

# 建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(公示稿)

项目名称：全州凤凰岭风电场项目二期工程

建设单位：全州凤凰岭风力发电有限公司

编制单位：广西广蓝工程设计咨询有限公司

编制日期：2026年1月

中华人民共和国生态环境部制

## 专家意见修改说明

| 序号                   | 修改意见   | 修改说明                  |
|----------------------|--|-----------------------|
| <b>一、专家个人意见（唐长海）</b> |  |                       |
| 1                    | 核实完善项目建设与《桂林市生态环境分区管控动态更新成果（2023年）》相符性分析（完善项目智能研判报告）；  | 已补充完善，详见P8~9          |
| 2                    | 核实项目与生态保护红线的位置关系；  | 已补充，详见P46~47、附图7      |
| 3                    | 建议补充桂林市生态功能分区；核实完善生态敏感区调查；核实项目场内道路是否涉及生态保护红线；完善项目与生态保护红线的位置关系图；  | 已补充，详见附图13、详见P46、附图7  |
| 4                    | 完善项目建设对生态保护红线的影响分析；  | 已完善，详见P81、P104        |
| 5                    | 核实完善施工扬尘源强、影响分析及控制措施；  | 已完善，详见P86~87、P124~125 |
| 6                    | 根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），核实完善施工期噪声影响分析（根据《环境噪声与振动控制工程设计导则》（HJ2034-2013）附录A，核实完善项目施工机械噪声源强；补充主要施工设备不同距离处的噪声值；并根据《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025），评价其超标和达标情况）；                           | 已核实完善，详见P89~91        |
| 7                    | 补充危废暂存间依托可行性分析；  | 已补充，详见P108~109        |
| 8                    | 核实完善光污染影响分析（列表补充风机最近敏感点名称、距离、高程；补充各个风机高程、与最近敏感点高差、风机高度和风机纬度等参数；建议定量计算阴影长度）；  | 已补充完善，详见P109~110      |
| 9                    | 根据核实后的项目与生态保护红线的位置关系，相应核实项目选址选线环境合理性分析；  | 已核实完善，详见P113~115      |
| 10                   | 完善生态监测计划（施工期，植物群落种类、数量、分布状况、丰富度、盖度、生境质量变化，当地鸟类迁徙情况，施工期水土流失防治措施的落实情况和防治效果等，要注意外来入侵物种的入侵情况；运营期，重点监测对生态保护目标的实际影响、生态保护对策措施的有效性等。包括：植被覆盖率、植物种类变化、外来入侵种、水土流失状况等）；                            | 已补充完善，详见P130~31       |
| 11                   | 根据《生物多样性观测技术导则鸟类》（HJ710.4-2014），完善迁徙期鸟类跟踪观测计划（完善迁徙期鸟类观测；完善观测时间；根据鸟类活动高峰期确定一天中的观测时间。观测时的天气应为晴天或多云天气，雨天或大风天气不能开展观测。一般在早晨日出后3小时内和傍晚日落前3小时内进行观测，高海拔地区观测时间应根据鸟类活动时间做适当提前或延后；完善监测内容和观测指标，主要包 |                       |

|                      |   |                                   |
|----------------------|---|-----------------------------------|
|                      | 括种群结构、鸟类多样性、珍稀、濒危和特有鸟类资源状况生境状况、迁徙活动规律等)。  |                                   |
| <b>二、专家个人意见（韦亚芳）</b> |   |                                   |
| 1                    | 完善项目符合性分析，即补充与《广西陆上风电中长期发展规划》的相符性分析，补充与《桂林市生态环境分区管控动态更新成果（2023年）》的相符性分析；完善项目选址合理性分析；      | 已补充完善，详见P2、P8~9、P113~114          |
| 2                    | 补充说明本工程与前期工程的关系；补充依托工程的相关建设情况及环保设施情况；完善本工程建设内容；补充项目临近生态保护红线处的施工工艺和施工组织；完善项目施工时序和建设周期；     | 已补充完善，详见P19、P20~22、P41~42、P42~43  |
| 3                    | 完善项目生态保护目标，如生态保护红线、珍稀濒危保护动物等相关内容；补充项目区周边已建风电鸟撞调查结果；                                       | 已补充完善，详见P76~77、P68~69             |
| 4                    | 补充施工期对生态保护红线的影响；补充运营期对重点保护动物的影响；补充区域风电建设对鸟类迁徙的叠加影响分析；补充相应的保护措施；                           | 已补充完善，详见P81~82、P95~96、P94~95、P127 |
| 5                    | 核实风机噪声源强，并复核声环境影响预测结果；核实噪声污染防治措施可行性；  | 已核实，详见P106、P125、P128              |
| 6                    | 核实废水产生量、处理工艺及去向；  | 已核实，详见P88~89、P127                 |
| 7                    | 核实固废种类、产生量及处置措施；  | 已核实，详见P106~108                    |
| 8                    | 核实环保投资；核实环境管理及监测计划；   | 已核实，详见P133~134、P129               |
| 9                    | 完善项目土地利用现状图及植被类型图。  | 已完善，详见附图8、附图9                     |
| <b>三、专家个人意见（唐文杰）</b> |   |                                   |
| 1                    | 核实项目与《关于加强和规范陆上风电项目建设管理工作的通知》（桂林发〔2016〕19号）的符合性分析；  | 已核实完善，详见P4~5                      |
| 2                    | 核实项目的建设内容；  | 已核实，详见P20~21                      |
| 3                    | 核实项目临时占地面积及类型，并充分论证，确保符合国家林业和草原局关于印发《建设项目使用林地审核审批管理规范》的通知（林资规〔2021〕5号）使用林地要求；同时核实项目的土方平衡； | 已核实，详见P7~8、P24~25                 |
| 4                    | 补充项目选址选线的比选方案（如有）；  | 本项目无选址选线的比选方案                     |
| 5                    | 完善项目生态调查，特别是区域植被调查，明确区域植被类型分布情况；完善附图9项目植被类型图与附图8项目土地利用现状图；                                | 已完善，详见附图8、附图9                     |
| 6                    | 核实各弃渣场与生态红线的位置关系；并在红线图中进行标示；补充完善各弃渣场、表土场施工期的生态保护措施。                                       | 已核实完善，详见附图7、P123                  |

# 目 录

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 一、 建设项目基本情况.....         | 1   |
| 二、 建设内容.....             | 18  |
| 三、 生态环境现状、保护目标及评价标准..... | 44  |
| 四、 生态环境影响分析.....         | 81  |
| 五、 主要生态环境保护措施.....       | 117 |
| 六、 生态环境保护措施监督检查清单.....   | 135 |
| 七、 结论.....               | 138 |

## 附图：

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目总平面布置图

附图 3 依托的升压站平面布置图

附图 4 本项目与一期工程的位置关系图

附图 5 项目在桂林市环境管控单元分类图中的位置

附图 6 引用的环境质量现状监测点

附图 7 项目与生态保护红线的位置关系图

附图 8 项目土地利用现状图

附图 9 项目植被类型图

附图 10 项目在广西主体功能区划图中的位置

附图 11 项目在广西生态功能区划图中的位置

附图 12 项目周边水系图

附图 13 项目在广西重要生态功能区分布图中的位置

**附件：**

附件 1 委托书

附件 2 项目核准的批复

附件 3 建设项目用地预审与选址意见书

附件 4 一期工程环评批复

附件 5 项目智能研判报告

附件 6 环境质量现状监测报告

附件 7 全州县自然资源局关于全州凤凰岭风电场项目二期工程涉敏感性因素查询的回函

附件 8 全州县林业局关于协助查询全州凤凰岭风电场项目二期选址敏感因素的复函

附件 9 桂林市全州生态环境局关于协助查询全州凤凰岭风电场项目二期选址敏感因素的复函

附件 10 全州县水利局关于全州凤凰岭风电场项目二期选址的反馈意见

附件 11 全州县人民武装部关于全州凤凰岭风电场项目二期选址的反馈意见

附件 12 全州县文化广电体育和旅游局关于协助查询全州凤凰岭风电场项目二期选址敏感因素的复函

附件 13 全州县交通运输局关于协助查询全州凤凰岭风电场项目二期选址敏感因素的复函

附件 14 全州县林业局关于查询全州凤凰岭风电场项目二期工程弃渣场范围敏感因素的复函

附件 15 全州凤凰岭风电场项目二期工程与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系专家论证意见

附件 16 全州县自然资源局关于请求出具全州凤凰岭风电场项目二期检修道路工程用地选址意见的回函

## 一、建设项目基本情况

|                          |   |                                       |   |
|--------------------------|---|---------------------------------------|---|
| <b>建设项目名称</b>            | 全州凤凰岭风电场项目二期工程  |                                       |   |
| <b>项目代码</b>              | 2409-450300-89-01-530957  |                                       |   |
| <b>建设单位联系人</b>           |   | 联系方式                                  |   |
| <b>建设地点</b>              | 桂林市全州县大西江镇、文桥镇交界一带山脊  |                                       |   |
| <b>地理坐标</b>              | 场址中心坐标：E111°4'34.371"，N26°13'25.725"  |                                       |   |
| <b>建设项目行业类别</b>          | 四十一、电力、热力生产和供应业-陆上风力发电 4415   | <b>用地（用海）面积（m<sup>2</sup>）/长度（km）</b> | 18.72hm <sup>2</sup> （其中永久占地0.45hm <sup>2</sup> ，临时占地18.27hm <sup>2</sup> ）   |
| <b>建设性质</b>              | <input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建）<br><input type="checkbox"/> 改建<br><input type="checkbox"/> 扩建<br><input type="checkbox"/> 技术改造   | <b>建设项目申报情形</b>                       | <input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目<br><input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目<br><input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目<br><input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目 |
| <b>项目审批（核准/备案）部门（选填）</b> | 桂林市大数据和行政审批局  | <b>项目审批（核准/备案）文号（选填）</b>              | 市行审投资字（2024）273号  |
| <b>总投资（万元）</b>           | 30000   | <b>环保投资（万元）</b>                       | 169   |
| <b>环保投资占比（%）</b>         | 0.56  | <b>施工工期</b>                           | 12 个月   |
| <b>是否开工建设</b>            | <input checked="" type="checkbox"/> 否<br><input type="checkbox"/> 是：_____。  |                                       |   |
| <b>专项评价设置情况</b>          | <p>本期工程依托全州凤凰岭风电场项目（一期工程）的 220kV 升压站，一期工程环评已对升压站的电磁环境影响评价设置专题报告，且一期工程环评已于 2024 年 1 月 5 日取得批复；根据《电磁辐射环境保护管理办法》与国家环境保护总局办公厅函《关于 35 千伏送、变电系统建设项目环境管理有关问题的复函》（环办函〔2007〕886 号），本项目的 35kV 集电线路属环评豁免</p> |                                       |   |

|                  |   |
|------------------|---|
|                  | 项目，因此本次评价无需设置电磁环境影响评价专题报告。  |
| 规划情况             | 2022年广西壮族自治区发展和改革委员会以“桂发改新能(2022)816号”文对《广西陆上风电中长期发展规划》予以了批复，该规划未进行规划环评。本项目已列入“《广西陆上风电中长期发展规划》项目清单(2023年调整)”，符合发展规划。  |
| 规划环境影响评价情况       | 无，《广西陆上风电中长期发展规划》未进行规划环评。   |
| 规划及规划环境影响评价符合性分析 | 本项目位于桂林市全州县大西江镇、文桥镇交界一带山脊，根据《广西陆上风电中长期发展规划》项目清单(2023年调整)，全州凤凰岭风电场规划15万千瓦的容量。全州凤凰岭风电场项目(一期工程)拟安装10台单机容量为5.0MW和8台单机容量为6.25MW的风力发电机组，总装机容量100MW；本项目拟建10台单机容量为5.0MW的风电机组，总装机容量100MW，则一期二期工程总装机容量为150MW，远远小于全州凤凰岭风电场的规划容量，本项目建设符合规划要求。   |
| 其他符合性分析          | <p><b>1、与产业政策相符性分析</b></p> <p>(1)《产业结构调整指导目录》相符性分析</p> <p>根据《产业结构调整指导目录(2024年本)》，本项目不属于限制或淘汰类，属于鼓励类；桂林市大数据和行政审批局已对本项目工程进行了核准市行审投资字(2024)273号。项目建设符合国家产业政策。</p> <p>(2)《可再生能源产业发展指导目录》相符性分析</p> <p>根据《可再生能源产业发展指导目录》(发改能源(2005)2517号)，本项目属于“一、风能-并网型风力发电”，项目建设符合国家发改委的能源发展政策。</p> <p><b>2、与《广西生态环境保护“十四五”规划》相符性分析</b></p> <p>根据《广西生态环境保护“十四五”规划》(桂政办发(2021)145号)，</p> |

“继续推动能源结构优化...积极开发陆上风电和光伏发电，规模化、集约化发展海上风电，加快推进整县屋顶分布式光伏试点，因地制宜发展生物质能源。大力提升新能源消纳和存储能力，加大抽水蓄能和新型储能建设力度，推进电力源网荷储一体化和多能互补发展，加快构建以新能源为主体、适应高比例可再生能源发展的新型电力系统”，本项目为陆上风电项目，符合《广西生态环境保护“十四五”规划》的要求。

### 3、与《桂林市生态环境保护“十四五”规划（2021-2025年）》相符性分析

根据《桂林市生态环境保护“十四五”规划（2021-2025年）》（市政（2022）13号）第五章第二节积极构建清洁能源消费体系：“加快风能、太阳能等可再生能源开发利用，积极探索多种新能源联合利用模式”。本项目为陆上风力发电项目，符合《桂林市生态环境保护“十四五”（2021-2025年）规划》。

### 4、与林地使用相符性分析

根据现场踏勘及全州县林业局出具的项目选址意见，本项目不涉及《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》中禁止建设区域和限制范围，本项目风电场区已办理使用林地手续，因此项目建设符合通知要求，符合性分析详见下表。

表1-1 项目与规范风电场项目建设使用林地的通知符合性分析

| 通知内容            |   | 符合性分析  | 是否符合 |
|-----------------|---|--|------|
| 一、风电场建设使用林地禁建区域 | 严格保护生态功能重要、生态脆弱敏感区域的林地。自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域以及沿海基干林带和消浪林带，为风电场项目禁止建设区域。 | 本项目占地均为林地，不涉及自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区等禁止建设区域；根据鸟调报告，本项目在微观尺度上，项目工程区不位于候 | 符合   |

|                    |  |  |   |    |
|--------------------|--|--|---|----|
|                    |  |  | 鸟的主要迁徙通道及迁徙地上。  |    |
| 二、风电场建设使用林地限制范围    | 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。   |  | 根据全州县林业局出具的项目选址意见，本项目不涉及限制范围林地。   | 符合 |
| 三、强化风电场道路建设和临时用地管理 | 风电场施工和检修道路，应尽可能利用现有森林防火道路、林区道路、乡村道路等道路，在其基础上扩建的风电场道路原则上不得改变现有道路性质。风电场新建配套道路应与风电场一同办理使用林地手续，风电场配套道路要严格控制在道路宽度，提高标准，合理建设排水沟、过水涵洞、挡土墙等设施；严格按照设计规范施工，禁止强推强挖式放坡施工，防止废弃砂石任意放置和随意滚落，同步实施水土保持和恢复林业生产条件的措施。吊装平台、施工道路、弃渣场、集电线路等临时占用林地的，应在临时占用林地期满后一年内恢复林业生产条件，并及时恢复植被。 |  | 本项目新建施工和检修道路尽量利用现有林区道路，风电场新建道路与风电场一同办理使用林地手续，严格按照规范施工，编制水土保持方案，施工结束后及时进行植被恢复。 | 符合 |

### 5、与桂林市《关于加强和规范陆上风电项目建设管理工作的通知》相符性分析

项目与《关于加强和规范陆上风电项目建设管理工作的通知》（桂林发〔2016〕19 号）的符合性分析详见下表。

**表1-2 项目与《关于加强和规范陆上风电项目建设管理工作的通知》符合性分析**

| 通知内容          |   | 符合性分析   | 是否符合 |
|---------------|---|---|------|
| 加强陆上风电规划和项目选址 | 陆上风电项目规划选址应避开 I 级保护林地、国家级森林公园、地质遗迹保护点、自然保护区（保护小区）、重要湿地、生态脆弱区、候鸟栖息地、候鸟迁徙路线和重要鸟类聚集区等。 | 根据全州县林业局出具的项目选址意见（详见附件 8），本项目用地不涉及天然乔木林（竹林）地、一级国家级公益林、二级国家级公益林中的有林地，不在自然保护区地、重要湿地、红树林湿地；根据鸟调报告， | 符合   |

|  |   |  |    |
|--|---|--|----|
|  |   | 本项目在微观尺度上，项目工程区不位于候鸟的主要迁徙通道及迁徙地上。  |    |
|  | 项目建设要尽量少占、不占生态公益林。                                      | 根据全州县林业局、桂林市全州生态环境局的选址意见（详见附件8、附件9），占公益林面积为4.63公顷，占天然林面积为0.713公顷，占用的面积较小，且项目施工建设禁止对天然林、公益林进行毁林开垦、将天然林、公益林改造为人工林等其他破坏林地及其生态环境的行为。 | 符合 |
|  | 项目建设涉及风景名胜区、自治区森林公园时，应做好与旅游总体规划、自治区级森林公园规划、地质公园规划的衔接工作。 | 本项目不涉及风景名胜区、自治区森林公园。   | 符合 |

**6、与《陆域风电建设项目环境影响评价文件审批原则》（林环函〔2018〕2241号）相符性分析**

项目与《陆域风电建设项目环境影响评价文件审批原则》（林环函〔2018〕2241号）的符合性分析详见下表。

**表13 项目与《陆域风电建设项目环境影响评价文件审批原则》符合性分析**

| 审批原则  | 本项目情况分析   | 是否符合 |
|---|---|------|
| 1、产业与环境政策：符合国家环境保护相关法律法规和国家产业政策。                                      | 根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目不属于限制或淘汰类，属于鼓励类；桂林市大数据和行政审批局已对本项目工程进行了核准市行审投资字〔2024〕273号，项目建设符合国家产业政策。  | 符合   |
| 2、规划选址：与广西陆上风电场建设规划及年度建设方案、广西主体功能区划、生态环境功能区划、广西国土空间规划、土地利用总体规划等规划相协调。 | 根据《广西陆上风电中长期发展规划》项目清单（2023年调整），全州凤凰岭风电场规划15万千瓦的容量。全州凤凰岭风电场项目（一期工程）拟安装10台单机容量为5.0MW和8台单机容量为6.25MW的风力发电机组，总装机容量100MW；本项目拟建10台单机容量为5.0MW的风电机组，总装机容量50MW，则一期二期工程总装机容量为150MW，远远小 | 符合   |

|  |   |  |    |
|--|---|--|----|
|  |   | 于全州凤凰岭风电场的规划容量，本项目建设符合规划要求；本工程建设与广西主体功能区规划、广西生态功能区划的要求相协调；符合国土空间规划等规划要求。   |    |
|  | 3、环境现状调查-生态：给出了评价区的生态完整性、野生/人工植被、陆生动植物资源等调查内容，并重点调查了生态敏感区、保护物种分布情况。位于广西鸟类主要迁徙通道的项目，开展了鸟类资源专项调查，明确了项目区与鸟类迁徙活动区（包括飞行区、停歇地等的位置关系）。   | 本项目给出了评价区的生态完整性、野生/人工植被、陆生动植物资源等调查内容，并重点调查了生态敏感区、保护物种分布情况；根据鸟调报告，本项目在微观尺度上，项目工程区不位于候鸟的主要迁徙通道及迁徙地上。   | 符合 |
|  | 4、环境现状调查-水、声、电磁环境：重点调查了风机周边、升压站场区和、道路沿线的居民点分布情况，可能受项目建设、运营影响的饮用水水源保护区和水源地，以及升压站排污的受纳水体水环境质量现状。  | 本项目对周边环境现状进行了调查，工程周边无环境敏感点分布，本工程离风机最近的环境敏感点距离约为720m，项目永久、临时占地均不涉及饮用水水源保护区。   | 符合 |
|  | 5、环保措施-布局和设计优化：根据环境保护目标分布情况、环境现状调查、环境影响预测结果对风电场选址、风机机位布设、道路、输电线路路径、施工生产生活区、弃渣场、取土场等布局进行了优化，提出了工程设计、景观塑造等具体可行的优化措施。涉及鸟类活动区的，提出了相关警示措施以避免类撞击风机。对珍稀濒危等保护植物和高寒、生态脆弱区的植被造成影响的，采取了工程避让、异地移栽等措施；对珍稀濒危等野生保护动物造成影响的，提出了驱离、救助、必要时构建类似生境等措施。 | 本项目已对风电场选址、风机机位布设、道路工程区等的布局进行了优化调整，不涉及生态保护红线，并严格控制施工区域和施工范围，禁止随意扩大施工区域，严格按照施工期和运营期的环保措施；根据鸟调报告，本项目在微观尺度上，项目工程区不位于候鸟的主要迁徙通道及迁徙地上；本工程区不涉及珍稀濒危等保护植物和高寒、生态脆弱区的植被，不涉及珍稀濒危等野生保护动物。 | 符合 |
|  | 6、环保措施-施工期：施工布局方案具有环境合理性，提出了及时进行植被恢复、优先选择当地原生物种、禁止使用外来入侵物种等措施。提出了施工期生产生活废水、大气、噪声、固体废物等防治或处置措施，重点关注场地汇水对水源地、湿地等敏感区的影响及保护措施的针对性。  | 本项目施工布局具有环境合理性，提出了及时进行植被恢复、优先选择当地原生物种、禁止使用外来入侵物种等措施。并提出了施工期生产生活废水、大气、噪声、固体废物等防治措施，重点关注施工场地汇水对生态保护红线的影响及保护措施。   | 符合 |
|  | 7、环保措施-固体废物：对运营期产生的废机油、升压站事故油、废铅酸蓄电池等提出的处置措施符合危险废物管理要求。   | 本项目运营期产生的废机油、废铅酸蓄电池、废含油抹布等危险废物均能够得到合理处置，符合危险废物管理要求。  | 符合 |

|   |  |           |
|---|--|-----------|
| <p>8、环境监测：临近鸟类迁徙通道或鸟类栖息地的风电项目，提出在风电场建成后3年内对本区域鸟类活动情况进行持续跟踪观测，并将调查报告报当地环保局备案，同时做好鸟类迁徙期的巡护工作等要求。</p>    | <p>根据鸟调报告，本项目在微观尺度上，项目工程区不位于候鸟的主要迁徙通道及迁徙地上，但本项目建成后对本区域鸟类活动情况进行持续跟踪观测，同时做好鸟类迁徙期的巡护工作等。</p>  | <p>符合</p> |
| <p>9、环境管理：根据需要对涉及敏感区或鸟类迁徙通道的项目提出环境保护设计、施工期环境监测、运行期环境管理（如鸟类迁徙期巡护、及时停运严重影响鸟类生存的风机等）、适时开展环境影响后评价等要求。</p> | <p>本项目部分风机平台及场内道路临近生态保护红线，根据鸟调报告，本项目在微观尺度上，项目工程区不位于候鸟的主要迁徙通道及迁徙地上。本项目已提出了施工期的环境监测计划、运营期环境监测计划，并提出来对临近生态保护红线的风机、场内道路区域施工期和运营期的生态环境污染防治措施。</p> | <p>符合</p> |

### 7、与《建设项目使用林地审核审批管理规范》（林资规（2021）5号）

#### 相符性分析

项目与国家林业和草原局关于印发《建设项目使用林地审核审批管理规范》的通知（林资规（2021）5号）中临时使用林地监管要求的符合性分析详见下表。

表12 项目与《建设项目使用林地审核审批管理规范》符合性分析

|                   | 通知内容  | 符合性分析   | 是否符合      |
|-------------------|---|---|-----------|
| <p>临时使用林地监管要求</p> | <p>（一）地方各级人民政府林业和草原主管部门对临时使用林地的建设项目，要严格审批。不得以临时用地名义批准永久性建设使用林地。</p> | <p>本项目永久占地主要为风机基础及箱变基础，临时占地包括风机吊装平台、道路工程区、集电线路区、表土堆放场、弃渣场等，占地类型为林地和其他草地。施工尽量减少项目临时占地的使用，施工后期对临时占地进行土地整治(包括平整、覆土、土壤深翻等)，根据原有使用功能，结合适宜条件进行绿化恢复，禁止永久性建设使用临时林地。</p> | <p>符合</p> |
|                   | <p>（二）临时使用林地选址应当遵循生态保护优先、合理使用的原则。除项目确需建设且难以避让外，临时使用林地原则上不得使用乔木林</p> | <p>本项目临时用地选址遵循生态保护优先、合理使用的原则；根据全州县林业局选址意见（详见附件8），项</p>  | <p>符合</p> |

|  |  |  |  |    |
|--|--|--|--|----|
|  |  | <p>地。禁止在自然保护地以及易发生崩塌、滑坡和泥石流区域临时使用林地进行采石、挖沙、取土等。禁止以生态修复、环境治理、宕口整治等为名临时使用林地进行采石、挖沙、取土等。</p>  | <p>目用地不涉及天然乔木林(竹林)地、一级国家公益林和二级国家公益林中的有林地；本项目不涉及自然保护地以及易发生崩塌、滑坡和泥石流区域，不涉及采石、挖沙、取土等。</p>                                 |    |
|  |  | <p>(三) 地方各级人民政府林业和草原主管部门要强化临时使用林地的监管。对提交的恢复林业生产条件和恢复植被方案的可行性进行评估，经评估不可行的应当要求用地单位或者个人修改。对未按临时用地批准内容使用林地的，要责令用地单位或者个人限期改正。对建设项目临时使用林地期满后一年内恢复林业生产条件、恢复植被要组织验收。</p> | <p>本项目按临时用地批准内容使用林地，施工尽量减少项目临时占地的使用，施工后期对临时占地进行土地整治(包括平整、覆土、土壤深翻等)，根据原有使用功能，结合适宜条件进行绿化恢复。</p>                          | 符合 |
|  |  | <p>(四) 县级人民政府林业和草原主管部门要监督用地单位或者个人的施工过程。严禁随意使用或者扩大临时使用林地规模；施工结束后，要督促及时清除临时建设的设施、表面硬化层，将原剥离保存的地表土进行回土覆盖，并按方案恢复植被。</p>  | <p>本项目施工过程严格管控施工范围，禁止随意扩大施工区域，将施工区域控制在红线范围内；施工尽量减少项目临时占地的使用，施工结束后对临时占地进行土地整治(包括平整、覆土、土壤深翻等)，根据原有使用功能，结合适宜条件进行绿化恢复。</p> | 符合 |

## 8、“三线一单”相符性分析

“三线一单”指的是生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线以及生态环境准入清单。

### (1) 生态保护红线

根据《桂林市生态环境分区管控动态更新成果(2023年)》，全市共划分195个环境管控单元，其中优先保护单元120个，重点管控单元58个，一般管控单元17个。

项目位于桂林市全州县大西江镇、文桥镇交界一带山脊，根据项目在桂林市环境管控单元分类图中的位置(详见附图5)及项目智能研判报告(详见

附件 5)，项目涉及“全州县其他优先保护单元”，管控单元编码为：ZH45032410009。根据项目与生态保护红线的位置关系图（详见附件 7）及全州县自然资源局关于请求出具全州凤凰岭风电场项目二期检修道路工程用地选址意见的回函（详见附件 16）可知，本项目永久占地及临时占地（弃渣场、表土堆放场、场内道路等）均不涉及生态保护红线，因此本项目智能研判报告仅供参考。

项目与《桂林市生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）》的相符性分析详见下表。

**表1-4 项目与桂林市生态环境准入及管控要求清单符合性分析**

| 管控类别   | 生态环境准入及管控要求   | 本项目情况分析   | 是否相符 |
|--------|---|---|------|
| 空间布局约束 | 1.自然保护区、森林公园、湿地公园、水源保护区、风景名胜区、公益林、天然林、等具有法律地位，有管理条例、规定、办法的各类保护地，其管控要求原则上按照各类保护地的现行规定进行管理，重叠区域以最严格的要求进行管理。纳入生态保护红线管理的各类自然保护地，还应执行国家、自治区有关生态保护红线内各类开发活动的准入及管控规定和要求。 | 根据全州县林业局、桂林市全州生态环境局的选择意见（详见附件 8、附件 9），不涉及自然保护区、森林公园、湿地公园、饮用水水源保护区、风景名胜区、天然乔木林(竹林)地、一级国家级公益林和二级国家级公益林中的有林地，但占公益林面积为 4.63 公顷，占天然林面积为 0.713 公顷，占用的面积较小，且项目施工建设禁止对天然林、公益林进行毁林开垦、将天然林、公益林改造为人工林等其他破坏林地及其生态环境的行为；根据全州县自然资源局出具的项目选址意见（详见附件 7）及项目与生态保护红线的位置关系（详见附件 7）可知，本项目永久占地、临时占地均不在生态保护红线范围内。 | 符合   |
|        | 2. 加强生态保护红线区域内项目、设施的排查摸底，对生态保护红线区域内不符合保护要求的项目加大整治力度，明确时限  | 根据全州县自然资源局出具的项目选址意见（详见附件 7）及项目与生态   | 符合   |

|  |  |  |    |
|--|--|--|----|
|  | 要求，及时关闭、拆除原有违法违规项目，同步做好生态修复，确保红线区域的生态质量稳步提高。   | 保护红线的位置关系（详见附件7）可知，本项目永久占地、临时占地均不在生态保护红线范围内。 |    |
|  | 3. 禁止新建不符合国家和自治区发展规划、产业政策和行业准入条件的项目。禁止新建属于限制类和淘汰类的涉重金属和高排放高耗能的项目。严格控制产能严重过剩行业新增产能，不得以任何名义核准、备案产能严重过剩行业新增产能项目。提高行业准入门槛，强化节能、环保、土地等指标。 | 本项目符合国家产业政策，不属于上述项目。                         | 符合 |
|  | 4. 在禁燃区范围内禁止销售和使用高污染燃料，全部改用符合国家规定的能源。加强煤炭生产经营用户的煤质管理，禁燃区范围内全面禁止民用散煤使用，其他区域探索实行民用散煤的专供专营。   | 本项目为陆上风力发电项目，不涉及燃料。                          | 符合 |
|  | 5. 禁止在饮用水源保护区范围内新建、扩建造纸、化工、冶炼和危险废物综合利用或处置等污染项目以及排放有毒有害物质等项目。   | 根据桂林市全州生态环境局的选址意见（详见附件9）可知，本项目不涉及饮用水源保护区。    | 符合 |
|  | 6. 资源县、阳朔县、灌阳县、龙胜各族自治县、恭城瑶族自治县属于国家级重点生态功能区，各县区须执行重点生态功能区产业准入负面清单。  | 本项目位于桂林市全州县大西江镇、文桥镇交界一带山脊，不属于国家级重点生态功能区。     | 符合 |
|  | 7. 在桂林市建成区严格控制新建、扩建石化、重化工、有色金属冶炼、水泥、平板玻璃、建筑陶瓷、砖瓦等高排高污染项目，已建企业应当加快实施污染治理升级改造或者转型。推进工业污染源全面达标排放，鼓励实施超低排放改造。                            | 本项目为陆上风力发电项目，不属于上述项目。                        | 符合 |
|  | 8. 现有不符合产业政策的落后企业、未能达标排放企业、“僵尸企业”以及环境风险、安全隐患突出而又无法转型企业限期退出或是关停，对“散乱污”企业分类实施关停取缔、整合搬迁、整改提升。   | 本项目为陆上风力发电项目，符合国家产业政策。                       | 符合 |
|  | 9. 漓江流域应保持山水生态的原真性和完整性，深入推进生态修复和环境污染治理，杜绝滥采乱挖，推动流域生态环境持续改善、生态系统持续优化、整体功能持续提升。  | 本项目选址不涉及漓江流域。                                | 符合 |
|  | 10. 禁止在漓江流域与城镇建城区新改扩建增加重金属污染物排放量的项目，严格限制非重点防控区域涉重金属污染物的新建项目，坚决不予受理不符合规划或规划   | 本项目为陆上风力发电项目，符合相关规划要求，且不涉及漓江流域。              | 符合 |

|  |         |  |   |    |
|--|---------|--|---|----|
|  |         | 环评的项目，控制重金属污染物排放总量。  |   |    |
|  |         | 11.新建、改建、扩建项目应按照国家、自治区行业建设项目环境影响评价文件审批原则入园。  | 本项目为新建项目，项目建设符合相关产业政策及规范要求，且项目不位于园区内。                 | 符合 |
|  |         | 12.除上述空间布局约束外，应遵循国土空间规划管控要求。   | 本项目符合空间布局约束及国土空间规划管控要求。                               | 符合 |
|  | 污染物排放管控 | 1. 坚持生态环境质量只能更好、不能变坏的原则，实施污染物总量控制，以环境容量定产业、定项目、定规模，确保开发建设行为不突破生态环境承载力。   | 本项目运行期无废水、废气外排，因此无总量控制指标。固体废物等污染物均得到妥善治理，不会突破生态环境承载力。 | 符合 |
|  |         | 2. 新建、改建、扩建“两高”项目在符合生态环境保护法律法规和相关法定规划的前提下，应满足区域环境质量改善、重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标和相关规划环评要求。环境质量超标地区新建、扩建“两高”项目，还应通过产业结构调整、煤炭消费替代、污染物区域削减等措施腾出环境容量。   | 本项目为陆上风力发电项目，不属于“两高”项目。                               | 符合 |
|  |         | 3. 推进重点行业企业达标排放限期改造。落实《广西壮族自治区工业污染源全面达标排放计划实施方案》，以砖瓦、火电、水泥、煤炭、造纸、印染、污水处理、垃圾焚烧、制糖、酒精、有色金属、化工、铁合金、氮肥、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀、印刷、垃圾填埋等行业为重点，全面推进行业达标排放改造。禁止新建不符合国家、自治区和桂林市发展规划、产业政策和行业准入条件的项目，禁止新建属于限制类和淘汰类的涉重金属和高排放高耗能的项目。 | 本项目为陆上风力发电项目，不属于上述重点行业。                               | 符合 |
|  |         | 4. 深入开展锅炉、炉窑综合整治，鼓励燃气锅炉开展低氮改造，推动生物质锅炉规范化运行，禁止掺烧煤炭、垃圾、工业固体废物等其他物料，并配套高效除尘设施，确保污染物稳定达标排放。  | 本项目不涉及锅炉。   | 符合 |
|  |         | 5. 开展挥发性有机物（VOCs）综合整治，按照源头替代、过程管理、末端治理的原则，推行涉 VOCs 排放企业的深度治理。新、改、扩建项目排放 VOCs 的车间有机废气收集率应大于 90%。  | 本项目不涉及挥发性有机物。   | 符合 |
|  |         | 6. 深入推进各类工业污染源稳定达标排  | 本项目为陆上风力发电  | 符合 |

|                |  |   |   |    |
|----------------|--|---|---|----|
|                |  | 放，加强工业废水末端排放管理，强化监管，重点推进加工企业清洁化改造。实施工业集聚区污水治理设施分类管理，推进企业废水分收集、分质处理，加强污水集中处理设施监管，确保稳定达标排放。                   | 项目，建设单位已在全州县文桥镇租赁一栋民房作为项目部用于办公生活用地，施工期生活污水纳入当地生活污水处理系统；运营期生活污水依托一期工程升压站内的化粪池及一体化污水处理设施处理后用于站内绿化及林地浇灌，不外排。 |    |
|                |  | 7.实施余热余压回收、中水回用、废渣资源化等绿色化改造工程，促进生产过程废弃物和资源循环利用。   | 本项目产生的固体废物均能得到合理处置。   | 符合 |
|                |  | 8.加快推进城镇污水处理设施提质增效，规范污泥处置管理，推广污泥资源化利用和无害化处理。  | 本项目为陆上风力发电项目，不涉及城镇污水处理设施。   | 符合 |
| 环境<br>风险<br>防控 |  | 1. 开展环境风险评估，制定突发环境事件应急预案并备案，配备应急能力和物资，建设环境应急队伍，并定期演练。企业、园区与地方人民政府环境应急预案应当有机衔接。                              | 本项目投产后编制突发环境事件应急预案并备案，配备应急能力和物资，建设环境应急队伍，并定期演练，预案应与地方人民政府环境应急预案有机衔接。                                      | 符合 |
|                |  | 2. 开展区域联防联控和污染天气应急响应，减轻污染天气影响。深化与永州、邵阳等周边城市的区域协作，建立健全跨区域大气污染防治协作机制。   | 本项目运行期无废水、废气外排。   | 符合 |
|                |  | 3. 严格建设项目环境准入，永久基本农田集中区域禁止规划新建可能造成土壤污染的建设项目；新（改、扩）建涉有毒有害物质可能造成土壤污染的建设项目，提出并落实污染防治要求。                        | 根据全州县自然资源局的选址意见（详见附件7）可知，本项目不涉及永久基本农田。  | 符合 |
|                |  | 4. 建立饮用水水源保护区环境风险定期排查制度，持续开展县级及以上集中式饮用水水源保护区水质状况监（检）测与评估，强化饮用水水源环境风险管控；稳步推进单一水源的县（市）备用水源建设；加快不达标饮用水水源治理或替换。 | 根据桂林市全州生态环境局的选址意见（详见附件9）可知，本项目不涉及饮用水源保护区。   | 符合 |
|                |  | 5. 推进城镇生活垃圾治理能力建设，强化渗滤液处理设施运营管理，防止渗滤液积存；加强农村生活垃圾收运、处理体系建设，降低农村垃圾焚烧污染。                                       | 本项目生活垃圾，统一收集后交由环卫部门处理。  | 符合 |
| 资源<br>开发       |  | 1. 水资源：实行水资源消耗总量和强度双控。严格用水总量指标管理，健全市、县  | 本项目用水主要为施工用水，升压站依托一期工   | 符合 |

|        |   |                                 |    |
|--------|---|---------------------------------|----|
| 利用效率要求 | (市、区)行政区域的用水总量控制指标体系,统筹生活、生产、生态用水,大力推进农业、工业、城镇等领域节水。严格按照地下水开发利用控制目标控制地下水资源开采。   | 程,不新增员工,无新增的生活用水,水资源消耗总量较少。     |    |
|        | 2.土地资源:严格执行自治区下达的土地资源利用总量及效率管控指标要求。   | 本项目严格执行自治区下达的土地资源利用总量及效率管控指标要求。 | 符合 |
|        | 3.矿产资源:严格执行市、县矿产资源开发利用规划中关于矿产资源开发总量和效率的目标要求;推进绿色矿山建设,提升矿产资源综合开发利用水平;重点加强漓江流域砂石资源的规范开发和合理利用,避免采石场开发生态破坏。                 | 本项目为陆上风力发电项目,不涉及矿产资源的开采。        | 符合 |
|        | 4.岸线资源:涉及岸线开发的工业区和港区,应严格按照相关规划实施,控制占用岸线长度,提高岸线利用效率。   | 本项目为陆上风力发电项目,不涉及岸线资源。           | 符合 |
|        | 5.能源资源:推进能源消耗总量和强度“双控”,严控煤炭消费总量,推进火电、钢铁、有色金属、化工等重点高耗能行业能效提升系统改造。加强煤炭清洁高效利用,提高能源利用效率,鼓励消费天然气等清洁能源。落实国家碳排放达峰行动方案,降低碳排放强度。 | 本项目为陆上风力发电项目,不属于重点高耗能行业。        | 符合 |

根据上表可知,项目建设符合桂林市生态环境准入及管控要求清单。

项目与全州县其他优先保护单元的相符性分析详见下表。

**表1-5 项目与全州县其他优先保护单元的符合性分析**

| 管控类别   | 生态环境准入及管控要求  | 本项目情况分析   | 是否相符 |
|--------|--|---|------|
| 空间布局约束 | 1.除符合国土空间规划建设和布局要求,以及市级以上矿产资源总体规划、能源开发利用规划、线性工程规划外,原则上按限制开发区域的要求进行管理。  | 本项目按限制开发区域的要求进行管理。  | 符合   |
|        | 2.矿产资源开发活动、新能源建设项目以及线性工程项目等要符合法律法规以及国土空间规划、生态功能区划、环境保护总体规划、行业规划等规划要求,不得破坏生态、降低环境质量。要优化项目选址布局,严格控制开采量和开采区域,减少对生态空间的占用,不影响区域主导生态功能。要采取更加严格和有效的预防和保护措施,避免和减轻开发活动造成的生态破坏和环境污染。要严格落实项目环评的跟踪 | 本项目为陆上风力发电线性工程,符合法律法规以及国土空间规划、生态功能区划、环境保护总体规划、行业规划等规划要求,不涉及矿产资源的开采。 | 符合   |

|  |   |  |           |
|--|---|--|-----------|
|  | <p>监测计划，项目开采(开工)、闭矿、跟踪监测要及时向所在地生态环境部门进行报备。加强矿山开采项目及其闭矿的环保督察，开展矿山区域生态环境质量飞行抽检。乡村振兴项目建设的审批简化和豁免要符合有关规定，不得影响区域主导生态功能、降低区域生态环境质量。</p>   |  |           |
|  | <p>3.(极)重度石漠化区内严禁陡坡垦殖、过度放牧、乱砍滥伐树木等损害水土保持功能的的活动。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。控制人为造成新增水土流失的资源开发和建设项目等损害水土保持功能的的活动。加强石漠化综合治理，通过保护天然林、封山育林、退耕还林、小流域治理、农村生态能源建设、改变耕作方式、草食动物舍饲圈养、生态扶贫和生态移民等措施，恢复自然植被，提高水源涵养和水土保持能力。</p> | <p>本项目不位于(极)重度石漠化区。</p>  | <p>符合</p> |
|  | <p>4.生物多样性维护功能(极)重要区内禁止滥捕、乱采、乱猎野生动植物。保护自然生态系统与重要物种栖息地，禁止无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦等各种损害栖息地的经济社会活动和生产方式。防止生态建设导致栖息环境的改变。加强对外来物种入侵的控制，禁止在生物多样性保护功能区引进外来物种。</p>   | <p>本项目不位于生物多样性维护功能(极)重要区。</p>  | <p>符合</p> |
|  | <p>5.水源涵养功能(极)重要区内严格保护具有水源涵养功能的自然植被，禁止过度放牧、无序采矿、毁林开荒，限制或禁止湿地和草地开垦等损害生态系统水源涵养功能的的活动。</p>   | <p>本项目涉及优先保护单元的水源涵养区，项目施工建设期间严格按照施工方案和施工范围进行施工，禁止扩大施工范围，并及时对施工场地进行生态绿化修复，项目建设不会损害生态系统水源涵养功能。</p> | <p>符合</p> |
|  | <p>6.依据《国家级公益林管理办法》(林资发〔2017〕34号)进行管理，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按规定实行占补平衡。一级国家级公益林原则上不</p>  | <p>本项目不涉及国家级公益林地。</p>  | <p>符合</p> |

|  |  |  |    |
|--|--|--|----|
|  | 得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。  |  |    |
|  | 7.对所有天然林实行保护，禁止毁林开垦、将天然林改造为人工林以及其他破坏天然林及其生态环境的行为。对纳入保护重点区域的天然林，除森林病虫害防治、森林防火等维护天然林生态系统健康的必要措施外，禁止其他一切生产经营活动。开展天然林抚育作业的，必须编制作业设计，经林业主管部门审查批准后实施。严格控制天然林地转为其他用途，除国防建设、国家重大工程建设特色需要外，禁止占用保护重点区域的天然林地。在不破坏地表植被、不影响生物多样性保护前提下，可在天然林地适度发展生态旅游、休闲康养、特色种植养殖产业。 | 根据全州县林业局的选址意见（详见附件8）可知，本项目占用0.713公顷的天然林，占用的面积较小，且项目施工建设禁止对天然林进行毁林开垦、将天然林改造为人工林等其他破坏天然林及其生态环境的行为，因此本项目的建设对天然林的破坏及生态环境的影响不大。 | 符合 |
|  | 8.国家保护林地，严格控制林地转为非林地，实行占用林地总量控制，确保林地保有量不减少。各类建设项目占用林地不得超过本行政区域的占用林地总量控制指标。矿藏勘查开采以及其他各类工程建设，应当不占或者少占林地；确需占用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门审核同意，依法办理建设用地审批手续。  | 本项目已依法办理建设用地审批手续，所占用的林地未超过本行政区域的占用林地总量控制指标。  | 符合 |
|  | 9.严格控制占用湿地。禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。   | 本项目不涉及湿地。  | 符合 |
|  | 10.有限人为活动按照《中华人民共和国湿地保护法》《广西壮族自治区湿地保护条例》和自治区总体生态环境准入及管控要求进行。   | 本项目不涉及湿地。  | 符合 |
|  | 11.列入国家和自治区重要湿地名录的湿地，任何单位和个人不得擅自占用或者改变湿地用途。因基础设施建设等确需占用或者改变湿地用途的，县级以上人民政府有关主管部门在依法审查办理用地手续时，应当征得同级人民政府林业主管部门   | 本项目不涉及湿地。  | 符合 |

|  |   |                       |           |
|--|---|-----------------------|-----------|
|  | <p>和该湿地主管部门的同意。在列入一般湿地名录的湿地进行矿产资源勘查、开发或者进行交通、水利、电力、天然气、通讯等重点工程建设，应当不占用或者少占用湿地。确需占用湿地的，县级以上人民政府有关主管部门在依法审查办理建设项目用地手续时，应当征求同级人民政府林业主管部门和该湿地主管部门的意见。</p> |                       |           |
|  | <p>12.勘查矿产资源，必须依法取得探矿权或取得自然资源主管部门批准。探矿权人应当按照勘查许可证规定的勘查区块范围和勘查项目进行勘查，并按照批准的勘查设计施工，不得越界勘查，不得擅自进行采矿活动。</p>   | <p>本项目不涉及矿产资源的开采。</p> | <p>符合</p> |

根据上表可知，项目建设符合全州县其他优先保护单元的相关规定要求。

## (2) 环境质量底线

本项目位于桂林市全州县大西江镇、文桥镇交界一带山脊，项目区所在区域执行环境空气质量《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单中的二级标准。根据广西壮族自治区生态环境厅2025年1月21日发布的《自治区生态环境厅关于通报2024年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函〔2025〕66号）可知：2024年全州县二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）、细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）、一氧化碳、臭氧浓度均达标。

项目最近的地表水为西南面约1190m的湘江支流宜湘河，根据广西桂林市生态环境局网站公布的《桂林市2025年1-9月地表水环境质量状况》可知，桂林市2025年1-9月国家地表水考核断面水质均达到或优于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，在生态环境部发布的2025年1至9月国家地表水考核断面水环境质量状况排名中，桂林市名列第四。因此项目所在区域地表水环境质量较好。

本项目实施后对区域内环境影响较小，环境质量可以保持现有水平，符合环境质量底线要求。

### **(3) 资源利用上线**

资源利用上线是促进资源能源节约，保障能源、水、土地等资源高效利用，不应突破最高限制。本项目运营过程中消耗一定量的电、水等资源。根据工程分析、现场调查及环境影响分析，项目营运过程中用水、用电量不大，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上线要求。

### **(4) 环境准入负面清单**

本项目为陆上风力发电项目，根据《国民经济行业分类与代码》（GB/T4754-2017）及第1号修改单，本项目属于D4415风力发电。不属于国家《产业结构调整指导目录》（2024年本）限制类、淘汰类项目，属于鼓励类项目，符合产业政策；不属于《市场准入负面清单》（2025年版）中的禁止准入类。综上，项目符合国家和地方相关产业政策。

根据《广西生态保护正面清单（2022）》和《广西生态保护禁止事项清单（2022）》，项目属于广西生态保护正面清单中所提到的产业，不涉及广西生态保护禁止事项清单中的禁止事项，因此本项目不属于环境准入负面清单的项目类别。

综上所述，项目符合“三线一单”的相关要求。

## 二、建设内容

| <b>地理位置</b>  | <p>本项目位于桂林市全州县大西江镇、文桥镇交界一带山脊，距全州县中心位置直线距离约40km。场址中心坐标为东经111.051716°、北纬26.254231°，本项目工程拟建10台单机容量为5.0MW的风电机组，总装机容量50MW，轮毂高度为125m，各机位沿西北-东南走向山脊排列，二期风电范围长约15km。拟建区域主要为山地，地形起伏较大，机位海拔高度分布在650m~900m。项目地理位置详见附图1。</p> <p>本期工程共建设 10 台风机，风机编号分别为 BX1、BX2、BX3M、T1、T3M、T4M、WF01、WF02、WF03、WF05-1。其中有 6 台（WF01、WF02、WF03、WF05-1、T3M、T4M）原属于已环评但尚未开工建设的一期工程。由于技术优化，风机机型升级，该 6 台风机单机容量拟由一期 4.15MW 升级至 5.0MW，将超出一期工程核准容量，为统一技术标准、优化工程管理并对发生变动的部分重新进行环境影响评价，建设单位将该 6 台风机调整至本期工程，与本期 4 台同容量风机合并建设、统一运营。因此，本次环境影响评价为 10 台风力发电机组。</p> <p>本项目风机坐标位置详见下表。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2-1 风机机位坐标一览表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">序号</th> <th style="width: 20%;">风机编号</th> <th style="width: 20%;">经度 (°)</th> <th style="width: 20%;">纬度 (°)</th> <th style="width: 30%;">海拔 (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>BX1</td><td>111.09551</td><td>26.21446</td><td rowspan="10" style="text-align: center; vertical-align: middle;">650m~900m</td></tr> <tr><td>2</td><td>BX2</td><td>111.07256</td><td>26.22534</td></tr> <tr><td>3</td><td>BX3M</td><td>111.05452</td><td>26.23996</td></tr> <tr><td>4</td><td>T1</td><td>111.09235</td><td>26.21915</td></tr> <tr><td>5</td><td>T3M</td><td>111.00758</td><td>26.31249</td></tr> <tr><td>6</td><td>T4M</td><td>111.00467</td><td>26.31759</td></tr> <tr><td>7</td><td>WF01</td><td>111.08659</td><td>26.21956</td></tr> <tr><td>8</td><td>WF02</td><td>111.08167</td><td>26.22092</td></tr> <tr><td>9</td><td>WF03</td><td>111.07656</td><td>26.22460</td></tr> <tr><td>10</td><td>WF05-1</td><td>111.06887</td><td>26.22691</td></tr> </tbody> </table> | 序号        | 风机编号     | 经度 (°)    | 纬度 (°) | 海拔 (m) | 1 | BX1 | 111.09551 | 26.21446 | 650m~900m | 2 | BX2 | 111.07256 | 26.22534 | 3 | BX3M | 111.05452 | 26.23996 | 4 | T1 | 111.09235 | 26.21915 | 5 | T3M | 111.00758 | 26.31249 | 6 | T4M | 111.00467 | 26.31759 | 7 | WF01 | 111.08659 | 26.21956 | 8 | WF02 | 111.08167 | 26.22092 | 9 | WF03 | 111.07656 | 26.22460 | 10 | WF05-1 | 111.06887 | 26.22691 |
|--------------|---|-----------|----------|-----------|--------|--------|---|-----|-----------|----------|-----------|---|-----|-----------|----------|---|------|-----------|----------|---|----|-----------|----------|---|-----|-----------|----------|---|-----|-----------|----------|---|------|-----------|----------|---|------|-----------|----------|---|------|-----------|----------|----|--------|-----------|----------|
| 序号           | 风机编号  | 经度 (°)    | 纬度 (°)   | 海拔 (m)    |        |        |   |     |           |          |           |   |     |           |          |   |      |           |          |   |    |           |          |   |     |           |          |   |     |           |          |   |      |           |          |   |      |           |          |   |      |           |          |    |        |           |          |
| 1            | BX1   | 111.09551 | 26.21446 | 650m~900m |        |        |   |     |           |          |           |   |     |           |          |   |      |           |          |   |    |           |          |   |     |           |          |   |     |           |          |   |      |           |          |   |      |           |          |   |      |           |          |    |        |           |          |
| 2            | BX2   | 111.07256 | 26.22534 |           |        |        |   |     |           |          |           |   |     |           |          |   |      |           |          |   |    |           |          |   |     |           |          |   |     |           |          |   |      |           |          |   |      |           |          |   |      |           |          |    |        |           |          |
| 3            | BX3M  | 111.05452 | 26.23996 |           |        |        |   |     |           |          |           |   |     |           |          |   |      |           |          |   |    |           |          |   |     |           |          |   |     |           |          |   |      |           |          |   |      |           |          |   |      |           |          |    |        |           |          |
| 4            | T1  | 111.09235 | 26.21915 |           |        |        |   |     |           |          |           |   |     |           |          |   |      |           |          |   |    |           |          |   |     |           |          |   |     |           |          |   |      |           |          |   |      |           |          |   |      |           |          |    |        |           |          |
| 5            | T3M   | 111.00758 | 26.31249 |           |        |        |   |     |           |          |           |   |     |           |          |   |      |           |          |   |    |           |          |   |     |           |          |   |     |           |          |   |      |           |          |   |      |           |          |   |      |           |          |    |        |           |          |
| 6            | T4M   | 111.00467 | 26.31759 |           |        |        |   |     |           |          |           |   |     |           |          |   |      |           |          |   |    |           |          |   |     |           |          |   |     |           |          |   |      |           |          |   |      |           |          |   |      |           |          |    |        |           |          |
| 7            | WF01  | 111.08659 | 26.21956 |           |        |        |   |     |           |          |           |   |     |           |          |   |      |           |          |   |    |           |          |   |     |           |          |   |     |           |          |   |      |           |          |   |      |           |          |   |      |           |          |    |        |           |          |
| 8            | WF02  | 111.08167 | 26.22092 |           |        |        |   |     |           |          |           |   |     |           |          |   |      |           |          |   |    |           |          |   |     |           |          |   |     |           |          |   |      |           |          |   |      |           |          |   |      |           |          |    |        |           |          |
| 9            | WF03  | 111.07656 | 26.22460 |           |        |        |   |     |           |          |           |   |     |           |          |   |      |           |          |   |    |           |          |   |     |           |          |   |     |           |          |   |      |           |          |   |      |           |          |   |      |           |          |    |        |           |          |
| 10           | WF05-1  | 111.06887 | 26.22691 |           |        |        |   |     |           |          |           |   |     |           |          |   |      |           |          |   |    |           |          |   |     |           |          |   |     |           |          |   |      |           |          |   |      |           |          |   |      |           |          |    |        |           |          |
| <b>项目组成及</b> | <p><b>1、项目由来</b></p> <p>根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月修订，2018 年 12 月 29 日起实施）、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订，2015 年 1 月 1 日</p>  |           |          |           |        |        |   |     |           |          |           |   |     |           |          |   |      |           |          |   |    |           |          |   |     |           |          |   |     |           |          |   |      |           |          |   |      |           |          |   |      |           |          |    |        |           |          |

规模

起实施)和《建设项目环境保护管理条例》(2017年10月1日起实施)等有关规定,该项目需要进行环境影响评价;依据《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》有关规定,涉及环境敏感区(第三条(一)、(三)项中的全部区域)的总装机容量为50MW及以上的陆上风力发电编写环评报告书,其他风力发电应编写环评报告表。分类管理名录第三条(一)项的环境敏感区域包括: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。分类管理名录第三条(三)项的环境敏感区域包括: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)。

经核对相关资料及自然资源局、生态环境局、水利局等相关部门的选址意见,本工程不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感区域(详见附件7~附件13)。本工程位于野外山地,风机位周边1000m以及场内道路两侧1000m范围内均无村庄等居民点分布。

综上所述,本项目属于“四十一、电力、热力生产和供应业90-陆上风力发电4415-其他风力发电”,不涉及环境敏感区,按照规定需编制环境影响报告表。

## 2、一期工程概括

全州凤凰岭风电场项目(一期)位于本项目西北侧,与本项目位于同一条山脊上,2024年1月5日取得桂林市行政审批局关于一期项目的环评批复(市审批环评许可(2024)1号),一期工程在风电场山脊北部区域拟安装10台单机容量为5.0MW和8台单机容量为6.25MW的风力发电机组,总装机容量100MW,并配套建设1座220kV升压站。

目前全州凤凰岭风电场项目(一期)未开始施工。根据建设单位提供资料,一期工程中有6台风机机型升级,风机容量发生变化,并入二期工程重新进行评价,这6台风机分别为本工程的WF01、WF02、WF03、WF05-1、T3M、T4M号风机。本项目与一期工程项目位置关系详见附图4。

## 2、本项目工程组成及建设内容

本项目拟安装10台单机容量为5.0MW的风力发电机组,总装机容量50MW,

同时新建 35kV 集电线路、场内道路等设施，年上网发电量为 135000MW·h，年等效满负荷小时数为 2700h，容量系数为 0.308。本工程风力发电机组采用一机一变，每台风力发电机组均配置电压等级为 35kV 的华式箱式变压器，以 2 回 35kV 集电线路接入凤凰岭一期项目 220kV 升压站，最终以 220kV 经凤凰岭一期升压站-光绪岭升压站-昆仑 220kV 线路送入主网。根据建设单位规划，未来直接在全州凤凰岭一期工程 220kV 升压站内配套建设 1 台 150MVA 变压器。本项目总用地面积 18.72hm<sup>2</sup>，其中永久用地面积约 0.45hm<sup>2</sup>，临时用地面积约 18.27hm<sup>2</sup>。本工程总投资 30000 万元，预计环保投资约 169 万元，占工程总投资的 0.56%。本工程计划 2026 年 1 月开工建设，计划 2026 年 12 月完成建设，施工总工期约为 12 个月。

本项目不新建升压站及进场道路，220kV 升压站及进场道路均依托一期工程，全州凤凰岭风电场一期项目升压站、220kV 输电线路工程均不在本次评价范围内。根据《电磁辐射环境保护管理办法》与国家环境保护总局办公厅函《关于 35 千伏送、变电系统建设项目环境管理有关问题的复函》（环办函〔2007〕886 号），本期工程的 35kV 集电线路属环评豁免项目，无需进行电磁环境影响评价。

本项目的组成规模及建设内容如下：

**表 2-2 项目组成规模及建设内容一览表**

| 工程类型 | 项目分类      | 主要建设内容及规模  | 备注     |
|------|-----------|--|--------|
| 主体工程 | 风力发电机组    | 拟安装 10 台单机容量为 5.0MW 的风电机组，总装机容量为 50MW。风机、箱变基础总永久占地约 0.45hm <sup>2</sup> 。  | 新建     |
|      | 箱式变压器     | 每台风电机组采用一机一变，共配套安装 10 台 35kV 华式箱式变压器。  | 新建     |
|      | 220kV 升压站 | 本工程依托一期工程的升压站，该升压站拟配置 1 台 150MVA 主变压器，足够容纳项目一期二期风机总装机容量。升压站围墙内占地面积为 4550m <sup>2</sup> ，升压站内建设有 35kV 预制舱、主变压器、主变架构、SVG 预制舱及户外设备、事故油池、办公室、生活间、监控室、工具舱、档案舱、备品备件舱、GIS、架构、1#接地站用变及接地电阻成套设备等。 | 依托一期工程 |
|      | 35kV 集电线路 | 本项目集电线路分别自南北线起沿风机场内道路埋地敷设，后沿全州凤凰岭风电场项目一期工程风机道路敷设，最终以 2 回 35kV 地埋式集电线路接入全州凤凰岭风电场项目一期工程 220kV 升压站，集电线路采用直埋电缆敷设形式，集电线路总长度为 32.52km。   | 新建     |

|  |      |       |   |            |
|--|------|-------|---|------------|
|  | 辅助工程 | 道路工程  | 进场道路：本风电场进场道路利用现有的 G72 泉南高速、国道 G322、县道 X127、县道 X123，利用一期工程进场道路进入风电场，与一期工程共用进场道路。场内道路：二期工程场内道路总长度 6.94km（均为新建道路），施工便道 0.92km（均为弃渣场新建施工便道）。道路路基宽度为 5.5m，路面宽度为 5.0m，两侧土路肩各 0.25m，路面结构为级配石路面。                       | 进场道路依托一期工程 |
|  | 临时工程 | 弃渣场   | 本项目沿施工道路（场内道路）设置 11 个弃渣场，工程弃渣来源主要为风力发电场区、道路工程区施工过程中产生的弃渣，总弃渣量约为 9.65 万 m <sup>3</sup> ，弃渣场占地面积共计约 1.91hm <sup>2</sup> ，弃渣场总容量为 13.68 万 m <sup>3</sup> ，满足弃渣容量要求。  | 新建         |
|  |      | 表土堆放场 | 本项目布设 7 个表土堆放场，均布设在道路一侧，施工时将利用施工时序先后将风机道路及弃渣场剥离表土临时堆置于表土堆放场，后期用于回覆表土和绿化，表土堆放场的占地面积为 0.40hm <sup>2</sup> ，均为临时占地，占地类型为其他林地、其他草地。   | 新建         |
|  | 公用工程 | 供水    | 施工用水使用水罐车从各个施工区临近取水点取水运输至施工点。   | 新建         |
|  |      | 供电    | 施工用电从附近的农村电网 10kV 线路接入。   | 新建         |
|  | 环保工程 | 大气环境  | 施工期：现浇混凝土采用外购商品混凝土，各施工场地、堆土场进行洒水降尘，运输车辆加盖篷布、控制车速等措施降低扬尘对大气的影响。  | 新建         |
|  |      |       | 运营期：食堂油烟废气依托的一期工程升压站内的油烟净化器处理后引至屋顶排放。   | 依托         |
|  |      | 地表水环境 | 施工期：现浇混凝土采用外购商品混凝土，因此没有机械冲洗废水产生；施工废水沉淀后洒水抑尘；建设单位已在全州县文桥镇租赁一栋民房作为项目部用于办公生活用地，施工期生活污水纳入当地生活污水处理系统。  | 新建         |
|  |      |       | 运营期：本项目运营维护人员依托一期工程，不新增工作人员，运营维护人员暂定 12 人，产生的生活污水经一期工程升压站内的化粪池及一体化污水处理设施（处理规模约为 5m <sup>3</sup> /d）处理后用于站内绿化及林地浇灌，不外排。  | 依托         |
|  |      | 声环境   | 施工期：合理安排施工时间，避免夜间施工，控制车速，禁止鸣笛。  | 新建         |
|  |      |       | 运营期：选用低噪声设备，风机、箱式变压器等设备安装时做好各类接口连接，减少火花及电晕放电噪声，并加强日常维护，保证风机等大噪声部件运行良好，定期检修相关设备设施。   | 新建         |
|  |      | 固体废物  | 施工期：生活垃圾定期交由环卫部门处理；施工弃渣运至弃渣场堆放。   | 新建         |
|  |      |       | 运营期：生活垃圾统一收集后交由环卫部门处理；废旧玻璃钢、废包装材料回收给废品收购站综合利用；废轴承厂家回收处理。危险废物（废机油、废铅酸蓄电池、废含油抹布等）分类收集暂存于一期工程升压站内的危险废物暂存间，定期交由有资质的单位进行处置，危废暂存间的占地面积为 10m <sup>2</sup> ，本期工程与一期工程产生的危废相同，无需在危废间内新增储存区域，贮存能力能够满足本工程产生的危险废物；本工程采用的箱变为 | 新建/依托      |

|      |  |   |    |
|------|--|---|----|
|      |  | 干式变压器，无废变压器油产生。   |    |
| 环境风险 |  | 一期工程升压站变压器建设 40m <sup>3</sup> 的事故油池，运营期变压器若发生事故，废变压器油进入事故油池内。   | 依托 |
| 生态保护 |  | 施工期动工前做好表土临时堆存防护及后期回覆，尽量减少地表扰动，施工场地修建挡墙、排水沟、沉砂池，同时进行植被恢复，施工降低噪声对野生动物影响；运营期风机平台及场内道路周边植草绿化、边坡及弃渣场植被绿化，并加强管理。 | 新建 |

### 3、二期工程建设规模及参数

#### (1) 风机机组

本项目工程风机机组沿山梁、山脊顶部与山顶位置布置，呈长条形布置，海拔高度在 650~900m 之间，采用单机容量为 5.0MW 的 WTG3 风机，共建设 10 台风机。风机出口电压 1.14kV，叶轮直径为 220m、轮毂高度为 125m。风机基础结构为现浇 C40 钢筋混凝土圆形承台的重力式扩展基础，风机基础直径 23m，基础埋深 3.8m。

项目风机机组特性详见下表。

表 2-3 项目风机机组特性表

| 参数      | 单位/型号          | 数值             |
|---------|----------------|----------------|
| 额定功率    | kW             | 5000           |
| 台数      | 台              | 10             |
| 叶片数     | 片              | 3              |
| 叶片直径    | m              | 220            |
| 扫风面积    | m <sup>2</sup> | 37994          |
| 切入风速    | m/s            | 3              |
| 额定风速    | m/s            | 11             |
| 切出风速    | m/s            | 25             |
| 安全风速    | m/s            | 37.5           |
| 轮毂高度    | m              | 125            |
| 发电机功率因数 | /              | -0.95~+0.95 可调 |
| 额定电压    | V              | 1140           |

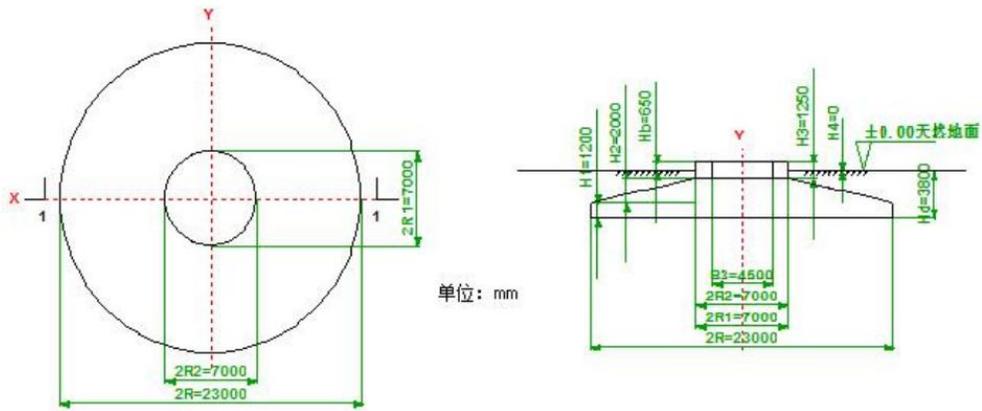


图 2-1 风机基础尺寸示意图

### (2) 箱式变压器

本工程风力发电机与 35kV 箱式干式变压器组合方式采用一机一变方案，即每台风机配备一台箱式变压器，变压器型号为 S20-5500/35。箱变基础在风机基础上，不单独征地，采用钢筋混凝土箱型基础，基础下设厚 100mm 的 C20 素混凝土垫层，基础埋深为 1.8m。

### (3) 集电线路

本项目集电线路分别自南北线起沿风机场内道路埋地敷设，后沿全州凤凰岭风电场项目一期工程风机道路敷设，最终以 2 回 35kV 地埋式集电线路接入全州凤凰岭风电场项目一期工程 220kV 升压站，集电线路采用直埋电缆敷设形式，地埋式集电线路总长度为 32.52km。

每台风电机组经箱式变电站升压至 35kV 后，经 35kV 集电线路汇流送至一期升压站，共设计 2 回集电线路，分别为 A 线、B 线集电线路，各回线路连接 5 台风机。A 线：BX1、T1、WF01、T3、T4；B 线：BX2、BX3M、WF02、WF03、WF05-1。新建的 35kV 集电线路总长度为 32.52km。地埋电缆型号为：ZC-YJV22-26/35-3×120、ZC-YJV22-26/35-3×150、ZC-YJV22-26/35-3×400、ZC-YJV22-26/35-3×500。

### (4) 道路工程

#### ① 对外交通

本工程所属区域较为交通发达，可依靠G72全南高速、X123县道、Y307乡道村道及全州凤凰岭风电场项目一期工程风机进场道路，进场后由本项目风电场新建场内道路抵达各风机机位。

#### ②场内道路

风电场场内主要交通道路为新建场内道路，风电场道路修建后，改善了当地交通条件，方便当地民众，道路作为公共道路使用。施工阶段场内道路按临时征地修建，后期将预留4m宽路面作为风机运维道路使用。根据本期风电场风力发电机组的布局，新建场内道路长度为6.94km。为方便施工期弃渣运输，需布设施工便道，弃渣场施工便道总长度为0.92km，项目施工结束后对其进行撒播草籽绿化恢复，道路不留用。

#### 4、工程占地

本工程永久占地包括风机基础、箱变基础；临时用地包括风机安装场地、集电线路区、弃渣场、道路工程区、表土堆放场。项目总占地面积18.72hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积0.45hm<sup>2</sup>，临时占地面积18.27hm<sup>2</sup>。

表2-4 二期工程项目占地面积一览表

| 序号 | 项目     | 占地面积                      |                           |       |
|----|--------|---------------------------|---------------------------|-------|
|    |        | 永久占地面积 (hm <sup>2</sup> ) | 临时占地面积 (hm <sup>2</sup> ) | 合计    |
| 1  | 风力发电场区 | 0.45                      | 2.29                      | 2.74  |
| 2  | 集电线路区  | /                         | 2.92                      | 2.92  |
| 3  | 道路工程区  | /                         | 10.75                     | 10.75 |
| 5  | 弃渣场    | /                         | 1.91                      | 1.91  |
| 6  | 表土堆放场  | /                         | 0.40                      | 0.40  |
| 7  | 合计     | 0.45                      | 18.27                     | 18.72 |

#### 5、土石方工程量

本项目土石方工程主要为风力发电场区、道路工程区、集电线路区、弃渣场等。本工程土石方开挖量约28.65万m<sup>3</sup>，土石方总回填量约19.0万m<sup>3</sup>，不涉及借方，产生弃方量为9.65万m<sup>3</sup>，弃方将全部堆置于弃渣场。本项目沿场内道路设置11个弃渣场，

废弃的土石方运至弃渣场堆放，弃渣场的总容量为13.68万m<sup>3</sup>，能够满足弃渣要求。

本项目工程土石方平衡情况详见下表。

表2-5 二期工程项目土石方平衡表

| 序号 | 项目     | 土石方量(万 m <sup>3</sup> ) |      |      |
|----|--------|-------------------------|------|------|
|    |        | 开挖量                     | 回填量  | 弃方   |
| 1  | 风力发电场区 | 11.63                   | 6.88 | 4.75 |
| 2  | 道路工程区  | 13.55                   | 8.65 | 4.90 |
| 3  | 集电线路区  | 3.25                    | 3.25 | 0    |
| 5  | 弃渣场    | 0.23                    | 0.23 | 0    |
| 6  | 合计     | 28.65                   | 19.0 | 9.65 |

## 6、弃渣场

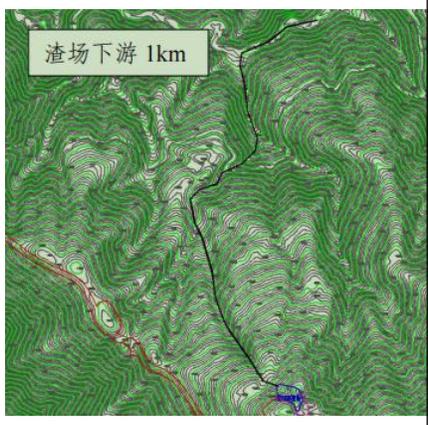
本项目工程共设置11个弃渣场，总占地面积为1.91hm<sup>2</sup>，弃渣场的总容量为13.68万m<sup>3</sup>，弃渣量为9.65万m<sup>3</sup>，满足弃渣容量要求。弃渣场选址不在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域，不在河道、湖泊管理范围内，设置的弃渣场范围内无大水系通过，未发现大规模的滑坡、泥石流等不良地质体。弃渣场占地施工时涉及林木砍伐的，建设单位应在施工前办理林木砍伐相关手续等。弃渣场均属中低山丘陵地貌，弃渣场内及附近无滑坡、崩塌、岩溶塌陷等不良地质作用，稳定性较好，不涉及河道，不涉及地下水，本项目弃渣场已取得土地权属人同意使用。

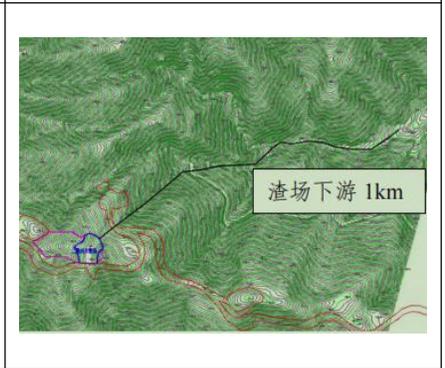
表2-6 弃渣场布置情况一览表

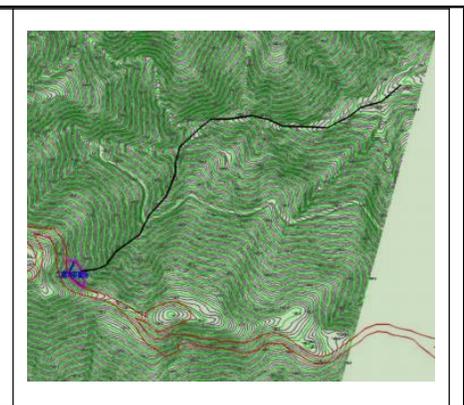
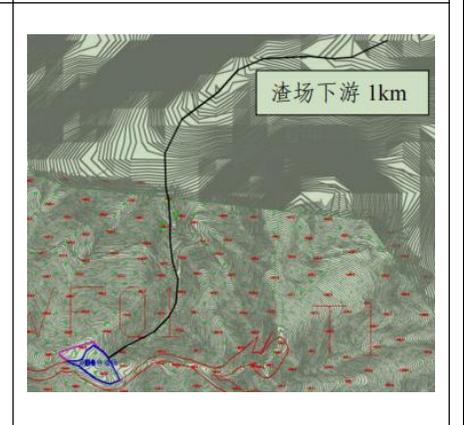
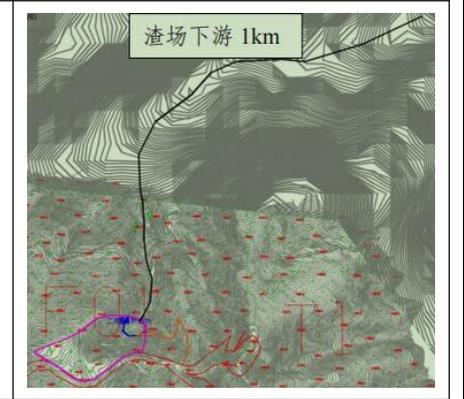
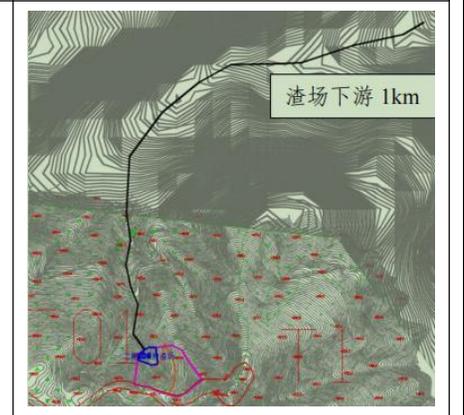
| 渣场编号 | 渣场位置                                  | 渣场类型 | 容量(万 m <sup>3</sup> ) | 弃渣量(万 m <sup>3</sup> ) | 占地面积(hm <sup>2</sup> ) | 汇水面积(hm <sup>2</sup> ) | 最大堆高(m) |
|------|---------------------------------------|------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---------|
| 1#   | E111°3'19.11162",<br>N26°14'32.61947" | 沟道   | 2.42                  | 1.71                   | 0.32                   | 0.024994               | 18.5    |
| 2#   | E111°4'20.57676",<br>N26°13'30.97971" | 沟道   | 1.29                  | 0.91                   | 0.17                   | 0.002134               | 19.5    |
| 3#   | E111°4'53.12215",<br>N26°13'17.69795" | 沟道   | 1.07                  | 0.76                   | 0.15                   | 0.010115               | 19      |
| 4#   | E111°4'58.14325",<br>N26°13'13.86454" | 沟道   | 2.15                  | 1.52                   | 0.30                   | 0.008617               | 18      |
| 5#   | E111°4'54.82643",<br>N26°13'23.38531" | 沟道   | 0.87                  | 0.61                   | 0.13                   | 0.02365                | 17.5    |
| 6#   | E111°5'0.72621",                      | 沟道   | 0.41                  | 0.29                   | 0.07                   | 0.0007                 | 18.5    |

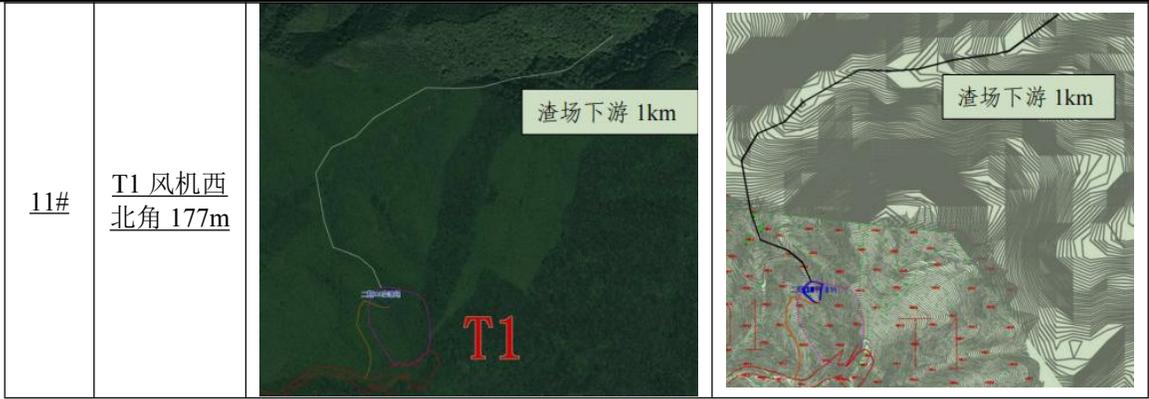
|     |   |    |             |             |             |                 |             |
|-----|---|----|-------------|-------------|-------------|-----------------|-------------|
|     | <u>N26°13'15.92126"</u>                       |    |             |             |             |                 |             |
| 7#  | <u>E111°5'4.98932",<br/>N26°13'12.74928"</u>  | 沟道 | <u>0.51</u> | <u>0.36</u> | <u>0.07</u> | <u>0.001119</u> | <u>19</u>   |
| 8#  | <u>E111°5'20.13951",<br/>N26°13'9.07036"</u>  | 沟道 | <u>2.65</u> | <u>1.87</u> | <u>0.37</u> | <u>0.005027</u> | <u>19</u>   |
| 9#  | <u>E111°5'24.63435",<br/>N26°13'11.44572"</u> | 沟道 | <u>0.98</u> | <u>0.69</u> | <u>0.13</u> | <u>0.017311</u> | <u>19.5</u> |
| 10# | <u>E111°5'26.96144",<br/>N26°13'11.18501"</u> | 沟道 | <u>0.59</u> | <u>0.41</u> | <u>0.09</u> | <u>0.008544</u> | <u>19</u>   |
| 11# | <u>E111°5'29.76166",<br/>N26°13'14.68047"</u> | 沟道 | <u>0.74</u> | <u>0.52</u> | <u>0.11</u> | <u>0.017221</u> | <u>18.5</u> |
|     | 合计  | /  | 13.68       | 9.65        | 1.91        | /               | /           |

表2-7 弃渣场影像图

| 渣场编号 | 位置                 | 卫星图   | 地形图  |
|------|--------------------|---|--|
| 1#   | BX3M 风机东北角<br>262m |   |   |
| 2#   | BX2 风机东侧           |  |  |

|  |    |                        |   |  |
|--|----|------------------------|---|--|
|  | 3# | WF02 风机<br>北面 60m      |    |    |
|  | 4# | WF02 风机<br>东南角<br>150m |    |    |
|  | 5# | WF02 风机<br>北面 240m     |   |   |
|  | 6# | WF02 风机<br>东侧 210m     |  |  |

|  |     |                        |   |  |
|--|-----|------------------------|---|--|
|  | 7#  | WF01 风机<br>西北角<br>177m |    |    |
|  | 8#  | WF01 风机<br>东侧 260m     |   |   |
|  | 9#  | T1 风机西<br>北角 230m      |  |  |
|  | 10# | T1 风机西<br>北角 168m      |  |  |



**7、表土堆放场**

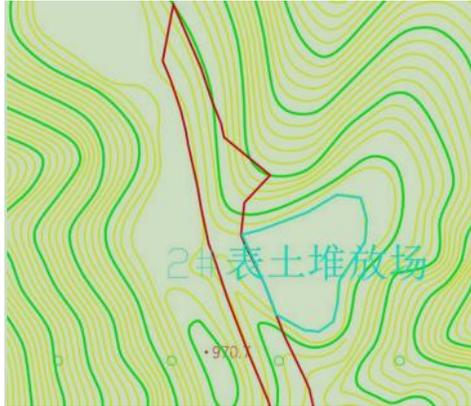
本项目布设 7 个表土堆放场，用于堆存道路工程区及弃渣场剥离的表土，后期用于回覆表土和绿化，占地类型为林地、草地，表土堆放场均布设在道路一侧，可通过已有的场内道路运输表土，无需布设施工便道。表土堆放场的总占地面积为 0.40hm<sup>2</sup>，可堆存表土量 0.61 万 m<sup>3</sup>，均为临时占地。表土堆放场均避开了当地政府划定的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区，周边无河沟干扰，各表土堆放场堆土容量满足各段堆土要求。

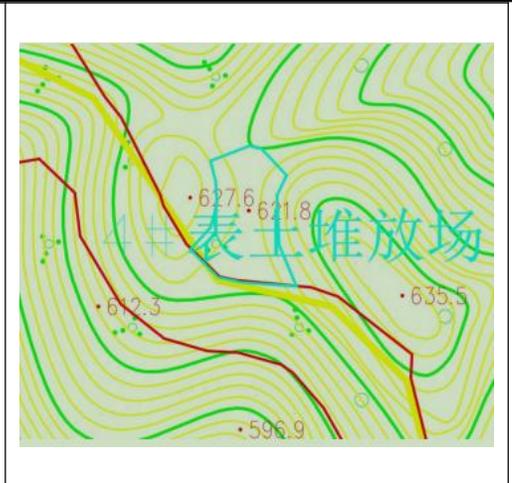
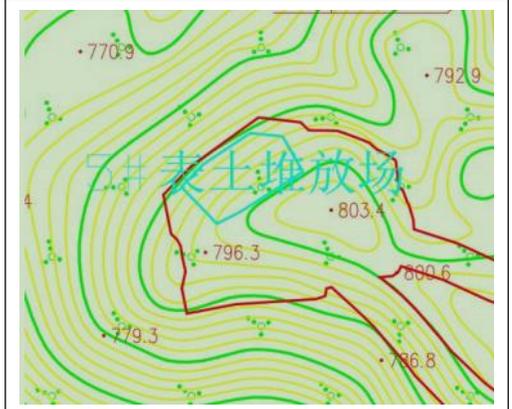
表2-8 表土堆放场特性一览表

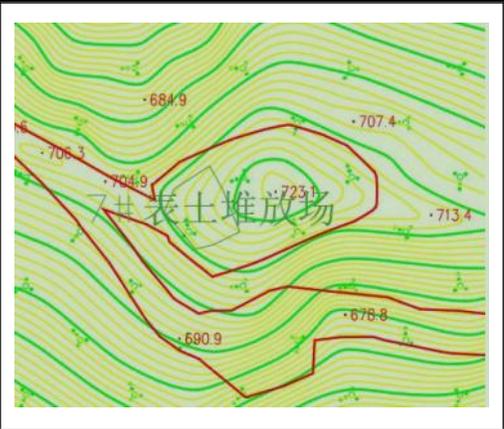
| 序号 | 渣场位置                                 | 类型  | 容量<br>(万 m <sup>3</sup> ) | 占地面积 (hm <sup>2</sup> ) | 最大堆高<br>(m) |
|----|--------------------------------------|-----|---------------------------|-------------------------|-------------|
| 1# | E111°0'24.42059",<br>26°18'34.11139" | 缓坡型 | 0.12                      | 0.12                    | 3           |
| 2# | E111°3'23.59223",<br>26°14'34.99581" | 缓坡型 | 0.13                      | 0.13                    | 3           |
| 3# | E111°4'6.18464",<br>26°13'39.68651"  | 缓坡型 | 0.09                      | 0.09                    | 3           |
| 4# | E111°5'34.05381",<br>26°13'5.46099"  | 沟道型 | 0.06                      | 0.06                    | 3           |
| 5# | E111°4'20.08438",<br>26°13'31.41619" | 平地型 | 0.07                      | 0.05                    | 4           |
| 6# | E111°4'59.98278",<br>26°13'17.63715" | 平地型 | 0.07                      | 0.05                    | 4           |
| 7# | E111°5'10.18912",<br>26°13'10.03791" | 平地型 | 0.07                      | 0.05                    | 5           |
| 合计 |                                      |     | 0.61                      | 0.40                    | /           |

表2-9 表土堆放场影像图

|    |       |     |
|----|-------|-----|
| 渣场 | 卫星影像图 | 地形图 |
|----|-------|-----|

| 编号 |   |  |
|----|---|--|
| 1# |    |    |
| 2# |   |   |
| 3# |  |  |

|    |   |  |
|----|---|--|
| 4# |    |    |
| 5# |   |   |
| 6# |  |  |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
|   | 7#   |  |  |
| <p><b>8、劳动定员及工作制度</b></p> <p>本项目年生产天数为365天，实行2班工作制，每班工作8小时。本项目施工期按高峰期施工人员约240人计。本项目依托一期升压站运营维护人员进行管理，不新增工作人员。一期升压站站內设置运行管理中心，运营维护人员暂定12名。</p> |  |   |  |
| 总平面及现场布置  | <p><b>1、总平面布置</b></p> <p>本期风电场共建 10 台单机容量为 5.0MW 的风电机组，总装机容量 50MW，项目风机沿东南方向呈“1”字型布置，分别布设于场区北面（北线）、中部（中线）及南面（南线），其中北线布设 2 台风机，中线布设 1 台风机，南线设 7 台风机。风电场全长约 15km，每台风机附近配置 1 台箱式变压器，风电场沿风机连线修建场内道路，集电电缆沿场内道路布置，35kV 集电线路总长度为 32.52km。新建场内道路总长度为 6.94km，弃渣场运输施工便道 0.92km。本项目共设置 11 个弃渣场，升压站依托一期工程，布置在一期工程风电场中部 WF15 风机附近。进场道路依托一期工程，起点位于杨福村附近。</p> <p>本项目的平面布置图详见附图 2。</p> <p><b>2、现场布置</b></p> <p>(1) 风电机组布置</p> <p>风电场在布置风电机组时，关键是寻找投资和资源开发利用量的结合点，同时还要根据实际的地形和地域情况，因地制宜地进行优化布置。对于场址地势较平坦</p> |   |  |

的风电场，其风资源分布在场址的不同区域差别不大，可采用风电机组间定的行距和列距均匀布置，人工布置即可满足设计要求。为此，本阶段根据工程场址特性和风资源风况特征，拟定的本风电场风电机组的总体布置原则如下：

①根据风向和风能玫瑰图，按风机间距满足发电量最大，机组相互间尾流影响最小为原则。场址区域主风向较为明显，主要集中在东南和西南，风机按垂直于主风向进行布置。

②充分考虑盛行风向对风机排布的影响。本风电场风向与风能方向主要集中在主风向上，恰当选择机组之间的距离，初布风力发电机组时，在盛行风能方向上机组间距大于5倍的风轮直径，垂直于盛行风能方向上机组间距大于3倍的风轮直径，然后进行优化，在兼顾风电场整场发电量最大及总装机容量不变的前提下，尽量减少风力发电机组之间尾流影响。

③充分利用风电场的土地和地形，在尽量减少机组间尾流影响的情况下集中布置，考虑风电场的送变电方案，并结合当地的交通运输和安装条件选择机位，力求电力电缆长度较短，运输和安装方便，节省工程投资。

④充分考虑工程场址区域土地利用规划、交通运输规划以及配套输电规划，并应满足环境保护与水土保持、机场净空、军事设施、矿产资源、文物保护单位保护等方面的要求。

⑤风电机组的塔筒中心与公路、铁路、机场、输电线路、通信线路、天然气石油管线等设施的避让距离宜大于轮毂高度与叶轮半径之和的1.5倍。

⑥风电机组应满足距架空集电线路的安全距离要求，并应满足：风电机组塔筒、机舱、叶片吊装时的安全距离；风电机组维护时，机舱放下的吊装绳索在风力或其他外力作用荡起后的安全距离；风电机组正常运行时，不对架空集电线路安全运行造成影响的距离。

⑦充分考虑行政边界线影响，避免布机点位跨越多个乡镇，尽可能减少后期工程建设阶段项目协调工作。

## (2) 箱式变压器布置

布置在户外的35kV箱变，其高度较低，离风机较近，故把风机和箱变做为一个单元一并考虑，共用一个接地网。为防止风机遭雷击后的雷电流抬高接地电网电位，引起电压反击损坏箱变，箱变应尽量远离风机。连接风机和箱变的电缆金属铠装护套与接地网连接。为防止雷电波侵入对设备造成损害，在风机出口处（控制柜内）及升压变35kV出口处均加装了避雷器。

### （3）场内道路布置

本工程场内道路以县道为起点，通过现有的进场道路进入场内道路连接至各风机点位。本工程新建场内道路 6.94km（均为新建道路），施工便道 0.92km（均为弃渣场新建施工便道）。风电场道路沿线无大的障碍物，不涉及拆迁等问题。

场内道路路宽：5.5m（0.25m土路肩+5.0m行车道+0.25m土路肩）（不含排水沟）；平曲线最小转弯半径：本阶段圆曲线最小半径一般值取30m，极限值取25m；最大坡度：最大纵坡一般值为15%，极限最大纵坡18%；竖曲线最小半径：最小竖曲线半径一般值凸型200m，凹型300m；极限值凸型200m，凹型300m；加宽类别：根据实际转角和半径进行设置加宽；边坡坡度：填方路基为1：1.5，挖方段为1：0.5；路面类型：场内施工检修道路，路面结构采用级配石路面。

### （4）集电线路布置

本期工程集电线路采用直埋电缆的方式，集电线路与场内道路施工相结合，电缆沿场内道路内侧敷设。本工程集电线路总长度为32.52km，电缆埋设深度：电缆表面距地面的距离不小于0.7m；电缆间距：对于35kV的电缆间及其与控制电缆间，平行直埋敷设的最小净距为0.25m；电缆敷设于冻土层以下，冻土层较深施工困难时，考虑电缆表面至地面不小于1.0m，并在电缆上下各敷设200mm细砂加以保护，细砂中不应有石块或其他硬质杂物，并在电缆上做接头盒保护；电缆直埋在直线段每隔50处、电缆接头处、转弯处、进入建筑物等处，应设置明显的方位标志或标桩；在敷设后的保护管两端，每个管口都必须临时封闭，防止泥沙等异物进入管内，当试通或穿管时再将其打开。

### （5）施工供水

施工用水使用水罐车从各个施工区临近取水点取水运输至施工点。

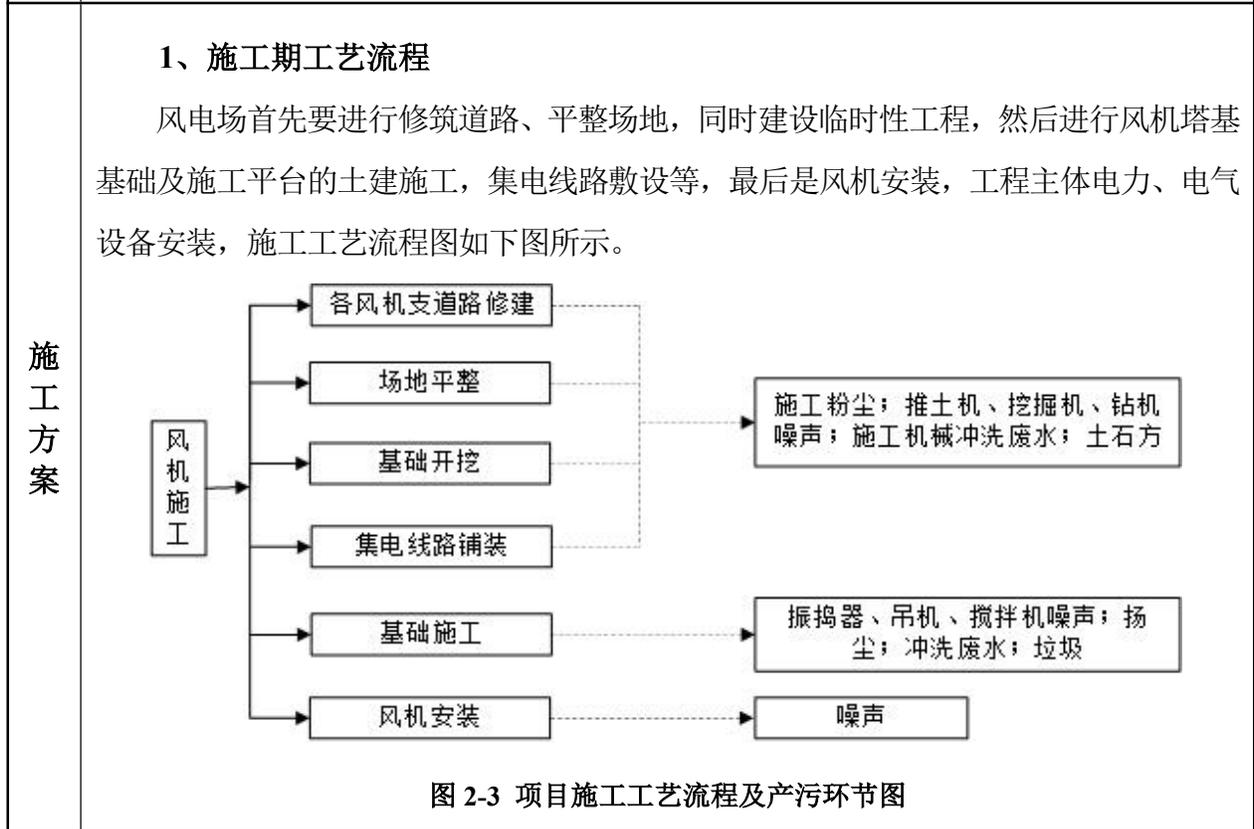
(6) 施工供电  
 施工用电从附近的农村电网10kV线路接入。

(7) 主要建筑材料  
 工程施工所需要的水泥、钢筋、砂石等建筑材料，均可从全州县采购获得。

(8) 弃渣场布置  
 本工程拟设11个弃渣场处置风力发电场区、道路工程区施工过程中产生的弃渣，弃渣场均沿场内道路布设。

(9) 表土堆放场布置  
 本项目布设7个表土堆放场，均布设在道路一侧，施工时将利用施工时序先后将风机道路及弃渣场剥离表土临时堆置于表土堆放场，后期用于回覆表土和绿化。

(10) 施工生产区布置  
 本项目依托一期工程的施工生产区，不新增施工生产区。



## 2、施工工艺

### (1) 风电机组施工

#### 1) 风机基础施工工艺

风力发电机组基础施工，主要包括风力发电机组基础的开挖、浇筑及回填，电缆和光缆通道的预留。

风力发电机组工程施工程序为：风机基础定位测量、复测-放线-桩基础施工-承台基础开挖-砼垫层-基础绑筋-风机塔架地锚安装校正-预埋穿线管安装-支设模板-风机承台基础砼浇筑-风机塔架地锚校正-基础砼养护-回填土。

##### ①基础开挖

基坑开挖过程中，首先采用小型反铲挖掘机，配合 132kW 推土机进行表层土的清理，人工修整基坑边坡；1m<sup>3</sup> 反铲挖掘机配合 2m<sup>3</sup> 装载机开挖，沿坑槽周边堆放，部分土石方装 10t 自卸汽车运输用于整理场地，人工修整开挖边坡，边坡坡比 1:0.5。开挖完工后，应清理干净，进行基验收。基坑开挖后，如基底发现原设计未勘查到的基础缺陷，则必须进行处理，包括增加开挖、回填混凝土等。基础上不得有反坡、倒悬坡、陡坎尖角；结构面上的泥土、锈斑、钙膜、破碎岩和松动岩块以及不符合质量要求的岩体（土）等均必须采用人工清除或处理。

土方开挖前应查阅有关资料，土方开挖区范围内地下是否有管线、电缆线等，土方开挖前应认真做好改道移位，将其改道至土方开挖区外，避免土方开挖时碰坏，造成不必要的损失。在车辆出入口处，派专人清理车身、车轮上携带的泥土，清扫出口道路，不污染城市道路和环境。土方开挖过程中派专人跟踪测量标高，跟踪恢复基坑灰线，跟踪保护控制桩，以防止多挖超深，或少挖造成深度不够，机械挖土不到位的地方派专人配合清挖到位，土方及时清运走。挖土机械回转时必须看清 360 度回转半径内是否有物料、行人等，配合机械挖土人员必须认真控制回转禁区，严禁在禁区内配合作业。施工期临时排水措施。基坑内积水来源有：地下流入、地表流入及雨水。本工程基坑周围积水主要为地表流入及雨水，故在基坑边坡外缘 5m 处修筑砖砌排（截）水沟，基坑底四周挖排水明沟及集水井，使基坑

内的积水由排水明沟汇集到集水井，用潜水泵将水从集水井内抽入排水沟，经沉淀后，再由沉淀池流入现场的排涝沟内排走。排水沟及排水盲沟均用标准砖砌筑并随时疏通，严禁基坑积水，并设专人进行排水工作。

### ②基础混凝土浇筑

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

基槽验收后，必须紧跟着施工垫层，基坑不得搁置时间过长。垫层必须连续施工，要充分做好人力、物力和不可预料的一切准备工作，保证足够的抹灰工及时压实抹光。清理基坑，夯机夯实后，先浇筑混凝土垫层，待混凝土凝固后，再进行钢筋绑扎，然后立模浇筑钢筋混凝土基础。所有现浇混凝土采用商品混凝土运输，混凝土泵送出，插入式振捣器振捣。在混凝土施工过程中，降雨时不宜浇筑混凝土，并尽量避免冬季施工，若需在冬季施工，应考虑使用热水拌和、掺用混凝土防冻剂和对混凝土进行保温等措施。混凝土浇筑后须进行表面洒水保湿养护 28 天。待基础混凝土强度达到设计强度时，方可安装机组塔筒。在风电机组基础混凝土浇筑过程中，应一次浇筑完成，对可能存在的施工缝应采取相应的处理措施。

### ③基础土方回填

土方回填应在混凝土浇筑后进行。回填时应分层回填，电动打夯机分层进行夯实，并预留沉降量，剩余土石方就近平整场地。

## 2) 风机土方开挖施工

风机基础土方开挖方式根据地质条件进行配置机械设备，对于挖掘机能够进行开挖的黄土层，每个作业面拟配备 2 台挖掘机和 1 辆 50 型装载机进行开挖。挖出土方要进行挖填平衡计算，考虑回填土方量后，多余的土方进行外运，运至指定的堆土场地。风机基础挖至距设计基底标高 200mm~300mm 时，采用人工挖掘至设计基底标高。当人工挖至设计标高时，做好清槽工作，应安排专人进行基底抄平工作，抄平用的水准仪应进行检定或校准，校准的仪器应必须在有效期内。基坑开挖后，

应做好基坑安全防护工作，防止人员坠落风险。基坑开挖如遇到不良地基或与设计不符，应及时通知项目管理人员，项目部及时通知监理、建设及设计单位相关人员进行处理，由设计单位提出处理意见，按照设计意见进行处理。基坑开挖成形后，应立刻对基坑进行封闭，防止水浸和暴露，应及时通知项目管理人员进行验收，验收合格后，项目部及时通知设计、监理、建设、勘察设计单位进行验槽，验槽合格方可进行下道工序施工。

### 3) 风电机组运输、安装施工

#### ①扇叶运输

叶片专用特种运输车辆在运输时，可将叶尖向上张起一定角度（30°~45°），并可将叶片沿车辆纵向移动 5~6m，因此车辆轴距可减小至 16m，车体总长不超过 20m，大大减小了叶片运输时对道路转弯半径的要求。整个车体系统由牵引车、半挂车、举升及旋转装置组成。

#### ②风机设备装卸

按照约定的范围及正确的卸装方法卸装，风机设备在平台卸车后，必须有一定的间距以利于装配，塔筒的堆放下方必须用沙袋架空，发电机、机舱、轮毂在卸车后用防护罩加以保护，风机叶片需摆放平稳叶片支架需用绳索与地面绑扎牢固，防止被风吹倒。风机设备摆放应不妨碍汽车吊进出场和吊装行走路线。

#### ③塔筒安装

风力发电机组的塔架采用钢管塔架，有 4 段组成。架立时可采用 1600t 汽车吊配合 200t 汽车吊将塔筒逐节竖立固定，法兰之间紧固连接。

#### ④风力发电机组的吊装

根据设备的安装要求情况，叶片要在地面组装在轮毂上。用枕木将轮毂和叶片垫起呈水平状态，调整角度按安装要求对接紧固。用 1600t 汽车吊与 200t 汽车吊缓慢吊至 30cm 左右，汽车吊慢慢放开，使转子由水平慢慢竖起。同时，牵引绳也要控制叶片不要摆动，直至叶片垂直，此外要确定吊具可靠，安装方式没有问题后，再将转子提升到机舱发电机主轴高度，与发电机主轴对接，待角度找正后，将所有

的连接螺栓紧固到设计力矩。安装应选择在风机安装允许的天气，下雨或风速超过 10m/s 时不允许安装风机的机舱和轮毂，在风速超过 12m/s 时不允许安装风机的塔筒部分。

## **(2) 箱式变压器施工**

### **1) 箱变基础施工**

本工程箱变置于风机基础之上，在风机基础上预留立柱插筋，后支模立柱与箱变框架平台再浇筑混凝土。

### **2) 箱变吊装**

变压器基础经检查验收合格，符合安装条件，已交付安装单位。变压器本体就位前应仔细检查变压器基础埋件的标高及相对尺寸。根据电气安装图纸标识出基础的纵、横向中心轴线。找准变压器的高低压侧，并在变压器本体的底部标识出其就位的纵向、横向重心轴线。利用 25 吨汽车吊卸车、就位主变压器。就位时应使变压器的高压侧朝线路侧，低压侧朝风机。主变重心轴线应与变压器基础纵向、横向几何中心线重合，误差应在 5mm 以内。

## **(3) 集电线路施工**

本项目集电线路采用直埋电缆敷设方式，过路需穿镀锌钢管。电缆在敷设方式及其全部路径条件的上下左右改变部位，均应满足电缆允许弯曲半径的要求，并应符合电缆绝缘及其构造特性要求。

电缆直埋敷设要求：

①电缆应敷设在壕沟内，敷设前应将沟底铲平夯实，沿电缆全长的上、下紧邻侧铺以厚度不少于 150mm 的沙层。

②沿电缆全长应覆盖不小于电缆两侧各 50mm 的保护板，保护板采用混凝土盖板，并要求配筋以加强保护。位于开挖频繁及跨越处，设置醒目的电缆埋设标志。

③电缆外皮至地面深度，不得小于 2.3 米，当敷设于耕地下时，应适当加深，且不宜小于 2.5m。沿电缆敷设路径的直线间隔 50m 应设置明显电缆标识桩。在电缆转弯处设置一处电聪缆标示桩；在电缆穿过场内道路的两侧各设置一个电缆标示

桩。

④本工程电缆敷设在穿越公路、地下电缆、排水沟、墙体以及与同电压等级电缆交叉时，需外加保护管。电缆保护管必须是内壁光滑无毛刺，且在铺设时预留不小于 0.2%的坡度。在与排水沟交叉时应在保护管两端进行封堵措施。

⑤多条并列敷设的电缆，电缆间的距离不小于 250mm，两条电缆的中间接头应前后错开，电缆中间接头处加装防护装置。直埋敷设的电缆在采取特殊换土回填时，回填的土质应对电缆外护套无腐蚀性。

⑥电缆在斜坡地段敷设时，在斜坡的开始及顶点处将电缆固定，坡面较长时，坡度在 30 度以下的，间隔 15m 固定一点，坡度在 30 度以上的间隔 10m 固定一点。

⑦电缆、光缆与树木主干中心距为 0.7m，施工时，如电缆沟遇到树木且不能保证电缆及光缆与树木主干中心距离时，应根据现场实际情况，改变电缆沟位置，改变后的电缆沟中心不得偏移设计电缆沟中心 2m，如果改变的位置仍不能满足电缆和光缆对树木主干中心距离的要求,应按原电缆沟位置施工，切断电缆沟侧的树根。

⑧电缆沟内的回填土不得含有杂质，不应有较大颗粒。沟槽内电缆应采用蛇形敷设，以保证电缆有足够的长度，至少满足 2 次故障所需。

⑨安装电缆终端头之前必须仔细核对相序，待确认无误后方可施工，电缆终端头应有明显的相色标志。与施工道路一侧排水沟距离过近时，需做适当的防水处理。

#### **(4) 场内道路施工**

根据本工程风力发电机组的布局，需修通至各风机吊装平台及施工场地场内道路，施工工艺如下：测量放线→地表清理→路基开挖及填筑→路面铺设→排水及防护工程。

①测量放线：采用全站仪按设计图纸要求，精确定出道路中线及两侧边线，撒石灰标识。

②地表清理：由人工配合机械设备砍树木、挖树根，清除表土，原地面横坡陡于 1:5 的填方地段，由机械挖台阶，并将原地面翻挖压密实，对于存在不良土质的原地面层，一律清运到弃土场；及时施工下挡墙、护脚墙，为路基填土做准备。挖

方地段要按设计要求，提前施作好坡顶截水沟，以防止雨水损坏边坡。

③路基开挖及填筑：开挖采用反铲挖掘机施工，自卸汽车转运，高挖低填，施工中力求土方尽量达到挖填平衡。填筑采用推土机推料，平地机平整，振动碾压实，小型手扶振动碾清理边角，然后采用光辊压路机压实，使道路施工各项指标（如：高程、转弯、坡度、压实度）达到设计技术要求。可进行路面施工。

④路面铺设：路面石料人工参合。推土机推料，平地机摊铺，振动碾压实，小型手扶振动碾清理边角，最后采用光辊压路机进行压实，直至石料无松动，达到设计图纸要求为止。

⑤排水及防护工程：道路根据挖填情况并结合地形，挖方边坡坡脚设浆砌石排水沟、沉淀池、涵管等，在坡顶汇水面积较大处设置浆砌石截水沟。

#### **(5) 生态保护红线周边施工组织**

本工程风机机位占地不在生态保护红线范围内，但周边生态红线分布较多，风电场场内道路沿线多处紧临生态保护红线，最近距离约 2m；距离生态红线最近的风机为 BX1 风机，最近距离约为 6m。施工单位在对场内道路及风机施工时应严格落实水保阶段措施，严禁扩大施工范围，风机、场内道路施工开挖应避免雨天。施工前必须先在施工场地四周修建截（排）水沟、导流沟、沉淀池等，沉淀池出口铺设土工布。特别是在临近生态保护红线区域的施工场地，风机位四周设置永久截（排）水沟、导流沟、沉淀池等，沉淀池出口铺设土工布，对施工场地汇水进行截留、沉淀、过滤，不得流入生态保护红线内，沉淀后的雨水待晴天用于施工区域洒水降尘。施工过程中为避免雨水冲刷产生含 SS 较高的雨水径流汇入生态保护红线集雨范围内的溪流或冲沟，场内道路及风机施工开挖的土石方不能在生态保护红线集雨范围内的路段内堆存。

由于风机、场内道路多处临近生态保护红线，因此本次评价要求临近生态保护红线区域的风机及场内道路施工开挖面土层应及时夯实，施工开挖边坡在雨天用苫布进行遮盖，避免雨水冲刷。风机、场内道路施工区域填方边坡坡脚设置挡土墙、坡面采用喷播植草护坡等措施，并及时进行植草绿化，坡面植被未恢复之前，雨天

采用薄膜覆盖，减少雨水冲刷。沉淀的泥浆定期清理并运出生态保护红线范围外。综上所述，施工过程中加强施工管理，严格限制施工范围，严禁在生态保护红线范围内进行施工等活动。

### 3、运行期工艺流程

本工程风电场的主要能源是风能，产品是电能。风能吹动叶轮，经过齿轮的传动系统（变速箱），带动发电机发电产生电流；发电机的电流经箱式变压器就地升压后，经35kV集电线路接入依托的一期工程220kV升压站，经升压后的电流送入电网，供用户使用。风电场生产工艺流程及产污环节示意图如下：



图 2-4 运行期的主要工序及产污分析

### 4、施工时序和建设周期

本工程预计 2026 年 1 月开工建设，计划 2026 年 12 月完成建设，预计总施工期为 12 个月。施工主要包括土建和机电设备安装两大部分。土建施工主要包括：场内道路施工、风力发电机组基础、箱变基础、吊装平台、集电线路电缆沟开挖和回填等；机电设备安装主要包括：风电机组和箱变的安装、电缆敷设、风机电气设备的安装调试等。

本项目 8 台风机（BX3M、WF05-1、BX2、WF03、WF02、WF01、T1、BX1）位于一期工程场地南面，2 台风机（T3M、T4M）位于一期工程场地北面。本项目风机道路与一期工程风机道路衔接，本项目将在一期工程道路开挖至与本项目道路衔接处开始施工，本项目施工将沿风机道路走向逐步开挖，弃渣场将随道路开挖逐步启用。项目道路工程区及弃渣场剥离表土亦将随道路施工进度逐步剥离并临时堆置在表土堆放场，其中道路工程区可利用施工时序，遵从“边施工边治理”原则，将先开挖道路段剥离表土临时堆放在表土堆放场，后开挖道路段剥离表土直接用于先

|    |   |
|----|---|
|    | 开挖段道路边坡绿化回覆表土；弃渣场剥离表土可利用施工时序，即遵从"边施工边治理"原则，对表土堆放场临时堆放弃渣场剥离表土采取动态管理，对先完成堆渣弃渣场及时采取覆土绿化。 |
| 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

#### 1、生态环境质量现状

##### (1) 主体功能区划

根据《广西壮族自治区主体功能区规划》（桂政发〔2012〕89号），桂林市全州县属于省级限制开发区域（农产品主产区），其发展方向是以提供农产品为主体功能，以提供生态产品、服务产品和工业品为其他功能，不宜进行大规模高强度工业化城镇化开发，重点提高农业综合生产能力。严格保护耕地，增强粮食安全保障能力，加快转变农业发展方式，发展现代农业，增加农民收入，加强社会主义新农村建设，提高农业现代化水平和农民生活水平，确保粮食安全和农产品供给。按照集中布局、点状开发原则，以县城和重点镇为重点推进城镇建设和工业发展，引导农产品加工、流通、储运企业集聚，避免过度分散发展工业导致过度占用耕地。

本项目为风力发电项目，属清洁能源项目，开发当地丰富的风能资源，有助于优化结构、提高效益、降低消耗、节约资源、壮大经济总量。风电场区植被主要为灌丛、杉木林、草丛等，为当地常见物种，占地面积较小，且不占用基本农田，工程建设对当地农业生产影响较小，因此本工程建设与广西主体功能区规划要求是相协调的。项目与广西主体功能区划图的位置关系详见附图 10。

##### (2) 生态功能区划

根据《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西壮族自治区生态功能区划的通知》（桂政办发〔2008〕8号）可知，根据生态系统的自然属性和所具有的主导生态服务功能类型，全区划分为生态调节、产品提供与人居保障等 3 类一级生态功能区，依据生态功能重要性划分为 6 类二级生态功能区。在二级生态功能类型区的基础上，根据生态系统与生态功能的空间差异、地貌差异、土地利用的组合以及主导功能划分为 74 个三级生态功能区。并根据各生态功能区对保障区域生态安全的重要性，以水源涵养、土壤保持、生物多样性保护等三类主导生态调节功能为基础，确定了 9 个重要生态功能区。

本项目位于桂林市全州县，所在区域属于农林产品提供功能区，不属于广西壮族自治区重要生态功能区（项目与广西生态功能区划及广西重要生态功能区的位置关系详见附图 11、附图 13）。该区域主要生态问题：耕地面积减少，土壤肥力下降；农业面源污染及城镇生活污水污染比较突出；部分农业区干旱；林种结构单一，森林质量下降；矿产开采造成的植被破坏、水土流失问题比较突出。生态保护主要方向与措施：调整农业产业和农村经济结构，合理组织农业生产和农村经济活动；坚持保护基本农田；加强农田基本建设，增强抗自然灾害的能力；推行农业标准化和生态化生产，发展无公害农产品、绿色食品和有机食品；加快农村沼气建设，推广“养殖-沼气-种果”生态农业模式；协调木材生产与生态功能保护的关系，科学布局和种植速生丰产林区，合理采伐，实现采育平衡；加快城镇环保基础设施建设，加强城乡环境综合整治。

风电场属于清洁能源开发，不仅可提供电力能源，优化当地能源结构，节约了资源。风电场运行过程中无生产废水和废气产生，从源头削减污染物，大大减轻了大气环境和水环境的污染，属于清洁能源、环境友好型项目。本项目在严格执行相关水土保持和生态措施，控制施工范围、做好临时占地区域的植被恢复、永久占地区域内的植被绿化及鸟类保护措施的前提下，项目建设对生物多样性影响较小；同时，由于项目所在区域属于亚热带季风气候，适宜植被生长，还应在项目运营后加强植被复植力度，确保区域自然植被的破坏程度、水土流失的影响降至最低。

风电项目在施工过程中，道路的新建、风机底座的开挖等对林地、灌丛、草丛的破坏和占用，会导致建设区域内的水土保持能力下降。在工程施工过程中，会采取挡土墙、排水沟等水土流失防治措施。对临时占地处会采取因地制宜的植被恢复措施，在风机运行期间，周边临时用地植被会逐渐恢复，对水土的涵养能力也会逐渐增强。因此，本项目建设对自然植被的破坏程度、生物多样性、水土流失的影响有限。

综上所述，本项目的清洁能源开发定位与区域生态保护方向相契合，可助力区域生态环境改善与绿色发展。因此，本工程的建设与广西生态功能区划的要求是相

协调的。

### (3) 生态环境现状

#### 1) 生态敏感区调查

本项目区域周边的生态保护红线单元为湘江-桂江流域水源涵养生态保护红线和桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，其主导功能为水源涵养和生物多样性的维护。该区域天然植被保存良好，水源涵养能力较强，是大江大河的源头和水源涵养区。该类生态功能区是广西壮族自治区目前天然地带性植被（热带季雨林、亚热带常绿阔叶林）保存最好的地区，生态系统结构相对完整，生物种类繁多，拥有大量珍稀、特有和古老的生物种类，是广西壮族自治区自然保护区分布的主要区域。该区域的水源涵养和生物多样性保护服务功能极为重要。该区域主要生态问题：天然阔叶林面积减少，森林质量降低，水源涵养功能减弱，特别是旱季江河水量锐减；雨季局部区域山洪、泥石流、滑坡等灾害多发；坡耕地面积大，水土流失较严重。该区域生态保护主要方向与措施：规划建立重要生态功能保护区，重点强化水源涵养和生物多样性保护生态功能。加强生态公益林建设，恢复与重建自然生态系统，加强自然保护区建设和管理，保持生物多样性，适度发展商品林；合理利用生态景观优势和生物资源优势，积极发展生态农业、有机农业和生态旅游等生态产业；控制森林资源开发利用强度；严格限制发展导致水体污染的产业；积极防治地质灾害。

根据全州县自然资源局的选址意见（详见附件 7）可知，本工程永久占地风机机位不在生态保护红线范围及永久基本农田范围内；根据全州县自然资源局关于查询全州凤凰岭风电场项目二期工程弃渣场范围敏感因素的复函（详见附件 14）、全州县自然资源局关于请求出具全州凤凰岭风电场项目二期检修道路工程用地选址意见的回函（详见附件 16）及项目与生态保护红线的位置关系（详见附件 7）可知，临时占地（弃渣场、表土堆放场、道路工程区、集电线路区）均不在生态保护红线范围及永久基本农田范围内。但周边生态红线分布较多，风电场场内道路沿线多处紧临生态保护红线，最近距离约 2m；距离生态红线最近的风机为 BX1 风机，最近

距离约为 6m。项目与生态保护红线的位置关系详见附图 7。

表 3-1 本工程与生态红线位置关系一览表

| 序号 | 工程片区     |   | 生态红线与工程的位置关系  |
|----|----------|---|---|
| 1  | 永久<br>占地 | 风电场北面片区<br>(T3M、) T4M                     | 北面片区 T3M、T4M, 其中 T3M 道路尽头距离生态保护<br>红线最近, 距离约 730m。                          |
| 2  |          | 风电场中部片区<br>(BX3M、<br>WF05-1、BX2、<br>WF03) | BX3M 风机新建场内连接道路尽头距离生态红线最近, 距<br>离约为 130m; 距离生态红线最近的风机平台为 WF03,<br>距离约为 82m。 |
| 3  |          | 风电场南面片区<br>(WF02、WF01、<br>T1、BX1)         | BX1 风机平台及场内道路紧邻生态红线, 场内连接道路距<br>离生态红线最近距离约为 2m; BX1 风机平台距离生态红<br>线约 6m。     |
| 4  | 临时<br>占地 | 新建场内道路、集<br>电线路                           | 风电场场内道路沿线多处紧临生态保护红线, 最近距离约<br>2m; 集电线路沿场内道路敷设, 集电线路距离生态保护<br>红线的最近距离也约为 2m。 |

工程临近生态保护红线区域主要以芒、五节芒、粗叶悬钩子等灌草丛为主, 此外为杉木林、草丛等, 植被类型简单, 远离生态保护红线核心地带分布的阔叶林, 实地考察未在该段工程占地及生态保护红线评价范围内发现有重点保护野生植物分布, 植物种类均为区域常见种。陆生动物: 该区段植被类型较简单, 以灌草丛为主, 分布在该区域的陆生野生动物为环颈雉等鸟类较多, 可能出现的保护动物主要为黑翅鸢等猛禽。



WF03~BX2 道路临近生态保护红线处



WF05-1~BX3M 道路临近生态保护红线处



图 3-1 临近生态保护红线处生态现状照片

## 2) 生态环境现状调查

### ①评价范围

生态环境评价范围依据项目对生态因子的影响方式、项目所在区域的地形情况，综合考虑工程建设活动（包括场内道路、风力发电区等）的直接影响区和间接影响区，即以风机占地等占地外延 300m 范围，场内道路中心线向两侧外延 300m 范围。陆生动物调查范围：风电场区及其周边 2km 范围。

### ②调查方法

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中“7.3.1 引用的生态现状资料其调查时间宜在 5 年以内”，由于项目一期工程目前未施工，且项目周边人为活动很少，本项目周边的生态环境基本未受到较大的破坏和人为扰动，周边生态环境现状变化不大，因此本工程的生态环境现状引用一期工程的生态调查资料。本项目与一期工程机位沿西北-东南走向山脊排列，一期工程风机位于山脊西北面及山脊中部，本工程风机位于山脊西北面及东南面，本项目的 WF01、WF02、WF03、

WF05-1、T3M、T4M 号风机与一期工程已批复用地重叠（本项目与一期工程的位置关系详见附图 4），两期项目建设地点相近，共用一个升压站，两期项目的部分输电线路、进场和场内道路共用，一期工程生态环境现状设置的样方及样线调查基本涵盖了二期工程的评价范围，且调查时间为 2023 年 10 月，其调查时间在 5 年以内，因此本项目引用一期工程生态环境现状数据是合理、有效、可行的。

#### A、资料收集

为了解风电场区域生态环境现状，对工程区域及周边 2km 范围内陆生生态环境现状进行了实地调查。同时访问了全州县林业、环保、农业、国土资源等部门，并参考《广西植被(第一卷)》(2014)《广西植被类型及其分类系统》(温远光, 2014)、《广西天然植被类型分类系统》(苏宗明, 1998)《广西植被资源保护现状及策略》(叶铎, 2014)《中国动物地理》、《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》、《广西珍稀濒危保护植物分布特征窗板》(黄仕训, 2006)等著作资料及《全州凤凰岭风电场项目二期工程与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告》等有关资料。

#### B、实地调查

陆生植物：生态专业技术人员于 2023 年 10 月对工程区域植物、植被进行了实地调查，对一般植物进行沿途记录。植被及植物群落类型的调查采用植被生态学方法进行植被群落调查，调查植物物种组成、层盖度、群落类型、分布等。对项目区所有的施工区域，进行植物植被调查、记录和拍照，如实记录和反映工程区植物植被现状，对群落的乔木层、灌木层、草本层和层间植物的物种组成、数量进行调查和记录。本评价重点在临近生态保护红线地带调查，生态保护红线评价范围内主要植被为杉木林、粗叶悬钩子、柃木灌丛和芒草丛，各设置样方 3 个；其余距离生态保护红线较远的区段主要采用样线法调查植物物种，并选取一定典型植被类型设置样方。根据上述原则，共设置了代表性样方 18 个，详见下表及样方布置图。

表 3-2 评价区植被样方基本情况

| 序号 | 地点（经纬度）                                | 典型样方  | 代表植被类型 | 备注                |
|----|--|-------|--------|-------------------|
| 1  | 111° 05'34.6735"E,<br>26° 14'35.6288"N | 杉木群落  | 人工林    | 邓家村段场内道路临近生态保护红线段 |
| 2  | 111° 05'33.9770"E,<br>26°14'30.5389"N  | 盐肤木群落 | 灌丛     | 邓家村段场内道路段         |

|    |  |         |     |                         |
|----|--|---------|-----|-------------------------|
| 3  | 111° 05'43.9545"E,<br>26°14'23.8262"N  | 芒群落     | 草丛  | WF04 段场内道路临近<br>生态保护红线段 |
| 4  | 111° 04'15.9193"E,<br>26°13'36.6568"N  | 柃木群落    | 灌丛  | WF05 段场内道路临近<br>生态保护红线段 |
| 5  | 111° 04'02.1737"E,<br>26°13'45.6389"N  | 杉木群落    | 人工林 | WF06 段场内道路临近<br>生态保护红线段 |
| 6  | 111° 03'51.4470"E,<br>26°13'59.4108"N  | 杉木群落    | 人工林 | WF06 段场内道路临近<br>生态保护红线段 |
| 7  | 111° 03'34.5238"E,<br>26°14'53.0374"N  | 芒群落     | 草丛  | WF09 段场内道路临近<br>生态保护红线段 |
| 8  | 111° 01'20.6457"E,<br>26° 17'28.2684"N | 杉木群落    | 人工林 | WF18 段场内道路临近<br>生态保护红线段 |
| 9  | 111° 02'05.7038"E,<br>26° 17'11.1928"N | 粗叶悬钩子群落 | 灌丛  | WF16 段场内道路              |
| 10 | 111°03'09.6560"E,<br>26°16'15.3090"N   | 粗叶悬钩子群落 | 灌丛  | WF13 段场内道路临近<br>生态保护红线段 |
| 11 | 111° 02'15.7043"E,<br>26°16'38.5797"N  | 木荷群落    | 阔叶林 | WF15 段场内道路              |
| 12 | 111° 05'43.9545"E,<br>26° 14'23.8262"N | 枫香林群落   | 阔叶林 | 邓家村段场内道路段               |
| 13 | 111°04'51.3368"E,<br>26° 13'15.7851"N  | 蕨草丛群落   | 草丛  | WF03 段场内道路              |
| 14 | 111° 01'25.6102"E,<br>26°17'34.9278"N  | 粗叶悬钩子群落 | 灌丛  | WF19 段场内道路              |
| 15 | 111° 05'38.4619"E,<br>26° 14'10.3208"N | 毛竹林群落   | 人工林 | 邓家村段场内道路段               |
| 16 | 111° 03'35.2701"E,<br>26° 14'34.6449"N | 柃木群落    | 灌丛  | WF08 段场内道路临近<br>生态保护红线段 |
| 17 | 111°01'48.3642"E,<br>26°17'15.1568"N   | 蕨草丛群落   | 草丛  | WF17 段场内道路              |
| 18 | 111°03'08.4549"E,<br>26°16'16.4488"N   | 芒群落     | 草丛  | WF13 段场内道路临近<br>生态保护红线段 |
| 19 | 111° 05'39.6997"E,<br>26° 14'13.5067"N | 马尾松群落   | 人工林 | 邓家村段场内道路段               |
| 20 | 111°05'39.6997"E,<br>26° 14'13.5067"N  | 柃木群落    | 灌丛  | WF16 段场内道路临近<br>生态保护红线段 |

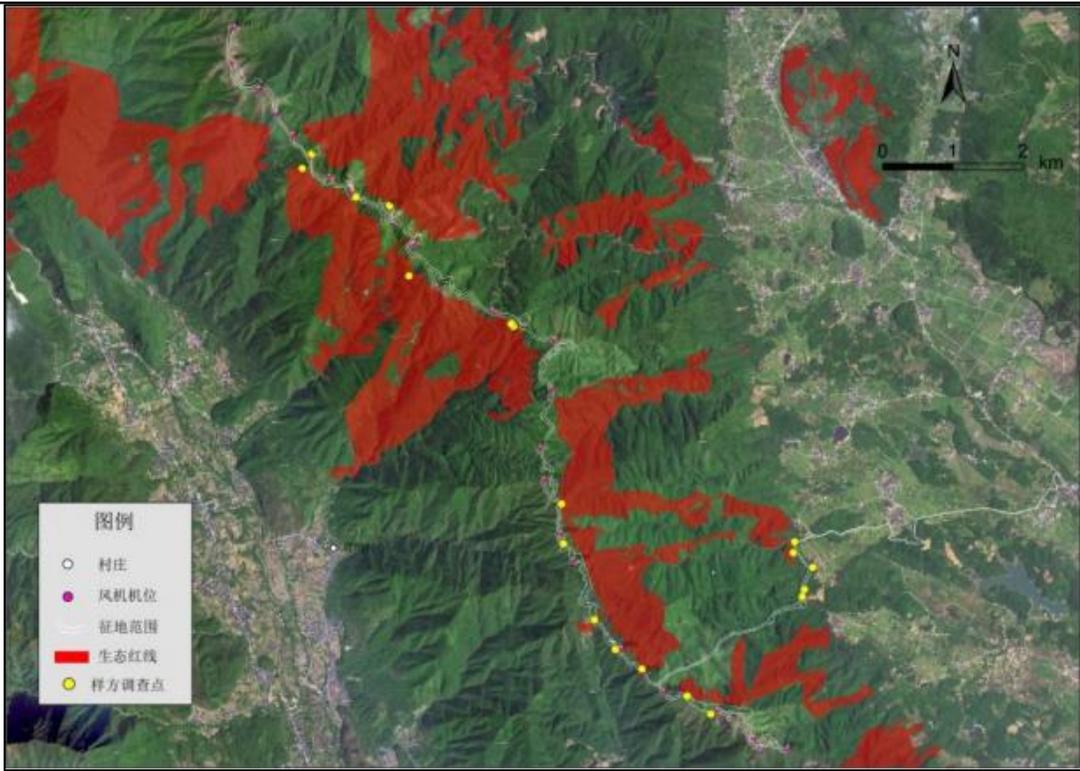


图 3-2 植被样方调查布置示意图

陆生动物：陆生动物调查按照传统动物生态学方法进行调查，调查中，针对鸟类、大型兽类、小型兽类、两栖类、爬行类等不同陆生动物的特点选取数量统计法，调查野生动物（哺乳类、鸟类、两栖类和爬行类）种类和数量、生态习性、分布范围等指标，以及栖息地环境条件。

鸟类调查成果主要引用《全州凤凰岭风电场项目二期工程与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告》，本次鸟类调查共开展专项调查 8 次，其中春季 4 次、秋季 4 次，合计天数为 52 天，分别于 2024 年 3 月 26 日~2024 年 4 月 2 日、2024 年 4 月 26 日~2024 年 4 月 30 日、2024 年 9 月 2 日~2024 年 9 月 7 日、2024 年 10 月 11 日~2024 年 10 月 18 日、2025 年 3 月 16 日~2025 年 3 月 23 日、2025 年 4 月 25 日~2025 年 5 月 1 日、2025 年 10 月 29 日~2025 年 11 月 1 日、2025 年 11 月 3 日~2025 年 11 月 7 日展开调查。本次针对全州凤凰岭风电场二期鸟类专项调查，2024 年春季开展 23 条样线调查，8 个日间样点调查；2024 年秋季开展 21 条样线调查、2 次周边已建

风电场鸟撞调查；2025年春季开展23条样线调查、2次周边已建风电场鸟撞调查；2025年秋季开展20条样线，共计87条样线。样线累计长度201.403km。夜间共进行25个监测点的调查，包括19个重点调查区内监测点和9个重点调查区外监测点。对周边已建风电场调查288台次。

根据动物物种资源调查的科学性、可操作性、保护性以及安全性原则，针对不同的陆生脊椎动物，参照《生物多样性观测技术导则-鸟类》(HJ710.4-2014)《生物多样性观测技术导则-两栖动物》(HJ710.6-2014)、《生物多样性观测技术导则-爬行动物》(HJ710.5-2014)、《生物多样性观测技术导则-陆生哺乳动物》(HJ710.3-2014)，采用不同的调查方法：

#### C、两栖、爬行动物

采用样线调查法，调查样线长度200~800m，样线宽度为2~10m，对调查到的物种进行记录，包括种名、数量、海拔等，并对部分未能鉴别的物种进行拍照鉴定。在鸟类样线调查中兼顾两栖和爬行类调查。并采用资料查找和公众咨询法进行调查。

#### D、鸟类调查

本次调查以样线法、样点法（夜间调查）为主，红外相机调查法、访问调查法、文献历史数据收集法为辅，依据不同的栖息地类型与调查时间采用不同的调查方法。综合调查区内的栖息地类型、水文状况、地形地貌、风机布设及村屯分布等因素，对样线进行均匀布设，样线涵盖调查区内的主要栖息地类型。调查样线长设置2~5km，在森林生境中样线宽度为50m，在灌丛、农田、固定居民点生境中样线宽度为100m。调查过程中记录物种的名称、数量、行为及距离样线中线的垂直距离、地理位置等信息。同时观察记录所处位置的小生境、当日天气温度、样线起终点经纬度及生境变化情况等信息。

#### E、兽类调查

兽类调查方法主要采用访问调查法，通过对调查点周边居民的访问了解调查区域主要兽类种类、种群数量、分布等问题，在鸟类样带调查中兼顾兽类调查。并采用资料查找和公众咨询法进行调查。

④陆生植物调查

A、土地利用现状

本工程区域土地利用现状调查是在卫片解译、相关土地利用现状图件收集和植被调查的基础上，结合现有的资料，运用景观法（即以植被作为主导因素），并结合土壤、地貌等因子进行综合分析，并根据《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)中的二级地类进行分类。乔木林地、灌木林地是评价区内主要的土地利用类型，占总面积 74.87%；评价区其他草地占总面积 18.82%；其他林地占总面积的 5.28%；竹林地占总面积的 1.03%。本项目风电场影响范围内各类型的土地利用面积详见下表，土地利用现状详见附图 8。

表 3-3 本项目土地利用现状统计表

| 土地类型                  | 乔木、灌木林地 | 其他林地  | 其他草地  | 竹林地  |
|-----------------------|---------|-------|-------|------|
| 面积 (hm <sup>2</sup> ) | 723.7   | 51.06 | 181.9 | 9.9  |
| 比例 (%)                | 74.87   | 5.28  | 18.82 | 1.03 |

B、植被资源现状

a.植物与植被

根据《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2011年），评价区属于东亚植物区-中国-日本森林植物亚区-粤桂山地亚地区。本亚地区由南向北明显地由热带山地雨林向南亚热带、中亚热带过渡。

根据群落的现状特征，按《中国植被》对植被的分类方法，并参考《广西森林》、《广西天然植被类型分类系统》以及《广西植被》(第一卷)等资料自然植被有植被型 4 个，植被亚型（自然植被）4 个，群系 8 个；栽培植有植被型 2 个，群系有 5 个。工程评价区内主要植被类型统计详见下表。

表 3-4 工程评价区内主要植被类型统计表

| 植被类型   | 植被型组      | 植被亚型        | 群系      | 分布情况      |
|--------|-----------|-------------|---------|-----------|
| 自然植被   |           |             |         |           |
| 阔叶林    | (一) 常绿阔叶林 | (一) 典型常绿阔叶林 | 1、木荷林   | 局部山坡地带    |
|        | (二) 落叶阔叶林 | (二) 典型落叶阔叶林 | 2、枫香林   | 局部山脚、沟谷地带 |
| 灌丛及灌草丛 | (三) 灌丛    | (三) 暖性灌丛    | 3、盐肤木灌丛 | 山坡地带分布较多  |

|      |           |          |           |              |
|------|-----------|----------|-----------|--------------|
|      | (四) 草丛    | (四) 蕨类草丛 | 4、柃木灌丛    | 山坡及山顶区域均较多分布 |
|      |           |          | 5、粗叶悬钩子   | 山顶地带分布较多     |
|      |           |          | 6、蕨草丛     | 山坡、林缘地带      |
|      |           |          | 7、五节芒、芒草丛 | 路旁、山坡区域      |
| 人工林  | (一) 用材林   |          | 1、杉木林     | 广泛分布         |
|      |           |          | 2、马尾松林    | 局部山坡地带       |
|      |           |          | 3、毛竹林     | 局部山坡地带       |
|      | (二) 经济果木林 |          | 4、柑橘      | 进场道路沿线       |
| 农业植物 | 玉米、水稻等    |          |           | 进场道路沿线       |

根据调查，工程区域的植被类型以人工植被和次生植被为主，人工用材林，主要树种是杉木林，次生阔叶林主要有枫香林和荷木林，其次为较大面积分布的次生灌丛和草丛。

林地：林地包括人工林和阔叶林，这两类林生境在拟建风电区域内呈镶嵌状分布，主要分布在项目区山丘的下部、中部斜坡面。人工林主要是杉木林，目前这些林型还是育林阶段，树高一般 5m 左右，密闭度不高，林下灌丛、草丛较密集。阔叶林面积仅分布于局部山坡地带。

木荷林分布于评价区局部山坡，乔木层郁闭度 0.5，层均高 10m，优势种为木荷，伴生种主要有杜英、马尾松等。灌木层盖度约 40%，层高 1~2m，主要种类有粗叶悬钩子、盐肤木、柃木等；草本层盖度 60%，层均高约 0.8m，主要种类有苎麻、冷水花、野艾蒿、五节芒、复叶耳蕨、菝葜等。

杉木林在评价区广泛分布，以幼林和中小径材为主，群落结构比较简单，乔木层郁闭度约 0.4~0.8，胸径 3~15cm，平均树高 5m，以杉木为单优势种；灌木层盖度约 30%，高 1~2m，主要种类为粗叶悬钩子、中国旋节花、盐肤木、柃木等；草本层覆盖度可达 90%，以五节芒、芒、为优势种，其他种类有纤毛鸭嘴草、卷柏、蕨等。

灌/草丛：灌丛和草坡分布较多，是本区域面积最大的生境。它们分布于山体的任何部位，主要分布在项目区山丘的中下部和顶部，主要种类有盐肤木柃木、粗叶

悬钩子等灌丛，草丛主要有蕨草丛和五节芒、芒草丛。在山顶及下沿地带大面积分布。

柃木灌丛在评价区山坡、山顶区域分布较多，柃木灌丛层盖度 50%，层均高 1.5m，优势种为柃木，主要伴生种为粗叶悬钩子、珍珠花、南烛、胡枝子、盐肤木等；草本层盖度 70%，层均高 0.5m，主要种类为五节芒、芒、疏生香青、蕨等。

粗叶悬钩子在评价区广泛分布，路旁、林下、山顶草地常见，灌木层盖度 40%，层均高 0.5m，优势种为粗叶悬钩子，主要伴生种为盐肤木、山鸡椒等。草本层盖度 80%，层均高 0.5m，主要种类为、五节芒、马先蒿、灯芯草、十字薹草、莎草等。

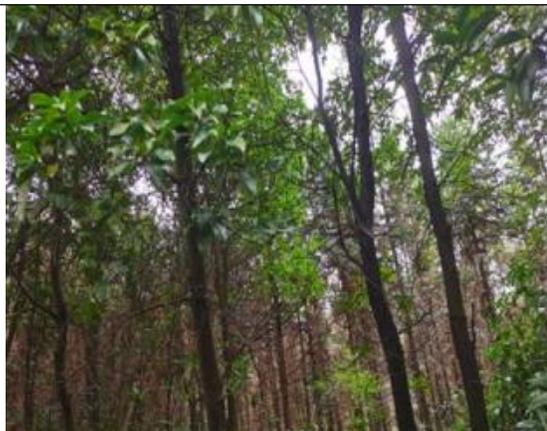
五节芒、芒草丛是评价区最常见的草丛植被之一，广泛分布，草本层层盖度 80%，层均高 1.0m，主要伴生种为芒、毛杆野古草、峨眉千里光、野艾蒿、疏生香青、马先蒿、十字草、紫萁、莎草等；此外零星分布有粗叶悬钩子、胡枝子、柃木等灌木。



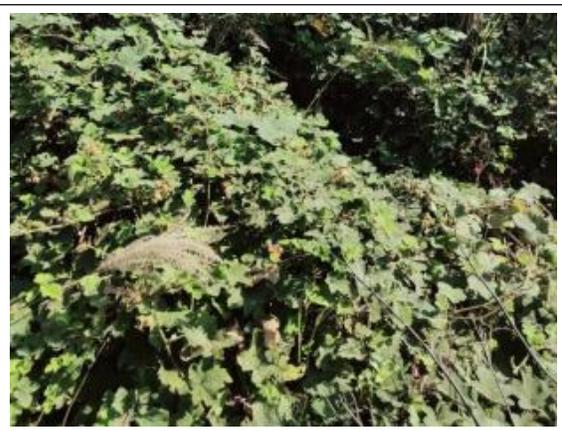
杉木林



灌丛



荷木林



粗叶悬钩子灌丛



蕨草草丛



五节芒、芒草丛

图 3-3 项目周边植被类型图

### b. 植被分布特征

本项目评价区域以中山地貌为主，项目用地范围位于山脊，评价区山坡及山顶区域分布有草丛，主要种类为五节芒、芒等；部分山顶区域及草坡下缘地带分布有粗叶悬钩子、柃木等灌丛；人工林的主要树种有杉木和马尾松，其中以杉木分布更为广泛。本项目评价范围内的植被类型详见附图 9。

### c. 重要野生植物及古树名木

按照《全国古树名木普查建档技术规定》（全绿〔2001〕15 号）有关规定，根据实地调查，调查范围内未发现古树名木的分布。

根据现场调查情况，项目用地范围位于山体上部山顶及山脊区域，占地类型主要为灌丛及草丛，以及杉木林等人工林，不涉及占用周边山沟地带的阔叶林。经调查，工程评价范围内未发现国家及自治区级重点保护野生植物、中国生物多样性红色名录中易危级别以上的物种和极小种群；发现有中国特有醉鱼草和阔叶箬竹，属于广布和常见种，在评价区内，这些特有植物数量较为丰富，具有比较稳定的种群。就全国而言，他们的野外种群数量较多，IUCN 物种红色名录中均为无危等级。工程占用仅对植物个体数量造成减少，不会对区域资源量、生物多样性造成影响。

由于评价范围部分区域地理条件限制，无法到达，可能存在部分野生保护植物没有调查到的情况，在施工期间发现，首先进行避让，如确实无法避让，应申报林业主管部门，申请进行移栽保护。

### ⑤陆生动物调查

陆生动物调查按照传统动物生态学方法进行调查，调查中，针对鸟类、大型兽类、小型兽类、两栖类、爬行类等不同陆生动物的特点选取数量统计法，调查野生动物（哺乳类、鸟类、两栖类和爬行类）种类和数量、生态习性、分布范围等指标，以及栖息地环境条件。其中鸟类调查成果主要引用《全州凤凰岭风电场项目二期工程与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告》。工程区影响范围内的陆生脊椎动物组成情况分述如下。

#### A. 鸟类

为规范风电场项目建设使用林地，减少对森林植被和生态环境的损害与影响，国家林业和草原局 2019 年 3 月发布《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），将自然遗产地、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列为风电场项目禁止建设区域。2023 年 1 月，自治区林业局发布《广西壮族自治区林业局关于加强全区候鸟迁徙通道保护管理的通知》，确定包括全州县在内的 34 个县(市、区)为我区候鸟迁徙路线重要区域。本项目位于广西桂林市全州县，工程占地不涉及自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区等生态敏感区，但在宏观尺度上，本项目所在的区域处于东亚-澳大利西亚鸟类迁徙路线上。为了更好地了解风电场区域的鸟类情况，准确掌握该区域是否属于鸟类主要迁徙通道，以及风电场项目建设可能给鸟类带来的生态问题，建设单位委托广西绿金生态科技有限公司对风电场本项目区的鸟类资源开展调查工作，《全州凤凰岭风电场项目二期工程与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告》目前已编制完成，本环评报告鸟类部分主要引用该论证报告的相关成果及结论。经专家论证，本项目拟建区不在候鸟的主要迁徙通道上，也不是鸟类的主要迁徙地。

##### a. 调查方法

本次调查以样线法、样点法（夜间调查）为主，红外相机调查法、访问调查法、文献历史数据收集法为辅，依据不同的栖息地类型与调查时间采用不同的调查方法。

##### 样线调查：

综合调查区内的栖息地类型、水文状况、地形地貌、风机布设及村屯分布等因素，对样线进行均匀布设，样线涵盖调查区内的主要栖息地类型。调查样线长设置2~5km，在森林生境中样线宽度为50m，在灌丛、农田、固定居民点生境中样线宽度为100m。调查时选择天气相对晴好的时日，在上午7:00~12:00和15:00~19:00，步行以1.5~2km/h的速度进行。每条样线1~3人一组，调查过程中记录物种的名称、数量、行为及距离样线中线的垂直距离、地理位置等信息。同时观察记录所处位置的小生境、当日天气温度、样线起终点经纬度及生境变化情况等信息。本期工程样线调查于2024年3月25日~2024年4月2日、2024年4月25日~2024年4月30日、2024年9月2日~2024年9月6日、2024年10月11日~2024年10月16日、2025年3月16日~2025年3月21日、2025年4月25日~2025年4月30日、2025年10月28日~2025年11月1日、2025年11月3日~2025年11月7日展开调查，共布设了87条样线。

表 3-5 本工程鸟类调查样线布设情况表

| 样线编号                      | 样线长度(km) | 生境占比                         | 起点经纬度                        | 终点经纬度                        |
|---------------------------|----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| <b>2024.3.25~2024.4.2</b> |          |                              |                              |                              |
| 1                         | 2.103    | 森林地 72%，灌草丛 20%，水域 8%        | E111.061505°，<br>N26.20979°  | E111.051912°，<br>N26.218784° |
| 2                         | 3.064    | 森林地 50%，水域 45%，灌草丛 5%        | E111.077375°，<br>N26.209618° | E111.053919°，<br>N26.208642° |
| 3                         | 1.406    | 森林地 85%，灌草丛 15%              | E111.036022°，<br>N26.225899° | E111.045858°，<br>N26.230317° |
| 4                         | 2.033    | 森林地 87%，灌草丛 13%              | E111.021508°，<br>N26.247176° | E111.033844°，<br>N26.252792° |
| 5                         | 0.757    | 森林地 84%，灌草丛 14%，居民区 2%       | E111.026136°，<br>N26.228774° | E111.035164°，<br>N26.233178° |
| 6                         | 2.239    | 森林地 88%，灌草丛 12%              | E111.001983°，<br>N26.274201° | E111.013089°，<br>N26.285279° |
| 7                         | 1.487    | 森林地 77%，灌草丛 7%，居民区 3%，耕地 13% | E110.992312°，<br>N26.282226° | E110.9899°，<br>N26.291942°   |
| 8                         | 2.314    | 森林地 88%，灌草丛 12%              | E111.013776°，<br>N26.26147°  | E111.026343°，<br>N26.263403° |
| 9                         | 1.996    | 森林地 85%，灌草丛 12%，居民区 3%       | E111.110548°，<br>N26.218083° | E111.103894°，<br>N26.209171° |
| 10                        | 2.355    | 森林地 71%，灌草丛 24%，居民区 5%       | E111.105069°，<br>N26.22783°  | E111.090055°，<br>N26.22419°  |

|                            |       |                                     |                              |                              |
|----------------------------|-------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 11                         | 3.398 | 森林地 75%，灌草丛 20%，居民区 5%              | E111.076015°，<br>N26.28589°  | E111.049203°，<br>N26.285591° |
| 12                         | 2.261 | 森林地 80%，灌草丛 18%，居民区 2%              | E111.069918°，<br>N26.243714° | E111.088521°，<br>N26.24718°  |
| <b>2024.4.25~2024.4.30</b> |       |                                     |                              |                              |
| 13                         | 3.092 | 森林地 85%，灌草丛 10%，居民区 5%              | E111.02007°，<br>N26.246006°  | E111.040328°，<br>N26.250613° |
| 14                         | 3.138 | 森林地 63%，灌草丛 18%，耕地 9%，居民，居民区 10%    | 110.989296°，<br>N26.293742°  | E110.998259°，<br>N26.273896° |
| 15                         | 2.713 | 森林地 50%，灌草丛 45%，水域 5%               | E111.061481°，<br>N26.209743° | E111.055106°，<br>N26.215577° |
| 16                         | 2.254 | 森林地 22%，水域 5%，耕地 53%，居民区 12%，灌草丛 8% | E111.039558°，<br>N26.227267° | E111.033401°，<br>N26.220284° |
| 17                         | 3.014 | 森林地 88%，灌草丛 12%                     | E111.031622°，<br>N26.277679° | E111.023289°，<br>N26.259671° |
| 18                         | 2.542 | 森林地 90%，灌草丛 10%                     | E111.020129°，<br>N26.273668° | E111.03035°，<br>N26.274825°  |
| 19                         | 2.673 | 森林地 65%，灌草丛 25%，耕地 10%              | E111.001677°，<br>N26.272841° | E111.013029°，<br>N26.285194° |
| 20                         | 3.024 | 森林地 75%，灌草丛 15%，居民区 10%             | E111.069853°，<br>N26.243703° | E111.089743°，<br>N26.25004°  |
| 21                         | 2.219 | 森林地 85%，灌草丛 15%                     | E111.031782°，<br>N26.277698° | E111.025477°，<br>N26.290637° |
| 22                         | 3.400 | 森林地 85%，灌草丛 12%，居民区 3%              | E111.077994°，<br>N26.286888° | E111.05091°，<br>N26.285983°  |
| 23                         | 3.032 | 森林地 55%，耕地 25%，居民区 10%，灌草丛 10%      | E111.089236°，<br>N26.222856° | E111.109976°，<br>N26.229471° |
| <b>2024.9.2~2024.9.6</b>   |       |                                     |                              |                              |
| 24                         | 2.272 | 森林 15%，灌丛 23%，居民区 33%，耕地 29%        | E110.972316°，<br>N26.331449° | E110.963217°，<br>N26.32358°  |
| 25                         | 2.136 | 森林地 46%，灌草丛 23%，居民区 5%，耕地 26%       | E110.973509°，<br>N26.33575°  | E110.982116°，<br>N26.348059° |
| 26                         | 2.177 | 森林地 62%，灌草丛 5%，居民区 8%               | E110.961535°，<br>N26.321832° | E110.956993°，<br>N26.319112° |
| 27                         | 1.833 | 耕地 25%<br>森林地 90%，灌草丛 10%           | E110.979798°，<br>N26.338329° | E110.992644°，<br>N26.335591° |
| 28                         | 2.282 | 森林地 77%，灌草丛 7%，居民区 3%，耕地 13%        | E110.992664°，<br>N26.281522° | E110.994214°，<br>N26.279883° |
| 29                         | 2.791 | 森林地 5%，灌草丛 5%，居民区 10%，耕地 80%        | E110.999012°，<br>N26.273148° | E111.002772°，<br>N26.263081° |
| 30                         | 2.547 | 森林地 88%，灌草丛 12%                     | E111.054252°，<br>N26.306493° | E111.048518°，<br>N26.30402°  |
| 31                         | 2.054 | 森林地 79%，灌草丛 15%，水域 6%               | E111.038076°，<br>N26.338444° | E111.02309°，<br>N26.339135°  |

|                              |       |                                   |                              |                              |
|------------------------------|-------|-----------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 32                           | 2.071 | 森林地 45%，灌草丛 55%                   | E111.023088°，<br>N26.339124° | E111.02483°，<br>N26.3382°    |
| 33                           | 2.040 | 森林地 67%，灌草丛 33%                   | E111.045674°，<br>N26.282145° | E111.044095°，<br>N26.291874° |
| <b>2024.10.11~2024.10.16</b> |       |                                   |                              |                              |
| 34                           | 2.298 | 森林地 57%，灌草丛 38%，荒地<br>5%          | E111.028108°，<br>N26.337237° | E111.015357°，<br>N26.337249° |
| 35                           | 2.079 | 森林地 72%，灌草丛 28%                   | E111.034725°，<br>N26.274748° | E111.032519°，<br>N26.284613° |
| 36                           | 2.160 | 森林地 81%，灌草丛 12%，荒地<br>7%          | E111.058372°，<br>N26.285785° | E111.045877°，<br>N26.29047°  |
| 37                           | 2.881 | 森林地 77%，灌草丛 23%                   | E111.04335°，<br>N26.278104°  | E111.0468°，<br>N26.283785°   |
| 38                           | 2.295 | 森林地 83%，灌草丛 12%，耕地<br>5%          | E111.046222°，<br>N26.282936° | E111.044122°，<br>N26.287197° |
| 39                           | 2.202 | 森林地 18%，灌草丛 71%，荒地<br>11%         | E111.013205°，<br>N26.302244° | E111.027475°，<br>N26.289944° |
| 40                           | 2.593 | 森林地 65%，灌草丛 30%，耕地<br>5%          | E111.054896°，<br>N26.307553° | E111.048046°，<br>N26.302557° |
| 41                           | 2.578 | 森林地 80%，灌草丛 20%                   | E111.033299°，<br>N26.311545° | E111.042263°，<br>N26.30858°  |
| 42                           | 1.992 | 森林地 30%，灌草丛 22%，荒地<br>48%         | E111.048609°，<br>N26.31246°  | E111.048603°，<br>N26.310341° |
| 43                           | 2.041 | 森林地 46%，灌草丛 29%，居民<br>区 5%，耕地 20% | E110.977045°，<br>N26.33787°  | E110.982713°，<br>N26.33693°  |
| 44                           | 2.328 | 森林地 23%，灌草丛 18%居民区<br>12%，耕地 47%  | E110.985909°，<br>N26.360236° | E110.970368°，<br>N26.351405° |
| <b>2025.3.16~2025.3.21</b>   |       |                                   |                              |                              |
| 45                           | 2.259 | 森林地 76%，灌草丛 24%                   | E111.051471°，<br>N26.307405° | E111.044663°，<br>N26.303228° |
| 46                           | 4.004 | 森林地 80%，灌草丛 20%                   | E111.030682°，<br>N26.310607° | E111.042097°，<br>N26.307849° |
| 47                           | 2.194 | 森林地 79%，灌草丛 12%，水域<br>9%          | E111.06627°，<br>N26.297368°  | E111.056146°，<br>N26.30041°  |
| 48                           | 2.148 | 森林地 80%，灌草丛 20%                   | E111.041105°，<br>N26.338838° | E111.024808°，<br>N26.33835°  |
| 49                           | 2.144 | 森林地 79%，灌草丛 15%，水域<br>6%          | E111.061445°，<br>N26.298736° | E111.052624°，<br>N26.296865° |
| 50                           | 1.664 | 森林地 48%，灌草丛 52%                   | E111.024791°，<br>N26.338399° | E111.015026°，<br>N26.337312° |
| 51                           | 2.388 | 森林地 66%，灌草丛 31%，水域<br>3%          | E111.044845°，<br>N26.278484° | E111.054884°，<br>N26.285103° |
| 52                           | 2.206 | 森林地 8%，灌草丛 11%，居民<br>区 22%，耕地 59% | E110.992368°，<br>N26.280464° | E110.998823°，<br>N26.265951° |
| 53                           | 2.564 | 森林地 45%，灌草丛 40%，荒地<br>15%         | E111.045265°，<br>N26.291347° | E111.045504°，<br>N26.286624° |

|                              |       |                                |                              |                              |
|------------------------------|-------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 54                           | 2.266 | 森林地 44%，灌草丛 32%，水域 22%         | E110.965153°，<br>N26.303423° | E110.974058°，<br>N26.296573° |
| 55                           | 2.169 | 森林地 18%，灌草丛 10%，居民区 22%，耕地 50% | E110.978841°，<br>N26.341639° | E110.96904°，<br>N26.330536°  |
| 56                           | 2.022 | 森林地 33%，灌草丛 24%，居民区 22%，耕地 21% | E110.985417°，<br>N26.359317° | E110.97051°，<br>N26.351502°  |
| <b>2025.4.25~2025.4.30</b>   |       |                                |                              |                              |
| 57                           | 2.066 | 森林地 71%，灌草丛 21%，水域 8%          | E110.961971°，<br>N26.30674°  | E110.95769°，<br>N26.317587°  |
| 58                           | 2.059 | 森林地 69%，灌草丛 25%，水域 6%          | E110.979725°，<br>N26.280643° | E110.97225°，<br>N26.285862°  |
| 59                           | 2.623 | 森林地 18%，灌草丛 10%，居民区 22%，耕地 50% | E110.999°，<br>N26.266653°    | E111.000919°，<br>N26.273161° |
| 60                           | 2.014 | 森林地 31%，灌草丛 9%，居民区 15%，耕地 45%  | E110.998919°，<br>N26.266665° | E110.995121°，<br>N26.281191° |
| 61                           | 2.082 | 森林地 88%，灌草丛 12%                | E110.995427°，<br>N26.279578° | E10.9951°，<br>N26.287475°    |
| 62                           | 2.191 | 森林地 73%，灌草丛 19%，荒地 8%          | E111.034605°，<br>N26.274724° | E111.025211°，<br>N26.279266° |
| 63                           | 2.010 | 森林地 8%，灌草丛 18%，荒地 14%          | E111.03038°，<br>N26.272853°  | E111.033908°，<br>N26.282192° |
| 64                           | 2.404 | 森林地 13%，灌草丛 15%，居民区 22%，耕地 45% | E110.980797°，<br>N26.356883° | E110.966132°，<br>N26.346189° |
| 65                           | 2.452 | 森林地 15%，灌草丛 18%，居民区 20%，耕地 47% | E110.978341°，<br>N26.339779° | E109.412808°，<br>N24.266688° |
| 66                           | 2.475 | 森林地 48%，灌草丛 52%                | E110.985351°，<br>N26.359336° | E110.978907°，<br>N26.356594° |
| 67                           | 2.018 | 森林地 63%，灌草丛 28%，耕地 9%          | E110.978382°，<br>N26.339931° | E110.980752°，<br>N26.34548°  |
| <b>2025.10.28~2025.11.01</b> |       |                                |                              |                              |
| 68                           | 2.206 | 森林地 12%，耕地 68%，居民区 9%，灌草丛 11%  | E111.019045°，<br>N26.239448° | E111.029852°，<br>N26.246713° |
| 69                           | 2.213 | 森林地 72%，灌草丛 20%，水域 8%          | E111.063544°，<br>N26.210225° | E111.053949°，<br>N26.215994° |
| 70                           | 2.171 | 森林地 66%，灌草丛 31%，居民区 3%         | E111.033855°，<br>N26.252756° | E111.021776°，<br>N26.247298° |
| 71                           | 2.552 | 森林 77%，灌草丛 23%                 | E111.05693°，<br>N26.227365°  | E111.067926°，<br>N26.213536° |
| 72                           | 2.302 | 森林地 38%，耕地 44%，居民区 6%，灌草丛 12%  | E111.117887°，<br>N26.234087° | E111.111222°，<br>N26.221851° |
| 73                           | 2.019 | 森林地 88%，灌草丛 12%                | E111.077025°，<br>N26.243154° | E111.068793°，<br>N26.239882° |
| 74                           | 2.221 | 森林地 12%，耕地 75%，居民区 4%，灌草丛 9%   | E111.121955°，<br>N26.20567°  | E111.127967°，<br>N26.215114° |

|                              |       |                                     |                              |                              |
|------------------------------|-------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 75                           | 2.368 | 森林地 72%，灌草丛 25%，居民区 3%              | E111.071202°，<br>N26.243568° | E111.089693°，<br>N26.247517° |
| 76                           | 2.586 | 森林地 45%，水域 22%，居民区 5%，灌草丛 28%       | E111.086528°，<br>N26.205997° | E111.089196°，<br>N26.193112° |
| 77                           | 2.558 | 森林地 55%，水域 25%，居民区 2%，灌草丛 18%       | E111.093273°，<br>N26.190283° | E111.10963°，<br>N26.183397°  |
| <b>2025.11.03~2025.11.07</b> |       |                                     |                              |                              |
| 78                           | 2.436 | 森林地 12%，耕地 68%，居民区 9%，灌草丛 11%       | E111.090087°，<br>N26.247082° | E111.10224°，<br>N26.24349°   |
| 79                           | 2.027 | 森林地 15%，水域 20%，耕地 61%，居民 4%         | E111.127245°，<br>N26.228952° | E111.126047°，<br>N26.236598° |
| 80                           | 2.025 | 森林地 82%，耕地 5%，灌草丛 13%               | E111.102407°，<br>N26.229045° | E111.092913°，<br>N26.22471°  |
| 81                           | 2.192 | 森林地 12%，耕地 75%，居民区 4%，灌草丛 9%        | E111.099026°，<br>N26.263213° | E111.115641°，<br>N26.257532° |
| 82                           | 2.209 | 森林地 76%，水域 24%                      | E111.086538°，<br>N26.206978° | E111.071367°，<br>N26.210605° |
| 83                           | 2.254 | 森林地 9%，水域 33%，耕地 45%，居民区 8%         | E111.011673°，<br>N26.246552° | E111.02119°，<br>N26.233653°  |
| 84                           | 2.057 | 森林地 55%，灌草丛 45%                     | E111.087893°，<br>N26.206881° | E111.090184°，<br>N26.213336° |
| 85                           | 2.285 | 森林地 22%，水 5%，耕地 53%，居民区 12%，灌草丛 8%。 | E111.023712°，<br>N26.209161° | E111.030633°，<br>N26.221517° |
| 86                           | 2.080 | 森林地 44%，耕地 33%，居民区 13%，灌草丛 10%      | E111.053482°，<br>N26.207843° | E111.03945°，<br>N26.200537°  |
| 87                           | 2.056 | 森林地 52%，耕地 12%，灌草丛 36%              | E111.037438°，<br>N26.206616° | E111.041504°，<br>N26.214762° |

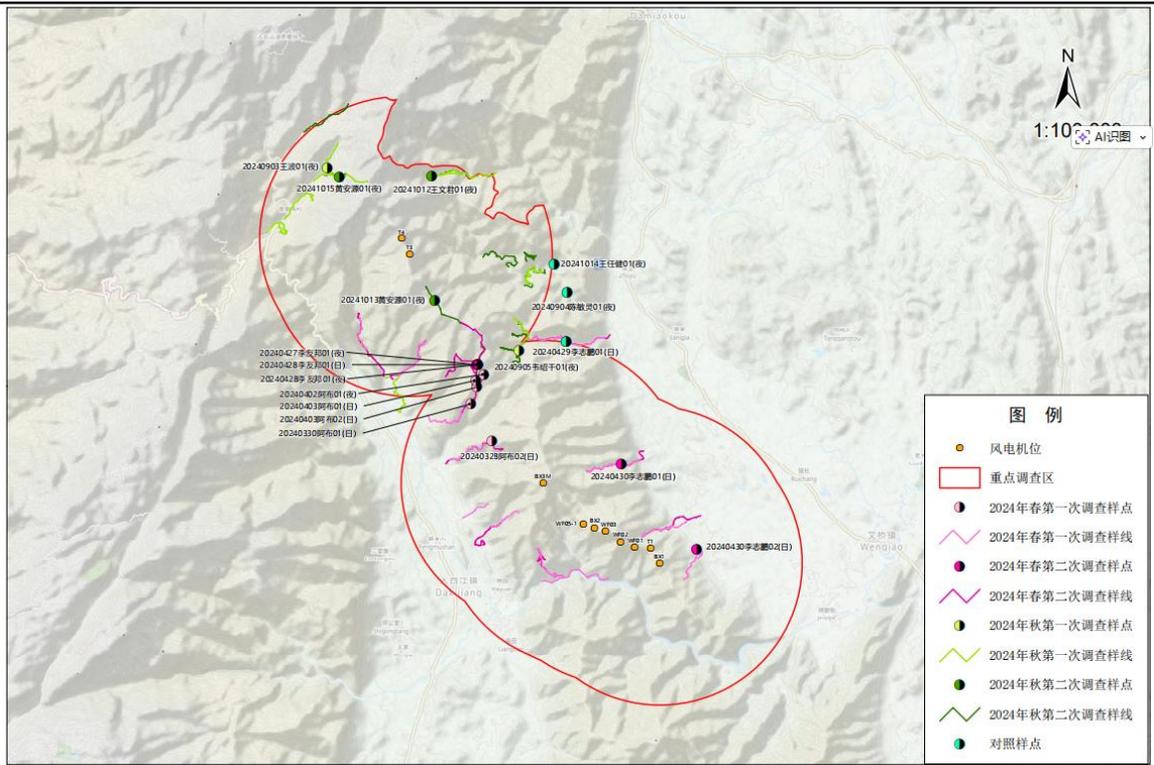


图 3-4 本项目 2024 年度鸟类调查样点样线分布图

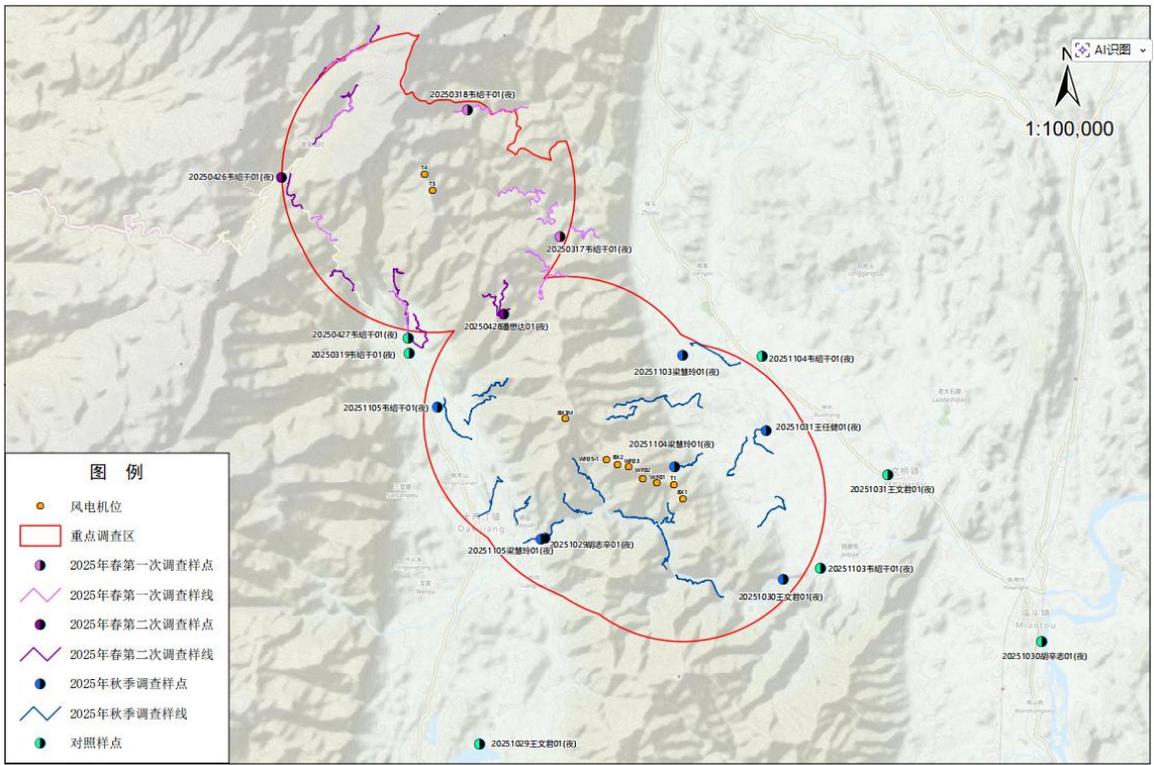


图 3-4 本项目 2025 年度鸟类调查样点样线分布图

**夜间样点方法（夜视仪调查）：**

在调查区内及周边设置 28 个夜间迁徙候鸟调查点，其中调查区内设置 19 个夜间调查点，调查区外设置 9 个夜间对照点。其中重点调查区内主要布设在项目机位周边视野较开阔，没有树林遮挡的山脊山谷、河流、水库的位置；对照点设置在调查区外的河谷、农田和水库等视野开阔的区域附近。样点根据当地的地形地貌进行选择，选取调查范围内鸟类迁徙期间可能集中经过与停歇的特殊地理位置，如山脊、山谷、坳（垭）口、河流、水库等，在上述特殊地理位置的对面或侧面视野相对开阔的位置进行观察记录（采用 1000w 强光灯诱法进行，同时使用热成像夜视仪艾睿 PH35+观测经过的鸟类）。调查时间为 19:30~次日 1:00 之间。实际调查时长视天气和鸟类飞经情况决定，记录经过调查点附近的鸟类，结合其叫声，利用望远镜可以对部分个体进行定种，而利用夜视仪则无法判断鸟类的种类，仅能记录调查鸟类的数量、群体大小等数据。

由于鸟类飞行速度较快，而夜视仪的观察幅度有限，鸟群在夜视仪屏幕可视范围内停留时间较短，个体数量较少或飞行较分散的鸟类。可以直接较准确地记录鸟群数量，而飞行高度较高、飞行速度较快且鸟群飞行较集中的鸟类在夜视仪中无法准确识别其具体个体数，仅能通过估算识别其个体数。

**日间样点法：**

日间样点调查作为样线调查的补充，样点法记录主要是在 2024 年春季补充调查时采用。样点调查的时间通常是 15~30 分钟。调查人员在选定的位点后立即开始记录，利用野生动物监测手机 App 录入调查人员、天气、气温等相关的信息后，录入发现的鸟类种类、数量、生境和距离中心点的距离等，其他信息，包括经起始时间、结束时间、经纬度和海拔等由监测系统自动记录。

**访问调查方法：**

对于候鸟迁徙的现象，采用访问调查法进行调查，访问对象为当地普通民众等。访问内容包括每年春季和秋季，候鸟迁徙季节，所在区域是否存在成群候鸟迁飞的

现象。

一个地区是否有打鸟习俗、打鸟点、鸟类聚集地等信息，通常会被当地群众所熟知。采用访问调查法进行调查，通过访问当地普通民众了解打鸟、鸟类分布等情况，收集鸟类的相关信息，作为佐证判断该调查区及周边是否为鸟类主要迁徙通道和迁徙地。如若有打鸟点鸟类聚集点等疑似信息，将进一步实地查明是否为鸟类主要迁徙通道或鸟类迁徙地。

#### **文献研究方法：**

通过查阅在本次调查范围内及其周边的鸟类资源调查与其主要迁徙通道的相关资料，收集鸟类物种数据，所收集到的资料数据仅用于编制物种名录或作为对照讨论分析，不进行定量分析。主要参考的资料包括《广西陆生脊椎动物分布名录》(周放等，2011)和《广西鸟类图鉴》(蒋爱伍等，2021)，同时参考《广西候鸟迁徙路线及停歇地调查报告》(广西野生动植物保护协会、广西壮族自治区林业勘测设计院，2022年8月)等相关资料。

#### **栖息地调查方法：**

栖息地面积与植被类型主要利用国土三调数据结果进行统计，栖息地类型依据实地调查结果与植被类型进行综合归类。栖息地环境状况调查随鸟类调查同时开展，在沿样线调查鸟类分布的同时记录当前的生境信息，在发现鸟类活动的位置着重记录其栖息地类型。栖息地调查主要用于获得调查区内鸟类分布的栖息地环境现状，明确调查区范围内有无重要候鸟迁徙地，如大型水库、大面积农田或自然湿地等。

#### **威胁因素调查方法：**

鸟类威胁因素调查同样随鸟类调查一起开展，在发现鸟类活动的位置，记录影响其生存的干扰因素（如交通，耕作，砍伐等），并根据实际情况记录这些威胁因素的影响强度。

#### **鸟撞调查方法：**

对周边已建成的风电场鸟类迁徙活动规律进行调查。对已建风电场范围内的所有风机，以风机位平台可视范围区域，寻找该范围内因撞击而死亡或受伤的鸟类，

并记录鸟种，数量等相关信息。

通过调查已建风电场对候鸟迁徙的影响结果，将对判断项目对鸟类迁徙的影响具有重要参考价值，鸟撞调查重点关注已建风电场对迁徙鸟类的影响，观测其迁徙路线、高度、觅食、停歇等活动特征及对鸟类的撞击影响。

#### b. 鸟类调查成果

##### **鸟类组成：**

通过 2024 年 3~10 月、2025 年 3~11 月对本场区内进行鸟类实地调查，结果表明，日间样线样点实地调查记录鸟类合计 11 目 40 科 126 种（共 6601 只），其中 2024 年春季共记录鸟类 73 种（共 2295 只），2024 年秋季共记录鸟类 51 种（共 1332 只），2025 年春季共记录鸟类 67 种（共 1295 只），2025 年秋季共记录鸟类 62 种（共 1143 只）。结合夜间调查及相关文献调查记录，重点调查区内统计有鸟类 14 目 47 科 158 种。重点调查区调查统计的 158 种鸟类中，以雀形目鸟类种数占优势，有 31 科 104 种，占鸟类总种数的 65.82%；其次为形目，为 1 科 9 种，占鸟类总种数的 5.7%；其余依次为鹃形目和啄木鸟目、鸮形目、鸡形目、鹈形目、夜鹰目、隼形目、佛法僧目、鸽形目、鹤形目、鸨形目、鹏鹏目。

##### **居留型：**

从居留类型看，重点调查区统计的 158 种鸟类中，留鸟为 111 种，占比 70.25%；候鸟 47 种，占比 29.75%（其中夏候鸟 20 种，占 12.66%、冬候鸟 25 种，占 15.82%）旅鸟 2 种，占 1.27%。

其中 2024 年春季调查共记录留鸟 54 种，夏候鸟 9 种，冬候鸟 9 种，旅鸟 1 种；2024 年秋季调查共记录留鸟 41 种，夏候鸟 3 种，冬候鸟 7 种；2025 年春季调查共记录留鸟 47 种，夏候鸟 8 种，冬候鸟 12 种；2025 年秋季调查共记录留鸟 51 种，夏候鸟 1 种，冬候鸟 10 种。

##### **鸟类区系组成：**

根据《中国动物地理》(张荣祖 2011)对动物区系的划分，重点调查区统计的 158 种鸟类中，留鸟和夏候鸟共有 131 种，分布在东洋型 W 的鸟类共 82 种，占重点调

查区繁殖鸟类种数的 62.6%，东洋界鸟类种类占比较大。其次是南中国型 S 的鸟类 20 种，占重点调查区繁殖鸟类种数的 15.24%；不易归类型 O 为 14 种，占重点调查区繁殖鸟类种数的 10.69%；古北型 U 为 8 种，占重点调查区繁殖鸟类种数的 6.11%；全北型 C 为 2 种，占重点调查区繁殖鸟类种数的 1.53%；季风区型 E 为 2 种，占重点调查区繁殖鸟类种数的 1.53%；东北型 M 为 2 种，占重点调查区繁殖鸟类种数的 1.53%；横断山及喜马拉雅型 H 为 1 种，占重点调查区繁殖鸟类种数的 0.76%。

#### **优势种：**

根据本次调查记录到的鸟类数据统计计算 Berger-Parker 优势度指数。结果表明：2024 年共记录到鸟类 93 种 3544 只。其中，优势种共 4 种，分别为栗背短脚鹎 *Hemixos castanonotus*、白头鹎 *Pycnonotus sinensis*、灰眶雀鹟 *Alcippe davidi*、黄腰柳莺 *Phylloscopus proregulus*；常见种共 34 种；少见种 29 种；偶见种 26 种。

2025 年共记录到鸟类 99 种 3057 只。其中，优势种 4 种，分别为白头鹎、栗背短脚鹎、白鹭 *Egretta garzetta*、灰眶雀鹟。常见种 35 种；少见种 27 种；偶见种 33 种。

#### **重点保护鸟类：**

调查统计到国家二级重点保护鸟类 24 种，分别是：白鹇 *Lophura nycthemera*、褐翅鸦鹟 *Centropus sinensis*、草鸮、领鸮、斑头鸮 *Glaucidium cuculoides*、领角鸮、红角鸮 *Otus sunia*、灰林鸮 *Strix nivicolum*、黑翅鸢 *Elanus caeruleus*、蛇雕 *Spilornis cheela*、凤头鹰 *Accipiter trivirgatus*、赤腹鹰 *Accipiter soloensis*、松雀鹰、雀鹰、黑鸢、灰脸鵟鹰 *Butastur indicus*、普通鵟 *Buteo japonicus*、白胸翡翠红隼 *Falco tinnunculus*、灰背隼、游隼 *Falco peregrinus*、画眉 *Garrulax canorus*、黑喉噪鹛 *Pterorhinus chinensis*、红嘴相思鸟 *Leiothrix lutea*。

调查统计的 158 种鸟类中，无列入国际自然保护联盟（IUCN）和《中国生物多样性红色名录》（2020）易危（VU）及以上物种。

调查统计的 158 种鸟类中，列入 CITES 附录 II 的物种有草鸮、领鸮、斑头鸮、领角鸮、红角鸮、灰林鸮、黑翅鸢、蛇雕、凤头鹰、赤腹鹰、松雀鹰、雀鹰、黑鸢、

灰脸鹰、普通鳾、红隼、灰背隼、游隼、画眉、黑喉噪鹛、红嘴相思鸟共 20 种。

调查统计列入广西重点保护野生动物名录共 41 种，分别为环颈雉 *Phasianus colchicus*、灰胸竹鸡 *Bambusicola thoracicus*、八声杜鹃 *Cacomantis merulinus*、鸟鹃 *Surniculus lugubris*、四声杜鹃 *Cuculus micropterus*、黑水鸡、绿鹭 *Butorides striata*、池鹭 *Ardeola bacchus*、大拟啄木鸟 *Psilopogon virens*、蓝喉拟啄木鸟 *Psilopogon asiatica*、栗啄木鸟 *Micropterus brachyurus*、星头啄木鸟 *picoides canicapillus*、黑枕黄鹂 *Oriolus chinensis*、赤红山椒鸟 *Pericrocotus speciosus*、粉红山椒鸟、黑卷尾 *Dicrurus macrocercus*、灰卷尾、发冠卷尾、红尾伯劳 *Lanius cristatus*、棕背伯劳 *Lanius schach*、松鸦 *Garrulus glandarius*、红嘴蓝鹊 *Urocissa erythroryncha*、灰树鹊 *Dendrocitta formosae*、喜鹊、白颈鸦 *Corvus pectoralis*、大嘴乌鸦 *Corvus macrorhynchos*、大山雀 *Parus minor*、长尾缝叶营 *Orthotomus sutorius*、红耳鹎 *Pycnonotus jocosus*、白头鹎 *Pycnonotus sinensis*、绿翅短脚鹎 *Ixos mccllellandii*、黄眉柳莺 *Phylloscopus inornatus*、黄腰柳莺 *Phylloscopus proregulus*、华南斑胸钩嘴鹛 *Erythrogonys swinhoei*、棕颈钩嘴鹛 *Pomatorhinus ruficollis*、白颊噪鹛 *Pterorhinus sannio*、黑脸噪鹛 *Pterorhinus perspicillatus*、八哥 *Acridotheres cristatellus*、丝光椋鸟 *Spodiopsar sericeus*、乌鸫 *Turdus mandarinus*、凤头鹑。

调查统计到中国特有种鸟类 2 种，分别为灰胸竹鸡和黄腹山雀 *Pardaliparus venustulus*。

### c. 已建风机鸟撞调查

项目周边 15km 范围内有拟建风电场 1 个，为凤凰岭风电场一期，凤凰岭风电场一期与凤凰岭二期的场址均位于凤凰岭上；项目周边 15km 范围内有已建风电场 3 个，分别是位于项目西南方向 10.6km 处的国电全州青山口风电场，共计 20 台风机；位于项目东南方向 5.6km 处的金峰岭风电场，共计 22 台风机；位于项目东南方向 14.5km 处的金鸡岭风电场，共计 30 台风机。

调查组对周边已建风电场鸟撞的实地调查累计 288 台次，调查未记录到鸟撞情况。综合广西绿金生态科技有限公司对周边已建风电场的鸟撞实地调查结果以及对

其他相关资料的结果分析，项目周边已建风电场鸟撞调查中，鸟撞的次数较少，也未发现大量迁徙鸟类在风电场及周边地区集中迁飞经过的情况，因此项目区的鸟撞概率极低。

#### **d.风电场及周边鸟类迁徙情况分析**

##### **宏观尺度：**

根据《全国鸟类迁徙通道保护行动方案 2021-2035 年》，已知全球共有 9 条主要的候鸟迁徙路线，其中西亚-东非迁徙路线、中亚迁徙路线、东亚-澳大利西亚迁徙路线和西太平洋迁徙路线 4 条经过我国，在我国形成东部、中部和西部 3 个候鸟迁徙通道，广西位于东部候鸟迁徙通道（东亚-澳大利西亚迁徙路线和西太平洋迁徙路线）。

##### **中观尺度：**

中观尺度主要从广西及相邻省份（包括某一省及其周边区域）这一尺度上分析。在中观尺度上，项目所处的桂林市全州县地区处于东亚-澳大利西亚候鸟迁徙路线中越城岭与海洋山之间的“湘桂走廊”进出广西的通道上，位于中观尺度的候鸟主要迁徙通道上。但桂林区域面积较大，对鸟类具体的迁徙路线其实尚不清楚，因此需要从调查结果、鸟类习性和生境组成等微观尺度上去进一步论证调查区是否在鸟类主要迁徙通道和主要迁徙地。本项目风电场与广西候鸟迁徙路线的位置关系详见下图。



图 3-5 本项目风电场与广西候鸟迁徙路线的位置关系图

**微观尺度：**

“打鸟坳”是中国南方及西南地区特有的、因为鸟类迁徙而形成的自然现象之一，一般指候鸟迁徙过程中必须经过的山坳或峡谷。在迁徙季节，大量候鸟集中迁徙经过“打鸟坳”，当地群众常燃起篝火或点亮汽灯，利用鸟类在夜间迁飞过程中的趋光性，在“打鸟坳”狩猎鸟类。“打鸟坳”有的地方也叫“打鸟界”“鸟吊山”等。广西是鸟类迁徙的重要通道之一，境内的“打鸟坳”较多，但基本位于桂东北的南岭山脉、桂北的大苗山和桂西北的金钟山一带。

本项目位于广西壮族自治区桂林市全州县大西江镇、文桥镇交界一带山脊上，位于湘桂走廊的东北侧，中观尺度上处于广西鸟类主要迁徙通道上，与湘桂走廊迁徙通道的节点均有一定的距离，从已有研究记录的候鸟迁徙节点看，本工程区域不处于已有研究迁徙节点之间，且距离较远。

根据实地调查结果，项目场区整体位于凤凰岭山脊上，没有明显山口（隘口），与周边河谷或大水域的距离较远，多有村庄或道路阻隔，与湘桂走廊候鸟迁徙关键节点有一定距离；调查区域以人工林植被为主，水域面积较小；记录的鸟类以留鸟为主，候鸟种类和数量占比较小。

夜间记录候鸟迁飞的飞行高度较高，未记录到候鸟集中迁徙低飞的现象，飞行方向较为分散，没有形成明显的鸟类主要迁徙通道；飞行群次较小，没有集群飞行的现象；访问调查也未记录到有候鸟集中低飞迁徙的现象，调查区及周边无历史候鸟聚集地。因此，微观尺度上，项目工程区不处于候鸟的主要迁徙通道及迁徙地上。

虽然项目区未处于桂林市鸟类的主要迁徙路线上，但项目区所处的桂林市位于鸟类南北迁徙的“湘桂走廊”的位置，难免会有迁徙个体经过，另加上有夏候鸟和冬候鸟的进出，因此，运营期间需要采取有效措施，加强管理，保障鸟类迁徙的顺利进行。本项目的建设对迁徙鸟类的影响有限，在可接受范围内。

#### B、两栖类

评价区两栖类有 1 目 4 科 6 种。为黑眶蟾蜍(*Bufo Melanostictus*)、棘腹蛙(*Quasipaa bouengeri*)、斑腿泛树蛙(*Polypedates leucomystax*)、小弧斑姬蛙(*Microhyla heymonsi*)、花姬蛙(*Microhyla pulchra*)、饰纹姬蛙(*Microhylaormata*)。评价区未发现国家级重点保护野生两栖类分布，有广西壮族自治区重点保护野生两栖类 4 种，为黑眶蟾蜍、棘腹蛙、斑腿泛树蛙、饰纹姬蛙。无《濒危野生动植物种国际贸易公约(国家林业和草原局 2023 年 1 号)》物种。根据访问情况，黑眶蟾蜍广泛分布于评价区内林地、溪流附近灌丛等地，为当地常见种类。

#### C、爬行类

评价区内爬行类共有 1 目 7 科 15 种。其中游蛇科的种类最多，有 6 种，占评价区野生爬行类总数的 40.0%。评价区内未发现国家级重点保护野生爬行类分布；有广西壮族自治区重点保护野生爬行类 5 种，为变色树蜥(*Calotesversicolor*)、滑鼠蛇(*Ptas mucosus*)、乌梢蛇(*Zoacys dhumnades*)、银环蛇(*Bungarus multicinctus*)、舟山眼镜蛇(*Naia atra*)。滑鼠蛇与舟山眼镜蛇属于《濒危野生动植物种国际贸易公约(国

家林业和草原局 2023 年 1 号)》附录 II 物种。评价区内分布的野生爬行类中, 中国壁虎和变色树蜥在居民区常见, 铜蜓蜥、北草蜥在已有道路附近可见, 其中变色树蜥为当地优势种, 其余种类偶见于评价区内灌草丛、林地及居民区附近。

#### D、哺乳类

评价区哺乳类共有 6 目 10 科 18 种。评价区哺乳类以啮齿目最多, 共有 8 种, 占评价区哺乳类总数的 44.4%。评价区有国家二级重点保护野生动物 1 种为豹猫 (*Prionailurus bengalensis*), 有广西壮族自治区级重点保护哺乳类 4 种: 即黄鼬(*Mustela sibirica*)、鼬獾(*Melogale moschata*)、华南兔(*Lepus sinensis* 和中华竹鼠(*Rhizomys sinensis*)。无《濒危野生动植物种国际贸易公约(国家林业和草原局 2023 年 1 号)》物种。评价区哺乳类动物主要分布于山地森林、灌草丛、农地、村庄等建筑物和树洞中。种群数量相对较多的啮齿类动物有中华竹鼠、黄毛鼠(*Rattus losea*)、黄胸鼠(*Rattus tanezumi*)、臭鼩(*Suncus murinus*)、黄鼬。

综上所述, 本项目区域不涉及重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的生态敏感区。此外, 调查中未发现重要植物物种分布, 也未发现古树名木以及生态公益林的分布, 不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、自然公园、饮用水水源保护区等环境敏感区, 未发现山体滑坡、人为污染环境等生态问题。本工程在微观尺度上不处于候鸟的主要迁徙通道及迁徙地上、野生动物迁徙通道等重要生境。

## 2、环境空气质量现状

根据环境空气功能区分类, 项目所在地桂林市全州县属于二类区, 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及 2018 年修改单中二级标准要求。

根据广西壮族自治区生态环境厅 2025 年 1 月 21 日发布的《自治区生态环境厅关于通报 2024 年设区城市及各县(市、区)环境空气质量的函》(桂环函〔2025〕66 号), 2024 年全州县 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub> 年均浓度均达标, 因此本项目所属区域全州县属于达标区域。2024 年全州县环境空气各项污染物年平均浓度统计结果见下表。

表 3-1 区域空气质量现状评价表

| 污染物               | 年平均指标              | 评价标准<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 现状浓度<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 占标率<br>(%) | 超标率<br>(%) | 达标情况 |
|-------------------|--------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------|------------|------|
| SO <sub>2</sub>   | 年平均质量浓度            | 60                                   | 5                                    | 8.33       | 0          | 达标   |
| NO <sub>2</sub>   | 年平均质量浓度            | 40                                   | 10                                   | 25         | 0          | 达标   |
| PM <sub>10</sub>  | 年平均质量浓度            | 70                                   | 44                                   | 62.86      | 0          | 达标   |
| PM <sub>2.5</sub> | 年平均质量浓度            | 35                                   | 29                                   | 82.86      | 0          | 达标   |
| CO                | 24 小时平均第 95 百分数    | 4000                                 | 1000                                 | 25         | 0          | 达标   |
| O <sub>3</sub>    | 日最大 8 小时平均第 90 百分数 | 160                                  | 122                                  | 76.25      | 0          | 达标   |

根据上表可知：2024 年全州县环境空气中二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、臭氧、一氧化碳质量浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其 2018 年修改单中二级标准要求，因此项目所在区域属于空气质量达标区。

### 3、地表水环境质量现状

项目最近的地表水为西南面约 1190m 的湘江支流宜湘河，根据广西桂林市生态环境局网站公布的《桂林市 2025 年 1-9 月地表水环境质量状况》可知，桂林市 2025 年 1-9 月国家地表水考核断面水质均达到或优于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准，在生态环境部发布的 2025 年 1 至 9 月国家地表水考核断面水环境质量状况排名中，桂林市名列第四。因此，项目所在区域地表水环境质量较好。

### 4、声环境质量现状

项目位于广西桂林市全州县大西江镇、文桥镇交界一带山脊，属于乡村地区，属于 1 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 的 1 类标准。根据《建设项目环评影响报告表编制技术指南》(生态影响类)(试行)的相关要求，本工程风机、场内道路周边均无声环境敏感目标，本工程依托全州凤凰岭风电场项目一期工程的升压站，且一期工程目前未施工，为了解项目所在区域声环境质量，本项目评价引用一期工程项目升压站声环境质量现状监测数据(详见附件 6)，监测时间为 2023 年 10 月 7 日，属于近 3 年内与项目排放的其他污染物有关的现有

监测数据，因此项目引用数据是合理、有效、可行的。监测结果如下表所示。

表 3-2 噪声监测结果一览表

| 监测日期 | 监测点位置 | 测量值 dB (A) |    | 标准限值 | 评价结果 |
|------|-------|------------|----|------|------|
|      |       | 昼间         | 夜间 |      |      |
|      |       |            |    |      |      |

根据监测结果可知，项目所在区域环境噪声现状情况较好，升压站区域监测点可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求，项目所在区域声环境质量良好。

### 5、电磁环境质量现状

按照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）有关规定，本工程依托全州凤凰岭风电场项目一期工程的升压站，且一期工程目前未施工，为调查本项目依托的升压站所处区域的电磁环境现状，本项目评价引用一期工程项目的升压站电磁环境质量现状监测数据（详见附件6），监测时间为2023年10月7日，属于近3年内与项目排放的其他污染物有关的现有监测数据，因此项目引用数据是合理、有效、可行的。

升压站的电磁环境监测数据结果见下表。

表 3-3 电磁环境质量现状监测结果一览表

| 监测日期 | 监测点位置 | 监测结果         |              | 标准限值 | 评价结果 |
|------|-------|--------------|--------------|------|------|
|      |       | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μT) |      |      |
|      |       |              |              |      |      |

根据监测结果可知，本工程依托的一期工程升压站的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的控制限值，升压站周边电磁环境现状良好。

### 6、土壤环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A，本项目属于“电力热力燃气及水生产和供应业-其他”，报告表土壤环境影响评价项目类

|                     |  |
|---------------------|--|
|                     | <p>别为 IV 类，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中“4.1 一般性原则：IV 类项目不开展地下水环境影响评价”，故本项目可不开展土壤环境影响评价。</p> <p><b>7、地下水环境质量现状</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属于“E 电力-34、其他能源发电-利用地热、太阳能热等发电；并网光伏发电；其他风力发电”，报告表地下水环境影响评价项目类别为 IV 类，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中“4.1 一般性原则：IV 类项目不开展地下水环境影响评价”，故本项目可不开展地下水环境影响评价。</p> |
| 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题 | <p>目前全州凤凰岭风电场项目（一期工程）未开始施工，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。</p>   |

### 1、生态环境保护目标

根据现场踏勘和调查，不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区；不涉及森林公园、国家公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等重要生态敏感区。

项目所在区域的生态保护红线为湘江-桂江流域水源涵养生态保护红线和桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，本工程风机机位占地不在生态保护红线范围内，但周边生态红线分布较多，风电场场内道路沿线多处紧临生态保护红线，最近距离约 2m；距离生态红线最近的风机为 BX1 风机，最近距离约为 6m。工程建设可能对生态保护红线范围内的生态环境造成影响，因此本环评将评价范围涉及的生态保护红线列为环境保护目标。

生态调查范围内未发现国家及自治区级重点保护野生植物，无古树名木的分布；建设用地不占用一级国家级公益林和二级国家级公益林中的有林地（详见附件 8）；调查范围分布有国家二级重点保护野生动物 12 种，广西重点保护野生动物 41 种，无列入国际自然保护联盟和《中国生物多样性红色名录》（2020）中的濒危（EN）、易危（VU）物种，列入近危（NT）物种有 9 种：草鸮、灰林鸮、黑翅鸢、蛇雕、凤头鹰、灰脸鵟鹰、灰背隼、游隼、画眉。

根据资料和现场调查，从微观尺度上，本风电场不在候鸟迁徙的主要通道范围内，本风电场场址拟建区域内未发现鸟类明显集中结群的迁徙通道和栖息地。

表 3-4 项目生态环境保护目标表

| 序号 | 主要保护目标   | 与工程的相对位置 | 保护目标  | 主要影响因素                |
|----|----------|----------|---|-----------------------|
| 1  | 重点保护野生动物 | 项目评价区内   | 鸟类：环颈雉、灰胸竹鸡、八声杜鹃、乌鹃、栗啄木鸟、黑枕黄鹂、灰卷尾、松鸦、喜鹊、大山雀、白头鹎、黄眉柳莺、黑脸噪鹛、八哥、凤头鹇等；两栖类：黑眶蟾蜍、棘腹蛙、斑腿泛树蛙、饰纹姬蛙；爬行类：变色树蜥，滑鼠蛇、乌梢蛇、银环蛇、舟山眼镜蛇；哺乳类：黄鼬、鼬獾、豹猫、华 | 施工人员活动及施工机械噪声、运行期风机噪声 |

|   |  |                                     |                        |      |
|---|--|-------------------------------------|------------------------|------|
|   |  |                                     | 南兔和中华竹鼠                |      |
| 2 | 湘江-桂江流域水源涵养生态保护红线、桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线 | 红线距离最近的 BX1 风机约 6m; 距离最近的场内道路边界约 2m | 生态保护红线范围内的植被、动物、生物多样性等 | 施工活动 |

## 2、环境空气保护目标

本项目的废气污染物主要为汽车尾气和道路扬尘，汽车尾气和道路扬尘产生量少且分散，且距离周边村庄居民点较远，对项目所在区域环境空气质量影响极小。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），本项目不需设置大气环境影响评价范围，因此不涉及大气环境保护目标。

## 3、声环境保护目标

根据预测结果，在距风机水平距离 400m 外，风机对区域环境噪声的贡献值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，本工程离风机最近的环境敏感点距离约为 720m，风机 400m 范围内无声环境保护目标分布。

## 4、地表水环境保护目标

本项目不设地表水环境评价范围，根据现场踏勘和调查，项目周边最近的地表水为西南面约 1190m 的湘江支流宜湘河，项目周边无分散式饮用水水源和饮用水水源保护目标。

## 1、环境质量标准

### (1) 环境空气质量标准

本项目所在地属于农村地区，根据环境空气功能区分类，所在地属于二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单的二级标准限值。具体执行标准情况详见下表。

表 3-5 环境空气质量标准

| 污染物名称             | 浓度限值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |       | 取值来源  |
|-------------------|-----------------------------------|-------|---|
| SO <sub>2</sub>   | 年平均                               | 60    | 《环境空气质量标准》<br>(GB3095-2012) 及其<br>2018 年修改单中的二<br>级标准 |
|                   | 24 小时平均                           | 150   |   |
|                   | 1 小时平均                            | 500   |   |
| NO <sub>2</sub>   | 年平均                               | 40    |   |
|                   | 24 小时平均                           | 80    |   |
|                   | 1 小时平均                            | 200   |   |
| CO                | 24 小时平均                           | 4000  |   |
|                   | 1 小时平均                            | 10000 |   |
| PM <sub>10</sub>  | 年平均                               | 70    |   |
|                   | 24 小时平均                           | 150   |   |
| PM <sub>2.5</sub> | 年平均                               | 35    |   |
|                   | 日平均                               | 75    |   |
| TSP               | 年平均                               | 200   |   |
|                   | 24 小时平均                           | 300   |   |
| O <sub>3</sub>    | 日最大 8 小时平均                        | 160   |   |
|                   | 1 小时平均                            | 200   |   |

### (2) 地表水环境质量标准

本项目周边最近的地表水为西南面约 1190m 的湘江支流宜湘河，宜湘河的水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，具体标准限值详见下表。

表 3-6 地表水环境质量标准 单位：mg/L

| 序号 | 项目        | III类标准 |
|----|-----------|--------|
| 1  | pH值       | 6~9    |
| 2  | 溶解氧       | ≥5     |
| 3  | 化学需氧量     | ≤20    |
| 4  | 五日生化需氧量   | ≤4     |
| 5  | 氨氮        | ≤1.0   |
| 6  | 高锰酸盐指数    | ≤6     |
| 7  | 总磷（以 P 计） | ≤0.2   |

### (3) 声环境质量标准

项目所在区域属于乡村地区，属于 1 类声环境功能区，因此项目所在区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 1 类标准。

表 3-7 声环境质量标准

| 功能区 | 昼间       | 夜间       |
|-----|----------|----------|
| 1 类 | 55dB (A) | 45dB (A) |

## 2、污染物排放标准

### (1) 废气

项目施工扬尘、机械、运输车辆燃油尾气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值；运营期依托一期工程的升压站产生的食堂油烟经油烟净化器处理排放，不在本工程评价范围内。

表 3-8 大气污染物综合排放标准

| 污染物 | 无组织排放监控浓度限值 |                         |
|-----|-------------|-------------------------|
|     | 监控点         | 浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) |
| 颗粒物 | 周界外浓度最高点    | 1.0                     |

### (2) 废水

本项目施工期产生的施工废水沉淀后洒水抑尘；建设单位已在全州县文桥镇租赁一栋民房作为项目部，用于办公及生活用地，因此施工人员产生的生活污水纳入当地生活污水处理系统；运营期产生的生活污水依托一期工程升压站内的化粪池及一体化污水处理设施处理后用于站内绿化及林地浇灌，不外排。

### (3) 噪声

项目施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）；运营期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准，具体标准详见下表。

表 3-9 《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）

| 时期  | 昼间       | 夜间       |
|-----|----------|----------|
| 施工期 | 70dB (A) | 55dB (A) |

表 3-10 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

|    | 标准类别   | 标准限值     |          |
|----|--|----------|----------|
|    |  | 昼间       | 夜间       |
|    | 1类   | 55dB (A) | 45dB (A) |
|    | <p>(4) 固废</p> <p>一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中的相关要求;危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的相关要求。</p>   |          |          |
| 其他 | <p>风电是一种清洁、无污染的可再生能源,风电运行本身不产生废水、废气等污染物。运行期不新增劳动定员,无废水、废气外排。因此,不设置总量控制指标。</p> <p>根据《固定污染源排污许可分类管理名录(2019年版)》规定,本项目属于“三十九、电力、热力生产和供应业44”-“95、电力生产441”,未列入排污许可管理名录,且本项目无废气、废水外排。因此,本项目不需要申请取得排污许可证和实施排污许可登记管理。</p> |          |          |

## 四、生态环境影响分析

施  
工  
期  
生  
态  
环  
境  
影  
响  
分  
析

### 1、施工期生态影响分析

本项目的生态环境影响主要集中在施工期间,施工过程中将进行土石方的填挖,破坏原有地表植被,造成植物生物量损失。施工期对区域生态环境的影响主要表现在土壤扰动、施工噪声对当地野生动物及鸟类栖息环境的影响、施工对周边生态敏感区及动植物的影响等。

#### (1) 施工期对生态红线的影响

根据全州县自然资源局的选址意见(详见附件7),本工程风机机位占地不在生态保护红线范围内,但周边生态红线分布较多,风电场场内道路沿线多处紧临生态保护红线(本项目距离生态保护红线位置关系详见附图7)。项目距离生态保护红线最近的风机是:BX1 风机平台距离生态保护红线边界约6m,其场内道路施工边界距离生态保护红线边界约2m。

风机及其场内道路的施工汇水可能进入生态保护红线内,若施工汇水未采取措施会对其造成影响;建设产生的弃土随意丢弃或未采取措施会对其造成影响。施工期影响因子主要为雨天地表径流中携带的悬浮物SS,不涉及重金属等污染因子。临近生态保护红线的风机及其场内连接道路段两侧均设有排水沟、两端处设三级沉淀池,沉淀池出口设置土工布对排水进行过滤,沉淀池周围植被均为灌丛和灌草丛等,植被对地表径流悬浮物吸收储存和滞留储存,对降雨雨水冲刷地表起到一定的缓冲作用,从而减少雨天地表径流中携带悬浮物对生态保护红线造成的影响,且枯枝落叶有吸纳水分和延缓地表径流的作用,滞留地表径流,有利于下渗;根据现场勘查,施工道路坡面较为平缓,坡度不大,被冲刷的坡面坡度越小,径流冲刷动能越小,冲刷走泥土的量越小,地表径流中携带悬浮物对生态红线造成的影响较小。

工程施工时及时夯实开挖面土层,施工开挖边坡在雨天用塑料薄膜进行遮盖,减少雨水冲刷,将场地汇水对周边生态保护红线的影响降至最低;特别是靠近生态保护红线处禁止雨天施工,禁止扩大施工区域;施工期加强施工区域填方边坡坡脚

设置挡土墙、坡面采用喷播植草护坡等措施，并及时进行植草绿化；综上所述，在以上工程措施得以落实的情况下，对周边生态保护红线的影响降至最低。

### **(2) 施工工程占地对土地利用结构的影响**

施工期对生态环境的主要影响为土地占用，本工程对土地的占用主要是风机、箱变、场内道路、埋地式集电线路、弃渣场、表土堆放场等，项目除风机机组、箱变属于永久占地，其余均为临时占地。

项目永久占地已获桂林市自然资源局《建设项目用地预审与选址意见书》（详见附件3），项目永久占地面积约0.45公顷，占地类型为林地，永久占地面积的比例较小，永久占地会改变原有土地利用类型；临时占地除场内道路外占用时间较短，弃渣场、表土堆放场等临时占地施工结束后进行土地复垦，复种当地经济作物或进行绿化，一般1~2年内基本可恢复原有土地利用功能，对区域土地利用结构产生影响较小。项目风电场内道路进行统一设计，规划道路尽可能在现有道路的基础上建设，尽量减少对土地的破坏、占用；风电场内道路两侧进行绿化、护坡及修建排水沟等措施，减少土地破坏。施工结束后实施生态修复补偿工程，临时用地破坏的土地尽可能恢复植被，可减少项目对土地占用的影响。

### **(3) 施工期对野生动物的影响**

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

#### **①对野生动物生境的影响**

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

影响相对较小。

### ②对两栖动物的影响

评价区域两栖动物主要分布于林地草丛、溪沟草丛中，受场内道路施工影响相对较大。在道路建设期间由于路基开挖导致的裸露地表、临时弃土的堆放随雨水冲刷进入水体中，均可能导致泥土随雨水进入水体，将会导致附近水体中悬浮物浓度升高，使得施工水域附近两栖动物的生境发生变化；但由于施工道路为临时道路，且工程影响区域内两栖类爬行数量较少。因此，施工期虽然会使项目占地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。在施工活动中尽量避让冲沟、洼地等两栖动物的栖息地，且通过采取及时夯实道路开挖面土层，对开挖和填筑未采取防护措施的边坡、堆料场等进行覆盖，在表土堆场、弃渣场周围用编制土袋拦挡，在路基两侧及堆料场周围设置截排水沟，并在截排水沟末端设置沉淀池等措施，将场地汇水对周边两栖动物的生境的影响降至最低。随着项目建设的完成，生境的恢复，两栖动物的种群数量将很快得以恢复。总体而言，工程建设对两栖动物影响不大。

### ③对爬行动物的影响

评价区的爬行动物林地灌丛、田野沟边、溪流及溪流边、草丛中，尤以灌草丛生境中种类最多，它们受工程施工影响时可以顺利转移到评价区内其他生境。由于工程施工建设、施工人员的进入，爬行类动物必然受到惊扰，由于原分布区被破坏导致这些动物迁徙到工程影响区外的相似生境内，工程影响区植被覆盖率相对较高，环境状况良好，爬行动物能够比较容易找到新的栖息场所，由于爬行动物具有较强的运动迁徙能力，对外界环境的适应能力较强，工程建设可能会使一部分爬行动物迁徙栖息地，但对种群数量影响较小，施工结束后其影响逐渐消除。通过对施工人员加强有效的野生动物的宣传教育和监督管理等措施，予以减缓或避免与野生动物的接触，实际影响不大。

总之，由于工程建设影响的范围有限，只要采取相应的环保措施，项目施工对爬行动物的影响相对较小。

#### 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所在生态环境的破坏，包括对评价范围内的灌木植被的砍伐，施工噪声、弃土作业、各种施工人员以及施工机械的干扰等使评价区及其周边环境发生改变，受影响的主要是适生于山地森林、灌草丛的小型兽类，将迁移至附近受干扰小的区域，在施工区附近区域兽类栖息适宜度降低，种类和数量将相应减少，而伴随人类生活的一些啮齿目、食虫目如小家鼠、黄毛鼠等，其种群数量会有所增加。工程建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰减少，许多外迁的兽类会陆续回到原来的栖息地。

#### ⑤对鸟类的影响

在施工期，由于人类及车辆的频繁活动，施工道路的修建、永久性和临时性设施的建设、土方的开挖等都将增大环境的人为扰动，对鸟类的负面影响也随之增加。主要表现在：一是生境的破碎化、退化和丧失；施工占地造成植被覆盖度的降低；以及施工区排放的废水、废气和废渣造成周边环境污染，致使鸟类原有生境的破碎化、退化和丧失，迫使原来生活在该区域的鸟类不得不迁移别处；二是噪声的干扰，开挖和施工、机器振动、汽车运行等产生的噪声，将惊吓鸟类使其暂时逃离原栖息生境。

风电场建设会占用部分林地和灌木林地，尤其是道路的建设及风电场设备的运输，导致鸟类部分生境丧失，从而对鸟类的生存和繁殖产生不利影响。例如林下灌丛和林间灌草丛是大山雀等繁殖和觅食的理想生境。鸟类的食物主要是昆虫、植物（多为林木和灌丛）种子等，工程建设导致林木和灌丛植被丧失，使鸟类繁殖地和觅食地减少。由于项目区域周边存在大片林地，鸟类的生存空间较多，由原来的生境转移到远离施工区域的相似生境生活，而风机位置分散，每个风机占地面积相对较小，且单个风机施工时间较短；施工人员的生活区也安置在人类活动相对集中处，工程占地及人为干扰对鸟类的影响相对较小，总体上风电场建设对鸟类的影响不大。

在风电场施工建设过程中，车辆运输和施工机械产生的噪声以及土方开挖、电机安装、人员活动等会干扰当地鸟类的栖息和觅食活动。但这种影响是暂时的，一

些鸟类能够逐渐适应，其他鸟类可能会迁往无干扰的区域。与施工过程产生的噪声相比，施工人员活动对鸟类的影响更具不确定性，如果管理不严格可能会发生施工人员猎杀鸟类的事件，因此需加强对施工人员的宣传管理和教育。

施工期间，施工人员会产生一定的生活垃圾。生活垃圾的随意丢弃会使得原来的生境变得不再适合鸟类动物生存，但这种影响可以通过合理的生活垃圾管理措施加以避免或消减，且随着施工结束而消失。

通过以上分析表明，本项目在施工期对鸟类动物影响较小，且影响时间相对较短，对动物的影响将随着施工结束和临时占地植被的恢复而缓解乃至消失。

#### **(4) 施工期对植被的影响**

工程施工占地主要为林地，植被主要为灌丛、杉木林、草丛等。风电场施工期对植物的影响主要是：因施工期临时占地造成植被的破坏，造成部分植株死亡，造成一定的生物量损失，使局部种群密度降低。本工程实施对植物的不利影响是一般性轻度影响。项目施工造成生物量损失，施工结束后通过对施工占地区进行绿化，可弥补部分损失的生物量，不会导致区域植被类型消失，因此本工程的建设对其影响不大。

本区的自然植被受人为干扰和破坏，其林分质量、生物多样性程度以及生态价值已经大大降低，工程区域受影响植被类型以人工林、灌草地为主，受影响的植被类型在工程直接影响区之外的大部分地区还广泛分布。由上可知，根据风电场的工程特点及施工特性，其施工活动对工程区域植被的扰动较大，特别是场内道路的建设影响范围较大，区域内主要以经济林地为主，无特别敏感或脆弱的生态系统。本工程位于南方多雨地区，场地土壤覆盖层较厚，利于植被发育，恢复难度较低，通过合理的生态保护措施，施工迹地能得到较好和较快的恢复。

施工期，工程施工建设形成裸地，若不及时进行本地物种绿化，可能会局部造成外来物种侵入并逐步形成单一优势植物群落，进而降低区域植物的多样性。因此，工程施工结束后及时选择当地的原生种类进行植被恢复，而不用外来的种类，可减少外来物种侵入的影响。

因此，本工程对评价区自然植被的影响，从绝对影响的面积还是相对影响的程度都是可接受的。

## 2、施工期环境空气影响分析

### (1) 扬尘影响分析

#### ①施工扬尘

风机和吊装平台土建施工、场内道路路基开挖、废弃土石方的堆放清理以及材料运输均会产生扬尘。风电场施工由于扬尘源多且分散，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大，可能对周围局部大气环境产生短暂影响。本工程风机塔在场区内分布较为零散，吊装一台风机施工期需要好几天，风电场采用分段交叉施工的方法，故每个施工点施工时间较短、设备、车辆等投入的频次也较低。施工过程中加强施工管理，采取在施工现场及施工道路洒水、对运输车辆加盖篷布等临时防护措施，可大大降低空气中扬尘量，从而有效的控制施工扬尘对周围空气的影响。

建设期不同施工阶段产生扬尘的环节较多，且大多数排放源扬尘排放的持续时间较短。根据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》环保部（公告 2014 年第 92 号），扬尘排放量的计算方式：

$$W_{ci} = E_{ci} \times A_c \times T$$

$$E_{ci} = 2.69 \times 10^{-4} \times (1 - \eta)$$

式中： $W_{ci}$ —施工扬尘源中 TSP 总排放量，t；

$E_{ci}$ —整个施工工地 TSP 的平均排放系数，t/（m<sup>2</sup>·月）；

$A_c$ —施工区域面积，m<sup>2</sup>；

$T$ —施工月份数，一般按施工天数/30 计算；

$\eta$ —污染控制技术对扬尘的去除效率%，路面及时洒水降尘，取 70%。

各区域施工扬尘量详见下表。

表 4-1 各区域施工扬尘量一览表

| 序号 | 区域   | 施工面积/m <sup>2</sup> | 施工月份/月 | 扬尘排放量/t |
|----|------|---------------------|--------|---------|
| 1  | 风电场区 | 27400               | 3      | 6.63    |

|    |        |        |   |       |
|----|--------|--------|---|-------|
| 2  | 新建场内道路 | 107500 | 1 | 8.68  |
| 3  | 弃渣场区   | 19100  | 2 | 3.08  |
| 4  | 集电线路区  | 29200  | 1 | 2.36  |
| 合计 |        | 183200 | / | 18.39 |

本项目施工期各个施工区通过压实施工场地及及时洒水降尘得措施进行控制，产生的扬尘量约为 18.39t。根据项目工程特性，项目施工作业面较分散且较广，施工采取分阶段施工，施工场地裸露的施工作业面的扬尘主要对施工区域周围环境产生影响。根据类似施工场地实地调查的数据资料来看，由于距离的不同，其污染影响程度亦不同。在扬尘点下风向 0~50m 为重污染带，50~100m 为较重污染带，100~200m 为轻污染带，200m 以外对大气影响甚微。项目施工扬尘会对沿线环境产生一定影响，需要采取有效降尘措施降低对周边生态环境的影响。

从风机布置上看，风机塔主要位于山坡顶部上，本工程风机施工区与周边居民点的水平距离较远，均在 500m 以上，且风机一般布置在山顶，而居民点一般均位于山脚，居民点与风机的海拔高度相差较大，风机施工区域植被覆盖情况较好，分布有较大面积的林木及灌草丛，可有效降低扬尘影响；且风机施工点分布零散，每个施工点施工周期较短，在采取对施工场地及道路洒水降尘，并对运输车辆加盖篷布等临时防护措施后，风机施工扬尘对区域大气环境影响较小。

场内道路施工规模小，且分段施工，道路施工中产生的施工扬尘，在采取洒水降尘、隔挡等措施后对区域环境空气的影响很小。根据项目施工进度安排，项目施工期约为 12 个月，其中场地平整、基础和路基开挖回填施工时间较短，预计加强施工管理，落实好洒水、对裸露地面及临时堆土密目网苫盖措施后，施工扬尘对环境的影响会大大降低，同时该影响也将随着施工的结束而结束。

### ②运输扬尘

施工物料和弃渣的装卸过程、运输车辆在施工场地行驶、运输车辆行驶过程中泥土洒落路面、运输车辆的车轮夹带泥土污染场地附近路面、以及在有风的条件下由于场地地表裸露等均可产生扬尘。

本工程运输的物料主要为风机部件、商品混凝土等，施工单位应针对实际情况，对运输车辆加盖篷布或采用封闭车辆，不超重装载，可避免运输过程产生物料遗撒；物料运输过程中加强路面洒水降尘；运输罐车运输前进行冲洗，场内道路地面定时洒水保持湿润，并及时清扫道路，减速慢行，防止行车时产生大量扬尘。在采取以上防尘降尘措施后，可有效降低车辆运输扬尘对周围环境空气的影响。

### ③表土堆放场、弃渣场扬尘

项目表土堆放场、弃渣场施工作业和土方露天堆放的时候会产生装卸扬尘和堆场扬尘。刚开挖的土方含水量较高，汽车装卸过程产生装卸扬尘量较低，只有在大风天气和高差卸料时扬尘量变大；堆场土方堆放时因土方表面含水率较低，其表层含大量易起尘颗粒物，在干燥及起风的情况下，易在堆场周边产生一定的扬尘污染。项目表土堆场、弃渣场位于沟道或缓坡处，其装卸扬尘和堆放扬尘污染程度较低、周边植被状况良好，扬尘影响范围较小。通过对采取洒水降尘措施或采取防尘网覆盖等措施减少土方装卸及堆存扬尘影响。

## (2) 机械尾气影响分析

施工使用的各种工程机械（如载重汽车、装载机和推土机等）主要以柴油为燃料，加上重型机械的尾气排放量较大，故尾气排放也使项目所在区域内的大气环境受到一定的影响。尾气中所含的有害物质主要有 CO、THC 和 NO<sub>2</sub> 等，由于本工程采用分段交叉施工的方法，施工点分布零散，每个施工点施工周期较短，设备、车辆等投入的频次也较低，其污染程度相对较轻；且居民点与风电场设施的海拔高度相差较大，施工区域植被覆盖情况较好，施工期间只要加强设备的维护，施工机械尾气对周边环境的影响很小。

## 3、施工期地表水环境影响分析

本项目施工期主要水污染源为施工废水、施工期场地雨水汇水；建设单位已在全州县文桥镇租赁一栋民房作为项目部，用于办公及生活用地，因此施工人员产生的生活污水纳入当地生活污水处理系统。

### (1) 施工废水影响分析

本工程施工废水主要包括结构阶段混凝土养护排水、车辆冲洗废水。风机、箱变等基础采用混凝土直接浇筑的方式施工，浇筑后表面洒水润湿进行养护，产生极少量的混凝土养护废水，自然蒸发后对区域地表水体水质影响很小。车辆冲洗废水中含有水泥、沙子、块状垃圾等杂质，施工车辆冲洗废水经截排水沟收集，沉淀池沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘，不外排，对周边地表水环境影响不大。

## (2) 施工场地雨水影响分析

项目建设一定程度上破坏了地表植被，道路路基、基础开挖和土方堆放过程中，若裸露施工面及道路边坡未能及时得到防护，被雨水冲刷后泥沙随雨水流入附近地表水，造成不利影响。

因此，为减小施工区域雨水漫流的影响，施工单位应优化施工方案，应在非雨天施工，合理安排施工进度，尽量避开在雨天进行土石方开挖；加强施工现场的管理，对施工产生的废渣及时清运；设置临时截排水沟、沉砂池，开挖造成的裸露土地或边坡应及时采取密目网苫盖或覆土绿化等工程措施，防止雨水冲刷造成水土流失。

## 4、施工期声环境影响分析

施工期噪声源强主要来自施工机械作业、设备安装等过程产生的施工噪声，以及设备、材料运输车辆行驶产生的交通噪声。根据《环境噪声与振动控制工程设计导则》（HJ2034-2013）附录 A，常见的施工设备距声源 5m 处噪声声压级如下表所示。

项目施工噪声源设备清单见下表。

表 4-2 项目施工机械噪声源强调查清单（室外声源）

| 序号 | 声源名称   | 型号      | 空间相对位置 |   |     | 声功率级<br>/dB (A) | 声源控制措施         | 运行时段 |
|----|--------|---------|--------|---|-----|-----------------|----------------|------|
|    |        |         | X      | Y | Z   |                 |                |      |
| 1  | 汽车起重机  | 12t     | /      | / | 1.2 | 95              | 选用低噪声设备、优化施工布局 | 昼间   |
| 2  | 压路机    | /       | /      | / | 1.2 | 85              |                | 昼间   |
| 3  | 挖掘装载机  | WY80    | /      | / | 1.2 | 92              |                | 昼间   |
| 4  | 插入式振捣棒 | ZN70    | /      | / | 1.2 | 85              |                | 昼间   |
| 5  | 钢筋拉直机  | JJM-3   | /      | / | 0.5 | 95              |                | 昼间   |
| 6  | 钢筋切断机  | GQ-40   | /      | / | 0.5 | 98              |                | 昼间   |
| 7  | 钢筋弯曲机  | GJB7-40 | /      | / | 0.5 | 85              |                | 昼间   |

|    |       |   |   |   |     |    |  |    |
|----|-------|---|---|---|-----|----|--|----|
| 8  | 推土机   | / | / | / | 0.5 | 85 |  | 昼间 |
| 9  | 电焊机   | / | / | / | 1.2 | 88 |  | 昼间 |
| 10 | 混凝土罐车 | / | / | / | 1.2 | 85 |  | 昼间 |
| 11 | 运水罐车  | / | / | / | 1.2 | 80 |  | 昼间 |
| 12 | 自卸汽车  | / | / | / | 1.2 | 85 |  | 昼间 |
| 13 | 垂直升降机 | / | / | / | 1.2 | 86 |  | 昼间 |
| 14 | 平地机   | / | / | / | 1.2 | 86 |  | 昼间 |

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

①单个点源的噪声声压级计算：

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

式中：L(r) —距声源 r (m) 处的噪声值，dB(A)；

L(r<sub>0</sub>) —距声源 r<sub>0</sub> (m) 处的噪声值。

②多个点源的噪声声压级计算：

$$L_{eq\text{总}} = 10 \lg \left( \sum 10^{0.1L_{eqi}} \right)$$

式中：L<sub>eq总</sub> —预测点的总等效声级，dB(A)；

L<sub>eqi</sub> —第 i 个声源对预测点的等效声级，dB(A)。

根据上述预测公式，施工机械噪声在不考虑遮挡情表况下，预测施工期主要施工机械满负荷运行时噪声影响程度和影响范围，预测结果见下表。

**表 4-3 项目施工机械噪声影响程度和范围预测结果一览表 单位：dB(A)**

| 施工机械<br>噪声级 | 距噪声源距离 (m) |    |    |     |     |     |     |     |     | 施工厂界<br>限值 |        |
|-------------|------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|--------|
|             | 10         | 20 | 50 | 100 | 150 | 250 | 300 | 400 | 500 | 昼<br>间     | 夜<br>间 |
| 汽车起重机       | 75         | 69 | 61 | 55  | 51  | 47  | 45  | 43  | 41  | 70         | 55     |
| 压路机         | 65         | 59 | 51 | 45  | 41  | 37  | 35  | 33  | 31  |            |        |
| 挖掘装载机       | 72         | 66 | 58 | 52  | 48  | 44  | 42  | 40  | 38  |            |        |
| 插入式振捣棒      | 65         | 59 | 51 | 45  | 41  | 37  | 35  | 33  | 31  |            |        |
| 钢筋拉直机       | 75         | 69 | 61 | 55  | 51  | 47  | 45  | 43  | 41  |            |        |
| 钢筋切断机       | 78         | 72 | 64 | 58  | 54  | 50  | 48  | 46  | 44  |            |        |
| 钢筋弯曲机       | 65         | 59 | 51 | 45  | 41  | 37  | 35  | 33  | 31  |            |        |

|          |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 推土机      | 65     | 59   | 51   | 45   | 41   | 37   | 35   | 33   | 31   |      |
| 电焊机      | 68     | 62   | 54   | 48   | 44   | 40   | 38   | 36   | 34   |      |
| 混凝土罐车    | 65     | 59   | 51   | 45   | 41   | 37   | 35   | 33   | 31   |      |
| 运水罐车     | 60     | 54   | 46   | 40   | 36   | 32   | 30   | 28   | 26   |      |
| 自卸汽车     | 65     | 59   | 51   | 45   | 41   | 37   | 35   | 33   | 31   |      |
| 垂直升降机    | 66     | 60   | 52   | 46   | 42   | 38   | 36   | 34   | 32   |      |
| 平地机      | 66     | 60   | 52   | 46   | 42   | 38   | 36   | 34   | 32   |      |
| 多台机械同时施工 | 风机平台   | 78.1 | 72.1 | 64.1 | 58.1 | 54.1 | 50.1 | 48.1 | 46.1 | 44.1 |
|          | 场内施工道路 | 78.7 | 72.9 | 65.2 | 58.5 | 55.2 | 51.1 | 48.0 | 45.8 | 45.2 |

项目仅在昼间施工，夜间不施工，根据上表预测结果，施工设备噪声经过50m距离衰减后能够达到《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）昼间限值70dB（A）的标准限值，施工过程中场界噪声能够满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）昼间限值70dB（A）的要求。

本工程周边200m范围内无环境敏感点分布，所在区域植被覆盖情况较好，对噪声传播起到一定的阻隔作用，本项目施工噪声对周边环境的影响很小。风机、场内道路距离周边居民点较远，本项目风机距离最近的环境敏感点距离约为720m，风电场施工噪声、交通运输噪声不会对居民造成影响。

施工期较短，施工噪声影响短暂，随着工期的结束，施工噪声影响也随之结束，施工期所产生的噪声影响比较小。

## 5、施工期固体废物环境影响分析

### （1）施工人员生活垃圾

本工程施工期按高峰期施工人员约 240 人计，施工人员产生的生活垃圾由施工人员定期清运至当地垃圾收集点，交由当地环卫部门统一处理。

### （2）施工建筑垃圾

本工程风机发电系统组件、设备安装等过程产生残次品及废包装物等，各类建材包装箱、袋及设备安装包装物等统一回收给废品收购站，不可回收的集中后统一运至市政指定地点消纳处理。

|                    |  |
|--------------------|--|
|                    | <p style="text-align: center;"><b>(3) 施工弃渣</b></p> <p>本项目基础开挖产生的弃渣量为 9.65 万 m<sup>3</sup>，弃方运至弃渣场处理。项目拟定 11 处弃渣场，弃渣场总容量为 13.68 万 m<sup>3</sup>，满足弃渣容量要求。弃渣场远离了村庄、水源保护区等生态敏感区，不涉及占用公益林等。弃渣场选址不在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域，不在河道、湖泊管理范围内，设置的弃渣场范围内无大水系通过，未发现大规模的滑坡、泥石流等不良地质体。弃渣场均属中低山丘陵地貌，弃渣场内及附近无滑坡、崩塌、岩溶塌陷等不良地质作用，稳定性较好，不涉及河道，不涉及地下水，本项目弃渣场已取得土地权属人同意使用。</p>   |
| <b>运营期生态环境影响分析</b> | <p><b>1、运营期生态环境影响分析</b></p> <p><b>(1) 对鸟类的影响</b></p> <p>①生境质量降低对鸟类的影响</p> <p>工程永久征地会导致鸟类原有栖息地面的缩小，灌丛和树木的砍伐使鸟类活动场所和食物资源的减少，风电设施运转、维护人员的活动等也会干扰影响部分鸟类的活动栖息地、觅食地。项目竣工后，道路会对鸟类的正常活动增加阻隔作用，使鸟类栖息地片段化和生境边缘增加，同时是原来一些不易到达的地方（如山岭上部、山脊山顶）的可到达性增加。上述因素的叠加导致风电场区鸟类栖息地质量下降，栖息地质量下降有可能导致部分鸟类种群数量下降。</p> <p>从鸟类活动分布分析，项目区的鸟类种类和数量的分布都以山丘底部和下部生境为主，而本工程占用地多为山丘顶部区域，以林地为主，这样的环境对鸟类而言适合度一般，活动鸟类很少。</p> <p>根据分析可以预测工程导致的鸟类栖息地质量下降会对鸟类数量造成一定的影响，运营初期有一段时间鸟类数量是下降的，但随着植被的逐渐恢复，鸟类数量可逐渐上升，恢复到原来水平附近或仅略低于原来水平；由于当地现存鸟类大部分是一些分布广泛、适应能力强或者本身就是已经适应人类干扰环境的种类，不存在对环境变化极端敏感的物种，因此区域鸟类栖息地质量下降不会导致物种消失。</p> |

### ②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声。风电场风机产生的噪声对当地鸟类影响主要表现在对当地留鸟的影响。这些噪声对当地留鸟的低飞起到驱赶和惊扰效应。运行初期，场址所在区域的留鸟在噪声环境条件下，会选择回避，减少活动范围，因此造成鸟类栖息地的丧失或缩减，种群数量会有所减少。但对于风机有规律的运行，场址区域内留鸟对风机转动也会逐渐习惯性适应。因此，风机运行对鸟类的影响较小。本工程风机产生的噪音主要发生在山顶部和山脊处，现场调查过程中发现山丘的上部和山顶活动的鸟类相对较少。因此，运行期噪声对少数鸟类的活动区域有影响，但周边适宜鸟类生存活动的区域较多，因此影响较小。

### ③风机对鸟类活动的影响

运行期风机运行时存在鸟类飞行碰撞风机片或塔筒而伤亡的可能，将直接影响鸟类在风电场范围内的栖息和觅食。风机区所在海拔较高的山顶，不是鸟类活动频繁的区域，在此区域活动的鸟类多以雀形目小鸟为主，还有一些雉科鸟类及少数几种猛禽。对猛禽而言，它们喜欢在高空盘旋寻找食物，觅食点多位于山腰或山下空旷生境。对雀形目小鸟而言，它们的种群密度小，而且日常活动的飞行高度多在风机叶片以下。雉科鸟类在草丛中觅食，飞行高度更低。风机在转动时速度缓慢、有规律，而鸟类视觉敏锐，反应机警，因此撞击风机扇叶的几率很低。运营初期，风机旋转等可能会对留鸟的栖息产生一定影响，随着留鸟对风机存在和运行的逐渐适应，不会造成长远的影响。

本工程共建设10台单机，风机轮毂高度125m，构成的一片风电机组，会对鸟类飞行路径产生一定的屏障作用。有研究表明，风机排列越短，对鸟类的屏障作用越小；鸟类有撞到风机叶片的概率，并且夜间飞行的鸟类撞击率比白天高。也有一些研究表明在光线好、能见度高时，鸟类可以根据风机是否转动来调整其飞行模式，以避开风机分布区。较少的鸟类穿越风电机组，这部分鸟类则有可能与叶片撞上。一些资料表明，在阴雨天和雾天，撞击的几率会大大增加。本工程风电场风机机位主要位于平地，海拔较低，布置较为分散，没有形成明显的阵列排布，风机位之间

相距 400m 以上，产生的阻隔作用较小。

从鸟类居留型分析风机对其活动的影响情况，通常留鸟都能逐步习惯和适应新的不是特别大的环境变化，受影响的主要是迁徙鸟，存在一定几率的撞击风险。

#### ④对迁徙鸟类的影响

本项目区域不是候鸟停歇点和觅食点，不属于候鸟主要迁飞通道。但在每年鸟类迁徙季节，风电场区仍然会有一些零星宽线迁飞的小型候鸟经过，风机间比较分散，单个塔基永久占地面积较小，两风机塔间距离至少相距 400m 以上，这种布设方式可在一定程度上降低与迁徙鸟类发生冲突的机会，鸟类遇到风机可以从风机之间的距离穿行而过。工程运行后需开展至少 5 年的风电场区候鸟迁徙情况监测和巡护工作，如在鸟类迁徙季节如发现风机运行严重影响到鸟类的生存，则必须及时采取风机停运等调整措施。

#### ⑤区域风电场建设对鸟类的叠加影响

项目周边拟建风电场 1 个，为凤凰岭风电场项目一期工程，本项目为一期工程所在的山脊向南延伸。项目周边 15km 范围内有已建风电场 3 个，共计 72 台风机。分别是位于调查区西南方向 10.6km 处的国电全州青山口风电场，共计 20 台风机；位于调查区东南方向 5.6km 处的金峰岭风电场，共计 22 台风机；位于调查区东南方向 14.5km 处的金鸡岭风电场，共计 30 台风机。

现场实地调查情况表明，项目在微观上不处于鸟类主要迁徙通道和主要迁徙地上，迁徙季会有少量候鸟迁飞途经该区域，飞行高度较高，飞行方向较为分散。从区域来看，项目与金峰岭风电场最近，但二者之间有山脊和宜湘河相隔；项目与金鸡岭风电场距离较远，有河谷和山脊阻隔；项目与青山口风电场有河谷和山脊相隔，且距离较远，不易形成叠加效应。项目机位沿山脊而建，风机布设大体上为西北-东南走向。3 个已建风电场与本项目拟建风电场有一定的距离，风机主要的方位也存在一定的差异，没有形成连片的区域，没有明显的叠加效应。

从实地调查情况看，3 个已建风电场的海拔较高，金峰岭风电场的风机走向主要为南北走向，金鸡岭风电场风机走向主要为东西走向，青山口风电场为南北走

向，3个风电场均位于海拔较高的山脊上，与周边河谷及低地有一定的距离，不会对经过该区域的迁徙鸟类造成明显的阻碍屏障。已建风电场场区周边植被主要为人工林及灌丛，生境单一，对已建风电场的实地调查过程中，未发现鸟类撞机死亡事件的发生；在已建风电场的资料调查中，鸟撞记录数量较少，撞机概率极低，项目建设与该片区产生的叠加影响极小。

#### ⑥灯光和工频电磁场对鸟类影响

运营过程中灯光也会干扰鸟类的正常迁徙规律，对本地留鸟也产生额外的光污染。风机上不要安装红色的闪光灯，因为红色闪光灯对夜间迁徙鸟类的吸引更大，更容易扰乱夜间迁徙鸟类的迁徙活动，也不要使用钠蒸汽灯，包括在风电场建筑物里的照明。

综上所述，本项目运行期对鸟类影响较小。

### (2) 对重点保护野生动物的影响

经实地调查和查阅相关研究资料，项目评价区内分布有国家二级重点保护野生动物 25 种，其中鸟类 24 种，哺乳类 1 种；列入广西区重点保护野生动物有 54 种，其中鸟类 41 种，两栖类 4 种，爬行类 5 种，哺乳类 4 种。

#### ①对鸟类的影响

调查区分布的 24 种国家重点保护鸟类中，风机运营期间影响最大的主要为猛禽，风机运营期间会占用一定的飞行空间，但这些猛禽飞行能力强，活动范围较大，能较好地适应周边的环境变化；根据实地调查记录，猛禽通常是单独迁飞，迁飞高度较高，飞行较为分散，由此推测项目对其的迁徙活动影响较小。项目风机拟建区域植被以灌草丛为主，记录到的重点保护动物数量不多。但运营期要加强周边鸟类监测和鸟类撞机的监测，如有撞机事件发生要及时上报相关部门，做好相关救助工作。

经实地调查和查阅相关研究资料，区域内存在的广西重点保护鸟类中，按生态习性划分，可分为涉禽、陆禽、攀禽、鸣禽。涉禽一般在远离人类活动的水库滩涂、水田生活，项目场区内水域面积较小，涉禽所在的生境受项目施工及生产活动影响

有限；陆禽、攀禽主要栖息于林地及林缘地带，风机及场内道路大多为林地，陆禽、攀禽生境受破坏而迁出原有生境，向项目所在区域周边大面积的相似生境迁徙，施工活动结束后，受惊扰的陆禽、攀禽种类逐渐回迁至原有生境，受到的影响不大；鸣禽在项目区域广泛分布，主要生境为树林或灌丛。施工期施工活动破坏生境导致鸣禽栖息地丧失，同时受惊扰而迁往周边的相似生境。施工活动的噪声也对鸣禽间的信息交流有一定程度的限制，施工活动结束后，场区人类活动的干扰相对减小，鸣禽回迁至原有生境，受影响不大。

#### ②对两栖类的影响

本项目区域内广西重点保护野生动物两栖类主要有黑眶蟾蜍、棘腹蛙、斑腿泛树蛙、饰纹姬蛙 4 种，主要栖息于林地、溪流附近灌丛等地，主要影响是道路施工对其栖息地的破坏、分割和扰动作用，同时施工活动噪声也会对两栖类求偶等信息交流产生影响。施工结束后，人类活动减小，两栖类动物受到的干扰减少，区域种群密度逐渐恢复至原有水平，受影响不大。

#### ③对爬行类的影响

本项目区域内广西重点保护的爬行动物主要有 5 种：变色树蜥 (*Calotes versicolor*)、滑鼠蛇(*Ptychocheilus mucosus*)、乌梢蛇(*Zootoca dhumnades*)、银环蛇 (*Bungarus multicinctus*)、舟山眼镜蛇(*Naia atra*)，适应力强，受人类活动的影响小。主要受到的影响是道路施工对其栖息地的破坏、分割作用。

#### ④对哺乳类的影响

本项目区域内有国家二级重点保护野生动物 1 种：豹猫；广西重点野生保护动物的哺乳类动物有 4 种：黄鼬(*Mustela sibirica*)、鼬獾(*Melogale moschata*)、华南兔 (*Lepus sinensis* 和中华竹鼠(*Rhizomys sinensis*)。区域内哺乳动物活动范围较广，对环境的适应性、活动能力都较强，施工活动导致的生境破坏和惊扰可通过迁徙至周边相似生境生活，导致施工区域影响范围内哺乳类动物种群密度的减少；施工结束后，人类活动干扰减少，哺乳类动物回迁，因此工程施工对其影响甚微，主要影响是道路对其栖息地的分割作用。

### (3) 对植物与植被的直接、间接影响

#### ① 占地对植物与植被的直接影响

永久占地对占地区植物与植被的影响是长期的、不可逆的。永久占地区施工将使区域内土地利用类型发生改变，植物个体损失，植被生物量减少。根据工程布置，永久占地区土地利用类型为林地类型。永久占地区主要为风机基础，占地较小，本工程永久占地对评价区内植物及植被影响较小，仅为个体损失、植被生物量减少。施工结束后，工程区植被恢复措施会在一定程度上缓解其影响。因此，本工程永久占地对占地区植物种类、植被类型及生物量的影响较小，对评价区土地利用方式影响较小，对评价区林业生产影响较小。

临时占地对占地区植物与植被的影响是暂时的、可恢复的，但应该根据地形地貌和植被分布情况，尽量缩小和控制临时占地范围。结合现场调查，受工程临时占地影响的植被均为区域常见类型，以杉木林为主，此外有少量灌丛等，因此本工程临时占地对评价区内植物及植被影响较小，仅为个体损失、植被生物量减少，随着施工结束，临时施工区植物及植被在适宜条件下可迅速得到恢复，因此，工程临时占地对占地区植物种类、植被类型影响较小。此外，工程施工结束后，对临时占地区土地平整、植被恢复，可使得临时占地区植物种类多样性、植被类型均有所增加。

#### ② 占地对植物与植被的间接影响

##### 1) 对植物群落演替的影响

风电建设造成原有土地利用方式的改变，重新恢复的边坡植被由于独特的土壤、水分和地形条件，长期维持在灌丛和灌草丛阶段，大大的降低了植被正常演替速度，进而对区域植被的连续性产生一定的不利影响；但由于占地区主要为人工植被，对区域内自然植被自然演替影响较小；且项目区域雨热条件良好，适宜植物生长，临时占地区的植被恢复的速度较快，施工占地所造成的植被生物量损失在一定程度上将得到补偿。

##### 2) 污染物排放对沿线植物生长发育的影响

风电场运行期间利用风力发电，基本无污染物产生；但场内道路建成后增加了

当地居民利用的可能性，经过车辆会有所增加，汽车尾气及扬尘可能会造成道路边坡附近植物叶子表面灰尘堆积明显，对道路沿线植物的生长发育可能会产生一定不利影响，但这种影响随着距离的增加而降低，影响范围一般为道路边界外两侧 50m 内。

### 3) 外来物种对当地生态系统的影响

工程建成后需定期对风机塔进行巡视和维护，相关工作人员会定期进入到林区作业，这样难免会带入一些伴人的次生外来植物进入林区，对区域植物区系的原生性质造成一定负面影响，但影响的面积很小，伴人而入的次生外来植物只会局部空旷的林缘、林窗等小生境内生存，不会形成大面积的次生群落，对区域原生植物资源的影响不大。

## (4) 对野生动物的影响

### 1) 对野生动物的一般影响情况

#### ①场内道路或生境丧失对野生动物的影响

工程建好后进入运营期时，场内道路尤其是连接风机塔间的道路会对动物的正常活动增加阻隔作用，使野生动物的栖息地片段化。大多数两爬、雉科鸟类、哺乳类等动物因道路导致栖息地片段化，当穿越道路时增加了被撞击和碾压风险。

工程永久征地导致野生动物原有栖息地面积的缩小，运营采取植被恢复后，项目区内的物种多样性会有所恢复，种类数与项目实施前相比变化不大。

#### ②风机噪声对野生动物的影响

工程运行时，主要噪声源来自风机转动时产生的噪声。根据预测结果，距离风机400m外的噪声值低于45dB（A）。相关研究表明，鸟类中的许多鸣禽种群显出易受极低水平噪声抑制的特点，例如林地鸟类总的种群密度开始下降的噪声水平平均为42dB（A），草地鸟类开始下降的水平是在48dB（A）。受噪声影响下，野生动物，尤其是鸟类，大多趋向于在远离噪声源的地方活动，小部分动物在经过一段时间后或许可以忍耐和适应。总体而言，运行期噪声对野生动物的种群密度产生一定的影响。

## 2) 对鸟类的影响

### ①生境质量降低对鸟类的影响

工程永久征地会导致鸟类原有栖息地面积的缩小，灌丛和树木的砍伐使鸟类活动场所和食物资源的减少，风电设施运转、维护人员的活动等也会干扰影响部分鸟类的活动栖息地、觅食地。项目竣工后，场内道路会对部分陆禽鸟类形成生境阻断影响，使鸟类栖息地片段化和生境边缘增加，同时是原来一些不易到达的地方（如山岭上部、山脊山顶）的可到达性增加。上述因素的叠加导致风电场区鸟类栖息地质量下降，栖息地质量下降有可能导致部分鸟类种群数量下降。

根据以上分析可以预测工程导致的鸟类栖息地质量下降会对鸟类数量造成一定的影响，运营初期有一段时间鸟类数量是下降的，但随着植被的逐渐恢复，鸟类数量可逐渐上升，恢复到原来水平附近或仅略低于原来水平，由于当地现存鸟类大部分是一些分布广泛、适应能力强或者本身就是已经适应人类干扰环境的种类，不存在对环境变化极端敏感的物种，因此区域鸟类栖息地质量下降不会导致物种消失。

### ②集电线路对鸟类的影响

本风电场集电线路采用电缆直埋方式，线路的架设不存在空间的分离和阻隔作用，鸟类活动范围基本不会受到限制，本项目集电线路不会造成对鸟类生境的切割。

### ③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声。风电场风机产生的噪声对当地鸟类影响主要表现在对当地留鸟的影响。这些噪声对当地留鸟的低飞起到驱赶和惊扰效应。运行初期，场址所在区域的留鸟在噪声环境条件下，会选择回避，减少活动范围，种群数量会有所减少。但对于风机有规律的运行，场址区域内留鸟对风机转动也会逐渐习惯性适应。因此，风机运行对鸟类的影响较小。

相关研究表明，鸟类中的许多鸣禽种群显出易受极低水平噪声抑制的特点，例如林地鸟类总的种群密度开始下降的噪声水平平均为42dB（A），草地鸟类开始下降的水平是在48dB（A）。受噪声影响下，鸟类大多趋向于在远离噪声源的地方活动，少部分鸟类在经过一段时间后或许可以忍耐和适应。运行期噪声对少数鸟类的

活动区域有影响，但周边适宜鸟类生存活动的区域较多，因此影响较小。

#### ④风机对鸟类活动及迁徙鸟类的影响

运行期风机运行时存在鸟类飞行碰撞风机叶片或机塔而伤亡的可能，将直接影响鸟类在风电场范围内的栖息和觅食。

根据《风力发电场对鸟类迁徙的影响分析与对策》（卞兴忠等，2010）、《风力发电场对鸟类的影响》（王明哲，2011）、《云南省秋季夜间迁徙鸟类研究》（王紫江等，2012）、《博白云飞嶂风电场工程鸟类影响专项调查报告》（周放等，2015）、《龙源江苏如东150MW海上（潮间带）示范风电场春季迁徙期鸟类观测报告》（2014年）等相关研究表明，风机排列越短，对鸟类的屏障作用越小；鸟类有撞到风机叶片的概率，并且夜间飞行的鸟类撞击率比白天高；在光线好、能见度高时，鸟类可以根据风机是否转动来调整其飞行模式，以避免风机分布区。

鸟类与风机发生撞击而造成死亡通常与风机的转速呈一定的相关关系，一般风电场的风机转速较慢，而鸟类的视觉极为敏锐，反应机警，加之风电机并非安装在鸟类集中的区域，也就是说风电场周围鸟类不密集，因此该区域发生鸟类碰撞风机致死现象的可能性较小。一些资料表明，在阴雨天和雾天，撞击的几率会大大增加。风电场的风机主要安装在山丘台地的山地上，风电机塔较高，而山地多为人工林和山坡灌草丛，前者本身鸟类极为贫乏；后者生活的灌丛鸟类的活动较低，所以风电场的建成对鸟类影响较小。

从鸟类居留型分析风机对其活动的影响情况。通常留鸟都能逐步习惯和适应新的不是特别大的环境变化。夏候鸟和冬候鸟由于居留的时间较长，也会产生一些类似的习惯性，只是它们新来初到时在未适应之前仍然较易受到不利影响。迁徙鸟类则不然，由于只是路过或者仅作短暂停歇，它们不可对这些设施能有习惯性适应。因此，风机对留鸟的影响较小，受影响的主要是迁徙候鸟（周放等，2015年）。

根据本工程的鸟类调查结果：本风电场场址及周边区域不在广西候鸟集中迁徙通道范围内，无明显集群迁徙的候鸟，也无明显迁徙通道，每年鸟类迁徙季节，风电场区仅有零星一些迁徙鸟类经过或作短暂停歇。

本工程现阶段风机塔位均布设在山顶区域，已避开山腰或拗口等鸟类迁徙比较集中的区域，而且风机间比较分散，至少相距450m以上。这种风机布设方式可在一定程度上降低与迁徙鸟类发生冲突的机会，降低鸟类与风机碰撞的死亡率。鸟类与风机发生撞击而造成死亡通常与风机的转速呈一定的相关关系，一般风电场的风机转速较慢，而鸟类的视觉极为敏锐，反应机警，加之风电机并非安装在鸟类集中的栖息觅食区域，也就是说风电场周围鸟类不密集，因此该区域发生鸟类碰撞风机致死现象的可能性较小，但不排除会对候鸟飞行产生一定的影响，为此有必要采取措施，降低鸟类物理撞击的几率，此外，需对工程区域候鸟迁徙情况进行跟踪观测，如发现风机运行严重影响到候鸟的生存，则采取局部风机停运等运行调整措施。

由于迁徙经过风电场区的鸟类不是很多，未发现有较集中的候鸟停歇地和觅食地，在采取一定的减缓措施后，对迁徙鸟类中途停歇和觅食的影响不大。此外，为了大限度减小光源对鸟类迁徙的影响，风力发电机群内应不设置固定的照明，不安装红色闪光灯。采取这些灯光控制措施后，本风电场的光源对鸟类迁徙影响可降至很小。

根据《中国大陆野生鸟类迁徙动态与禽流感》（赵学敏主编），鸟类迁徙时的飞行高度一般不超过1000m，小型鸣禽的飞行高度一般不超过300m。鸟类夜间迁徙的高度常低于白天。候鸟迁徙的高度也与天气有关。天晴时鸟飞行较高，在有云雾或强逆风时，则降至低空。项目建设对空中飞行鸟类影响有限，且一般鸟类具有躲避外界干扰的能力，因此，候鸟飞行受项目影响较小。

#### **(5) 对国家保护野生动物的影响**

工程评价区域内野生动物种类多为鸟类，活动区域不局限于单一的生境，在山丘谷地及水域等人为干扰较小的密灌和林地中、水边滩涂灌草丛中分布较多。在国家重点保护野生动物中以鸟类居多，工程施工对保护物种的主要影响一方面是生境破坏，另一方面是噪声影响。生境丧失和噪声干扰会使它们远离施工区，在其他地方寻找新的活动觅食场所，待施工结束采取植被恢复和步入运行期后，部分动物会逐渐适应这一变化而重返。

具体分析如下：

①对重点保护鸟类的影响

鹰隼类猛禽，国家二级重点保护鸟类，属鹰隼类猛禽有蛇雕、凤头鹰、黑翅鸢、黑鸢、红隼、普通鵟。鹰隼类猛禽的特点是飞行能力较强，活动范围较大；蛇雕、黑翅鸢、黑鸢、凤头鹰、红隼是留鸟，通常留鸟能逐步习惯和适应新的环境变化，且鹰隼类猛禽活动范围一般都比较大，工程对其影响甚微。由于白昼活动且视觉敏锐，运行期间猛禽撞到风机的几率极小，但迁徙季有可能会对到此来越冬或繁殖的种类产生一定的影响。

其余保护鸟类多数为鸣禽、涉禽。根据现场勘查，项目沿线不属保护动物主要分布区或活动区，评价范围未发现上述保护鸟类的天然集中栖息地。鸣禽、涉禽在评价范围内主要是活动觅食，部分在评价范围栖息。项目沿线生态系统非区域特有，此类生境在区域内有广泛的分布，项目实际占用生境数量有限，受影响的物种可以通过主动移动在区域内找到合适的替代生境，继续生存，生境占用影响很小。

在项目营运期间，对重点保护野生鸟类的影响主要表现为高架风电机对鸟类的安全的影响，特别是对于喜停息于高处的黑翅鸢、红隼等造成一定影响。结合当地的气候和风电场的高度，对于迁徙候鸟来说，低飞迁徙的概率较低，与风机发生撞击的概率较低。噪声等环境污染方面，鸟类会在对新环境的适应过程中，会选择远离项目区域生活和建巢。总体来说，项目建设对这些鸟类的影响是暂时的。

总体来看，评价范围保护鸟类重要栖息和繁殖地大多为人类干扰较小的林地，在评价范围其它区域主要活动为觅食，评价范围内未发现上述保护鸟类的天然集中栖息地。施工期，人为活动、施工噪声等会惊吓干扰上述保护鸟类，鸟类会暂时避绕到影响区外觅食，由于大部分鸟类活动能力与范围较广，受影响施工影响很小。风电场的风机主要安装在山地上，风电机塔较高，而山地多为人工林和山坡灌草丛，前者本身鸟类极为贫乏；后者生活的灌丛鸟类的活动较低，所以风电场的建成对鸟类影响较小。由于项目位置距离候鸟主要迁徙通道较远，且对于迁徙候鸟来说鸟类低飞迁徙的概率较低，与风机发生撞击的概率较低。营运期的风机噪声等会干扰上

述保护鸟类，鸟类会因此暂时避绕到影响区外觅食，但其活动能力与范围较广，所受影响较小。总体而言，运营期重点保护鸟类受风机影响很小。

### ②对两栖类动物的影响

棘腹蛙、黑眶蟾蜍主要分布于区域近水处。项目施工期对其生境有一定破坏，对其交流可能产生一定的阻隔影响，由于工程区周边地区相同生境较多，施工期保护动物会主动迁往附近未受干扰区域。且为广布种，受影响的个体可以主动躲避到附近生境继续生存和繁衍，影响不大。

### ③对爬行类动物的影响

变色树蜥为广布种，且迁移能力强，项目建设对其影响不大。银环蛇等保护蛇类主要分布于水田、林缘近水处，此类生境在区域内有广泛的分布，项目实际占用生境数量有限，受影响的物种可以通过主动移动在区域内找到合适的替代生境，继续生存，生境占用影响很小。

## （6）对生态保护红线的影响

### ①大气环境影响分析

本项目运营期无废气产生，运营期不会对生态保护红线产生影响。

### ②水环境影响分析

本项目运营期无废水产生，运营期不会对生态保护红线产生影响。

### ③固体废物影响分析

项目运营期的固体废物主要为风力发电机组因维护、更换产生的废机油，检修产生的废旧玻璃钢材料、风机箱变退役的废铅酸蓄电池、废轴承以及含油废抹布等。

一般工业固体废物主要为运营期间报废的设备和配件等检修废物，产生量很少。本项目依托一期工程的升压站，不新增员工，不新增生活垃圾；本工程风电机组等主要设备及各类建材安装或使用后产生少量的废弃包装箱（袋）和废旧玻璃钢，统一回收后外售给废品收购公司综合利用；废轴承由厂家回收处置。风机产生的废铅酸蓄电池、风力发电机组因维护更换产生的废机油及废含油抹布临时贮存在依托的一期工程升压站的危废暂存间内，定期交由有资质的单位处置。

风电机组为密闭系统，正常运转时无固体废物产生。运行期间，定期对风机进行维修产生少量的废机油，主要包括变桨偏航轴承用油脂、齿轮箱（增速箱）油脂、变桨偏航驱动用齿轮油、发电机润滑油脂、主轴承润滑脂、液压油等。每台风机的润滑油和液压油用量很少，风机设备自身配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，能防止油洒落在地面；而且运行期间值班人员对风机设备进行定期检查，能有效防止滴、漏现象发生。风机检修维护期间，少量的落地油均落在风机塔筒内；本工程风电设备检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，废旧机油（废润滑油、废液压油等）统一收集后交由有危险废物处置资质的单位进行处置。不会发生不及时处置导致含油废水漫入生态保护红线的情况，但运营期必须严格落实各项风险事故防范应急措施，尽可能降低事故发生概率，一旦发生事故，要做到及时响应，避免油污扩散进入生态保护红线内。

通过采取上述防治措施，加强运行管理和制定定期检查方案后，可有效避免运行维护产生的废旧机油等对周边的生态保护红线产生环境污染影响。

#### (7) 对生态系统及景观的影响

风电场施工过程中，将不可避免地对项目区周边的自然景观造成不利影响。主要表现为施工道路修建，对连续的自然景观进行切割，使其空间连续性被破坏，在自然的背景上划出明显的人工印迹。风机基础、箱变基础基础开挖，风机吊装平台修建等，局部破坏长期形成的地表植被，改变了原有的地形地貌，与周边天然地形之间形成鲜明反差。开挖渣料处置不当，形成水土流失，施工机械等都将对风电场周边区域景观产生一定的冲击，增添不和谐的景色。因施工活动均在风力大的山脊地带，在风力大的山脊地带施工容易产生扬尘，在施工期间形成视觉污染等。

项目风电场评价范围内景观主要以森林为主。工程施工期间将不可避免地影响风电场周边区域景观的整体性。因此建设过程中，应对风机点位选取、施工道路的选线、施工场地选择做出统筹考虑，以“大限度保存原有景观”为基础进行开挖和弃渣，贯彻绿色风电的理念，加强施工管理，严格环境监理，加强植被恢复和景观设计，增强人工设施与自然景观的相融性。在采取这些措施的前提下，随着施工结

束，施工道路、风机平台周边等区域的植被逐步恢复，这种影响将会慢慢减弱，部分区域甚至消失。

风机运行对周边景观的影响。由于风机体量相对较小，不会影响到风电场所在山体的山形和山势。但风机建成后直立于山顶之上，形成多个风电机组阵列，使风机及道路分布的山脊周边景观的连续性遭到破坏，原本单一的大山、森林背景上形成多个异质点，与周加景观形成鲜明的反差；从景观协调角度而言，在原来森林的自然景观为主体的背景中，增添“风机”这种人工景观，无疑会使人产生一种突兀的感觉，但不会对景观的整体美感造成影响，且随着距离增加，这种感觉会慢慢变小，直到消失。另一方面，在静态的景观中，风机的旋转运动使原本单一的景观出现一些变化和动感，似乎也会使人产生一种全新的，不同于以往的感受。其存在能否被人所接受，很大程度具有一定的主观性。但风电场在施工过程中对自然景观造成的破坏是客观存在的，必须在方案设计、工程施工和运行管理等各阶段高度重视，尽可能缩小破坏范围，强化施工管理，采取多种措施恢复施工留下的痕迹，增强人工设施与自然景观的相融性。

## **2、运营期环境空气影响分析**

风电属于清洁能源，风电场自身运行不产生废气污染物。本工程不新增劳动定员，运维依托一期工程运维人员管理，员工居住于一期工程升压站内，即本工程运营期无新增废气产生，对环境空气无影响。

## **3、运营期水环境影响分析**

本工程不新增员工，无新增废水，运维依托一期工程运维人员管理，员工居住于一期工程升压站内。运行期产生的生活污水经升压站内化粪池及一体化污水处理设施处理后用于站内绿化及周边林地浇灌，不外排，对周边地表水环境影响较小。

## **4、运营期噪声环境影响分析**

由于本工程依托一期工程的升压站及主变压器等，本次评价不对升压站的噪声影响进行预测，仅对本工程的风电机组进行噪声预测。

风力发电机组在运转过程中产生的噪声来自叶片扫风产生的空气动力噪声和机

组内部机械运转产生的机械噪声，其中以空气动力学噪声为主。本工程主要采用 10 台单机容量为 5.0MW 的风电机组，运行期单台风机噪声声功率按 105dB(A)考虑，轮毂距地面 125m，由于各风电机之间距离均大于 400m，距离较远，不考虑机群间的影响。每个风电机可视为一个点声源，对单台风电机噪声衰减进行预测。

本项目风机叶轮直径为 220m，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）及国内外相关研究，由于风机叶片体量较大，当预测点距风机较近（水平距离小于 2 倍风轮半径，即  $d \leq 2R$ ）时，噪声测量值不能用点声源模型进行较好地模拟；当预测点距风机较远（ $d > 2R$ ）时，风电机组叶片噪声符合点声源模型。因此，本工程采用半自由声场的点声源衰减公式对距风机 220m 范围外的噪声影响进行预测，具体计算公式如下：

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

式中： $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_{AW}$ —点声源 A 计权声功率级，dB(A)；

r—预测点距声源的距离，（m）。

根据上述噪声预测模式，单台风机运行噪声随距离衰减的预测结果详见下表。

**表 4-4 单台风机（水平）噪声预测结果 单位：dB(A)**

| 距声源距离（m） | 220  | 250   | 300  | 350  | 400  | 450  | 500   |
|----------|------|-------|------|------|------|------|-------|
| 预测值      | 50.2 | 49.04 | 47.5 | 46.1 | 44.9 | 43.9 | 43.02 |

在不考虑地形因素、植被阻挡条件下，在距离风机 400m 外，风机对区域环境噪声的贡献值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准的要求，即昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)的要求。本工程离风机最近的环境敏感点距离约为 720m，风机 400m 范围内无敏感点分布，运行期风机运行噪声对周边环境影响不大。

### 5、运营期固体废物影响分析

本项目固体废物主要为生活垃圾、一般固体废物（废旧玻璃钢、废包装物、废轴承）、危险废物（废机油、废铅酸蓄电池、废含油抹布）。

#### （1）一般固体废物

一般工业固体废物主要为营运期间报废的设备和配件等检修废物，产生量很少。本项目依托一期工程的升压站，不新增员工，不新增生活垃圾，产生的生活垃圾依托一期工程进行处理，生活垃圾定期清运至当地垃圾收集点，由当地环卫部门指定的场所统一处理；本工程风电机组等主要设备及各类建材安装或使用后产生少量的废弃包装箱（袋）和废旧玻璃钢，统一回收后外售给废品收购公司综合利用；废轴承由厂家回收处置。

## （2）危险废物

### ①废机油

风力发电场运行期检修过程中会产生少量废机油，废机油主要为风力发电机润滑油，根据类比其他风力发电场相关资料，风力发电机组运行稳定性很好，项目每年预计1台风机因故障需检修，废机油的产生量约为10kg/a·台，则废机油的产生量为0.01t/a。根据《国家危险废物名录》（2025年版），废弃的废润滑油属于危险废物，危废类别为HW08（废矿物油与含矿物油废物），废物代码为：900-249-08（其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物），集中收集后暂存于一期工程升压站内的危废暂存间，定期交由有资质的单位处置。

### ②废含油抹布

项目在机械设备保养维护时，会产生废弃的含油抹布，更换产生废弃的含油抹布约0.02t/a。根据《国家危险废物名录》（2025年版），废弃的含油抹布属于危险废物HW08（废矿物油与含矿物油废物），危废代码为：900-220-08，经收集暂存于一期工程升压站内的危废暂存间后交由有资质的单位进行处置。

### ③废铅酸蓄电池

本项目风电场35kV箱式变压器和220kV升压站变压器配置的蓄电池属于铅酸蓄电池，使用寿命约为5年，即5年更换一次，产生量约为0.2t/次。根据《国家危险废物名录》（2025年版），废铅酸蓄电池属于危险废物HW31（含铅废物），危废代码为：900-052-31。更换时由厂家根据《废铅酸电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2020）要求进行收集并拉走处理，不暂存。

运营期项目危险废物产生及处置情况详见下表：

表 4-5 危险废物产生与处置情况汇总表

| 序号 | 固废种类   | 产生环节    | 危废种类 |            | 产生量<br>(t/a) | 处置方式                         |
|----|--------|---------|------|------------|--------------|------------------------------|
|    |        |         | 类别   | 危废代码       |              |                              |
| 1  | 废机油    | 风机      | HW08 | 900-249-08 | 0.01         | 暂存于一期工程升压站内的危废暂存间后交由有资质的单位处置 |
| 2  | 废含油抹布  | 设备检修、维护 | HW08 | 900-220-08 | 0.02         |                              |
| 3  | 废铅酸蓄电池 | 升压站、箱变  | HW31 | 900-052-31 | 0.2          | 更换时收集后交由厂家处理，不暂存             |

### (3) 项目依托一期工程 220kV 升压站危废暂存间可行性分析

#### ①一期工程 220kV 升压站概况

本工程依托的一期工程升压站及运行管理中心位于风电场中部，WF12 机位与 WF13 机位之间，附近无居民点分布。该升压站拟配置 1 台 150MVA 主变压器，足够容纳项目一期二期风机总装机容量。升压站围墙内占地面积为 4550m<sup>2</sup>，升压站内建设有 35kV 预制舱、主变压器、主变架构、SVG 预制舱及户外设备、事故油池、办公室、生活间、监控室、工具舱、档案舱、备品备件舱、GIS、架构、1#接地站用变及接地电阻成套设备等。升压站出入口朝西南，220kV 出线向西。

整个升压站分为生产区和办公生活区两部分。办公生活区包括消防水泵、生活间、办公室、监控室、化粪池及一体化污水处理设备，布置在整个站区的西北面。出入口正对站区主干道，整个站前区采用铺装广场与绿化相结合的方式布置。生产区位于生活区南部，主要建构筑物有主变压器、出线构架、SVG、接地变、事故油池等。

#### ②一期工程 220kV 升压站危废暂存间依托可行性分析

一期工程的升压站内的危废暂存间将严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求施工建设，危废暂存间采取防风、防晒、防雨、防漏、防渗等措施，危险废物分区贮存，油桶存放区设置导流沟和收集池，设置专人负责定期

检查，设立管理台账和管理制度。另外，项目危险废物的收集、贮存、运输需按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求，对周边环境影响较小。

本项目危险废物产生量较少，可依托一期工程 220kV 升压站的危废暂存间进行暂存，并定期及时交给有危险废物处置资质的单位进行处置。

### 6、运营期光影影响分析

本风电场拟安装 10 台单机容量为 5.0MW 的风电机组，风机轮毂高度 125m，叶片长度（叶轮半径）110m。风机叶片在运转时将在近距离内产生频闪阴影和频闪反射，长时间近距离观看会使人产生眩晕感，同时风机的旋转闪烁阴影如投射到人群活动区域，亦会产生感官上的不适影响。

风机光影的影响范围主要有风机的阴影长度决定，阴影长度计算公式如下：

$$L=D/tgh_0$$

式中：

$L$ —阴影长度，m；

$D$ —风机高度，m；

$h_0$ —太阳高度角，°。

$$h_0=90-(l+23.5)$$

式中：

$h_0$ —太阳高度角，°；

$l$ —风电场地理纬度，°。

据计算，风电场的太阳高度角为 40.5°，考虑地形高差，计算距离风机最近的居民点处的风机阴影长度，详见下表。

表 4-6 风机运行噪声对环境保护目标影响预测相关参数表

| 预测点 | 高程 (m) |               | 与风机位置关系 (m) |     | 风机参数 (m) |      | 风机高度 (m) | 太阳高度角(°) | 阴影长度 (m) |
|-----|--------|---------------|-------------|-----|----------|------|----------|----------|----------|
|     | 居民点    | 风机            | 水平距离        | 高差  | 轮毂高度     | 叶轮半径 |          |          |          |
| 赤竹岭 | 418    | 735<br>(WF01) | 720         | 317 | 125      | 110  | 552      | 40.5     | 646.31   |

|          |     |                     |     |     |     |     |     |      |        |
|----------|-----|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|--------|
| 螺丝源<br>村 | 373 | $\frac{667}{(BX1)}$ | 820 | 294 | 125 | 110 | 554 | 40.5 | 648.65 |
|----------|-----|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|--------|

根据计算结果，风机最大阴影长度约为 648.65m，本工程风机与周边居民点均超过 700m，因此本项目产生的光污染对当地居民影响很小。

### 7、运营期电磁环境影响

本工程依托全州凤凰岭风电场项目一期工程的升压站，因此全州凤凰岭风电场一期项目升压站、220kV 输电线路工程均不在本次评价范围内。风机箱变及集电线路运行过程中也会产生一定的工频电场、工频磁场。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）100kV 以下电压等级的交流输变电设施可豁免评价，因此本项目 35kV 风机箱变及集电线路设施产生的电磁可豁免评价。

### 8、环境风险分析

#### （1）环境风险物质

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 B，本工程主要风险物质为风机维修过程产生的废机油。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废机油属于危险废物。检修产生的废机油出现泄露事故若不能够及时处理或处理不当泄漏至外环境，会造成一定环境污染，废弃含油抹布等危险废物如不妥善处置，也可能对区域内的土壤、地下水等造成一定影响。

#### （2）环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，计算所涉及的危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。根据下列公式计算本项目环境风险潜势：

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q<sub>1</sub>，q<sub>2</sub>，…，q<sub>n</sub>—每种危险物质的量最大存在总量，t；

Q<sub>1</sub>，Q<sub>2</sub>，…，Q<sub>n</sub>—每种危险物质的临界量，t；

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I。

当  $Q \geq 1$  时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

针对企业的生产情况，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本工程涉及的环境风险物质储存情况如下表所示。风机废机油产生量约为 0.01t。

表 4-7 环境风险物质与临界量

| 物质名称       | 储存位置  | 实际最大储存量 (q) | 临界量(Q) | q/Q      |
|------------|-------|-------------|--------|----------|
| 废机油        | 危废暂存间 | 0.01t       | 2500t  | 0.000004 |
| $\Sigma Q$ |       |             |        | 0.000004 |

经上表计算可知，企业涉及的风险物质  $\Sigma Q = 0.000004$ ，属于  $Q < 1$ ，项目环境风险潜势为 I。

（2）评价等级

表 4-8 评价等级工作表

| 环境风险潜势 | IV、IV+ | III | II | I      |
|--------|--------|-----|----|--------|
| 评价工作等级 | 一      | 二   | 三  | 简单分析 a |

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、环境风险防范措施等方面给出定性说明，见附录 A。

根据上表可知，项目风险评级工作等级为简单分析。

建设项目环境风险简单分析内容详见下表。

表 4-9 建设项目环境风险简单分析内容表

|                          |  |               |    |               |
|--------------------------|--|---------------|----|---------------|
| 建设项目名称                   | 全州凤凰岭风电场项目二期工程   |               |    |               |
| 建设地点                     | 广西桂林市全州县大西江镇、文桥镇交界一带山脊   |               |    |               |
| 地理坐标                     | 东经   | 111°4'34.371" | 北纬 | 26°13'25.725" |
| 主要危险物质及分布                | 机油、废机油均位于危废暂存间内。   |               |    |               |
| 环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等) | 机油、废机油属于液态危险废物，在收集、储存、运输过程可能使得物料泄漏、火灾等事故，从而导致项目周边环境空气质量、所在区域地表水环境质量下降。   |               |    |               |
| 风险防范措施要求                 | 依托一期工程升压站内的危废暂存间，废机油存于危废暂存间，防止无关人员接触、进出危废暂存间。若废机油少量洒漏，立即用废纸或棉纱擦干净，带废油或棉纱集中送到危险废物暂存间按危废处置。若其大量洒漏，即用棉纱吸收，再用木粉处理带油地面，产生的废木粉和废棉纱送到危险废物暂存间按危废处置。危废暂存间的地面采用黏土铺底、再铺上水 |               |    |               |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>泥硬化，起到防渗防漏的作用，危废暂存间渗透系数 <math>K \leq 10^{-7} \text{cm/s}</math>，四周设置围堰。</p>   |
|  | <p><b>填表说明：</b></p> <p>本项目位于广西桂林市全州县大西江镇、文桥镇交界一带山脊，项目主要风险物质为风机废机油，项目风险等级较低，在日常生产过程，做好存储工作，禁止明火靠近危废暂存间，并在周围明显位置放置消防灭火工具，项目风险对环境的影响在可接受范围内。</p> <p><b>(3) 环境风险影响分析</b></p> <p>项目废机油等在存储过程中，由于人为失误、管理不善等可能造成废机油泄露，若外泄的废机油处理不当或防渗不足而会朝着地势低洼处流淌，泄露油进入土壤，造成土壤、地下水环境污染。</p> <p>泄露废机油挥发进入空气环境，造成大气环境污染；如遇明火可能引发火灾、爆炸事故，事故废水可能流入外环境污染周边地表水，事故废气可能污染周围环境空气。</p> <p><b>(4) 环境风险防范措施及应急要求</b></p> <p>①为风机齿轮箱配有带高效油过滤器和油冷却器的润滑系统，能防止油洒落在地表。</p> <p>②风机装有强迫风冷外循环水冷却器，可在 40℃ 的环境下使油的温度保持在 65℃ 以下，能够降低漏油现象。</p> <p>③加强运维人员的风险防范意识，对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象，可以最大程度减少风车维修与运行期机油对环境的影响。运维人员须及时妥善处置和处理维护过程中可能产生的少量落地油，及时进行彻底回收，以免污染土壤和地下水。</p> <p>④危废暂存日常维护检修产生的废油，且废油由油桶暂存，泄露风险较小。项目通过配备相应应急物资、制定突发环境事件应急预案并定期开展演练等措施，可进一步降低事故的风险及突发环境事件应对能力。</p> <p><b>9、运营期地下水环境、土壤环境影响</b></p> <p>本项目属于风力发电，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 A，项目类别为 IV 类，本项目可不开展地下水环境影响评价。</p> |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，项目类别为 IV 类，本项目可不开展土壤环境影响评价。</p> <p>因此本项目基本不会对地下水及土壤环境造成污染。</p>  |
| <p style="writing-mode: vertical-rl;">选址选线环境合理性分析</p> | <p>本项目选址于广西桂林市全州县大西江镇、文桥镇交界一带山脊，本工程征用的土地类型主要是林地，经调查风机主要布置在地势较高及风能集中的区域，本工程离风机最近的环境敏感点距离约为 720m，运营期不会对近距离居民的生活造成影响。</p> <p>（1）风电机组（含箱变）选址合理性分析</p> <p>风力发电项目中主要工程为风机，风机的选址关系到场内公路、集电线路等选址，而风机位置主要依赖于风能资源分布特征，风机选址具有特殊性，因此风机多布置在地势较高且风能集中的区域。本工程布置的 10 台风机多位于海拔高的山脊处，施工检修道路布置基本沿地形山脊线延伸至各台风机。本工程风机选址区不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区；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区域，以及文物保护单位。</p> <p><u>项目永久占地和临时占地均不在生态保护红线内，项目建设不影响生态保护红线的管护要求。本工程风机和场内道路对生态保护红线进行了合理避让，均位于生态保护红线范围外，工程用地不占用基本农田，占地范围内不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、森林公园、风景名胜区、文物保护单位、饮用水源保护区等环境敏感目标。施工期及运行期严格按照本报告提出环保措施要求，可将生态保护红线的影响降至最低。</u></p> <p>工程运营期风电场无废水、废气产生；根据相关预测结果，风电场单台风机在距风机水平距离 400m 外的噪声贡献值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求，由于最近的居民点与本工程风机间的距离较远，且受地形高差因素以及地面植被阻隔，因此项目运行噪声对当地居民基本无影响。<u>经计算，风机阴影长度约为 648.65m，本工程风机与周边居民点超过 700m，因此拟建项目产生的光污</u></p> |

染对当地居民影响很小。风机噪声影响距离为 400m，本项目风机距离最近的环境敏感点距离约为 720m，风机 400m 范围内无敏感点分布，因此风机选址工程不存在制约性环境因素。每台风电机组平台内配套布置一台箱式变电器，采用一机一变，箱式变压器选址不涉及环境敏感区，不涉及国家重点保护野生动植物等。

综上所述，从环境角度上看，在严格采取相应的环境保护措施后，本工程风机机位布置基本合理。

### （2）弃渣场设置合理性分析

根据本项目水土保持报告，本工程按地形、风机分布、施工特点和 交通运输等情况，沿线共设置了 11 处弃渣场，均布设于场内道路旁便于施工中场内新建道路和风机弃渣的运输和堆放。弃渣场周边 300m 范围均无居民点。弃渣场占地类型均主要为林地，不涉及耕地及早地的占用。弃渣场占地范围内不涉及国家重点保护野生植物、不涉及国家重点保护野生动物栖息生境。弃渣场基本分布在景观要求较低的区域，渣场周边 300m 范围内无村庄和建筑物，弃渣场下游无民房、农田等敏感点，渣土流失悬浮物经过山地林草植被的拦蓄和过滤，不会对下游水体造成影响；渣场选址均不涉及泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害区，场地周边山坡稳定性较好，也不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区，不涉及生态保护红线，同时避开了居民点等敏感点，选址符合环境保护及水土保持的要求。综上所述，弃渣场位置布设合理。

### （3）场内道路布置合理性分析

本项目新建场内道路共计 6.94km，临时占地 10.81hm<sup>2</sup>，场内道路全部为临时占地。场内道路主要为接入各风机位而修建的施工检修道路，均分布在山体上。场内道路路基场平时在开挖边坡坡脚设排水边沟，回填边坡坡脚设护脚墙，对土质边坡考虑植草或铺草皮护坡，岩质边坡喷播植草护坡，土质边坡撒播草籽，土质陡边坡垂直绿化护坡。通过做好道路两旁的排水设施及挡墙护坡工程措施，可防止山体滑坡等地质灾害。在落实水保提出的植被恢复措施的情况下，水土流失将会得到控制，可减少生态的破坏。

根据现场踏勘，场内新建道路征地范围内无保护敏感问题，道路选线避开耕地、远离居民；项目场内道路可满足工程施工运输要求。本项目场内道路施工活动时通过严格控制在征地红线范围内，对地表及植被的扰动和损坏较小，道路施工对环境的影响较小，因此施工道路选线合理。

#### （4）表土堆放场布置合理性分析

本工程风力发电场区、道路工程区、集电线路区和弃渣场等施工开挖剥离的表土，考虑到在施工结束后肥沃的表土可作为绿化覆土用，拟设置临时表土场集中堆放，本工程共设置 7 个临时表土堆放场。

风电场建设具有风机塔架点分散的特点，且风机多位于山丘顶部，道路工程区路线跨度较长，地形起伏较大，施工产生的临时弃方不便集中堆放，拟将风力发电场区及道路工程区开挖的表土放置于表土堆放场。工程设置的表土堆放场均不涉及生态保护红线、水源保护区等环境敏感区。

为减少表土堆放场新增占地影响，表土堆放场尽量设置在风机周边的道路占地区内。由于风机建设区大都位于山脊，基础开挖的临时堆土基本不受山间冲沟冲蚀影响，主要考虑降雨引起的临时裸露堆土的面蚀和沟蚀以及大风天气引起的风蚀影响。为防止堆存的表土向堆存区域外流失，在表土堆放场坡脚用编织土袋挡墙进行挡护；为防止堆存表土风蚀，表土采用彩条布进行覆盖。表土堆放场区域周边山坡稳定性较好，临时堆土区域周边无大型地表水干扰，为了方便后期施工，表土堆放区域采用装土编织袋挡墙及临时苫盖，周边设置临时排水导流系统。表土堆放场临时堆土将占压和破坏部分植被，可在施工结束后采取植被恢复措施减缓其影响。

综上所述，本工程设置的临时表土堆放场均在工程建设区内，无新增永久占地，且占地不涉及自然保护区、生态保护红线、水源保护区等环境敏感区，本项目的表土堆放场的布置是合理的。

#### （5）集电线路选线合理性分析

本工程集电线路采用直埋电缆的方式，集电线路与场内道路施工相结合，电缆沿场内道路内侧敷设，本工程集电线路总长度为 32.52km。本工程集电线路路径减少了

线路长度，减少因电缆开挖造成对生态环境的破坏。项目集电线路位于水源地保护区、生态保护红线、自然保护区、基本农田等环境敏感区范围范围外，地埋段沿施工道路敷设施工扰动范围较小，其施工不会对生态保护红线的环境产生不利影响，本集电线路路径方案对环境影响较小。

因此，从环保角度看，本工程集电线路选线合理可行。

## 五、主要生态环境保护措施

|  |   |
|--|---|
| <b>施<br/>工<br/>期<br/>生<br/>态<br/>环<br/>境<br/>保<br/>护<br/>措<br/>施</b> | <p><b>1、施工期生态环境保护措施</b></p> <p><b>(1) 生态保护红线保护措施</b></p> <p>本项目风机机位、场内道路、集电线路均不在生态保护红线范围内，但施工边界较近，其中距生态保护红线边界最近的风机为 BX1，距离约 6m；BX1 风机场内道路施工边界距离生态保护红线距离均为 2m。</p> <p>在施工图设计上已通过优化调整避免涉及生态保护红线边界范围，风机塔平台的场地平整基则以生态保护红线边界为基准，不进入生态保护红线和分水岭为原则。但由于以上标段选址选线毗邻生态保护红线边界，若施工期间防治不得当，项目的建设会对生态保护红线造成环境影响。应做好施工前的施工指导措施和施工期的环保措施，因此应严格按照以下工程措施开展相应环保工程措施：</p> <p>(1) 施工前措施：首先施工前必须对施工方开展培训，重点强调对生态保护红线边界侧施工区域的关注，让施工方严格按照避让其分水岭汇水区的布点施工。应做到施工前在现场依据分水岭山脊线设置明确的分水岭标识，特别是以分水岭为基准边界的风机平台的施工边界，必须设置分水岭标识，引导施工方在风机平台平整场地施工时，严格控制施工区域和施工范围，禁止随意扩大施工区域，不得进入分水岭施工或随意弃土。</p> <p>(2) 施工期措施：</p> <p>建议以上施工区施工应安排的非雨天进行施工，风机塔平台施工前，根据分水岭标识的位置，平台四周应修建工程措施，包括截（排）水沟、沉淀池等，确保风机塔基及平台施工用地范围内的径流含泥雨水经截排水沟收集后，经沉淀池进行沉淀处理和土工布过滤后，最终经排水沟排向分水岭山体背向一侧，用于林地浇灌，不得排入其汇水区范围。以上施工区场内道路施工前在路堑坡面以上修建截水沟，将上方向的雨水拦截，避免对道路施工开挖面冲刷形成泥水；在路堤坡面下方向设置排水沟，在汇水处设置沉淀池，沉淀池排放口设置土工布对雨水进行过滤；在道路路堑一侧、与</p> |
|--|---|

山体相接处设置排水边沟，将汇水引入路堤坡面侧的沉淀池处理，最终经排水沟排向水岭山体背向一侧，用于林地浇灌，不得排入其汇水区范围。

以上施工区施工开挖面土层应及时夯实，施工开挖边坡在雨天用苫布进行遮盖，施工开挖的土石方立即装车清运出施工场地，不得在施工区堆存。

### （3）施工期监理要求

项目施工前应确定环境监理单位，施工期应开展环境监理工作。严格要求环境监理单位在施工期间严格监督施工过程中环境保护措施的落实，特别是临近生态保护红线边界的风机塔及施工道路，是否严格按照施工图避开分水岭开展施工。要求环境监理不定期对施工工地进行环境保护巡查，重点加大对临近生态保护红线的风机塔及施工道路的巡查，监督“三同时”中“同时施工”制度的有效落实，并对施工单位在施工过程中的环境保护措施落实情况、施工区及周边地区的环境状况、工程建设监理的现场监管情况等进行检查，就检查中发现的问题及时通知建设单位，并提出改进措施要求，跟踪直至问题解决。若发现施工范围跨越了生态保护红线边界，应向施工方下达《环境监理通知书》，整改完工后，由建设单位、工程监理、环境监理等相关单位检查认可。

## （2）植被保护措施

### ①合理避让措施

施工活动要保证在征地红线范围内进行，在不影响交通运输的前提下，吊装平台、临时施工占地应尽量选择在场内道路区，或缩小范围，以减少对草地和林地的占用。工程临时堆土场、材料堆场等临时占地应当尽量选在选在植被较好的林地之外，最好选择植被覆盖较少的灌丛或杂草，以减少对林地的损破坏。施工过程严禁随意压占、扰动和破坏地表植被。

### ②减缓措施

#### 1) 边坡防护

山区风电场的风机基础、吊装平台开挖填筑边坡较多，是土料随意滑落、土壤流失的重要部位，边坡可视性显著，所以需做好边坡防护工作。根据工程区域边坡

地质特点，采取不同的边坡防护措施，具体如下：

#### a.岩质边坡

对于岩质边坡，由于其坡面岩性大，主要由岩石构成，因此植物生长环境差，不宜直接进行植被栽植，必须采用工程措施与植被恢复相结合的方式：对于高度较低的边坡，应在坡脚设置一定高度的挡墙，挡墙内侧栽植乔灌木对坡面进行一般遮挡，同时在坡脚、坡顶客土栽植攀援植物，逐步对岩石坡面进行绿色覆盖；对于高度大、坡度陡的边坡，应采用砌筑护坡、挡墙、格构、锚固等工程治理手段确保坡面稳定，然后采用客土栽植易生、耐旱的小灌木或草本植物进行绿色覆盖（对于比较稳定的岩质坡面也可直接进行凿眼客土栽植）。

#### b.类土质边坡

对于类土质边坡，应依据其边坡土石比例，针对土石坡面和风化岩坡面不同特点，合理采用植被护坡和工程防护技术措施：对于高度较低的边坡，应在坡脚和坡面设置挡墙、种植池，栽植乔灌木、地被植物和攀援植物，多层次对坡面进行绿色覆盖；对于高度大、坡度陡的边坡，应采用草皮护坡、植生带护坡、土工格室植草护坡、植被混凝土护坡等方式进行绿色覆盖（对于坡面稳定性差的边坡应首先设置护坡等防护措施）。

#### ③土质边坡

对于土质边坡主要采用植物防护方式，选用适应性强、抗逆性强，生长迅速、易繁殖，养护简单、粗放型管理的多年生乔木、灌木、藤木、花卉和草本植物等，恢复山体绿色植被。

#### 2) 弃土处置

施工期应尽可能减少土石方的开挖以及树木的砍伐，减少施工废弃土石方的产生；及时清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆压植被，同时采取护坡、挡土墙等防护措施；在借土填筑路基时，做好填挖平衡；就近利用洼地、道路内弯堆积废方并做好挡墙等水土保持设施。本项目废弃土石方将运至规划建设 11 个弃渣场进行堆存；弃渣场将建设相应的截排水和拦挡措施，以减少弃渣产生的水土流失。

### ③恢复与补偿措施

建设单位依法办理林地征用手续，缴纳相应的林地征用补偿费。对被工程占用的林地，建议林业部门根据当地林业发展规划，在本行政区域内进行造林补偿，保证现有林地面积不减少。

### ④管理措施

1) 建设单位和施工单位应及时上报工程施工方案 and 环境保护实施方案，严格按照施工方案进行施工。禁止超计划占用土地和破坏植被，土石方开挖料及时回填，废弃土石方必须运到指定的位置进行堆放，严禁沿道路及风机机位两侧山坡倾倒。

2) 采取有效措施预防森林火灾，在工程建设期，更应加强防护。在施工区施工场地旁等竖立防火警示牌，严格控制用火；设立专人进行专项检查和监督，并配置一定的灭火装置备用，以预防和杜绝森林火灾发生。风电场巡视人员应注意林区火灾等安全隐患。

3) 由于本项目道路在运营期仅作为定期巡检道路，利用率较低，因此建议建设单位在工程施工结束投运后，将场区道路移交地方政府或相关职能部门，由其对道路进行相关的运行和维护。道路运行管理部门应对道路进行定期巡检，对不稳定的道路边坡进行维护和加固，排除滑坡和塌方隐患。

## (3) 野生动物保护措施

### ①避让措施

施工场地设置避让茂密的林木或灌木区域；施工活动避让冲沟、洼地等两栖动物的栖息地；本工程修建施工道路时，应尽量利用原有的道路，减少新通道的开辟，以减少对植被的破坏；场内道路穿越林地时，选择在林区的边缘穿过，以避免形成新的隔离带。

### ②减缓措施

1) 通过宣传教育，提高施工人员的保护意识，严禁施工人员捕猎野生动物。

2) 施工期间，夜间灯光容易吸引鸟类撞击，施工期尽量控制光源使用量，对光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量。

3) 运行期如果碰到有大雾、暴雨或大风的夜晚，风电场室外的照明尽量最小化，尽量不要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，照明最好不要使用钠蒸汽灯，避免照明光源对鸟类的影响。

4) 鸟类和兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，晨、昏和正午避免高噪音作业，禁止夜间施工。

5) 施工期间加强堆料场、临时弃土场防护，加强施工人员的各类卫生管理，避免生活垃圾、生活污水的直接排放，减少污染，最大限度保护动物生境。

6) 在风机的叶片、塔架和架空线路的护套上涂上能吸引鸟类注意力的反射紫外线涂层和颜色醒目的警戒色，避免鸟类撞击风机、塔架和集电线路。

7) 在鸟类迁徙季节高峰期（4月至5月上旬，9月下旬至10月），应停止夜间施工，减少对迁徙鸟类的可能伤害。

8) 对工人进行保护鸟类的教育，使他们自觉爱护鸟类，禁止他们借助灯光捕捉候鸟；发现异常鸟撞事件后要及时报告给鸟类监测部门。

### ③恢复与补偿措施

1) 工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，以减少生境破坏对动物的不利影响。每个风机塔施工完成后，对其临时占地合理绿化，对场内道路进行植被恢复，仅留出巡检道路宽度，尽快恢复动物生境。

2) 工程运行后开展至少5年的风电场区候鸟迁徙情况监测和巡护工作，根据5年内监测的结果对风机运行时间进行调整，如在鸟类迁徙季节如发现风机运行严重影响到鸟类的生存，则必须及时采取风机停运或拆除等调整措施。

### ④管理措施

制定相关规则，避免施工人员和运行维护人员伤害野生动物。

1) 加强对施工人员进行野生动植物资源和生态环境的保护意识的宣传教育，以便提高施工人员在施工过程中生态环境保护意识；制定相关规则，遵守林区管理规定，避免施工人员和运行维护人员伤害野生动物。严禁施工人员捕猎野生动物。

- 2) 树立宣传牌、警示牌，明令禁止施工人员和外来人员捕猎野生动物。
- 3) 对于施工过程中发现的兽类幼仔、鸟卵（蛋）或幼鸟，交给当地林业部门的专业人员处理，不得擅自处理。
- 4) 合理安排施工机械的运作方式和作业时间，禁止在夜间（20:00 至次日 7:00）进行施工作业，尤其要避开在大风、阴雨多雾天气的夜间施工作业活动，以避免施工照明光源对鸟类的影响，照明最好不要使用钠蒸汽灯。
- 5) 对工人进行保护鸟类的教育，使他们自觉爱护鸟类，禁止他们借助灯光捕捉候鸟；发现异常鸟撞事件后要及时报告给鸟类监测部门。
- 6) 在工程运营期应加强对工程区域候鸟迁徙情况进行跟踪观察，在候鸟迁徙季节（每年的 4 月、5 月、9 月、10 月）每天巡护，监测并记录鸟类伤亡数量，现场拍摄受伤、死亡鸟类照片，并将监测报告报当地环保局备案。风电场内设立野生动物救护站点，配备基本救护材料和药品，如若发现受伤鸟类及时告知野生动物保护站进行救护，与当地林业局建立候鸟监测、救护、联动机制。

#### **（4）水土保持措施**

根据工程施工规划布置以及水土流失特点，本工程划分为风力发电场区、场内道路区、集电线路区、弃渣场的水土流失防治分区。

##### **1) 风力发电区**

风力发电场区的水土保持措施主要考虑覆土、浆砌石排水沟、施工临时防护措施及施工结束后的植物措施。

①平衡施工：风电机组基础场地平整、土石方开挖与混凝土浇注的进度必须按比例进行。先期进行的场地平整和土石方开挖的基座数量以不影响混凝土浇筑为准，不能预留过多。因为平整的场地植被已遭破坏，表层土壤疏松，预留时间过长，势必遭受当地大风侵蚀的频率增大，加大风蚀的危害。

②作业场地面积应控制在一定范围之内，因为作业场地扩大会造成更大面积的植被破坏和土壤表层的破坏，造成风沙侵蚀增强。

③风机基础植被恢复，在风机基础表面回填 0.3m 厚的表土，并进行绿化。

## 2) 道路工程区

①场内道路设计应本着多填少挖原则安排道路位置，避免开挖“U”字型的路槽。

②场内道路设置截、排水沟，在场内道路的路基设置排水沟，浆砌石排水沟设为矩形断面。在挖方边坡上部设置截水沟。

③道路两侧进行绿化，应栽植防风固沙的灌木，不宜栽植高大乔木，植物的种类可因路段的环境不同而有区别。

## 3) 集电线路区

①对设计施工方案进行优化避让，尽量减少施工造成的植被破坏。

②开挖电缆时，挖掘沟槽的土方应堆放在沟槽走向的迎风一侧。

③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。

## 4) 弃渣场

弃渣场施工弃渣前在弃渣场下游坡脚设置 M7.5 浆砌石挡土墙，在弃渣场四周和平台设置浆砌石截排水沟，排水沟末端设置沉沙池，对于临时堆放在弃渣场一角的剥离表土采用装土编织袋拦挡并采用密目网临时覆盖防护，施工结束后进行绿化覆土，弃渣场坡面撒播草籽，弃渣场顶面种植水土保持林，林间撒播草籽。

### (5) 弃渣场生态保护措施

本项目施工前进行表土剥离，剥离的表土堆放于各弃渣场周边平缓处，用于后期回覆；堆渣前在渣场坡脚设置浆砌石挡土墙，在弃渣场四周和平台设置浆砌石截排水沟，排水沟末端设置沉沙池，对于临时堆放在弃渣场一角的剥离表土采用装土编织袋拦挡并采用密目网临时覆盖防护，施工结束后进行绿化覆土弃渣场坡面撒播草籽，弃渣场顶面种植水土保持林，林间撒播草籽恢复植被。

### (6) 表土堆放场生态保护措施

表土堆土场施工前期在表土堆土场堆土坡脚周边设置梯形装土编织袋结构的临时拦挡墙，临时拦挡墙外侧设置梯形土质结构的临时排水沟，在排水沟末端设置梯形土质结构的临时沉沙池，临时堆土过程及堆土完毕遇雨时对堆土采用密目网临

时覆盖，施工结束后清理场地进行植被绿化。

## 2、施工期大气环境保护措施

施工期大气污染源主要是施工扬尘和施工机械废气排放。其污染防治措施如下：

### 1) 施工扬尘

根据《广西 2024 年度大气污染防治实施计划》（桂环发〔2024〕16 号）对施工扬尘采取以下措施：

①使用污染物排放符合国家标准的运输车辆和施工设备，严禁使用报废车辆和淘汰设备。

②施工过程中使用临时堆土、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料堆场须设置适当高度的围挡。围挡低端应设置防溢座，围挡之间及围挡应与防溢座之间无缝隙；临时少量堆放应采用防尘布苫盖，围挡高度不低于 1.8m，围挡下方设置不低于 20cm 高的防溢座以防止粉尘流失，任意两块围挡以及围挡与防溢座的拼接处都不能有大于 0.5cm 的缝隙，围挡不得有明显破损的漏洞；防尘布或遮蔽装置的完好率必须大于 95%。

③对进出施工场的车辆进行限速；运送材料的车辆在运输建筑材料时，不得装载过满，使用防尘布遮盖，防止沿途洒落，造成二次扬尘。运输道路地面进行硬化、定期洒水降尘。施工场地定期洒水，防止产生大量扬尘，在大风天加大洒水量及洒水频次。

④施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑材料，应及时清运。若在工地内堆置时间长，则覆盖防尘布、防尘网，并定期喷水压尘。

⑤施工机械必须定期维护和检查，加强管理，采用符合标准的低硫燃料。

⑥避免在春季大风季节以及夏季暴雨时节施工，尽可能缩短施工时间，提高施工效率，减少地表裸露的时间。遇有大风天气时，应避免进行挖掘、回填等大土方量作业并采取喷水抑尘措施。

⑦对出入工地且车身、车轮粘有泥土的车辆到项目周边洗车场所进行清洗，以防止泥土污染周边环境。

⑧对于新建的场内道路，道路施工边界设置围挡；施工道路路基形成后，及时碾压、洒水，以保持湿润状态。施工单位需配备简易洒水车对施工场地和道路洒水，每天多次洒水。施工区通过设立施工围挡、定期场地洒水降尘、砂石料临时堆放加盖篷布等措施后有效降低扬尘的源强和阻断其传播途径，确保施工期扬尘对周边环境的影响降至最低。

## 2) 机械废气

- ①运输车辆严禁超载运输，避免超过车载负荷而使尾气排放量上升。
- ②加强对施工机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，避免因机械保养不当而导致的尾气排放量增大，对于排放量严重超标的机械应禁止使用。

## 3、施工期水环境保护措施

项目施工期废水主要包括施工废水和生活污水。

①项目施工废水设置截排水沟和沉砂池，施工废水经沉淀处理后回用于施工场地洒水除尘，不排放。

②尽量不在雨天施工，在施工区设置临时围挡、排水等措施，在临时堆料场设置篷布遮盖、编织土袋围挡等。

③施工材料等不宜堆放在地表水体附近，堆料场不应设置在地表水体周边，以免材料由于管理不慎被径流冲刷进入地表水体，造成水体 SS 的增加，影响水质。

④施工结束要做好水土保持工作，恢复被破坏的植被和裸露区域，防止水土流失进入地表水，导致水体水质悬浮物含量上升。

⑤项目施工期间，建设单位已在全州县文桥镇租赁一栋民房作为项目部，用于办公及生活用地，因此施工人员产生的生活污水纳入当地生活污水处理系统。

## 4、施工期声环境保护措施

为使施工期厂界噪声能够满足标准要求，建设单位仍应严格按照环境噪声污染防治管理的有关规定，采取以下措施：

①必须采用低噪声的施工机械和先进的施工技术，以达到控制噪声的目的。施

工中应采用低噪声新技术，使噪声污染在施工中得到控制。同时施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护。

②在风机、箱式变压器等设备安装时做好各类接口连接，减少火花及电晕放电噪声，并加强日常维护，保证风机等大噪声部件运行良好降低噪声。

③合理布局施工现场，将等高噪声布设在项目中部，减少施工期噪声影响。避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部累积声级过高。

④合理安排施工时间、合理规划施工场地，禁止在午间、夜间进行产生噪声的施工作业，但因抢修、抢险作业，或生产工艺要求及其他特殊情况必须连续作业的除外。因生产工艺要求及其他特殊情况须在午间、夜间进行施工作业的，应当事前取得建设行政主管部门的午间、夜间施工意见书，并公告附近的居民。

⑤加强运输车辆的交通管理，当运输车辆经过居民点附近路段时，限速行驶，并禁鸣高音喇叭。

#### **5、施工期固体废物环境保护措施**

施工期固体废弃物主要为废弃土石方、废弃包装箱（袋）以及施工人员的生活垃圾。

①针对不同施工工段开挖产生的土石方采取相应的措施，尽量就地平衡土石方，减少弃土方的产生。

②临时弃土堆放于施工区内的临时堆土场，并遮盖塑胶布或帆布，设置装土麻袋拦挡，堆土场周边设置临时排水导流系统，施工后期用作回填和绿化覆土，并对临时堆土场进行植被恢复。

③场内道路施工过程中，加强环境监理，禁止向道路侧坡倾倒渣土，特别是道路坡下有水（或季节性有水）的冲沟路段，避免下泄倾土对周边水体水质造成影响。

④废弃包装箱（袋）统一回收后外卖给废品收购站综合利用。

⑤施工场地内设置垃圾桶集中收集施工人员的生活垃圾，由施工单位定期清运，运至附近的垃圾转运站进行处置。

### 1、运营期生态环境保护措施

(1) 对被工程占用的林地，建议林业部门根据当地林业发展规划，积极协助建设单位进行造林补偿，保证现有林地面积不减少。

(2) 植被恢复应以恢复至施工前原貌为远期目标，采用项目区内常见乔、灌、草物种，参照修复区域周边群落结构特征进行植被群落重建。植被恢复时，在“适地适树、适地适草”的原则下，选择本地适生的树、草种，注意“乔灌草”结合，避免引种外来物种。

(3) 运行期如果碰到有大雾、暴雨或大风的夜晚，风电场室外的照明尽量最小化，尽量不要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，照明最好不要使用钠蒸汽灯，避免照明光源对鸟类的影响。

(4) 工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，以减少生境破坏对动物的不利影响。每个风机塔施工完成后，对其临时占地合理绿化，对场内道路进行植被恢复，仅留出巡检道路宽度，尽快恢复动物生境。

(5) 采取必要的措施降低鸟类物理撞击的几率，优化机型选择，使用中等功率且旋转较慢的风机。

(6) 在鸟类迁徙季节高峰期（4月至5月上旬，9月下旬至10月），在发生大雾、阴雨的夜晚发现风机对迁徙鸟类造成撞击伤害，则停止风机运行。

(7) 工程运行后开展至少5年的风电场区候鸟迁徙情况监测和巡护工作，如在鸟类迁徙季节如发现风机运行严重影响到鸟类的生存，则必须及时采取风机停运等调整措施。

### 2、运营期环境空气保护措施

本工程运营期风机无废气产生，本工程不新增劳动定员，运维依托一期工程运维人员管理，员工居住于一期工程升压站内，即本工程运营期无新增废气产生，对环境空气无影响。

### 3、运营期水环境保护措施

本工程不新增员工，无新增废水，运维依托一期工程运维人员管理，员工居住

于一期工程升压站内。运行期产生的生活污水经升压站内化粪池及一体化污水处理设施处理后用于站内绿化及周边林地浇灌，不外排，对周边地表水环境影响较小。

#### **4、运营期声环境保护措施**

为了进一步减少运行期间噪声对项目周边环境的不良影响，建设单位应采取一定的噪声防治措施，应从声源和噪声传播途径两个环节上降低噪声：①选用低噪声设备，可通过对风机叶片靠近叶尖部分加装后缘锯齿、优化变桨角度等方式降噪；②运行期间加强对设运行管理，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

#### **5、运营期固体废物保护措施**

本项目运营期固废废弃物应采取以下污染防治措施：本工程依托一期工程的升压站，不新增员工，不新增生活垃圾，产生的生活垃圾依托一期工程进行处理，生活垃圾定期清运至当地垃圾收集点，由当地环卫部门指定的场所统一处理；本工程风电机组等主要设备及各类建材安装或使用后产生少量的废弃包装箱（袋）和废旧玻璃钢，统一回收后外售给废品收购公司综合利用；废轴承由厂家回收处置。

项目危险废物包括废机油、废铅酸蓄电池、废含油抹布。废铅酸蓄电池在更换时收集后交由厂家处理，不在场区暂存；废机油、废含油抹布收集暂存在升压站内的危废暂存间后定期委托有资质的单位运走处置。本工程依托的一期危废暂存间位于升压站西北角，占地面积为 10m<sup>2</sup>，本工程与一期工程产生的危废相同，无需在危废间内新增储存区域，贮存能力能够满足本工程产生的危险废物。

本项目的危险废物严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）、《废铅酸电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2020）要求进行收集、暂存、转运处置。危废贮存库采取防风、防晒、防雨、防漏、防渗等措施，危险废物分区贮存，设置专人负责定期检查，设立管理台账和管理制度等，固体废物对周边环境影响较小。

其他

## 1、环境管理及监测计划

### (1) 环境管理

组织制定企业内部的环境保护管理规章制度，检查环保设施的运行状况，作好日常记录；做好环保设施运行记录台账、一般固废及危险废物转移台账等。

### (2) 环境监测计划

本工程依托一期工程的升压站，运营期由一期升压站运营管理部进行管理，一期升压站配备了相应专业的管理人员，污染源（升压站的噪声、电磁环境）监测要求均依托一期工程的监测计划。

#### ①施工期环境监测计划

本项目施工期由工程建设单位负责环境监测计划的组织实施；工程施工期环境监测点位、监测项目、监测因子、监测频率及组织实施等详见下表。

表 5-1 施工期环境监测计划表

| 监测项目 | 监测指标                 | 监测位置                    | 检测频率                                 | 实施机构         | 管理单位               |
|------|----------------------|-------------------------|--------------------------------------|--------------|--------------------|
| 环境空气 | TSP、PM <sub>10</sub> | 施工期高峰期在<br>施工区设置监测<br>点 | 在施工高峰期进行 1<br>次监测，每次监测 7<br>天        | 有资质的<br>监测单位 | 桂林市全<br>州生态环<br>境局 |
| 地表水  | SS、COD、<br>石油类       | 冲沟处各设置 2<br>个监测断面       | 在施工高峰期各 监<br>测 1 次，连续监测 3<br>天       |              |                    |
| 施工噪声 | Leq(A)               | 在施工场地外<br>400m 处设置      | 施工期各监测 1 次，<br>连续监测两天，每天<br>昼、夜各 1 次 |              |                    |

#### ②运营期环境监测计划

本项目运营期由工程建设单位负责环境监测计划的组织实施；工程运营期环境监测位置、监测项目、监测因子、监测频率及组织实施等详见下表。

表 5-2 运营期环境监测计划表

| 监测项目 | 监测因子   | 监测位置                      | 监测频率                                | 实施机构         | 管理单位               |
|------|--------|---------------------------|-------------------------------------|--------------|--------------------|
| 运营噪声 | Leq(A) | 选择典型风机及<br>风机断面进行衰<br>减监测 | 运营期监测 1 次，连<br>续监测两天，每天<br>昼、夜各 1 次 | 有资质的<br>监测单位 | 桂林市全<br>州生态环<br>境局 |

### (3) 生态环境监测

本工程生态环境监测内容为工程区域附近植被分布情况，野生动植物的种类、数量以及施工前后树木砍伐、植被破坏及其恢复状况；走访人群活动相对频繁的工程地段，调查工程建成投运前后生态环境受影响的变化情况，确保工程建设不会造成不可逆的影响，在竣工环保验收时开展一次生态调查。

本评价建议在工程运行后建设单位委托相关生态调查单位开展施工期和营运初期5年的鸟类监测（尤其是针对候鸟的监测）和巡护工作；并对工程区域候鸟迁徙情况进行跟踪观察，在候鸟迁徙季节（每年的4月~5月、9月~10月）高频巡护，监测并记录鸟类伤亡数量，现场拍摄受伤、死亡鸟类照片，受伤鸟类及时送往当地林业局野生动物保护站。由建设和运营单位负责生态监测的组织实施，可委托有相应能力的第三方单位进行生态环境监测。

#### 1) 监测内容

植物监测：种类及组成、典型群落、种群密度、覆盖度、外来种、重点保护种等；动物监测：种类、分布、密度和季节动态变化；重点保护野生动物的种类、数量、栖息地、觅食地等。动物监测的重点放在鸟类，一是观测鸟类撞击死亡率，以验证迁徙通道的有无。如在场内发现受伤的鸟类，送交当地林业站统一管理或放生，并研究鸟撞的原因，记录发生撞击的鸟类种类，进行存档，并采取相应的保护措施。二是监测其迁徙路线、高度、觅食、停歇等活动特征。

#### 2) 监测方法

##### ①植物监测

本项目使用样方法对植物进行监测，根据各样线群落面积确定设置的样地数量，着重调查植物的垂直和水平分布、植物物种。样地的选取原则如下：

- a) 在确定的分布区内选取分布均匀有代表性的典型地段；
- b) 样地地形、土壤等立地因子及植物种类分布均质；
- c) 群落结构相对完整；

d) 样地面积根据不同物种的生活型设置：乔木(100m×100m)、灌木(20m×20m)、草本(5m×5m)；

e) 样地周围相同立地条件下设置对比样地。

此外，监测过程中应密切关注外来入侵种的种类、数量、入侵速度。

### ②动物监测

两栖类和爬行类动物监测：采用样方法监测两栖类和爬行类动物种类、数量和分布等。

鸟类监测：采用样线法、样点法和直接计数法监测鸟类种类、数量和分布等

兽类监测：采用样线法、红外相机拍照监测兽类种类、数量和分布等。

### 3) 鸟类监测

#### ①监测时间

风电场施工期迁徙季开展一次鸟类监测。

建成后开展5年完整年度的迁徙季鸟类监测，在候鸟迁徙季节（每年春季4月、5月，秋季9月、10月），每月或每周观测一次。根据鸟类活动高峰期确定一天中的观测时间。观测时的天气应为晴天或多云天气，雨天或大风天气不能开展观测。一般在早晨日出后3小时内和傍晚日落前3小时内进行观测，高海拔地区观测时间应根据鸟类活动时间做适当提前或延后。

并在运行后做好鸟类迁徙期的巡护工作，在风机日常运行维护过程中记录鸟类伤亡数量，现场拍摄受伤、死亡鸟类照片，受伤鸟类及时送往当地林业局野生动物保护站。

#### ②监测内容

主要包括种群结构、鸟类多样性、珍稀、濒危和特有鸟类资源状况生境状况、迁徙活动规律等。一是观测鸟类撞击死亡率。如在场内发现受伤的鸟类，送交当地林业站统一管理或放生，并研究鸟撞的原因，记录发生撞击的鸟类种类，进行存档，并采取相应的保护措施。二是监测其迁徙路线、高度、觅食、停歇等活动特征。

表 5-1 鸟类监测计划一览表

| 项目期 | 监测时段 | 监测内容                     | 监测计划   |
|-----|------|--------------------------|--|
| 运行期 | 第1年  | 鸟类群落组成及变化、活动特征，迁徙规律及鸟击情况 | 非迁徙季节，每3个月1次，每次不少于3天。鸟类迁徙季节，每个月监测1次，每次不少于3天。 |

|  |         |                  |   |
|--|---------|------------------|---|
|  | 第 2~5 年 | 鸟类活动特征，迁徙规律及鸟击情况 | 鸟类的迁徙季节监测，每个月监测 1 次，每次不少于 3 天。监测频次结合场区管理巡视，可适当减少。 |
|--|---------|------------------|---|

## 2、竣工环境保护验收

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目竣工环境保护验收管理办法》、《建设项目环境保护管理条例》等规定，建设项目污染防治设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行；建设完成后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，并依法向社会公开验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。本项目“三同时”竣工验收内容详见下表。

表 5-2 项目“三同时”竣工验收一览表

| 项目   | 污染源        | 环保措施及验收内容   | 验收标准                                |
|------|------------|---|-------------------------------------|
| 废水治理 | 生活污水       | 依托一期工程升压站内的化粪池及一体化污水处理设备  | /                                   |
| 废气治理 | 食堂油烟       | 依托一期工程升压站内的油烟净化器  | /                                   |
| 噪声治理 | 风机、箱式变压器   | 设备安装时做好各类接口连接，减少火花及电晕放电噪声，并加强日常维护，保证风机等大噪声部件运行良好，定期检修相关设备设施                                     | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准 |
| 固废治理 | 生活垃圾       | 生活垃圾集中收集于垃圾桶  | 固体废物均得到合理处置，对周边环境影响较小               |
|      | 废包装物、废旧玻璃钢 | 废品收购站综合利用   |                                     |
|      | 废轴承        | 厂家回收  |                                     |
|      | 废铅酸蓄电池     | 更换时由厂家直接回收，不暂存  |                                     |
|      | 废含油抹布      | 收集存放在危险废物暂存间后定期交由有资质的单位处置   |                                     |
| 生态治理 | 生态破坏       | 风机检修维护和箱变会产生少量废机油，废机油委托有资质的单位进行处置   | 落实生态恢复措施                            |
|      |            | 主要调查占地、土石方平衡、林木砍伐等工程指标；工程建设对区域动植物的影响；临时占地恢复情况；水土流失及水保措施实施情况；工程建设对当地生态环境的影响。在候鸟迁徙季节（每年的 4 月、5 月、 |                                     |

|                  |   |                                       |      |
|------------------|---|---------------------------------------|------|
|                  |   | 9月、10月)定期巡护,观测并记录鸟类伤亡数量,现场拍摄受伤、死亡鸟类照片 |      |
| 其他               | 风险管理  | 应急管理、应急物资                             | 落实措施 |
| 环<br>保<br>投<br>资 | 本工程总投资 30000 万元,预计环保投资约 169 万元,占工程总投资的0.56%。环保投资情况详见下表。 |                                       |      |

表 5-1 项目环保投资一览表

| 项目阶段 | 环保治理措施 | 环保投资(万元)                       | 备注 |    |
|------|--------|--------------------------------|----|----|
| 施工期  | 废水     | 车辆冲洗废水处理(沉淀池)                  | 3  | 新建 |
|      | 废气     | 扬尘防治(洒水降尘、材料覆盖、设置围挡等)          | 5  | 新建 |
|      | 固体废物   | 生活垃圾由当地环卫部门统一清运处理;施工弃渣运至弃渣场堆放  | 5  | 新建 |
|      | 噪声     | 选用低噪声设备等噪声防治                   | 5  | 新建 |
|      | 生态保护   | 挡土墙、截排水沟、沉砂池、密目网苫盖等            | 65 | 新建 |
| 运营期  | 废水     | 生活污水依托一期升压站内的化粪池及一体化污水处理设施处理装置 | /  | 依托 |
|      | 废气     | 食堂油烟依托一期升压站内的油烟净化器装置           | /  | 依托 |
|      | 固体废物   | 废机油等危险废物依托一期工程升压站内的危废暂存间贮存     | /  | 依托 |
|      | 噪声     | 运行期噪声防治、日常定期检修维护               | 5  | 新建 |
|      | 环境风险   | 环境风险应急预案、风险物资                  | 6  | 新建 |
|      | 生态恢复   | 植被恢复(吊装平台、道路边坡等临时占地复绿)、生态环境监测  | 55 | 新建 |
|      |        | 环保宣传费用,设置宣传牌、警示牌等              | 5  | 新建 |
|      |        | 候鸟观测费                          | 10 | 新建 |
| 鸟类救护 |        | 5                              | 新建 |    |
| 总计   |        | 169                            | /  |    |

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

| 要素   | 施工期  |                           | 运营期  |  |
|------|--|---------------------------|--|--|
|      | 环境保护措施   | 验收要求                      | 环境保护措施   | 验收要求   |
| 陆生生态 | <p>(1) 施工前表土进行剥离, 对临时表土堆场采取采取底部修建挡土墙、截排水沟、排水沟末端建设沉砂池和堆场表面密目网苫盖等水土保持措施; 项目表土单独存放, 加强表土堆存防护和管理, 施工区域建设完成后后期回覆表土, 用于恢复植被种植或绿化。(2) 施工过程采取绿色施工工艺, 减少地表开挖和扰动。尽量减少新建场内道路, 电缆管线沿道路边敷设, 减少土地占用; 合理设置临时表土堆场、弃渣场等, 优化土地利用, 减少土地占用。(3) 为降低生态环境破坏, 项目占地尽量保留原生植被, 施工结束后优先使用原生表土和选用原生物种种植, 恢复植被和土壤, 维持物种种类和组成, 保护生态多样性, 实现生物群落的恢复, 其他临时表土堆放场、弃渣场等临时占地施工结束后进行土地复垦, 回覆表土, 复耕原地经济作物或绿化。(4) 尽量减少对动植物的伤害和生境占用。选用低噪声环保施工设备, 采取降噪措施降低施工噪声对周边野生动物的影响, 禁止夜间施工灯光对野生动物影响。(5) 加快施工进度, 对已开挖的基础加快回填, 对未能及时回填的裸露地表采取临时密目网苫盖。(6) 施工时严格控制施工范围, 特别是靠近生态保护红线处禁止雨天施工, 禁止随意扩大施工区域, 不得随意堆存弃土。施工前风机平台四周应修建工程措施, 包括截(排)水沟、沉淀池等, 确保风机塔基及平台施工用地范围内的径流含泥雨水经截排水沟收集后, 经沉淀池进行沉淀处理和土工布过滤后, 最终经排水沟排向分水岭山体背向一侧, 用于林地浇灌, 不得排入其汇水区范围; 施工区场内道路施工前在路堑坡面以</p> | <p>落实环保措施, 恢复周边绿化和植被。</p> | <p>场内道路沿线植被恢复、弃渣场植被恢复, 本评价建议在工程运行后建设单位委托相关生态调查单位开展施工期和运营期5年的鸟类监测</p> | <p>植被绿化复效果达到场址施工范围基本覆绿的要求; 不影响生态保护红线的生物多样性</p> |

|          |  |                                 |  |   |
|----------|--|---------------------------------|--|---|
|          | 上修建截水沟，将上方向的雨水拦截，避免对道路施工开挖面冲刷形成泥水；在路堤坡面下方向设置排水沟，在汇水处设置沉淀池，沉淀池排放口设置土工布对雨水进行过滤；在道路路堑一侧、与山体相接处设置排水边沟，将汇水引入路堤坡面侧的沉淀池处理，最终经排水沟排向水岭山体背向一侧，不得排入其汇水区范围 |                                 |  |   |
| 水生生态     | /  | /                               | /  | /                                       |
| 地表水环境    | 施工废水沉淀池处理后降尘回用，不外排；建设单位已在全州文桥镇租赁一栋民房作为项目部，用于办公及生活用地，因此施工人员产生的生活污水纳入当地生活污水处理系统  | 落实环保措施                          | 生活污水依托一期工程升压站的化粪池及一体化污水处理设施处理后用于站内绿化及林地浇灌，不外排                        | 落实环保措施                                  |
| 地下水及土壤环境 | /  | /                               | /  | /                                       |
| 声环境      | 合理安排施工时间，禁止夜间施工；优先选用低噪声施工工艺和施工机械   | 满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）标准 | 风机、箱式变压器等设备安装时做好各类接口连接，减少火花及电晕放电噪声，并加强日常维护，保证风机等大噪声部件运行良好，定期检修相关设备设施 | 达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1类标准要求 |
| 振动       | /  | /                               | /  | /                                       |
| 大气环境     | 汽车运输的建筑材料应加盖篷布保护，防止掉落；加强车辆保养使机械、设备状态良好；在施工区及运输路段洒水防尘设置挡板   | 落实环保措施                          | 升压站食堂油烟废气依托一期工程升压站内的油烟净化器处理  | 落实环保措施                                  |
| 固体废物     | 施工工程弃渣经集中收集运至弃渣场；施工生活垃圾收集后由施工人员定期交由环卫部门处理  | 落实环保措施                          | 生活垃圾统一收集后交由环卫部门处理；废旧玻璃钢、废包装材料回收给废品收购                                 | 落实环保措施                                  |

|      |   |   |  |             |
|------|---|---|--|-------------|
|      |   |   | 站综合利用；<br>废轴承厂家回收处理。危险废物（废机油、废铅酸蓄电池、废含油抹布等）分类收集暂存于一期工程的危险废物暂存间内，定期交由有资质的单位进行处置 |             |
| 电磁环境 | / | / | /  | /           |
| 环境风险 | / | / | 配备应急物资，制定应急预案  | 满足环境风险防范需求  |
| 环境监测 | / | / | 定期对风电场区的噪声进行监测，并进行风电场区生态调查   | 开展噪声监测、生态调查 |
| 其他   | / | / | /  | /           |

## 七、结论

全州凤凰岭风电场项目二期工程符合国家产业政策的要求；项目在建设期和营运期采取一系列控制环境影响的对策和措施，达到污染物排放要求后，区域环境质量可以满足区域环境功能区划要求，其对大气环境、地表水环境、声环境、生态环境的影响是可以接受的。

建设单位必须严格遵守“三同时”的管理规定，完成各项报建手续，落实各项环保措施，确保项目不会对所在区域的环境质量造成不良影响。项目建成后，须通过环境保护验收合格后方可投入使用，在投入使用后，应加强对风机等设备的维修保养，确保环保设施的正常运转。在落实各项生态环境保护措施并加强运营管理后，该项目对周围环境将不会产生明显的影响。从环境保护角度分析、论证，项目的选址和建设可行。