涉及
	第十二条 加强对危险化学品运输及储存安全管理。加强沿江危化品码头、工业园区、污水处理厂等重点风险源的环境风险排查。危化品码头应当采取围挡防污染措施，防治事故状态下油品泄漏造成水环境污染。	本项目不涉及
资源开发效率要求	第十三条 执行重点管控单元市级总体要求第十八条、第十九条、第二十条、第二十一条和第二十二条。	本项目不涉及重点管控单元
	第十四条 加快推进风电以及光伏等绿色可再生项目建设，严格执行市级层面下达的全县能耗指标。	符合，本项目为风电项目

表 1-8　项目与“三线一单”的符合性分析（涉及的环境管控单元管控要求）

管控单元	管控类别	管控要求	符合性
奉节县生态保护红线	空间布局约束	1.执行优先保护单元市级总体管控要求。	根据上述分析，符合优先保护单元市级总体管控要求
	污染物排放管控	/	/
	环境风险防控	/	/
	资源开发效率要求	/	/
奉节县一般生态空间-生物多样性维护	空间布局约束	1.执行优先保护单元市级总体管控要求。	根据上述分析，符合优先保护单元市级总体管控要求
	污染物排放管控	/	/
	环境风险防控	/	/
	资源开发效率要求	/	/

续表（一）

<table>
<tr><td rowspan="11">其他符合性分析</td><td colspan="3">续表 1-8　项目与“三线一单”的符合性分析（涉及的环境管控单元管控要求）</td></tr>
<tr><td>管控单元</td><td>管控类别</td><td>管控要求</td><td>符合性</td></tr>
<tr><td rowspan="9">奉节县一般管控单元-大溪河鹤峰乡</td><td rowspan="3">空间布局约束</td><td>1.执行一般管控单元市级总体管控要求第一条。</td><td>符合，见上表分析</td></tr>
<tr><td>2.严格落实《奉节县畜禽规模养殖 污染治理实施方案》，不得在禁养区内布局畜禽养殖类项目；限养区不再新增畜禽养殖规模。</td><td>本项目不涉及</td></tr>
<tr><td>3.禁止河道围网养殖、水库肥水养殖和投饵网箱养殖，鼓励发展生态养殖。</td><td>本项目不涉及</td></tr>
<tr><td rowspan="5">污染物排放管控</td><td>1.旅游接待设施应同步配套建设污水处理设施以及污水管网。</td><td>本项目不涉及</td></tr>
<tr><td>2.九盘河市级水产种质资源保护区禁止新建排污口。</td><td>本项目不涉及</td></tr>
<tr><td>3.执行一般管控单元市级总体管控要求第二条。</td><td>符合，见上表分析</td></tr>
<tr><td>4.畜禽养殖规划限养区内实行畜禽养殖存栏总量控制。同时加强畜禽养殖粪污处理，继续推进资源化利用。</td><td>本项目不涉及</td></tr>
<tr><td>5.经果林等农产品种植推广科学使用化肥农药，从源头减少农业面源产生量。</td><td>本项目不涉及</td></tr>
<tr><td>环境风险防控</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>资源开发效率要求</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="3">（5）《重庆市产业投资准入工作手册》（渝发改投〔2022〕1436 号）
《重庆市产业投资准入工作手册》对重庆市各区域不予准入和限制准入类产业进行了规定。本项目为风力发电项目，属于“电力、热力、燃气及水生产和供应业”，根据规定，风力发电不属于不予准入类和限制准入类产业。
因此，本项目的实施符合渝发改投〔2022〕1436 号文的规定。
（6）《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）
根据本项目林勘专业单位的林地调查情况，本项目共占用林地约 2.4hm^2，主要为乔木林地和灌木林地，占用的乔木林地不属于天然林地，不属于国家公益林。
同时，根据《奉节县林业局关于重庆华电奉节杉树包三期风电项目核准前相关支持性意见的复函》（奉节（林函〔2023〕238 号）及本次评价核实，本项目用地范围不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等自然保护地，不涉及鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域。</td></tr>
</table>

其他符合性分析

表 1-8 本项目与《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》符合性分析

序号	内容		符合性分析
1	林地禁建区域	严格保护生态功能重要、生态脆弱敏感区域的林地。自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域以及沿海基于林带和消浪林带，为风电场项目禁止建设区域。	符合。 ①根据《奉节县林业局关于重庆华电奉节杉树包三期风电项目核准前相关支持性意见的复函》（奉节林函〔2023〕238 号），本项目用地范围不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等自然保护地； ②根据本次评价生态环境影响分析，本项目不涉及鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域。
2	林地限制范围	风电场建设应当节约集约使用林地。风机基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等，禁止占用天然乔木林（竹林）地、年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。	符合。 ①本项目所有占地均不涉及天然乔木林（竹林）地；项目所在奉节县年降雨量 1000~1500 毫米，不属于禁止建设区域。 ②本项目所有用地不涉及国家级公益林地中的有林地。 ③根据《奉节县林业局关于重庆华电奉节杉树包三期风电项目核准前相关支持性意见的复函》（奉节林函〔2023〕238 号），本项目基本符合林资发〔2019〕17 号要求。

综上所述，本项目符合《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发〔2019〕17 号）要求。本次评价要求本项目在开工前，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理规范得通知》（林规资〔2021〕5 号）、《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局 35 号令）的要求，提交申请使用林地的相关材料，在取得林业主管部门审批手续后方可开工建设。

（7）穿越生态保护红线符合性分析

本项目集电线路涉及生态保护红线，其中，地埋线路穿越生态保护红线约 5.4km，架空线路穿越生态保护红线约 3.6km，架空线路 21 个塔基均位于生态保护红线内，占地面积约 0.21hm^2。项目涉及的生态保护红线类型均为生物多样性维护生态保护红线。

本项目集电线路与“奉节高桥风电项目”新建 110kV 输电线路工程一并开展了不可避让生态保护红线论证，已编制完成《奉节县太和乡太平洞至青龙镇红阳输电线路工程不可避让生态保护红线论证报告》，并于 2025 年 3 月取得《奉节县人民政府关于奉节县太和乡太平洞至青龙镇红阳输电线路工程符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》。

续表（一）

其他符合性分析	根据《奉节县太和乡太平洞至青龙镇红阳输电线路工程不可避让生态保护红线论证报告》结论及《奉节县人民政府关于奉节县太和乡太平洞至青龙镇红阳输电线路工程符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》：项目全线位于奉节县境内，不涉及新增建设用地，符合《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》和《关于加强生态保护红线实施管理的通知》（渝规资〔2023〕323 号）文件明确的生态红线范围内允许 10 种有限人为活动**第六类**。经分析论证，线路和塔基础确实无法完全避让相关生态保护红线，但通过方案比选和设计优化，通过采取生态环境保护和恢复措施可以做到对环境和生态保护红线完整性及连通性的影响轻微。项目对环境及生态保护红线的不利影响在采取相应措施后可降低到最低程度，工程建设可行。 因此，本项目涉及生态保护红线段符合《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》和《关于加强生态保护红线实施管理的通知》（渝规资〔2023〕323 号）等相关要求。

二、建设内容

地理位置	本项目位于奉节县吐祥镇，中心坐标：109° 8'58"东 30° 40'2"北，距奉节县城约 45km，场区主要地貌为山地，机位海拔高程为 1368m~1600m。 本项目与杉树包一期、二期风电场均为单独立项的新建项目，不属于扩建项目。本项目与杉树包一期、二期风电场最近距离约 11km，与周边最近风电场（华能金凤山风电场）最近距离约 1.9km。由于距离较远，**因此本次评价不再考虑与周边风电场的叠加影响。**
项目组成及规模	**2.1 项目组成** 本项目总装机规模 30MW，永久工程包括 6 台单机容量为 5.0MW 的风力发电机（总容量为 30MW）、6 台 35kV 箱式变压器、1 回 35kV 集电线路（架空线路 3.9km，地埋线路 5.6km）；临时工程包括风机吊装平台 6 处。 本项目场内各机位运输道路均利用现有道路以及吐祥镇规划建设的农村安防工程（道路），道路工程单独立项，不在本次评价范围内。 本项目风机出口电压为 1.14kV，经箱式变压器升压至 35kV 后经集电线路接入“奉节高桥风电项目”新建 110kV 输电线路后一并接入杉树包升压站。新建 110kV 输电线路及与本项目 35kV 集电线路汇合后线路将单独进行环境影响评价，不在本次评价范围内。本次集电线路工程范围为各风机至汇入 110kV 输电线路处为止。 本项目主要建设内容见下表。

续表（二）

项目组成及规模	表 2-1 主要建设内容		
	项目组成		建设内容
	永久工程	风力发电机及基础	6 台单机容量 5000kW（WD200-5000）风电机组，叶轮直径均为 200m，轮毂高度均为 115m；采用现浇钢筋混凝土扩展基础，底部平面半径 11m，埋深为 4m
		箱式变压器及基础	6 台 35kV 箱变，型号 6900/37，箱变基础采用天然地基，基础采用 C30 混凝土结构，尺寸 6m×4m
		集电线路	包括 1 回 35kV 集电线路，其中架空线路长度 3.9km，包含塔基 21 基，地埋线路长度 5.6km，地埋线路均沿规划建设的农村安防工程（道路）埋设。
	临时工程	风机吊装平台	每台风机机位附近设置 1 处吊装平台，用于材料堆放及风机设备安装，最大尺寸约为 50m×50m
		弃渣场	本项目不设置弃渣场，施工过程中产生的约 2.64 万 m^3 弃方均运至规划建设的农村安防工程（道路）作为路基填方利用
		临时施工场地	本项目风机吊装平台兼作设备临时堆放场地，用于堆放钢材、风机设备等，不单独设置临时施工场地
	公用工程	供水	施工用水考虑附近村庄拉水
		供电	施工用电可引接自附近村庄的 35kV 线路，较远风力发电机组场地采用柴油发电机
	环保工程	废水	施工作业废水经沉淀后回用于场地洒水；施工生活污水依托当地已有设施或施工营地新建化粪池收集处理
		固体废物	风机检修废油（900-214-08）、废油桶（900-249-08）等危险废物，采用专用容器收集后交有资质单位处置，不在风电场内设置暂存点；
		环境风险	箱变事故废油（900-220-08）通过事故油池收集后交有资质单位处置

项目组成及规模

2.2 项目规模

根据《重庆市能源局关于2023年全市风电、光伏发电开发建设有关事项的通知》（渝能源电〔2023〕）52号）及项目核准批复渝发改能源〔2023〕1534号），本项目建设规模为总装机32.2MW。

根据本项目设计方案，采用6台单机容量为5.0MW的风力发电机，总容量为30MW，未突破渝能源电〔2023〕）52号及渝发改能源〔2023〕1534号中的总装机规模。

表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	30	
2	单机容量	kW	5000	6台机组
3	年上网电量	MW·h	44071	
4	年利用小时数	h	1469	
5	总投资	万元	19600	
6	单位千瓦投资	万元	6087	静态投资
7	计划工期	月	12	
8	劳动定员	人	0	不设置升压站、开关站

2.3 永久工程

2.3.1 风力发电机及基础

（1）机组选型

根据项目可研对风电场风能参数的分析，结合风力发电机组布置原则，综合考虑主导风能方向、地形等各影响因素进行布置，最终选用6台单机容量5000kW风电机组，叶轮直径200m，轮毂高度115m，总容量30MW。

表2-3 发电机主要特性参数

序号	项目	单位	机型参数（WD200-5000）
1	台数	台	6
2	额定功率	kW	5000
3	叶片数	片	3
4	风轮直径	m	200
5	叶片长度	m	97
6	扫风面积	m^2	31400
7	切入风速	m/s	2.5
8	额定风速	m/s	8.5
9	切出风速	m/s	20.0
10	轮毂高度	m	115

项目组成及规模

（2）机组总体布置

根据本项目可研，机组布置考虑的具体原则如下：

①避开基本农田、饮用水源保护区、国家公益林及生态保护红线。

②风电机组尽量布置在风资源最好且便于施工的地区；

③风机机组尽量远离民房；

④充分减少机组之间的尾流影响；

⑤风机机组所处位置需满足机组吊装、运输、施工及设备维护要求；

⑥合理避让高压线路、重要通信线路等限制性因素。

同时，通过分析测风塔的风能资源情况，该区域的主导风能方向是 SSE，115m 高度年平均风速 4.52m/s，最终布置情况见下表及附图。

表 2-4　机组坐标位置

编号	坐标 X*	坐标 Y*	高程 m	上网小时数 h	尾流 %	年上网电量（MWh）
正选机位						
SS02	36611179	3395133	1581	1439	-7.1	7193
SS03	36610607	3394875	1546	1364	-4.9	6822
SS04	36610171	3394648	1600	1528	-6.6	7639
SS05	36609777	3394390	1588	1465	-9.1	7323
SS06	36609521	3394257	1579	1483	-10.9	7417
SS07	36609086	3394069	1536	1535	-5.3	7676
备选机位						
SS01	36611514	3395202	1538	/	/	/
SS08	36608391	3393786	1404	/	/	/
SS09	36608066	3393394	1368	/	/	/

***注：本项目坐标采用 2000 坐标系 3 度带。**

（3）风力发电机基础

本项目拟安装风力发电机组 6 台。根据地质资料及现场收资情况，基础采用扩展基础，以强风化层灰岩作为场区天然地基持力层。风机扩展基础的混凝土强度等级为 C40（F150），钢筋采用 HRB400，水泥采用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。现浇钢筋混凝土扩展基础底部平面呈半径 11.0m 的圆形，基础设计埋深 4.0m，基础下铺 100mm 厚 C20 素混凝土垫层。基础底板外缘高度 0.8m，底板中间棱台高度 2.6m；台柱直径 6.8m，台柱高度 1.1m，台柱顶面高出周围地面 0.5m，基础通过高强度地脚螺栓与塔筒连接。

项目组成及规模

表 2-5 风机基础土建工程量

序号	项目	单位	数量（6 台）	备注
1	土石方开挖	m^3	15000	
2	回填	m^3	7000	
3	混凝土 C40	m^3	5213.0	抗冻等级 F50
4	混凝土 C20	m^3	570.0	基础垫层混凝土
5	钢筋	t	510.0	
6	预埋 150mm PE 电缆管	m	1260	
7	预埋 50mm PE 电缆管	m	126	
8	C100 高强灌浆料	m^3	10.0	
9	C20 毛石混凝土	m^3	600	
10	钢材 Q235B	t	12	
11	锚栓笼	套	6.0	每套约 25t
12	碎石铺装层	m^3	558.0	
13	沉降观测点	套	6	
14	水准观测点	个	18	
15	测温点	个	78	

2.3.2 箱式变压器及基础

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

① 箱式变压器选型

根据可研报告，华式箱变技术成熟，各元器件相互隔离，任何元件故障不影响其他部分，检修、维护方便，可靠性及防腐蚀性能较好。本项目选用华式箱变，型号为 6900/37，额定容量 6900kVA，电压组合 37±2×2.5%/1.14kV，短路阻抗 Uk=7%。箱式变电站 35kV 高压侧装设熔断器和负荷开关，负荷开关采用油浸式终端型二位置负荷开关。

② 箱变基础

机组变压器较小，一般对地基变形无严格要求，根据地质资料，箱变基础初步考虑采用天然地基，箱变基础采用混凝土结构。初步设计基础下设 100mm 厚 C30 混凝土垫层。基础尺寸暂按 6m×5m 考虑。箱变下方设置事故油池，每个容积约 5m^3，满足单个箱变 2m^3 事故废油的暂存需要。

箱变基础剖面布置见附图。本项目箱变土建工程量表 2-6。

项目组成及规模

表 2-6 本项目箱式变压器及基础工程量

序号	项目	单位	数量（6 台）	备注
1	箱式变压器型号	/	6900/37	
2	额定容量	kVA	6900	
3	箱变基础尺寸	m	6m×5m	
4	土石方开挖	m^3	430	
5	回填	m^3	40	
6	混凝土 C30	m^3	306.5	
7	MU15 砖砌体	m^3	57	
8	钢筋	t	24.6	
9	事故油池	个	6	单个 $5m^3$
10	塑钢围栏	m	174	

2.3.3 集电线路

本项目风力发电机出口电压为 1.14kV，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，经过集电线路接入奉节高桥风电项目配套的 110kV 送出线路工程，一并送至杉树包升压站。

根据本项目风机布置情况，将本项目集电线路按 1 回 35kV 线路布置。根据本项目实际情况，为了节省工程造价、降低工程集电线路部分运行维护费用、减少集电线路占地面积，所以本项目集电线路采用架空线路与电缆相结合方式，在同一山脊上风机之间、风机箱变至附近电缆终端塔段采用直埋电缆。

根据本项目实际情况，结合方案的技术和经济比选，本项目 1 回 35kV 集电线路架空线路长度 3.9km，包含塔基 21 基，地埋线路长度 5.6km，地埋线路均沿规划建设的农村安防工程（道路）埋设。

本项目连接风电机组和 35kV 架空线路采用三芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套铝芯电力电缆，架空线路采用三芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套铜芯电力电缆。埋地电缆考虑采用 ZR-YJLV22-26/35kV-3×95 型。

表 2-7 集电线路工程量表

类型	内容	型号	单位	数量
地埋电缆	35kV 集电线路电力电缆	ZC-YJLV22-26/35kV 3×95	km	5.6
	35kV 电缆终端头	ZC-YJLV22-26/35kV 3×95	套	9
架空线缆	35kV 架空线 单塔单回	JL/G1A-150/25	km	3.9

项目组成及规模

2.4 临时工程

2.4.1 风机吊装平台

本项目风机多布置于山顶和山脊上，吊装平台尺寸按最大 50m×50m 设计，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，面层及垫层做法同风场的场内运输道路，局部可与运输道路重合。

为了减少施工占地对生态环境的直接影响，本次可研方案进行了优化设计，拟将所有风机吊装平台兼作为施工材料堆放场地等施工临时场地。平台内除风机基础和箱变基础外的用地为临时占地，吊装完成后，对扰动面进行表层土覆盖后采用播草籽进行绿化。

边坡主要采取坡率法进行治理，挖方边坡坡率采用 1：0.5，填方边坡坡率采用 1：1.5；同时，当开挖遇地质条件较好的岩石边坡时，可根据现场实际情况和相关规程规范，适当放小开挖边坡坡率。

2.4.2 土石方工程

根据水保方案，本项目风机吊装平台平场、风机基础及箱变基础施工等工程均涉及土石方工程，土方开挖总量为 10.24 万 m^3，回填 7.60 万 m^3，弃方 2.64 万 m^3。弃方均运至规划建设的农村安防工程（道路）作为路基填方利用，不再设置弃渣场。

表 2-8　本项目土石方平衡情况表　单位：m^3

序号	项目	挖方	填方	弃方
1	吊装平台	68000	52000	16000
2	风机基础	15000	7000	8000
3	箱变基础	430	40	390
4	集电线路	19000	17000	2000
总计		102430	76040	26390

总平面及现场布置

2.5 总平面布置

本项目风机沿山脊布置，整体呈由东北向西南呈带状分布。

施工现场主要布置风机吊装平台，兼作设备临时堆放场地，用于堆放钢材、水泥、风机设备等。

2.6 工程占地

2.6.1 占地面积统计

表 2-10 本项目用地面积

用地类型	工程内容	占地面积（m^2）	备注
永久占地	风机基础	2714.4	6 处
	箱变基础	180.0	6 处
	集电线路塔基*	2100	21 基
	小计	4994.4	
临时占地	风机吊装场地	12363.7	6 处，不含风机及箱变基础永久用地
	地埋集电线路	6687	按 1.2m 宽度计
	小计	19050.6	
总计		24045.0	

*注 1：根据可研方案，工程架空线路采用无人机放线，不设置牵张场等施工临时用地。
*注 2：根据《重庆市供用电条例》，“架空电力线路杆、塔基础不实行征地”，因此本项目集电线路塔基未列入征地范围，项目征地总面积 2894.4m^2，符合本项目用地预审与选址意见书（用字第 500236202300020 号）中用地规模不得大于 3600 m^2 的要求。

2.6.2 占地类型情况

根据现场勘查及土地利用现状图核实，本项目占地主要为乔木林地，其次为灌木林地，项目占地类型见下表。

续表（二）

总平面及现场布置	表 2-11　项目占地类型表					
	用地类型	工程内容	乔木林	灌木林地	旱地	合计
	永久占地	SS02 风机基础	452.4	/	/	452.4
		SS03 风机基础	452.4	/	/	452.4
		SS04 风机基础	452.4	/	/	452.4
		SS05 风机基础	452.4	/	/	452.4
		SS06 风机基础	452.4	/	/	452.4
		SS07 风机基础	452.4	/	/	452.4
		SS02 箱变基础	30	/	/	30
		SS03 箱变基础	30	/	/	30
		SS04 箱变基础	30	/	/	30
		SS05 箱变基础	30	/	/	30
		SS06 箱变基础	30	/	/	30
		SS07 箱变基础	30	/	/	30
		集电线路塔基	2100	/	/	2100
		小计	4994.4	/	/	4994.4
	临时占地	SS02 风机平台	2017.6	262.3	/	2279.9
		SS03 风机平台	2017.6	/	/	2017.6
		SS04 风机平台	1870.6	143.7		2014.3
		SS05 风机平台	2017.6	/	/	2017.6
		SS06 风机平台	2016.7	/	/	2016.7
		SS07 风机平台	2017.6	/	/	2017.6
		地埋集电线路	6221.1	444.9	20.9	6686.9
		小计	18178.8	851.0	20.9	19050.6
	合计		23173.2	851.0	20.9	24045.0
	备选机位	备选 SS01 风机平台	2236.9	262.3	/	2499.2
		备选 SS08 风机平台	2499.9	/	/	2499.9
		备选 SS09 风机平台	2500.0	/	/	2500.0

施工方案

2.7 施工总体布置

主要布置风机吊装平台，兼作设备临时堆放场地，用于堆放钢材、水泥、风机设备等。

2.7.1 施工材料

施工所需混凝土、碎石、石灰、粘土砖、砂、水泥、钢材等建筑材料均可在当地采购，可以满足供应。本项目采用商品混凝土，不设置搅拌站。

2.7.2 施工用电

施工临时电源可引接自附近村庄的 35kV 线路。较远风力发电机组场地可由施工承包商自备柴油发电机。

2.7.3 施工用水

施工临时生产、生活、消防用水源，利用周边现有水源或通过水车供水。各风力发电机组基础和道路施工等用水可用水车供水。

2.7.4 施工设备

表 2-13 本项目施工主要设备表

序号	设备名称	单位	数量	序号	设备名称	单位	数量
1	混凝土搅拌车	台	2	6	钢筋弯曲机	台	1
2	插入式振捣器	台	1	7	$2m^3$ 装载机	台	2
3	反铲挖掘机	台	1	8	电动打夯机	台	1
4	钢筋调直机	台	1	9	平地机	台	1
5	钢筋切断机	台	1	10	电焊机	台	1

2.7.5 施工道路

本项目位于重庆市奉节县境内，奉节县公路路网发达，G42 沪蓉高速、G6911 安康-来凤高速、G242 国道、G348 国道、S503、S504、S505 等道路穿过奉节，与乡道、村村通道路等组成四通八达的交通网。

风机大件设备从制造厂运抵安装现场，全程大抵分为三段运程：第一运段基本上为高速公路，由制造厂至站址附近高速公路出口，第二运段为国道、省道，由站址附近高速公路出口至风电场外围，第三运段多为乡道及规划农村安防工程（道路）。本项目对外交通运输线路具体如下：

①重庆市——奉节县——奉节互通，G42 包茂高速，里程约 370km；

②奉节互通——吐祥镇，G242 国道、S505 省道，里程约 88km；

③吐祥镇——本项目场址，S505 省道、乡道，里程约 10km。

续表（二）

施工方案	**2.8 施工工艺流程** **2.8.1 风机及箱变基础施工** 风机基础：材料进场→各机位定位放线→钻孔爆破→机械挖土→人工清理修正→基槽验收→垫层混凝土浇筑→预埋锚笼环支撑钢板→放线→安装锚笼环地脚螺栓支撑件→安装锚笼环→钢筋绑扎→预埋电力电缆管→支模→基础混凝土浇筑→拆模→验收→土方回填。 箱变基础：采用混凝土基础。在风机基础上进行绑扎钢筋、架设模板，浇筑基础 C30 混凝土，混凝土经过 7 天的养护期，达到相应的强度后即可进行设备安装。 **2.8.2 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。挖方施工完成后再进行回填，回填土料中不含淤泥、耕土及有机物中含量大于 5%的土质，不含粒径大于 200mm 石料。填方部分要分层夯实，压实编数和土层厚度满足规范要求。 **2.8.3 集电线路施工** **地埋段：**电缆沟施工采用机械（挖掘机）与人工相结合的方法，无钻井环节和钻浆废水产生。施工采用分段施工法，按照“开挖电缆沟→铺设电缆→回填土”进行。电缆沟开挖时，电缆沟一侧堆放开挖土，另一侧放置电缆。沟断面约为 0.8m×0.8m，挖沟深度约 1.2m。 电缆运达现场后，应严格按规格分别存放，严格遵守领用制度以免混用。电缆敷设时，对所有电缆的长度应做好登记，动力电缆应尽量减少中间接头，控制电缆做到没有中间接头。对电缆容易受损伤的部位，应采取保护措施，对于直埋电缆应每隔一定距离制作标识。开挖电缆沟时，挖掘沟槽的土方应堆放在沟槽走向的迎风一侧。电缆铺设完后，开挖土方应及时回填，回填土要逐层夯实，并恢复原有植被。电缆敷设完毕后，保证整齐美观，进入盘内的电缆其弯曲弧度应一致，对进入盘内的电缆及其它必须封堵的地方应进行防火封堵，在电缆集中区设有防鼠杀虫剂及灭火设施。 **架空段：**基础施工：一般区域塔腿小平台开挖-砌筑挡土墙-开挖塔腿基础坑-开挖接地槽-绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土-基坑回填。铁塔组装：采用分

续表（二）

施工方案	解组塔的施工方法，利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。 线路架线采用无人机放线方法施工，主要施工流程为：现场勘查（确认地形、气象条件和障碍物）→设备检查（确保无人机、导引绳及相关设备状态良好）→方案制定（根据勘查结果制定施工方案，确定飞行路径和放线点）→起飞点选择（选择合适位置，确保起飞和降落安全）→设备安装（将导引绳固定在无人机上，确保连接牢固）→导引绳展放（操作无人机沿预定路径飞行，展放导引绳）→导引绳固定（将导引绳固定在塔架或地面锚点）→回收无人机（完成任务后，无人机返回起飞点）→牵引主缆（利用导引绳牵引主电缆，完成放线）。因此，**线路放线不再设置牵张场等临时施工场地。** **2.8.4 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。本项目主吊设备采用650t汽车起重机，辅吊采用200t汽车起重机。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，现场设置风力观测站，保证风力发电机组安装顺利进行，选择天气良好、不超过安装允许风速的条件下安装风力发电机，确保安装作业安全。 **2.8.5 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，以免成箱变结构或起吊钩的变形。箱变大部分重量集中在装有铁心、绕组和绝缘油的王箱体中的变压器，高低压终端箱内大部分是空的，重量相对较轻，使用吊钩或起重机不当可能造成箱变或其附件的损坏，或引起人员伤害。在安装完毕后，接上试验电缆插头，按国家有关试验规程进行试验。 **2.8.6 风机平台边坡治理** 场地平整、地基开挖后，形成人工边坡，以岩土混合边坡为主，局部形成岩质边坡或土质边坡，浅部覆盖层及强风化岩体较破碎，完整性差，边坡自然稳定差，易产生塌滑破坏。施工期将对边坡进行放坡处理，必要时对强风化岩体进行锚喷处理，下部弱风化岩质边坡岩体完整性较好，适当喷护处理。对本工程永久性边坡采取必要的边坡治理及排水措施。

施工方案

2.9 施工进度

表 2-14　项目施工进度计划

序号	计划内容	计划时间	总工期
1	四通一平	开工	12 个月
2	首台风电机组基础浇第一方混凝上	2 个月	
3	全部风电机组基础完工	5 个月	
4	首台风电机组开始吊装	4 个月	
5	全部风电机组吊装完成	5 个月	
6	集电线路及箱变安装完成	8 个月	
7	首台风电机组并网发电	8 个月	
8	全部风电机组并网发电	7 个月	
9	首台风电机组投产发电	8 个月	
10	全部风电机组投产发电	7 个月	

2.10 施工人员

本项目前期施工人员约 20 人，高峰期施工人员约 80 人。

其他

无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

3.1 生态功能区划

根据《重庆市生态功能区划（修编）》，奉节县属于“II 三峡库区（腹地）平行岭谷低山-丘陵生态区——II1 三峡水库水体保护生态亚区——II1-1 巫山-奉节水体保护-水源涵养生态功能区”。

该功能区包括奉节、巫山两县，面积 7057.3km^2，主导生态功能为保护三峡水库水体，辅助功能为水土保持、水源涵养。生态环境保护建设方向和重点是农村面源和城镇生活污水、垃圾的污染防治，进一步提高植被覆盖度，保持水土、涵养水源，进行地质灾害、石漠化和三峡水库消落区生态环境综合整治。本区的自然保护区、国家森林公园和地质公园、风景名胜区核心区应划为禁止开发区，依法保护，严禁开发活动；长江等河流水域应重点保护。

图 3.1 本项目所在区域的生态功能区位图（《重庆市生态功能区划修编（2008）》）

3.2 生态环境现状

3.2.1 评价等级与评价范围

经现场踏查，本项目建设不涉水，故项目影响的生态环境类型主要是陆生生态。因此，本项目生态评价等级主要从陆生生态方面进行判定。项目总占地面积为 0.024 km^2 。经 GIS 空间叠加分析，项目占用生态保护红线，地埋线路穿越生态保护红线约 5.4km，架空线路穿越生态保护红线约 3.6km，架空线路 21 个塔基均位于生态保护红线内，占地面积约 0.21hm^2。

生态环境现状	根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）第 6.1.2 条，项目涉及生态保护红线，因此判定本项目生态影响评价等级为二级。 本项目集电线路及塔基工程均位于生态保护红线内，风机平台、风机基础、箱变基础等设施毗邻生态保护红线边界。依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），划定项目边界外延 1 km 的区域为生态评价范围，总面积 1435.76 hm^2，海拔高程 823-1782 m。 **3.2.2 生态调查方法** **3.2.2.1 植物与植被调查方法** **（1）植物物种调查** 植物与植被调查工作采用以现场调查为主、收集相关历史文献资料为辅的方式。项目组分别于 2024 年 8 月 25 日至 27 日以及 2024 年 12 月 26 日至 28 日开展现场调查，累计调查时长为 6 天，调查时间覆盖植物生长旺盛期，全面、系统地对区域植物植被进行勘察。同时，结合历史文献资料，综合分析区域植物植被的现状。 ①现场调查 现场调查采用路线调查与样方调查相结合的方法。针对成片农业生产区、单一人工林及乡村居住区，采用路线调查，沿设定路线观察记录植物分布与群落特征。在项目施工区域及植被发育良好地段，则实施样方调查，通过设置样方，统计植物种类、数量等信息。 对于法定珍稀濒危保护植物、古树名木及资源植物，综合运用野外调查、专家咨询和民间访问手段。野外调查时，详细记录植物生境、形态特征等；遇有疑问的植物，及时采集标本并拍摄照片，留存资料。后期在室内开展标本鉴定，借助专业工具书与技术手段，准确识别植物种类，确保调查结果科学、准确。 ②文献收集 项目组前往奉节县当地的相关部门，广泛收集各类地方资料，包括奉节县地方志、土地利用总体规划、2023 年国土变更数据，以及森林资源专项调查数据等。同时，参考权威资料《中国植物志》、《四川植被》，并综合其他有关植物及其种群的区域性研究资料，为项目评价提供全面且详实的文献支撑。

生态环境现状

（2）植被调查

植被调查采用现场踏勘与卫星遥感相结合的方法。现场踏勘运用路线调查与典型样方调查相结合的技术手段。路线调查旨在对评价区进行全面踏勘，通过全程观察，记录项目周边大致的植被类型、结构以及主要物种组成状况。典型样方调查则着重于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优先在项目所在的成片植被区域选取样地，同时兼顾全线布点的均匀性，并充分考量地形地貌、海拔等地形因素。

②所选取的样方植被类型应涵盖评价区内具有一定分布比重的主要植被类型、重要植被类型以及地带性原生植被等。尤其在植被发育良好的区域，适当增加样方数量。选取的样方需具备该植被类型群落结构的代表性，且所反映的植被类型在评价范围内具有代表性与典型性，能够在 1:50000 比例尺的制图尺度中以斑块形式呈现。

③重点调查范围为拟建项目的直接影响区，包括项目施工区域，以及本工程水土保持方案确定的临时用地区域等。

④样方面积严格遵循《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》《森林资源规划设计调查技术规程》《草地资源调查技术规程》《全球生物多样性信息网络（GBIF）数据标准》等相关技术标准规定，阔叶林、针叶林样方面积设定为 20×20 m²，灌木样方面积为 5×5 m²，草丛样方面积为 1×1 m²。记录样方内的所有物种，并借助 GPS 定位样方位置。同时，详细记录样方内植物的盖度、株数和高度等数据。

本次调查共设置 30 个样方，其中柏木林、华山松林、马尾松林、化香树+灯台树+枹栎林、慈竹林、白夹竹林、川莓灌丛、马桑灌丛、高粱蕉灌丛、芒草丛各 3 个。

表 2.2.1-1　评价区植被样方设置一览表

编号	植被类型	经度°	纬度°	位置	海拔 m
YF1	柏木林	109.168384	30.675449	机位 SS01 东北侧塔基	1233
YF2	柏木林	109.129326	30.666564	备选机位 SS08 北侧 781m 处	1083
YF3	柏木林	109.150742	30.665411	机位 SS04 南侧 234m 处	1436
YF4	华山松林	109.177087	30.67942	评价区东北侧	1662

生态环境现状

续表 2.2.1-1　评价区植被样方设置一览表

编号	植被类型	经度°	纬度°	位置	海拔m
YF5	华山松林	109.180265	30.675096	评价区东北侧	1656
YF6	华山松林	109.182398	30.678621	评价区东北侧	1772
YF7	马尾松林	109.138219	30.662029	机位 SS07 吊装平台	1536
YF8	马尾松林	109.145425	30.665071	机位 SS05 吊装平台	1587
YF9	马尾松林	109.160169	30.671593	机位 SS02 吊装平台	1589
YF10	化香树+灯台树+枹栎林	109.143711	30.666379	机位 SS06 北侧地埋路线	1519
YF11	化香树+灯台树+枹栎林	109.152363	30.669129	机位 SS03 西侧地埋路线	1519
YF12	化香树+灯台树+枹栎林	109.157695	30.672841	机位 SS02 西北侧 274m 处	1453
YF13	慈竹林	109.14581	30.668394	机位 SS05 北侧 370m 处	1459
YF14	慈竹林	109.130875	30.656747	备选机位 SS08 南侧 321m 处	1295
YF15	慈竹林	109.171157	30.669014	机位 SS01 东南侧 799m 处	1155
YF16	白夹竹林	109.129223	30.651631	备选机位 SS09 南侧 527m 处	1168
YF17	白夹竹林	109.169874	30.685179	机位 SS01 东北侧 1565m 处	1097
YF18	白夹竹林	109.162846	30.67826	机位 SS01 北侧 683m 处	1414
YF19	川莓灌丛	109.120835	30.654722	机位 SS09 西侧 655m 处	1067
YF20	川莓灌丛	109.153754	30.659193	机位 SS03 南侧 1117m 处	977
YF21	川莓灌丛	109.141771	30.653022	机位 SS06 南侧 1197m 处	982
YF22	马桑灌丛	109.14627	30.676346	机位 SS04 北侧 1055m 处	1203
YF23	马桑灌丛	109.132914	30.672204	备选机位 SS08 北侧 1405m 处	1096
YF24	马桑灌丛	109.157431	30.666493	机位 SS03 东南侧 440m 处	1302
YF25	高粱蕉灌丛	109.135567	30.651845	备选机位 SS09 东南侧 910m 处	1085
YF26	高粱蕉灌丛	109.117276	30.654107	备选机位 SS09 西侧 992m 处	1110
YF27	高粱蕉灌丛	109.123133	30.652219	备选机位 SS09 西南侧 601m 处	1114
YF28	芒草丛	109.137323	30.669718	机位 SS06 西南侧 838m 处	1225
YF29	芒草丛	109.161632	30.681826	机位 SS01 北侧 1092m 处	1275
YF30	芒草丛	109.150328	30.673616	机位 SS03 西北侧 604m 处	1325

（3）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）以及其他相关图件等配准，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。

生态环境现状	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。 **（4）生态敏感区调查** 通过广泛收集资料并深入分析，同时结合现场踏查与居民访谈，对项目周边生态敏感区展开调查。在完成资料收集分析以及现场踏勘工作后，明确生态敏感区的分布状况。随后，运用 RS（遥感）、GIS（地理信息系统）、GPS（全球定位系统）技术，开展相关数据采集与制图工作，计算生态敏感区与项目红线的位置关系。最后，结合现场勘查结果，对项目可能给生态敏感区带来的影响进行预测与分析。 **3.2.2.2 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。野外调查工作以项目区为重点开展。共设置 8 条样线，样线总长 18.67 km，全面涵盖针叶林、竹林、阔叶林、灌丛、草地、农田、居民点、水域等 8 类野生动物分布生境类型。调查过程中，详细记录沿途出现的野生动物种类及数量。 野生动物调查时间在 2024 年 8 月 25 日至 27 日，2024 年 12 月 26 日至 30 日，累计 8 天，调查日期涉及沿线野生动物夏季繁殖期以及候鸟越冬期。 （1）两栖类爬行类调查 ①常规路线调查法 在开展动物样线调查时，重点聚焦沿线的陆地与湿润生境，详细记录所出现的物种种类。针对部分夜间活动的物种，主要于夜间通过照明寻找的方式进行观测，并做好相关记录。 ②文献收集 在文献资料的收集与分析工作中，着重收集并查阅了《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》等相关文献资料。随后，对上述各类资料进行综合分析，以此判断评价区陆栖脊椎动物的现状。 （2）鸟类调查 ①常规路线调查法 本次调查重点围绕项目工程区域展开。在白天，调查人员借助 8×42 双

续表（三）

生态环境现状	目望远镜搭配长焦镜头，细致记录沿途所观察到的鸟类种类与数量。与此同时，详细记录调查线路所穿越的生境类型，以及海拔幅度等关键环境因子。 夜间调查则沿着评价区道路开展，采用灯光诱鸟法对夜间鸟类迁徙情况进行调查。调查时段通常设定在 19:00 - 22:00，在此期间，调查人员利用灯光吸引鸟类，仔细记录沿途所听所见的鸟类种类和数量。 ②访问调查法 针对鸡形目鸟类、猛禽等在野外考察中不易发现的大型鸟类，采用利用其求偶期鸣叫声结合访问调查的方式开展研究。调查人员携带专业鸟类图鉴，以非诱导性的提问方式，向长期身处当地环境的村民以及熟悉基层林业情况的管理人员进行咨询。之后，依据自身专业知识，对访问所获取的鸟类信息进行甄别筛选，从而确定评价区域内可能分布的此类鸟类种类。 ③查阅文献 本次评价所采用的鸟类本底数据，参考了涵盖评价区鸟类资源报道的相关文献。着重收集并深入查阅了《中国鸟类野外手册》《重庆鸟类名录 8.0》《重庆市鸟类名录及其生态地理分布》等专业资料。 （3）兽类调查 ①野外实地考察 野外实地考察围绕评价范围展开，旨在深入了解主要自然景观以及兽类分布现状。考察过程中，着重观察植被类型、生境条件等与兽类生存紧密相关的资源要素。 同时，将动物的足迹、叫声、粪便、取食痕迹等作为重点观察对象，通过这些线索，把握兽类在评价区域内的活动情况与生存状态，为全面掌握兽类分布现状提供详实依据。 ②实地访问调查 采用非诱导式访谈方法，针对区域兽类的历史活动及出没情况，向沿途过往的当地乡民以及林业部门工作人员进行调研。通过与他们交流，获取兽类在该区域的过往踪迹、常见活动地点等一手信息，以此丰富区域兽类分布及活动数据。

生态环境现状

③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》等权威文献，同时紧密结合评价区域的生境特征以及前期访问调查所获取的结果，开展系统梳理工作。通过综合分析，整理确定评价区范围内的兽类名录，确保名录全面、准确反映该区域兽类物种情况。

表 3.2.2-1　陆生脊椎动物样线调查一览表

编号	调查生境	起点经度	起点纬度	止点经度	止点纬度	长度 km
YX1	针叶林、灌丛、农田、居民点	109.172829	30.686192	109.179324	30.670765	2.10
YX2	针叶林、竹林、草地、农田、居民点	109.128532	30.671168	109.130678	30.651582	2.66
YX3	针叶林、竹林、阔叶林、农田、居民点、水域	109.144843	30.677851	109.16023	30.671605	2.15
YX4	针叶林、竹林、草地、农田、居民点	109.140286	30.670588	109.134436	30.656656	2.29
YX5	针叶林、竹林、草地、农田、居民点	109.152914	30.673961	109.169218	30.675247	2.12
YX6	针叶林、阔叶林、灌丛、农田、居民点、水域	109.155627	30.660621	109.158736	30.671332	2.12
YX7	针叶林、竹林、灌丛、农田、居民点、水域	109.173133	30.670177	109.147625	30.660919	2.74

3.2.3 调查内容及评价方法

（1）调查内容

生态环境现状调查涵盖多方面内容。重点围绕评价区生态环境特征展开，详细探究珍稀濒危保护物种、植物与植被现状、野生动物现状以及农业生态现状等情况。针对植被发育良好区域，以及野生重点保护动植物、地方特有种，实施重点调查。

（2）评价方法

在完成资料收集与深入分析、现场踏勘等前期工作后，明确界定评价区域内的敏感目标，并掌握评价区植被分布状况。借助专业软件，对评价区的土地利用数据、植被数据进行解译处理，进而生成各类分类统计图。

生态环境现状

3.2.4 评价区植被及植物类型及特征

3.2.4.1 评价区植被类型及其种类组成

依据《四川植被》，本项目所在区域植被属于川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带——川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带——盆边东南部中山植被地区——七曜山北部植被小区。

根据《中国植被》、《四川植被》中植被分类体系，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、5 个植被亚型、10 个群系，人工植被 2 个植被型、2 个植被亚型、6 个群系。。

表 3.2.4-1　评价区植被类型一览表

类型	植被型	群系纲	群系
自然植被	一、针叶林	（一）亚热带常绿针叶林	1.柏木林
			2.华山松林
			3.马尾松林
	二、阔叶林	（二）亚热带山地落叶阔叶林	4.化香树+灯台树+枹栎林
	三、竹林	（三）亚热带竹林	5.慈竹林
			6.白夹竹林
	四、灌丛	（四）山地灌丛	7.川莓灌丛
			8.马桑灌丛
			9.高粱蕉灌丛
	五、稀树草丛	（五）山地草丛	10.芒草丛
人工植被	六、人工林	（六）经济林	11.人工核桃林
			12.人工银杏林
			13.人工水杉林
			14.人工湿地松林
			15.人工木樨林
	七、耕地	（七）旱地	16.玉蜀黍、蔬菜
非植被	住宅		房屋等
	交通用地		道路
	其他		设施农用地、特殊用地、水域、裸地等
合计			

续表（三）

生态环境现状	 柏木林 华山松林 马尾松林 白夹竹林 慈竹林 化香树+灯台树+枹栎林 川莓灌丛 马桑灌丛

续表（三）

<table>
<tr>
<td>生态环境现状</td>
<td>

高粱蕉灌丛

芒草丛

人工木樨林

耕地植被

图 3.2.4.1　评价区部分植被类型现场照片
1.自然植被
（1）华山松林
华山松林喜温凉湿润的环境，多见于评价区坡度稍平缓的阴坡或半阴坡，系人工栽培林。群落外貌绿色，树冠塔形，树势优美，林冠不整齐。林木总郁闭度 0.3-0.6，高 10-20m，最高 40m；胸径 15-30cm，最大 50cm。乔木层以华山松为优势种，常伴有针叶和阔叶树种，针叶树种有马尾松等，阔叶树种有上，多为落叶阔叶树种，如四照花、头状四照花、藏刺榛、野漆、亮叶桦、红桦、青榨械、多种鹅耳枥属物种等，红麸杨、三桠乌药、石灰花楸等，一般高 8-15m，常组成第二亚层。
灌木层高 0.8-2.5m，以箬竹为主，盖度可达 60%以上，其中还杂有稀疏的卫矛、烟管荚蒾、猫儿刺等；灌木层中不含竹类的在 20%以下。除上述种类外，还有马桑、胡颓子、青荚叶等。
草本层高 20-50cm，盖度随灌木层盖度而变化。灌木层如以竹类为主，则草本层稀疏；反之，草本层盖度大。常见的有茅叶荩草、蕨、薹草(Carex sp.)、打破碗花花、牡蒿等。
层外植物有翼梗五味子等。
</td>
</tr>
</table>

续表（三）

生态环境现状	（2）马尾松林 评价区分布的马尾松林均为人工种植而成的单优势群落，其乔木层盖度多在 50%~80%左右，乔木树种除马尾松以外，有白栎、杉木、大叶杨、麻栎、栓皮栎、灯台树、化香树、青冈、亮叶桦、野漆、柏木等伴生。 灌木层中，盖度在 10%以上灌木主要有铁仔、菱叶海桐、细枝柃和火棘以及白栎、交让木幼树，平均高度 1~2m。其他常见灌木还有猴樟、小果蔷薇、豪猪刺、十大功劳、异叶榕、多花勾儿茶、野花椒、三花假卫矛、异叶梁王茶、阔叶十大功劳、球核荚蒾、马桑和百两金等。 盖度大于 10%的草本植物主要有少花万寿竹和龙牙草。狗脊、蝴蝶花、点腺过路黄、卷叶黄精、白茅、薹草、乌蕨和石韦等，总盖度 60%左右。另外，还分布有较多的紫菀、糯米团、尖叶长柄山蚂蟥、大火草、荩草等，均匀分布样地中。 层间层有菝葜、大金刚藤、地果等。 （3）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。 柏木生长较稀疏，郁闭度通常在 0.5-0.7，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、乌桕、油桐、麻栎、棕榈混生。 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、铁仔、火棘、小果蔷薇、缫丝花、棕榈、插田蕉、鼠李等。 草本层郁闭度在 0.4 左右，主要种类有芒、白茅、五叶草莓、褐果薹草、渐尖毛蕨、茅叶荩草、江南卷柏、夏枯草、肺筋草等。 层间层有菝葜、常春藤、地果等物种。 （4）化香树+灯台树+枹栎林 化香树+灯台树+枹栎林在评价区内分布面积较少，群落外貌呈翠绿色，林冠层次不齐。乔木层主要以化香树、灯台树、枹栎为主，还伴有白栎、栓皮栎、交让木、华山松、马尾松、川黔千金榆、青榨槭、野漆等。 灌木层以木竹、拐棍竹为主，盖度可达 60%以上，其中还杂有稀疏的卫矛、烟管荚蒾、猫儿刺等、小果蔷薇、木姜子、蜡莲绣球、金佛山荚蒾、黄毛楤木、

续表（三）

生态环境现状	菝葜、川莓、鸡爪茶等；灌木层中不含竹类的在 20%以下。除上述种类外，还有马桑、胡颓子、青荚叶等。 草本层高 20-50cm，盖度随灌木层盖度而变化。灌木层如以竹类为主，则草本层稀疏；反之，草本层盖度大。常见的有矮桃、蕺菜、蜂斗菜、艾、牛尾蒿、牛膝、茅叶荩草、蕨、薹草(*Carex* sp.)、打破碗花花、牡蒿、天名精、车前、夏枯草、竹叶草、过路黄、吉祥草、落新妇、多须公、华蟹甲等。 层外植物有两型豆、茜草、北五味子等。 （5）慈竹林 评价区慈竹林为人工栽培，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。 灌木层以棕榈的盖度最大，达 10%，其他有荚蒾、蜡莲绣球、女贞等。 草本层有车前、一年蓬、牛蒡、牛尾蒿、艾、水芹、落新妇等。 层间层有常春藤等。 （6）白夹竹林 评价区白夹竹林主要为人工栽培。白夹竹高 1-3m，径粗 1-2cm。竹林中常残留有黑壳楠、木姜子、化香树、刺楸、领春木、山胡椒、油茶、梁王茶等。 灌木层盖度多在 50%以下。主要种类有柃木、冬青、悬钩子、蜡莲绣球、青荚叶、铁仔、荚蒾和海金子等。 草本盖度为 10%左右。主要种类有鸢尾、薹草、麦冬、蹄盖蕨等。 （7）马桑灌丛 群落盖度约 40%~50%，除了优势种马桑外，群落还有火棘、铁仔、山矾、金佛山荚蒾、皱叶荚蒾、盐麸木、海金子、构、野花椒、野桐等伴生。 草本层盖度约 20%~30%，主要以芒、白茅、大白茅为优势，其他还有茅叶荩草、蜈蚣草、蒌蒿、五节芒、艾蒿、蕨、东风草、龙牙草、渐尖毛蕨、翠云草等。 层间层有葛等。 （8）川莓灌丛 川莓灌丛广泛分布于林缘荒地，群落外貌呈灰绿色。川莓作为灌丛优势种，高 2～4m，盖度 40%左右，群落总盖度 40%～60%，伴生种类有野蔷薇、火棘、

生态环境现状	单瓣缫丝花、马桑、蜡莲绣球、水红木、山胡椒等。 草本层盖度较小，约为25%，主要种类有芒、蜈蚣草、矮桃、一年蓬、贯众、里白、虎耳草、车前、小蓬草、野棉花等。 层间层以崖爬藤、日本薯蓣、茜草等为主。 （9）高粱蔗灌丛 高粱蔗灌丛在评价区内零星分布于林间空地、林缘。灌木层盖度约70%~85%，群落高2~4m，以高粱蔗为优势种，伴生物种主要有马桑、小果蔷薇、火棘、盐麸木、铁仔、荚蒾、白叶莓等。 草本盖度约20%，主要为野菊、小蓬草、五节芒、多须公、芒萁等。 层间层植物有茜草、细毡毛忍冬等。 （10）芒草丛 芒灌草丛在评价区内分布较为普遍，主要分布于山坡、退耕地和开阔的灌丛空隙中，群落外貌随季节变化较大，春夏季翠绿色，秋、冬季金黄色。群落中，芒的平均高度在1.5m左右，总盖度通常在60%左右，以聚集分布占多数。其他草本植物还有干旱毛蕨、野雉尾金粉蕨、苋草、白茅、狗尾草、繁缕、一年蓬、鬼针草、五月艾、十字薹草、龙牙草、野菊、香青等。 **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，经济林主要为人工核桃林、人工银杏林、人工水杉林、人工湿地松林、人工木樨林。 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，草本为矛叶苋草、小蓬草、藜等，层间层主要为日本薯蓣。 耕地植被主要以玉蜀黍、蔬菜为主。 **3.2.4.2 评价区植物资源现状及特征** 本次评价运用植被指数法，基于遥感数据估算植被覆盖度。数据源选取美国陆地资源卫星Landsat8于2024年8月拍摄的影像，其分辨率为30m。借助ENVI系统（The Environment for Visualizing Images），对影像数据进行处理，计算出表征地表植被生长状况的归一化植被指数NDVI。随后，基于NDVI，运用像元二分法估算植被覆盖度，进而生成植被覆盖度等级分布图，最终经重分类操作，完成评价区植被覆盖度（FVC）的计算。

生态环境现状

考虑到亚热带植被的生态特性，并参考邻近地域植被覆盖变化研究中的分级阈值设定，本项目将评价区植被覆盖度划分为 5 个等级，分别为低植被覆盖度、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）估算结果来看，评价范围内各区间植被覆盖度存在差异。评价区整体以高度植被覆盖度为主，占比达 73.36%，低植被覆盖区域主要集中在村庄、道路等地段。

表 3.2.4-2　评价区植被覆盖度统计表

覆盖度类型	覆盖度	面积（hm²）	占比
低植被覆盖度	0～10%	26.67	1.86%
较低植被覆盖度	10%～40%	24.15	1.68%
中度植被覆盖度	40%～60%	95.21	6.63%
较高植被覆盖度	60%～80%	236.39	16.46%
高度植被覆盖度	80%～100%	1053.34	73.36%
合计		1435.76	100.00%

（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 314 属 491 种。其中蕨类植物 16 科 25 属 33 种，裸子植物 3 科 8 属 10 种，被子植物 106 科 281 属 448 种。

表 3.2.4-3　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	16	25	33
裸子植物	3	8	10
被子植物	106	281	448
合计	125	314	491

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 289 个属，其中热带分布属 111 个，温带分布属 139 个，评价区种子温带属与热带属的比例为 1.25:1，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。有 5 个中国特有属，为水杉属 *Metasequoia*、华蟹甲属 *Sinacalia*、杉木属 *Cunninghm²mia*、喜树属 *Camptotheca*、银杏属 *Ginkgo*。

续表（三）

生态环境现状

表 3.2.4-4　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	比例
1	世界分布	34	11.76%
2	泛热带分布	47	16.26%
2.2	热带亚洲、非洲和中、南美洲间断分布。	3	1.04%
3	热带亚洲和热带美洲间断分布	7	2.42%
4	旧世界热带分布	14	4.84%
5	热带亚洲至热带大洋洲分布	6	2.08%
6	热带亚洲至热带非洲分布	12	4.15%
6.2	热带亚洲和东非或马达加斯加间断分布	1	0.35%
7	热带亚洲(印度-马来西亚）分布	16	5.54%
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	0.35%
7.3	缅甸、泰国至华西南分布。	4	1.38%
热带分布（2—7）小计		**111**	**38.41%**
8	北温带分布	58	20.07%
8.4	北温带和南温带间断分布“全温带”	9	3.11%
8.5	欧亚和南美洲温带间断分布。	1	0.35%
8.6	地中海、东亚、新西兰和墨西哥-智利间断分布。	1	0.35%
9	东亚和北美洲间断分布	20	6.92%
10	旧世界温带分布	7	2.42%
10.1	地中海区、西亚（或中亚）和东亚间断分布。	3	1.04%
10.2	地中海区和喜马拉雅间断分布。	1	0.35%
11	温带亚洲分布	2	0.69%
14	东亚分布	25	8.65%
14.1	中国-喜马拉雅分布。	3	1.04%
14.2	中国-日本分布。	9	3.11%
温带分布小计（8-14）		**139**	**48.10%**
15	中国特有分布	5	1.73%
合计		**289**	**100.00%**

（2）评价区重要植物物种

①国家级重点保护植物

按照中华人民共和国国务院 2021 年 9 月 7 日《国家重点保护野生植物名录》中所列物种，在野外调查中发现有种植于村旁宅旁、道路两侧的水杉 *Metasequoia glyptostroboides*、厚朴 *Houpoea officinalis*、银杏 *Ginkgo biloba*（野生种为国家保护植物），均为人工栽培。

续表（三）

生态环境现状	根据《中华人民共和国野生植物保护条例》，野生植物指原生地天然生长的珍贵植物和原生地天然生长并具有重要经济、科学研究、文化价值的濒危、稀有植物，人工栽植物种不属于野生植物。因此，**在本次评价中水杉、厚朴、银杏不作为国家级重点保护野生植物**。 ②重庆市重点保护植物 按照《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）中所列物种，在野外调查中和相关文献资料中没有发现和记载重庆市重点保护野生植物。 ③古树名木 根据奉节县古树名木一张图，本次评价范围内未分布有挂牌的古树名木。 ④受胁植物物种 参考《中国生物多样性红色名录——维管植物卷》，在评价区所分布的维管植物中，涉及2种濒危物种，分别为水杉和银杏；2种易危物种：淫羊藿 *Epimedium brevicornu*，胡桃 *Juglans regia*。 经实地调查确认，该区域内的胡桃、水杉和银杏均为人工栽培种，并非自然生长状态下的濒危野生种群。无极危物种的分布。 ⑤特有种 评价区各类特有植物的确定，主要参考已出版发行的《中国植物志》《中国树木志》各卷册。 经鉴定，评价区有66种中国特有植物，多数物种如柏木 *Cupressus funebris*、崖花子 *Pittosporum truncatum*、慈竹 *Bambusa emeiensis*、华蟹甲 *Sinacalia tangutica*、翠云草 *Selaginella uncinata*、来江藤 *Brandisia hancei*、贯众 *Cyrtomium fortunei*、川莓 *Rubus setchuenensis*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、悬钩子蔷薇 *Rosa rubus*、藤构 *Broussonetia kaempferi*、金佛山荚蒾 *Viburnum chinshanense*、烟管荚 *Viburnum utile*、十大功劳 *Mahonia fortunei*、淫羊藿 *Epimedium brevicornu* 等系重庆地区的常见物种，在评价区内出现的频率较高，分布点较多。

续表（三）

生态环境现状	表 3.2.4-5 评价区特有植物一览表					
	科名	科拉丁文	中文名	学名	评估等级	特有种
	菝葜科	*Smilacaceae*	短梗菝葜	*Smilax scobinicaulis*	LC	√
	菝葜科	*Smilacaceae*	柔毛菝葜	*Smilax chingii*	LC	√
	菝葜科	*Smilacaceae*	托柄菝葜	*Smilax discotis*	LC	√
	柏科	*Cupressaceae*	柏木	*Cupressus funebris*	LC	√
	柏科	*Cupressaceae*	水杉	*Metasequoia glyptostroboides*	EN	√
	报春花科	*Primulaceae*	点腺过路黄	*Lysimachia hemsleyana*	LC	√
	车前科	*Plantaginaceae*	华中婆婆纳	*Veronica henryi*	LC	√
	冬青科	*Aquifoliaceae*	猫儿刺	*Ilex pernyi*	LC	√
	豆科	*Fabaceae*	多花胡枝子	*Lespedeza floribunda*	LC	√
	豆科	*Fabaceae*	锦鸡儿	*Caragana sinica*	LC	√
	海桐花科	*Pittosporaceae*	崖花子	*Pittosporum truncatum*	LC	√
	禾本科	*Poaceae*	慈竹	*Bambusa emeiensis*	LC	√
	禾本科	*Poaceae*	木竹	*Bambusa rutila*	DD	√
	禾本科	*Poaceae*	箬竹	*Indocalamus tessellatus*	LC	√
	桦木科	*Betulaceae*	川黔千金榆	*Carpinus fangiana*	LC	√
	桦木科	*Betulaceae*	红桦	*Betula albosinensis*	LC	√
	桦木科	*Betulaceae*	亮叶桦	*Betula luminifera*	LC	√
	桦木科	*Betulaceae*	桤木	*Alnus cremastogyne*	LC	√
	黄杨科	*Buxaceae*	野扇花	*Sarcococca ruscifolia*	LC	√
	夹竹桃科	*Apocynaceae*	紫花络石	*Trachelospermum axillare*	LC	√
	菊科	*Asteraceae*	革叶蒲儿根	*Sinosenecio subcoriaceus*	LC	√
	菊科	*Asteraceae*	华蟹甲	*Sinacalia tangutica*	LC	√
	卷柏科	*Selaginellaceae*	翠云草	*Selaginella uncinata*	LC	√
	列当科	*Orobanchaceae*	来江藤	*Brandisia hancei*	LC	√
	鳞毛蕨科	*Dryopteridaceae*	贯众	*Cyrtomium fortunei*	LC	√
	毛茛科	*Ranunculaceae*	大火草	*Anemone tomentosa*	LC	√
	毛茛科	*Ranunculaceae*	西南唐松草	*Thalictrum fargesii*	LC	√
	葡萄科	*Vitaceae*	三叶崖爬藤	*Tetrastigma hemsleyanum*	LC	√
	蔷薇科	*Rosaceae*	川莓	*Rubus setchuenensis*	LC	√
	蔷薇科	*Rosaceae*	华中樱桃	*Prunus conradinae*	LC	√
	蔷薇科	*Rosaceae*	火棘	*Pyracantha fortuneana*	LC	√
	蔷薇科	*Rosaceae*	全缘火棘	*Pyracantha loureiroi*	LC	√
	蔷薇科	*Rosaceae*	五叶草莓	*Fragaria pentaphylla*	LC	√
	蔷薇科	*Rosaceae*	悬钩子蔷薇	*Rosa rubus*	LC	√
	蔷薇科	*Rosaceae*	宜昌悬钩子	*Rubus ichangensis*	LC	√
	蔷薇科	*Rosaceae*	竹叶鸡爪茶	*Rubus bambusarum*	LC	√
	秋水仙科	*Colchicaceae*	长蕊万寿竹	*Disporum longistylum*	LC	√
	忍冬科	*Caprifoliaceae*	匍匐忍冬	*Lonicera crassifolia*	LC	√
	瑞香科	*Thymelaeaceae*	小黄构	*Wikstroemia micrantha*	LC	√
	桑科	*Moraceae*	藤构	*Broussonetia kaempferi*	LC	√
	莎草科	*Cyperaceae*	柄果薹草	*Carex stipitinux*	LC	√
	山茱萸科	*Cornaceae*	喜树	*Camptotheca acuminata*	LC	√
	十字花科	*Brassicaceae*	小叶碎米荠	*Cardamine microzyga*	LC	√

生态环境现状

续表 3.2.4-5　评价区特有植物一览表

科名	科拉丁文	中文名	学名	评估等级	特有种
鼠李科	*Rhamnaceae*	薄叶鼠李	*Rhamnus leptophylla*	LC	√
鼠李科	*Rhamnaceae*	勾儿茶	*Berchemia sinica*	LC	√
鼠李科	*Rhamnaceae*	鼠李	*Rhamnus davurica*	LC	√
卫矛科	*Celastraceae*	三花假卫矛	*Microtropis triflora*	LC	√
五福花科	*Adoxaceae*	金佛山荚蒾	*Viburnum chinshanense*	LC	√
五福花科	*Adoxaceae*	烟管荚蒾	*Viburnum utile*	LC	√
五福花科	*Adoxaceae*	皱叶荚蒾	*Viburnum rhytidophyllum*	LC	√
五加科	*Araliaceae*	黄毛楤木	*Aralia chinensis*	LC	√
五加科	*Araliaceae*	细柱五加	*Eleutherococcus nodiflorus*	LC	√
五列木科	*Pentaphylacaceae*	短柱柃	*Eurya brevistyla*	LC	√
小檗科	*Berberidaceae*	巴东小檗	*Berberis veitchii*	LC	√
小檗科	*Berberidaceae*	豪猪刺	*Berberis julianae*	LC	√
小檗科	*Berberidaceae*	阔叶十大功劳	*Mahonia bealei*	LC	√
小檗科	*Berberidaceae*	南川小檗	*Berberis fallaciosa*	LC	√
小檗科	*Berberidaceae*	十大功劳	*Mahonia fortunei*	LC	√
小檗科	*Berberidaceae*	淫羊藿	*Epimedium brevicornu*	VU	√
绣球花科	*Hydrangeaceae*	蜡莲绣球	*Hydrangea strigosa*	LC	√
玄参科	*Scrophulariaceae*	醉鱼草	*Buddleja lindleyana*	LC	√
银杏科	*Ginkgoaceae*	银杏	*Ginkgo biloba*	EN	√
芸香科	*Rutaceae*	野花椒	*Zanthoxylum simulans*	LC	√
樟科	*Lauraceae*	川黔润楠	*Machilus chuanchienensis*	NT	√
樟科	*Lauraceae*	红果黄肉楠	*Actinodaphne cupularis*	LC	√
樟科	*Lauraceae*	木姜子	*Litsea pungens*	LC	√

*注：LC 指无危（Least Concern），VU 指易危（Vulnerable），EN 指濒危（EN, Endangered），DD 指数据缺乏（Data Deficient）。

⑥极小种群

按照《全国极小种群野生植物名录》（2022 版）中所列物种，结合现场调查和历史资料分析，评价区没有极小种群物种的分布。

（3）评价区外来入侵植物物种

根据《中国外来入侵植物名录》中所列物种，评价区分布有 35 种外来入侵植物。

根据农业农村部会同自然资源部、生态环境部、住房和城乡建设部、海关总署和国家林草局组织制定的《重点管理外来入侵物种名录》（农业农村部公告第 567 号）中所列物种，评价区有重点管理外来入侵物种 3 种，分别为落葵薯 *Anredera coradijolia*、小蓬草 *Erigeron canadensis*、苏门白酒草 *Erigeron sumatrensis*。

续表（三）

生态环境现状	根据《重庆市外来入侵生物名录》（生态环境局发布），评价区有外来入侵植物 7 种，分别为狗尾草 *Setaria viridis*、牛筋草 *Eleusine indica*、棕叶狗尾草 *Setaria palmifolia*、苍耳 *Xanthium sibiricum*、一年蓬 *Erigeron annuus*、藜 *Chenopodium album*、香附子 *Cyperus rotundus*。

表 3.2.4-6　评价区外来入侵植物一览表

科名	中文名	拉丁名
唇形科	风轮菜	*Clinopodium chinense*
唇形科	香薷	*Elsholtzia ciliata*
大戟科	蓖麻	*Ricinus communis*
大戟科	铁苋菜	*Acalypha australis*
豆科	葛	*Pueraria montana var. lobata*
豆科	红车轴草	*Trifolium pratense*
豆科	猪屎豆	*Crotalaria pallida*
禾本科	大白茅	*Imperata cylindrica var. major*
禾本科	狗尾草	*Setaria viridis*
禾本科	马唐	*Digitaria sanguinalis*
禾本科	牛筋草	*Eleusine indica*
禾本科	棕叶狗尾草	*Setaria palmifolia*
姜科	姜花	*Hedychium coronarium*
菊科	白酒草	*Eschenbachia japonica*
菊科	苍耳	*Xanthium sibiricum*
菊科	飞蓬	*Erigeron acris*
菊科	鬼针草	*Bidens pilosa*
菊科	泥胡菜	*Hemisteptia lyrata*
菊科	苏门白酒草	*Erigeron sumatrensis*
菊科	小蓬草	*Erigeron canadensis*
菊科	野茼蒿	*Crassocephalum crepidioides*
菊科	一点红	*Emilia sonchifolia*
菊科	一年蓬	*Erigeron annuus*
藜科	藜	*Chenopodium album*
藜科	土荆芥	*Dysphania ambrosioides*
蓼科	虎杖	*Reynoutria japonica*
蓼科	尼泊尔酸模	*Rumex nepalensis*
落葵科	落葵	*Basella alba*
落葵科	落葵薯	*Anredera cordifolia*
葡萄科	乌蔹莓	*Cayratia japonica*
茜草科	拉拉藤	*Galium spurium*
莎草科	碎米莎草	*Cyperus iria*
莎草科	香附子	*Cyperus rotundus*
莎草科	异型莎草	*Cyperus difformis*
苋科	喜旱莲子草	*Alternanthera philoxeroides*

生态环境现状

3.2.5 评价区野生动物现状

3.2.5.1 动物资源现状

经实地调查，并结合相关文献资料的系统收集，共记录到陆生野生脊椎动物 4 纲 16 目 51 科 142 种。其中，两栖纲动物隶属 1 目 4 科，计 9 种；爬行纲动物分属 1 目 6 科，共 10 种；鸟纲动物涵盖 8 目 33 科，达 111 种；哺乳纲动物包含 6 目 8 科，有 12 种。

表 3.2.5-1 评价区野生脊椎动物

类别	目	科	种
两栖类	1	4	9
爬行类	1	6	10
鸟类	8	33	111
兽类	6	8	12
合计	16	51	142

斑胸钩嘴鹛

喜鹊

黄臀鹎

白鹡鸰

图 3.2.5.1 评价区部分野生动物调查现场照片

（1）两栖类

通过野外实地调查并参考相关资料，评价区内分布及可能出现的两栖类动物隶属于 1 目 4 科，共计 9 种。在科属分布上，蛙科物种数量为 5 种，占两栖

续表（三）

生态环境现状	类总数的 55.6%；蟾蜍科 1 种，占比 11.1%；姬蛙科 2 种，占比 22.2%；树蛙科 1 种，占比 11.1%。其中，中华蟾蜍 *Bufo gargarizans* 和黑斑侧褶蛙 *Pelophylax nigromaculatus* 是较为常见的种类。 从动物地理分布来看，评价区内的两栖类动物中，东洋界物种有 7 种，广布种 2 种。按照《中国生物多样性红色名录》所列物种，评价区分布有 3 种中国特有两栖类动物——中国林蛙 *Rana chensinensis*、峨眉林蛙 *Rana omimontis*、湖北侧褶蛙 *Pelophylax hubeiensis*，无濒危、极危、易危物种分布。按照《国家重点保护野生动物名录》（2021 年）和《重庆市重点保护野生动物名录》（2023 年）所列物种，评价区内未发现和记录国家及重庆市保护的野生两栖类物种。 **（2）爬行类** 经野外实地调查和参考相关资料，评价区分布的爬行类有 1 目 6 科 10 种，属于壁虎科、蝰科、鬣蜥科、石龙子科、蜥蜴科、游蛇科，其中以游蛇科种类最多，占总数的 30%。其中铜蜓蜥 *Sphenomorphus indicus*、虎斑颈槽蛇 *Rhabdophis tigrinus*、菜花原矛头蝮 *Trimeresurus jerdonii* 较为常见，其余种类多为少见或偶见。 从动物地理区划来看，评价区的爬行类属东洋界的有 7 种，广布种 3 种。按照《中国生物多样性红色名录》所列物种，评价区分布有 3 种，分别为蹼趾壁虎 *Gekko subpalmatus*、丽纹龙蜥 *Japalura splendida*、北草蜥 *Takydromus septentrionalis*，无濒危、易危、极危物种的分布。按照《国家重点保护野生动物名录》（2021 年）和《重庆市重点保护野生动物名录》（2023 年）所列物种，评价区内未发现和记录国家和重庆市保护野生爬行类物种。 **（3）鸟类** ①数量及组成 评价区记录的鸟类共计 8 目 33 科 111 种，属于鹎科、伯劳科、戴菊科、戴胜科、鸫科、杜鹃科、鸽科、花蜜鸟科、画眉科、黄鹂科、鹟鸫科、鸠鸽科、卷尾科、椋鸟科、林鹏科、鹭科、梅花雀科、雀科、山椒鸟科、山雀科、扇尾莺科、鹟科、鹀科、绣眼鸟科、鸦科、鸦雀科、燕科、燕雀科、莺科、鹬科、长尾山雀科、雉科、啄木鸟科。其中雀形目 25 科 90 种，占比 81%，其中以鸫科种类最多，达 13 种，占比 11.7%。

续表（三）

生态环境现状	②区系分布 根据鸟类的居留区类型，评价区的鸟类中，有冬候鸟 12 种，占鸟类总种数的 10.8%；留鸟 74 种，占比 66.7%；旅鸟 4 种，占比 3.6%；夏候鸟 21 种，占比 18.9%。可见评价区的鸟类以留鸟为主。 根据郑作新 1987 年所著《中国鸟类区系纲要》中对鸟类地理分布的界定，在评价区记录的鸟类中，评价区记录的鸟类中，东洋界 66 种，占鸟类总种数的 59.5%；古北界 41 种，占比 36.9%；广布种 4 种，占比 3.6%。因此，评价区的鸟类以东洋界种占优势。 ③重点保护鸟类 按照《中国生物多样性红色名录》所列物种，评价区分布有 2 种中国特有种，分别为灰胸竹鸡 *Bambusicola thoracicus*、黄腹山雀 *Parus venustulus*，无濒危、极危、易危物种分布。按照《国家重点保护野生动物名录》（2021 年）所列物种，评价区内未发现和记录国家级重点保护鸟类。按照《重庆市重点保护野生动物名录》（2023 年）所列物种，结合相关文献资料，评价区记录有重庆市重点保护动物 3 种，分别为灰胸竹鸡、噪鹃 *Eudynamys scolopacea*、四声杜鹃 *Cuculus micropterus*。 ④项目及周边鸟类迁徙情况分析 a.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；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，经与中国鸟类迁徙通道图叠加，本项目未处于入中国鸟类迁徙通道上，详见下图。

续表（三）

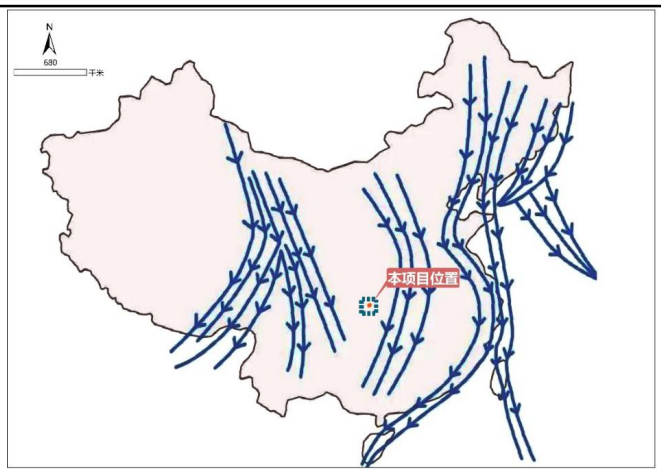
<table>
<tr>
<td>生态环境现状</td>
<td>


图 3.2.5.2　评价区在中国候鸟迁徙路径的位置图

b.在重庆市鸟类迁徙通道的位置

根据《重庆市候鸟迁徙通道范围（第一批）》，重庆市鸟类迁徙通道共 9 条，分别为大巴山脉五里坡上神门湾段迁徙通道、大巴山脉雪宝山一字梁段迁徙通道、缙云山脉段迁徙通道、明月山脉段迁徙通道、长江綦江河支流江津段迁徙通道、长江澎溪河支流汉丰湖段迁徙通道、长江龙溪河支流长寿湖段迁徙通道、长江大宁河支流大昌湖段迁徙通道、双桂湖段迁徙通道。

经叠图分析，本项目及其评价区与附近长江大宁河支流大昌湖段迁徙通道的最近直线距离为 85km。由此可见，本项目及其评价区不涉及重庆市候鸟迁徙通道范围。

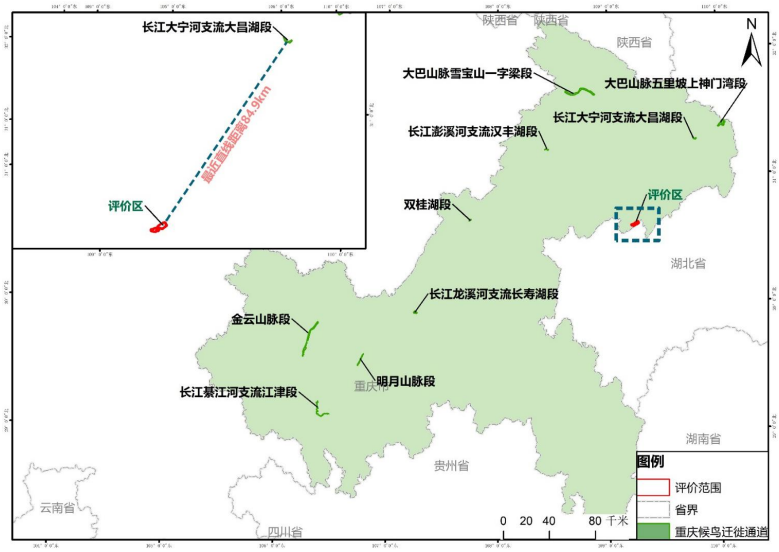


图 3.2.5.3　评价区在重庆市候鸟迁徙通道的位置图

综上结果，项目区及其评价区不在中国鸟类迁徙通道上，亦不位于重庆市候鸟迁徙通道范围。
</td>
</tr>
</table>

生态环境现状

（4）兽类

经查阅文献资料、开展实地调查以及走访当地居民，确定评价范围内的兽类动物隶属 2 目 8 科，共计 12 种，属于蝙蝠科、豪猪科、鼩鼱科、鼠科、松鼠科、兔科、鼬科、猪科。其中，以鼠科种类最多，达 5 种，占比 41.7%。

松鼠科的物种主要分布在针叶林中。鼠科物种在评价区的生境分布极为广泛，针叶林、灌丛、草坡以及农田村落等区域均有其踪迹。赤腹松鼠 *Callosciurus erythraeus*、小家鼠 *Mus musculus*、褐家鼠 *Rattus norvegicus* 在评价区内的种群数量居多。

根据《中国生物多样性红色名录》、《国家重点保护野生动物名录》（2021 年）、《重庆市重点保护野生动物名录》（2023 年），评价区没有发现和记录有中国特有种、濒危、极危、易危物种，以及国家和重庆市重点保护兽类。

3.2.5.2 评价区重要动物物种

根据《重庆市重点保护野生动物名录》（2023 年）所列物种，结合相关文献资料，评价区记录有重庆市重点保护动物 3 种，分别为灰胸竹鸡、噪鹃、四声杜鹃。按照《中国生物多样性红色名录》所列物种，评价区分布有中国特有种 8 种，分别为中国林蛙、峨眉林蛙、湖北侧褶蛙、蹼趾壁虎、丽纹龙蜥、北草蜥、黄腹山雀、灰胸竹鸡。

评价区内无国家级重点保护野生动物分布，无濒危、极危、易危物种分布；无动物极小种群分布。

表 3.2.5-2 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	主要分布范围	资料来源	是否占用
1	灰胸竹鸡	栖息于竹林、灌丛和草丛中，也出现于山边耕地和村屯附近。	市级	LC	是	偶见	人为干扰少的林灌生境	资料	否
2	噪鹃	栖息于山地、丘陵、山脚平原地带林木茂盛的红树林、次生林、森林、园林及人工林中。	市级	LC	否	偶见	广布于森林生境	资料	否
3	四声杜鹃	栖息于山地森林和山麓平原地带的森林中，尤以混交林、阔叶林和林缘疏林地带活动较多。有时也出现于农田边树上。	市级	LC	否	常见	广布于森林生境	资料	否

生态环境现状

3.2.5.3 评价区动物重要生境

评价区生境呈现出明显的次生化特征，人为活动频繁且影响显著，导致区域内缺乏能够为大型野生动物提供适宜栖息的环境条件。参考《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》（国家林业和草原局公告〔2023 年第 23 号〕），经核查，评价区既不属于重要物种的天然集中分布区，也并非其栖息地。同时，该区域内不存在野生动物迁徙通道，亦未发现极小种群的分布迹象。

综上所述，从整体情况判断，评价区内无野生动物重要生境分布。

3.2.6 土地利用现状评价

依据奉节县 2023 年国土资源变更数据，在评价区各类土地利用类型中，林地面积最大，达 1117.50hm²，占评价区总面积的 81.59%，占据主导地位。其次是耕地，面积为 196.25hm²，占比 13.67%。与之相比，草地、水域及水利设施用地，以及其他土地类型的面积相对较小，其总和占评价区总面积不足 5%，在区域土地构成中所占份额极低。

表 3.2.6-1　本次评价范围内土地利用类型表

一级类	二级类	面积（hm²）	占比%
耕地	旱地	196.25	13.67
园地	果园	7.03	0.49
	其他园地	33.14	2.31
林地	乔木林地	1117.75	77.85
	竹林地	21.02	1.46
	灌木林地	32.73	2.28
草地	其他草地	1.32	0.09
住宅用地	农村宅基地	9.48	0.66
公共管理与公共服务用地	机关团体用地	0.09	0.01
	教育用地	0.19	0.01
特殊用地	风景名胜设施用地	0.02	0.002
交通运输用地	公路用地	7.45	0.52
	交通服务场站用地	0.14	0.01
	农村道路	7.46	0.52
水域及水利设施用地	河流水面	0.16	0.01
	坑塘水面	0.17	0.01
	水工建筑用地	0.01	0.001
其他土地	裸岩石砾地	0.55	0.04
	设施农用地	0.80	0.06
合计		1435.76	100.00

生态环境现状

3.2.7 评价区生态系统、生产力及生物量现状

3.2.7.1 生态系统现状评价

通过对评价区土地利用现状的剖析，并参照《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166—2021），结合动植物分布及生物量的调查结果，对评价区生态环境进行生态系统类型划分，涵盖森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇/村落生态系统以及其他类型。

表 3.2.7-1 评价范围生态系统类型统计表

I 级分类	II 级分类	面积（hm²）	占比%
森林生态系统	阔叶林	34.90	2.43
	针叶林	1103.87	76.88
灌丛生态系统	阔叶灌丛	32.73	2.28
草地生态系统	草丛	1.32	0.09
湿地生态系统	湖泊	0.17	0.01
	河流	0.16	0.01
农田生态系统	耕地	196.25	13.67
	园地	40.17	2.80
城镇生态系统	居住地	10.59	0.74
	工矿交通	15.06	1.05
其他	裸地	0.55	0.04
合计		1435.76	100.00

从上表能够看出，在评价区的各类生态系统中，森林生态系统占据主导地位，其面积占评价范围总面积的 79.31%。紧随其后的是农田生态系统，占比达 16.47% 。这表明森林和农田生态系统在评价区生态格局中发挥着关键作用。

（1）森林生态系统

①生态系统结构

经卫片解译，评价区森林生态系统面积达 1138.77 hm²，占区域总面积的 79.31%，是区域生态系统的重要组成部分。现场调查表明，该森林生态系统以针叶林为主。

森林生态系统凭借其植被类型的分异和群落的空间异质性，为动物提供了基础的食物资源与栖息环境。林内多层植被结构（如乔木层、灌木层）为部分动物提供了抵御天敌的屏障。因此，评价区内部分动物物种依赖森林生态系统栖息，使其成为区域生物多样性的局部热点区域，对生态平衡具有一定支撑作用。

续表（三）

生态环境现状	②生态系统服务功能 评价区森林生态系统主要以柏木林、华山松林、马尾松林、化香树+灯台树+枹栎林、慈竹林、白夹竹林等植被群落为主，共同构建起较为稳定的生态网络。森林中高大乔木形态能有效阻挡强风，降低风速，减少大风对周边环境的破坏，在防风减灾方面发挥关键作用。慈竹林、白夹竹林的地下根系盘根错节，不仅增强了土壤的抗侵蚀能力，还能改善土壤结构，增加土壤肥力，为其他植物的生长创造有利条件。这些竹林的茂密枝叶还能吸附空气中的灰尘和有害气体，起到净化空气的作用，提升区域空气质量。 （2）灌丛生态系统 ①生态系统结构 评价区的灌丛生态系统面积为 32.73 hm²，占评价区生态系统总面积的 2.28%，在区域生态系统构成中占据一定比例。经现场调查，该灌丛生态系统以川莓灌丛、马桑灌丛、高粱蔗灌丛等为主要植被类型，形成了具有区域特色的灌丛植被群落。 灌丛生态系统为多种动物提供了适宜的栖息和觅食环境，例如爬行类的中国石龙子 *Eumeces chinensis* 等物种在此频繁活动，在维持区域生物多样性方面发挥了积极作用。 ②生态系统服务功能 从生态结构分析，盐麸木和构树的根系较为发达，能够深入土壤，在涵养水源方面发挥重要作用，同时根系还能固持土壤，减少水土流失，对保持土壤肥力、防止土壤侵蚀意义重大。灌丛生态系统在调节气候方面也有一定贡献。 （3）草地生态系统 ①生态系统结构 根据现场踏勘和遥感影像解译结果，评价区草地生态系统面积为 1.32 hm²，占评价区总面积的 0.09%，在区域生态系统中占比较小。该草地生态系统主要由芒草丛等构成，广泛分布于评价区的山坡、退耕地以及开阔灌丛的空隙地带。这些区域的特殊地形与植被分布为多种动物提供了适宜的生存环境。在评价区内，草地生态系统中常见的动物包括黄臀鹎 *Pycnonotus xanthorrhous* 等，它们在草地生态系统的生物链中扮演着重要角色。

生态环境现状	②生态系统服务功能 草地生态系统作为自然生态系统的重要组成部分，具有多种重要的生态功能，包括防风固沙、水土保持、气候调节、空气净化以及水源涵养等。这些功能对维持生态平衡、促进区域经济发展以及承载人文历史具有重要的地理价值。评价区的草地类型为其他草地，其特征为树林郁闭度小于 0.1，地表以土质为主，草本植物占优势地位。这些草地植被通过调节水分的蒸发与渗透过程，对地表水和地下水的流动起到重要的调控作用，在水源涵养与水土保持方面成效显著，为区域生态环境的稳定与可持续发展提供了有力支持。 （4）湿地生态系统 ①生态系统结构 评价区的湿地生态系统面积为 0.33 hm²，占评价区总面积的 0.02%。经现场调查并结合评价区水系图分析可知，区内湿地主要涵盖河流、坑塘水面等类型。由于该区域人为活动频繁，导致湿地生境较为简单，湿地植物种类相对匮乏。其中，常见的植物种类有喜旱莲子草 *Alternanthera philoxeroides* 等。 尽管如此，湿地生态系统依然是评价区内野生动物不可或缺的重要栖息地，为众多野生动物提供了栖息、繁衍以及迁徙的场所。例如，评价区内两栖类的斑腿泛树蛙 *Polypedates megacephalus* 等偏好静水型湿地环境，而鸟类中的白鹭 *Egretta garzetta* 也常在此区域活动。 ②生态系统服务功能 湿地生态系统具有多重重要的服务功能，不仅能够提供各类资源产品，还具备环境调节能力，产生显著的环境效益。在调蓄洪水、调节气候以及土壤保持等诸多方面，湿地都发挥着关键作用。 （5）农田生态系统 ①生态系统结构 评价区农田生态系统面积达 236.42 hm²，占评价区总面积的 16.47 %，在区域生态系统中占据重要比例，植被以农作物和经济林为主。由于频繁的人为农事活动干预，其植物种类组成相对简单。除农作物外，多为适应性与抗逆性较强的杂草，常见的有鬼针草 *Bidens pilosa*、狗尾草 *Setaria viridis* 等。草在农田生态环境中具有一定的生存优势，与农作物共同构成了农田植被群落结构。

续表（三）

生态环境现状	②生态系统功能 评价区的农田生态系统分布呈现出集中性特点，多环绕于村寨周边。其最显著的生态功能体现在农产品及副产品的生产供应方面，不仅为人类日常生活提供了丰富多样的食物来源，还为现代工业发展提供了大量加工原料，甚至在生物能源开发领域也发挥着重要作用。 此外，农田生态系统还具备一系列不可忽视的生态服务功能。在土壤保持方面，通过农作物及地表植被覆盖，有效减少水土流失；在养分循环过程中，土壤中的养分经农作物吸收利用后，部分以秸秆还田等形式回归土壤，维持土壤肥力；在水分调节上，农田灌溉与排水系统协同作用，调节水分平衡。 （6）城镇生态系统 ①生态系统结构 评价区的城镇生态系统面积为 25.65 hm^2，占评价区总面积的 1.79 %，在区域生态系统构成中占比较大。该生态系统主要涵盖农村宅基地、交通公路等多种功能区域。其中，交通用地作为贯通整个评价区人居环境的关键联通系统，面积较大且人为活动极为频繁。在城镇生态系统中，分布的动物主要有小家鼠 *Mus musculus* 等适应人类活动环境的物种。 ②生态系统功能 城镇生态系统属于高度复合的人工化生态系统，其结构与功能和自然生态系统有着显著差异。它的生态服务功能主要聚焦于满足人类生活和生产的物质需求，包括食物加工、原材料生产，为人类提供便捷的出行条件，以及全方位满足人类精神与物质生活的各类需求。从生态功能角度来看，主要体现在支撑人类出行、保障生产资料的运输与加工等方面，这些功能在维持城镇正常运转和人类社会活动中发挥着基础性作用。 （7）其他 其他生态系统在评价区面积最小，仅为 0.55hm^2，占总面积的 0.04% 。此生态系统主要由裸土地构成，属于因人为干扰而形成的特殊土地类型。该区域缺乏植被覆盖，生态环境较为脆弱，仅有小家鼠等少量适应能力较强的动物偶尔在此活动。由于生态系统结构简单，其生态服务功能薄弱，难以有效发挥生态调节作用，在雨水冲刷等外力作用下，极易引发水土流失等生态问题。

生态环境现状

3.2.7.2 生态系统生产力及生物量

区域生态系统生产力的关键评价指标为植被生产力。植被生产力是指各类土地上植被的生长量，计量单位为“吨 / 年（t/a）”。各植被的生产量通过各植被类型的面积与单位面积年生产量（即净生产力，常用“t（干重）/a.ha”表示）相乘得出。

在计算本项目评价区内各植被类型（生态系统）的生产量时，参考了冯宗炜等编著的《中国森林生态系统的生物量与生产力》，以及方精云等针对不同植被类型生物量和生产力的计算方法。以此为依据，开展对评价区内植被生产量的测算，为全面评估区域生态系统生产力提供关键数据支撑。

表 3.2.7-2　评价范围生态系统生物量及生产力统计表

I 级分类	II 级分类	面积（hm^2）	平均生物量(t/ha)	总生物量(t)	净第一性生产力（$t/hm^2 \cdot a$）	植被生产力(t/a)
森林生态系统	阔叶林	34.90	90.48	3158.01	2.76	96.33
	针叶林	1103.87	98.02	108201.06	2.39	2638.24
灌丛生态系统	阔叶灌丛	32.73	45.18	1478.66	1.54	50.40
草地生态系统	草丛	1.32	3.23	4.25	1.2	1.58
湿地生态系统	湖泊	0.17	12.92	2.16	0.93	0.16
	河流	0.16	10	1.62	0.75	0.12
农田生态系统	耕地	196.25	30	5887.39	6	1177.48
	园地	40.17	30.2	1213.17	1.2	48.21
城镇生态系统	居住地	10.59	/	/	/	/
	工矿交通	15.06	/	/	/	/
其他	裸地	0.55	/	/	/	/
合计		1435.76	320.03	119946.31	16.77	4012.51

（1）评价区生态系统的生物量

依据评价区内各植被类型的面积数据，经计算得出评价区生态系统的生物量。在评价区范围内，当前累积的生物量约为 119946.31 t（干重）。进一步计算可知，平均每公顷生物量约达 83.54 t（干重）。

（2）评价区生态系统的生产力

基于评价区内各植被类型的面积数据，结合各植被类型（生态系统）的净生产力（t/a.ha）展开计算，进而得出评价区生态系统的年生产力。经核算，评价区各类生态系统每年产生的生物生产力约为 4012.51（t/a）。进一步换算可知，评价区平均每公顷每年的生物生产力约为 2.79（t/a.ha）（干重）。

续表（三）

生态环境现状	**3.2.8 评价区公益林分布情况** 根据奉节县森林资源专项调查数据显示，评价区分布有 1071.95 hm^2 的公益林。其中，国家级公益林 314.56 hm^2，全部为国家二级公益林；地方公益林 757.39 hm^2。 根据本项目林勘专业单位的林地调查情况，本项目共占用林地约 2.4hm^2，主要为乔木林地和灌木林地，占用的林地国家公益林。 **3.2.9 评价区生态敏感区分布现状** 利用 3S 技术将项目用地边界及其评价区与周边生态敏感区进行叠加分析可知，本项目仅与生态保护红线存在空间交集。其中，地埋线路穿越生态保护红线约 5.4km，架空线路穿越生态保护红线约 3.6km，架空线路 21 个塔基均位于生态保护红线内，占地面积约 0.21hm^2。项目涉及的生态保护红线类型均为生物多样性维护生态保护红线。 本项目集电线路与“奉节高桥风电项目”新建 110kV 输电线路工程一并开展了不可避让生态保护红线论证，已编制完成《奉节县太和乡太平洞至青龙镇红阳输电线路工程不可避让生态保护红线论证报告》并于 2025 年 3 月取得《奉节县人民政府关于奉节县太和乡太平洞至青龙镇红阳输电线路工程符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》。

生态环境现状

3.3 环境质量现状

3.3.1 环境空气

为反映本项目所在区域环境空气质量现状，本次评价引用《重庆市生态环境状况公报（2023 年）》奉节县环境空气质量状况数据。

表 3.3-1 环境空气质量现状

污染物	年平均指标	单位	浓度	标准值	占标率（%）	达标情况
SO_2	年平均浓度	μg /m³	13	60	21.7%	达标
NO_2	年平均浓度	μg /m³	25	40	62.5%	达标
PM_{10}	年平均浓度	μg /m³	35	70	50.0%	达标
$PM_{2.5}$	年平均浓度	μg /m³	20	35	57.1%	达标
CO	日均浓度	mg /m³	1.0	4	25.0%	达标
O_3	日最大 8 小时平均浓度	μg /m³	125	160	78.1%	达标

由上表可知，本项目所在奉节县环境空气中 PM_{10}、SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、O_3 和 CO 均无超标现象发生，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。总体上看，环境空气质量现状良好。

3.3.2 地表水环境

根据现状调查，项目所在区域属于大溪河-鹤峰乡地表水控制单元内。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），大溪河-鹤峰乡奉节河段（青杠乡两河口-永乐村）属于 III 类水域，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

本次评价引用大溪河鹤峰乡断面 2023 年例行监测数据进行地表水环境质量现状评价，监测因子：pH、COD、BOD_5、氨氮、总磷。

评价方法根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ2.3-2018），利用水质指数法评价。

①一般水质因子

$$S_{i,j}=C_{i,j}/C_{s,i}$$

式中：$S_{i,j}$——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

$C_{s,i}$——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

②pH 标准指数

生态环境现状

$$S_{pH,j}=\frac{pH_j-7.0}{pH_{su}-7.0}，\quad pH_j>7.0；$$

$$S_{pH,j}=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}}，\quad pH_j\leq 7.0；$$

式中，S_{pHj}——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j——pH 值实测统计代表值；

pH_{sd}——评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su}——评价标准中 pH 值的上限值。

地表水环境质量现状及评价结果见下表。

表 3.3-2 地表水环境质量现状及评价结果

河流/断面	监测因子	年均值	S 值	III 类标准值
大溪河鹤峰乡	pH	8.5	0.75	6~9
	COD	7.5	0.38	20
	BOD_5	1.4	0.35	4
	氨氮	0.10	0.10	1.0
	TP	0.033	0.17	0.2

由上表可知，大溪河鹤峰乡断面各监测因子均未出现超标情况，其评价指数小于 1，表明区域地表水环境质量良好，能满足 III 类水质要求。

3.3.3 声环境

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，为了解项目所在区域声环境质量现状，本次评价对项目周边声环境影响评价范围内居民点进行了声环境质量现状监测。根据现场调查，本项目声环境影响评价范围内无其他工业噪声源，交通干线分布，因此本次布设的 3 个监测点位能够代表评价范围内的声环境质量现状。

本次监测时间为 2025 年 1 月 19 日，监测结果如下：

表 3.3-3 声环境质量现状监测结果统计 单位：dB（A）

点位	监测点位	监测结果		标准限值	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1#	马桑坡	36	38	55	45
2#	杉树坳	39	31	55	45
3#	庙梁子	38	32	55	45

根据现状监测结果可知，本项目各环境敏感点声环境质量现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

续表（三）

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目为新建项目，区域无与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。
生态环境保护目标	**3.4 生态保护红线位置关系** **3.4.1 风机平台与生态保护红线位置关系** 根据《奉节县规划和自然资源局关于奉节杉树包三期项目核准前相关支持性意见的复函》（奉节规资函〔2023〕278 号），本项目用地范围均不涉及生态保护红线。 根据本项目风机平台用地范围与奉节县生态保护红线（“三区三线”版）矢量数据核实，本项目所有风机（包括 6 个正选机位及 3 个备用机位）平台用地均不在生态保护红线范围内。所有机位风机平台用地范围边界均与生态保护红线相邻。 **3.4.2 集电线路与生态保护红线位置关系** 本项目 35kV 集电线路涉及生态保护红线，其中，地埋线路穿越生态保护红线约 5.4km，架空线路穿越生态保护红线约 3.6km，架空线路 21 个塔基均位于生态保护红线内，占地面积约 0.21hm^2。项目涉及的生态保护红线类型均为生物多样性维护生态保护红线。 本项目集电线路与“奉节高桥风电项目”新建 110kV 输电线路工程一并开展了不可避让生态保护红线论证，已编制完成《奉节县太和乡太平洞至青龙镇红阳输电线路工程不可避让生态保护红线论证报告》，并于 2025 年 3 月取得《奉节县人民政府关于奉节县太和乡太平洞至青龙镇红阳输电线路工程符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》。

续表（三）

生态环境保护目标	**3.5 本项目环境敏感区位置关系** （1）《奉节县规划和自然资源局关于奉节杉树包三期项目核准前相关支持性意见的复函》（奉节规资函〔2023〕278 号），本项目不涉及永久基本农田。 （2）根据《奉节县生态环境局关于奉节杉树包三期风电项目核准前相关支持性意见的复函》（奉节环函〔2023〕55 号）核实，本项目不涉及饮用水水源地保护区。 根据本项目与饮用水水源保护区位置关系调查，项目永久占地及临时占地均不涉及饮用水水源保护区，距离最近的饮用水水源保护区为奉节县吐祥镇新民河吐祥水厂水源地饮用水水源保护区，位于项目所在地西北侧约 5km。项目所在区域不在饮用水水源保护区汇水范围内。 （3）根据《奉节县林业局关于重庆华电奉节杉树包三期风电项目核准前相关支持性意见的复函》（奉节林函〔2023〕238 号），本项目用地范围不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等自然保护地。 （4）根据《奉节县水利局关于重庆华电奉节杉树包三期风电项目核准前水土保持的意见》，项目范围不涉及水土流水重点治理区。 因此，综上所述，本项目不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中环境敏感区，即第三条（一）中的全部区域，包括国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区；不涉及第三条（三）中的全部区域，包括以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，以及文物保护单位。 同时，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，本项目未位于、未穿（跨）越环境敏感区，生态环境影响范围不涵盖环境敏感区，因此不涉及指南表 1 中需设置专项评价的环境敏感区，即《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对本项目类别所列的第三条（一）中的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区。因此本此评价无需设置生态专项评价。

生态环境保护目标

3.6 环境敏感目标

3.6.1 大气环境敏感目标

本项目不设置弃渣场和搅拌站，无产生大气污染物的集中设施或区域，且项目所在区域不涉及环境空气一类功能区，因此本次评价不再划定大气环境影响评价范围，项目所在区域无大气环境敏感目标分布。

3.6.2 生态环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022），线性工程穿越敏感区段外扩 1000m，穿越非生态敏感区段外延 300 m 为参考评价范围；非线性工程以工程红线边界为中心外扩 300m。因此本次生态环境影响评价范围面积为穿越生态保护红线段外扩 1000m，其他用地范围外扩 300m 的范围，总面积约 1536.70 hm^2，海拔范围 607-1765m。

表 3.6-1 生态环境敏感目标

序号	环境保护目标	位置关系
1	植被、动物以及景观	①本项目永久占地总面积为 4994.4m^2，临时占地面积 19050.6m^2；②工程占地类型主要为乔木林地；主要占用植被为马尾松林。
2	生态保护红线	地埋线路穿越生态保护红线约 5.4km，架空线路穿越生态保护红线约 3.6km，架空线路 21 个塔基均位于生态保护红线内，占地面积约 0.21hm^2。项目涉及的生态保护红线类型均为生物多样性维护生态保护红线。

3.6.3 声环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），“如依据建设项目声源计算得到的贡献值到 200 m 处，仍不能满足相应功能区标准值时，应将评价范围扩大到满足标准值的距离”。根据本次评价声环境影响分析，本项目运营期主要噪声源为风机运行噪声，根据预测结果，风机机群噪声叠加贡献值参照《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值中夜间标准值（50dB（A））的达标距离约为 344m~650m（与机位点水平距离，根据区域机位分布数量不同存在变化）。

因此，为了解本项目对声环境产生的最大不利影响，同时在考虑地形等因素后，本次评价将本项目所有风机（包括 6 个正选机位及 3 个备用机位），点位外扩 700m 作为风机声环境影响评价范围。

续表（三）

生态环境保护目标	根据现场调查，评价范围内分布有 11 处声环境敏感目标（居民点），均为风机声环境影响评价范围内环境敏感目标。 同时，根据与奉节县城镇开发边界进行叠图分析，本项目评价范围内不涉及城镇开发边界范围，因此不涉及以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的规划用地。 本次评价主要环境敏感目标见下表及附图。

续表（三）

	表 3.6-2 声环境敏感目标						
	序号	名称	规模（评价范围内）	方位	与机位点地表高差*（m）	距离机位水平距离（m）	备注
生态环境保护目标	1	庙梁子	约 8 户居民	备用机位 SS09 南侧、西南侧	-171m 至-112m	282m 至 404m	备用机位附近居民点
	2	清水函	约 7 户居民	备用机位 SS09 西侧	-263m 至-253m	463m 至 568m	备用机位附近居民点
	3	塄里	约 11 户居民	备用机位 SS08 北侧、东北侧	-308m 至-251m	566m 至 657m	备用机位附近居民点
	4	杉树坳	约 5 户居民	备用机位 SS08 东侧、东南侧 正选机位 SS07 西南侧、南侧	-213m 至-122m	277m 至 563m	部分位于备用机位 SS08-正选机位 SS07 合围区域
	5	胡家槽	约 1 户居民	正选机位 SS06 南侧	-129m	409m	
	6	二台坪	约 8 户居民	正选机位 SS04 北侧 正选机位 SS05 北侧 正选机位 SS06 北侧 正选机位 SS07 北侧	-284m 至-149m	399m 至 686m	
	7	樱桃村	约 10 户居民	正选机位 SS03 北侧 正选机位 SS04 北侧	-295m 至-215m	564m 至 695m	
	8	马桑坡	约 8 户居民	正选机位 SS02 北侧	-240m 至-224m	439m 至 682m	
	9	穿心店	约 3 户居民	备用机位 SS01 东北侧	-195m 至-188m	591m 至 604m	
	10	桥头	约 1 户居民	备用机位 SS01 西南侧	-373m	589m	
	11	石笋村	约 1 户居民	正选机位 SS03 南侧	-440m	684m	
	*注：高差为“-”代表居民点高程低于风机机位高程						

评价标准

3.7 环境质量标准

3.7.1 大气环境

根据《重庆市环境空气质量功能区划分规定》（渝府发〔2016〕19 号），评价区涉及环境空气二类区，常规因子 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3 分别执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

表 3.8-1 环境空气质量标准

污染物	取值时间	单位	浓度限值	标准来源
SO_2	年平均	μg /m^3	60	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
NO_2	年平均	μg /m^3	40	
PM_{10}	年平均	μg /m^3	70	
$PM_{2.5}$	年平均	μg /m^3	35	
CO	24h 平均	mg /m^3	4	
O_3	日最大 8 小时平均	μg /m^3	160	

3.7.2 声环境

根据《奉节县人民政府办公室关于印发奉节县“十四五”声环境功能区划分调整方案的通知》（奉节府办发〔2023〕42 号），项目所在吐祥镇未纳入声环境功能区划分范围，因此本次评价参照《奉节县生态环境局关于确定重庆华电奉节高桥 100MW 风电项目声环境质量执行标准的复函》（奉节环函〔2024〕105 号），项目所在区域环境质量现状评价执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，项目建成投运后声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

表 3.8-2 声环境质量执行标准 单位：dB（A）

区域	标准限值		执行时间	标准
	昼间	夜间		
1 类区	55	45	声环境现状	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
2 类区	60	50	项目建成投运后	

3.8 污染物排放标准

本项目施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即昼间 70 dB（A），夜间 55dB（A）。

固体废弃物实行分类处置，贯彻资源化、减量化和无害化处置政策。一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中关于“采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般

	工业固

续表（三）

评价标准	体废物过程的污染控制，不适用本标准，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求”。 危险废物按《国家危险废物名录》（2025 年版）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行管理。
其他	无

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	**4.1 施工期生态环境影响分析** **4.1.1 对土地利用格局的影响分析** 根据主体工程设计资料分析统计，本项目总占地面积 2.40 hm^2，其中永久占地 0.50 hm^2，临时占地 1.90 hm^2。 （1）永久占地类型 永久占地面积 0.50 hm^2，全部占用乔木林地，占评价区面积的 0.03%。 （2）临时占地类型 临时工程主要占用乔木林地、灌木林地、旱地。其中，占用林地 1.82 hm^2，占评价区面积的 0.13%；灌木林地 0.09 hm^2，占评价区面积的 0.01%；旱地 0.002 hm^2，占评价区面积的 0.0001%。 （3）工程占地对土地利用格局的影响 工程建设致永久改变土地利用格局的面积共计 0.50 hm^2，其中乔木林地转化为建设用地，共占评价区总面积的 0.03%，面积占地小，对区域的土地利用格局影响小。 工程建设致临时改变土地利用格局的面积共计 1.90 hm^2，其中乔木林地、灌木林地、旱地转化为临时建设用地，共占评价区总面积的 0.13%，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。 综上可见，由于项目建设导对评价区土地利用格局的影响小。 **4.1.2 对植被及植物资源的影响分析** **4.1.1.1 对植被的影响** （1）工程永久用地对植被的影响 本项目永久占地面积 0.50hm^2，主要占用白夹竹林、柏木林、慈竹林、化香树+灯台树+枹栎林、马尾松林。其中，占用白夹竹林 0.01 hm^2，占评价区面积的 0.001%；柏木林 0.01 hm^2，占评价区面积的 0.001%；慈竹林 0.02 hm^2，占评价区面积的 0.001%；化香树+灯台树+枹栎林 0.004 hm^2，占评价区面积的 0.0003%；马尾松林 0.45 hm^2，占评价区面积的 0.03%。 工程主要占用的植被类型为次生性较强的马尾松林，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

续表（四）

施工期生态环境影响分析	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 临时工程占地面积 1.90 hm^2，主要占用杉木林、华山松林、马尾松林、化香树+灯台树+枹栎林、农业植被和非植被。其中，占用白夹竹林 0.01 hm^2，占评价区面积的 0.001%；慈竹林 0.02 hm^2，占评价区面积的 0.002%；旱地 0.002 hm^2，占评价区面积的 0.0001%；化香树+灯台树+枹栎林 0.03 hm^2，占评价区面积的 0.002%；马尾松林 1.75 hm^2，占评价区面积的 0.12%；高粱蔗灌丛 0.09hm^2，占评价区面积的 0.006%。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 在项目实施过程中，占地行为会通过清除地表植被，以及堆积建筑材料、弃土等方式，致使原有植被死亡。同时，施工期间各类人为活动，如施工人员的频繁践踏、施工车辆的反复碾轧等，均会对周边生境产生较为明显的影响。 针对上述问题，本环评建议以下开展以下措施进行减缓：一方面，对施工人员开展科学教育，强化其生态保护意识；另一方面，加强对施工人员的管理与监督，严格限定施工区域范围，最大程度避免施工人员及车辆对生态环境造成不必要的损害与破坏。 综上所述，尽管项目占地在一定程度上会影响评价区植被，但通过实施针对性的保护措施，能够有效控制影响范围与程度。 总体而言，项目占地对评价区植被的影响较小。 （4）工程建设后植被覆盖度变化 工程建成前与建成后依然以中度植被覆盖度等级为主。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低植被覆盖度区面积增加了 0.50hm^2，仅高度植被覆盖度下降 0.05%，下降幅度较小，工程建设对区域植被覆盖度空间的影响有限。

施工期生态环境影响分析

表 4.1.1-1　工程建成后评价区植被覆盖度统计表

覆盖度类型	建设前		建设后		变化情况	
	面积（hm^2）	面积百分比（%）	面积（hm^2）	面积百分比（%）	面积（hm^2）	变化率（%）
低植被覆盖度	26.67	1.86	27.17	1.89	0.50	1.87
较低植被覆盖度	24.15	1.68	24.15	1.68	0.00	0.00
中度植被覆盖度	95.21	6.63	95.21	6.63	0.00	0.00
较高植被覆盖度	236.39	16.46	236.39	16.46	0.00	0.00
高度植被覆盖度	1053.34	73.36	1052.84	73.33	-0.50	-0.05
合计	1435.76	100.00	1435.76	100.00	0.00	0.00

4.1.1.2 对植物的影响

（1）对濒危植物的影响

在评价区所分布的维管植物中，涉及易危物种淫羊藿 *Epimedium brevicornu*，项目建设可能会占用其植株个体约 15 株，占评价区淫羊藿总数量约 0.001%，占用的数量有限，对其野生种群数量造成的影响不明显，且不会影响评价区植物区系的构成。

（2）对特有植物影响

在评价区内，共分布有 66 种中国特有植物。经核查，工程占地区域涉及短梗菝葜、柏木、崖花子、慈竹、川黔千金榆、亮叶桦、华蟹甲、翠云草、来江藤、贯众、川莓、火棘、小黄构、金佛山荚蒾、烟管荚蒾、短柱柃、巴东小檗、阔叶十大功劳、十大功劳、淫羊藿、蜡莲绣球、野花椒等种特有植物，共计占用植株个体约 336 株，约占评价区该物种总量的 0.12% 。

从分布范围来看，这些特有植物不仅在评价区及重庆其他地区有分布，在我国其他地区也不同程度地存在。并且，它们在评价区内出现频率较高，分布点众多。项目建设期间，仅对占地区等局部区域内分布的特有植物产生直接侵占影响。就评价区特有植物的整体分布现状而言，这一影响范围极为有限，既不会致使特有植物物种在评价区内消失，也不会引发特有植物种群植株数量的大幅波动。

综上所述，项目建设对评价区内特有植物的影响较小。

（3）对植物种类和区系的影响

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，这将造成占地区内植物体全部死亡，通过现场踏勘可知，

续表（四）

施工期生态环境影响分析	所受影响的植物物种都是重庆市常见种、广布种和外来种，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，不会造成物种的生物多样性流失。 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。 **4.1.3 对野生脊椎动物的影响分析** 项目建设施工期对野生动物的影响主要体现在两个方面：一是施工机械、施工车辆运输、施工人员等产生的噪声影响；二是施工占用野生动物的生境。对各类群野生动物影响具体如下： （1）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，施工车辆运输，风机基础、箱变、集电线路等工程的建设施工均可直接伤害到两栖动物，部分两栖类的生活环境也会发生变化，可能导致两栖类物种数量的减少；施工人员捕捉食用蛙类，这会使这些蛙类在工程区及其相邻地区沦为残存种。以上两种情况可能致使两栖动物生存空间的压缩，但不会改变其区系组成，更不会造成物种的消失。开挖风机基础、箱变、集电线路等工程造成部分生境破坏，直接或间接伤害生活于该生境中的蛙类。工程施工期虽然会使项目占地区及施工影响区两栖动物的种类和数量有所减少，但对整个项目区两栖动物的种群数量的影响有限。因此，项目建设中对两栖动物的影响较小。 （2）对爬行动物的影响 施工期间对爬行类的影响主要表现为：施工车辆运输、施工活动的噪声，频繁往来的车流和人流改变了原有的安静环境，对喜欢安静或害怕人群的爬行动物会形成惊吓，导致其离开原有的活动范围，暂时降低影响区内敏感物种的

施工期生态环境影响分析	数量和出现次数。爬行动物具有较强的运动迁移能力，工程的建设可能会使一部分爬行动物个体离开现有活动场所，但不会改变其区系组成，更不会造成物种的消失。因此，项目建设中对爬行动物的影响较小。 （3）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，施工车辆运输、施工机械的噪音会惊吓和干扰一些鸟类。但这种影响会随着施工的结束，而逐渐消失。 评价区没有鸟类集中的栖息或繁殖地，更没有保护鸟种的固定繁殖地。施工期，施工车辆运输、人为活动、施工噪声等会惊吓和干扰上述保护鸟类，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，受施工影响较小。 因此，本项目施工期对鸟类动物的影响较小。 （4）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，风机基础、箱变、集电线路等工程作业，施工人员以及施工车辆运输、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，单个风机施工时间较短，且项目所在区域保存了连续性较好的林区和灌丛，足以满足项目区周边兽类的通行。 综上所述，本项目的建设对区域兽类动物的影响较小。 （5）对重要动物的影响 评价区有重庆市重点保护动物 3 种；中国特有 8 种。 ①两栖类重要动物 两栖类有国林蛙、湖北侧褶蛙、峨眉林蛙 3 种，均属中国特有。 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，施工噪声将对中国林蛙产生惊扰，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

施工期生态环境影响分析	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。 湖北侧褶蛙一般生活在海拔 60-1070m 的农田区，多集中在长有水草或藕叶的池塘内以及附近的稻田中，项目建设不会占用湖北侧褶蛙的活动生境，对其影响不大。 ②爬行类重要动物 爬行类中有蹼趾壁虎、丽纹龙蜥、北草蜥 3 种，均为中国特有。 蹼趾壁虎、丽纹龙蜥、北草蜥栖居于山区和丘陵的荒地、农田、茶园、路边、乱石堆、灌丛及草丛中，项目建设可能会占用其生境，但由于蹼趾壁虎、丽纹龙蜥、北草蜥行动十分敏捷，遇到敌害和惊扰能迅速逃脱，且随着施工的结束这种影响会逐渐消失，对蹼趾壁虎、丽纹龙蜥、北草蜥的影响较小。 ③鸟类重要动物 鸟类中重要物种有黄腹山雀、灰胸竹鸡、噪鹃、四声杜鹃。 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，对他们产生的干扰较小。 灰胸竹鸡、噪鹃、四声杜鹃广泛分布于林灌生境，项目建设不占用它们的活动范围，对它们的影响较小。 综上所述，本项目施工对重要动物的影响较小，不会对评价区域生物多样性造成影响。 **4.1.4 对生态系统的影响** **4.1.4.1 对评价区生态系统的影响** (1)对森林生态系统的影响 利用 ArcGIS 统计出项目占用生态系统类型和面积的分析可知，本项目永久占用森林生态系统面积为 0.50 hm^2，占评价区总面积的 0.03%；临时占用森林生态系统面积为 1.82 hm^2，占评价区总面积的 0.13 %。 工程永久占用的植被类型主要为针叶林，这可能导致林栖野生动物的觅食及活动生境被切割或破坏，导致占地区附近的森林生态系统的干扰增加、野生动物栖息质量降低。

续表（四）

施工期生态环境影响分析	评价区森林生态系统的主要生态功能是水土保持和水源涵养，同时兼顾孕育和保存生物多样性功能。工程评价区的森林生态系统主要以针叶林为主。总体而言，工程占用的森林生态系统属于人工林或次生林，生态系统功能较差，运营期在场区内布置相应的绿化工程，做好植被恢复的前提下，工程建设对森林生态系统的影响轻微。 （2）对灌丛生态系统的影响 评价区灌丛生态系统的主要生态功能是涵养水源、保持水土、防风固土等方面。工程评价区的灌丛生态系统主要以川莓灌丛、马桑灌丛、高粱蔗灌丛为主。工程临时占用灌丛生态系统面积为 0.09 hm^2，占评价区总面积的 0.006 %。工程占用灌丛将导致灌草栖野生动物的觅食及活动生境被切割或破坏，导致占地区附近的灌丛生态系统的干扰增加、野生动物栖息质量降低。总体而言，工程占用的灌丛生态系统区人为活动较频繁，生态系统内形态结构及营养结构相对简单，生态服务功能不强。施工结束后将通过厂区绿化得到恢复，工程建设对灌丛生态系统的影响轻微。 （3）对农业生态系统的影响 评价区农业生态系统生态功能为农产品及副产品生产，包括提供农产品、提供生物生源、土壤保持等功能。工程占地处的农作物将被清除，使农作物产量减少，农作物的损失以成熟期最大；另外施工开挖、人员的践踏、施工机具的碾压，亦会伤害部分农作物，同时还会伤及附近植物的根系，影响农作物的正常生长。而农业生态系统活动的动物多为重庆市的常见种和广布种，对人类活动有较强的适生性。本工程仅临时占用农业生态系统面积 0.002 hm^2，占评价区总面积的 0.0001 %。占用部分可以通过区域耕地占补平衡，消除不利影响。 **4.1.4.2 评价区生态系统生产力及生物量损失** （1）永久损失 ①生物量损失计算 由于植被面积的永久减少，拟建项目建设使评价区永久损失的生物量约 48.41 t（干重）。永久减少的生物量约占评价区生物量的 0.04 %。这部分生物量将会永久损失，但损失量小于 5%，损失量较少，对评价区的生态系统造成的不利影响较小。

施工期生态环境影响分析	②生产力损失计算 经计算，项目建设导致评价区生态系统生物生产力每年永久损失约 1.22 t/a（干重），评价区生态系统植被生产力的损失率约为 0.03 %，损失的生产力较小，对评价区的生态系统造成的不利影响较小。 （2）临时损失 ①生物量损失计算 由于植被面积的临时减少，本项目建设使评价区临时损失的生物量约 168.12 t（干重）。临时减少的生物量约占评价区生物量的 0.14%。这部分生物量将会临时损失，但损失量小于 5%，损失量较少，对评价区的生态系统造成的不利影响较小。 ②生产力损失计算 经计算，项目建设导致评价区生态系统生物生产力每年临时损失约 5.14t/a（干重），评价区生态系统植被生产力的损失率约为 0.12%，损失的生产力较小，对评价区的生态系统造成的不利影响较小。 **4.1.5 对生态保护红线的影响** 本项目 35kV 集电线路涉及生态保护红线，其中，地埋线路穿越生态保护红线约 5.4km，架空线路穿越生态保护红线约 3.6km，架空线路 21 个塔基均位于生态保护红线内，占地面积约 0.21hm^2。项目涉及的生态保护红线类型均为生物多样性维护生态保护红线。 根据前文分析可知，工程占地内的植物物种都是重庆市常见种、广布种和外来种，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，不会造成物种的生物多样性流失，占地区内的植物在工程施工结束后将通过生态修复的方式逐渐得以恢复。同时，动物具有一定的迁徙和飞翔能力，在施工和运营期间，动物可以迁移到施工区以外的相似生境中活动，且做好施工人员和后期风机维修人员的生物多样性宣传教育工作，项目建设对陆生脊椎动物的多样性影响甚微。 本项目占地面积较小，项目在施工期间不会引起大范围的水土流失。因此，项目建设对生态保护红线范围内的生物多样性维护功能影响较小。 综上，本项目建设对生态保护红线（生物多样性维护类型）影响较小。

续表（四）

施工期生态环境影响分析	**4.2 施工期污染影响分析** **4.2.1 大气环境** （1）施工扬尘 施工扬尘主要源于土石方工程开挖、粉状建筑材料（如水泥、石灰等）的装卸、车辆运输、材料堆放和土方的堆存等过程，将对道路周边居民点产生不利影响。由于运输量及频次较低，交通运输扬尘影响主要为道路两侧 30m 范围内，故施工扬尘的实际影响较小，并随施工结束而消失。 根据现状调查，本项目运输路线周边分布有零散居民点，在施工期将受到施工扬尘影响。由于运输量及频次较低，在做好防尘降尘措施后，施工扬尘的实际影响较小，并随施工结束而消失。 （2）燃油废气 施工燃油废气源于燃油机械设备与汽车尾气，主要污染物为 SO_2、NO_X 和 CO。由于排放量小而分散，排放方式为间断，故废气影响主要局限于施工作业场区，不利影响有限。 **4.2.2 地表水环境** 施工废水主要为施工人员生活污水和施工作业废水。 本项目高峰期施工人数约为 80 人，施工生活污水量约 7.2m^3/d，生活污水经当地已有设施或新建设施收集后处理，不会对水环境造成影响。 施工作业废水主要是施工机械冲洗产生的冲洗废水及搅拌站作业废水，主要污染物为 SS，经沉淀处理达标后回用于场地洒水和降尘，不会对水环境造成明显影响。 因此，施工期废水不会对水环境产生明显的不利影响。 **4.2.3 声环境** 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，噪声源强详见下表 4-4。其中打夯机、平地机等工作时间为间歇性，在做好降噪、隔声措施后，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。 下表列数据表明，昼间 30m 外可满足施工场界（风机吊装平台）70dB（A）标准要求，夜间 150m 可满足施工场界（风机吊装平台）55dB（A）要求。

施工期生态环境影响分析

表 4-4 主要施工机械的噪声值

序号	机械类型	实测数据		噪声源类型
		测距（m）	dB	
1	挖掘机	5	≤85	连续噪声
2	装载机	5	≤80	连续噪声
3	打夯机	5	≤80	瞬时噪声
4	平地机	5	≤80	瞬时噪声
5	运输车辆	5	≤70	交通噪声

表 4-5 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	15	30	50	90	100	150	500
挖掘机	85	79	75	69	65	60	59	55	45
装载机	80	70	70	64	60	55	54	50	40
运输车辆	70	64	60	54	50	45	44	40	30

同时，上述数据表明昼间施工机械噪声贡献值在约 150m 左右能衰减至《声环境质量标准》（GB3096-2008）昼间 1 类标准限值（55 dB（A））。而夜间施工机械噪声贡献值在约 500m 左右才能衰减至夜间 1 类标准限值（45 dB（A））。

因此，施工期噪声将对周边声环境产生一定影响。根据下表对敏感点施工期噪声影响预测情况，昼间对所有敏感点的影响均可以接受，但夜间有 6 处距离施工场地较近的敏感点受到施工噪声的影响较大。在施工期，距离机位直线约 500m 范围内的居民点都将受到夜间施工噪声的影响。

表 4-6 施工期噪声影响预测

序号	名称	距离施工场地水平最近距离（m）	背景值		贡献值		叠加值		达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间标准 55 dB（A）	夜间标准 45 dB（A）
1	庙梁子	282m	38	32	50.0	50.0	50.2	50.0	达标	超标
2	清水凼	463m	38	32	45.7	45.7	46.4	45.9	达标	超标
3	塄里	566m	39	31	43.9	43.9	45.1	44.1	达标	达标
4	杉树坳	277m	39	31	50.1	50.1	50.5	50.2	达标	超标
5	胡家槽	409m	39	31	46.7	46.7	47.4	46.9	达标	超标
6	二台坪	399m	39	31	47.0	47.0	47.6	47.1	达标	超标
7	樱桃村	564m	36	38	44.0	44.0	44.6	44.9	达标	达标
8	马桑坡	439m	36	38	46.1	46.1	46.5	46.8	达标	超标
9	穿心店	591m	36	38	43.6	43.6	44.3	44.6	达标	达标
10	桥头	589m	36	38	43.6	43.6	44.3	44.6	达标	达标
11	石笋村	684m	36	38	42.3	42.3	43.2	43.7	达标	达标

续表（四）

施工期生态环境影响分析	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。施工结束后，本项目施工期对周边居民点的声环境影响将随之消失。因此，施工期对周边敏感点的影响较小。 同时，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，运输活动尽量安排在昼间进行，运输车辆限速、禁鸣，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，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，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。 **4.2.4 固体废物** 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。本项目弃土石方 2.64 万 m^3，均运至规划建设的农村安防工程（道路）作为路基填方利用，不再设置弃渣场。本项目高峰期施工人数约为 80 人，施工人员生活垃圾产生量最大约 40kg/d，施工人员生活垃圾交当地环卫部门统一处理。施工期固体废物妥善处理后，对环境影响不大。

续表（四）

运营期生态环境影响分析	**4.3 运营期生态环境影响** **4.3.1 对植被及植物资源的影响** （1）对植被影响分析 项目实施促使原有土地利用方式转变。然而，本项目所在区域属人为活动影响显著区域，植被以次生性较强的植被及人工植被为主。且项目地块呈斑块状，对区域植被的切割效应微弱，对物种交流阻碍极小。 基于上述因素，项目运营期对植被的影响程度较低。 （2）外来物种对当地生态系统的影响分析 经现场调查发现，评价区内存在 35 种外来入侵物种，其中狗尾草、牛筋草、一年蓬危害最为严重，常于裸地、农田、荒地等区域形成优势草本群落。项目建成后，部分区域会形成裸地，这极有可能导致外来物种局部侵入，并逐步构建单一优势植物群落，进而对本地物种的生存繁衍产生不利影响。针对此情况，在项目运行期，建议采取针对性举措，全力防控外来物种分布范围显著扩张的风险，进一步削弱外来物种对当地生态系统的负面影响。 **4.3.2 对动物的影响** 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海拔较低区域，风机位排布于山顶，由于周边林木的遮挡，产生的噪声扩散力较弱，加之风机运行随风间断，噪声产生密度较小。 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爬行类

运营期生态环境影响分析	远离风机区域，但爬行动物具有较强的运动迁移能力，工程运营会致使一部分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。 噪声对评价区鸟类的影响主要表现在对评价区留鸟的影响，对留鸟的低飞存在驱赶和惊扰效应。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 823-1500 m 海拔段的鸟类较多，向上逐步递减，至山体中部和山顶部活动的鸟类较少。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处，沿东北-西南向布设，与鸟类的飞行方向基本平行，降低鸟类穿过风电场的发生概率。 项目风机共计 9 台（其中备用 3 台），风机分布分散，平均间距大于 300m，项目风机轮毂高度 115m，风机叶片长度 100m，风机最高高度 215m，小于鸟类通常飞行高度 400m，在一定程度上减少了与鸟类发生撞击的概率。 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和设塔架空相结合的方式。埋地方式仅埋于地下，不会鸟类的飞行、觅食等产生影响。因此，地埋集电线路对鸟类的影响较小。架空线路可能会对个别鸟类产生撞击风险，但风电场区未处于鸟类迁徙通道，且风电场区内的鸟类活动主要以留鸟为主，大多是分布广泛、适应能力强的种类，能够逐渐适应项目建成后的环境条件。架空线路建成后，一些鸟类可能会在架空线路上短暂停留，根据欧姆定律，鸟类脚距小，难以形成电击，集电线路不会对其造成触电影响。因此，架空线路对鸟类的影响较小。

运营期生态环境影响分析	④风电场光源对鸟类的影响 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，及时作出回避，绕行或调整飞行高度以脱离风电机组的影响范围。由前文分析可知，本风电场场址及周边区域不在重庆候鸟迁徙通道范围内，无集群迁徙的候鸟经过。因此，风电场光源对鸟类迁徙的影响较小。 （4）对兽类的影响 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。 **4.4 运营期污染影响分析** **4.4.1 废气污染影响分析** 本项目运营期无废气产生，对大气环境质量没有明显影响。 **4.4.2 废水污染影响分析** 本项目运营期无废水产生，对大气环境质量没有明显影响。 **4.4.3 噪声污染影响分析** 风电机组在运转过程中产生噪声主要包括叶片扫风产生的噪声和机组内部机械运转产生的噪声。为进一步降低风机噪声对周边声环境的影响，风机制造厂家在设备出厂时均在风机叶片加装降噪齿，减少风机叶片扫风产生的噪声。根据风机制造厂家提供的数据，在采取加装降噪齿的降噪措施后，风机轮毂处噪声源强能够减少约 2.3~2.7dB。 根据本项目风机制造厂家提供的噪声源强数据，风机噪声主要与轮毂高度处风速有关（空气密度以 1.225kg/m^3 计），风速与风机噪声（轮毂处）的关系如下图所示，风力发电机组在风速小于 8m/s 时，噪声源强随风速的增加而显著增加。在风速大于 8m/s 后，噪声源强基本稳定在最大值不再增加。

运营期生态环境影响分析

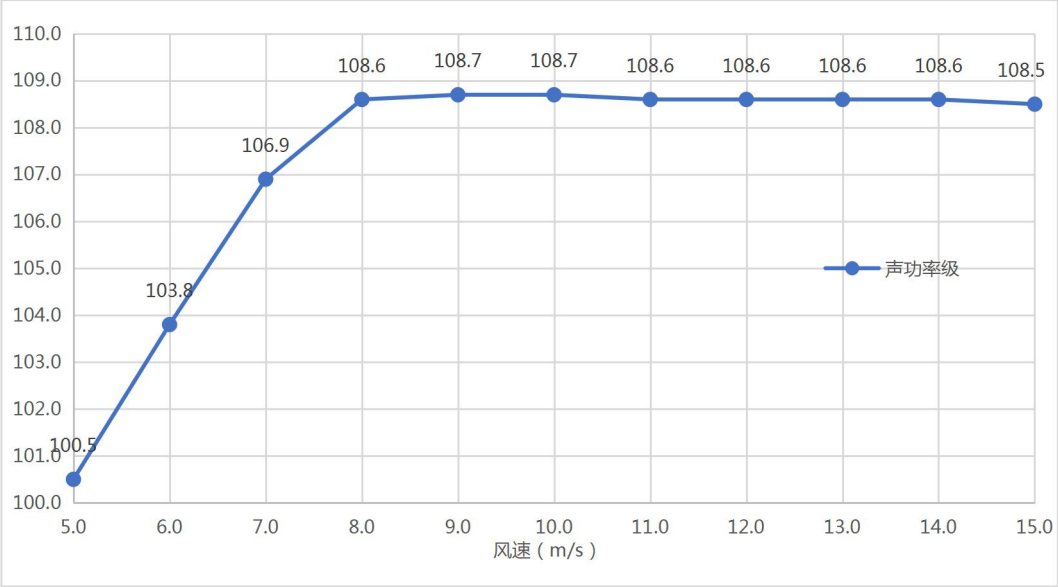


图 4.4.1 风速与风机噪声（轮毂处）的关系

根据本项目风能资源数据，项目区域多处测风塔数据中，轮毂高度处（115m）年平均风速最大约为 4.52m/s，风机额定风速为 8.5m/s。本次评价按照声环境影响最不利情况考虑，风机机组噪声源强取最大值，为 108.7dB。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），采用点声源预测模式，考虑风机高度较高（轮毂距地面高度为 115m），不考虑地面植被等引起的噪声衰减作用。本次评价选用导则中点声源几何发散衰减，在考虑主导风向的情况下，采用**半自由空间点声源衰减模型**进行预测，公式如下：

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

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；

评价预测得到单台风机噪声贡献值见下表：

表 4.4-1 单台分级噪声衰减预测结果 单位：dB（A）

距离 m	50	100	150	200	250	300	**344**	400	450	500
贡献值	66.7	60.7	57.2	54.7	52.7	51.2	**50.0**	48.7	47.6	46.7

根据上表结果，在距风机轮毂约 344m 处（即无地表高差情况下距离风机基础地表水平距离约 324m），风机噪声贡献值衰减至 50.0dB（《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类声环境功能区夜间环境噪声限值）以下。

运营期生态环境影响分析

根据机位布置方案，各机位布置距离较近，尾流影响最高达到 10.9%。且根据现状调查，评价范围内的居民点有部分均位于多个风机合围区域，因此本次评价将考虑机群噪声叠加影响，对所有风机噪声源强叠加后对声环境产生的影响进行分析。

同时，根据本项目风机机位布置方案，共 6 台正选机位及 3 台备用机位，本次评价结合各风机机位分布情况、居民点与各风机机位位置关系等，综合考虑设置了以下 3 种情景进行风机机群噪声影响预测：

表 4.4-2 本次评价噪声影响预测情景设置情况

序号	内容	因素
情景 1	6 个正选机位（SS02~SS07）	所有正选机位
情景 2	4 个正选机位（SS04~SS07）+ 2 个备用机位（SS08、SS09）	选取西侧 2 处备用机位，该 2 处机位周边居民点分布最密集，且 SS07 与 SS08 机位合围区域存在居民点分布
情景 3	5 个正选机位（SS03~SS07）+ 1 个备用机位（SS08）	选取西侧 1 处备用机位，该处机位周边居民点分布密集，且 SS07 与 SS08 机位合围区域存在居民点分布

本次评价采用 NoiseSystem 对风机机群噪声进行预测，预测结果如下：

（1）情景 1（6 个正选机位（SS02~SS07））预测结果

根据预测结果，在高程为 1536m 水平面（风机机位最低地面高程）风机机群噪声贡献值达到 50 dB（A）的范围为风机点位外最远约 650m，大于单机噪声贡献值距离（344m），机群噪声同样将对周边环境产生较大影响。

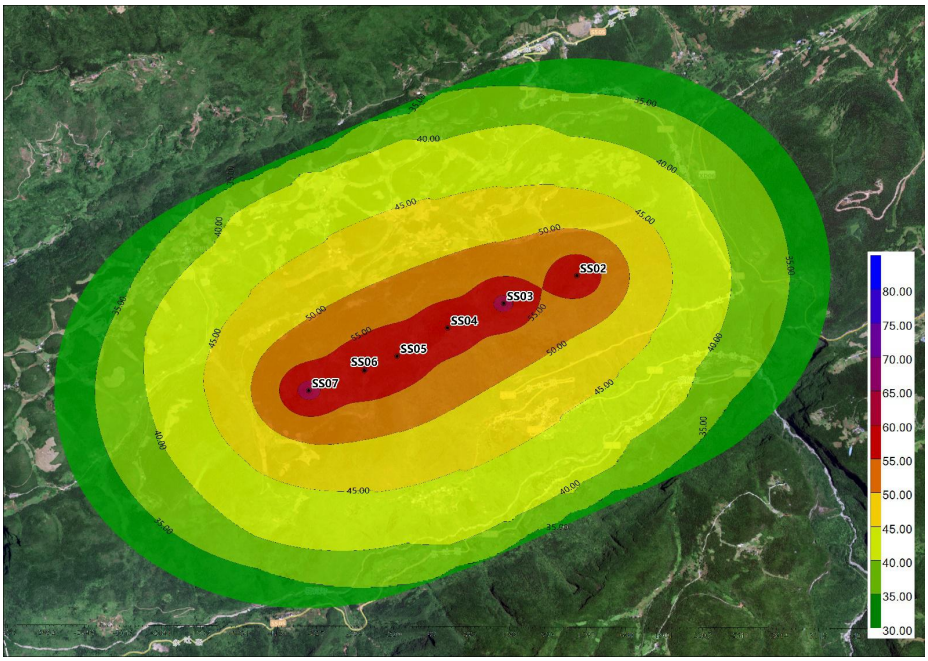
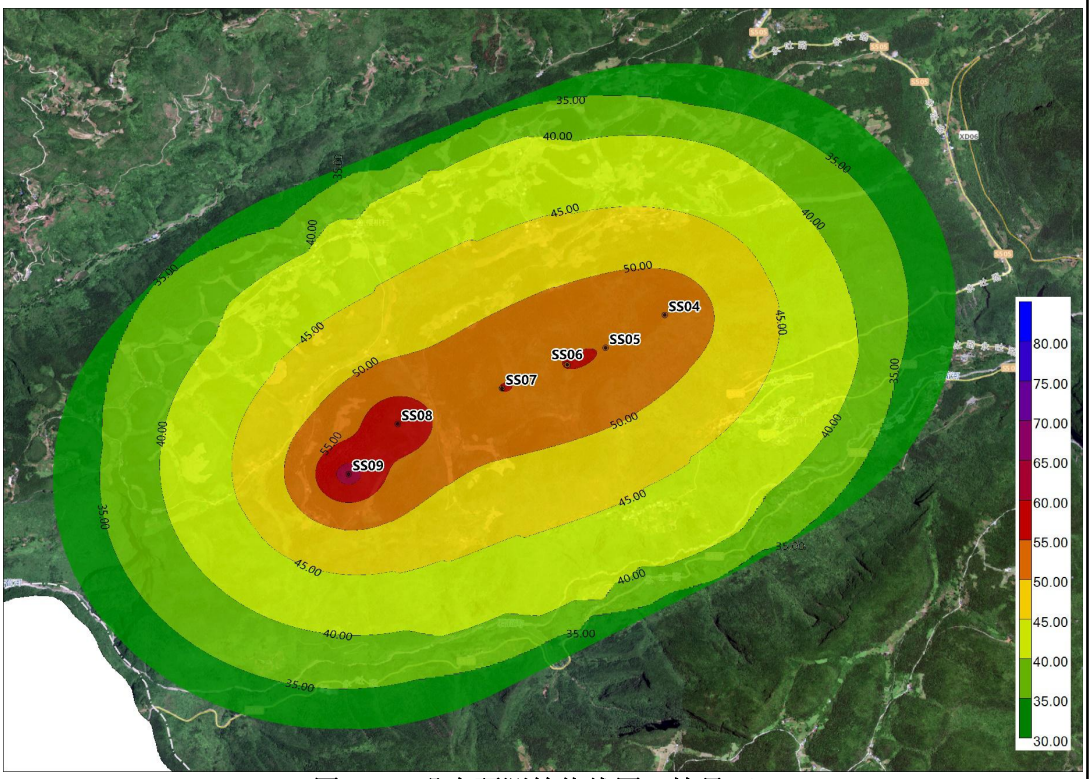
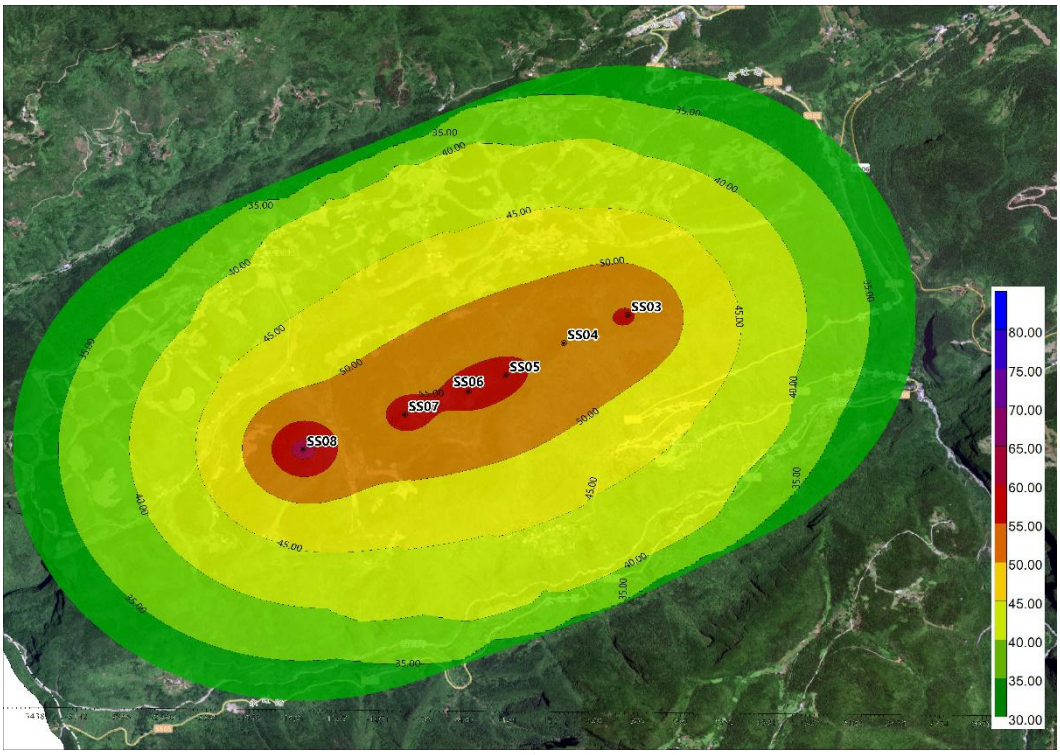


图 4.4.2 噪声预测等值线图（情景 1）

运营期生态环境影响分析	而根据现状调查结果，本项目声环境影响评价范围内分布有零散居民点，本次评价将对评价范围内所有居民点声环境影响进行预测。 根据昼间预测结果，评价范围内共约 63 户居民中，所有居民点声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类声环境功能区昼间环境噪声限值（60dB（A）），表明本项目风机运行噪声在昼间对居民点的影响很小。 根据夜间预测结果，评价范围内共约 63 户居民点中，声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类夜间环境噪声限值（50dB（A））的居民点共约 61 户，**有约 2 户居民点夜间声环境质量预测结果无法满足标准**，超标值最大为 1.7 dB（A），表明本项目风机运行噪声在夜间对居民点有一定影响。 各敏感目标预测结果见下表 4.4-3，预测结果汇总见下表 4.4-4。 **（2）情景 2（4 个正选机位（SS04~SS07）+2 个备用机位（SS08~SS09））预测结果** 根据预测结果，在高程为 1368m 水平面（风机机位最低地面高程）风机机群噪声贡献值达到 50 dB（A）的范围为风机点位外最远约 630m，大于单机噪声贡献值距离（344m），机群噪声同样将对周边环境产生较大影响。  **图 4.4.3 噪声预测等值线图（情景 2）**

运营期生态环境影响分析	而根据现状调查结果，本项目声环境影响评价范围内分布有零散居民点，本次评价将对评价范围内所有居民点声环境影响进行预测。 根据昼间预测结果，评价范围内共约 63 户居民中，所有居民点声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类声环境功能区昼间环境噪声限值（60dB（A）），表明本项目风机运行噪声在昼间对居民点的影响很小。 根据夜间预测结果，评价范围内共约 63 户居民点中，声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类声环境功能区夜间环境噪声限值（50dB（A））的居民点共约 52 户，**有约 11 户居民点夜间声环境质量预测结果无法满足标准**，超标值最大为 2.5 dB（A），表明本项目风机运行噪声在夜间对居民点有一定影响。 预测结果汇总见下表 4.4-4。 **（3）情景 3（5 个正选机位（SS03~SS07）+1 个备用机位（SS08））预测结果** 根据预测结果，在高程为 1404m 水平面（风机机位最低地面高程）风机机群噪声贡献值达到 50 dB（A）的范围为风机点位外最远约 620m，大于单机噪声贡献值距离（344m），机群噪声同样将对周边环境产生较大影响。  **图 4.4.4 噪声预测等值线图（情景 3）**

运营期生态环境影响分析

而根据现状调查结果，本项目声环境影响评价范围内分布有零散居民点，本次评价将对评价范围内所有居民点声环境影响进行预测。

根据昼间预测结果，评价范围内共约 63 户居民中，所有居民点声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类声环境功能区昼间环境噪声限值（60dB（A）），表明本项目风机运行噪声在昼间对居民点的影响很小。

根据夜间预测结果，评价范围内共约 63 户居民点中，声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类声环境功能区夜间环境噪声限值（50dB（A））的居民点共约 59 户，**有约 4 户居民点夜间声环境质量预测结果无法满足标准**，超标值最大为 2.1 dB（A），表明本项目风机运行噪声在夜间对居民点有一定影响。

（4）预测结果汇总

根据预测结果，本项目 3 种情景下，情景 1 预测结果中超标居民点户数最少，对声环境的影响最小；情景 2 超标居民点户数最多，对声环境的影响最大。情景 3 的影响程度介于情景 1 和情景 2 两者之间。

因此，根据预测结果，采用所有正选机位的方案环境合理性最佳，本次评价建议选用正选机位方案。若本项目建设过程中布置方案发生变化，应重新对项目声环境影响进行评价。

表 4.4-3 居民点声环境影响预测结果汇总

敏感点	评价范围内总户数	最近机位	最近水平距离 m	情景 1		情景 2		情景 3	
				超标户数	超标值 dB（A）	超标户数	超标值 dB（A）	超标户数	超标值 dB（A）
庙梁子	8	SS09	282	/	/	5	0.8-2.1	/	/
清水凼	7	SS09	463	/	/	/	/	/	/
塄里	11	SS08	566	/	/	/	/	/	/
杉树坳	5	SS08	277	/	/	4	0.1-2.5	2	1.6-2.1
胡家槽	1	SS06	409	1	1.6	1	1.7	1	1.7
二台坪	8	SS04	399	1	1.7	1	1.2	1	1.7
樱桃村	10	SS03	564	/	/	/	/	/	/
马桑坡	8	SS02	439	/	/	/	/	/	/
穿心店	3	SS01	591	/	/	/	/	/	/
桥头	1	SS01	589	/	/	/	/	/	/
石笋村	1	SS03	684	/	/	/	/	/	/
总计	**63**	**/**	**/**	**2**	**/**	**11**	**/**	**4**	**/**

续表（四）

	表 4.4-3 环境敏感目标预测结果 单位：dB（A）																
	序号	名称	坐标 X	坐标 Y	高程 m	最近机位	最近水平距离 m	与机位高程差 m	噪声贡献值	背景值		叠加值		标准限值		超标值	
										昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
运营期生态环境影响分析	1	庙梁子 01	36607809	3393254	1237	SS09	293	-131	32.57	38	32	39.1	35.3	60	50	/	/
	2	庙梁子 02	36607790	3393274	1233	SS09	301	-135	32.52	38	32	39.1	35.3	60	50	/	/
	3	庙梁子 03	36607824	3393077	1197	SS09	399	-171	31.74	38	32	38.9	34.9	60	50	/	/
	4	庙梁子 04	36607855	3393055	1207	SS09	400	-161	31.85	38	32	38.9	34.9	60	50	/	/
	5	庙梁子 05	36607881	3393035	1213	SS09	404	-155	31.92	38	32	39.0	35.0	60	50	/	/
	6	庙梁子 06	36608131	3393103	1252	SS09	298	-116	35.50	38	32	39.9	37.1	60	50	/	/
	7	庙梁子 07	36608184	3393138	1256	SS09	282	-112	36.05	38	32	40.1	37.5	60	50	/	/
	8	庙梁子 08	36608210	3393140	1256	SS09	292	-112	36.22	38	32	40.2	37.6	60	50	/	/
	9	清水凼 01	36607638	3393569	1114	SS09	463	-254	32.10	38	32	39.0	35.1	60	50	/	/
	10	清水凼 02	36607594	3393562	1115	SS09	501	-253	31.76	38	32	38.9	34.9	60	50	/	/
	11	清水凼 03	36607601	3393528	1113	SS09	484	-255	31.71	38	32	38.9	34.9	60	50	/	/
	12	清水凼 04	36607578	3393542	1114	SS09	510	-254	31.59	38	32	38.9	34.8	60	50	/	/
	13	清水凼 05	36607574	3393527	1111	SS09	510	-257	31.51	38	32	38.9	34.8	60	50	/	/
	14	清水凼 06	36607557	3393500	1107	SS09	520	-261	31.31	38	32	38.8	34.7	60	50	/	/
	15	清水凼 07	36607504	3393477	1105	SS09	568	-263	30.87	38	32	38.8	34.5	60	50	/	/
	16	塄里 01	36607847	3394044	1120	SS08	602	-284	36.08	39	31	40.8	37.3	60	50	/	/
	17	塄里 02	36607809	3394067	1124	SS08	646	-280	35.79	39	31	40.7	37.0	60	50	/	/
	18	塄里 03	36607796	3394043	1124	SS08	648	-280	35.67	39	31	40.7	37.0	60	50	/	/
	19	塄里 04	36607772	3394007	1121	SS08	657	-283	35.45	39	31	40.6	36.8	60	50	/	/
	20	塄里 05	36607753	3393966	1114	SS09	651	-254	35.24	39	31	40.5	36.6	60	50	/	/
	21	塄里 06	36607737	3393957	1117	SS09	652	-251	35.12	39	31	40.5	36.5	60	50	/	/
	22	塄里 07	36607876	3394154	1126	SS08	633	-278	36.36	39	31	40.9	37.5	60	50	/	/
	23	塄里 08	36607945	3394225	1131	SS08	626	-273	37.69	39	31	41.4	38.5	60	50	/	/

续表（四）

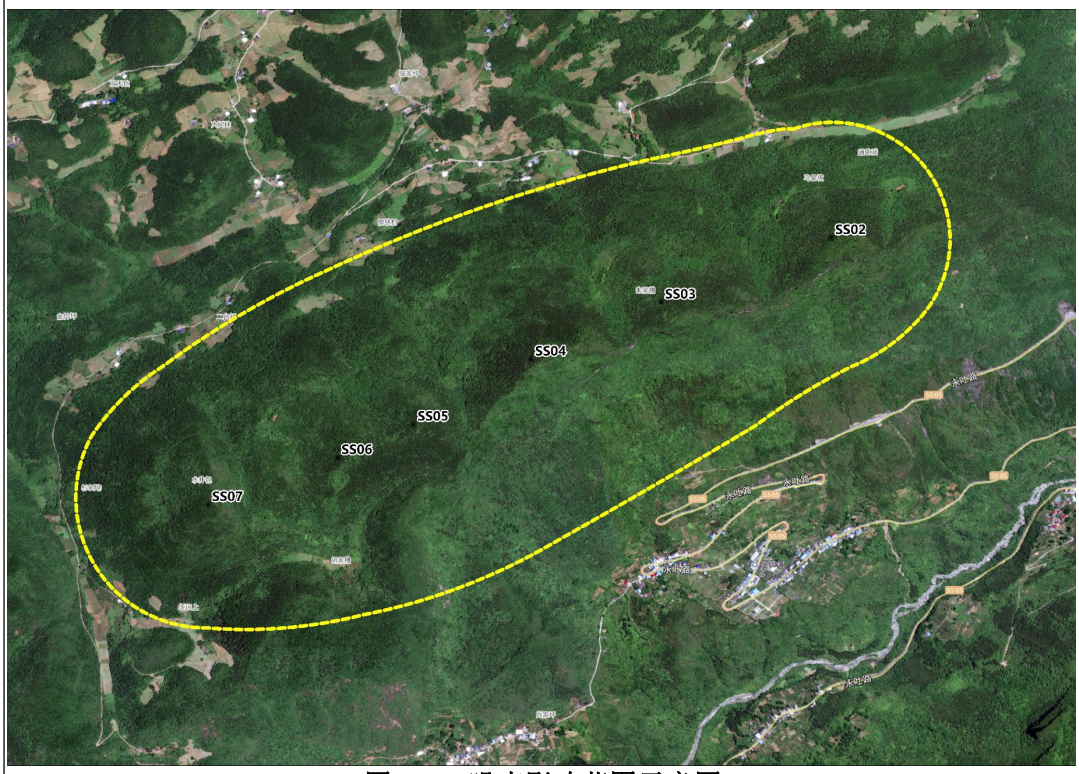
	表 4.4-3 环境敏感目标预测结果 单位：dB（A）																
	序号	名称	坐标 X	坐标 Y	高程 m	最近机位	最近水平距离 m	与机位高程差 m	噪声贡献值	背景值		叠加值		标准限值		超标值	
										昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
运营期生态环境影响分析	24	塄里 09	36608184	3394313	1111	SS08	566	-293	39.58	39	31	42.3	40.1	60	50	/	/
	25	塄里 10	36608163	3394337	1118	SS08	596	-286	39.39	39	31	42.2	40.0	60	50	/	/
	26	塄里 11	36608315	3394413	1096	SS08	632	-308	40.76	39	31	43.0	41.2	60	50	/	/
	27	杉树坳 01	36608556	3394008	1262	SS08	277	-142	45.02	39	31	46.0	45.2	60	50	/	/
	28	杉树坳 02	36608672	3393824	1276	SS08	284	-128	45.83	39	31	46.7	46.0	60	50	/	/
	29	杉树坳 03	36608789	3393691	1270	SS08	409	-134	45.84	39	31	46.7	46.0	60	50	/	/
	30	杉树坳 04	36608829	3393652	1282	SS08	459	-122	45.92	39	31	46.7	46.1	60	50	/	/
	31	杉树坳 05	36609087	3393506	1323	SS07	563	-213	45.83	39	31	46.7	46.0	60	50	/	/
	32	胡家槽 01	36609526	3393847	1450	SS06	409	-129	51.54	39	31	**51.8**	51.6	60	50	/	**1.6**
	33	二台坪 01	36608613	3394487	1252	SS07	632	-284	44.36	39	31	45.5	44.6	60	50	/	/
	34	二台坪 02	36608712	3394566	1268	SS07	622	-268	45.05	39	31	46.0	45.2	60	50	/	/
	35	二台坪 03	36608771	3394614	1266	SS07	630	-270	45.20	39	31	46.1	45.4	60	50	/	/
	36	二台坪 04	36608781	3394665	1255	SS07	670	-281	44.82	39	31	45.8	45.0	60	50	/	/
	37	二台坪 05	36608990	3394748	1272	SS07	686	-264	45.81	39	31	46.6	46.0	60	50	/	/
	38	二台坪 06	36609006	3394677	1296	SS07	613	-240	46.75	39	31	47.4	46.9	60	50	/	/
	39	二台坪 07	36609496	3394867	1381	SS05	554	-207	48.77	39	31	49.2	48.8	60	50	/	/
	40	二台坪 08	36609829	3394854	1451	SS04	399	-149	51.66	39	31	51.9	51.7	60	50	/	**1.7**
	41	樱桃村 01	36610153	3395357	1311	SS03	662	-235	46.35	36	38	46.7	47.0	60	50	/	/
	42	樱桃村 02	36610156	3395373	1304	SS03	672	-242	46.16	36	38	46.6	46.8	60	50	/	/
	43	樱桃村 03	36610159	3395406	1295	SS03	695	-251	45.78	36	38	46.2	46.5	60	50	/	/
	44	樱桃村 04	36610179	3395422	1293	SS03	694	-253	45.69	36	38	46.1	46.4	60	50	/	/
	45	樱桃村 05	36610295	3395345	1331	SS03	564	-215	47.23	36	38	47.6	47.7	60	50	/	/
	46	樱桃村 06	36610297	3395456	1294	SS03	658	-252	45.78	36	38	46.2	46.5	60	50	/	/

续表（四）

运营期生态环境影响分析

表 4.4-3　环境敏感目标预测结果 单位：dB（A）

序号	名称	坐标 X	坐标 Y	高程 m	最近机位	最近水平距离 m	与机位高程差 m	噪声贡献值	背景值		叠加值		标准限值		超标值	
									昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
47	樱桃村 07	36610313	3395457	1295	SS03	652	-251	45.83	36	38	46.3	46.5	60	50	/	/
48	樱桃村 08	36610550	3395470	1321	SS03	597	-225	46.54	36	38	46.9	47.1	60	50	/	/
49	樱桃村 09	36610521	3395525	1306	SS03	656	-240	45.74	36	38	46.2	46.4	60	50	/	/
50	樱桃村 10	36610059	3395332	1305	SS04	693	-295	46.17	36	38	46.6	46.8	60	50	/	/
51	马桑坡 01	36610959	3395513	1345	SS02	439	-236	47.42	36	38	47.7	47.9	60	50	/	/
52	马桑坡 02	36610965	3395526	1343	SS02	447	-238	47.24	36	38	47.6	47.7	60	50	/	/
53	马桑坡 03	36610970	3395541	1343	SS02	458	-238	47.07	36	38	47.4	47.6	60	50	/	/
54	马桑坡 04	36610958	3395553	1345	SS02	474	-236	46.92	36	38	47.3	47.4	60	50	/	/
55	马桑坡 05	36610939	3395541	1341	SS02	473	-240	46.97	36	38	47.3	47.5	60	50	/	/
56	马桑坡 06	36610954	3395598	1357	SS02	517	-224	46.47	36	38	46.8	47.1	60	50	/	/
57	马桑坡 07	36610894	3395729	1355	SS02	661	-226	44.60	36	38	45.2	45.5	60	50	/	/
58	马桑坡 08	36610889	3395750	1350	SS02	682	-231	44.31	36	38	44.9	45.2	60	50	/	/
59	穿心店 01	36611710	3395760	1346	SS01	591	-192	41.15	36	38	42.3	42.9	60	50	/	/
60	穿心店 02	36611704	3395767	1350	SS01	596	-188	41.16	36	38	42.3	42.9	60	50	/	/
61	穿心店 03	36611725	3395768	1343	SS01	604	-195	40.95	36	38	42.2	42.7	60	50	/	/
62	桥头 01	36611990	3394856	1165	SS01	589	-373	39.90	36	38	41.4	42.1	60	50	/	/
63	石笋村 01	36610708	3394199	1106	SS03	684	-440	44.86	36	38	45.4	45.7	60	50	/	/

运营期生态环境影响分析	针对本项目运营期对居民点声环境影响情况，本次评价要求所有风机应严格采用加装降噪齿的降噪措施。同时，根据风机单机及机群贡献值预测结果，本次评价建议建设单位对风电机组周边区域加强巡视和管理，避免在噪声影响区范围内新建以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的声环境敏感点。噪声影响区范围为高程 1536m 水平面（风机最低地面高程）机群噪声贡献值达到 50 dB（A）的投影范围，划定情况如下图：  **图 4.4.5 噪声影响范围示意图** **4.4.4 固体废物** 本项目运营期固体废物主要为风电机组检修废油。 风电机组在初装、调试及日常检修中要进行拆卸、加油清洗等，将产生少量检修废油，约 0.5t/a，属于危险废物废润滑油（HW08 900-214-08）。检修时采用专用容器对检修废油进行收集后暂存于升压站新建危废贮存点后交由有资质单位处理。同时废油桶（HW08 900-249-08）也属于危险废物，收集后交有资质单位处置，不在风电场内设置暂存点。 同时，评价要求危险废物严格按照《国家危险废物名录》（2025 年版）进行管理。

运营期生态环境影响分析

4.4.5 环境风险

4.4.5.1 风险源以及风险途径识别

本项目涉及的主要风险物质为变压器油。

根据估算，本项目各风机旁箱式变压器中变压器油单台储存量 2m^3，单台油重约 1.8t。本项目变压器油储存量共 12m^3，约 10.8t。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），油类物质临界量为 2500t，经计算 Q=0.004＜1。本项目环境风险潜势为 I，可开展简单分析。

表 4.4-4 变压器油危险特性表

标识	英文名	Transformer oil
性状	浅黄色透明液体，凝固点<-45 ℃，闪点（闭杯） ≥135℃，倾点 <-22℃	
危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	
储运事项	储存于阴凉、通风仓库内。远离火种、热源。仓库内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封，应与氧化器分开存放。	
灭火方法	消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。灭火剂选用抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土等。	

变压器油在储存过程中若发生泄漏事故，会对周围生态环境造成污染；同时，变压器油属于易燃易爆物质，在存储和使用过程中，或由于操作不规范，可能引发火灾爆炸，引发的伴生/次生污染物对生态环境造成污染。

4.4.5.2 环境风险分析

变压器油在箱式变压器内进行存储，泄漏的可能引起水体、土壤污染。由于变压器油储存于变压器设备油罐中，罐体破裂导致变压器油大量泄漏的机率很小。火灾等事故状态下，箱式变压器内的变压器油将放入下方事故油池，以免引燃变压器油发生更大的火灾事故。

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019），设计规程要求，事故油池的有效容积应按其接入的油量最大的一台设备的全部油量确定。本项目每个箱式变压器下方设置事故油池，每个容积约 2.5m^3，满足单个箱变 2m^3 事故废油的暂存需要，同样满足 GB50229-2019 中有关容量要求。

同时，本次评价要求箱变事故油池按照《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等规范进行防渗处理。

运营期生态环境影响分析

因此，变压器油发生泄漏从而污染环境的概率极低，发生环境风险事故造成的环境影响很小。

综上所述，本项目运营期环境风险发生的概率极低，风险事故造成的环境影响很小。

4.4.6 光影影响分析

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

$$L=D/tgh_0$$

其中：L——风机光影长度，m；

D——风机高度，m；

h_0——太阳高度角，°；

h_0=（90°- 纬差），纬差为本风电场地理纬度与冬至日太阳直射点的纬度差。

本项目风电场各风机纬度均介于北纬 30°39′～30°41′之间，北半球冬至日（12 月 22 日前后）时太阳直射点的纬度为南纬 23°26'，最大纬度差为 54°7'，则最小太阳高度角为 35°53'；本项目采用的风机轮毂高度为 115m，加上叶片长度 97m，则本次评价风机高度取 212m；计算得到最大风机光影长度为 293m。

表 4.4-5 与风机机位水平距离 300m 范围内居民点一览表

序号	名称	居民点高程 m	最近机位	与机位水平距离 m	与机位高程差 m	与机位距离 m	是否位于风机最大光影长度内
1	庙梁子 01	1237	SS09	293	-131	321	否
2	庙梁子 06	1252	SS09	298	-116	320	否
3	庙梁子 07	1256	SS09	282	-112	304	否
4	庙梁子 08	1256	SS09	292	-112	312	否
5	杉树坳 01	1262	SS08	277	-142	311	否
6	杉树坳 02	1276	SS08	284	-128	312	否

根据本项目现状调查，所有正选机位距离居民点水平距离均在 300m 以上，备用机位中距离居民点最近直线距离为约 304m，均大于风机最大光影长度。因此，风机光影不会对居民住户产生显著影响。同时，光影受日照及云层的影响，不会连续产生，且上述预测的最长光影长度仅出现在每年冬至日，在其他时间所产生的光影长度更短。因此本项目光影不会对周边居民产生不利影响。

续表（四）

选址选线环境合理性分析	**4.5 风电场场址选址合理性分析** **4.5.1 风能资源** 根据项目可研报告，风电场 115m 高度处年平均风速为 4.52 m/s，风功率密度为 124W/m^2，主风向和能量方向主要集中在 SSE 方向。根据《风电场工程风能资源测量与评估技术规范》（NB/T 31147-2018）风功率密度等级评判标准，本区域风功率密度等级为 D-1 级，具有一定的开发价值。 综合以上分析，风电场场址测风塔测风数据详实可靠，盛行风向较稳定，风能密度相对较集中，可利用风能小时数较多，采用大容量低风速超长叶片风力发电机可以充分利用当地风能资源，风能资源具有一定的开发利用价值。 **4.5.2 工程地质条件** 根据项目地勘资料，拟建场地地貌类型较单一，地层结构均较为简单，分布连续；风机位置均位于相对平缓的山顶或山梁位置，无影响场地稳定的不良地质作用。场地整体稳定，适宜本项目建设。 **4.5.3 交通运输** 风电场对外交通利用 G42 沪蓉高速、G242 国道、S505 省道、乡道、村村通道路等组成四通八达的交通网。场内道路利用现有乡村道路以及区域农村安防工程（道路），能满足本项目运输需求。 **4.5.4 环境合理性分析** 本项目风机平台选址不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区及文物保护单位等。 本项目集电线路涉及生态保护红线，根据《奉节县人民政府关于奉节县太和乡太平洞至青龙镇红阳输电线路工程符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》，项目属于《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》和《关于加强生态保护红线实施管理的通知》（渝规资〔2023〕323 号）文件明确的生态红线范围内允许 10 种有限人为活动第六类。经分析论证，线路和塔基础确实无法完全避让相关生态保护红线，通过采取生态环境保护和恢复措施可以做到对环境和生态保护红线完整性及连通性的影响轻微。项目对环境及生态保护红线的不利影响在采取相应措施后可降低到最低程度，工程建设可行。 因此，综上所述，从环境影响角度分析，工程选址选线合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**5.1 施工期生态保护措施** **5.1.1 建设方案优化措施** （1）本项目永久占地应在开工前取得用地手续。 （2）本项目建设范围涉及林地，需在项目开工前，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局 35 号令）的要求，提交申请使用林地的相关材料，在取得《使用林地审核同意书》后方可动工。 （3）施工过程中注意保护征占地范围内表土，对具有肥力的表土层进行剥离，并采取临时防护措施。 （4）严格实施水土保持监测监理报告制度，发现问题及时报告，从管理入手，将施工水土流失控制在最低限度，监测运行后水土保持工程的运行情况，以便水土保持工程正常、持续发挥效益。 **5.1.2 施工期生态保护措施** （1）减少植被破坏 施工时要严格控制工程破坏植被的面积，增加植被的保护措施。尽管施工期植被破坏不可避免，但工程完工后应迅速对山体开挖区、边坡等区域进行水土流失防治和植被绿化。 （2）防止水土流失 严格执行本项目《水土保持方案》中提出的水保措施。 工程所开挖、回填的山体、沟壑的土层裸露面要及时加固，路基土石方工程结束后应立即植草护坡。挖方路堑边坡可利用沿线丰富的块、片石浆砌护坡，浆砌片石护坡可与工程同时进行，应尽可能赶在雨季到来之前竣工。 （3）减少施工噪声 加强对运土机械、运输车辆的维修保养，包括安装有效的消声器。合理安排施工时间，高噪声作业尽量避开动物活动的晨昏及正午。 （4）保护水资源、减缓水环境影响 施工材料（如柴油、机油等）应远离地面水，并提供环形排水沟和渗水坑，以防以外流出污染地面水。 （5）对动物的保护措施 在建设工程中，加强宣传教育和管理，认真全面地贯彻执行《中华人民共和国野生动物保护法》等法律、法规，严禁非法猎捕野生动物。通过发放

施工期生态环境保护措施	宣传册、张贴宣传画报等，增强保护意识，使野生动物能在不受额外影响的情况下得以尽快恢复。 为减少工程对野生鸟类和兽类的影响，应做好施工方式和时间的计划，依据鸟类和兽类的活动规律进行施工，施工工期尽量避开生物的繁殖期，尤其是避开鸟类的繁殖季节，减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。 在迁徙强度大的季节，严格控制光源使用量，对光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量，尤其是在有大雾、小雨或强逆风的夜晚，应该停止施工。在鸟类非迁徙季节竖立和组装风电机。 （6）重要动物保护措施 针对评价区分布 3 种重庆市重点保护动物，8 种中国特有，本次评价提出： ①尽量避免破坏施工区域及周边森林植被，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； ②采用噪声小的机械设备和施工作业方式； ③严格约束施工人员行为，禁止偷猎；禁止通过下套、陷阱和枪杀等方式猎捕。 **5.2 生态恢复与补偿措施** **5.2.1 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）风机吊装场地为了便于后期检修维护，建议将草甸作为恢复目标，建议选择黑麦草、狗尾草等生命力较强的禾草，适当种植灌木； （2）集电线路施工完毕后可结合道路两侧植被恢复措施进行自然恢复，但在坡度较大的区域须采取人工辅助措施，恢复目标以具体周边植被类型为准； （3）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，建筑物以及风机塔筒和、叶片和铁塔等与周围自然植被景观色彩不谐调的地方，采取栽培合适的植物，从空间布局上消除人工构筑物的干扰影响。 **5.2.2 生态补偿措施** 本项目在调查区域内占地主要为林地。建设单位应对永久占地给予生态补

	偿，临时用地区域在工程结束后实施植被恢复。

续表（五）

施工期生态环境保护措施	**5.3 施工期污染防治措施** **5.3.1 大气环境** 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易产生扬尘的地点禁止在大风天气进行施工，防止扬尘对周边居民点的影响； 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，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施工临时用地内使用的混凝土时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； ⑦生活区严禁使用高硫煤，以减少废气污染物对环境的影响。 **5.3.2 地表水环境** 施工废水主要为生活污水和施工作业废水。施工作业废水主要是施工机械冲洗产生的冲洗废水，主要污染物为 SS，经沉淀处理达标后回用于场地洒水和降尘。 施工生活污水依托当地已有设施或施工营地新建化粪池收集处理。由于本项目施工期水土流失范围较大，这些水土流失防治区将采取一系列植物措施，种植大量灌木及草地等。因此，将施工期施工人员生活污水收集后农用或用于防治区植物种植，即可节约用水，又可减少废水排放。 同时，本次评价要求建设单位做到如下措施：禁止向沿线随意排放污水；妥善处理临时堆土方，防止弃土进入水体；施工结束后，及时清理、恢复施工带植被；加强施工机械养护，防止油的跑、冒、滴、漏。机械设备若有泄油现象要及时清理散落机油，收集后待施工结束后统一清运处理。

续表（五）

施工期生态环境保护措施	**5.3.3 声环境** 施工期运输车辆交通噪声对运输道路附近居民的影响较大，施工期需要加强噪声源合理布局，并合理安排施工时间，使施工期噪声对周边居民的不利影响将得到减缓。同时，在施工期还需做到以下防治措施： ①对高噪声源设备采取合理布局，使高噪声源设备尽量远离野生动物、鸟类栖息的林区；加强工程区施工机械、动力设备的维护保养，淘汰落后的高噪施工设备，选取能耗小，噪声低，振动小的先进施工机械。 ②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，防止扰民事件发生。 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，尽量避免夜间进行运输。确因工艺要求必须连续 24 小时作业时，必须于夜间施工前 4 日向当地生态环境主管部门报批，并在夜间施工前 1 日在施工现场公告附近居民。 ④选择性能优良的工程运输车辆，并加强维护保养，同时加强运输管理工作（经过场镇、居民住宅等声环境敏感设施时限速禁鸣，严禁夜间运输扰民），可将交通噪声对道路沿线两侧声环境质量的影响降至最小。 **5.3.4 固体废物** 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。本项目弃土石方运至规划建设的农村安防工程（道路）作为路基填方利用，不再设置弃渣场；施工人员生活垃圾交当地环卫部门统一处理。 同时，本次评价要求本项目在施工期应加强管理，禁止向沿线随意排放污水，加强施工机械养护，防止机油、检修废油的跑、冒、滴、漏。机械设备若有泄油现象要及时清理散落机油，妥善收集后统一清运处理。

续表（五）

运营期生态环境保护措施	**5.4 运营期生态保护措施** （1）加强风电场光源管理 对于鸟类来说，夜间风电场影响鸟类安全最重要的因素是光源，因为夜间鸟类飞行时，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。为了最大限度减小对鸟类迁徙的影响，本次评价建议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，且尽量减少闪光灯数量和亮度，减少闪烁次数，不安装红色闪光灯。 设置照明不使用钠蒸汽灯，采用一般的碘钨灯进行照明。避免长时间开启明亮的照明设备，给需要照明的设备加装必要的遮光设施，防止灯光外泄，室内建议使用隔光效果好的窗帘。 （2）防范鸟类撞机事件 为防范鸟类碰撞风机叶片，根据日本等地的成功经验，风机叶片可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。 （3）加强对鸟撞事件的监管 发现异常鸟撞事件后要及时报告给鸟类管理监测部门。 **5.5 运营期污染防治措施** **5.5.1 废气污染防治措施** 本项目运营期无废气产生。 **5.5.2 废水污染防治措施** 本项目运营期无废水产生。 **5.5.3 噪声污染防治措施** 本次评价根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）等相关要求，采取以下防治措施： （1）风力发电机组叶片严格采取降噪齿的降噪措施，机座采取减振措施，优先选用隔音防震型电机、减噪型变速齿轮箱、减速叶片、低噪声偏航刹车片等组件和设备。为防止运行噪声对周围环境产生影响，应经常对设备进行维护和检修，使其处于良好的运行状态，避免机器运转不正常时噪声增高。

运营期生态环境保护措施

（2）本次评价建议建设单位积极配合相关部门，对风电机组周边区域加强巡视和管理，尽量避免在噪声影响区范围内新建以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的声环境敏感点。噪声影响区范围为高程 1536m 水平面（风机最低地面高程）机群噪声贡献值达到 50 dB（A）的投影范围，划定情况如图 4.4.3。

（3）根据本次评价声环境影响预测结果，在本项目投入运营前，对不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值的 **2 户居民**优先采取**环保搬迁安置**；对于噪声影响范围内明确表示拒绝搬迁的居民，应采取功能置换措施或加装隔声窗等噪声被动防护措施，环保投资中按照环保搬迁安置措施预留下相应经费。超标敏感点具体情况见下表 5.5-1。

表 5.5-1　超标敏感点噪声污染防治措施

序号	环境敏感目标名称	超标情况	最近机位	噪声污染防治措施	位置关系
1	胡家槽 01	夜间超标 1.6 dB（A）	SS06	环保搬迁安置	SS06 南侧水平距离约 409m
2	二台坪 08	夜间超标 1.7 dB（A）	SS04	环保搬迁安置	SS04 西北侧水平距离约 399m

（4）运营期建设单位需密切关注并妥善处理风机周边居民反映的噪声污染问题，及时开展运行期风机运行噪声监测，并根据运行期敏感点噪声监测情况及风机气动噪声控制的研究最新进展（如风机声源消音降噪处理、提高启动和偏航转桨风速控制、叶片表面凹凸设计、叶片小翼设计、安装噪音智能控制系统等），积极采取成熟可靠的降噪措施。

（5）在出现敏感点噪声超标而又无其它可靠的被动降噪措施的前提下，应采取降低功率的方式降低叶片转速，以减轻风机运行对区域声环境质量产生的不利影响，确保周边声环境敏感目标达标。同时，在环保投资中预留增加噪声治理措施的相应经费。

5.5.4 固体废物污染防治措施

风电机组检修废油（HW08 900-214-08）及废油桶（HW08 900-249-08）属于危险废物，采用专用容器收集后交由有资质单位处理。

续表（五）

<table>
<tr><td>运营期生态环境保护措施</td><td>

5.5.5 环境风险

事故废油属于危险废物（HW08 900-220-08），评价要求箱变事故油池按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等规范采取防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，其中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 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2 mm 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。

</td></tr>
<tr><td>其他</td><td>

5.6 环境管理

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。施工期间，设专人负责工程的环境保护事宜，对施工队伍的施工机械、方法、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。

5.7 环境监测计划

在项目运营期，建设单位需密切关注风机周边声环境影响，按需开展风机运行噪声监测。本次评价提出如下噪声监测计划建议：

表 5.7-1 风电场的环境监测

<table>
<tr><th>阶段</th><th>监测内容</th><th>监测时间及频率</th><th>监测地点</th><th>监测项目</th></tr>
<tr><td>竣工验收</td><td>噪声</td><td>2 天，每天昼夜各 1 次</td><td>各处居民点中距离风机较近居民点位</td><td>环境噪声</td></tr>
<tr><td>运营期</td><td>噪声</td><td>1 次/年，监测 2 年，每次监测 2 天，每天昼夜各 1 次</td><td>各处居民点中距离风机较近居民点位</td><td>环境噪声</td></tr>
</table>

</td></tr>
</table>

续表（五）

环保投资	表 5-2 环保措施及投资一览表　单位：万元			
	序号	项目	环境保护投资具体内容	投资
	一	**环境污染防治**		**114.6**
	1	**噪声污染防治**		**106.0**
	1.1	施工期噪声	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，对高噪声设备采取必要的隔声处理	6.0
	1.2	运营期风机运行噪声	预估搬迁安置费和加装隔声窗等费用	80.0
			预留噪声污染治理资金	20.0
	2	**废气污染治理**		**2.0**
	2.1	施工场地扬尘	洒水降尘措施	1.0
	2.2	堆料场、运输扬尘	堆料场和运输车辆遮盖篷布购买费用	1.0
	3	**废水污染防治**		1.3
	3.1	施工期生产废水	经沉淀处理后回用于场地洒水降尘	1.0
	3.2	施工期生活污水	依托已有设施或新建设施收集处理	0.3
	4	**固体废弃物污染防治**		**5.3**
	4.1	施工期生活垃圾处置	生活垃圾清运费	0.3
	4.2	弃渣和建筑垃圾处置	清运费，纳入工程主体投资，不重复计列	/
	4.3	危废收集处置	危废处置费用	5.0
	5	**环境风险防范措施**		**/**
	5.1	箱变检修废油	箱变事故油池，纳入工程主体投资，不重复计列	/
	5.2	应急物资	风险防范应急物资，纳入主体工程投资	/
	二	**生态环境保护**		**4.0**
	1	水土保持投资	由主体工程或水保工程设计，已列入主体工程投资、水保投资或林地使用补偿投资中	/
	2	绿化工程		/
	3	排水及防护工程		/
	4	临时用地复垦或植被恢复		/
	5	防止生物入侵措施	植物防疫检查、外来植物清理预留费用	1.0
	6	宣传教育费	环保宣传教育宣传册制作、宣传牌、警示牌购置和安装费	1.0
	7	鸟类、动物救护	预留费用	2.0
	三	**环境管理费**		**28.0**
	1	环境监测计划费	噪声等监测	6.0
	2	环境风险应急预案	应急预案编制、应急演练	5.0
	3	竣工环保验收费	竣工环保验收费	15.0
	4	环保宣传培训费	环保专业技术人员培训费	1.0
	5	环保设施维护费	环保设施维护费	1.0
	合计			**146.6**

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	严格控制工程破坏植被的面积，增加植被的保护措施；防止水土流失；加强宣传教育和管理，严禁非法猎捕野生动物；做好施工方式和时间计划，施工工期尽量避开生物的繁殖期，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰；加强对保护植物及古树名木的识别和保护；施工结束后进行生态补偿，临时用地进行植被恢复和绿化。	永久占地生态补偿；临时用地植被恢复	加强风电场光源管理；风机叶片应采用警示色；加强对鸟撞事件的监管。	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工作业废水经沉淀后回用于场地洒水；施工生活污水依托当地已有设施或施工营地新建化粪池收集处理。	/	/	废水不外排
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	合理布局高噪声设备，采用先进施工机械，加强运输车辆管理，合理安排施工时间，尽量避免夜间运输作业，避免夜间施工扰民，对高噪声设备采取必要的隔声处理	/	一、选用低噪声设备，对风机叶片采取降噪齿降噪措施，对机座采取减振措施；优先选用隔音防震型电机、减噪型变速齿轮箱、减速叶片、低噪声偏航刹车片等组件和设备。积极对风电机组进行维护保养； 二、对机位噪声影响范围内的居民优先采取环保搬迁安置措施；预留后期噪声治理措施相关费用； 三、配合相关部门对风电机组周边区域加强巡视和管理，尽量避免在噪声影响区范围内新建以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的声环境敏感点。	环境敏感目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
振动	/	/	/	/
大气环境	采用先进施工机械，运输车辆尾气达标排放，合理布局施工场地，对易产生扬尘物料采取密闭运输；禁止超高超载运输，施工场区禁燃高硫煤，禁止焚烧垃圾。	/	/	/
固体废物	产生的弃方综合利用；施工人员生活垃圾交当地环卫部门统一处理。	/	采用专用容器对检修废油进行收集后交由有资质单位处理；	危险废物严格按照《国家危险废物名录》（2025 年版）进行管理；
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	一、箱变下方建设事故油池； 二、箱变事故油池按照《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等规范建设。	《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
环境监测	/	/	建设单位需密切关注风机周边声环境影响，按需开展风机运行噪声监测。	/
其他	/	/	/	/

七、结论

本项目符合国家产业政策、符合环保政策，符合生态环境分区管控要求，符合区域发展规划，在采取污染防治、生态保护与恢复措施后，对周边生态环境产生的影响可接受。从环境保护角度分析，项目建设可行。