

三江古平岭风电场项目
环境影响报告书
(公示稿)

建设单位：华能（三江）新能源有限责任公司

编制单位：广西博宇生态环境有限公司

编制时间：二〇二五年四月

概 述

一、建设项目由来和特点

广西属于煤、气、油等一次能源资源匮乏的省份，水能资源较丰富，但广西大中型水电站将基本开发完毕。广西目前正以转变能源发展方式和提高发展质量为中心，以构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系为主线，以推进能源供给侧结构性改革为突破口，依托现有的核电、天然气管道和可再生能源资源，高效安全发展核电，深度开发水电，大力推进天然气应用，加快风电、太阳能、生物质能以及地热能、海洋能等可再生能源开发利用。

华能（三江）新能源有限责任公司拟于广西柳州市三江侗族自治县斗江镇、高基瑶族乡、和平乡和丹洲镇交界一带建设三江古平岭风电场项目。围绕国家“双碳”政策、广西能源结构组成特征、广西新能源发展方向及陆上风力发电发展规划，三江古平岭风电场项目的建设符合国家能源政策及广西能源发展战略，有利于缓解地区电网供需矛盾，满足地区电网电力负荷增长的要求，促进当地经济发展；同时风电资源的开发可节约常规能源资源的消耗，减少煤炭燃烧产生的污染排放量。因此，建设三江古平岭风电场项目是十分必要的。

三江古平岭风电场项目位于广西柳州市三江侗族自治县斗江镇、高基瑶族乡、和平乡和丹洲镇交界一带，地理坐标介于北纬 $25.45^{\circ} \sim 25.71^{\circ}$ ，东经 $109.61^{\circ} \sim 109.77^{\circ}$ 之间，场址范围总面积约 344km^2 。三江古平岭风电场总装机容量为 100MW ，设计安装 16 台单机容量为 6.25MW 的风力发电机组，每台风机配套安装 1 台容量为 6900kVA 的箱式变压器，建成后年上网发电量为 20341 万 $\text{kW}\cdot\text{h}$ ，年等效满负荷运行小时数为 2034 小时。由于项目仍在进一步细化勘察设计工作，道路设计未最终优化完成，同时考虑到项目征地过程可能会遇到协调失败的情况，本项目初步拟设置 22 个风机机位（包含 6 个备选机位），均纳入本次评价的主要内容。项目配套建设 1 座 220kV 升压站，配备 1 台容量为 100MVA 的主变，并预留一台 100MW 变压器扩建位置（预留的 100MW 变压器不在本次评价范围），均采用户外式布置，站内配套建设储能容量为 $20\text{MW}/40\text{MW}\cdot\text{h}$ 的储能系统。 220kV 送出线路另行评价，不在本次评价范围。本项目工程总占地 128.73hm^2 ，其中永久占地 2.13hm^2 ，临时占地 126.6hm^2 ，总投资 69716.42 万元，环保投资 1170 万元，占总投资的 1.68%。

二、环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关规定，涉及环境敏感区的总装机容量5万千瓦及以上的陆上风力发电项目，需编制环境影响报告书。本项目风电场装机容量为100MW（10万千瓦），项目升压站及新建、改扩建道路两侧200m范围内有部分村庄居民居住，新建场内道路两侧300m范围内涉及生态保护红线，属于涉及环境敏感区项目，因此，本项目应编制环境影响报告书。

华能（三江）新能源有限责任公司于2025年2月委托我公司承担本项目的环评工作（委托书见附件1），评价单位在接受委托后立即组织环境影响评价有关工程技术人员收集工程所在区域环境敏感区分布情况相关资料，并对区域敏感区进行核实，同时对沿线区域的自然环境、生态环境、敏感目标等情况进行了现场踏勘。在环评介入下，为了避让生态保护红线、天然林、国家级生态公益林、永久基本农田等敏感因素，建设单位、设计单位多次优化项目设计方案，经调整后的项目用地已不涉及生态保护红线、天然林、国家级生态公益林、永久基本农田等环境敏感区，项目选址已取得柳州市自然资源和规划局颁发的建设项目用地预审与选址意见书（附件4）以及三江侗族自治县自然资源和规划局、三江侗族自治县林业局的支持性意见（附件5、附件6）。

在确定环境影响评价工作等级的基础上，我公司制定了项目环境质量现状监测方案，并委托广西正信检测技术有限公司和广西桂宏环境监测科技有限公司对工程区域地表水环境、声环境和电磁环境现状进行了监测。在现场踏勘及调查、环境质量现状监测、征求当地主管部门意见的基础上，结合项目的实际情况，本次评价根据环境影响评价有关技术导则、规范进行了环境影响预测及评价，制定了相应的环境保护措施。在上述工作的基础上，编制完成了《三江古平岭风电场项目环境影响报告书》。

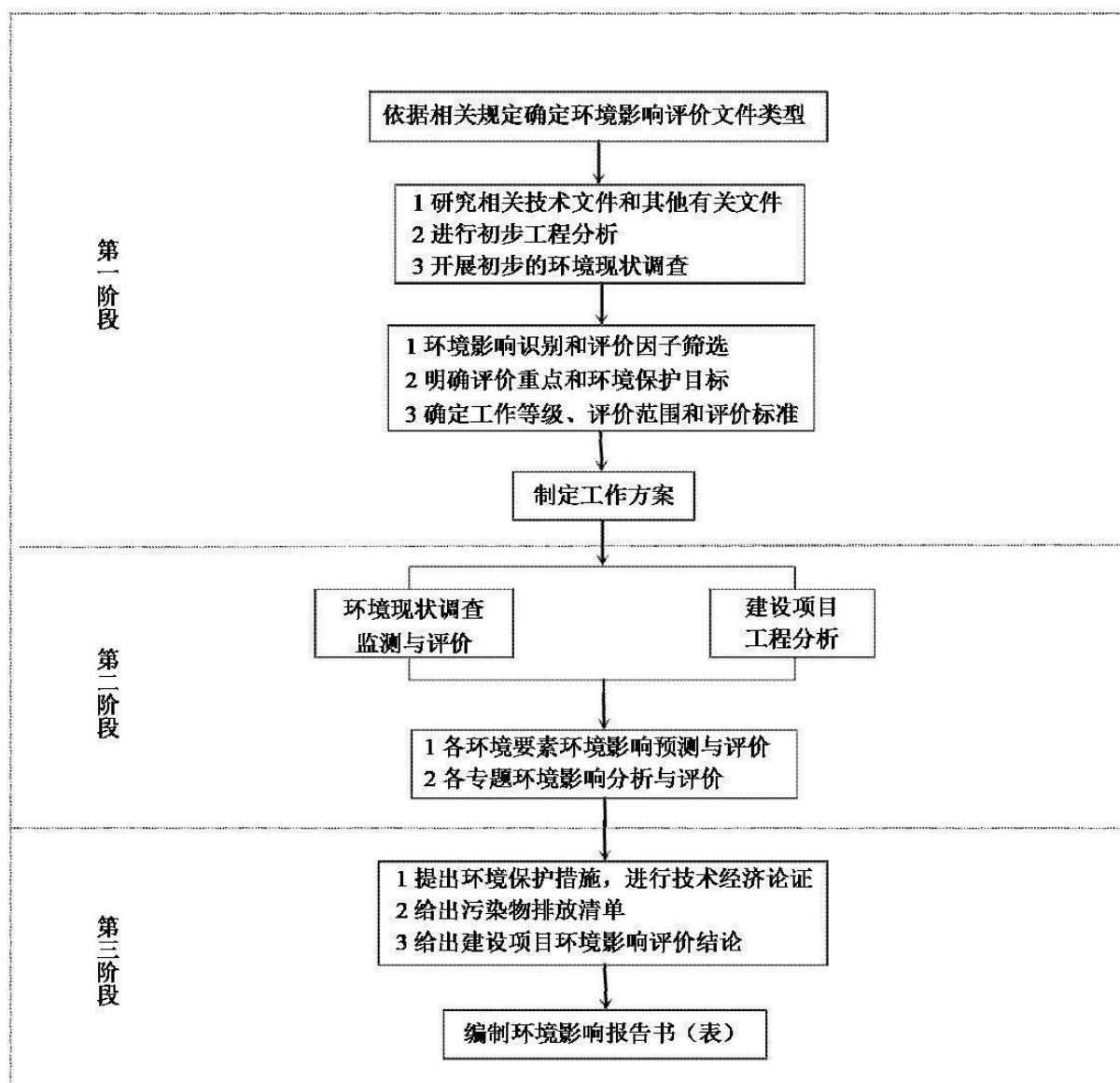


图 1 环评工作程序流程图

三、分析判定相关情况

1、环评分类管理判定

本项目为陆上风力发电项目，根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关规定，涉及环境敏感区的总装机容量 5 万千瓦及以上的陆上风力发电项目，需编制环境影响报告书。

本项目风电场装机容量为 100MW（10 万千瓦），项目升压站及新建、改扩建道路两侧 200m 范围内有部分村庄居民居住，新建场内道路两侧 300m 范围内涉及生态保护红线，属于涉及环境敏感区项目。因此，本项目应编制环境影响报告书。

2、产业政策符合性分析

本项目为山区风电场建设项目，属于清洁能源开发。根据国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“五、新能源 1.风力发电技术与应用：15MW 等级及以上海上风电机组技术开发与设备制造，漂浮式海上风电技术，高原、山区风电场建设与设备生产制造，海上风电场建设与设备及海底电缆制造，稀土永磁材料在风力发电机中应用”。本项目属于国家鼓励类建设项目。

本项目不属于《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）》（桂环发〔2022〕54 号）中的禁止准入项目，属于许可准入类项目。

本项目已被纳入《广西壮族自治区能源局关于印发 2024 年度陆上风电、集中式光伏发电项目建设方案的通知》（桂能新能〔2024〕294 号）的附件《广西 2024 年陆上风电建设方案项目清单》中。2024 年 11 月，本项目已取得柳州市行政审批局《关于三江古平岭风电场项目核准的批复》（柳审批投资核〔2024〕24 号）（附件 3）。

综上所述，项目建设与国家、地方产业政策相符合。

3、行业规范条件符合性分析

本项目不涉及自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区等区域以及沿海基干林带和消浪林带，微观上不涉及鸟类主要迁徙通道和候鸟迁徙地；项目选线已对桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线采取了有效避让，不涉及占用桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线；项目用地范围内不涉及天然乔木林（竹林）地、国家级生态公益林中的有林地；三江侗族自治县年平均降雨量为 1551.5mm，不属于年降雨量 400mm 以下区域。项目符合《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发〔2019〕17 号）、《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》、《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）、《陆域风电建设项目环境影响评价文件审批原则》（桂环函〔2018〕2241 号）、《输变电建设项目环境保护技术要求》、《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》（桂林护发〔2023〕1 号）、《全国鸟类迁徙通道保护行动方案（2021-2035）》等行业规范要求。

4、规划相符性分析

拟建风电场为纳入《广西陆上风电发展规划（2021-2030）》（广西壮族自治区发展和改革委员会，2021 年 7 月）中的风电场，与《广西壮族自治区主体功能区规划》、《广西壮族自治区生态功能区划》、《广西壮族自治区重要生态功能区划》、《广西

壮族自治区加快推进既有陆上风电、光伏发电项目及配套设施建设方案》（桂发改新能规〔2022〕229号）相关规划相符。

根据本项目用地预审与选址意见书（附件4），项目符合经广西壮族自治区人民政府批准的《三江侗族自治县国土空间总体规划（2021-2035年）》，符合城镇开发边界管控规则。本项目选址、用地与国土空间规划相衔接，因此本项目与“三区三线”是相符的。

5、与区域环境分区管控要求的相符性分析

根据《柳州市生态环境局关于印发实施柳州市生态环境分区管控动态更新成果（2023年）的通知》、《柳州市生态环境分区管控动态更新成果（2023年）》以及本项目选址智能研判报告（附件12），本项目选址不涉及生态保护红线，涉及ZH45022610003三江侗族自治县其他优先保护单元、ZH45022620003三江侗族自治县其他重点管控单元、ZH45022630001三江侗族自治县一般管控单元。

本项目已被纳入《三江侗族自治县国土空间总体规划（2021-2035年）》，项目选址符合区域生态功能区划、环境保护总体规划、行业规划等规划要求，并已取得三江侗族自治县自然资源和规划局和三江侗族自治县林业局的支持性意见（附件5、附件6）。项目用地范围内不涉及永久基本农田、天然乔木林（竹林）地、国家级生态公益林中的有林地，项目施工前依法办理林地使用行政许可手续，施工期禁止滥捕、乱采、乱猎野生动植物、禁止毁林开荒等各种损害栖息地的行为，施工结束后及时进行植被恢复。在严格采取环境保护措施之后，项目建设及营运对周边环境影响不大。因此，本项目与《柳州市生态环境分区管控动态更新成果（2023年）》相符。

6、“三区三线”相符性分析

根据三江侗族自治县自然资源和规划局《关于申请出具三江古平岭风电场项目支持性意见的复函》（附件5）可知，项目不占用永久基本农田，不占用生态保护红线；同时根据项目用地预审与选址意见书（附件4）可知，项目符合经广西壮族自治区人民政府批准的《三江侗族自治县国土空间总体规划（2021-2035年）》，符合城镇开发边界管控规则，本项目选址、用地与国土空间规划相衔接，因此本项目与“三区三线”是相符的。

四、关注的主要环境问题及环境影响

本项目关注的主要环境问题及环境影响有：

1、项目是否符合相关法律法规要求，选址是否满足相关环境功能区要求。

2、关注工程建设对桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线的影响方式、影响范围及影响程度。工程施工期及运行期产生的污染情况，以及对周边环境影响范围和影响程度，是否满足环境功能区要求。

3、工程施工期及运营期对周边的生态环境的影响范围和影响程度。

4、工程建设对区域内保护动植物的影响，风机运行对鸟类、兽类等野生动物的影响。

5、工程建设对周边村屯的影响方式和影响程度。

综上所述,本评价将从环境保护的角度论证项目选址与周围环境敏感点的协调性,针对项目可能产生的不利影响提出切实可行的污染防治措施和对策,使项目建设对环境的影响降到最低,符合环保要求。

五、环境影响评价的主要结论

三江古平岭风电场项目符合国家的产业政策、行业规范及相关规划,符合我国可持续发展能源战略,可促进地方经济的发展,是地区电网能源消耗的有益补充,具有良好的社会效益、经济效益和环境效益。项目在建设和运营过程中切实做好“三同时”制度,认真落实本报告书中提出的措施后,对环境的影响在可接受范围内。从环境保护角度分析,本项目建设可行。

目 录

1 总论	1
1.1 编制依据	1
1.2 环境影响因素识别与评价因子筛选	8
1.3 环境功能区划	13
1.4 评价标准	14
1.5 评价工作等级和评价范围	17
1.6 环境保护目标	23
1.7 评价工作重点	29
1.8 相关规划、政策相符性分析	30
2 项目概况与工程分析	56
2.1 项目概况	56
2.2 工程分析	75
2.3 方案比选论证与环评介入成果	98
2.4 选址合理性分析	102
3 环境现状调查与评价	117
3.1 自然环境概况	117
3.2 区域环境敏感目标调查概况	123
3.3 环境质量现状调查与评价	127
3.4 生态环境现状调查与评价	134
3.5 区域现有风电场调查	152
4 环境影响预测与评价	154
4.1 施工期环境影响评价	154
4.2 运营期环境影响评价	166
5 环境风险分析	196
5.1 环境风险调查	196
5.2 环境风险潜势初判	198
5.3 环境风险识别	199

5.4 环境风险分析及相关防范措施	202
5.5 环境风险应急预案	215
5.6 小结	219
6 环境保护措施及可行性分析	221
6.1 施工期污染防治措施	221
6.2 运营期污染防治措施	229
6.3 生态环境保护措施	237
7 环境经济损益分析	250
7.1 社会经济效益分析	250
7.2 环境损失分析	250
7.3 环保投资分析	251
8 环境管理和监测计划	252
8.1 环境管理	252
8.2 污染物排放清单及管理要求	256
8.3 环境监测计划	259
8.4 环境监理	262
8.5 环保设施“三同时”验收	267
9 环境影响评价结论	269
9.1 项目概况	269
9.2 环境质量现状评价结论	269
9.3 环境影响预测与评价结论	270
9.4 污染防治与生态保护措施	274
9.5 环境管理与监测计划结论	276
9.6 公众意见采纳情况说明	276
9.7 环境经济损益分析	277
9.8 综合结论	277

附录：

附录 1 评价范围典型植被样方调查表

附录 2 评价范围维管植物名录

附录 3 动物调查样线记录表

附录 4 陆生脊椎动物名录

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 升压站平面布置图

附图 4 项目周边敏感目标分布及现状监测布点图

附图 5 项目区域水系图

附图 6 项目区域水功能区划图

附图 7 项目区域土地利用现状图

附图 8 项目区域植被类型图

附图 9 项目与广西壮族自治区主体功能区划位置关系图

附图 10 项目与广西壮族自治区生态功能区划位置关系图

附图 11 项目与广西壮族自治区重要生态功能区关系图

附图 12 项目与柳州市陆域生态环境管控单元（2023 年）位置关系图

附图 13 项目与《三江侗族自治县国土空间总体规划（2021-2035 年）》的相对位置关系图

附图 14-1 项目水土保持措施设计图（1）

附图 14-2 项目水土保持措施设计图（2）

附图 14-3 项目水土保持措施设计图（3）

附图 15 项目风机基础及箱变施工示意图

附图 16 项目生态调查样方布置图

附图 17 项目调查样点样线分布图

附图 18 项目周边生态系统类型图

附图 19 项目植被覆盖度（FVC）空间分布图

附图 20-1 生态保护目标空间分布图（植物）

附图 20-2 生态保护目标空间分布图（动物）

附图 21 项目周边生态公益林分布图

附图 22 项目周边天然林分布图

附图 23 项目周边永久基本农田分布图

附图 24 项目周边生态保护红线分布图

附图 25 项目区域饮用水源地分布情况

附件

附件 1 委托书

附件 2 项目核准登记表

附件 3 柳州市行政审批局关于三江古平岭风电场项目核准的批复

附件 4 项目用地预审及选址意见书

附件 5 《关于申请出具三江古平岭风电场项目支持性意见的复函》（三江侗族自治县自然资源和规划局，2025 年 3 月 20 日）

附件 6 《关于三江古平岭风电场项目涉及林草湿“一张图”敏感因素情况的复函》（三江侗族自治县林业局，2025 年 3 月 18 日）

附件 7 柳州市三江生态环境局对《关于申请出具三江古平岭风电场项目用地支持性意见的函》的复函（柳州市三江生态环境局，2025 年 3 月 18 日）

附件 8 《关于提供三江古平岭风电场项目初步选址意见的函》（广西壮族自治区地震局，2024 年 6 月 21 日）

附件 9 三江侗族自治县文化体育广电和旅游局关于对《关于出具三江古平岭风电场支持性意见的函》的复函（三江侗族自治县文化体育广电和旅游局，2024 年 6 月 24 日）

附件 10 《关于出具三江古平岭风电场说明材料的函》（广西三江侗族自治县人民武装部，2024 年 6 月 12 日）

附件 11 环境质量现状监测报告

附件 12 关于三江古平岭风电场项目研判初步结论

附件 13 《广西壮族自治区能源局关于印发 2024 年度陆上风电、集中式光伏发电项目建设方案的通知》（桂能新能〔2024〕294 号）

附件 14 《三江古平岭风电场》水土保持方案报告书行政许可决定书（三水水保许可〔2025〕1 号）

附件 15 广西三江古平岭风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系专家论证

意见

附表

附表 1 建设项目大气环境影响评价自查表

附表 2 建设项目地表水环境影响评价自查表

附表 3 环境风险评价自查表

附表 4 建设项目土壤环境影响评价自查表

附表 5 建设项目声环境影响评价自查表

附表 6 建设项目生态影响评价自查表

附表 7 建设项目环境影响报告书审批基础信息表

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014.4.24 修订，2015.1.1 起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 第二次修正并施行）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26 第二次修正并施行）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017.6.27 第二次修正，2018.1.1 起施行）；
- (5) 《中华人民共和国水法》（2016.7.2 修正并施行）；
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.4.29 修订，2020.9.1 起施行）；
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018.8.31 通过，2019.1.1 起施行）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2010.12.25 修订，2011.3.1 起施行）；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》（2021 年 7 月修订）；
- (11) 《中华人民共和国森林法》（中华人民共和国主席令第 3 号，2019 年 12 月 28 日修订）；
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2023 年 5 月 1 日施行）；
- (13) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修改）；
- (14) 《中华人民共和国可再生能源法》（中华人民共和国主席令第二十三号，2016 年 1 月 1 日起施行）；
- (15) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2024 年 11 月 1 日施行）。

1.1.2 行政法规及政策文件

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 9 月 1 日）；
- (3) 《中华人民共和国环境保护税法实施条例》（2018 年 1 月 1 日实施）；

- (4) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2018 年 3 月 19 日修订）；
- (5) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（中华人民共和国国务院令 第 687 号，2017 年 10 月 7 日）；
- (6) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013 年 12 月 7 日修订）；
- (7) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年 2 月 6 日修订）；
- (8) 《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令 645 号，2013 年 12 月 7 日）；
- (9) 《电力设施保护条例》（国务院 2011 年 1 月 8 日第二次修订）；
- (10) 《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 736 号）；
- (11) 《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 748 号，2021 年 12 月 1 日起施行）；
- (12) 《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（国务院于 2018 年 6 月 24 日发布）；
- (13) 《中共中央办公厅国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》（2024 年 3 月 6 日）；
- (14) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（生态环境部 2010 年 12 月 22 日修正）。

1.1.3 部门规章、规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部第 16 号，2020 年 11 月 5 日修订，2021 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第七号）；
- (3) 《国家发展改革委关于印发〈可再生能源发电有关管理规定〉的通知》（发改能源〔2006〕13 号，2006 年 1 月 5 日）；
- (4) 《国家危险废物名录（2025 年版）》（2025 年 1 月 1 日起施行）；
- (5) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号，2012 年 8 月 8 日）；
- (6) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98

号，2012 年 8 月 8 日）；

（7）《关于印发〈“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案〉的通知》（生态环境部（环环评〔2022〕26 号），2022 年 4 月 2 日印发）；

（8）《关于印发“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知》（环土壤〔2021〕120 号，2021 年 12 月 29 日）；

（9）《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号，2015 年 6 月 5 日施行）；

（10）《国家突发环境事件应急预案》（国办函〔2014〕119 号，2014 年 12 月 29 日）；

（11）《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（2015 年 1 月 8 日印发）；

（12）《集中式饮用水水源保护指南（试行）》（2012 年 3 月 31 日施行）；

（13）《关于进一步加强分散式饮用水水源地环境保护工作的通知》（环办〔2010〕132 号，2010 年 9 月 26 日）；

（14）《关于进一步做好基本农田保护有关工作的意见》（国土资发〔2005〕196 号，2005 年 9 月 28 日）；

（15）《环境保护部办公厅关于进一步加强分散式饮用水水源地环境保护工作的通知》（2010 年 9 月 26 日施行）

（16）《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令 35 号，2015 年 1 月 1 日起施行，2016 年 9 月 22 日修订）；

（17）《国家林业局和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（国家林业和草原局（林资发〔2019〕17 号））；

（18）《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，2021 年 9 月 13 日）；

（19）《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）；

（20）《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局、农业农村部 2021

年公告第 15 号)；

(21) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号, 2019 年 1 月 1 日)；

(22) 《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》(自然资规〔2021〕2 号)；

(23) 《中国生物多样性红色名录—高等植物卷(2020)》(生态环境部 中国科学院公告 2023 年 第 15 号)；

(24) 《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷(2020)》，(生态环境部 中国科学院公告 2023 年 第 15 号)；

(25) 《国家重点保护野生动物名录》(国家林业和草原局、农业农村部 2021 年公告第 3 号)；

(26) 《国家重点保护野生植物名录》(国家林业和草原局、农业农村部 2021 年公告第 15 号)；

(27) 《陆生野生动物重要栖息地名录》(第一批)(国家林业和草原局公告(2023 年第 23 号))；

(28) 《重点管理外来入侵物种名录》(2023 年 1 月 1 日起施行)；

(29) 《中国第一批外来入侵物种名单》(环发〔2003〕11 号, 2003 年 1 月 10 日)；

(30) 《中国第二批外来入侵物种名单》(环发〔2010〕4 号, 2010 年 1 月 7 日)；

(31) 《中国第三批外来入侵物种名单》(公告 2014 年 第 57 号, 2014 年 8 月 20 日)；

(32) 《中国自然生态系统外来入侵物种名单(第四批)》(公告 2016 年 第 78 号, 环境保护部办公厅 2016 年 12 月 20 日印发)；

(33) 《排污许可管理办法》(生态环境部令第 32 号)；

(34) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》(自然资发〔2023〕234 号)。

1.1.4 地方性法规、规章及规范性文件

(1) 《广西壮族自治区环境保护条例》(2019 年 7 月 25 日)；

(2) 《广西壮族自治区野生动物保护条例》(2023 年 7 月 1 日起施行)；

- (3) 《广西壮族自治区大气污染防治条例》（2019年1月1日）；
- (4) 《广西壮族自治区水污染防治条例》（2020年5月1日）；
- (5) 《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》（2017年1月8日）；
- (6) 《广西壮族自治区土壤污染防治条例》（2021年7月28日）；
- (7) 《广西壮族自治区固体废物污染环境防治条例》（2022年7月1日实施）；
- (8) 《广西壮族自治区古树名木保护条例》（2017年6月1日）；
- (9) 《广西壮族自治区生态环境厅突发环境事件应急预案》（2024年6月20日）；
- (10) 《广西壮族自治区野生植物保护办法》（2016年9月26日修正）；
- (11) 《广西壮族自治区重点保护野生动物名录》（2025年）；
- (12) 《广西壮族自治区重点保护野生植物名录》（2023年）；
- (13) 《广西壮族自治区人民政府关于公布广西壮族自治区重点保护野生植物名录的通知》（桂政发〔2023〕10号）；
- (14) 《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失重点预防区和重点治理区的通知》（桂政发〔2017〕5号）；
- (15) 广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西加强新时代水土保持工作实施方案的通知（桂政办发〔2023〕28号）
- (16) 《广西壮族自治区实施<中华人民共和国森林法>办法》（2016年11月30日修订）；
- (17) 《广西壮族自治区实施<中华人民共和国水法>办法》（2021年5月26日修订）；
- (18) 《广西壮族自治区实施<中华人民共和国土地管理法>办法》（HJ 169-2018）；
- (19) 《广西壮族自治区重点保护野生植物名录》（桂政发〔2023〕10号）；
- (20) 《广西水功能区划（修订）》（2016年8月）；
- (21) 《广西壮族自治区生态功能区划》（桂政办发〔2008〕8号）
- (22) 《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）》（桂环发〔2022〕54号，2022年12月19日）；
- (23) 《广西生态保护红线监管办法（试行）》（桂自然资规〔2023〕4号，2023年7月27日）；
- (24) 《广西壮族自治区环境保护区关于印发陆域风电建设项目环境影响评价

文件审批原则的通知》（桂环函〔2018〕2241号，2018年9月26日）；

（25）《广西壮族自治区建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法（2025年修订版）》（桂环规范〔2025〕2号，2025年4月3日）；

（26）《广西壮族自治区生态环境厅关于印发广西2024年度水、大气、土壤污染防治工作计划的通知》（桂环发〔2024〕16号）；

（27）《广西壮族自治区“十四五”规划》（桂环发〔2022〕8号）；

（28）《广西壮族自治区土壤污染防治高质量发展“十四五”规划》（桂环发〔2022〕7号）；

（29）《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西生态环境保护“十四五”规划的通知》（桂政办发〔2021〕145号）；

（30）《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》（桂林护发〔2023〕1号）；

（31）《广西壮族自治区重点生态功能区县产业准入负面清单调整方案》（2024年4月16日）；

（32）《广西壮族自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（桂政发〔2020〕39号，2020年12月7日）；

（33）《广西壮族自治区生态环境厅关于印发实施广西壮族自治区生态环境分区管控动态更新成果（2023年）的通知》（桂环规范〔2024〕3号，2024年8月2日）

（34）《柳州市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（柳政规〔2021〕12号）；

（35）《柳州市生态环境局关于印发实施柳州市生态环境分区管控动态更新成果（2023年）的通知》（柳环规〔2024〕1号，2024年12月16日）

（36）《柳州市人民政府办公室关于印发〈柳州市能源发展“十四五”规划〉的通知》（柳政办〔2022〕47号，2022年5月20日）；

（37）《柳州市人民政府关于印发柳州市“十四五”节能减排综合实施方案的通知》（柳政发〔2023〕1号，2023年1月4日）；

（38）《柳州市水功能区划》。

1.1.5 技术导则

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 土壤环境》(试行)(HJ964-2018)；
- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (9) 《环境影响评价技术导则 生物多样性影响》(DB45/T 1577-2017)；
- (10) 《环境影响力评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)；
- (11) 《声环境功能区划分技术导则》(GB/T 15190-2014)；
- (12) 《生物多样性观测技术导则 鸟类》(HJ710.4-2014)；
- (13) 《生物多样性观测技术导则 两栖动物》(HJ710.6-2014)；
- (14) 《生物多样性观测技术导则 爬行动物》(HJ 710.5-2014)；
- (15) 《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》(HJ710.3-2014)；
- (16) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)；
- (17) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)；
- (18) 《地表水环境质量监测技术规范》(HJ 91.2-2022)；
- (19) 《污水监测技术规范》(HJ91.1-2019)；
- (20) 《生态环境状况评价技术规范》(HJ 192-2015)。

1.1.6 其他依据

- (1) 环评委托书；
- (2) 《三江古平岭风电场项目可行性研究报告》；
- (3) 《三江古平岭风电场项目水土保持报告书》及其行政许可决定书；
- (4) 《三江古平岭风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告》；
- (5) 业主提供的其他相关资料；
- (6) 项目环境质量现状监测报告；
- (7) 三江古平岭风电场项目生态调查报告(广西绿金生态科技有限公司)。

1.2 环境影响因素识别与评价因子筛选

1.2.1 环境影响因素识别

根据项目污染源分析识别出的环境影响因子、建设项目所处区域的环境特征，以及国家和地方有关环保标准、规定所列控制指标，对本项目环境影响因素识别见下表：

表 1.2-1 项目环境影响识别一览表

阶段	影响类别		可能产生的环境影响	主要污染物	影响特点
施工期	环境空气		土石方开挖、道路、风机施工、升压站建筑物施工产生的扬尘，物料运输产生的扬尘、尾气	TSP、SO ₂ 、CO、NO _x	间断性、暂时性影响
	声环境		施工及运输产生的噪声	噪声	间断性、暂时性影响
	水环境		施工人员生产和生活废水	COD、NH ₃ -N、SS、动植物油	间断性、暂时性影响
	固体废物		施工人员生活垃圾、施工建筑垃圾、施工期临时弃土、永久弃渣	/	间断性、暂时性影响
	生态环境		风电场区永久占地和占用或破坏植被、改变用地性质	/	持续性、长期性影响
			风电场区临时占地破坏植被、改变用地性质	/	持续性、暂时性影响
			施工活动影响野生动物栖息	/	持续性、暂时性影响
			施工活动扰动土地造成水土流失	/	持续性、暂时性影响
运营期	地表水		升压站生活污水和含油废水对地表水的影响	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、石油类	持续性、长期性影响
	环境空气		升压站厨房油烟	油烟	间断性、长期性影响
	噪声		升压站及风机设备运行噪声	噪声	持续性、长期性
	电磁环境		升压站电气设备运行产生的电磁场	工频电场、工频磁场	持续性、长期性影响
	固体废物		升压站员工生活垃圾、设备维修产生的一般工业固废和危险废物	生活垃圾、检修废物、废变压器油、风机废油液、废含油废抹布、废铅蓄电池	间断性、长期性影响
	光		风机叶片在运转时在近距离内产生的频闪阴影和频闪反射	/	持续性、长期性影响
	生态环境	鸟类	对鸟类迁飞产生影响	/	持续性、长期性影响
		兽类	风机噪声对野生动物的驱赶	/	持续性、长期性影响
	环境风险		升压站生活污水和变压器含油废水、风机维修废油、变压器事故废油	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、石油类	间断性、长期性影响

1.2.2 评价因子筛选

根据项目工程污染源分析识别出的环境影响因子、建设项目所处区域的环境特征，以及国家和地方有关环保标准、规定所列控制指标，筛选出的评价因子见表 1.2-2。

表 1.2-2 环境现状评价因子和预测因子一览表

环境要素	评价阶段	现状评价因子	预测评价因子、影响分析
环境空气	施工期	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃	TSP、CO、NO ₂
	运营期		/
地表水环境	施工期	水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、总磷、总氮、石油类等	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、石油类
	运营期		
声环境	施工期	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
	运营期		
电磁环境	运营期	工频电场、工频磁场	工频电场、工频磁场
光	运营期	/	风机运转产生的频闪阴影和频闪反射
生态环境	施工期	植物区系、植被类型，植物群落结构及演替规律，群落中的关键种、建群种、优势种；动物区系、物种组成及分布特征；生态系统的类型、面积及空间分布；重要物种的分布、生态学特征、种群现状、迁徙物种的主要迁徙路线、迁徙时间，重要生境的分布及现状等	植被覆盖度变化，重要物种的活动、分布及重要生境的变化，生境连通性及破碎化程度变化，生物多样性变化，生态系统结构和功能变化，生物入侵风险
	运营期		物种分布范围、种群数量、行为，生境质量、连通性，生物群落的物种组成和群落结构，生物多样性，自然景观完整多样性、完整性

1.2.3 生态评价因子筛选

根据项目的施工、运行情况，结合项目环境功能和各类环境因子的重要性和可能受影响程度，在环境影响识别的基础上，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）。

由表 1.2-3 可以看出，本项目对自然、生态和社会环境均产生一定影响。按照影响程度大小及其他相关因素，各评价因子的重要性可分为三类：

（1）本项目在施工期和运行期对评价区生态环境、区域水土流失的影响显著，应作为重点评价内容。

（2）本项目工程对生态体系、植被覆盖度、兽类鸟类栖息地、生境等生态环境因子的影响较重要，也应开展较详细评价，明确其影响程度。

（3）本项目对地表水环境、声环境、电磁环境等其它环境因子的影响程度相对较

小，可作为相对次要的评价内容。

表 1.2-3 本项目生态评价因子筛选表

时段	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期	物种	分布范围、种群数量、行为等	风机、升压站等永久占地造成植被破坏，造成植物个体数量减少；直接影响	长期、不可逆	弱
			风机施工场地、集电线路、道路施工等临时占地造成植被破坏；直接影响	短期、不可逆	弱
			施工活动、机械噪声等会驱逐野生动物，使施工区域的动物被迫暂时迁移到适宜的环境中去栖息和繁衍，使得周边野生动物个体数量减少；直接影响	短期、可逆	弱
	生境	生境面积、质量等	风机基础施工、升压站施工、道路施工区等临时占地破坏植被，改变野生动物栖息环境；直接影响	短期、不可逆	弱
			施工活动、噪声等影响野生动物的活动栖息生境；直接影响	短期、可逆	弱
	生物群落	物种组成等	工程占地破坏植被，项目风机、升压站等建设改变原有的土地利用方式，将破坏占地区植物群落；直接影响	短期、不可逆	弱
			施工活动、噪声等对野生动物行为产生干扰，迫使其迁移，造成周边区域动物种群数量的减少；直接影响	短期、可逆	弱
	生态系统	生物量、生态系统功能等	工程永久和临时占地造成植被损失，引起局部区域植被覆盖度、生产力、生物量的降低，施工干扰驱使野生动物迁移等，可能引起生态系统功能的减弱；直接影响	短期、不可逆	弱
	生物多样性	物种丰富程度	工程占地引起局部植被损失，造成植物物种个体和种群数量的减少；施工干扰驱使野生动物迁移，生境破碎会使动物分布发生改变，使动物个体、种群数量减少，可能对局部区域生物多样性造成影响；施工过程中可能会将外来入侵物种带入工程所在区域，从而影响原生物种的种群数量；直接影响	短期、可逆	弱
	自然景观	完整性等	工程施工局部破坏地表植被、地貌破坏，易造成施工扬尘、水土流失等视觉污染，对局部区域景观造成影响；直接影响	短期、不可逆	弱
运营期	物种	分布范围、种群数量、行为等	场内道路的建设会增加破坏林区内植被和植物资源的可能性，并使外来物种入侵成为可能；间接影响	长期、可逆	弱
	生境	生境质量、连通性等	风机为点状分布，不会对生境造成线性切割，不会对迁移两栖爬行及兽类的生境和活动产生明显的阻隔；间接影响	长期、可逆	弱
	生物群落	物种组成、群落结构等	风电场运营期，因临时占地而消失的植物个体将会逐渐通过自然更新的方式或人工种植的方式逐渐恢复；部分野生动物会返迁回原分布地，但由于工程建设导致原有各类栖息地面积减小，会对动植物群落造成一定影响；间接影响	长期、可逆	弱
	生物多样性	物种丰富度等	风机为点状分布，占用面积很小，对生态系统格局的影响很小；间接影响	长期、可逆	弱

时段	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
	自然景观	景观完整多样性、完整性等	风电场项目建成后，风机将形成新的景观斑块，增加生态景观斑块的数量，提高了沿线生态景观的多样性程度，但也加大了整体生态景观的破碎化程度，对于自然景观产生一定的影响；间接影响	长期、不可逆	弱

1.3 环境功能区划

1.3.1 环境功能区划

1.3.1.1 环境空气功能区划

本项目位于广西柳州市三江侗族自治县斗江镇、高基瑶族乡、和平乡和丹洲镇交界一带，项目所在区域进行未环境空气功能区划。项目周边为农村地区，依据《环境空气质量标准》（GB 3095-2012），项目所在区域为二类环境空气质量功能区。

1.3.1.2 地表水功能区划

本项目所在区域地表水体主要为板六河（又称白杲河、白稿河）。根据《柳州市水功能区划》，本项目区域的板六河河段属于“板六河融安—三江保留区”，水质目标为III类。

1.3.1.3 声环境功能区划

本项目所在区域主要为乡村郊外，该区域尚未划分声功能区划，根据《声环境功能区划分技术规范（GB/T15190-2014）》、《声环境质量标准》（GB 3096-2008），项目区域属于1类声环境功能区。

1.3.1.4 生态功能区划

根据广西壮族自治区重要生态功能区分布图（附图11），本项目位于9大重要生态功能区中的“桂西北山地水源涵养与生物多样性保护重要区”。其生态保护和建设重点为：加大封山育林力度，恢复退化自然植被特别是天然林，提高山地森林生态系统服务功能；加强自然保护区建设和管理，构建生态廊道，改善栖息地环境；继续实施退耕还林、农村生态能源建设、小流域综合治理；禁止陡坡开垦和过度放牧；防治外来入侵物种；综合整治库区水环境污染。

根据广西生态云建设项目准入研判系统《关于三江古平岭风电场项目研判初步结论》（附件12）及叠图分析，本项目永久用地、临时用地均不涉及生态保护红线，项目与桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线（ZH45022610001）最近距离约26m，详见章节“3.2.5 生态保护红线”。

1.4 评价标准

1.4.1 环境质量标准

1.4.1.1 大气环境质量标准

项目区域为二类环境空气功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改清单具体见表 1.4-1。

表 1.4-1 《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）标准（摘录）

标准名称	标准级别	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)						
		污染物	SO ₂	NO ₂	TSP	PM ₁₀	CO (mg/m^3)	NO _x
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及修改单	二级标准	1 小时平均	500	200	/	/	10	250
		24 小时平均	150	80	300	150	4	100
		年平均	60	40	200	70	/	50

1.4.1.2 地表水环境质量标准

项目区域的板六河水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）规定的Ⅲ类水质标准。具体见下表：

表 1.4-2 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）（摘录）

序号	项 目	Ⅲ类标准值
1	pH	6~9
2	溶解氧	≥ 5
3	化学需氧量（COD）	≤ 20
4	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	≤ 4
5	氨氮	≤ 1.0
6	总磷	≤ 0.2
7	高锰酸盐指数	≤ 6
8	石油类	≤ 0.05

1.4.1.3 声环境质量标准

本项目位于乡村郊外，属于 1 类声环境功能区，区域声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类标准。具体见下表：

表 1.4-3 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）（摘录） 单位：dB（A）

声环境功能区类别	时段	
	昼间	夜间
1 类	55	45

1.4.1.4 电磁环境质量标准

本次评价不进行送出线路的电磁环境影响评价工作（另外单独作评价），拟建升压站周边电磁场环境执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），见下表：

表 1.4-4 电磁场环境质量标准一览表

污染物名称	评价标准	标准来源
电场强度	4000V/m	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)
磁感应强度	100 μ T	

1.4.2 污染物排放标准

1.4.2.1 废气

(1) 施工期

施工期主要大气污染物为无组织排放的粉尘和施工机械废气；项目推土机、挖掘机、平地机等使用柴油机的非道路移动施工机械，排放机械废气执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB 20891-2014）的第四阶段限值，其他施工机械废气及粉尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）新污染源周界外浓度最高点无组织排放监控浓度限值。

施工期扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值，详见下表：

表 1.4-5 《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》（GB 20891-2014）表 2

阶段	额定净功率 (P_{max}) (kW)	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO _x (g/kWh)	HC+NO _x (g/kWh)	PM (g/kWh)
第四阶段	$P_{max}>560$	3.5	0.40	3.5,0.67 ⁽¹⁾	-	0.10
	$130\leq P_{max}\leq 560$	3.5	0.19	2.0	-	0.025
	$75\leq P_{max}<130$	5.0	0.19	3.3	-	0.025
	$56\leq P_{max}<75$	5.0	0.19	3.3	-	0.025
	$37\leq P_{max}<56$	5.0	-	-	4.7	0.025
	$P_{max}<37$	5.5	-	-	7.5	0.60

(1) 适用于可移动式发电机组用 $P_{max}>900kW$ 的柴油机。

表 1.4-6 《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2（摘录）

污染物	无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)	
	监控点	浓度
TSP	周界外浓度最高点	1.0

(2) 运营期

风电场运营期无工艺废气产生，运营期废气主要为升压站值班人员产生的极少量厨房油烟废气、巡检车辆产生的尾气和扬尘。升压站内厨房拟设置 1 个灶头，用于满足升压站工作人员日常饮食，饮食单位规模为小型，厨房烟气排放量参照执行《饮食业油烟排放标准》（GB 18483-2001）；巡检车辆产生的扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值（见表 1.4-6）。

表 1.4-7 《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）

序号	污染物项目		标准值（mg/m ³ ）
1	厨房烟气	最高允许排放浓度	1.0
2		净化设备最低去除效率	60%

1.4.2.2 废水

（1）施工期

施工废水经隔油沉淀池处理后回用于场地洒水降尘；施工人员生活污水经化粪池处理后用于周边林地、农田施肥。

（2）运营期

运营期，风机运行过程中无废水产生，废水主要来自升压站值班人员产生的生活污水，升压站值班人员生活污水经地埋式一体化污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）后用于站内及周边护坡绿化。

表 1.4-8 本项目废水排放标准

序号	污染物项目	废水控制限值	参照执行标准
1	pH 值	6~9	《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）
2	BOD ₅ （mg/L）	20	
3	NH ₃ -N（mg/L）	20	
4	色度（度）	30	
5	溶解性总固体（mg/L）	1000	

1.4.2.3 噪声污染控制标准

（1）施工期

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），见下表：

表 1.4-9 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011） 单位：dB（A）

时段	昼间	夜间
标准限值	70	55

运营期，升压站等工业活动区环境噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》

（GB 12348-2008）1 类标准，具体见下表：

表 1.4-10 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008） 单位：dB（A）

厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
1 类	55	45

1.4.2.4 固体废物控制标准

一般工业固体废物：根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）适用范围“采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，不适用本标准，其贮存等环境保护要求”。项目升压站内设有特定区域暂存一般工业固体废物，区域应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

危险废物：废变压器油、风机废油液、废弃含油抹布和废弃铅蓄电池等危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中相应要求。

1.5 评价工作等级和评价范围

1.5.1 大气环境评价等级

根据项目工程分析，本项目施工期主要大气污染物为施工扬尘、机械废气，经采取措施治理后其污染物排放量较少，且施工结束后其环境影响消除。风电场运营期无工艺废气产生，运营期废气主要为升压站值班人员产生的极少量厨房油烟废气、巡检车辆产生的尾气和扬尘，对大气环境的影响较小。根据《环境影响评价技术导则》（HJ 2.2-2018），本项目环境空气评价等级为三级。

1.5.2 地表水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）的规定，地表水评价等级按影响类型、排放方式、排放量或者影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。本项目为水污染影响型建设项目，等级确定根据排放方式和废水的排放量确定评价等级。水污染影响型建设项目评价等级表见下表：

表 1.5-1 地表水评价工作等级分级表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m³/d）；水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 $Q/(\text{m}^3/\text{d})$ ；水污染物当量数 $W/(\text{无量纲})$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	/

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量 ≥ 500 万 m^3/d ，评价等级为一级；排水量 < 500 万 m^3/d ，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

运营期，项目风机运行无废水产生，仅有升压站内值班人员产生的少量生活污水（ $1.22\text{m}^3/\text{d}$ ），生活污水经升压站一体化污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）后，回用于站内及周边护坡绿化。因此本项目地表水环境影响评价等级为三级 B，仅进行水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价，以及依托污水处理设施的环境可行性评价。

1.5.3 声环境影响评价等级

本项目所在区域主要为乡村郊外，属于 1 类声环境功能区。根据噪声预测结果，项目实施前后声环境敏感点噪声增高量小于 $5\text{dB}(\text{A})$ ，且受项目影响人口数量增加较小。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），本项目声环境影响评价等级为二级。

1.5.4 地下水评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，本项目属于 IV 类项目，且采取相应措施后项目建设及运营不会污染地下水环境。项目升压站采用自打井作为生活用水，开采量较小，属于“零星、分散的农村家庭为解决人畜饮水的开采量较小，对区域地下水影响甚微”的取水井。项目所在区域存在 4 个分散式饮用水源，分别为：白言村山泉、寨脉屯山泉、雨道屯山泉、上宇门屯山泉，根据 1.6.2.3 章节，本项目施工区位于寨脉屯、雨道屯、上宇门屯及其饮用水源（山泉水）取水点的下游，不在各村屯山泉水的汇水范围内，不涉及阻断山泉水流的情况；白言村山泉水位于升压站对面山体的半山腰，与升压站及升压站进站道路没有直接水力联系，施工区汇水不会影响白言村山泉水。

综上所述，本项目不开展地下水环境影响评价。

1.5.5 土壤环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A，风力发电项目属于土壤环境影响评价项目类别中的“IV 类”建设项目，故本项目不开展土壤环境影响评价。

1.5.6 生态影响评价等级

《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，评价等级划分为一级、二级和三级。对照相关判定原则，本项目生态影响评价等级为二级，判定过程见下表：

表 1.5-2 生态影响评价工作等级划分表

序号	评价等级确定原则	建设项目情况	判定结果
1	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	本项目占地不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境。	/
2	涉及自然公园时，评价等级为二级	本项目占地不涉及自然公园。	/
3	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	本项目用地范围内不涉及生态保护红线，项目评价范围（红线外延 300m 范围）涉及生态保护红线：项目用地红线与桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线（ZH45022610001）最近距离约 26m。	二级
4	根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级	本项目不属于水文要素影响型项目。	/

序号	评价等级确定原则	建设项目情况	判定结果
	不低于二级的建设项目,生态影响评价等级不低于二级		
5	根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目,生态影响评价等级不低于二级	本项目为陆上风力发电项目,对区域地下水和土壤的环境影响较小,本项目升压站抽水井设计最大取水量为 3.61m ³ /d,其造成的影响半径为 83.79m,该范围内没有天然林、生态公益林和湿地分布,地下水和土壤影响较小,不设置评价范围,不涉及天然林、地下水水位或土壤影响范围内的公益林和湿地等生态保护目标的影响。	//
6	当工程占地规模大于 20km ² 时(包括永久占地和临时占用陆域和水域),评价等级不低于二级;改扩建项目的占地范围以新增占地(包括陆域和水域)确定	本项目工程总占地 1.2873km ² (永久占地 0.0213km ² ,临时占地 1.266km ²),工程占地规模小于 20km ² 。	/
7	上述情况以外,评价等级为三级	项目红线与桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线(ZH45022610001)最近距离约 26m,评价等级不低于二级。	二级
综合评价等级			二级

1.5.7 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级,建设项目环境风险潜势与环境风险评价工作等级的对应关系见下表:

表 1.5-3 评价工作等级划分

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、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。				

建设项目环境风险潜势是根据项目涉及的物质及工艺系统危险性(P)和所在地的环境敏感性(E)进行确定的。其中,危险物质及工艺系统危险性(P)的分级与“危险物质数量与临界量比值(Q)”、“行业及生产工艺(M)”有关。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录 C,危险物质数量与临界量比值(Q)的计算方法如下:

当只涉及 1 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,则按以下公式计算物质总量与其临界量比值(Q):

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

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——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 $Q\geq 100$ 。

项目所涉及的风险物质包括六氟化硫（SF₆）、变压器油、风机润滑油和液压油以及废铅蓄电池、风机废油液、废含油抹布等危险废物。本项目 Q 值计算表见下表：

表 1.5-4 项目 Q 值计算表

序号	风险物质名称	CAS 号	存在位置	最大存在量 q _n (t)	临界值 Q _n (t)	Q 值
1	六氟化硫	2551-62-4	室外高压断路器	0.02	200	0.0001
			升压站辅助用房	1	200	0.0050
2	变压器油	/	升压站主变压器	25	2500	0.0100
		/	风机箱式变压器	32	2500	0.0128
3	风机润滑油和液压油	/	油品库	0.54	2500	0.0002
4	废铅蓄电池	/	危险废物暂存间	1.5	/	/
5	风机废油液			0.042	2500	0.00002
6	废含油抹布	/		少量	/	/
7	箱变变压器油（事故）			15	2500	0.0060
合计						0.03412

由上表可知，本项目 Q 值=0.03412， $Q<1$ 。故本项目环境风险潜势为 I ，环境风险的评价工作等级为简单分析。

表 1.5-5 评价工作等级划分

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、风险防范措施等方面给出定性说明。				

1.5.8 电磁环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）4.6.1 节，本项目升压站电压等级为 220kV，属于户外式变电站，集电线路为架空线路搭建，线路电压等级为 35kV。升压站电磁环境评价等级为二级，110kV 电压等级及以下的输电线路属于豁免项，按照最高电压等级确定评价工作等级，因此综合评定电磁环境评价等级为二级。

表 1.5-6 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级表（摘录）

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	220~330kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级

1.5.9 环境影响评价等级汇总

综上所述，本项目各项环境要素影响评价等级详见下表：

表 1.5-7 本项目环境影响评价等级

环境要素	等级	划分依据	本项目实际情况
环境空气	三级	根据 HJ2.2-2018，本项目运营期不排放大气污染物，最大落地浓度占标率 $P_{\max} < 1\%$ ，为三级评价。	运营期项目风机运行无工艺废气产生，运营期废气主要为升压站值班人员产生的极少量厨房油烟废气、巡检车辆产生的尾气和扬尘，对区域大气环境影响较小。
地表水环境	三级 B	根据 HJ2.3-2018 表 1 中水环境影响评价等级的确定方法，“不排放到外环境的，按三级 B 评价”。确定本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。	本项目升压站生活污水经一体化污水处理设施处理后回用于站内和周边护坡绿化。
声环境	二级	根据 HJ2.4-2021，位于 1 类声功能区的建设项目，评价等级为二级。	本项目位于 1 类声环境功能区，项目建设后评价范围内敏感点噪声较建设前噪声级增量达 $< 5\text{dB}(\text{A})$ ，受噪声影响人口数量增加较小。
地下水环境	/	根据 HJ610-2016 附录 A，IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价。	本风力发电项目属于 HJ610-2016 附录 A 中的 IV 类建设项目，采取相应环保措施后，项目建设和运营不会产生地下水污染，因此仅对地下水环境影响进行简单分析。
土壤环境	/	根据 HJ 964-2018 附录 A，IV 类建设项目不开展环境影响评价。	本风力发电项目属于 HJ 964-2018 附录 A 中的 IV 类建设项目，采取相应环保措施后项目建设和运营不会产生土壤污染。
生态影响	二级	根据 HJ19-2022，涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级。	本项目用地范围内不涉及生态保护红线，项目评价范围（红线外延 300m 范围）涉及生态保护红线：桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线（ZH45022610001）与项目红线最近距离约 26m，故生态影响评价等级为二级。
电磁环境	二级	依据 HJ/T24-2020，220kV 户外站评价等级为二级。	本项目 220kV 升压站主变采用户外布设，评价等级为二级。
环境风险	简单分析	根据 HJ169-2018，项目环境风险潜势为 I 级，评价工作等级为简单分析。	本项目各风险物质量与其临界量比值 $Q=0.03412 < 1$ ，项目环境风险潜势为 I，评价等级为简单分析。

1.5.10 评价范围

本项目各项环境要素评价范围见下表：

表 1.5-8 本项目各环境要素影响评价范围统计表

环境要素	评价等级	评价范围
------	------	------

环境要素	评价等级	评价范围
环境空气	三级	根据 HJ2.2-2018, 三级评价不设置评价范围。
地表水环境	三级 B	根据 HJ2.3-2018, 三级 B 项目仅进行水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价, 以及依托污水处理设施的环境可行性评价。
声环境	二级	(1) 升压站以及新建、改扩建道路声环境评价范围为占地红线外 200m 范围; (2) 根据 HJ 2.4-2021 的第 5.2.1 条: “c. 如依据建设项目声源计算得到的贡献值到 200m 处, 仍不能满足相应功能区标准值时, 应将评价范围扩大到满足标准值的距离”。根据预测结果, 在距离风机水平距离 450m 外的噪声贡献值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准, 因此风机的声环境评价范围设置为以风机为中心、半径 450m 范围区域。
地下水环境	/	根据 HJ610-2016, 本项目无须设置地下水评价范围。
土壤环境	/	依据 HJ964-2018, 本项目无须设置土壤评价范围。
生态影响	二级	本项目占地不涉及水生环境, 陆生生态评价范围如下: 工程建设活动(包括场内道路、风力发电区、升压站、施工生产生活区等)的直接影响区和间接影响区, 即场内道路区、施工生产生活区界外 300m 范围, 风机其周边界外延 300m 范围, 评价区域面积为 2657.67hm ² 。鸟类调查范围: 项目红线外扩 2km 范围。
电磁环境	二级	根据 HJ/T24-2020, 220kV 升压站评价范围为厂界外 40m 范围。
环境风险	简单分析	根据 HJ169-2018, 本项目环境风险仅进行简单分析, 不需要设置风险评价范围。

1.6 环境保护目标

1.6.1 环境空气保护目标

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 3.1, 环境空气保护目标指评价范围内按 GB3095 规定划分为一类区的自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域, 二类区中的居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。

大气评价等级为三级, 无需划定大气评价范围。本项目运营期风机不产生废气污染物, 施工期主要产生施工扬尘和汽车尾气。

考虑到施工期间扬尘和汽车尾气将周边居民影响, 本项目考虑对风机、升压站、道路区周边 200m 的居民作为施工期大气影响分析对象。经调查, 本项目风机机位 200m 范围内不存在居民, 道路、升压站周边 200m 的居民分布情况如下表所示:

表 1.6-1 本项目施工期大气影响分析对象一览表

环境要素	保护目标	与项目位置关系	距离 (m)	类型	功能	饮用水源	保护级别
风力发电机组	无	/	/	/	/	/	《环境空气质量标准》 (GB 3095-2012) 二级标准及
施工生活区	无	/	/	/	/	/	
升压站区	无	/	/	/	/	/	
道路区	雨道屯	新建道路东南侧	5	村屯	居住, 42 人	山泉水	
	白言村	升压站进站道路	10	村屯	居住, 168 人	山泉水	

环境要素	保护目标	与项目位置关系	距离 (m)	类型	功能	饮用水源	保护级别
		南侧					其修改清单
	寨脉屯	新建道路北侧	25	村屯	居住, 112 人	山泉水	
	上字门屯	新建道路东北侧	153	村屯	居住, 5 人	山泉水	

1.6.2 水环境保护目标

1.6.2.1 地表水体

项目区域主要地表水体为板六河及其支流。板六河穿越本项目风电场区域, 其支流位于本项目升压站东面约 130m。项目所在区域周边水系图见附图 5。

1.6.2.2 集中式饮用水源

根据《广西壮族自治区人民政府关于同意柳州市乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》(桂政函〔2016〕266 号)、《柳州市人民政府关于三江侗族自治县农村集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》(柳政函〔2021〕606 号), 本项目所在区域存在 2 个乡镇集中式饮用水源地, 分别为高基瑶族乡拿郎冲水源地、和平乡冬瓜山水源地。其中, 高基瑶族乡拿郎冲水源地位于北部风电场区东北侧, 距离约 2.0km (与风机 S24 北面集电线路杆塔距离); 和平乡冬瓜山水源地位于进入 D1 风机的道路区南面, 距离约 2.96km。

结合访问相关主管部门, 现场调查, 本项目临时占地、永久占地及其评价范围均不涉及集中式饮用水水源保护区。

1.6.2.3 分散式饮用水源

结合现场调查及相关主管部门访问情况, 本项目所在区域存在 4 个分散式饮用水源, 分别为: 白言村山泉、寨脉屯山泉、雨道屯山泉、上字门屯山泉。

表 1.6-2 分散式饮用水源与项目的位置关系一览表

序号	名称	与项目位置	示意图
----	----	-------	-----

序号	名称	与项目位置	示意图
1	白言村山泉	位于升压站西南面 180m 处半山腰,供给白言村约 168 人生活用水,白言村山泉水与升压站分处两个山体,升压站及进站道路不在白言村山泉汇水范围内。	
2	寨脉屯山泉	位于改扩建道路东北面约 170m,供给寨脉屯约 112 人生活用水,寨脉屯山泉高程为 360m,施工区高程约 290m,项目施工区不在寨脉屯山泉的汇水范围内。	
3	雨道屯山泉	位于改扩建道路南面约 140m,供给雨道屯约 112 人生活用水,雨道屯山泉高程约 500m;项目改扩建道路位于雨道屯及雨道屯山泉下游,高程为 440~460m,道路施工区不在雨道屯山泉的汇水范围内。	

序号	名称	与项目位置	示意图
4	上宇门屯山泉	位于新建道路东北面约 200m，供给上宇门屯约 5 人生活用水，上宇门屯山泉与项目新建道路分处不同山体，新建道路不在上宇门屯山泉的汇水范围内。	

1.6.3 声环境保护目标

本项目声环境保护目标为声环境评价范围内的村屯，即雨道屯、白岩屯、寨脉屯、上宇门屯。本项目声环境保护目标一览表见下表：

表 1.6-3 本项目声环境保护目标一览表

环境要素	保护目标	与项目方位	距离(m)	类型	功能	饮用水源	保护级别	保护目标特征
风力发电机组	无	/	/	/	/	/	/	/
施工生产生活区	无	/	/	/	/	/	/	/
升压站区	无	/	/	/	/	/	/	/
道路区	雨道屯	新建道路南侧	5	村屯	居住，42 人	山泉水	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准	村屯，1~2 层平顶砖混棚房，评价范围涉及约 14 户
	白言村	升压站进站道路北侧	10	村屯	居住，168 人	山泉水		村屯，1~3 层平顶棚房，评价范围涉及约 42 户
	寨脉屯	新建道路北侧	25	村屯	居住，112 人	山泉水		村屯，1~2 层平顶砖混棚房，评价范围涉及约 28 户
	上宇门屯	新建道路东北侧	153	村屯	居住，5 人	山泉水		村屯，1~2 层平顶砖混棚房，评价范围涉及约 2 户

1.6.4 生态环境保护目标

本项目生态环境保护目标下表：

表 1.6-4 本项目生态环境保护目标一览表

序号	生态保护目标分类	与项目的位置关系	保护目标名称
1	重要野生动物	评价范围内	国家一级保护动物 1 种，为黄胸鹀；国家二级保护动物 20 种，分别为虎纹蛙、白鹇、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、黑翅鸢、凤头蜂鹰、黑冠鹃隼、蛇雕、凤头鹰、雀鹰、赤腹鹰、灰脸鵟鹰、黑鸢、普通鵟、领角鸮、红角鸮、领鸮、斑头鸮、红隼、画眉。 自治区级野生重点保护动物 41 种，分别为黑眶蟾蜍、斑腿泛树蛙、变色树蜥、黑眉锦蛇、灰胸竹鸡、环颈雉、大杜鹃、白胸苦恶鸟、白喉斑秧鸡、黑水鸡、绿鹭、池鹭、三宝鸟、蓝翡翠、大拟啄木鸟、蓝喉拟啄木鸟、赤红山椒鸟、发冠卷尾、黑卷尾、棕背伯劳、红尾伯劳、喜鹊、红嘴蓝鹊、灰树鹊、大嘴乌鸦、大山雀、长尾缝叶莺、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、绿翅短脚鹎、黄腰柳莺、黄眉柳莺、华南斑胸钩嘴鹎、棕颈钩嘴鹎、白颊噪鹛、黑脸噪鹛、八哥、乌鸫、黄鼬、华南兔。 《中国生物多样性红色名录》（2020）易危以上等级物种有 3 种。其中濒危（EN）动物 1 种，即虎纹蛙；易危（VU）动物 2 种，分别为棘胸蛙、黑眉锦蛇。特有种为 2 种，为灰胸竹鸡、蹼趾壁虎。
2	特有植物（中国特有）	项目占地不涉及，评价范围涉及	中国特有植物 32 种，分别为深山含笑、短序润楠、中华复叶耳蕨、南五味子、川桂、广东山胡椒、香粉叶、网脉山龙眼、尖叶川杨桐、尖叶毛茛、锦香草、岭南山竹子、翻白叶树、藤黄檀、屏边蚊母树、亮叶桦、甜槠、钩锥、多脉青冈、广东冬青、黄毛櫟木、江南越桔、网脉酸藤子、陀螺果、广东木瓜红、密花山矾、醉鱼草、短序荚蒾、南方荚蒾、多花黄精、粉背菝葜、毛萼等。
3	重点保护野生植物	项目占地不涉及，评价范围涉及	国家二级重点野生保护植物 2 种，分别为金毛狗、福建观音座莲。
4	重点公益林	项目占地不涉及、评价范围涉及	国家二级重点野生保护植物 2 种，分别为金毛狗、福建观音座莲，主要位于山谷溪沟附近。本次调查金毛狗发现点有 5 处，分别位于升压站西北面 680m（E109.63423175°，N25.66735590°）、风机 S3 南面 750m（E109.62867705°，N25.66677930°）、风机 S18 东面 1.4km（E109.66816307°，N25.58643608°）、风机 S20 西北面 1.4km（E109.64139586°，N25.60759504°）、风机 S14 西南面 860m（E109.64604227°，N25.57270527°）；福建观音座莲发现点位于风机 S14 西南面 960m（E109.64531934，N25.57139578）、风机 S14 西南面 1000m（E109.64531934，N25.57139578）。
5	生态保护红线	项目占地不涉及，评价范围涉及	本项目永久占地、临时占地均不占用生态保护红线，本项目评价范围内 S18、S19 机位之间的新建道路西侧约 26m，S14 机位西侧 26m，D2 机位南部的新建道路西侧 45m 涉及桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，评价范围内涉及生态红线面积为 56.06hm ² 。植被以常绿阔叶林为主，零星分布有人工林，主要植被类型为罗浮锥+钩锥+黧蒴锥林。
6	古树名木	项目占地、评价范围均不涉及	本项目不涉及。

1.6.5 电磁环境保护目标

本项目升压站电压等级为 220kV，评价范围为厂界外 40m 范围内，35kV 地埋电

缆和架空线路属于豁免项，不设置评价范围。经调查，升压站两侧边缘外 40m 范围内均没有电磁环境敏感目标。

1.6.6 汇总

综上所述，本项目环境保护目标汇总详见下表 1.6-5。

表 1.6-5 本项目环境敏感目标一览表

环境要素	保护目标	与项目方位	距离(m)	类型	功能	饮用水源	保护级别
风力发电厂 区环境空气、 噪声	无	/	/	/	/	/	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准及其修改清单；《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准
道路区环境 空气、噪声	雨道屯	新建道路南侧	5	村屯	居住，42 人	山泉水	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准及其修改清单；《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准
	白言村	升压站进站道路北侧	10	村屯	居住，168 人	山泉水	
	寨脉屯	新建道路北侧	25	村屯	居住，112 人	山泉水	
	上字门屯	新建道路东北侧	153	村屯	居住，5 人	山泉水	
升压站区环境 空气、噪声、 电磁环境	无	/	/	/	/	/	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准及其修改清单；《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准；《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)
水环境	板六河及其支流	升压站区东面	130	河流	工业、农业用水	/	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准。
	高基瑶族乡拿郎冲水源保护区	北部风电厂区东北侧	2010	河流	高基瑶族乡拿郎冲规划饮用水源	/	一级水域保护区内执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) I 类标准，二级水域保护区内执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准。
	和平乡冬瓜山水源保护区	风机 D1 进场道路南侧	2960	河流	和平乡规划饮用水源	/	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准。
	白言村山泉	升压站西南面	180	地下水	白言村饮用水源	/	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准。
	脉寨屯山泉	改扩建道路东面	170	地下水	脉寨屯饮用水源		
	雨道屯山	改扩建道路南	140	地下水	雨道屯饮用		

环境要素	保护目标	与项目方位	距离(m)	类型	功能	饮用水源	保护级别
	泉	面			水源		
	上宇门屯山泉	新建道路东北面	200	地下水	上宇门屯饮用水源		
生态环境	项目所在区域物种、生物群落、生态系统、生物多样性和自然景观等					有效控制新增水土流失量，保护植被、野生动植物，减少对的自然影响	
	金毛狗	升压站西北面	680	重点保护野生植物	/	/	国家二级重点保护野生植物
		风机 S3 南面	750				
		风机 S20 西北面	1400				
		风机 S18 东面	1400				
	福建观音座莲	风机 S14 西南面	960	重点保护野生植物	/	/	
		风机 S14 西南面	1000				
	生态保护红线	南部风电场区及道路区西侧	26	生态保护红线内水源涵养林、生物多样性	水源涵养及生物多样性维护	/	保护动植物，禁止扑食野生动物、乱砍伐树木等。

1.7 评价工作重点

本项目属于生态类建设项目，根据项目特征与项目所在地的环境特征，以及项目影响因子识别等综合分析，确定评价重点为：

- (1) 重点分析项目主体设施及临时设施选址、选线的合理性；
- (2) 在深入分析项目选址、选线方案及施工组织等基础上，重点分析项目施工期施工活动对所在区域植被生物量、物种多样性、完整性影响；
- (3) 重点分析项目拟建设和运行对项目周边地表水体、分散式饮用水源的环境影响、环境风险，并提出相应的水环境保护和风险防控措施；
- (4) 重点分析运营期风机运行对区域生态保护红线、鸟类飞行的影响，并提出相应的保护措施；
- (5) 在深入进行项目影响分析及污染防治对策分析基础上，重点分析“三废”污染防治措施的可行性，特别是废水污染防治措施的可行性，同时注重对产生扬尘、噪声以及汽车尾气等的分析预测。重视项目环境事故分析，并提出相应的风险防范措施。

1.8 相关规划、政策相符性分析

1.8.1 产业政策相符性分析

本项目属于风力发电项目，根据国家发改委《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“五、新能源；1、风力发电技术与应用：15MW 等级及以上海上风电机组技术开发与设备制造，漂浮式海上风电技术，高原、山区风电场建设与设备生产制造”建设项目，为国家鼓励类建设项目。

本项目不属于《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）》（桂环发〔2022〕54 号）中的禁止准入项目，属于许可准入类项目。本项目已被列入《广西壮族自治区能源局关于印发 2024 年度陆上风电、集中式光伏发电项目建设方案的通知》（桂能新能〔2024〕294 号）的附件《广西 2024 年陆上风电建设方案项目清单》中。2024 年 11 月，本项目已取得柳州市行政审批局《关于三江古平岭风电场项目核准的批复》（柳审批投资核〔2024〕24 号）（附件 3）。

综上所述，本项目建设与国家、地方的产业政策相符。

1.8.2 行业规范条件、技术政策相符性分析

（1）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）符合性分析

根据《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），陆上风电项目选址应避开 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。项目建设要尽量少占、不占生态公益林。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。根据本项目与相关规定的符合性分析结果（表 1.8-1），项目满足《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）相关要求。

表 1.8-1 本项目与《关于加强和规范陆上风电项目建设管理工作的通知》相符性分析

内容	本项目建设情况	相符性
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、地质以及保护点、自然保护区（保护小区）、重要湿地、	1、根据《关于三江古平岭风电场项目涉及林草湿“一张图”敏感因素情况的复函》（附件 6），本项目不涉及天然乔木林（竹林）地、国	相符

内容	本项目建设情况	相符性
生态脆弱区、候鸟迁徙地、候鸟迁徙路线和重要鸟类聚集区等。	家级公益林，不在自然保护区、重要湿地、红树林湿地内。根据核查结果，本项目不涉及国家级森林公园、地质以及保护点、自然保护区（保护小区）、重要湿地、生态脆弱区等生态敏感区。 2、根据《三江古平岭风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告》，项目区域未发现候鸟聚集点，未发现大量集群候鸟停歇，繁殖和越冬，不是鸟类的主要繁殖地、越冬地和迁徙停歇地；从微观上，项目所在区域无固定鸟类迁徙通道，与云贵高原进出广西的迁徙通道和湘桂走廊鸟类迁徙通道有一定距离，项目不在主要候鸟迁徙通道上，也不是主要候鸟迁徙地（栖息地）。	
项目要尽量少占、不占生态公益林。	根据《关于三江古平岭风电场项目涉及林草湿“一张图”敏感因素情况的复函》（附件6），本项目不涉及生态公益林。	相符
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、地质公园衔接工作。	本项目不涉及风景名胜区、自治区森林公园。	相符

（2）与《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》相符性分析

根据《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），明确了风电场建设使用林地禁建区域、限制范围，以及强化风电场道路建设和临时用地管理等要求。经对比分析，本项目满足《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发〔2019〕17号）相关要求，分析过程见下表：

表 1.8-2 本项目与《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发〔2019〕17号）相符性分析

内容	本项目建设情况	相符性
风电场建设使用林地禁建区域	1、本项目用地范围内不涉及占用自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区以及沿海基干林带和消浪林带等区域。 2、根据《三江古平岭风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告》，项目所在区域无固定鸟类迁徙通道，与云贵高原进出广西的迁徙通道和湘桂走廊鸟类迁徙通道有一定距离，项目不在主要候鸟迁徙通道上，也不是主要候鸟迁徙地（栖息地）。	相符
风电场建设使用	禁止占用天然乔木林（竹林）地、年降雨量 400 毫米以下区域	相符

内容		本项目建设情况	相符性
用林地限制范围	的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。本通知下发之前已经核准但未取得使用林地手续的风电场项目，要重新合理优化选址和建设方案，加强生态影响分析和评估，不得占用年降雨量 400 毫米以下区域的有林地和一级国家级公益林地，避让二级国家级公益林中有林地集中区域。	6），本项目不涉及占用天然乔木林（竹林）和国家级公益林。 2、三江侗族自治县多年平均降雨量为 1551.5mm，不属于年降雨量 400 毫米以下区域。	
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，尽可能利用现有森林防火道路、林区道路、乡村道路等道路，在其基础上扩建的风电场道路原则上不得改变现有道路性质。风电场新建配套道路应与风电场一同办理使用林地手续，风电场配套道路要严格控制道路宽度，提高标准，合理建设排水沟、过水涵洞、挡土墙等设施；严格按照设计规范施工，禁止强推强挖式放坡施工，防止废弃砂石任意放置和随意滚落，同步实施水土保持和恢复林业生产条件的措施。吊装平台、施工道路、弃渣场、集电线路等临时占用林地期满后一年内恢复林业生产条件，并及时恢复植被。	1、本项目设计新建场内道路总长为 47.71km，改扩建现有道路 18.03km。进场道路和场内道路设计时尽可能采用永临结合，利用现有森林防火道路、林区道路、乡村道路，未改变现有道路性质，能够满足运输要求。场内道路和进站道路按照临时用地管理，施工结束后进行绿化恢复。 2、本项目场内道路使用林地手续正在办理。 3、为保证路基路面的稳定，防止水害，延长路面结构的使用寿命，本项目所有挖方段在路基两侧及填方内侧均设置边沟，将路面积水排向边沟，水流汇集处设置排水涵洞；路基防护采用设置挡土墙、路肩墙、护脚墙及护坡工程，避免土石方滚落造成水土流失。 4、施工期文明施工，禁止强推强挖式放坡施工，本项目土方施工遵循“移挖作填”的原则，场内道路施工、风机平台平整、升压站场平可实现防治区内部平衡，风电场、升压站、施工生活区挖方区域就近临时堆放于施工区指定位置，场内道路和集电线路区挖方段临时堆放于道路平缓侧，堆土前完成临时拦挡、苫盖，堆土完成后采取临时防护措施，堆土运至填方区域用于回填。 5、本项目水土保持报告已通过评审，行政许可决定书文号：三水水保许可〔2025〕1 号。施工期应严格按照其要求进行植被恢复，恢复林业生产条件。	相符

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

经对比分析，本项目符合《陆域风电建设项目环境影响评价文件审批原则》（桂环函〔2018〕2241 号）相关要求，分析过程详见下表：

表 1.8-3 本项目与《陆域风电建设项目环境影响文件审批原则》（桂环函〔2018〕2241 号）相符性分析

审批原则	本项目建设情况	相符性
------	---------	-----

审批原则		本项目建设情况	相符性
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。	本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类，建设项目符合当前国家产业政策。本项目已被列入《广西壮族自治区能源局关于印发 2024 年度陆上风电、集中式光伏发电项目建设方案的通知》（桂能新能〔2024〕294 号）的附件《广西 2024 年陆上风电建设方案项目清单》中。2024 年 11 月，本项目已取得柳州市行政审批局《关于三江古平岭风电场项目核准的批复》（柳审批投资核〔2024〕24 号）（附件 3）。	相符
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。项目选址、施工布置涉及广 西生态保护红线范围和相关法定保 护区域，升压站、办公生活区在饮 用水水源保护区内有排放污染物的 原则上不予审批；涉及输变电路 要优化调整选线、主动避让，确实 无法避让的，重点审查相应专题的 法律法规相符性和环境影响分析结 论，要求建设单位采取无害化穿 （跨）越方式，或依法依规向有关 行政主管部门履行穿越法定保护区 的行政许可手续、强化减缓和补偿 措施。	1、本项目已被纳入《广西陆上风电中长期 发展规划》项目清单（2024 年调整）。被纳入 该规划的风电场已与《国家重点生态功能区 规划纲要》、《广西壮族自治区主体功能区划》 《广西壮族自治区国土空间规划（2021~2035 年）》、《国家公园等自然保护地建设及野生 动植物保护重大工程建设规划（2021~2035 年） 》等成果相衔接。本项目已被纳入《广西壮 族自治区能源局关于印发 2024 年度陆上风电、 集中式光伏发电项目建设方案的通知》（桂能 新能〔2024〕294 号）的附件《广西 2024 年 陆上风电建设方案项目清单》中。 2、本项目不涉及占用国家公园、自然保护 区、自然公园等自然保护地，世界自然遗产， 生态保护红线，重要物种的天然集中分布区、 栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、 越冬场，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地以及 野生动物迁徙通道等生态敏感区；不涉及在 饮用水水源保护区内排放污染物。 3、项目用地不涉及饮用水水源地保护区。 项目选线已对区域生态保护红线采取了有效 避让，不涉及占用生态保护红线。	相符
规划 环评	相关风电规划依法开展了环境 影响评价，规划环评结论及审查意 见应作为项目审批的重要依据	本项目已被列入《广西陆上风电中长期发 展规划》项目清单（2024 年调整），在规划 文本中已对环境影响进行分析，并提出各项 环境保护措施。	相符
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。	《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》（桂林护发〔2023〕1 号），三江侗族自治县属于候鸟迁徙路线 重要区域，本项目已开展鸟类资源专项调查。 根据《三江古平岭风电场项目与鸟类主要迁 徙通道及迁徙地关系论证报告》，项目区域 未发现候鸟聚集点，未发现大量集群候鸟停 歇、繁殖和越冬，不是鸟类的主要繁殖地、 越冬地和迁徙停歇地；从微观上，项目所在 区域无固定鸟类迁徙通道，与云贵高原进出 广西的迁徙通道和湘桂走廊鸟类迁徙通道有 一定距离，项目不在主要候鸟迁徙通道上， 也不是主要候鸟迁徙地（栖息地）。	相符
环境现	重点调查了风机周边、升压站	本项目根据项目特点和影响范围，重点调查	相符

	审批原则	本项目建设情况	相符性
状态调查-水、声、电磁环境	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。	风机、升压站和场内道路沿线敏感点情况，进行了地表水、声、电磁环境现状监测。	
区域综合评价	对区域现有（含已建、在建）风电场进行了回顾性影响调查和评价，明确了环保措施落实情况及实施效果，分析了区域风机群对迁徙鸟类的叠加影响，提出了“以新带老”环保措施。	本项目为新建项目，已对周边现有（含已建、在建）风电场进行了回顾性影响调查和评价，明确了环保措施落实情况及实施效果，分析了区域风机群对迁徙鸟类的叠加影响，本项目建设对迁徙鸟类的影响在可接受范围内，影响可控。	相符
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鸟类撞击风机。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。	1、本项目风电场场址、风机位、集电线路、场内道路等布置均根据周边敏感点分布对原环评建设方案进行了优化。 2、本项目针对鸟类迁徙影响拟采取相关警示、防撞措施、持续跟踪观测和救助鸟类措施。 3、调查期间工程用地范围内未发现国家重点保护植物。调查范围内无珍稀小种群，工程占地范围内亦没有对珍稀濒危等保护植物和高寒、生态脆弱区的植被。 4、报告书已对项目建设可能造成的植被损失提出了减缓和恢复措施，针对可能出现的重点保护野生动物，提出了避让、减缓、补偿和恢复动物生境等措施。	相符
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。	1、项目风机、升压站、场内道路等均不涉及生态敏感区，影响范围内无法避开周边村屯的场内道路也尽可能优化方案，尽可能减缓对周边村屯的影响，施工布局方案具有环境合理性。 2、报告书针对植物损失等影响提出了施工结束后及时恢复植被、选择当地物种进行恢复、禁止使用外来入侵物种等措施。 3、针对施工扬尘、噪声、生产生活废水、固体废物等污染影响，提出了相应的污染防治措施；环评报告重点分析了风机和场内道路建设和运营可能对寨脉屯、雨道屯、白言村和上字门屯造成的影响，并提出了相关减缓措施，具有针对性和可操作性。	相符
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。	本项目环评报告针对运营期可能产生的废机油、变压器事故油、废弃含油抹布、废铅蓄电池等危险废物，提出了按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求设置危废暂存间进行临时贮存，并定期交给有危废处置资质的单位进行处置的措施，符合危险废物管理的要求。	相符
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	根据调查结果，项目所在区域无固定鸟类迁徙通道，与云贵高原进出广西的迁徙通道和湘桂走廊鸟类迁徙通道有一定距离，项目不在主要候鸟迁徙通道上，也不是主要候鸟迁徙地（栖息	相符

审批原则		本项目建设情况	相符性
	当地环保局备案，同时做好鸟类迁徙期的巡护工作等要求。	地）。本环评报告提出了做好运营期巡护和鸟类救助工作等要求，并预留了相应的环保措施、鸟类跟踪观测等投资费用。	
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、施工期环境监理、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。	报告书根据区域鸟类迁徙通道的分布情况，提出开展施工期环境监理、施工期和运营期环境监测、运营期生态监测等要求，提出了运营期迁徙季节每天巡护，若发现风机运行影响到迁徙鸟类的生存，开展候鸟迁徙观测等管理要求。	相符
公众参与	按照相关规定开展了信息公开和公众参与。	报告书已按照《环境影响评价公众参与办法》要求开展了相关信息公开和公众参与工作。	相符

1.8.2.2 与《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》相符性分析

本项目符合国家能源局发布的《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》（发改能源〔2005〕1511号）相关要求，具体分析见下表：

表 1.8-4 本项目与《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》相符性分析

序号	《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》（发改能源〔2005〕1511号）相关要求	本项目建设情况	相符性
1	风电场工程建设用地应本着节约和集约利用土地的原则，尽量使用未利用土地，少占或不占耕地，并尽量避开省级以上政府部门依法批准的需要特殊保护的区域。	本项目选址位于山脊，建设时尽量使用未利用土地，项目用地不涉及耕地，不涉及省级以上政府部门依法批准的自然保护区、风景名胜区等需要特殊保护的区域。	符合
2	风电场工程建设用地按实际占用土地面积计算和征地。其中，非封闭管理的风电场中的风电机组用地，按照基础实际占用面积征地；风电场其它永久设施用地按照实际占地面积征地；建设施工期临时用地依法按规定办理。	本项目属于非封闭管理的风电场，其中风力发电机组、箱变和升压站按照永久用地征地，集电线路、场内道路、弃渣场、施工临时生产生活区等用地按照临时用地进行征地；本项目已取得用地预审与选址意见书（附件4）。	符合
3	风电场项目经核准后，项目建设单位应依法申请使用土地，涉及农用地和集体土地的，应依法办理农用地转用和土地征收手续。	本风电场已取得柳州市行政审批局出具的项目核准批复（附件3），取得核准批复后，建设单位依法申请使用土地，本项目已取得用地预审与选址意见书（附件4），项目施工按照建设情况进行征地。	符合

1.8.2.3 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）相符性分析

本项目新建一座 220kV 升压站，升压站送出线路不包含在本次评价范围内。项目升压站与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）符合性分析见表 1.8-5，经分析，本项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中的相关要求。

表 1.8-5 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相符性分析

序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）相关要求	本项目建设情况	相符性
1	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	项目升压站不涉及生态保护红线，符合生态保护红线管控要求，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
2	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	升压站已按终期规模考虑，进出线不涉及环境敏感区。	符合
3	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	项目不涉及 0 类声环境功能区，所在区域为 1 类声环境功能区。	符合
4	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	项目升压站选址已综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等。	符合
5	变电工程应设置足够容量的事故油池及配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油和油水混合物全部收集、不外排。	升压站配备足够容量的事故油池（1 座，有效容积 35m ³ ）及拦截、防雨、防渗等措施。	符合
6	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	项目对产生的工频电场、工频磁场等电磁因子已进行过验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	符合
7	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。	项目升压站总体布置综合考虑声环境影响因素，并选用低噪声设备，对声源无法根治的噪声，采取隔声、消声、减振等降噪措施。根据噪声预测结果，升压站厂界的噪声贡献值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准限值要求。风机区域 450m 外的噪声贡献值能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。	符合
8	户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。		符合
9	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本项目在调整选址方案时已避让基本农田、天然林、国家级公益林和生态红线。在施工中对植被造成破坏的区域，均设置了护坡，挡土墙、截排水沟等措施防止水土流失，对鸟类通过减少光源干扰，设置警示标志，加强工作人员的宣传教育，恢复原有生境等方式减缓影响。施工结束后，对临时用地破坏的植被进行修复。	符合
10	变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	升压站内设置一套地埋式处理设施，生活污水经处理达到《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）后用于站内和周边护坡绿化。	符合
11	不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行		符合

序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》 (HJ 1113-2020) 相关要求	本项目建设情况	相符性
	相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。		
12	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测。	项目安排工作人员定期巡检，做好环境保护设施的维护和运行管理。定期开展环境监测。确保电磁、噪声排放符合国家标准要求。	符合
13	运行期应对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。	项目安排工作人员定期巡检，确保无渗漏、无溢流。	符合
14	变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。	项目废变压器油和废铅蓄电池交由有资质的单位回收处理；项目升压站内建设危废暂存间。	符合

1.8.2.4 与《中华人民共和国野生动物保护法》相符性分析

根据《中华人民共和国野生动物保护法》（2022 年 12 月修订）规定：“第十三条：禁止在自然保护地建设法律法规规定不得建设的项目。机场、铁路、公路、航道、水利水电、风电、光伏发电、围堰、围填海等建设项目的选址选线，应当避让自然保护地以及其他野生动物重要栖息地、迁徙洄游通道；确实无法避让的，应当采取修建野生动物通道、过鱼设施等措施，消除或者减少对野生动物的不利影响。”本风电场所在区域不涉及自然保护地以及其他野生动物重要栖息地、迁徙洄游通道，项目符合《中华人民共和国野生动物保护法》（2022 年 12 月修订）相关要求。

1.8.2.5 与《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》（桂林护发〔2023〕1 号）的相符性分析

根据《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》（桂林护发〔2023〕1 号），广西境内 34 个县（市、区）为我区候鸟迁徙路线重要区域，本项目位于融水苗族自治县，县全境属于候鸟迁徙路线重要区域，须加强风电项目建设鸟类影响评估论证，加强风电项目鸟类跟踪监测，风电项目单位开展风电场鸟类跟踪监测，要设置长期的鸟类监测点，开展不少于 5 年的鸟类监测，及时分析风电场对迁徙鸟类的实际危害程度；加强沟通协调风电选址，避让鸟类主要迁徙通道和迁徙地，降低风电项目建设对鸟类的影响。

本项目的建设单位已委托广西绿金生态科技有限公司对项目所在区域进行类现状调查，根据《三江古平岭风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告》（广

西渌金生态科技有限公司，2025 年 2 月），项目区域实地调查中记录的候鸟数量较少，未发现候鸟聚集点，未发现大量集群候鸟停歇，繁殖和越冬，不是鸟类的主要繁殖地、越冬地和迁徙停歇地；从微观上，项目所在区域无固定鸟类迁徙通道，与云贵高原进出广西的迁徙通道和湘桂走廊鸟类迁徙通道有一定距离，项目不在主要候鸟迁徙通道上，也不是主要候鸟迁徙地（栖息地）。项目建设和运营对区域鸟类影响不大，本次评价也提出了在风电场运行后，开展风电场鸟类跟踪监测，设置长期的鸟类监测点，且开展不少于 5 年的鸟类监测的要求。在采取了相应保护措施和跟踪监测计划的情况下，项目建设运行对周边鸟类影响较小，项目建设与《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》（桂林护发〔2023〕1 号）要求相符。

1.8.2.6 与《全国鸟类迁飞通道保护行动方案（2021-2035）》的相符性分析

《全国鸟类迁飞通道保护行动方案（2021-2035）》中确认了 1140 处候鸟迁徙通道重要栖息地，建设项目可能对鸟类迁徙通道产生影响的，如涉及国家重点保护鸟类的，环境影响评价文件的审批部门在审批环境影响文件时需征求国务院野生动物保护主管部门意见；如涉及地方重点保护野生动物的，环境影响评价文件的审批部门在审批环境影响评价时必须征求省、自治区、直辖市人民政府野生动物保护主管部门的意见。

本项目位于三江侗族自治县，项目所在区域不涉及《全国鸟类迁飞通道保护行动方案（2021-2035）》中划定的 1140 处候鸟迁徙通道重要栖息地，亦不涉及越冬地、繁殖地和迁徙停歇地。因此，本项目与《全国鸟类迁飞通道保护行动方案（2021-2035）》相关要求相符。

1.8.2.7 与《地下水管理条例》的相符性分析

为了加强地下水管理，防治地下水超采和污染，保障地下水质量和可持续利用，推进生态文明建设，2021 年 9 月 15 日国务院第 149 次常务会议通过《地下水管理条例》。项目建设与《地下水管理条例》相关要求相符，具体分析过程如下：

表 1.8-6 本项目与《地下水管理条例》的相符性分析

《地下水管理条例》		本项目建设情况	相符性
第二十一条	取用地下水的单位和个人应当遵守取水总量控制和定额管理要求，使用先进节约用水技术、工艺和设备，采取循环用水、综合利用及	项目升压站采用自打井作为生活用水，开采量较小，不属于涉及使用列入淘汰落后的、耗水量高的工艺、	符合

《地下水管理条例》		本项目建设情况	相符性
	废水处理回用等措施，实施技术改造，降低用水消耗。 对下列工艺、设备和产品，应当在规定的期限内停止生产、销售、进口或者使用： （一）列入淘汰落后的、耗水量高的工艺、设备和产品名录的； （二）列入限期禁止采用的严重污染水环境的工艺名录和限期禁止生产、销售、进口、使用的严重污染水环境的设备名录的。	设备和产品名录的项目，不属于涉及列入限期禁止采用的严重污染水环境的工艺名录和限期禁止生产、销售、进口、使用的严重污染水环境的设备名录的项目。	
第四十一条	企业事业单位和其他生产经营者应当采取下列措施，防止地下水污染： （一）兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，依法编制的环境影响评价文件中，应当包括地下水污染防治的内容，并采取防护性措施； （二）化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测； （三）加油站等的地下油罐应当使用双层罐或者采取建造防渗池等其他有效措施，并进行防渗漏监测； （四）存放可溶性剧毒废渣的场所，应当采取防水、防渗漏、防流失的措施； （五）法律、法规规定应当采取的其他防止地下水污染的措施。	（1）本项目为陆上风力发电项目，不属于地下工程设施，不涉及进行地下勘探、采矿等活动； （2）本项目不涉及； （3）本项目不涉及地下油罐储存； （4）项目厂区内无存放可溶性剧毒废渣的场所； （5）升压站采用自打井作为生活用水，开采量较小，站场内采取地面硬化，对区域地下水环境影响不大。	符合

1.8.2.8 相关规划相符性分析

（1）与《广西陆上风电中长期发展规划》的相符性分析

2023 年 5 月 6 日，广西壮族自治区发展和改革委员会发布关于印发《广西陆上风电中长期发展规划》项目清单（2023 年调整）的通知（桂发改新能〔2023〕321 号），并在 2024 年对清单内容进行调整。三江古平岭风电场项目已被纳入《广西陆上风电中长期发展规划》项目清单（2024 年调整）中，项目建设与《广西陆上风电中长期发展规划》相符。

（2）与《广西陆上风电发展规划》（2021～2030 年）的相符性分析

《广西陆上风电发展规划》（2021～2030 年）从风能资源分布、建设时序、面临

挑战和发展意义等方面提出风电场选址的基本要求。经分析，本项目与《广西陆上风电发展规划》（2021~2030 年）相关要求相符，分析过程如下：

表 1.8-7 本项目与《广西陆上风电发展规划》（2021~2030 年）相符性分析

序号	规划要求	本项目情况	相符性
1	坚持统筹协调和规范管理相结合，贯彻统一规划、保护资源、合理开发、分期实施的原则，加强开发规划指导，合理安排项目布局和建设时序，建立以规划为基础的风电开发建设管理制度。	柳州市网区初步估算 2021 年~2030 年电力缺额 285 万 kW~554 万 kW，本项目建成后能提供 100MW（100 万 kW）的电力配额，能够满足柳州市电网接入、消纳需求。	相符
2	充分发挥市场在资源配置中的决定性作用和更好发挥政府作用，坚持市场主导与政府引导相结合。支持综合实力强、有开发经验的风电开发企业参与我区风电开发，简化审批程序，创新监管方式，落实扶持政策，及时研究解决项目建设中遇到的问题，促进资源要素高效配置	本项目已被纳入《广西 2024 年陆上风电建设方案项目清单》，为建设方案中加快推进建设进度的项目。	相符
3	风电场建设与国民经济发展规划及电力发展规划保持一致，并与土地利用相协调，建设的地点及容量与电网建设相结合	1、本项目属于风能资源开发，属于可再生能源，符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中构建现代能源体系的要求；符合《柳州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要主要目标和任务分工方案》中加快谋划布局新型基础设施建设，搭建稳定可靠能源网络，推动低碳循环发展的要求；符合《柳州市能源发展“十四五”规划》中有序发展可再生能源和风能资源的要求。 2、本项目已取得用地预审与选址意见书（附件 4），符合经广西壮族自治区人民政府批准的《三江侗族自治县国土空间总体规划（2021-2035 年）》，符合城镇开发边界管控规则，项目选址、用地与国土空间规划相衔接。 3、本风电场拟采用 220kV 送出线路接入 220kV 三江变电站，最终的接入系统方案以电网主管部门审查通过的接入系统报告及接入系统批复文件为准。	相符
4	坚持开发利用与环境保护相协调，有效衔接广西主体功能区规划、广西生态功能区划、广西生态红线、广西各地市饮用水水源保护区等相关方面，统筹考虑开发强度和资源承载能力，合理布局、有序开发陆上风电。落实建设运营过程中的生态环境监测和保护措施，实现陆上风电开发和生态环境保护双赢。	本项目符合广西主体功能区规划、广西生态功能区划中的发展要求，不涉及生态保护红线、饮用水水源保护区。 项目对环境的影响主要集中在施工期，在采取生态修复、水土保持措施，并按相关要求做好环境监测的情况下，对周边环境的影响在可接受范围内。	相符
5	优先开发风能资源条件好，建设条件好的风电场。	本项目所处的三江侗族自治县属于桂中山地风能资源丰富带，适合建设低风速风电场，建设	相符

序号	规划要求	本项目情况	相符性
		条件较好。	
6	与地方经济发展相结合，深入融合生态旅游、美丽乡村、特色小镇、精准扶贫等民生改善工程，促进县域经济发展	本项目建成后能有效缓解一部分三江侗族自治县电网接入、消纳需求，风电场能够有效解决农村山区能源需求，有助于节能减排；风电场建成后，可为当地新增一处人工景观，对区域旅游业的发展产生一定的积极促进作用。	相符

(3) 与《广西可再生能源发展“十四五”规划》（桂政办发〔2022〕59号）符合性分析

根据广西壮族自治区发展和改革委员会关于印发《广西可再生能源发展“十四五”规划》的通知（桂政办发〔2022〕59号），其主要任务为：

集中式与分布式、陆上与海上并举，重点推进陆上风电和集中式光伏发电大规模开发，加快海上风电综合开发利用，重点打造高比例可再生能源的清洁能源基地，推动多能互补和源网荷储一体化多元化发展，深度挖掘水电潜力，因地制宜发展生物质能，积极开展可再生能源非电利用示范。

加快推进陆上集中式风电大规模开发。在做好环境保护、水土保持和植被恢复工作的基础上，按照资源优先和消纳优先原则，加快推进风电资源富集区域和消纳条件较好区域的陆上集中式风电规模化开发。加快已核准存量陆上集中式风电项目建设并网，积极开展市级“百万千瓦级风电基地建设”行动，稳步推进桂林市百万千瓦级陆上风电基地倍增行动，加快柳州、钦州、南宁、百色等设区市陆上风电基地化发展，努力推动来宾、贺州、玉林、贵港、河池、崇左、梧州等设区市扩大陆上风电并网规模。“十四五”期间，新增陆上风电并网装机规模不低于 1500 万千瓦。

本项目位于广西柳州市三江侗族自治县斗江镇、高基瑶族乡、和平乡和丹洲镇交界一带，本项目拟建 16 台风机，单机容量为 6.25MW，建成后年上网发电量为 20341 万 kW·h。本项目在做好环境保护、水土保持和植被恢复工作的基础上，大力发展风电，是扩大柳州市陆上风电并网规模、积极扩大广西陆上风电开发的好推手。可见，本项目与《广西可再生能源发展“十四五”规划》相符。

(4) 与《柳州市能源发展“十四五”规划》的相符性分析

根据《柳州市能源发展“十四五”规划》，柳州市能源结构面临节能降碳任务重；受产业结构、资源禀赋、运行特征等多重制约，能源发展存在能源需求刚性增长、结

构调整缓慢、调峰能力不足等突出问题。因此，于“十四五”时期，柳州市能源发展方向以“强化能源供应保障能力、优化能源消费结构、提高能源利用效率、有效控制能源消费总量、推进能源科技和装备发展、积极应对气候变化”为主要任务，预期到2025年，全市能源生产消费对环境的影响将得到较好控制，可完成各项节能减排目标任务。能源发展更加清洁低碳，经济发展与生态环境更加平衡协调，为建设万亿工业强市奠定坚实基础。本项目与《柳州市能源发展“十四五”规划》相符性分析见下表：

表 1.8-8 本项目与《柳州市能源发展“十四五”规划》的相符性分析

序号	规划要求	本项目建设情况	相符性
1	强化能源供应保障能力：积极推动风光水储一体化建设，充分利用柳州水能、风能、太阳能等资源条件，依托鹿寨柳北 800 千伏换流站，重点推动融安、融水、三江三县风电基地等电源点建设，配套建设一批储能设施，推动现有电源机组就近与水电、风电和光伏发电衔接，提高电力输出功率的稳定性。积极开展水电、风电、光伏发电及电源支撑点调度运行方式研究，实现多能互补系统电力输出功率稳定与承担区域电网调峰调频任务的统筹兼顾。建立配套电力调度及市场交易机制，实现更大范围内的风光水储等多种能源互补运行，提升全市电网消纳水电、风电、光伏发电的能力和综合效益。积极开展“风光水储氢一体化”试点，重点推动三江、融水“风光水储氢一体化”建设和鹿寨“风光储氢一体化建设”，强化储氢设施和风力发电设施建设规模，完善光伏发电、水电调节机制。	本项目所在的三江侗族自治县为柳州市风电基地电源点，采用新型的单机容量 6.25MW 的新型风力发电机组，有助于推动县区“风光水储氢一体化”建设。	符合
2	优化能源消费结构：有序发展可再生能源，积极开发风电资源，综合考虑风能资源的分布、场区面积及地形、交通状况、地区发展规划和并网条件等多方面因素对风电场进行合理选址。在融安、融水、三江三县打造 100 万千瓦风电基地，推动风电场综合利用，加快形成“风电+生态旅游”“风电+乡村振兴”“风电+储氢”等综合开发模式。积极推进柳城、鹿寨、柳江“两县一区”风电场开发。加快调整优化变电站布局及城乡电网建设改造，建立适应新能源接入需要的现代化电网。	本项目所在的三江侗族自治县属于桂东北山地风能资源丰富带，适合建设低风速风电场，本风电场拟采用 220kV 送出线路接入 220kV 三江变电站。项目建成后可形成人工景观，促进县城旅游发展。	符合
3	提高能源利用效率：以工业、建筑和交通领域为重点，以拓宽节能空间、推进节能工作覆盖面为重心，通过强化行业能效准入，实施各项能效提升计划，大幅提升能源利用效率。	本项目属于陆上风力发电项目，风能资源属于可再生能源，能有效提高能源利用效率。	符合
4	有效控制能源消费总量：以控制煤炭消费总量为重点，以产业结构调整为着力点，通过能源消耗总量和强度“双控”的深入实施，有效控制能源消费总量过快增长。	本项目开发的风能属于可再生能源，依托柳州市“一核一圈一带”发展新格局，沿三柳高速公路构筑北部柳城—融安—融水—三江绿色产业带，有助于节能环保战略新兴产业发展新体系。	符合
5	推进能源科技和装备发展：（1）立足柳州市现有的研发优势和高端装备制造的产业基础，依托重大科技示范工程，	本风电场拟采用 220kV 送出线路接入 220kV 三江	符合

序号	规划要求	本项目建设情况	相符性
	加快先进成熟技术的产业化推广应用，构建以“能源互联网、能源科技研发、能源装备制造”为重点的现代能源产业体系，打造能源高端装备制造高地和能源先进综合服务业高地。（2）支持电网企业利用大数据平台，实现光伏、风能、生物质等可再生能源的及时有效接入和优化配置，逐步形成开放共享的电力配电网络。（3）依托全市现有产业基础，重点发展光伏、风电等清洁能源成套装备，积极开拓生物质能等能源技术装备产业。（4）推动重点示范工程建设，以推动能源技术装备成果转化为目的，重点开展光热发电、智能电网和风光水储互补一体化示范工程建设。	变电站。本项目风机采用单机容量 6.25MW 的新型风力发电机组，是近年更新的风力发电装备，更适配低风速风电场区，能有效提高发电效率。项目建设对推动光热发电、智能电网和风光水储互补一体化示范工程建设具有重要意义。	
6	积极应对气候变化：实施碳排放达峰行动计划，大力推进碳市场建设，采取有力措施控制化石能源消费，大力发展非化石能源，加快可再生能源发展；大力推行绿色低碳生产方式，优化产业和能源结构，重点推动碳排放存量、排放增量、减排潜力、减排成本和对达峰目标贡献大的行业、区域加快达峰进度。促进产业绿色化、能源清洁化，推动重点行业和企业绿色低碳技术创新。加强城市碳汇体系建设	本项目开发的风能属于可再生能源，能减少区域化石能源的使用，促进产业绿色化、能源清洁化，对碳达峰行动计划具有重要意义。	符合
7	能源开发布局： 电源布局：“十四五”期间，柳州市新增能源项目主要为风电、光伏，新增电力装机容量 157.22 万千瓦（不包含整县推进屋顶光伏项目），主要分布在融安县、融水苗族自治县、三江县、柳城县等地。 可再生能源布局：①“十四五”时期，以大型商业建筑和公共场馆设施等为重点发展分布式屋顶光伏，以乡村和低密度住宅小区为重点，发展户用光伏，合理利用滩涂、水面、荒山荒坡，发展农光互补型地面光伏电站，推进全市太阳能开发利用；②加大对全市风能资源的调查和评价，以三江县、融水苗族自治县、融安县为重点区域，以风电利用为主要模式，进一步挖掘柳州市风能利用潜力；③根据全市农林生物质资源的分布情况，统筹考虑现有项目分布、电网消纳条件，优先在农林生物质资源丰富的柳城、鹿寨、融水、融安等区县布局，推动农林生物质发电向热电联产转型升级，加快柳城生物质发电项目、鹿寨生物质热电联产项目建设步伐，加强对项目建设和运行监管。结合新型城镇化建设进程，稳步发展城镇生活垃圾焚烧发电，重点推动柳州市生活垃圾焚烧处理工程项目、鹿寨垃圾发电和融安垃圾发电项目建设。	本项目位于三江侗族自治县，为柳州市重点开发风能资源和风电布局区域。	相符

综上所述，本项目为《柳州市能源发展“十四五”规划》中柳州“十四五”时期新能源和可再生能源重点项目，三江侗族自治县为柳州市重点风能开发区和风电布局区。本项目建成后能够进一步促进柳州市“十四五”新能源产业布局发展，丰富柳州市能源结构，对碳减排、碳达峰计划具有重要意义。

（5）与《广西壮族自治区生态功能区划》的相符性分析

本项目位于三江侗族自治县，根据《广西壮族自治区生态功能区划》，三江侗族

自治县属于“桂西北地水源涵养与生物多样性保护重要区”，其生态保护和建设重点为：加强自然植被特别是水源涵养林的保护和恢复，保护生态系统的完整性，提高水源涵养生态服务功能；继续开展退耕还林、封山育林和水土流失治理；加强自然保护区建设和管理，加大建设基金的投入，保护生物多样性；积极防治地质灾害；加大城镇生活污染治理力度；控制森林资源开发利用强度；调整产业结构与生产布局，发展生态旅游、绿色食品、有机食品等生态产业，严格限制导致水体污染的产业。

本项目评价范围内以人工植被为主，其次为灌草丛，局部地带分布有阔叶林、针叶林，均属于较为常见的植被类型，工程占地面积较小，且在施工过程中会逐步进行植被恢复工程，项目施工期对植物的影响在可接受范围内。本项目施工活动造成的生境破坏和噪声干扰可能会使动物离开原有生境，但其影响为暂时性的、可恢复的。在项目运行后，风机噪声及项目占地会造成当地动物生境质量下降，会对动物的种群数量造成一定影响，但部分动物会逐渐适应变化而逐渐回归原处。评价区内未发现珍稀濒危动物集中栖息地，周边相似栖息地较多，对动物的影响在可接受范围内。综上，本项目建设对评价区生物多样性的影响是可接受的。

本项目在施工过程中，场内道路建设、风机底座的开挖等将占用现有的林地、灌草地，会导致建设区域内的水土保持能力下降。在项目施工过程中，拟采取挡土墙、排水沟等水土流失防治措施。此外，项目永久占地面积较小，临时占地拟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得到恢复，区域水土涵养能力也会逐渐增强。因此，在严格执行相关水土保持和生态保护措施，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的前提下，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。同时，本项目不涉及自然保护区、森林公园，不占用基本农田，通过采取严格环保、水保措施后，对区域水源涵养与生物多样性功能的影响较小。

综上，本项目属于清洁能源开发项目，不仅可提供电力能源优化当地能源结构，而且又节约了煤炭等一次能源和水能资源。风电场运行过程中无生产废水和废气产生，从源头削减了污染物，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。本项目评价范围内不涉及自然保护区、森林公园、地质公园，不占用基本

农田，在采取严格环保、水土保持措施后，对区域水源涵养与生物多样性功能的影响较小。因此，本项目与《广西壮族自治区生态功能区划》相符。

（6）与《广西壮族自治区主体功能区划》相符性分析

根据《广西壮族自治区主体功能区规划》，柳州市三江侗族自治县属于“国家层面广西限制开发区域的重点生态功能区”，其发展方向为：以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，不宜进行大规模高强度工业化城镇化开发，可实行保护性开发，因地制宜发展资源环境可承载的适宜产业和旅游业等服务业，引导部分人口逐步有序转移，根据不同地区的生态系统特征，增强生态服务功能，形成重要的生态功能区。能源和矿产资源丰富的地区，按照“点状开发、面上保护”原则，适度开发能源和矿产资源，发展当地资源环境可承载的特色优势产业。按照国家和自治区综合交通网络建设规划布局，统筹规划建设交通基础设施。

本项目与广西壮族自治区主体功能区划的位置关系见附图 9。本项目与自治区层面重点生态功能区的开发与管制原则的符合性分析见表 1.8-8。经分析，本项目不涉及禁止开发区域，但涉及限制开发区域（国家层面广西限制开发区域的重点生态功能区）；本项目风机机位和道路布局经多次调整后，不涉及天然林、国家级生态公益林、生态保护红线、基本农田等生态敏感区，且项目选址已取得三江侗族自治县自然资源和规划局和三江侗族自治县林业局的支持性意见（附件 5、附件 6），施工期采取及时有效的水土保持措施和植被恢复措施，项目建设对环境的影响可接受。因此，项目建设与《广西壮族自治区主体功能区规划》中要求是相符的。

表 1.8-9 本项目与重点生态功能区开发和管制原则相符性分析一览表

序号	限制开发区域（重点生态功能区）开发和管制原则	本项目建设情况	相符性
1	发展方向：以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，不宜进行大规模高强度工业化城镇化开发，可实行保护性开发，因地制宜发展资源环境可承载的适宜产业和旅游业等服务业，引导部分人口逐步有序转移，根据不同地区的生态系统特征，增强生态服务功能，形成重要的生态功能区。能源和矿产资源丰富的地区，按照“点状开发、面上保护”原则，适度开发能源和矿产资源，发展当地资源环境可承载的特色优势产业。按照国家和自治区综合交通网络建设规划布局，统筹规划建设交通基础设施。	本项目为清洁能源项目，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。	符合

序号	限制开发区域（重点生态功能区）开发和管制原则	本项目建设情况	相符性
2	维护生态系统完整性：对各类开发活动进行严格管制，尽量减少对自然生态系统的干扰。在不损害生态系统功能的前提下，适度发展资源开采、旅游、农林牧产品生产和加工、休闲农业等产品。	本项目不涉及天然林、国家级生态公益林、生态保护红线、基本农田等生态敏感区。项目对环境的影响主要集中在施工期，项目施工时采取及时有效的水土保持措施和植被恢复措施，项目建设对环境的影响不大。	符合
3	严格控制开发强度。在一些重要生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区，划定生态红线。城镇建设与工业开发要布局在资源环境承载力相对较强的城镇集中布局、点状开发，禁止连片蔓延扩张，原则上不再新设开发区和扩大现有工业园区面积，已有的工业园区要逐步改造成成为低消耗、可循环、少排放、零污染的生态型工业园区。逐步减少农村居民点空间，腾出更多空间用于生态建设。	本项目不属于工业类项目，占地范围内不涉及生态保护红线。根据项目用地预审与选址意见书（附件4），项目符合经广西壮族自治区人民政府批准的《三江侗族自治县国土空间总体规划（2021-2035年）》，符合城镇开发边界管控规则，项目选址、用地与国土空间规划相衔接。	符合
4	实行更加严格的产业准入环境标准。严把项目准入关，禁止布局与重点生态功能区不相适应的各类产业和项目，坚决淘汰落后产能，关闭生产工艺落后、“三废”排放不达标的企业。	本项目为陆上风力发电项目，风能为绿色环保的可再生能源，有利于节约煤炭资源，减少碳排放，符合国家能源产业发展方向；本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类项目，并已取得柳州市行政审批局关于项目的核准批复。	符合
5	开发矿产资源、发展适宜产业和建设基础设施。控制在尽可能小的空间范围，做到天然草地、林地和水库、河流、湖泊等绿色生态空间不减少。新建公路、铁路，应规划动物迁徙通道。	本项目属于陆上风力发电项目，属于基础设施建设的一环，项目已取得用地预审与选址意见书。施工时严禁超出施工用地范围，采取水土保持措施和植被恢复措施，项目建设对周边环境的影响不大。	符合
6	因地制宜发展旅游业和特色农业。突出旅游特色，整合旅游资源，推进民族文化和旅游融合发展，高标准建设旅游景点景区，打造旅游精品线路和旅游品牌，建设知名旅游目的地。鼓励和支持农业优势产区集中，推进重大产业项目建设，发展高产、优质、高效、生态、安全的特色农产品，建设特色农业基地。	风电场建成后，可为当地新增一处人工景观，对区域旅游业的发展产生一定的积极促进作用。	符合
7	提高县城和重点镇集聚能力。在现有城镇布局基础上集约开发、集中建设，重点规划建设资源环境承载力相对较强的县城和重点镇，促进人口集中和产业集聚，提高综合承载力。加强对生态移民点的空间布局规划，尽量集中布局到县城和重点镇	本项目不涉及。	符合
8	加强县城和重点镇道路、供排水、污水垃圾处理等基础设施建设。积极推广沼气、太阳能、风能等清洁能源，在保护生态前提下积极发展小水电。积极解决农村山区能源需求，在有条件的地区建设一批节能环保的生态型社区。大力改善教育、医疗、文化等设施条件，提高公共服务供给能力和水平	本项目属于陆上风力发电项目，开发当地的风能资源，能够有效解决农村山区能源需求，有助于节能减排。	符合
9	强化水资源保护和水生生物资源养护。加	本项目不涉及饮用水水源地保	符合

序号	限制开发区域（重点生态功能区）开发和管制原则	本项目建设情况	相符性
	强重要江河水资源管护，编制实施水功能区规划，设立城乡集中饮用水水源地和备用水源地等，确保重要水功能保护区水质达标率 95%以上。以保护西江流域关键濒危水生生物和国家重点保护的水生动植物资源为重点，加强水生生物增殖放流及水生生物栖息地保护与修复，在保护生态前提下适度建设拦河大坝，维持水生生态系统完整性	护区域，不涉及西江流域关键濒危水生生物和国家重点保护的水生动植物栖息地。	

（7）与《广西壮族自治区重点生态功能区县产业准入负面清单调整方案》的相符性分析

根据《广西壮族自治区重点生态功能区县产业准入负面清单调整方案》，本项目所在三江侗族自治县属于广西重点生态功能区县之一。本项目为风力发电项目，不属于《三江侗族自治县国家重点生态功能区产业准入负面清单》中的限制类、禁止类建设项目，本项目与《广西壮族自治区重点生态功能区县产业准入负面清单调整方案》相符。

1.8.3 与区域环境分区管控要求的相符性判定

根据广西“生态云”平台智能研判结果，项目选址涉及 ZH45022610003 三江侗族自治县其他优先保护单元、ZH45022620003 三江侗族自治县其他重点管控单元、ZH45022630001 三江侗族自治县一般管控单元。本项目与《广西壮族自治区生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）》、《柳州市生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）》相关环境管控要求的相符性分析如下：

①与《广西壮族自治区生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）》的相符性

2024 年 8 月 2 日，广西壮族自治区生态环境厅发布了《广西壮族自治区生态环境厅关于印发实施广西壮族自治区生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）的通知》桂环规范〔2024〕3 号。经分析，本项目与《广西壮族自治区生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）》相关要求相符，相符性分析过程见表 1.8-9。

②与《柳州市生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）》的相符性

2024 年 12 月 16 日，柳州市生态环境局发布了《柳州市生态环境局关于印发实施柳州市生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）的通知》（柳环规〔2024〕1 号），

《柳州市生态环境局关于印发〈柳州市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单（试行）〉的通知》（柳环规〔2021〕1号）自柳环规〔2024〕1号文件发布之日起废止。经分析，本项目与《柳州市生态环境分区管控动态更新成果（2023年）》的相关要求相符，分析过程见表1.8-10。

1.8.4 “三区三线”相符性分析

根据《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国令第743号），“三区”即农业、生态、城镇三个功能区，“三线”即永久基本农田、生态保护红线和城镇开发边界。

根据三江侗族自治县自然资源和规划局《关于申请出具三江古平岭风电场项目支持性意见的复函》（附件5）可知，项目不占用永久基本农田，不占用生态保护红线；同时根据本项目用地预审与选址意见书（附件4）可知，项目符合经广西壮族自治区人民政府批准的《三江侗族自治县国土空间总体规划（2021-2035年）》，符合城镇开发边界管控规则，本项目选址、用地与国土空间规划相衔接。因此，本项目与“三区三线”相符。

表 1.8-10 本项目与《广西壮族自治区生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）》的相符性分析

类型	使用分区	适用对象	管控要求类别	生态环境准入及管控要求	本项目建设情况	相符性
陆域产业布局总体生态环境准入及管控要求	自治区	全自治区	空间布局约束	1. 新建、改建、扩建工业项目应按照国家、自治区相关行业建设项目环境影响评价文件审批原则入园。新建企业应符合批准实施的国土空间规划、“十四五”规划纲要和相关专项规划。	本项目为陆上风力发电项目，项目已取得用地预审与选址意见书（附件 4），符合经广西壮族自治区人民政府批准的《三江侗族自治县国土空间总体规划（2021-2035 年）》；项目已取得柳州市行政审批局关于项目建设的核准批复，项目符合已批准实施的“十四五”规划纲要和相关专项规划。	相符
				2. 禁止新建、扩建现行《产业结构调整指导目录》《广西工业产业结构调整指导目录》明确的淘汰类、禁止类项目；禁止引入不符合现行《市场准入负面清单》禁止准入类事项。新建项目要严格落实国家有关产业重大生产力规划布局要求，并符合广西优化主导产业布局、新发展格局下广西重点产业布局规划、广西制造强区建设中长期规划及相关产业规划布局。	本项目不属于现行《产业结构调整指导目录》《广西工业产业结构调整指导目录》明确的淘汰类、禁止类项目，不属于现行《市场准入负面清单》禁止准入类事项。项目已被纳入《广西 2024 年陆上风电建设方案项目清单》，符合《三江侗族自治县国土空间总体规划（2021-2035 年）》。	相符
				3. 鼓励和引导新建涉挥发性有机物 VOCs 排放的工业企业入园（含工业园区、工业集中区、工业集聚区）。未纳入《石化产业规划布局方案》的新建炼化项目一律不得建设。	本项目不涉及 VOC 的产生和排放。	相符
				4. 建设项目使用林地，应当按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》审核和审批，严格保护和合理利用林地，促进生态林业和民生林业发展。公益林、天然林依据《中华人民共和国森林法》《中华人民共和国森林法实施条例》《国家级公益林管理办法》《国家级公益林区划界定办法》《天然林保护修复制度方案》等国家和自治区有关规定进行管理。	项目用地不涉及占用天然林、国家级生态公益林，项目建设单位正在严格按照《广西壮族自治区公益林管理办法》、《建设项目使用林地审核审批管理办法》的规定办理使用林地手续。	相符
				5. 建设项目使用草地，应当按照《草原征占用审核审批管理规范》审核和审批，严格保护和合理利用草地。	项目建设单位严格按照《草原征占用审核审批管理规范》规定办理使用草地手续。	相符
				6. 严格执行能耗“双控”、碳排放强度、碳达峰和碳中和目标要求，新建项目能源利用效率应达到国内先进水平。	本项目为陆上风力发电项目，能减少区域化石能源的使用，促进产业绿色化、能源清洁化，对碳达峰行动计划具有重要意义。	相符
				7. 新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、	本项目不属于“两高”项目，项目风力发电采用新型的单机容量 6.25MW 新型风力发电机组，	相符

类型	使用分区	适用对象	管控要求类别	生态环境准入及管控要求	本项目建设情况	相符性
				生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。拟建、在建项目，应对照能效标杆水平建设实施；能效介于标杆水平和基准水平之间的存量项目，鼓励加强绿色低碳工艺技术装备应用，引导企业应改尽改、应提尽提；能效低于基准水平的存量项目，有序开展节能降碳技术改造或淘汰退出。	能减少区域化石能源的使用，促进产业绿色化、能源清洁化。	
				8. 石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业新增主要污染物排放量的建设项目，应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求，主要污染物实行区域倍量削减或等量削减；市级生态环境主管部门审批的编制环境影响报告书的重点行业建设项目可参照执行。	本项目不涉及。	相符
				9. 依据国土空间规划和“三区三线”，明确减污降碳重点管控区域和相关管控要求，将碳达峰碳中和要求纳入“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）分区管控体系。	项目建设能减少区域化石能源的使用，促进产业绿色化、能源清洁化，项目已取得用地预审与选址意见书，符合区域国土空间规划和“三区三线”。	相符
				10. 增强区域环境质量改善目标对能源和产业布局的引导作用。加大污染严重地区结构调整和布局优化力度，依法依规加快推动重点区域、重点流域落后和过剩产能退出。依法加快城市建成区重污染企业搬迁改造或关闭退出。	本项目为陆上风力发电项目，能减少区域化石能源的使用，促进产业绿色化、能源清洁化，对碳达峰行动计划具有重要意义。	相符
				11. 严格执行《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）》。	项目不属于《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）》（桂环发〔2022〕54号）中的禁止准入项目，属于许可准入类项目。	相符
				12. “准入及管控要求”涉及跨省（市）界有协议或相关规定的，从其规定。	本项目不涉及。	相符
				13. “准入及管控要求”规定依据的法规、规章等发生变更的，从其规定。	本项目不涉及。	相符
陆域生态空间总体生	优先保护单元	所有陆域一般	空间布局约束	1. 生态保护红线外的一般生态空间，除符合国土空间规划建设和布局要求、符合矿产资源总体规划、能源开发利用规划外，原则上按限制开发区域的要求进行管理。	项目用地不涉及天然林、国家级生态公益林、生态保护红线、基本农田等生态敏感区，且项目选址已取得三江侗族自治县自然资源和规划局	相符

类型	使用分区	适用对象	管控要求类别	生态环境准入及管控要求	本项目建设情况	相符性
生态环境准入及管控要求		生态空间			和三江侗族自治县林业局的支持性意见（附件5、附件6），施工期采取及时有效的水土保持措施和植被恢复措施，项目建设对环境的影响可接受。	
				2. 从严控制生态空间转为城镇空间和农业空间。生态空间与城镇空间、农业空间的相互转化利用，应符合国土空间规划用地布局和用途管制要求或符合国土空间规划修改的条件。	项目已取得用地预审与选址意见书，符合《三江侗族自治县国土空间总体规划（2021-2035年）》。	相符
				3. 一般生态空间内符合区域准入条件的建设项目，涉及占用生态空间中的林地、草原等，按有关法律法规规定办理；涉及占用生态空间中其他未作明确规定的用地，应当加强论证和管理。	项目建设单位正在严格按照《广西壮族自治区公益林管理办法》、《建设项目使用林地审核审批管理办法》的规定办理使用林地手续；严格按照《草原征占用审核审批管理规范》规定办理使用草地手续。	相符
				4. 生态保护红线外的耕地，除符合国家生态退耕条件，并纳入国家生态退耕总体安排，或因国家重大生态工程建设需要外，不得随意转用。	项目用地范围不涉及耕地。	相符
				5. 科学规划、统筹安排荒地、荒漠等生态脆弱地区的生态建设，因各类生态建设规划和工程需要调整用途的，依照有关法律法规办理转用审批手续。	项目位于三江侗族自治县，项目建设区不属于荒地、荒漠等生态脆弱地区。	相符
				6. 在不改变利用方式的前提下，依据资源环境承载能力，对依法保护的生态空间实行承载力控制，防止过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等活动对生态功能造成损害，确保自然生态系统的稳定。	项目施工期采取严格的环境保护措施，禁止一切未经允许的垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎游等行为。	相符
				7. 鼓励各地依据生态保护需要和规划，结合土地综合整治、工矿废弃地复垦利用、矿山环境恢复治理等各类工程实施，因地制宜促进生态空间内建设用地逐步有序退出。	本项目不涉及。	相符
				8. 生态保护红线外的一般生态空间，可依据《中华人民共和国森林法》有关规定开展正常的林业生产经营活动。	本项目不涉及。	相符

表 1.8-11 本项目与《柳州市生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）》的相符性分析

环境管 控单元 编码	环境管 控单元 名称	环境管 控单元 类别	生态环境准入及管控要求		本项目建设情况	相符 性
ZH4502 261000 3	三江侗 族自治 县其他 优先保 护单元	优先保 护单元	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。	项目不涉及天然林、国家级生态公益林、生态保护红线、基本农田等生态敏感区，且项目选址已取得三江侗族自治县自然资源和规划局和三江侗族自治县林业局的支持性意见（附件 5、附件 6），施工期采取及时有效的水土保持措施和植被恢复措施，项目建设对环境的影响可接受。	相符
				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。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。	项目已取得柳州市行政审批局关于项目建设的核准批复（附件 3）、用地预审与选址意见书（附件 4）以及三江侗族自治县自然资源和规划局和三江侗族自治县林业局的支持性意见（附件 5、附件 6），项目建设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。施工期采取及时有效的水土保持措施和植被恢复措施，项目建设对环境的影响可接受。	相符
				3. 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。	项目施工期及运营期禁止滥捕、乱采、乱猎野生动植物、无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦、引进外来物种等行为。	相符
				4. 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活动。	项目施工期及运营期禁止过度放牧、无序采矿、毁林开荒，湿地和草地开垦等行为。	相符
				5. 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，	项目用地不涉及占用天然林、国家级生态公益林，项目建设单位正在严格按照	相符

环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控单元类别	生态环境准入及管控要求		本项目建设情况	相符性
				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。 6. 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、国家重大工程项目建设特殊需要外，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。 7. 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。	《广西壮族自治区公益林管理办法》、《建设项目使用林地审核审批管理办法》的规定办理使用林地手续。	
				8. 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。	本项目不涉及。	
ZH45022620003	三江侗族自治县其他重点管控单元	重点管控单元	空间布局约束	1. 禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。禁止在人口聚居区域内新（改、扩）建涉重金属企业。	本项目为陆上风力发电项目，不涉及重金属污染物，对区域土壤环境影响较小。	相符
				2. 临近生态保护红线的工业企业和矿产资源勘查开发，应采取有效措施，避免产生不利影响。	本项目不涉及。	相符

环境管 控单元 编码	环境管 控单元 名称	环境管 控单元 类别	生态环境准入及管控要求		本项目建设情况	相符 性
			污 染 物 排 放 管 控	1. 矿产资源勘查以及采选过程中排土场、露天采场、尾矿库、矿区专用道路、矿山工业场地、沉陷区、矸石场、矿山污染场地等的生态环境保护与治理恢复工作须满足《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）要求。落实边开采、边保护、边复垦的要求，使新建、在建矿山损毁土地得到全面复垦。	本项目不涉及。	相符
				2. 禁止向内河水域排放船舶垃圾。	本项目不涉及。	相符
				3. 大力推进港口污染防治，强化码头作业区堆场扬尘控制。	本项目不涉及。	相符
				4. 推动港口船舶绿色发展。实施船舶发动机第二阶段排放标准。推动新能源、清洁能源动力船舶应用，鼓励有条件的内河船舶实施液化天然气（LNG）动力系统更新改造，加快港口供电设施建设，协同推进船舶受电设施和港口岸电设施改造，推动船舶靠港使用岸电。推进码头水平运输机械“油改电”和“油改气”改造工作。	本项目不涉及。	相符
				5. 具有万吨级以上油品泊位的码头、现有 8000 总吨及以上的油船按照国家标准开展油气回收治理。	本项目不涉及。	相符
ZH4502 263000 1	三江侗族自治县一般管控单元	一般管 控单元	空 间 布 局 约 束	1. 永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或改变用途。禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层。对永久基本农田实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。	项目用地不涉及占用永久基本农田。	相符
				2. 在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。	项目用地不涉及占用永久基本农田。	相符
				3. 禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤用于土地复垦。	项目不涉及重金属污染物，运营期设备维护维修产生的废含油抹布及手套、废润滑油、废变压器油等危险废物暂存于危险废物暂存间内，定期委托有相关处理资质的单位处置。	相符
				4. 落实最严格的耕地保护制度，严守耕地保护红线，加强用途管制，规范占补平衡，强化土地流转用途监管，推进闲置、荒芜土地利用，遏制耕地“非农化”、永久基本农田“非粮化”，提升耕地质量，逐步把永久基本农田全部建成高标准农田。	项目用地不涉及占用耕地。	相符

环境管 控单元 编码	环境管 控单元 名称	环境管 控单元 类别	生态环境准入及管控要求		本项目建设情况	相符 性
				5. 严禁占用永久基本农田扩大自然保护地。永久基本农田不得转为林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地。严格控制耕地转为林地、草地、园地等其他农用地以及农业设施建设用地。	本项目不涉及。	相符

2 项目概况与工程分析

2.1 项目概况

2.1.1 项目基本情况

1、项目名称：三江古平岭风电场项目

2、建设单位：华能（三江）新能源有限责任公司

3、建设性质：新建项目

4、建设地点：广西柳州市三江侗族自治县斗江镇、高基瑶族乡、和平乡和丹洲镇交界一带，场址距离三江侗族自治县公路里程约 36km。场内区域属山地地貌，风电场海拔大致在 560m~1200m 之间。

5、项目总投资：总投资 69716.42 万元，环保投资 1170 万元，占总投资的 1.68%。

6、工程规模：

（1）项目总装机容量为 100MW，设计安装 16 台单机容量为 6.25MW 的风力发电机组，每台风机配套安装 1 台容量为 6900kVA 的箱式变压器，建成后年上网发电量为 20341 万 kW·h，年等效满负荷运行小时数为 2034 小时。由于项目仍在进一步细化勘察设计工作，道路设计未最终优化完成，同时考虑到项目征地过程可能会遇到协调失败的情况，本项目初步拟设置 22 个风机机位（包含 6 个备选机位），均纳入本次评价的主要内容。

（2）项目配套建设 1 座 220kV 升压站，配备 1 台容量为 100MVA 的主变，并预留一台 100MW 变压器扩建位置（预留的 100MW 变压器不在本次评价范围），均采用户外式布置；站内配套建设储能容量为 20MW/40MW·h 的储能系统。220kV 送出线路不在本次评价范围内。

（3）为满足施工及运营维护的需要，项目新建道路 47.71km，改建道路 18.03km，与外部进场道路相接。场内道路设计路面宽 5.0m，路基宽 6.0m。

7、劳动定员：本风电场按“无人值班、少人值守”的运行方式设计，运营期劳动定员 8 人。

8、施工计划：施工期施工人员约 140 人（场区施工人数约 120 人、施工生产生活区人数 20 人），施工期为 12 个月（按 330 天计），预计 2025 年 5 月开工建设。

2.1.2 项目建设内容和规模

本项目工程建设内容基本情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目建设内容基本情况一览表

工程组成			主要内容
主体工程	风电机组区	风电机组	拟安装 16 台单机容量为 6.25MW 风电机组，叶轮直径为 220m，轮毂高度 125m。单台风机基础占地面积约为 444.9m ² 。
		箱式变压器	每台风机配套安装 1 台 35/1.14kV、容量为 6900kVA 的箱式变压器，共设置 16 台，单台箱变基础占地 26m ² 。
		风机吊装平台	共 16 个吊装平台，用地按照实际场平所需面积计算，平均单个占地面积约 3000m ² ，征地面积约 3900m ² ，扣除基础永久征地后风机场地临时用地 5.46 万 m ² 。
	升压站		项目配套建设 1 座 220kV 升压站，配备 1 台容量为 100MVA 的主变，并预留一台 100MW 变压器扩建位置，均采用户外式布置，站内配套建设储能容量为 20MW/40MW·h 的储能系统。 升压站总占地 1.05hm ² ，围墙内占地面积为 8075.0m ² ，站址标高 328.5m。升压站大门设置于南侧，升压站内布置有生活楼、水泵房及辅助用房（内设有油品库，占地面积约 30m ² ）、35KV 预制舱、主变、SVG 和储能设施等。
配套工程	集电线路		本项目 16 台风电机组-箱式变分别由 4 组 35kV 集电线路接入 220kV 升压站。风电场内的集电线路采用架空线方式，新建架空线路长 24.61km，单回 JL/G1A-240/30 线路长 10.07km，双回 JL/G1A-240/30 线路长 14.54km。
	道路工程区	新建道路	新建道路 47.71km，道路路基宽 6.0m，路面宽 5.0m，路面结构主要采用 20cm 厚山皮石路面，对于竖向坡度较大路段路面结构型式采用 20cm 厚混凝土路面。
		改扩建道路	改扩建场内道路 18.03km，路宽 5m，路基宽 6m，路面采用泥结碎石路面结构，设计行车速度为 15km/h。
辅助工程	施工电源		从周边村庄 10kV 电源线路接入作为施工电源，在施工现场分别安装一台 250kVA 的 10/0.4kV 变压器，经变压器降压后引线至各施工用电点，后期变作为升压站运营期站用备用变。考虑配备 2 台 50kW 移动式柴油发电机作为基础施工电源。
	施工水源		风机区域施工用水源于工程区附近冲沟；升压站施工用水水源考虑采用地下水，在升压站附近打一眼管井，深井水通过加压泵加压送至升压站，为满足施工期用水量，可在升压站修建临时蓄水池。
	砂石料供应		本项目所需的砂石料、砖、水泥、钢材、木材、油料等材料可就近从附近县市采购。本项目使用商品混凝土。
	施工生产生活区		布置 1 个施工临建区，占地面积 0.51hm ² ，用于砂石料临时、设备临时堆放和施工人员临时办公，该处场地开阔、交通便利。
	临时堆土场		共设置 85 个临时堆土场，总占地面积 11.26hm ² ，各临时堆土场均已计入各建设区临时占地内，不新增占地。
	弃渣场		共规划建设 14 个弃渣场，弃渣场均布设在靠近风电场道路一侧的缓坡或沟谷内，弃渣场总面积 11.28hm ² 。
环保工程	施工期	生态	本项目挖方段在路基两侧及填方内侧均设置边沟，将路面积水排向边沟，水流汇集处设置沉砂池，废水经沉淀处理后从排水涵洞排出；路基防护采用设置挡土墙、路肩墙、护脚墙及护坡工程，避免土石方滚落造成水土流失。施工结束后，采取及时有效的植被恢复措施。
		废水	施工人员生活污水进入施工生产生活区的化粪池处理，生活污水经化

工程组成		主要建设内容	
			粪池处理后，用于附近区域林草地施肥，不得排入临近的周边冲沟，不得与雨水混合后外排，化粪池应该定时进行清掏，避免淤泥堵塞，并在施工结束后及时清理临时化粪池。
		废气	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对裸露面采取遮盖防尘网（布）等覆盖措施，采取喷水抑尘措施；施工道路采用碾压石渣路面，施工前做好硬化处理，满足车辆安全行驶要求，且无破损现象；施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运；若在工地内堆置，则应采取覆盖防尘布或防尘网、定期喷水压尘等防尘措施。
		噪声	在村屯等敏感点附近路段施工时，在靠近敏感点一侧设置临时隔声挡板，以降低高噪声机械施工时的噪声影响；加强施工运输车辆的交通管理，在村庄前设置限速牌和禁鸣标识；加强道路养护和车辆的维修保养，降低机动车车身松动、老化发出的噪声。
		固废	永久弃渣统一运往弃渣场集中处置，弃渣前先进行表土剥离，并在渣场底部修建浆砌石挡渣墙，在弃渣场四周设置截（排）水沟；弃渣结束后进行绿化恢复。
	运营期	生态	加强对风机平台设置的环形径流收集截排水沟和沉淀池、事故油池等排水系统的日常检查与维护，避免发生排水沟道（管）、事故应急和沉淀池堵塞等情况；对于施工期的临时用地采取植被恢复的措施。
		废水	升压站设置一套污水处理一体化设备用于处理升压站员工的生活污水（处理能力 0.1m³/h），生活污水经处理后达到《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）后用于站内和周边护坡绿化。
		固废	升压站南侧设置 1 座危废暂存间，占地面积约 31.39m²，高 4.2m。
		风险	升压站拟建 1 座 35m³ 的事故油池；本项目风机组每台箱变下方设置 1 座容积约 2m³ 的事故油池，共 16 座。
		废气	升压站的食堂油烟废气采用油烟净化处理装置处理，油烟经处理满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）要求后，通过专用烟道引至楼顶排放。
		噪声	优先选用隔音防震型电机、减噪型变速齿轮、减速叶片、低噪声刹车片等防噪减震设施，同时安装噪声智能监控系统，定时对风机进行维护保养，确保周边村屯敏感点声环境质量能够满足相关管控要求。

2.1.2.2 风力发电场区

本项目风力发电场区位于广西柳州市三江侗族自治县斗江镇、高基瑶族乡、和平乡和丹洲镇交界一带，风机位地面高程为 560m~1200m。风力发电场区主要由风力发电机组、箱式变压器和风机吊装平台组成，其中风力发电机组、箱式变压器占地属于永久占地，占地面积为 0.78hm²；吊装平台占地以临时占地面积计，占地面积为 5.46hm²。风力发电场区占地类型主要为其他林地、其他草地。

项目总装机容量为 100MW，设计安装 16 台单机容量为 6.25MW 的风力发电机组，每台风机配套安装 1 台容量为 6900kVA 的箱式变压器。本项目拟设置 22 个风机机位（包含 6 个备选机位），均纳入本次评价的主要内容。各风机机位坐标见下表：

表 2.1-2 风机坐标一览表

序号	风机机位编号	型号	大地 2000 坐标系		
			Y	X	H (m)
1	S03	WT6250			
2	S04	WT6250			
3	S05	WT6250			
4	S06	WT6250			
5	S07	WT6250			
6	S08	WT6250			
7	S13	WT6250			
8	S14	WT6250			
9	S18	WT6250			
10	S19	WT6250			
11	S20	WT6250			
12	S21	WT6250			
13	S22	WT6250			
14	S23	WT6250			
15	S24	WT6250			
16	D02	WT6250			
17	S01*	WT6250			
18	S02*	WT6250			
19	S12*	WT6250			
20	D01*	WT6250			
21	D03*	WT6250			
22	D04*	WT6250			

注：“*”均为备选机位点。

(1) 风机特性

本项目拟安装 16 台单机容量为 6250kW 的风力发电机组,总装机容量为 100MW。风机直径为 220m,轮毂高度为 125m,配备永磁同步发电机,塔筒形式为锥式钢塔。本项目风机技术参数见表 2.1-3,风机平面布置图见附图 2。

表 2.1-3 项目风机技术参数表

项目内容		单位	参数
风力发电机组	型号	/	
	单机容量	kW	
	叶片数	片	
	风轮直径	m	
	扫风面积	m ²	
	切入风速	m/s	
	额定风速	m/s	
	切出风速	m/s	
	安全风速	m/s	
	轮毂高度	m	

项目内容	单位	参数
额定电压	V	

(2) 风机基础

风机塔架采用天然地基，风机基础采用 C40 混凝土圆形重力式扩展基础，基础分上、下两部分，上部为圆形柱体，高 2.00m，直径为 8.00m；下部为圆形台柱体，底面直径为 23.60m，最大高度为 3.20m，最小高度为 1.10m，风机基础埋深为 4.80m，基础下设 100mm 厚 C20 素混凝土垫层，基础中预埋连接筒底法兰段。基础土石方开挖边坡按 1:1 控制，风电机组塔筒底部自身应考虑防水、防腐措施。

单个风机基础用地 444.9m²，共 16 台，则项目风机基础总占地面积 7118.4m²。

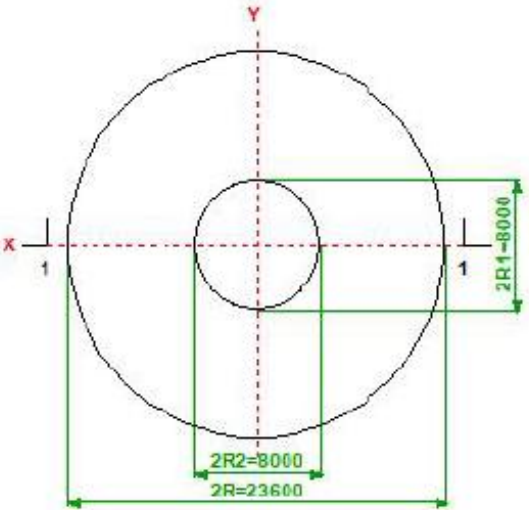


图 2.1-1 风机基础平面图（单位：mm）

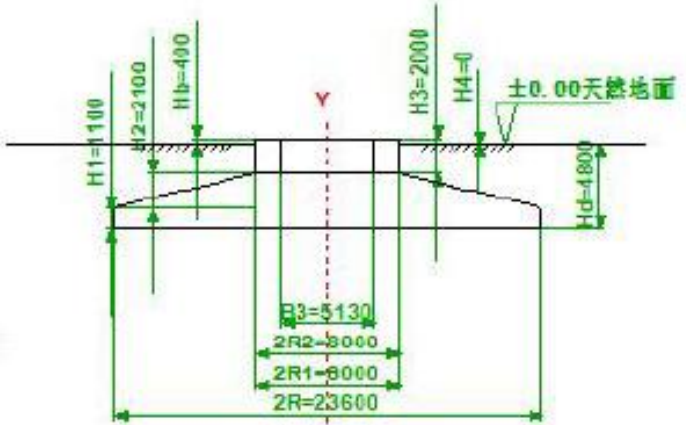


图 2.1-2 风机基础体形图（单位：mm）

(3) 吊装平台

风机吊装平台主要目的为摆放和安装风机机舱、轮毂和叶片、塔架、吊装设备，

并进行风机吊装操作，风机基础设于吊装平台范围内。本项目共设置 16 个吊装平台，每个吊装平台占地面积根据风机位的地形地貌而有差异，吊装平台占地面积平均为 $3000\text{m}^2/\text{个}$ 。

施工完成后，风机安装平台需根据地方政府要求，进行复垦。复垦时保留风机基础施工平台，吊装平台仅保留检修通道，连接至场内检修道路，检修通道宽 5.0m ，路面结构同场内检修道路；吊装平台除检修通道外的其余部分渣土应全部挖除，并挖运至指定的弃土区域。

2.1.2.3 箱式变压器

本项目风力发电机与 35kV 箱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，布置于风机基础电缆埋管的出线侧。本项目共设置 16 台箱式变压器，每台设计容量为 6900kVA 。采用天然地基，砖混结构箱式基础，基础底面铺设 10cm 厚的 C20 素混凝土垫层，基础采用 C30 混凝土，底板厚 20cm ，侧墙采用砖砌体。箱变基础每台占地 26.00m^2 ，共 16 台，箱变基础总占地面积为 416m^2 ，为永久占地，计入风电机组占地范围内，不额外计算。

每台箱变配设 1 座事故油池，用于储放箱变事故时泄油。油池底板采用 C30 混凝土，侧壁采用砖砌及防水砂浆抹面。上部设置混凝土盖板，铺设 200mm 厚鹅卵石。事故油池有效容积约为 2.0m^3 ，项目单台风机箱变油量约为 1.45t ，变压器油的密度约 $0.895\text{t}/\text{m}^3$ ，则单台风机箱式变压器油量约 1.62m^3 ，事故油池可满足箱变变压器油事故泄漏时一次最大泄漏量的临时贮存需求。箱式变压器主体在厂房整机安装，若巡检发现箱式变压器故障，由于风电场野外环境无法满足箱式变压器开箱维修环境，故障变压器由变压器厂家上门整机运走返厂修理。

2.1.2.4 升压站工程

（1）地理位置

本项目拟建 1 座 220kV 升压站于风电场北部，站址位于白言村东北侧约 240m ，交通方便，地势平坦，站址标高约在 328.5m 。

（2）建设规模

升压站内建设 1 台容量为 100MVA 的主变，并预留一台 100MW 变压器扩建位置，均采用户外式布置；站内配套建设储能容量为 $20\text{MW}/40\text{MW} \cdot \text{h}$ 的储能系统。

①主变压器参数

本项目升压站主变压器参数见表 2.1-4。

表 2.1-4 项目升压站主变压器参数一览表

序号	项目	参数
1	型式	
2	型号	
3	额定电压比	
4	额定容量	
5	阻抗电压	
6	接线组别	
7	接地方式	
8	冷却方式	

②各级电压出线回数

35kV 进线：采用单母线接线，连接风电场，风电场 4 回集电线路接入 35kV 母线。

220kV 出线：220kV 采用双母线接线，出线 1 回至三江 220kV 变电站。

③无功补偿

本项目拟在 35kV 母线侧装设 1 组输出容量为-30~+30Mvar 的 SVG 型动态无功补偿装置。

④储能设施

升压站配套建设的储能系统是基于磷酸铁锂电池技术的电化学储能系统，位于升压站东部，储能区占地面积约 2408m²。按照“20%，满足 2 小时运行”的配比标准，升压站储能系统储能容量为 20MW/40MW·h。电池仓采用液冷系统进行冷却，液冷管道直接嵌入电池模组或变流器散热片，通过循环冷却液（乙二醇水溶液）带走热量。

（3）总平面布置

升压站总占地 1.05hm²，围墙内占地面积为 8075.0m²，站址标高 328.5m。升压站呈方形布置，进站大门设在站区的南侧，站内设环形道路。升压站内分为生产区和生活区。生产区设于站区西部，布置有 220kV 配电装置、主变及出线构架、SVG 装置等生产设施；生活区设于站区中部，布置有生活楼、辅助用房等；储能区位于升压站东部。一体化污水处理设施布置在生活楼东侧，事故油池布置在主变压器的北侧，危废暂存间布置在升压站南侧，占地约 31.39m²。站区总平面布置情况见附图 3。

（4）给、排水工程

①给水

运营期升压站用水主要包括值班人员生活用水、消防补给水。升压站区拟采用打井取水作为供水源，生活用水通过 1 套生活供水设备供给。根据广西地方标准《城镇生活用水定额》（DB45/T 679-2023），站内用水定额以 B 类住宅标准计（190L/人·d），站内工作人员定员为 8 人，则日用水量为 1.52m³/d；消防用水储存于消防水池中，容积为 110m³。

②排水

升压站排水采用雨、污分流制。雨水通过设置于站内道路边的雨水口收集，通过雨水管道收集后，利用地形高差自流至低洼处的雨水排口排至站外。

站内运营人员产生的生活污水经污水管收集，排入埋地式一体化生活污水处理设施进行处理，达到《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）后，回用于站内及周边护坡绿化。

（5）环保设施

升压站内的环保设施主要包括一体化生活污水处理设施、事故油池、危废暂存间和用于收集生活垃圾的垃圾桶。

一体化生活污水处理设施：升压站内设置 1 套埋地式一体化生活污水处理设施，用于处理运营人员产生的生活污水，布置于生活楼东侧的空地，设计处理能力为 0.1m³/h（2.4m³/d）。运营期，站内工作人员生活用水量为 1.52m³/d，生活污水产生量以用水量的 80%计，则生活污水的产生量为 1.22m³/d，一体化生活污水处理设施处理能力能够满足处理要求。

事故油池：运行期间，变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，一般只有发生事故时才会排油。升压站内设置主变压器事故排油坑及专用集油池，主变压器和其他设备一旦排油或漏油，所有的油污水将汇集于事故油池。升压站内配有 1 个有效容积为 35m³的事故油池，以满足主变变压器油发生事故泄漏时的收集需求。根据同类升压站运行经验，本项目采用的 100MVA 容量的主变压器油重约为 25t，事故排油量按主变油量的 100%，即 25t，变压器油常温下密度约 0.895t/m³，则事故油的排放量约 27.93m³/次（<35m³），可满足主变变压器油发生事故泄漏时的收集需求。

危废暂存间：升压站内设有 1 个危废暂存间，占地面积为 31.39m²，位于升压站

南侧，用于储存运营期产生的废变压器油、废旧机油、废弃含油抹布和废铅蓄电池等危险废物。

垃圾桶：升压站内设置一定数量的垃圾箱，满足站内生活垃圾临时储存的需求，项目生活垃圾经统一收集后，定期运往风电场附近乡镇垃圾转运站进行处置。

(6) 油品储存与运输

升压站辅助用房内设有 1 间油品库房，用以贮存风机润滑油、液压油等，油品库储油规模为：润滑油 140kg、液压 250kg，均用密封油桶进行储存。风机润滑油和液压油由厂家提供，用于风电机组主轴齿轮润滑和风电机组液压系统，定期采用专用密闭罐车运输，每年运输 1 次，润滑油和液压油每次运输分别 140kg 和 250kg。

2.1.2.5 集电线路

风电场采用风力机组发出的电能通过箱式变压器就地升压后依次送至集电线路，集电线路汇流多台风力机组的电能送到升压站，再经升压站升压后接入电网的集电方式。风力发电机组出口电压为 1.14kV，经箱式变压器升压至 35kV 后，由 35kV 集电线路接至风电场升压站的 35kV 母线，本项目 16 台风电机组-箱式变共分 4 组，建设 4 回 35kV 架空集电线路。

根据风电机组排布，共设置 4 回 35kV 集电线路接入升压站。各回集电线路连接风机如下：

第一组：连接 S3、S4、S6 这 3 台风机至升压站；

第二组：连接 S5、S7、S8 这 3 台风机至升压站；

第三组：连接 S13、S14、D2、S18、S19 这 5 台风机至升压站；

第四组：连接 S20、S21、S22、S23、S25 这 5 台风机至升压站。

本项目新建架空线路长 24.61km，单回 JL/G1A-240/30 线路长 10.07km，双回 JL/G1A-240/30 线路长 14.54km，集电线路平面布置图见附图 2。杆塔塔基坐标见下表：

表 2.1-5 本项目集电线路杆塔塔基坐标

序号	经度 (°)	纬度 (°)	高程 (m)	序号	经度 (°)	纬度 (°)	高程 (m)
1				59			
2				60			
3				61			
4				62			
5				63			
6				64			

序号	经度 (°)	纬度 (°)	高程 (m)	序号	经度 (°)	纬度 (°)	高程 (m)
7				65			
8				66			
9				67			
10				68			
11				69			
12				70			
13				71			
14				72			
15				73			
16				74			
17				75			
18				76			
19				77			
20				78			
21				79			
22				80			
23				81			
24				82			
25				83			
26				84			
27				85			
28				86			
29				87			
30				88			
31				89			
32				90			
33				91			
34				92			
35				93			
36				94			
37				95			
38				96			
39				97			
40				98			
41				99			
42				100			
43				101			
44				102			
45				103			
46				104			
47				105			
48				106			
49				107			
50				108			
51				109			
52				110			

序号	经度 (°)	纬度 (°)	高程 (m)	序号	经度 (°)	纬度 (°)	高程 (m)
53				111			
54				112			
55				113			
56				114			
57				115			
58				116			

2.1.2.6 道路工程

经统计,本项目道路工程共 65.74km,占地 108.6hm²,其中新建道路长约 47.71km,改扩建道路长约 18.03km。

(1) 对外交通

三江古平岭风电场场址距三江侗族自治县区公路里程约 36km。场区对外交通较为便利,场址区西侧有 S31 三北高速公路通过,北侧有 G76 桂三高速公路通过, G209 国道由场址边经过, X081 县道穿过场区。

设备运输路线采用 G76 桂三高速。采用 G76 桂三高速运输具体路线为:由三江北收费站下高速然后转浔江大道,随后转至国道 G209,经县道 X081 到达白言村,再通过改建及新建场内道路进入场区。

本风电场的对外交通大部分利用现状道路,部分道路需要进行改扩建,改造道路总长度约 4.80km,占地面积 2.32hm²。

(2) 场内道路

风电场位于山区,为了减少对植被的破坏和节约投资,场内施工及检修道路是在利用现有的交通便道基础上,再新建连接各台风机的道路。场内道路设计考虑永临结合,施工期间为满足施工及设备运输要求,运输方式采用特种车辆运输,运行期满足检修维护的需要,场内道路设计标准:道路路基宽 6m,路面宽 5m,采用 20cm 厚山皮石路面或混凝土路面。场内新建道路约 47.45km,改扩建道路为 13.23km,新建升压站进站道路 0.26km,占地面积合计 106.28hm²。

2.1.2.7 辅助工程

(1) 施工电源

升压站附近村庄已有 10kV 线路经过,从周边村庄 10kV 电源线路接入作为施工电源,考虑配备 2 台 50kW 移动式柴油发电机作为基础施工电源。

(2) 施工水源

风机区域施工用水源于工程区附近冲沟；升压站施工用水水源考虑采用地下水，在升压站附近打一眼管井，深井水通过加压泵加压送至升压站，为满足施工期用水量，可在升压站消防水池处修建临时蓄水池。混凝土养护方式暂时考虑采用节水保湿养护膜进行养护，风机基础混凝土养护可采用水车拉水供水。

（3）砂石料供应

本项目建设所需的砂石料和混凝土均采用商购，因此项目不设砂石料加工系统和混凝土拌合系统，仅设砂石料堆场。砂石料按混凝土高峰期 5 天砂石骨料用量堆存，本项目设置占地面积约 2700m² 的砂石料堆场，堆高 3~4m，布置于施工生产生活区，不重复计算占地面积。砂石料堆场地秤采用厚 10cm 碎石垫层，周边设置 0.5%坡度的截排水沟。

（4）施工生产生活区

本项目拟建 1 个临时施工生活办公区，位于拟建升压站东北面约 650m，占地面积约 0.51hm²。施工生产生活区内设置钢筋加工及模板厂、施工临时办公室及宿舍、简易材料仓库、简易设备仓库等施工临建生产生活设施。施工生产生活区内不涉及砂石料加工、钢筋焊接加工，施工生产生活区内的机械修配作业仅包括零部件组装和存放，大型修配作业依托当地相关企业担任。

（5）弃渣场

本项目设计弃渣总量 80.40 万 m³。项目共设置建设 14 个弃渣场，均为沟道型弃渣场，弃渣场占地 11.28hm²，占用土地利用类型为林地、草地，弃渣场等级均为 4 级，容量 108.79 万 m³，能满足项目渣土堆放需求。弃渣场最大运距≤10.0km，运距合理可行，弃渣场后期恢复方向为恢复原地类使用性质。各弃渣场特性见表 2.1-6。

表 2.1-6 弃渣场设计参数一览表

编号	位置	中心坐标	最大堆 高（m）	占地面 积(hm ²)	上游汇水面 积（hm ² ）	弃方量 （万 m ³ ）	容量 （万 m ³ ）	综合坡 度（°）	渣场 类型	施工便道 长度（m）	弃方来源
1	S06 风机西北侧										
2	S05 风机东侧										
3	S08 风机北侧										
4	S08 风机西南侧										
5	S08 风机东南侧										
6	S09 风机东北侧										
7	S10 风机南侧										
8	S20 风机西侧 2160m										
9	S20 风机西侧 1530m										
10	S22 风机东北侧										
11	S21 风机东南侧										
12	S21 风机南侧										
13	S20 风机西侧										
14	S14 风机北侧										
合计											/

（6）临时堆土场

风力发电场区、道路建设区、杆塔施工区、施工生产生活区、弃渣场等施工开挖剥离的表土均就近临时堆放在施工区平缓一侧，施工结束后表土作为绿化覆土用。

本项目剥离表土面积为 95.16hm²，剥离量为 18.96 万 m³，其中风力发电场区剥离表土量为 1.23 万 m³，升压站建设区剥离表土量为 0.21 万 m³，道路建设区剥离表土量为 14.98 万 m³，杆塔施工区剥离表土量为 0.21 万 m³，施工生产生活区剥离表土量为 0.10 万 m³，弃渣场剥离表土量为 2.23 万 m³，施工后期用作绿化覆土。

根据《三江古平岭风电场水土保持方案报告书》（行政许可决定书文号：三水水保许可〔2025〕1 号），本项目共设置 85 个临时堆土场，均已计入各建设区临时占地内，不新增占地。临时堆土场布置情况见下表：

表 2.1-7 本项目临时堆土场布置情况一览表

序号	项目分区	占地面积 (hm ²)	占地类型	堆土量 (万 m ³)		平均堆 高 (m)	个数 (个)	堆放地点
				自然方	松方			
1	风力发电场区							吊装平台一角
2	升压站建设区							升压站一角
3	道路建设区							道路一侧
4	杆塔施工区							杆塔施工区一角
5	施工生产生活区							施工生产生活区内
6	弃渣场区							弃渣场一角
总计								/

为了降低项目施工对周边环境的影响，结合项目施工运输距离、地形高程、地质条件等情况，本环评建议合并距离较近的临时堆土场，优化临时堆土场的布局 and 数量：保留弃渣场区的 14 个临时堆土场，风力发电场区、道路建设区、杆塔施工区不再设置临时堆土场，施工开挖表土就近堆存在临近弃渣场区域的临时堆土场内；保留升压站建设区、施工生产生活区的临时堆土场。经优化后项目施工仅设置 16 个临时堆土场。

2.1.3 建设占地

本项目占地主要包括风力发电场区、升压站建设区、道路建设区、杆塔施工区、施工生产生活区和弃渣场占地等，本风电场工程总用地面积 128.73hm²，其中永久性用地面积为 2.13hm²，临时性用地面积 126.6hm²，占地类型为乔木林地、灌木林地、

果园、其他草地、公路用地和农村道路，用地所属广西柳州市三江侗族自治县。工程建设用地具体情况见下表：

表 2.1-8 项目建设用地实物指标表 单位：hm²

序号	项目	占地性质	现状土地类型						合计
			林地		园地	草地	交通运输用地		
			乔木林地	灌木林地	果园	其他草地	公路	农村道路	
1	风力发电场区	永久							
		临时							
2	升压站建设区	永久							
3	杆塔施工区	永久							
		临时							
4	道路建设区	临时							
5	施工生产生活区	临时							
6	弃渣场	临时							
合计		永久							
		临时							
		小计							

2.1.4 土石方工程量

2.1.4.1 土石方平衡

根据《三江古平岭风电场项目水土保持报告书》（行政许可决定书文号：三水水保许可〔2025〕1号），本项目总挖方量为 210.29 万 m³（含剥离表土 18.96 万 m³），总填方量为 129.89 万 m³（含回覆表土 18.96 万 m³），无借方，永久弃方 80.40 万 m³（运至 1#~14#弃渣场堆放）。土石方主要产生的部位为风力发电场区和道路建设区。本项目土石方平衡详见表 2.1-9，土石方平衡图见图 2.1-3。

表 2.1-9 本项目土石方平衡一览表 单位：万 m³

序号	项目分区	挖方						填方				弃方				
		表土	土方	石方	建筑垃圾	软土淤泥	小计	表方	土方	石方	小计	土方	石方	建筑垃圾	软土淤泥	小计
一	风力发电场区															
二	升压站建设区															
三	道路建设区															
四	杆塔施工区															
五	施工生产生活区															
六	弃渣场区															
合计																

(涉密删除)

图 2.1-3 土石方平衡图 单位：万 m³

2.1.4.2 表土平衡及表土流向

本项目临时弃土主要是风力发电场区、升压站、道路建设区、杆塔施工区、施工生产生活区及弃渣场区域建设施工开挖的表土，表土就近临时堆放在施工区平缓一侧，施工结束后肥沃的表土均作为绿化覆土用。本项目临时堆土场均已计入各建设区临时占地内，不新增占地。本项目表土回覆及来源平衡见下表，表土平衡图见图 2.1-4。

表 2.1-10 本项目表土平衡一览表 单位：万 m³

序号	项目	剥离表土量 (m³)	表土回覆			
			覆土 (m³)	厚度 (cm)	绿化面积 (hm²)	位置
1	风力发电场区					吊装平台一角
2	升压站建设区					升压站建设区内
3	道路建设区					道路一侧
4	杆塔施工区					杆塔施工区一角
5	施工生产生活区					施工生产生活区内
6	弃渣场区					弃渣场一角
合计						/

(涉密删除)

图 2.1-4 本项目表土流向一览图

2.1.5 风能资源概况

本项目风能资源概况引用《三江古平岭风电场项目可行性研究报告》（贵阳勘测设计研究院有限公司编制，2025 年 2 月）中相关内容。场址范围内共设置有 6 座测风塔，编号分别为 1410#、3477#、3480#、3499#、3986#、4006#，测风塔均采用 NRG 测风设备。本项目测风设备情况见下表，具体地理位置见图 2.1-5。

表 2.1-11 本项目测风设备情况一览表

编号	坐标		海拔 (m)	测风塔高度 (m)	风速观察高度 (m)	风向观察高度 (m)	观察时长 (月)
	东经 (°)	北纬 (°)					
1410#							
3477#							
3480#							
3499#							
3986#							
4006#							

(涉密删除)

图 2.1-5 本项目测风设备分布情况图

根据测风塔统计分析成果，三江古平岭风电场项目的风能资源初步评价如下：

（1）风电场风功率密度等级

3499#代表测风塔 90m 高度处全年平均风速分别为 5.97m/s，年平均风功率密度分别为 204.23W/m²；1410#代表测风塔 80m 高度处全年平均风速分别为 6.82m/s，年平均风功率密度分别为 311.76W/m²；3477#测风塔 90m 高度处全年平均风速分别为 3.86m/s，年平均风功率密度分别为 88.09W/m²；3480#测风塔 90m 高度处全年平均风速分别为 7.13m/s，年平均风功率密度分别为 334.25W/m²；3986#测风塔 90m 高度处全年平均风速分别为 5.32m/s，年平均风功率密度分别为 142.21W/m²；4006#测风塔 90m 高度处全年平均风速分别为 6.68m/s，年平均风功率密度分别为 314.27W/m²。

根据场址内测风塔计算风电场工程场址范围内可布机位点 90m 高度年平均风速为 5.40m/s，年平均风功率密度为 180W/m²。根据《风电场工程风能资源测量与评估技术规范》（NB/T 31147-2018）风功率密度等级评判标准，三江古平岭风电场区域风功率密度等级为 D-2 级，在低风速区域具备一定的开发价值。

（2）风电场全年可发电小时数和机组满发时间均一般

3499#代表测风塔 90m 高度风速 3m/s~25m/s 区段，年有效风速利用小时数为 7305h，占全年的 83.39%，在 9m/s~25m/s 风速区段，满发小时数为 1762h，占全年的 20.11%，全年可发电小时数和机组满发时间均一般。

1410#测风塔 80m 高度风速 3m/s~25m/s 区段，年有效风速利用小时数为 6741h，占全年的 76.95%，在 9m/s~25m/s 风速区段，满发小时数为 2622h，占全年的 29.93%，全年可发电小时数一般，机组满发时间较好。

3477#测风塔 90m 高度风速 3m/s~25m/s 区段，年有效风速利用小时数为 5536h，占全年的 63.20%，在 9m/s~25m/s 风速区段，满发小时数为 541h，占全年的 6.18%，全年可发电小时数和机组满发时间均一般。

3480#测风塔 90m 高度风速 3m/s~25m/s 区段，年有效风速利用小时数为 7584h，占全年的 86.58%，在 9m/s~25m/s 风速区段，满发小时数为 3044h，占全年的 34.75%，全年可发电小时数和机组满发时间较好。

3986#测风塔 90m 高度风速 3m/s~25m/s 区段，年有效风速利用小时数为 7356h，占全年的 83.97%，在 9m/s~25m/s 风速区段，满发小时数为 975h，占全年的 11.13%，

全年可发电小时数和机组满发时间较好。

4006#测风塔 90m 高度风速 3m/s~25m/s 区段, 年有效风速利用小时数为 7295h, 占全年的 83.27%, 在 9m/s~25m/s 风速区段, 满发小时数为 2434h, 占全年的 27.78%, 全年可发电小时数较好, 机组满发时间一般。

(3) 风向稳定, 风速与风能分布相对集中

3499#代表测风塔风向和风能主要分布在 S~SSE 和 N~NNE 扇区, 风向风能分布相对集中; 1410#测风塔风向和风能主要分布在 S 和 N 扇区, 风向风能分布相对集中; 3477#测风塔风向和风能主要分布在 NNE~NE 和 S 扇区, 风向风能分布相对集中; 3480#测风塔风向和风能主要分布在 SE 和 NNE 扇区, 风向风能分布相对集中; 3986#测风塔风向和风能主要分布在 SSE~S 和 N~NNE 扇区, 风向风能分布相对集中; 4006#测风塔风向和风能主要分布在 S~SSW 和 NNE~NE 扇区, 风向风能分布相对集中。

1410#测风塔风速分布主要集中在 3m/s~10m/s 风速段, 所占比例为 63.84%, 相应风能所占比例为 50.731%, 风能主要集中在 7m/s~10m/s 风速段, 所占比例为 80.28%, 相应风速所占比例为 45.852%。

3477#测风塔风速分布主要集中在 0.5m/s~7m/s 风速段, 所占比例为 89.99%, 相应风能所占比例为 41.83%, 风能主要集中在 4m/s~12m/s 风速段, 所占比例为 89.91%, 相应风速所占比例为 47.41%。

3480#测风塔风速分布主要集中在 3m/s~11m/s 风速段, 所占比例为 76.47%, 相应风能所占比例为 61.45%, 风能主要集中在 7m/s~14m/s 风速段, 所占比例为 84.64%, 相应风速所占比例为 53.49%。

3499#代表测风塔风速分布主要集中在 2m/s~9m/s 风速段, 所占比例为 78.23%, 相应风能所占比例为 55.36%, 风能主要集中在 6m/s~12m/s 风速段, 所占比例为 84.11%, 相应风速所占比例为 51.28%。

3986#测风塔风速分布主要集中在 1m/s~9m/s 风速段, 所占比例为 93.06%, 相应风能所占比例为 74.69%, 风能主要集中在 5m/s~8m/s 风速段, 所占比例为 89.52%, 相应风速所占比例为 59.94%。

4006#测风塔风速分布主要集中在 2m/s~10m/s 风速段, 所占比例为 73.54%, 相应风能所占比例为 39.28%, 风能主要集中在 5m/s~10m/s 风速段, 所占比例为 84.49%,

相应风速所占比例为 44.89%。

(4) 湍流强度中等偏强，测风塔风切变指数较小

①湍流强度

测风塔 30m 以上各测风高度综合湍流强度在 0.120~0.198 之间变化；不同高度风速 $V=14.5\text{m/s}\sim 15.5\text{m/s}$ 时湍流强度在 0.068~0.152 之间变化；30m 高度以上主导风向湍流强度在 0.125~0.186 之间变化。风电场可布机位点湍流强度在 0.078~0.130 之间（平均值为 0.111），本阶段根据《风力发电机组设计要求》（GB/T18451.1-2022）标准判定，场内机位湍流强度为 B-C 类。

②风切变指数

测风塔的风速随着测风高度的增加而逐渐加大。1410#、3477#、3480#、3499#、3986#、4006#测风塔排除受地面干扰的低层通道的拟合风切变分别为 0.100、0.060、0.064、0.009、0.110、0.104。综合考虑测风塔代表性，可判断该风电场的风切变较小。

(5) 小结

综上所述，从测风塔实测风况参数和 WT 软件模拟计算来看，三江古平岭风电场场址风能资源尚可，具备开发价值。本风电场风能资源条件相对好，且考虑到广西煤、气、油匮乏，水电资源开发程度较大，受资源条件限制，新能源将是广西今后能源发展的新方向，从长远节能减排、实现可持续发展来看，本风电场具有一定的开发价值。

2.2 工程分析

本项目建设对环境的影响分为施工期和运行期两个阶段。施工期对环境的影响主要表现为各种施工活动对生态环境的影响，运营期的影响主要是风机噪声等对水和声环境的影响，以及风机运行对生态环境的影响。

2.2.1 施工组织及施工工艺

2.2.1.1 施工布置

由于本项目风电场规模较大、风机点位多、建设地点分散，风电场可分批、分期进行施工，首先修建场内道路，同时进行场区施工生产生活区的建设，满足管理和施工人员的生活需要。然后根据施工交通及风机布置等因素，进行升压站和风机基础的施工，并合理安排吊装平台开挖、风机基础混凝土浇筑、风机吊装等工作交叉作业。本项目的施工总平面布置见附图 2。

2.2.1.2 主体工程施工工艺及方法

1、施工时序

首先，开拓简易道路至各个弃渣场，使其满足施工机械进入弃渣场施工的要求，待弃渣场拦挡、排水设施修筑完成后，全面开展进场道路及场内道路的建设工作，进场道路主体工程基本完工后，开展场内道路主干道修筑工作，然后穿插修建各风机塔位至场内主干道的连接道路，道路施工过程中产生的弃渣集中堆放在各施工片区内的弃渣场，场内道路满足推土机、挖掘机等施工机械进入各个风机点位施工的要求后，对施工片区内的单个风机点位进行施工。单个风机点位的施工首先修建吊装平台，然后进行风机及箱变基础的开挖，在风力发电机与箱变周围铺设人工接地网，在风机基槽上立模进行风机塔架混凝土基础浇筑，箱变基础与风机混凝土基础同时浇筑。风机及箱变基础完工后，进行场内道路的泥结石路面铺设及扫尾工作。场内道路施工完成后，用运输车辆将风机等安装构件运到吊装平台，进行风机的安装。由于风电场规模较大，风机布点范围大而分散，为了使风机能分批投入运营，将整个风电场进行分区划片，在每个施工分区中，根据工程项目及内容，合理安排分部分项工程及工序交叉作业。

2、场地平整工程及吊装平台施工

场地表土剥离后，按设计标高对场地进行挖填方平整。填方区的填土分层夯实填平，整个场地按设计进行挖填方平整。挖方区按设计标高进行开挖，开挖宜从上到下分层分段依次进行，随时做成一定的坡度以利泄水。填方区用推土机推填，每层填土厚度不得大于 30cm，并用 $\geq 15t$ 压路机压实，遍数不少于 6 遍，压至 20cm。严禁大坡度推土，以推代压、居高临下、不分层次、一次推填的方法。碾压时，轮（夯）迹应互相搭接，防止漏压。回填土压实系数大于 0.94。分层填土压实后，经检查合格方可铺填上层土。

本项目风机多布置在山顶上，机位点需要做场地平整后方能为基础施工及设备的吊装提供合适的工作场地。风机基础区平面尺寸及旁侧的吊装平台最小平面尺寸之和约为 50m $\times$ 60m。部分风机布置位于山顶上，地形较陡，需设置浆砌石挡墙。

3、风机区域主体工程施工

主体工程施工主要包括风力发电机组基础施工、风力发电机组运输及设备安装。

(1) 风机塔架基础施工

基础开挖：本风电场风力发电机塔架基础采天然地基。石方开挖采用手风钻钻孔，土方开挖采用小型反铲挖掘机挖土至离设计承台底标高 0.2m，然后用人工进行清理，开挖土方沿坑槽周边堆放，一部分土石方装 10t 自卸汽车运输用于平整场地及公路填筑。基坑的开挖均以钢筋混凝土结构每边尺寸加宽 1m，基础土石方开挖边坡按 1:1 控制。开挖完工后，应清理干净坑内杂物，进行基槽验收。

基槽验收完毕后，在基槽上立模进行风机塔架混凝土基础浇筑，先浇筑混凝土垫层，混凝土凝固后，进行钢筋绑扎（注意接地电阻的预埋），然后进行基础混凝土浇筑。混凝土采用商购。混凝土浇筑后必须进行表面洒水保湿养护 14 天。土方回填应在混凝土浇筑 14 天后进行，回填土应均匀下料，分层夯实，混凝土龄期 28 天后才允许安装上部塔架。

(2) 扇叶运输

本项目使用单机容量 6250kW 的机型，叶片长约 108m，叶片运输采用新型的叶片专用特种运输车辆进行运输。叶片专用特种运输车辆在运输时，可通过液压控制将叶片产生举升、自身 360 度旋转，避让运输途中的各种制约障碍（山体边坡、树木、房屋、桥梁等），由此可以大幅减少叶片运输车体总长，大大减小了叶片运输时对道路转弯半径的要求，提高弯道通过性能。本项目叶片运输推荐使用此种运输方式。整个车体系统由牵引车、半挂车、举升及旋转装置组成。风机叶片运输车示意图见图 2.2-1。

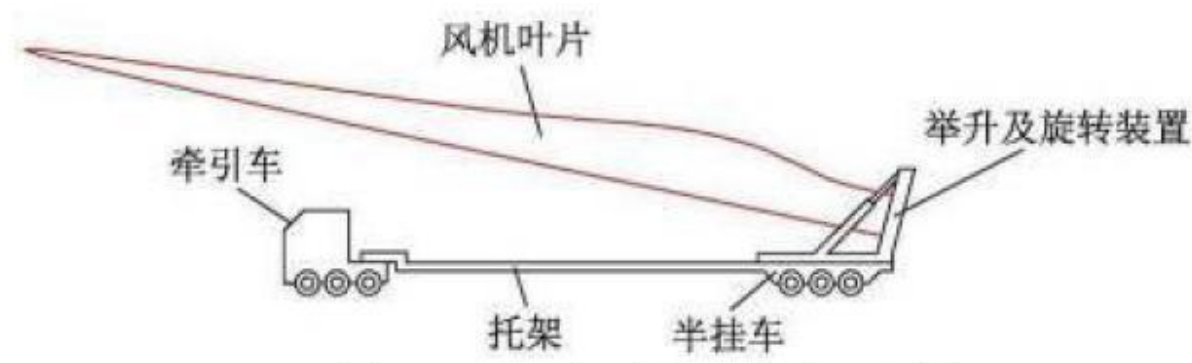


图 2.2-1 风机叶片运输车示意图

(3) 箱式变压器基础施工及设备安装

箱式变压器基础施工：箱变基础（混凝土平台）与风机混凝土基础同时浇筑，经过养护达到相应的强度后即可进行设备安装。

每台风电机组旁配有一座箱变，单台箱变占地面积约 26m^2 ，其重量约 10t ；变压器由汽车运至风电机组旁， 25t 汽车吊吊装就位。

电气设备的安装必须严格按照设计要求、设备安装说明、电气设备安装规程及验收规范进行，及时进行测试、调试，确保电气设备的安装质量。

发电机组设备分批到货，分台安装，可安装一台调试一台投产一台。

(4) 风电机组安装

根据本项目风力发电机组的布局，需新修通至各风机吊装平台本风场所用风电机组的轮毂高度为 125m ，风轮直径为 220m ，安装起吊的最大高度约 125m 。吊装上段及机舱、轮毂、叶片，以起重量为 1200t 汽车吊为主，辅助吊车为 1 台 150t 的汽车吊车，当吊装塔身下段、中段时风速不得大于 10m/s 。吊装塔身上段、机舱时风速不得大于 8m/s 。吊装轮毂和叶片时风速不得大于 6m/s 。风机的安装程序为：塔架吊装→风轮组装→机舱吊装→风轮吊装→高空组装作业。

4、升压站施工

(1) 土方工程

土方工程主要包括站内场地平整、站外边坡。站区填方来源于站址平整和各建（构）筑物基础及基础超深开挖的土方。填方区场地平整用推土机推填，压路机压实，对靠近围墙、围墙转角处的填土采用蛙式打夯机夯实。

场地平整次序：将场地有机植物和表层耕植土清除至站区北侧的临时堆土场，将填方区的填土分层夯实填平，整个场地按设计进行挖填方平整。挖方区按设计标高进行开挖，开挖宜从上到下分层分段依次进行，随时做成一定的坡度以利泄水。填方区用推土机推填，每层填土厚度不得大于 30cm ，并用 $\geq 15\text{t}$ 压路机压实，遍数不少于 6 遍，压至 20cm 。严禁大坡度推土，以推代压、居高临下、不分层次、一次推填的方法。碾压时，轮（夯）迹应互相搭接，防止漏压。回填土压实系数大于 0.94 。分层填土压实后，经检查合格方可铺填上层土。

初步平整标高与最终设计标高的差额，待变电站建（构）筑物基础开挖时，再用上述方法将基础开挖出的泥土回填达到设计要求。

(2) 基础工程

1) 屋外构（支）架基础施工程序：定位放线→基坑开挖→基坑检查→垫层浇制

→基础浇筑→杯口模定位→脱杯口模→养护→画中心线和标高点。

2) 雨季施工时, 务必做好基坑的排水工作, 防止雨水浸泡基坑时间过长, 以免塌方, 造成工程量增大和发生安全事故。

(3) 安装工程

升压变电站基础施工后, 再吊装构架就位, 构架就位后, 用缆绳找正固定。然后浇筑细石混凝土及二次灌浆固定。待混凝土达到一定强度后, 才能拆除临时固定措施。电气设备采用汽车吊进行吊装施工。

5、道路建设区施工

风电场位于山区, 为了减少对植被的破坏和节约投资, 场内施工及检修道路是在利用现有的交通便道基础上, 再新建连接各台风机的道路。场内道路设计标准: 道路路基宽 6m, 路面宽 5m, 采用 20cm 厚山皮石路面或混凝土路面。本风电场采用特种运输, 平曲线和最小转弯半径应满足风机塔筒运输要求, 本阶段考虑最小转弯半径为 25m, 对应宽度为 10.5m; 压实度达到 94%。主干道最大纵坡控制在 14%以内。最小竖曲线半径为 200m。场内道路施工要求做好道路两侧的排水设施及挡墙、护坡工程, 防止山体滑坡等地质灾害。本项目新建、改扩建道路不涉及跨河路段、不涉及裁弯取直, 不涉及高填深挖路段。

道路路基施工前, 应考虑排水系统的布设, 防止在施工中线路外的水流入施工区域内, 并将施工范围内的水(包括地面积水、雨水、地下渗水)迅速排出路基, 保证施工顺利进行。对设计中拟定的纵横向排水系统, 要随着路基的开挖, 适时组织施工, 保证雨季不积水, 并及时安排边沟、边沟的修整和防护, 确保边坡稳定。填挖路段的路基施工应先实施拦挡工程。

道路建设全部采用机械化施工, 施工机械以中、小型为主, 并做好防护措施, 尽量做到挖填平衡。

6、集电线路施工

本项目经箱变升压至 35kV 后接入 4 组集电线路, 以架空线路的形式接入升压站。项目集电线路杆塔施工区占地不涉及饮用水源保护区及分散式水源、永久基本农田、国家级生态公益林、天然林生态保护红线等环境敏感区。杆塔施工区施工方式如下:

①基础施工

杆塔塔基土石方开挖以人工开挖为主，对于石坑，以凿岩机打洞为主。掏挖基础、挖孔桩基础开挖时，应采取混凝土阶梯式护壁措施，主柱部分则采取钢圈护壁，掏挖部分采用支撑措施，防止塌方。

模板组合一般采用标准钢模板，钢筋现场绑扎，用小铁线绑扎牢固，混凝土机械搅拌，机械捣固，人工浇水养护混凝土。

②铁塔组立施工

铁塔组立采用分片分段吊装的方法，按吊端在地面分片组装，吊至塔上合拢，地线支架与最上段塔身同时吊装。

③架线工程

施工段内各相导、地线均按展放顺序累计线长使用导线线轴，第一相放完后，将导线切断，剩余导线接着使用在第二相、第三相。紧线施工段与放线施工段相同，执行粗调、细调、微调、精调程序。紧好线后进行耐张塔平衡挂线的施工。

接地线敷设应在铁塔组立前完成，组塔时必须安装好接地引下线，防止雷击。人力开挖接地沟，人力布线、焊接、填土，接地圆钢的接续采用双面气焊。

7、施工生产生活区施工

本项目设置 1 处施工生产生活区，占地面积 0.51hm²，施工临建区施工首先进行表土剥离，之后进行土地平整并对周边进行防护，之后进行板房的基础开挖、设置临时仓库板房，开挖的表土先堆存在场地内的临时堆土场，施工结束后即拆除建筑，并对其占地进行绿化恢复，表土用于绿化覆土。

8、弃渣场施工

本工程共规划设置 14 个弃渣场，弃渣场遵循“先挡后弃”的原则进行渣场防护和弃渣作业，施工工艺过程如下：施工准备→测量放样→现场清理、平整及地基处理→排水、截水沟施工→挡土墙施工→弃渣→渣场培土绿化→定期巡查。

具体施工过程如下：

（1）施工准备：在渣场进行施工之前先将施工所需涵管、片石等材料调运至施工现场，做好现场的布置及准备工作。

（2）现场清理、平整及地基处理：弃渣前，先清除地表草皮及腐殖土，并将其集中堆放，弃渣完毕后部分可用于复耕利用。对弃渣区域地面进行整平，斜坡地段要

做顺坡面挖台阶，台阶宽度不小于 2m。

(3) 截排水沟施工：截排水沟为浆砌石结构，施工流程为块石、砂浆材料准备→施工放样→沟槽开挖→沟槽砌筑。

(4) 挡土墙施工：挡土墙基础采取人工配合反铲进行开挖，人工修复整平，基底夯实。根据弃渣场地形及环境特点宜采用仰斜式挡土墙，防止弃渣滚落出去侵占边沟及边线以外位置，墙身采用浆砌片石结构，砂浆勾缝抹面，截面尺寸为底宽 0.5m，深 0.5m，内侧坡比为 1:1。挡墙基础应置于稳定土层或基岩上，必要时采用级配碎石换填，换填厚度 0.5m。挡墙墙身设置 PVC 管泄水孔。

(5) 弃渣：弃渣要分层进行，分层厚度不大于 1m，必要时应使用压路机对弃渣碾压，使其满足基本的压实稳定性。弃渣场应设置排水沟，弃方顶应修横向坡度，保证表层水可以汇集并排入排水沟内。在弃渣堆放过程中安排专人指挥现场车辆，保证车辆弃渣一次性堆放到位及堆放合理。

(6) 渣场培土绿化：弃渣场成型后应及时培土绿化，培土为 50cm 厚种植土，可利用原地表清除时集中堆积土，也可外调优质耕植土。

(7) 定期巡查：弃渣完毕后，应派专人定期对渣场进行检查，若有特殊情况应及时进行处理，保证渣场的长期稳定。

9、表土剥离及临时堆放施工

本项目风力发电场、升压站、道路建设区、杆塔施工区等建设区在进行场地平整开挖前，对土壤较肥沃的区域进行表土剥离，考虑施工结束后绿化覆土量，剥离厚度在 0.1~0.2m。将剥离的表层土运至场地自身范围内临时堆放，作为项目建设后期土地整治覆土。

临时堆土在堆土前先人工清理地表杂物，表土堆放时从低处分层堆放，经压实后再堆放上一层，边坡坡率不小于 1:1.5。堆放过程中完善临时拦挡、排水及临时覆盖措施，表土场使用结束后进行土地整治后交由场区统一规划。

10、临时用地生态修复工程

(1) 临时措施

①表土剥离：在进行场地平整开挖前，对场地进行表土剥离，剥离厚度为 10~40cm，剥离的表土集中堆放在施工场地范围内的一角，临时堆土采用装土生态拦挡；

永久弃渣运至弃渣场，并做好苫盖防护；对开挖回填形成的边坡应及时绿化，不能及时绿化的挖填边坡采用密目网苫盖。

②排水：在吊装平台填方边坡上坡侧边缘周边设置浆砌砖排水沟；升压站外挖方边坡坡顶设混凝土截水沟，挡土墙底部设混凝土排水沟，将站区周边的雨水排入站区西南角的自然沟道内；根据场内道路沿线情况，在道路挖方边坡坡脚设置浆砌石边沟；集电线路塔位有坡度时，为防止上山坡侧汇水面的雨水、山洪及其他地表水对基面的冲刷影响，需在塔位上坡侧设置环状截水沟。

③消力沉沙措施：在场内道路沿线排水沟末端设置消力井，兼有沉沙作用。

（2）植物措施

①风力发电场区：施工前进行表土剥离，在部分吊装平台边坡上坡侧边缘周边设置浆砌石排水沟，排水沟末端设置沉砂池，风机平台坡脚及临时堆放的表土采用装土编织袋拦挡，施工期间吊装平台边坡开挖之初尚未采取植物措施前、风机基础开挖基坑四周、临时堆土表面采取密目网苫盖，吊装平台土建施工完毕后清理恢复施工迹地、平整土地，撒播狗牙根草籽绿化，对土质挖填方边坡坡面采用条播山毛豆和狗牙根草籽防护，对石质挖方边坡坡面采用打孔穴播野葛和蔓生莠竹幼苗防护，绿化前覆土，绿化后采用无纺布苫盖。风力发电场区灌草混播绿化面积为 1.24hm^2 ，撒播草籽面积为 4.50hm^2 。

②升压站：进行场地平整开挖前，对场地进行表土剥离，剥离的表土在站区建设区空地内堆放，临时堆放的表土周边采用装土编织袋拦挡、表面采用密目网苫盖，对不能及时采取植物措施防护的施工裸露坡面及场地平整尚未回填的土方采用密目网苫盖，站内雨水经雨水口收集后排入雨水管道，施工期沿排水管位置先布设临时排水沟，在临时排水沟末端设置沉砂池；站外土质边坡采用条播草籽绿化（条播山毛豆+狗牙根草籽），石质边坡坡面采用打孔穴播野葛和蔓生莠竹幼苗防护，站区挖方边坡坡顶、坡脚以及填方边坡挡土墙底部设置混凝土截水沟。施工结束后站区覆土、绿化。升压站场区播撒草籽 0.03hm^2 ，草皮护坡 0.23hm^2 。

③道路建设区：施工前进行表土剥离，剥离的表土堆放在道路占地范围内（临时堆土场），在进站道路两侧设置混凝土排水沟，在部分全挖方路段道路两侧、高陡挖方边坡上坡、部分半挖半填路段道路一侧设置浆砌石排水沟，在无需修筑浆砌石排

水沟的其余半挖半填路段道路一侧开挖土质排水沟，在半挖半填路段道路另一侧外缘设置土质挡水坎，在沿线排水沟末端设置沉沙池，在排水沟与自然冲沟顺接处增设浆砌石排水沟；对于道路填方边坡和土质挖方边坡采用草籽护坡，对石质挖方边坡坡面采用打孔穴播野葛和蔓生莠竹幼苗防护，对道路两侧的裸露地（包含临时堆土场用地）撒播狗牙根草籽绿化，道路挖填边坡坡面采取绿化措施前覆土，施工后期绿化措施后，因地制宜采用无纺布苫盖。本项目道路工程撒播草籽面积 3.10hm^2 、灌草混播面积为 26.54hm^2 。

④杆塔施工区：施工前进行表土剥离，剥离的表土在杆塔施工区域内的空地内堆放，施工期间周边采用装土编织袋拦挡，表面采用密目网苫盖。施工结束后，施工裸地覆土、撒播草籽绿化。本项目集电线路区播撒草籽绿化 0.31hm^2 。

⑤施工生产生活区：搭建之前对场地进行表土剥离，在施工生产生活区场地四周及中央设置砖砌体排水沟，排水沟末端分别设沉沙池，将地表汇水排至自然沟道。施工期间在砂石料、临时堆土的周边用装土编织袋进行拦挡，必要时表面采用密目网苫盖，施工结束后，施工场地覆土，采用乔灌草绿化。施工生产生活区灌草混播面积 0.67hm^2 、植乔木 1676 株。

11、临近生态保护红线路段的施工方式

据调查，本项目临时用地、永久用地均不涉及生态保护红线，但 S18、S19 机位之间的新建道路西侧 26m、S14 机位西侧 26m、D2 机位南部的新建道路西侧 45m 涉及桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线。临近生态保护红线的施工路段采用小型机械分段进行表土剥离，避免大开挖及野蛮施工，尽量控制施工作业面，做到边挖边防护；挖方边坡坡脚设浆砌截排水沟，截排水沟末端设浆砌沉砂池，填方边坡坡面设置急流槽；填方边坡设置浆砌石挡土墙拦挡；临时堆放的表土采用装土生态袋拦挡、密目网苫盖；绿化前覆土，道路挖方边坡除风化岩石路段外采用挂网喷播植草绿化，填方边坡采用条播草籽绿化；不能及时绿化的道路边坡采用密目网苫盖；道路施工完成后及时对路面两侧与边坡之间的裸露空地撒播草籽绿化。

2.2.2 施工期污染源分析

2.2.2.1 施工工艺流程

风电场首先要进行道路、场地的平整，同时建设临时性工程，然后进行升压站施

工、风机塔基基础及施工平台的土建施工、集电线路施工等，最后是风机安装、工程主体部分电力和电气设备安装，施工工艺流程见图 2.2-2。

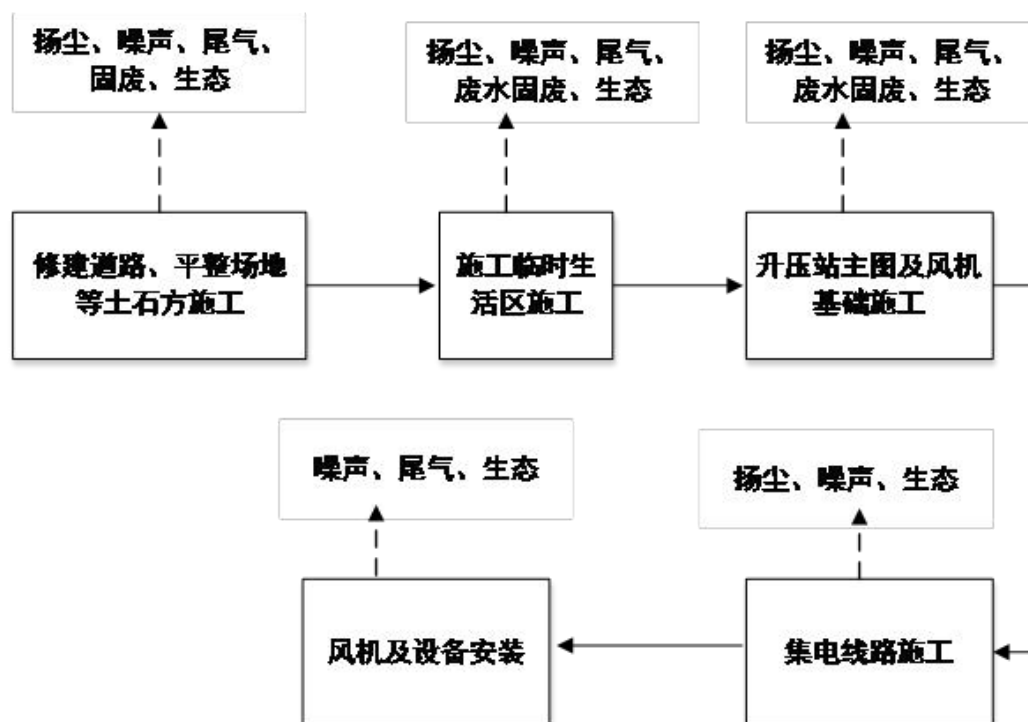


图 2.2-2 项目施工工艺流程图

2.2.2.2 施工期环境影响源分析

(1) 生态环境影响

工程施工期间对生态环境的影响主要表现在以下几个方面：

①对土地利用性质和农林业生产的影响

本项目升压站、风机塔基和箱变基础施工以及道路建设将占用一定数量的土地，主要为林地、草地。本项目施工改变了土地的原有使用功能，将其转换为工业用地和道路用地，会对林业生产造成一定的影响。

②对区域动、植物的影响

升压站、风机塔基、施工平台基础施工、道路等施工建设，以及施工机械和车辆碾压等过程中会使施工范围内永久征地、临时占地及周边的原有植被遭到破坏，施工范围内的土壤可能受到扰动，将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，从而影响植被的恢复。

工程施工过程中清理了占地范围内的原有植被，对区域野生动物生存环境造成一定的影响。施工机械作业产生的施工噪声使野生动物受到惊吓，迫使施工区周围动物

被迫暂时迁移到适宜的环境中栖息和繁衍,将导致工程用地区内野生动物活动的减少,对评价区生态环境带来一定不利影响。

③水土流失

施工期间升压站、风机、道路、架空线路杆塔施工挖填方、作业场地清理等使征地区范围的植被遭到破坏,施工人员活动也会对施工生活区周边的植被造成破坏,施工生产区用地导致部分林地、草地被占用,造成植被破坏、地表裸露,在降雨期间被雨水冲刷将造成水土流失。另外,施工过程中产生的废弃土石方、施工物料堆放过程中未采取覆盖、遮挡措施,遇雨季易被雨水冲刷,造成水土流失。

(2) 大气污染源

①施工扬尘

本项目施工过程中扬尘主要来自土方的开挖、回填、清运和建筑材料(如水泥、白灰、砂子等)装卸、堆放产生的扬尘,水泥搅拌过程中产生的粉尘以及运输车辆行驶过程中引起的扬尘。

A、交通运输扬尘

运输车辆行驶产生的扬尘与道路路面及车辆行驶速度有关,在完全干燥情况下,可按经验公式计算:

$$Q = 0.123 \times \left(\frac{v}{5} \right) \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中: Q——汽车行驶的扬尘, kg/km·辆;

v——汽车速度, km/h;

W——汽车载重量, t;

P——道路表面粉尘量, kg/m²

本项目运输车辆以大型载重汽车为主,通过不同表面清洁程度的路面时,不同行驶速度情况下产生的扬尘量见表 2.2-2。

表 2.2-2 不同车速和地面清洁程度时车辆扬尘一览表 单位 kg/km·辆

$\begin{matrix} P \text{ (kg/m}^2\text{)} \\ \text{车速 (km/h)} \end{matrix}$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.2301	0.3869	0.5244	0.6507	0.7693	1.2938
10	0.4601	0.7739	1.0489	1.3015	1.5386	2.5876
15	0.6902	1.1608	1.5733	1.9522	2.3079	3.8813
20	0.9203	1.5477	2.0978	2.6029	3.0771	5.1751

由上表可知，在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。根据相关类比调查可知，如运输车辆附近道路未经清洗或洒水抑尘，在风力较大、气候较干燥的情况下，运输车辆所经道路下风向距离 50m、100m、150m 的 TSP 浓度分别为：0.45~0.50mg/m³，0.35~0.38mg/m³，0.31~0.34mg/m³，均超过《环境空气质量标准》二级标准日平均限值的要求，在距离 200m 范围外 TSP 方可达到大气环境质量二级标准。

B、施工扬尘

由于施工的需要，一些建材需要露天堆放；一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘。这类风力扬尘的主要特点是与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内。

本次评价采用《广西壮族自治区生态环境厅关于发布应税广西壮族自治区生态环境厅关于发布应税污染物施工扬尘排污特征值系数及计算方法的公告》（桂环规范（2019）9 号）计算，扬尘排放量（kg）=（扬尘产生量系数-扬尘排放量削减系数）（kg/m²·月）×月建筑面积或施工面积（m²）。施工面积以项目永久用地和临时用地的总面积计，工地类型为建筑工地，采取的扬尘污染控制措施包括边界围挡、裸露地表覆盖、易扬尘物料覆盖、定期喷洒抑制剂、运输车辆简易冲洗装置，本项目施工扬尘产生及各项措施削减系数见表 2.2-3。

表 2.2-3 本项目施工扬尘产生、削减系数表

工地类型		扬尘产生量系数（kg/m ² ·月）		
建筑施工		1.01		
工地类型	扬尘类型	扬尘污染控制措施	扬尘排放量削减系数	
			措施达标	
			是	否
建筑工地	一次扬尘	道路硬化措施	0.071	0
		边界围挡	0.047	0
		裸露地面覆盖	0.047	0
		易扬尘物料覆盖	0.025	0
	二次扬尘	定期喷洒抑制剂	0.03	0
		运输车辆机械冲洗装置	0.31	0
		运输车辆简易冲洗装置	0.155	0

本项目采取分段施工的形式，总施工周期为 12 个月，项目占地面积约 99.08hm²，

采取以上扬尘防治措施后，道路区扬尘总排放量为 699.50t，可减少 301.20t 的扬尘排放，扬尘排放源强为 $0.706\text{kg}/\text{m}^2$ 。

②燃油机废气

工程施工机械主要有挖掘机、搅拌机、装载机、压路机、汽车吊车、运输车辆等燃油机械，燃油机械使用时会产生燃油废气，排放的污染物主要有 CO、NO₂、THC。由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻。

(3) 噪声

施工期噪声主要源于施工机械作业、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，材料运输车辆多为大、中型车，根据类比风电场施工经验，各种施工机械在距离为 5m 时其噪声等效声级见下表：

表 2.2-4 施工设备噪声源强 单位 dB (A)

序号	机械类型	测点距施工机械距离 (m)	最大声压级 L _{max} [dB (A)]
1	轮式装载机	5	90
2	推土机	5	86
3	锥式搅拌机	1	87
4	振捣机	5	86
5	挖掘机	5	84
6	钢筋切断机	5	84
7	轮胎压路机	5	88
8	起重机	5	80
9	运输汽车	5	88

(4) 地表水污染源

①施工废水

由于本项目施工机械修理维护将依托周边城镇现有企业进行，混凝土采用商购，施工场地内不设置修理厂和混凝土拌合站，因此没有机械冲洗、保养等含油废水和混凝土拌合站冲洗废水产生。

风机基础、箱变基础等采用混凝土直接浇筑的方式施工，浇筑后表面洒水保湿进行养护，极少量的混凝土养护废水自然蒸发，基本不会产生施工废水。

②生活污水

本项目风电场区域的施工人员租用附近乡镇的居民住宅，施工人员生活污水纳入当地居民化粪池一并处理，生活污水经化粪池处理后，由当地农民用作农肥，对周边

地表水环境影响较小。本风电场平均施工人数 120 人，生活用水按《城镇生活用水配额》（DB 45/T 679-2023）中 A 住宅类型计，即 150L/人·d 计，生活污水产生量按用水量的 80%计，则施工人员生活污水量约为 14.4m³/d。

施工生产生活区主要供工作人员办公、生活使用，常驻人员按 20 人计，生活用水按 150L/人·d 计，生活污水量按用水量的 80%计，则施工人员生活污水量约为 2.40m³/d。施工生产生活区产生的生活污水由临时化粪池处理后，用于附近区域林草地施肥。

生活污水主要污染物因子为 COD、BOD₅、NH₃-N、SS、动植物油，通过《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》并类比同类风电场项目，本项目施工期生活污水产生情况见下表：

表 2.2-5 施工期生活污水和污染物产生情况一览表

废水类别	污染物种类	产生浓度（mg/L）	产生量（kg/d）	去向
生活污水	废水量	/	16800	用于施工生产生活区周边林地、农田施肥
	COD	400	6.720	
	BOD ₅	200	3.360	
	NH ₃ -N	35	0.588	
	SS	220	3.696	
	动植物油	5	0.084	

（5）固体废物

施工期间固体废物主要包括土石方挖填产生的施工弃渣，施工人员产生的生活垃圾，以及各类建材包装箱袋和设备安装包装物等。

①工程弃渣

本项目施工过程中风力发电场区、道路建设区、施工生产生活区等开挖的表土临时放置于附近临时堆土场，用于回填及后期绿化覆土；本项目施工过程中产生 80.40 万 m³ 工程弃渣，存放于设计的弃渣场内。

②生活垃圾

本风电场施工人数 120 人，另有 20 人于施工生产生活区办公，生活垃圾按 0.5kg/人·d 计，则施工人员生活垃圾产生量约为 70kg/d，集中收集后由施工单位定期清运。

③ 废弃包装物

风电机组、箱变、主变、架空线路导线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），统一回收后外卖给废品收购站综合利用。

2.2.3 运营期污染源分析

2.2.3.1 运营期工艺流程

风机发电后经 35kV 集电线路传输至 220kV 升压站,最后接入 220kV 三江变电站,送出线路不属于本项目评价内容。风电场运行示意图见图 2.2-3。

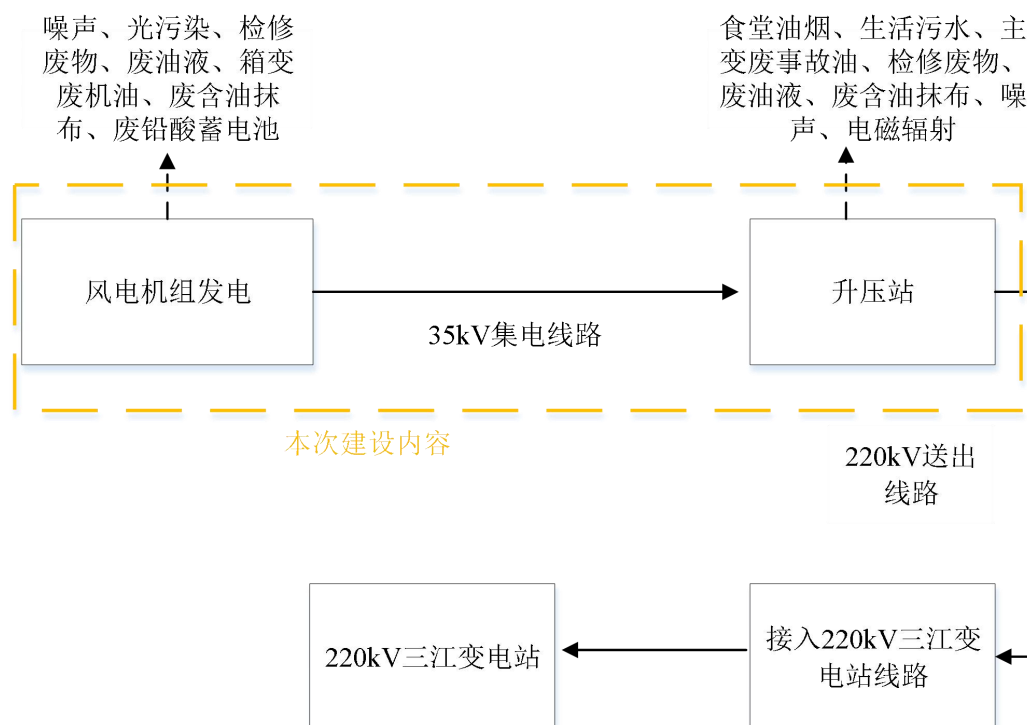


图 2.2-3 项目运营工艺流程图

2.2.3.2 运营期环境影响因素分析

(1) 生态影响分析

工程运行期间对生态环境的影响主要表现在以下几个方面：

① 对野生动物生境的影响

运营期，本项目永久征地会导致野生动物原有栖息地面积的缩小，连接风机塔间的场内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。

② 噪声对野生动物的影响

运营期，风机转动产生的噪声、升压站设备运行噪声使野生动物受到惊扰，将导致工程用地区内野生动物活动的减少，对评价区生态环境带来一定不利影响。

③ 风机运行对鸟类迁徙的影响

运营期，项目评价区域内架设 16 台风电机组，压缩了鸟类的觅食空间，而且区域留鸟或迁徙鸟类在飞行过程中可能与风机叶片发生碰撞，对鸟类的飞行、迁徙等将产

生一定的不利影响。

(2) 电磁环境影响

由于稳定的电压、电流持续存在，输电线路、升压站电器设备（变电站产生工频电磁场的电器设备主要有主变压器、电抗器、母线等大电流导体）附近产生工频电磁场；或者系统在暂态过程中（如开关操作、雷击等）的高压电、大电流及其快速变化的特点均能产生工频电磁场。在正常运行工况下，变电站内主变压器旁、配电区内的电磁场较大，但由于工频电磁场随距离的衰减很快，在围墙外的电磁场强度已很弱。

(3) 光污染影响

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。

(4) 大气污染源

风电机组运行期间无废气产生，本项目储能系统采用磷酸铁锂电池，电解液成分为高氯酸锂、氟锂盐、六氟磷酸锂等，不会产生挥发性污废气污染物。油品库会贮存少量的瓶装润滑油和液压油用于风机和升压站，最大贮存量为 0.54t/a，润滑油和液压油平时密封保存，仅维护工作时使用，贮存、运输过程中会产生少量的挥发性有机物，无组织排放，对周边环境空气影响不大。

运营期废气主要为升压站内食堂使用过程中产生的极少量油烟，油烟主要是动植物油过热裂解、挥发与水蒸气一起挥发出来的烟气。

升压站职工食堂就餐人数约为 8 人，设置灶头 1 个，对照《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001），食堂规模属于小型。根据同类项目运营经验，每人每天食油耗量约为 20g，在炒菜时油烟挥发量约为 3%。本项目食堂每天使用时间约 3h，并加装油烟净化器，净化效率达 75%以上，排风量为 500m³/h，则油烟产生量约为 4.8g/d，产生浓度约为 3.2mg/m³。食堂油烟经油烟处理装置净化后，引至楼顶排放，经处理后的油烟排放浓度约为 0.8mg/m³，满足《饮食业油烟排放标准》（GB 18483-2001）要求（最高允许排放浓度≤2mg/m³）。食堂油烟产生和排放情况见表 2.2-6。

表 2.2-6 食堂油烟产生情况

排风量 (m³/h)	油烟产生浓度 (mg/m³)	油烟产生量 (t/a)	净化装置	净化效率 (%)	油烟排放浓度 (mg/m³)	油烟排放量 (t/a)
---------------	-------------------	----------------	------	-------------	-------------------	----------------

排风量 (m ³ /h)	油烟产生浓度 (mg/m ³)	油烟产生量 (t/a)	净化装置	净化效率 (%)	油烟排放浓度 (mg/m ³)	油烟排放量 (t/a)
500	3.2	0.0018	油烟净化器	75	0.8	0.0005

(5) 水污染源

风机运行过程中无废水产生，运营期水污染源主要为升压站内值守人员产生的生活污水。升压站内配备 8 名工作人员。根据广西地方标准《城镇生活用水定额》(DB45/T 679-2023)，站内用水定额以 B 类住宅标准计 (190L/人·d)，升压站生活用水量为 1.52m³/d，生活污水产生量以用水量的 80% 计，则生活污水的产生量为 1.22m³/d。

升压站配备一体化生活污水处理系统，设计处理规模为 0.1m³/h (2.4m³/d)，能够满足生活污水处理水量要求。一体化生活污水处理系统采用“调节池+沉淀池+生物接触氧化+二沉池+消毒”的处理工艺，将生活污水处理达到《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》(GB/T 25499-2010) 后回用于站内及周边护坡绿化。

生活污水中污染物因子为 COD、BOD₅、NH₃-N、SS、动植物油，各污染物因子产生浓度通过《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》并类比同类风电场项目得到，污染物去除效率通过类比《大桂山风电场一期工程项目竣工环保验收报告》(2019 年 12 月)，该项目于 2019 年 12 月 30 日~31 日开展竣工环保验收，升压站生活污水采用一体化生活污水处理设施 (0.1m³/h) 处理后用于站内及周边护坡绿化。验收监测期间，项目一体化生活污水处理设施对生活污水中污染物 COD、BOD₅、SS、NH₃-N、动植物油等的处理效率分别可达到 90%、90%、90%、90%、75% 以上，则本项目升压站生活污水产排情况见表 2.2-7。

本项目生活污水约 445.3m³/a，经一体化生活污水处理设施处理后用于站内及周边护坡绿化。一般企业草坪草地绿化浇灌用水量参照广西壮族自治区地方标准《城镇生活用水定额》(DB45/T 679-2023) “N7810 绿化管理”进行取值，绿化用水量按照 0.3 m³/(年·m²) 计算，本项目升压站内及护坡绿化面积约 2600m²，则站场内及周边护坡最多能消纳 780m³/a 处理后的生活污水，能满足升压站生活污水的消纳需求。

表 2.2-7 升压站生活污水产排情况一览表

废水类别	污染物种类	产生浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)	处理措施	去除效率 (%)	处理后浓度 (mg/L)	处理后量 (kg/d)	回用标准 (mg/L)	是否达标
生活污水	废水量	/	1220	经一体化污水处理系统处理后,回用于站内及周边护坡绿化	/	/	1220	/	/
	COD	400	0.488		90	40	0.049	/	/
	BOD ₅	200	0.244		90	20	0.024	20	达标
	NH ₃ -N	35	0.043		90	3.5	0.004	20	达标
	SS	220	0.268		90	22	0.027	/	/
	动植物油	5	0.006		75	1.25	0.002	/	/

注：回用于场内和周边护坡绿化的水质标准执行《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）中标准限值。

（6）噪声

运营期噪声源主要包括风机转动产生的噪声和升压站内变压器、电抗器、配电装置等设备运行产生的电磁噪声和机械噪声。风机单机噪声值在 96~104dB(A)左右，升压站电气设备噪声值在 55~70dB(A)左右。

（7）固体废物

运营期固体废物主要包括一般工业固体废物、危险废物和员工生活垃圾。

1) 生活垃圾

运营期，本项目总定员编制拟为 8 人，生活在升压站内，生活垃圾按 0.5kg/人·d 计，则生活垃圾产生量为 4kg/d（即 1.46t/a），集中收集后由站内值班人员定期清运，运往风电场附近乡镇垃圾转运站进行处置。

2) 一般工业固体废物

项目运营期产生的一般工业固体废物主要为检修废物、废磷酸铁锂电池。

①检修废物

项目运营期产生的报废设备和配件等检修废物主要为废旧玻璃钢材料和包装物、废轴承，产生量很少。检修废物中废旧玻璃钢材料和包装物外卖给废品收购公司综合利用，废轴承由厂家回收处置。

②废磷酸铁锂电池

本项目升压站的自建储能系统采用磷酸铁锂储能电池，运营期升压站工作人员定期对电池进行检修。经参考华能西乡塘 400MW/800MWh（一期 100MW/200MWh）集中式化学储能示范项目等同类电化学储能站项目，项目磷酸铁锂储能电池的使用寿命为 10~15 年，每次更换产生的废磷酸铁锂电池约为 120t。废磷酸铁锂电池属于一般工业固体废物，由厂家进行回收。

3) 危险废物

①废变压器油

项目选用油浸式变压器，依靠变压器油作为冷却介质，只有发生事故时才会排油。

本项目升压站内建设 1 台 100MVA 主变压器，根据同类升压站运行经验，本项目采用的 100MVA 容量的主变压器油重约为 25t，变压器油常温下密度约 0.895t/m³，发生事故时排油体积约 27.93m³/次。参照《火力发电厂与变电所设计防火规范》

（GB50229-2019），户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池，总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定。本项目在主变压器底部设有贮油坑，容积为主变压器油重的 20%（约 5m³），坑底设有排油管，能将主变事故排油排至事故油池中。在主变压器北侧设置有一座事故油池，有效容积为 35m³，可满足主变事故排油需要。主变压器事故排油属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物，为危险废物，废物代码为 900-220-08，暂存于事故油池中，事故油池设计满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中贮存池相关规定，事故油池中的废变压器油及时委托有资质的单位上门清运。

每台风机配套安装一台箱变，通常情况下，若箱式变压器发生故障，由于风电场野外环境无法满足箱式变压器开箱维修环境，箱式变压器由厂家整机运回修理、处置，不在现场进行拆散、破碎、砸碎。同时，为预防箱变在运行过程中发生油泄漏，每台箱变下方设置一个 2.0m³ 地埋式箱变事故油池。根据同等规模风电场运行经验，箱变发生事故排油时，单台箱变产生的废变压器油最大排放量约 1.45t/次，密度按 0.895t/m³ 计，则单台箱变事故排油体积约 1.62m³/次，箱变事故油池能够满足单台箱变事故排油的贮存要求。箱式变压器油用密封桶收集后，暂存于升压站危险废物暂存间内，委托有相关处理资质的单位进行处置，本项目升压站一次最多可储存 15t 的箱式变压器油（约 8 台风机的箱变事故排油量）。

②风机废油液

本项目风机使用的机油，包括润滑油和液压油，一般情况下 4~5 年更换一次，根据咨询同等规模风电场运行经验，单台风电场废油液最大产生量为 2.6kg/次，则本项目风机废油液的最大产生总量约为 41.6kg/次。根据《国家危险废物名录》（2025 版），风机废油液属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物，为危险废物，废物代码为 900-219-08，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中要求设置危废暂存间进行临时贮存，并定期及时交给有危险废物处置资质的单位进行处置。

③废含油抹布

运营期，升压站主变和风机箱变因维护会产生少量废弃含油抹布，属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物，为危险废物，废物代码为 900-249-08，应按《危险废物贮存

污染控制标准》（GB18597-2023）中要求设置危废暂存间进行临时贮存，并定期及时交给有危险废物处置资质的单位进行处置。

④废铅蓄电池

本项目升压站主变压器的高压断路器、站内自动化设备（如测控装置）、光纤通信装置等通信设备，以及风机 35kV 变电箱均采用免维护铅蓄电池作为系统后备电源，铅蓄电池使用寿命约 5 年，即 5 年更换一次，产生量约为 1.5t/次。根据《国家危险废物名录》（2025 版），废铅蓄电池属于 HW31 含铅废物，为危险废物，废物代码为 900-052-31，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中要求设置危废暂存间进行临时贮存，并定期及时交给有危险废物处置资质的单位进行处置。

本项目在升压站南面设置一座危废暂存间，用于贮存风机废油液、废含油抹布和废铅蓄电池，危废暂存间的建设应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关规定以及危险废物的贮存需要，并定期及时交给有危险废物处置资质的单位进行处置。危险废物的污染防治措施及贮存方式见表 2.2-8。

表 2.2-8 本项目固体废物产生处置情况一览表

编号	固废名称	是否属于危险废物	废物代码	产生情况					有害物质	危险特性	最大储存量	暂存容器	处理措施
				产生环节	主要成分	产生量	产生周期	形态					
S1	生活垃圾	否	/	员工生活	废纸、废包装物、剩饭菜等	1.46t/a	每天	固态	/	/	0.02t	垃圾桶	由附近乡镇垃圾转运站处置
S2	检修废物	否	/	设备检修	废旧玻璃钢材料和包装物、废轴承等	少量	偶尔	固态	/	/	/	/	回收综合利用
S3	废磷酸铁锂电池	否	/	储能系统电池更换	废磷酸铁锂电池	120t/次	10~15年/次	固态	/	/	/	/	厂家进行回收
S4	废变压器油	是	HW08, 900-220-08	主变事故排油	烷烃, 环烷族饱和烃, 芳香族不饱和烃等化合物	25t/次	突发事件	液态	多环芳烃、苯系物、重金属等	T、L	25t	升压站事故油池	交由有资质的单位处理
				箱变事故排油		1.45t/次·台					1.79t	箱变事故油池	密封桶收集后暂存于危废暂存间, 定期交由有资质的单位处理
											15t	桶装	
S5	风机废油液	是	HW08, 900-219-08	风机检修	基础油+添加剂	0.0416t/次	1次/4~5年	液态	烷烃、环烷烃、芳烃、环烷基芳烃以及含氧、含氮、含硫有机化合物和胶质、沥青质等非烃类化合物	T、L	0.0416t	桶装	存放危废暂存间, 定期交由有资质的单位处理
S6	废含油废抹布	是	HW08, 900-249-08	设备检修	基础油+添加剂	少量	偶尔	固态	烷烃、环烷烃、芳烃、环烷基芳烃	T、L	少量	箱装	
S7	废铅蓄电池	是	HW31, 900-052-31	蓄电池损坏退役	废铅膏、废铅板和酸液等	1.5t/次	5年/次	固态	酸、铅及锑、砷、铋、镉、铜、钙和锡等化学物质	T、C	1.5t	箱装	

注：废变压器油最大存在量按 1 次事故计，风机废油液和废铅蓄电池最大暂存时间按 1 年计。

2.2.3.3 污染物排放汇总

表 2.2-9 本项目污染物产排情况一览表

影响时期	种类	污染物名称	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)
施工期	废气	施工扬尘	1000.70	301.20	699.50
		运输车辆扬尘	少量	少量	少量
		燃油机废气	少量	少量	少量
	废水	废水量	5544m ³	5544m ³	0
		COD	2.22	2.22	0
		BOD ₅	1.11	1.11	0
		NH ₃ -N	0.19	0.19	0
		SS	1.22	1.22	0
		动植物油	0.03	0.03	0
	固体废物	施工弃渣	80.40 万	80.40 万	0
		废弃包装物	少量	少量	0
		生活垃圾	23.10	23.10	0
运营期	废水	废水量	445.3	/	445.3
		COD	0.488	0.439	0.049
		BOD ₅	0.244	0.22	0.024
		NH ₃ -N	0.043	0.039	0.004
		SS	0.268	0.241	0.027
		动植物油	0.006	0.004	0.002
	固体废物	一般工业固废	12*	/	0
		危险废物	1.5416	1.5416	0
		生活垃圾	1.46	1.46	0

注：*废磷酸铁锂电池 10~15 年产生一次，一次产生量为 120t，年产生量按 12t 计。

2.2.4 生态影响途径及评价因子分析

风电基础、道路、升压站等施工时会损坏沿线植被，同时随着工程的开工，施工机械、施工人员陆续进场，将破坏和改变局部原有野生动物的生存、栖息环境，施工机械噪声会驱赶野生动物，使施工区域的动物被迫暂时迁移到适宜的环境中去栖息和繁衍，同时，施工人员有可能捕捉或伤害野生动物。

风电场运营期，因临时占地而消失的植物个体将会逐渐通过自然更新的方式或人工种植的方式逐渐恢复，但施工期开挖的道路增加了林区的通达程度，使林区的管理增加难度，加大破坏林区内植被和植物资源的可能性；同时，风电场的运行维护人员难免会带入一些伴人的外来植物，对区域植物区系的原生性质造成一定负面影响。项目完工后，虽然部分野生动物会返迁回原分布地，但由于项目建设导致原有各类栖息地面积减少，野生动物种群数量比项目建设前略有减少；风电场运行维护人员也有可能捕捉或伤害野生动物。

2.3 方案比选论证与环评介入成果

2.3.1 升压站站址比选方案

本项目初选两个升压站站址：1#选址位于白言村东北侧 240m 的缓坡上，2#选址位于大竹山东北侧 340m 的缓坡上。经核查，两处站址均不涉及生态保护红线、饮用水水源保护区、永久基本农田、国家级生态公益林、天然林等环境敏感区，并且未发现崩塌、滑坡、泥石流及大型溶洞、落水洞等现象。预选升压站站址如下：

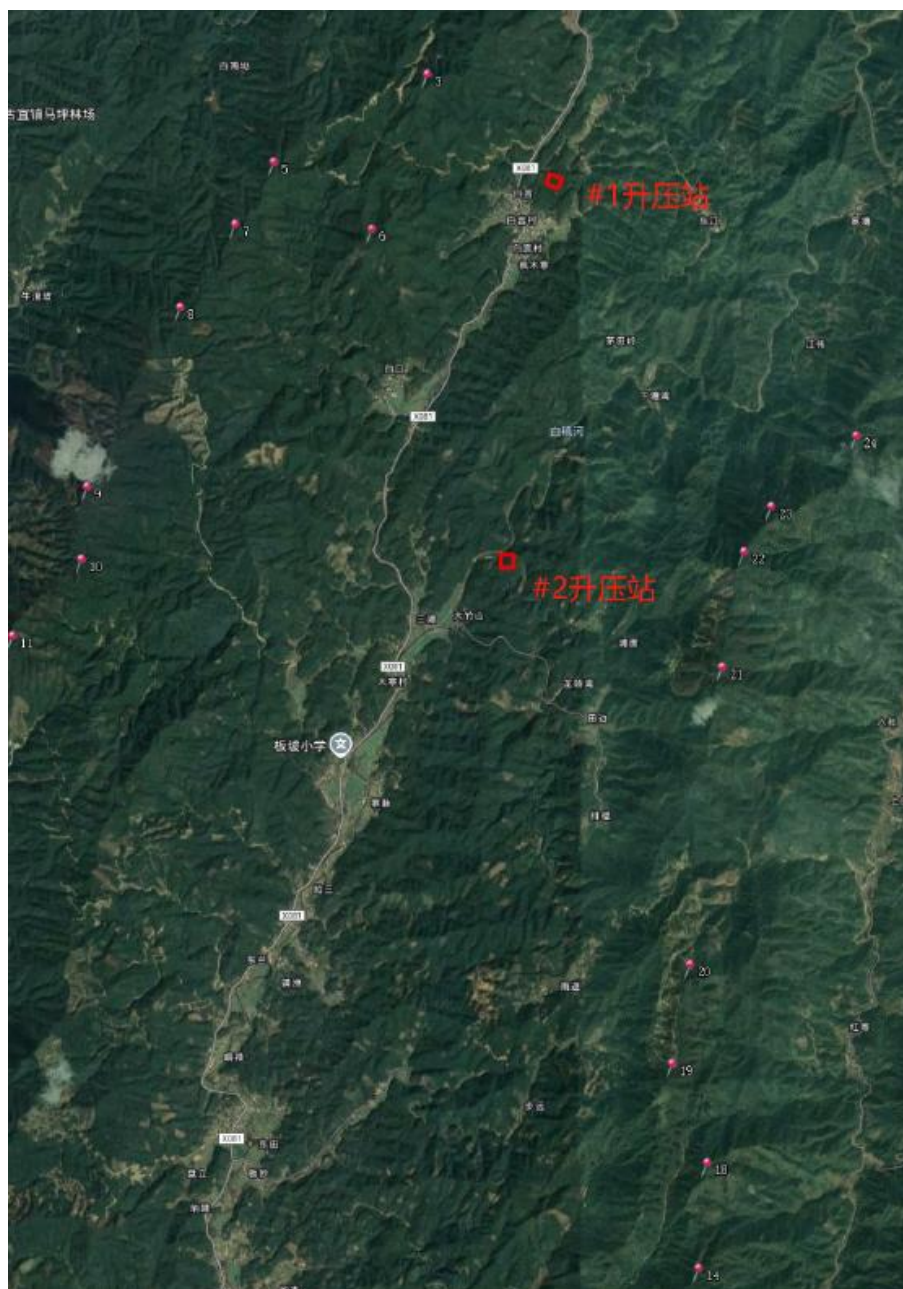


图 2.3-1 升压站选址地理位置示意图

1#选址总体位于场址区的北部，地势较平坦，对外交通较便利，离三江变电站较

近，送出线路较短；2#选址位于1#选址的南侧，进出交通较便利，地势较陡，但此场址离县道、三江变电站的距离较远；2#升压站选址地势有一定高差，场平工程量偏大，送出线路相对偏长。

综合考虑现场地形地貌和工程的具体区位情况，结合工程具体施工条件的难易程度，考虑后期运维人员生活及检修巡视进出场，并考虑场内集电线路及送出线路的长度，从而降低集电线路的投资、减少集电线路的电能损耗。本项目拟采用1#选址建设风电场升压站。

2.3.2 环评介入前后，项目涉及环境敏感区的情况及优化调整结果

2.3.2.1 环评介入前，项目涉及环境敏感区的情况

在环评介入前后，本项目最初的设计方案（方案一）与现阶段采取的设计方案（方案二，即本次评价对象）整体线路走向基本一致，项目建设工程量、工程占地及投资额相近，方案一略微高于方案二。方案一、方案二线路走向及路由略微有所不同，这导致项目对区域环境敏感区产生的影响存在差异。

环评介入前后，方案一、方案二的永久用地、临时用地均不涉及国家级森林公园、地质以及保护点、自然保护区（保护小区）、重要湿地、生态脆弱区、风景名胜区等生态敏感区，不涉及生态保护红线、饮用水水源保护区、永久基本农田、国家级生态公益林等环境敏感区。

在环评介入前，方案一项目用地约1756.8m²涉及占用天然林，其中永久用地30m²，临时用地1726.8m²。该方案涉及区域天然林的情况如下：

方案一约140m长的新建场内道路涉及占用天然林，占用面积约1400m²（临时用地）；S22号风机平台涉及占用天然林，占用面积为356.8m²，其中风机基础及箱变等永久占地约30m²，风机平台临时占地约326.8m²。



2.3.2.2 优化调整过程

由于本项目选址所在区域的特殊性和局限性，本次环评阶段介入后，对项目涉及天然林相关事宜联合建设单位、设计单位和相关主管部门等开展了多次沟通协调工作，最后形成的优化调整成果如下：

(1) 道路调整

方案一中共 140m 新建场内道路涉及占用天然林，涉及占用面积约 1400m²。环评介入后，设计单位再结合实地考察的情况下，根据地形调整线路走向，在利用现有道路的基础上进行改扩建，将场内道路调整出天然林图斑。根据最新设计方案，方案二

已避让区域天然林，经调整后，项目新建、改扩建道路均不涉及天然林。



图 2.3-4 环评介入后，方案二场内道路涉及天然林的基本情况

(2) 风机平台调整

方案一中 S22 号风机平台涉及占用天然林，占用面积为 356.8m²。经过实地考察，方案二已将 S22 号风机移出天然林图斑外，S22 号风机平台及配套场内道路与天然林距离在 20m 以上。

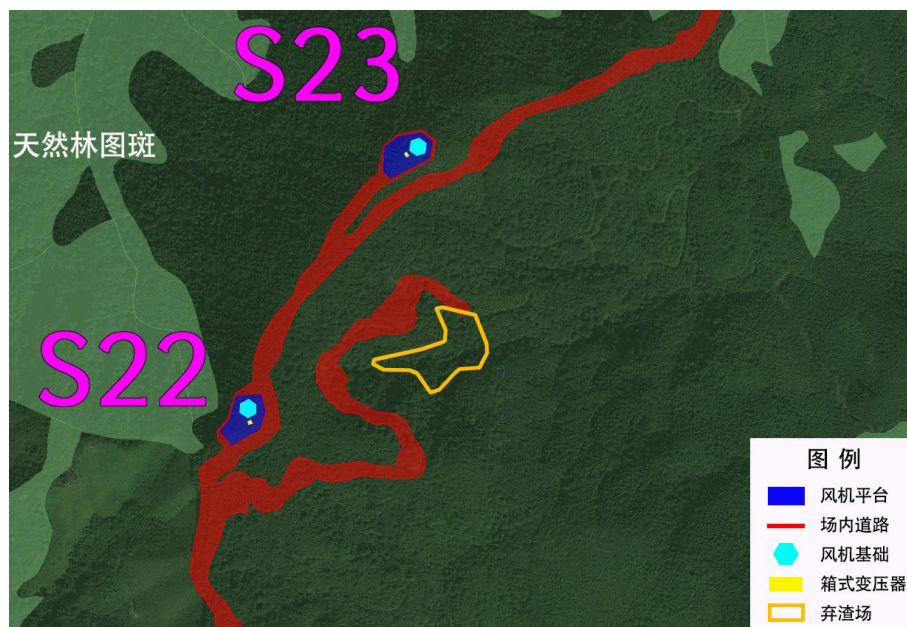


图 2.3-5 环评介入后，方案二风机平台涉及天然林的基本情况

2.3.2.3 方案比选

方案一与方案二比选情况见下表：

表 2.3-2 本项目线路比选方案情况表

项目内容			方案一	方案二	比选结果
工程因素	风机数量（台）		16	16	一致
	道路工程（km）	新建道路	50.03	47.71	道路工程量相近，方案一略高于方案二
		改扩建道路	16.88	18.03	
		合计	66.91	65.74	
	工程占地（hm ² ）	永久用地	2.13	2.13	工程占地面积相近，方案一略高于方案二
		临时用地	131.41	126.6	
		合计	133.54	128.73	
	土石方工程（万 m ³ ）	挖方	229.10	210.29	弃方量相近，方案一略高于方案二
		填方	147.57	129.89	
		弃方	81.53	80.40	
总投资（万元）		70116.35	69716.42	投资额相近，方案一略高于方案二	
环境因素	是否涉及天然林		约 1756.8m ² 涉及占用天然林	否	方案一涉及天然林，方案二更优
	是否涉及国家级生态公益林		否	否	/
	是否涉及饮用水源保护区		否	否	/
	是否涉及生态保护红线		否	否	/
	是否涉及永久基本农田		否	否	/

从工程量及投资的角度来说，方案一与方案二整体线路走向基本一致，项目建设工程量、工程占地及投资额相近，方案一略高于方案二。

从环境影响的角度来说，方案一、方案二均不涉及国家级森林公园、地质以及保护点、自然保护区（保护小区）、重要湿地、生态脆弱区、风景名胜区分等生态敏感区，不涉及生态保护红线、饮用水水源保护区、永久基本农田、国家级生态公益林中的有林地等。在环评介入前，方案一项目用地约 1756.8m² 涉及占用天然林，其中永久用地 30m²，临时用地 1726.8m²。

综上所述，与方案一相比，项目现阶段采用的方案二工程量及投资额相对较小，对环境的影响更小。

2.4 选址合理性分析

2.4.1 风电场选址合理性分析

三江古平岭风电场项目所在区域风功率密度等级属 D-2 级标准，风向相对较为集中，有效风速小时数相对较高，利于风机布置，风能资源相对较好。考虑到场址对外

交通条件较好、场址内施工难度相对较低，同时由于广西煤、气、油资源匮乏，水电资源开发程度较大，受资源条件限制，新能源将是今后能源发展的新方向，从长远节能减排、实现可持续发展来看，本风电场具备一定的开发价值。

风能资源属于可再生能源清洁能源，只需利用当地的风能资源，将风能转变为电能，生产过程中不消耗燃料，不产生污染物。本项目投产运行后，与火电相比，每年不仅可节约大量燃煤，还大大减少了 SO_2 、烟尘、 NO_x 等污染物的排放。工程的建设能尽快满足柳州市电网负荷需求，完善柳州市能源结构，进一步促进节能减排，实现区域经济效益、环境效益与社会效益的双赢，对于柳州市碳达峰、碳中和指标具有积极意义。

项目用地范围不涉及永久基本农田、国家级生态公益林、天然林、生态保护红线、饮用水水源保护区，场址范围内无自然保护区、森林公园、风景名胜区、文物古迹及具有工业开采价值的矿产资源分布。运营期，风机运行过程中没有废气、废水、固废产生；升压站运行时产生的生活污水经一体化污水处理系统处理后，回用于站内及周边护坡绿化；升压站内设置有事故油池，主变事故排油时产生的含油废水将得到妥善处理，不会对周围环境产生影响。根据相关预测结果，本项目升压站运行期各面厂界噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准要求；在距风机水平距离 450m 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。由于本风电场内无大型集中居民点分布，风机与周边居民点的水平距离在 900m 以上，风机运行噪声对当地居民基本无影响。

本项目不在广西候鸟集中迁徙通道范围内。根据区域已有调查成果及本次实地调查，本项目区域迁徙鸟类较少，未发现集群迁徙的候鸟，未发现较为集中的鸟类繁殖地和觅食地，不属于主要迁徙通道。本项目已采取了必要的防护措施以降低鸟类物理撞击的概率，工程运行对鸟类的影响较小。

综上，在采取本报告提出各项环保措施的前提下，本项目选址从环保的角度考虑是合理可行的。

2.4.2 风机布置合理性分析

（2）风机布置环境合理性分析

本项目风机布置主要遵循以下环境原则基础上，综合分析确定。即：

①避让自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区的原则。

②生态优先原则：尽量减轻对植被的破坏；不将风机布置在鸟类迁徙通道上。

③集中连片布置原则：将孤立的，需单独修建支线道路的风机进行调整或取消；同时适当增加部分拟开发脊上的风机机组数量，在减少植被破坏的前提下，充分利用风资源，尽可能维持工程的经济效益。

④居民点环境达标原则：尽量使风机远离居民点进行布置，确保受风机建设影响的居民点在风机运行期间不受噪声、光污染等干扰。

(2) 风机布置环境合理性分析

项目场址不涉及世界文化和自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、地质公园、风景名胜区、饮用水水源保护区，用地不涉及基本农田、生态保护红线、天然乔木林自然保护地和国家级生态公益林。风力发电机组在运营期不清洗风机，不产生废水。为了更好地地利用当地的风能资源，风机布置于山脊之上。本项目风机与周边居民点水平距离均超过 900m，风机运行噪声对当地居民生活影响较小。风机占地处生态环境现状为常见的林地、灌草丛，施工结束后及时绿化，工程建设对当地植物种类和数量的影响较小。

本项目风机选址不在候鸟迁徙路线重要区域内，从周边区域这一局部小区域的具体微观尺度上考虑，本项目风电场周围无明显集群迁徙的候鸟，也无明显迁徙通道，每年仅有零星一些迁徙鸟类经过或作短暂停歇。调查范围内鸟类种群和数量相对较少，未发现有较集中的鸟类繁殖地和觅食地。风电场运营过程，风机转动产生的噪声和光影也会对鸟类产生惊扰，对鸟类将造成一定的驱赶作用。由于大多数鸟对噪声和光影变化具有较高的敏感性，在该种环境条件下，大多数鸟类会选择回避，这将造成鸟类活动范围的缩减，但鸟类对长期持续而无害的外部影响条件会产生一定的适应性，随着运行时间的延长，这种影响效果会逐渐减小甚至消失。

2.4.3 升压站选址合理性分析

本项目新建一座 220kV 升压站，拟安装 1 台容量为 100MVA 三相双绕组风冷型有载调压电力变压器。升压站位于白言村东北侧约 240m 外一处缓坡上，选址不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区；升压站选址不在泉流域保护区内，不属于岩溶区，符合《地下水管理条例》有关规定。施工期在严格落实水土

保持措施及采取相关环境管理措施后，升压站建设对周边环境影响很小。

运营期升压站生活污水经站内埋地式污水处理装置处理达到《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）后用于站内及周边护坡绿化；同时加强升压站内用油管理，严防升压站漏油事故。升压站运营期产生的固体废物主要为生活垃圾、检修废物、（事故工况）废变压器油、风机废油液、废含油废抹布、废铅蓄电池等，其中废变压器油、风机废油液、废含油废抹布、废铅蓄电池属于危险废物。生活垃圾定期运往风电场附近乡镇垃圾转运站进行处置，检修时产生的废旧玻璃钢材料和包装物、废轴承回收综合利用，废变压器油委托有资质的单位上门处理，风机废油液、含油废抹布、废铅蓄电池暂存于危废暂存间内，委托有资质的单位上门处理。根据预测结果，升压站运营期间厂界噪声、工频电场和工频磁场均达标。

综上所述，升压站建设、运营对周边环境影响不大，选址是合理的。

2.4.4 道路选线合理性分析

（1）道路布置环境合理性原则要求

①避让自然保护区、风景名胜区等、饮用水水源保护区等环境敏感区的原则。

②生态优先原则：尽量减轻道路建设对区域植被的占用及破坏，尤其注重保护区域次生常绿阔叶林。

③尽量利用原有道路，减少新建道路长度的原则：本项目道路大多位于山区地带，道路建设开挖对生态影响较大，因此在利用原有道路的基础上进行场区道路的修建，可有效减少道路建设的环境影响。

④避免跨越地表水体原则：避免道路跨越地表水体可减少道路建设对地表水水质的影响，也减少了运行期的环境风险。

⑤对道路沿线居民点环境影响最小化原则。

（2）道路布置环境合理性分析

①本项目进场道路、场内道路均不涉及自然保护区、地质公园、森林公园、风景名胜区、生态保护红线、饮用水水源保护区等环境敏感区。

②根据《关于三江古平岭风电场项目涉及林草湿“一张图”敏感因素情况的复函》（附件6），结合现状调查，本项目不涉及天然乔木林（竹林）地、国家级公益林，三江侗族自治县不属于年降雨量400毫米以下区域，场内道路采用永临结合的设计，

尽可能在现有道路的基础上改扩建，新建、改扩建道路建设前须向林业部门办理林地使用行政许可后方可施工。综上所述，项目使用林地符合《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）和《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）中相关要求。

③场内道路涉及的村庄敏感点为白言村、寨脉屯、雨道屯、上宇门屯，本项目道路布局尽可能对周边村屯敏感点避让，并通过围挡、洒水降尘、控制车速等方式减缓施工期扬尘、噪声对周边村屯的影响。

（3）临近生态保护红线路段基本情况

本项目的临时用地、永久用地均不占用生态红线。评价范围内，S18、S19机位之间的新建道路西侧约26m，S14机位西侧26m，D2机位南部的新建道路西侧45m处涉及桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线。

本项目临近生态保护红线的路段无可依托的现有道路，该路段均为新建场内道路。该路段施工时采用小型机械分段进行表土剥离，避免大开挖及野蛮施工，尽量控制施工作业面，做到边挖边防护；挖方边坡坡脚设浆砌截排水沟，截排水沟末端设浆砌沉砂池，填方边坡坡面设置急流槽；填方边坡设置浆砌石挡土墙拦挡；临时堆放的表土采用装土生态袋拦挡、密目网苫盖；绿化前覆土，道路挖方边坡除风化岩石路段外采用挂网喷播植草绿化，填方边坡采用条播草籽绿化；不能及时绿化的道路边坡采用密目网苫盖；道路施工完成后及时对路面两侧与边坡之间的裸露空地撒播草籽绿化。在采取以上环保、水保防护措施之后，项目道路施工对生态保护红线的影响较小、影响可控。

（4）临近基本农田路段的依托可行性分析

临近寨脉屯约500m的风机运输道路、临近上宇门屯约1.29km的风机运输道路为本项目完全依托的现有道路，其中部分路段紧挨永久基本农田。据前期现场勘查，本项目完全依托的现有道路路宽5~10m、最小转弯半径25m、最大纵坡10%，已经达到项目风机运输道路的设计要求（道路设计路面宽5.0m、最小转弯半径25m、最大纵坡控制在14%以内），符合项目运输条件。建议在进行运输作业前，在临近基本农田的路段设置围挡和警示标牌；项目运输车辆在行驶过该路段时，应减速慢行，采用GIS系统规划避让基本农田，严格控制车辆行驶路线，建立运输车辆实时监控系統，设定

电子围栏预警越界行为。若意外破坏道路周边农田及农作物，应立即停止运输作业，依法接受行政处罚并缴纳罚款，并给予农户补偿，同时聘请农业或环境机构制定修复方案（包括清理污染物、回填适宜耕作土、恢复田埂及排水系统等）。

2.4.5 集电线路选线合理性分析

本项目风机与箱变采用地埋电缆敷设，风机之间、箱变至升压站之间的集电线路采用架空线路。本项目架空线路长 24.61km，塔基及电缆均不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、国家级生态公益林、生态保护红线、饮用水水源保护区等环境敏感区，不涉及占用 I 级林地保护等级的林地，线路其他占用林地符合建设项目使用林地政策要求。项目开工前，建设单位将根据相关要求办理用地审核、林木采伐审批手续。

本项目架空线路主要沿山地走线，对沿线居民区进行了合理避让，项目线路沿线 200m 范围内无村屯居民点，项目建设对当地居民生活影响很小。线路走线不影响当地土地利用和城市发展规划。

综上所述，集电线路区的布局是合理的。

2.4.6 施工生产生活区布置环境合理性分析

根据风电场风电机组的布置及交通条件、按照风电场分区施工的原则，协调供货与安装的时间，合理安排施工进度，本项目设 1 处施工生产生活区，位于升压站东北面 650m，本项目采用商品混凝土，施工生产生活区布置有综合加工厂、材料仓库、设备仓库等，不需设置混凝土拌合站等，施工生产生活区周边 200m 范围内均无居民点分布。

施工生产生活区占地不涉及水源保护区，周边山体稳定，无滑坡塌方等不良地质现象。其占地类型均为草地和人工林地，均为当地常见种，施工结束后对施工生产生活区进行生态恢复，对区域生态环境影响较小。本项目属于建设周期较长的能源类项目，施工期预计为 12 个月，小于 4 年，施工生产生活区临时用地不涉及耕地及基本农田，符合《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）的相关要求，后续施工进场将严格站相关要求，和村民组织签订合同手续，施工结束后及时进行土地复垦。

综上所述，从环境角度上看，本项目施工生产生活区的选址是可行的。

2.4.7 临时堆土场布置合理性分析

风力发电场区、道路建设区、杆塔施工区、施工生产生活区、弃渣场等施工开挖剥离的表土，表土均就近临时堆放在施工区平缓一侧，施工结束后肥沃的表土作为绿化覆土用。

根据《三江古平岭风电场水土保持方案报告书》（行政许可决定书文号：三水水保许可（2025）1号），本项目共设置85个临时堆土场，均已计入各建设区临时占地内，不新增占地。风机塔架具有点分散的特点，拟将各吊装平台开挖的表土集中堆放于各吊装平台的一角，便于后期植物措施覆土；升压站建设区集中堆放在升压站东侧的空地；道路建设区开挖表土集中堆放在道路用地红线范围内一侧较为平缓的地带；杆塔施工区剥离表土集中堆放在杆塔施工区内一角；施工生产生活区集中堆放在各施工生产生活区内；弃渣场剥离表土临时堆放在弃渣场一角。本项目临时堆土场布置情况具体见表2.1-7。为了降低项目施工对周边环境的影响，结合项目施工运输距离、地形高程、地质条件等情况，本环评建议合并距离较近的临时堆土场，优化临时堆土场的布局 and 数量：保留弃渣场区的14个临时堆土场，风力发电场区、道路建设区、杆塔施工区不再设置临时堆土场，施工开挖表土就近堆存在临近弃渣场区域的临时堆土场内；保留升压站建设区、施工生产生活区的临时堆土场。经优化后项目施工仅设置16个临时堆土场。

施工过程中，按照“先拦后弃”原则，堆土前完成临时拦挡、苫盖设施建设，堆土完成后通过采取临时防护措施，避免堆土松散造成的水土流失。临时堆土场未占用基本农田，所有临时堆土场布设位置均不影响公共设施、工业、企业及居民点安全；不在河道、湖泊、水库管理范围内，不影响行洪安全；不涉及饮用水水源地保护区；临时堆土场地在考虑容量和地形的基础上，尽量均匀设置于各路段，采取相应的防治措施后，对周边环境影响在可接受范围内。因此本项目的临时堆土场布置是合理的。

2.4.8 弃渣场布置合理性分析

1、弃渣场选址环境原则要求

本项目弃渣场选址主要遵循以下环境原则基础上，综合分析确定。即：

- （1）避让饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区。
- （2）弃渣场所在区域地质稳定，不存在滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象。

- (3) 集中弃渣，弃渣场容量满足工程弃渣量的需求。
- (4) 弃渣场位置要考虑运输可达性和运距合理性。
- (5) 尽量选择汇水面积较小的弃渣场，弃渣场位置应避开地表水体，满足防洪要求。
- (6) 尽量避免占用生态公益林等植被丰富的地区，减少弃渣产生的环境影响。
- (7) 弃渣场对周边居民点环境影响最小化原则。

(2) 弃渣场选址环境合理性分析

本项目弃方主要来自风力发电厂区和道路区开挖弃土，经土石方平衡计算，项目永久弃渣量为 80.40 万 m^3 。根据本项目的施工特点和交通运输条件，弃渣场尽量选择凹地，缓坡地，考虑避开大面积沟道和分水岭坡面径流，地形条件也有利于防护措施的布设。根据《三江古平岭风电场水土保持方案报告书》（行政许可决定书文号：三水水保许可〔2025〕1 号），本项目规划布置 14 个弃渣场，均为沟道型弃渣场，弃渣场等级均为 4 级，总占地面积约 11.28 hm^2 ，为临时用地。各弃渣场特性见表 2.1-6。

经调查，本项目各弃渣场滑坡风险低，泥石流产生的可能性较低；选址不涉及占用基本农田、天然林、国家级生态公益林、生态保护红线，场址及周边不涉及饮用水水源保护区；规划的渣场周边 440m 范围（水平距离）内无居民点分布，弃渣作业不会对区域居民点产生环境影响，弃渣场下游不存在民房、厂矿企业，弃渣不会对基础设施和人民生命财产安全造成威胁。综上，弃渣场选址合理。

本项目各弃渣场选址合理性分析如下：

表 2.4-1 弃渣场选址合理性分析一览表

序号	弃渣场名称	周边环境及影响	地质条件	是否涉及河流、湖泊、水库、水利工程取水建筑物、泄水建筑物、灌（排）干渠情况	是否为滑坡体不良地质段、泥石流易发区	是否涉及基本农田	是否涉及天然林、国家级生态公益林	是否涉及生态保护红线	是否涉及饮用水水源保护区	与周边村屯最近（水平）距离及方位
1	S06 风机西北侧	该弃渣场北侧下游为原机耕道，该机耕道后续废弃，不存在安全隐患；堆渣坡度 15°，小于砾石土最小自然安息角 25°，滑坡风险低；场地综合坡度 3~4°，泥石流产生的可能性较低；南侧上游为 S06 风机的进场道路，堆渣平台标高（560m）低于南侧 S06 风机的进场道路标高（563.8m），无安全隐患。弃渣场西侧为 S06 风机的进场道路，堆渣平台标高（560m）低于南侧 S06 风机的进场道路标高（562.1m），无安全隐患；弃渣场东侧为林地，无安全隐患	地层简单，未见断层活动，滑坡和泥石流风险低。	否	否	否	否	否	否	位于龙溪寨西北面 1.17km
2	S05 风机东侧	该弃渣场东侧下游为灌木林和乔木林，堆渣坡度 22°，小于砾石土最小自然安息角 25°，滑坡风险低；场地综合坡度 5~9°，泥石流产生的可能性较低。西侧为 S03 风机进场道路，堆渣平台标高（580m）低于西侧 S03 风机的进场道路标高（590.5m），无安全隐患；北侧和南侧均为林地，无安全隐患		否	否	否	否	否	否	位于龙溪寨西北面 1.6km
3	S08 风机北侧	该弃渣场西侧下游为林地，后期规划设计挡渣墙，不会威胁下游的安全；堆渣坡度 23°，小于砾石土最小自然安息角 25°，滑坡风险低；场地综合坡度 5~7°，泥石流产生的可能性较低。弃渣场北侧为林地，无安全隐患；东侧和南侧为 S08 风机进场道路，堆渣平台标高（711m）低于东侧和南侧 S08 风机的进场道路标高（713.5m），无安全隐患		否	否	否	否	否	否	位于白口屯西北面 1.86km
4	S08 风机西南侧	该弃渣场西侧下游为林地，后期规划设计挡渣墙，不会威胁下游的安全；堆渣坡度 23.2°，小于砾石土最小自然安息角 25°，滑坡风险低；场地综合坡度 4~7°，泥石流产生的可能性较低。北侧和南侧均为林地，无安全		否	否	否	否	否	否	位于白口屯西北面 1.96km

序号	弃渣场名称	周边环境及影响	地质条件	是否涉及河流、湖泊、水库、水利工程取水建筑物、泄水建筑物、灌（排）干渠情况	是否为滑坡体不良地质段、泥石流易发区	是否涉及基本农田	是否涉及天然林、国家级生态公益林	是否涉及生态保护红线	是否涉及饮用水水源保护区	与周边村屯最近（水平）距离及方位
		隐患；东侧为 S08 风机进场道路，堆渣平台标高（690m）低于东侧 S08 风机进场道路标高（707.8m），无安全隐患								
5	S08 风机东南侧	该弃渣场东侧下游为林地和草地，堆渣坡度 24°，小于砾石土最小自然安息角 25°，滑坡风险低；场地综合坡度 2~5°，泥石流产生的可能性较低，不会威胁下游的安全。西侧为 S08 风机进场道路，堆渣平台标高（670m）低于东侧 S08 风机进场道路标高（671.2m），无安全隐患；北侧和南侧均为林地，无安全隐患		否	否	否	否	否	否	位于白口屯西北面 1.67kn
6	S09 风机东北侧	该弃渣场东侧下游为林地，后期规划在下游坡脚修建挡渣墙，不会威胁下游安全；堆渣坡度 22.5°，小于砾石土最小自然安息角 25°，滑坡风险低；场地综合坡度 2~5°，泥石流产生的可能性较低，不会威胁下游的安全。西侧为 S09 风机进场道路，堆渣平台标高（670m）低于东侧 S09 风机进场道路标高（670.8m），无安全隐患；北侧为 S09 风机进场道路，堆渣平台标高（670m）低于北侧 S09 风机进场道路标高（671.2m），无安全隐患；南侧为种植乔木的山体		否	否	否	否	否	否	位于白口屯西北面 1.88kn
7	S10 风机南侧	该弃渣场南侧下游为林地，后期规划在下游坡脚修建挡渣墙，不会威胁下游安全；西侧、北侧和东侧均为林地		否	否	否	否	否	否	位于板廖屯西北面 2.56kn
8	S20 风机西侧 2160m	该弃渣场南侧下游为林地，后期规划在下游坡脚修建挡渣墙，不会威胁下游安全；西侧为 S20 风机进场道路，堆渣平台标高（400m）低于西侧 S20 风机进场道路标高（400.9m），无安全隐患；北侧为 S20 风机进场道路，堆渣平台标高（400m）低于北侧 S20 风机进场道路标高（401.5m），无安全隐患；东侧为林地		否	否	否	否	否	否	位于寨脉屯东南面 470n

序号	弃渣场名称	周边环境及影响	地质条件	是否涉及河流、湖泊、水库、水利工程取用水建筑物、泄水建筑物、灌（排）干渠情况	是否为滑坡体不良地质段、泥石流易发区	是否涉及基本农田	是否涉及天然林、国家级生态公益林	是否涉及生态保护红线	是否涉及饮用水水源保护区	与周边村屯最近（水平）距离及方位
9	S20 风机西侧 1530m	该弃渣场北侧下游为林地，堆渣坡度 24°，小于砾石土最小自然安息角 25°，滑坡风险低；场地综合坡度 3~7°，泥石流产生的可能性较低；后期规划在下游坡脚修建挡渣墙，不会威胁下游安全；西侧和东侧为林地，南侧上游为 S20 风机进场道路，堆渣平台标高（440.0m）低于南侧 S20 风机进场道路标高（440.9m），无安全隐患		否	否	否	否	否	否	位于雨道屯西北面 880m
10	S22 风机东北侧	该弃渣场东侧下游为林地，后期规划在坡脚修建挡渣墙，不会威胁下游安全；堆渣坡度 21°，小于砾石土最小自然安息角 25°，滑坡风险低；场地综合坡度 5~8°，泥石流产生的可能性较低。西侧、北侧和南侧均为林地，无安全隐患		否	否	否	否	否	否	位于下白郡屯西北面 1.72km
11	S21 风机东南侧	该弃渣场东侧下游为林地，后期规划在坡脚修建挡渣墙，不会威胁下游安全；堆渣坡度 22°，小于砾石土最小自然安息角 25°，滑坡风险低；场地综合坡度 4~7°，泥石流产生的可能性较低。西侧、南侧和北侧均为林地，无安全隐患		否	否	否	否	否	否	位于六社屯西面 1.01km
12	21 风机南侧	该弃渣场南侧下游为林地，后期规划在坡脚修建挡渣墙，不会威胁下游安全；堆渣坡度 22°，小于砾石土最小自然安息角 25°，滑坡风险低；场地综合坡度 3~6°，泥石流产生的可能性较低。北侧上游为 S21 风机进场道路，堆渣平台标高（580.0m）低于北侧 S21 风机进场道路标高（580.9m），无安全隐患；西侧为 S21 风机进场道路，堆渣平台标高（580.0m）低于西侧 S21 风机进场道路标高（581.3m），无安全隐患。东侧为林地，无安全隐患		否	否	否	否	否	否	位于上白郡屯西面 1.32km
13	S20 风机西	该弃渣场西侧下游为林地和草地，后期规划在坡脚修建挡渣墙，不会威胁下游安全；堆渣坡度 22°，小于砾		否	否	否	否	否	否	位于雨道屯东面

序号	弃渣场名称	周边环境及影响	地质条件	是否涉及河流、湖泊、水库、水利工程取用水建筑物、泄水建筑物、灌（排）干渠情况	是否为滑坡体不良地质段、泥石流易发区	是否涉及基本农田	是否涉及天然林、国家级生态公益林	是否涉及生态保护红线	是否涉及饮用水水源保护区	与周边村屯最近（水平）距离及方位
	侧	石土最小自然安息角 25°，滑坡风险低；场地综合坡度 3~4°，泥石流产生的可能性较低。北侧为 S20 风机进场道路，堆渣平台标高（770.0m）低于北侧 S20 风机进场道路标高（770.6m），无安全隐患；东侧上游为 S20 风机进场道路，堆渣平台标高（770.0m）低于东侧 S20 风机进场道路标高（770.9m），无安全隐患。南侧为林地，无安全隐患								770m
14	S14 风机北侧	该弃渣场西侧下游为林地，后期规划在坡脚修建挡渣墙，不会威胁下游安全；堆渣坡度 22°，小于砾石土最小自然安息角 25°，滑坡风险低；场地综合坡度 4~7°，泥石流产生的可能性较低。东侧为 S14 风机进场道路，堆渣平台标高（710.0m）低于东侧 S14 风机进场道路标高（711.5m），无安全隐患；北侧和南		否	否	否	否	否	否	位于九麻屯西北面 1.40km

本项目 1#~14#弃渣场卫星图、地形图如下：

1#弃渣场	
2#弃渣场	
3#~5#弃渣场	
6#弃渣场	
7#弃渣场	
8#~9#弃渣场	
10#弃渣场	
11#~12#弃渣场	
13#弃渣场	
14#弃渣场	

图 2.4-1 1#~14#弃渣场地形图、卫星图

（3）小结

根据调查分析结果，项目弃渣场选址具有以下特点：

- ①地质稳定：根据现场调查，规划弃渣场位于地质稳定区域，不存在滑坡、泥石流等地质灾害，无地下暗河、溶洞等岩溶地质情况发育。
- ②渣场容量：本项目弃渣来源主要为风机安装平台、风机基础及道路的土石方开挖，总弃渣量约为 80.40 万 m³。本项目共设置 14 个弃渣场，总占地面积约 11.28hm²，可满足项目弃渣要求。
- ③运输可达性和运距合理性：本项目共规划 14 个弃渣场，位于风机和道路旁低洼坡地，距邻近片区的风机点位均较近，便于弃渣和防护材料的运输。
- ④项目规划的弃渣场在进行堆渣前，对植被较好的区域进行表土剥离，剥离的表土临时堆放在弃渣场一角的临时堆土场。在弃渣之前必须在底部边缘修建浆砌石挡渣墙，弃渣分层堆放，分层夯实，堆渣坡面坡比为 1:1.75；每隔 8m 设一宽 2.0m 平台，并设置平台排水沟，为防止山坡上侧汇水面的雨水径流对弃渣的冲刷，在渣场顶部

0.5m 处依山势开挖环状排水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水。在截水沟末端设置消力井，兼有沉沙作用。施工结束后平整渣场场地进行覆土、绿化，坡面撒播草籽，顶面种植水土保持林，林间撒播草籽。

⑤本项目规划的各弃渣场地不涉及河道，周边无大的河流干扰。各渣场均布置在山脊下方的规划道路下侧，不受洪水威胁。本项目在弃渣过程中严格落实水土保持方案提出的水土保持措施，可避免雨季地表冲刷渣场而造成水土流失，而且渣场布置在山脊下方的规划道路下侧，上游汇水面积不大，不受洪水威胁，主体工程设计的道路截排水措施也对雨水起到一定拦截作用，避免了上游汇流冲刷侵蚀引起的水土流失，对风电场场址周边地表水体的影响较小。

⑥植被及保护动物影响情况：结合现场调查结果，弃渣场占地均不涉及生态公益林，弃渣场植被均以林地为主，均为区域常见类型，不涉及重点保护植物。受人工培植的影响，大多数野生动物未选择渣场区域生境作为长期栖息的区域，短期活动于该生境的动物主要以鸟类为主，未发现国家级重点保护野生动物的分布。渣场堆渣将占压和破坏部分植被，影响周边动物的活动，可在堆渣结束后采取植被恢复措施减缓其影响。

⑦对居民点的影响：规划的渣场周边 440m 范围（水平距离）内无居民点分布，弃渣作业不会对居民点产生环境影响。弃渣场下游不存民房、厂矿企业，弃渣不会对基础设施和人民生命财产安全造成威胁。

⑧本项目施工期预计为 12 个月，小于 2 年，弃渣场用地不涉及耕地及基本农田，符合《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）的相关要求，后续施工进场将严格站相关要求，和村民组织签订合同手续，并办理林地占手续，施工结束后及时恢复占地。

综上所述，本项目弃渣场的选址符合相关要求，同时在弃渣过程中加强水土保持管理工作，其产生的水土流失对周边环境的影响较小。从主体设计、水土保持和环境保护等角度考虑，本项目弃渣场的布置是合理的。

2.4.9 项目临时用地的合理性分析

本项目临时用地包含：风机吊装平台、道路区、施工生产生活区、弃渣场。各临时用地均不涉及自然保护区、湿地公园、地质公园、风景名胜区、文物保护单位、饮

用水源保护区等环境敏感区，避开了重点保护野生动植物和重要生境。项目临时用地均已计入各建设区临时占地内，不新增占地，本项目工程用地红线范围内不占基本农田和耕地，临建区不涉及设置制梁场、拌合站等难以恢复原种植条件的临时用地，项目用地选址已取得了三江侗族自治县自然资源和规划局、三江侗族自治县林业局、柳州市三江生态环境局的支持性意见，具体见附件 5~附件 7。

综上所述，本项目临时用地设置是合法合规的。

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

三江古平岭风电场位于广西柳州市三江侗族自治县（下称三江县）斗江镇、高基瑶族乡、和平乡和丹洲镇交界一带。地理坐标介于北纬 $25^{\circ}27' \sim 25^{\circ}42'$ ，东经 $109^{\circ}29' \sim 109^{\circ}46'$ 之间，场址范围总面积约 344.10km^2 ，场内高程 $560\text{m} \sim 1200\text{m}$ 。场区地貌类型属丘陵、山地，场址距离三江县公路里程约 36km ，场址周边有国道 G209，省道 S31。本项目地理位置见附图 1。

3.1.2 地形地貌

三江县境内沉积岩分布极广，丹洲群、震旦系分布区占三江县面积的 95% 以上，中生界白垩系在北部程阳呈点状分布，东部与龙胜交界处有少量雪峰期火山喷发岩，河口附近个别超基性岩体，中部及南部露出少量基性岩、闪长岩及煌斑岩；三江县地处江南古陆南缘，属九万大山穹褶带和龙脉褶断带之间，曾经过多次地壳运动，褶皱断裂非常发育。三江县境地貌分为残余山地、陡崖窄脊山、V 形谷、河从丘陵河流谷地、残余山前梯地等六种层次一级地貌。

拟建工程场区地形地貌为中山，主要山脉呈北东-南西向为主，坡度 $20^{\circ} \sim 45^{\circ}$ ，机位布设在高基瑶族乡东侧、和平乡两侧南北走向的两条山脉上，场区东西最大跨度约 5km ，南北最大跨度约 10km ，山脊海拔介于 $500\text{m} \sim 900\text{m}$ 。场区地貌类型属丘陵山地，场址距离三江县公路里程约 5km ，场址周边有国道 G209，省道 S31。

3.1.3 地层和地质概况

本项目区域地层和地质概况主要参考《三江古平岭风电场可行性研究报告》。

3.1.3.1 地层岩性

1、风电场

拟建风电场区内的地层由新至老依次为第四系（Q）、寒武系边溪组（ $\in b$ ）、寒武系清溪组（ $\in q$ ）、震旦系老堡组（Z3l）、震旦系陡山沱组（Z3d）、震旦系南沱组（Z2n）、震旦系富禄组（Z2f）、震旦系长安组（Z1c）。第四系残坡积层（Qedl）主要为混碎石黏土，下伏基岩主要为砂岩、页岩、硅质岩。

依据地质时代、成因、岩性、物理力学性质等，各岩土层自上而下主要分为 4 层，第②、③、④层根据其风化程度可细分 3 个亚层，各层岩性特征简述如下：

第四系残坡积层（Qed1）为混碎石黏土①。

混碎石黏土①：灰黄色、黄褐色，硬塑，稍湿，局部含量 10%~15%的碎石，棱角状，主要成分为砂岩、粉砂岩、硅质岩等，粒径 2mm~5mm，土质黏性较好，干强度高，推测厚度 1.0m~6.0m，该层广泛分布在场区。

寒武系边溪组（ $\in b$ ）、寒武系清溪组（ $\in q$ ）、震旦系富禄组（Z2f）、震旦系长安组（Z1c）的砂岩。按照风化程度划分，岩性如下：

全风化砂岩②-1 层：黄色，棕黄色，风化强烈，呈土状，黏性差，结构基本被破坏，推测厚度 1.0m~2.5m，该层广泛分布于场区。

强风化砂岩②-2 层：褐黄色、灰黄色，砂质结构，中厚层状，裂隙发育，岩石破碎，敲击声低沉。推测厚度 3.0m~6.0m，该层广泛分布于场区。

中等风化砂岩②-3 层：灰色，砂质结构，中厚层状，岩石完整，裂隙较少，岩石质地坚硬，敲击声清脆，推测厚度大于 20.0m，该层广泛分布于场区。

寒武系边溪组（ $\in b$ ）、寒武系清溪组（ $\in q$ ）、震旦系陡山沱组（Z3d）、震旦系南沱组（Z2d）、震旦系富禄组（Z2f）、震旦系长安组（Z1c）。的页岩，其中震旦系陡山沱组（Z3d）的页岩可能局部夹白云岩（风机位 20、D3 附近），分布不均。按照风化程度划分，岩性如下：

全风化页岩③-1 层：黄色，棕黄色，风化强烈，呈土状，粘性较好，结构基本被破坏，推测厚度 1.0m~3.0m，该层广泛分布于场区。

强风化页岩③-2 层：褐黄色、灰黄色，泥质结构，薄层状，裂隙发育，岩石破碎，敲击声低沉。推测厚度 3.0m~6.0m，该层广泛分布于场区。

中等风化页岩③-3 层：灰色，泥质结构，薄层状，岩石较完整，裂隙较少，岩石强度一般，敲击声低沉，推测厚度大于 20.0m，该层广泛分布于场区。

震旦系老堡组（Z31）、震旦系陡山沱组（Z3d）的硅质岩，按照风化程度划分，岩性如下：

全风化硅质岩④-1 层：黄色，灰黄色，风化强烈，呈碎石土状，粘性较差，结构基本被破坏，推测厚度 1.0m~3.0m，该层主要分布在风机位 13、14、19、D2 附近。

强风化硅质岩④-2 层：褐灰色，灰黄色，碎屑结构，块状构造，裂隙发育，岩石破碎，质地脆，敲击声低沉。推测厚度 3.0m~6.0m，该层主要分布在风机位 13、14、

19、D2 附近。

中等风化硅质岩④-3 层：灰色，碎屑结构，块状构造，岩石较完整，裂隙较少，质地脆，强度高，敲击声清脆，推测厚度大于 20.0m，该层主要分布在风机位 13、14、19、D2 附近。

2、升压站

拟建升压站内的地层主要有以下：第四系残坡积层（Qedl）主要为混碎石黏土，基岩为寒武系清溪组（ $\in q$ ）的页岩。依据地质时代、成因、岩性、物理力学性质等，各岩土层自上而下主要分为 2 大层，第③层根据其风化程度可细分 3 个亚层，各层岩性特征简述如下：

第四系残坡积层（Qedl）为混碎石黏土①。

混碎石黏土①：灰黄色、黄褐色，硬塑，稍湿，局部含量 10%~15%的碎石，棱角状，主要成分为砂岩、粉砂岩、硅质岩等，粒径 2mm~5mm，土质黏性较好，干剪强度高，推测厚度 1.0m~6.0m，该层广泛分布在场区。寒武系清溪组（ $\in q$ ）的页岩按照风化程度划分，岩性如下：

全风化页岩③-1 层：黄色，棕黄色，风化强烈，呈土状，粘性较好，结构基本被破坏，推测厚度 1.0m~3.0m，该层广泛分布于场区。

强风化页岩③-2 层：褐黄色、灰黄色，泥质结构，薄层状，裂隙发育，岩石破碎，敲击声低沉。推测厚度 3.0m~6.0m，该层广泛分布于场区。

中等风化页岩③-3 层：灰色，泥质结构，薄层状，岩石完整，裂隙较少，岩石强度一般，敲击声低沉，推测厚度大于 20.0m，该层广泛分布于场区。

3.1.3.2 地质构造

根据区域地质资料，风电场区内无区域性断裂通过，场区主要位于江口向斜东侧，向斜西翼均被断层破坏而保存较少，呈北东走向，往北伸出，倾角较陡，40°~50°，有时直立倒转。次级褶皱及花边褶皱发育，其排列方向规则，均呈北东向，相互平行，断续错开，组成雁行式，向南分别与次级雁行褶皱系相连；升压站附近无区域性断裂通过，第四系覆盖层较厚，附近无基岩出露。

3.1.3.3 地震及区域稳定性

1、地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015-图 A1、图 B1），拟建工程区地震加速度值为 0.05g，相应的地震烈度为 VI 度，地震动反应谱特征周期为 0.35s。

根据广西壮族自治区地震局出具的《关于提供三江古平岭风电场项目初步选址意见的函》（附件 8），项目场址区半径 5km 范围内的主要断裂为西坡断裂（早中更新世断裂）、三江一融安断裂（早中更新世断裂）、力图山断裂（早中更新世断裂）和板榄（银洞）断裂（早中更新世断裂）等，其中通过场址区的断裂为三江-融安断裂、力图山断裂和板榄（银洞）断裂。场址区位于与三江一一融安断裂带相关的潜在震源区，其潜在震级上限为 5.5 级。除此，场址区未发现晚更新世以来活动过的断裂，场址区可作为风电建设场地初步选址。

2、区域稳定性

工程风机基础基本位于山顶或山脊（梁）上，道路顺着山势盘旋，植被茂盛，风机位场平后主要形成挖方边坡，场内道路开挖后主要形成挖方边坡，局部填方边坡，岩性为粉砂岩、页岩、硅质岩，大部分属于土-岩混合边坡，局部土质边坡，边坡的破坏后果严重，安全等级为二级；升压站场地内植被茂盛，坡度较缓，中间高，四周低，初步整平高程为 307.0m 根据现场地形，场址中部为挖方区，其余为填方区，无新增开挖边坡，最大填方厚度约 5m，边坡的破坏后果严重，安全等级为二级。

场区未发现有规模较大的滑坡、崩塌等不良地质作用，自然边坡总体稳定性较好。局部自然边坡较陡或附近有人工开挖的，有小型坍塌现象，但对场址的整体稳定性无颠覆性影响。

3.1.4 气候气象

三江县属中亚热带季风性湿润气候带南岭湿润气候区，雨量丰沛，阳光充足。根据三江县气象站资料统计，历年平均气温 18.3℃，最冷月份为 1 月，平均气温 7.4℃；最热月份为 7 月，平均气温 27.4℃；极端最高气温 39.2℃，极端最低气温-4.3℃。历年平均降水量为 1551.5mm。三江县气象特征见下表：

表 3.1-1 三江县气象站近 30 年气象特征统计值

项目		单位	三江站
多年平均气压		hPa	991.2
气温	多年平均	℃	18.3
	极端最高	℃	39.2
	极端最低	℃	-4.3
风速	多年平均风速	m/s	1.5
	最大风速	m/s	14.0
	主导风向	（方位）	NNE
降雨量	多年平均降水量	mm	1551.5
	日最大降雨量	cm	308.2

项目		单位	三江站
多年平均气压		hPa	991.2
	雨季时段	(月)	4~9
天气日数	平均雾日数	d	79
	平均雷暴日数	d	53
	平均结冰日数	d	7.2
	无霜期	d	321

3.1.5 水文

3.1.5.1 地表水

拟建站址附近水网密布，小池塘、小水库较多，主要的地表水体有板六河及其支流，项目周边没有大型水库分布。拟建站址范围内为中山，地势起伏大，地表水大部分排泄条件良好，大气降水多沿坡面附近水网排泄，最终流入浔江。部分汇聚于地势低洼处、池塘，最终消弭。

板六河（白杲河、白稿河）为珠江流域浔江支流四甲河的支流，发源于和平乡清江村波斯屯，流经三江县和平乡和平村、板六村、大寨村，斗江镇白言村，高基瑶族乡桐叶村，于高基瑶族乡桐叶村板拨屯旁汇入四甲河，河长 26.4km，流域面积 98.8km²，为跨融安、三江的县界河流，其中和平乡境内河段长为 16.35km，斗江镇境内河段长 8.05km，高基瑶族乡境内河段长 2.47km。板六河穿越本项目风电场区域，其支流位于本项目升压站东面约 130m。

四甲河为珠江流域浔江支流，发源于融安县板榄镇水鸭村中寨屯东北 2km，流经融安县板榄镇，三江县高基瑶族乡冲干村、江口村、高基村、桐叶村，斗江镇扶平村、牙林村、斗江村，于三江县斗江镇斗江街旁汇入浔江，河长 40.1km，流域面积 416km²，为跨融安、三江的县界河流，其中高基瑶族乡境内河段长 28.0km，斗江镇境内河段长 12.0km。

3.1.5.2 地下水

根据区内岩土体特征与地下水赋存条件，地下水类型可分为孔隙水、基岩裂隙水。

a) 孔隙水：赋存于覆盖层内，埋藏深度不一，接受大气降水补给，水量小，随季节变化明显。就近排泄于沟谷或下渗至基岩裂隙中。

b) 基岩裂隙水：补给来源为大气降水与上部孔隙水垂直入渗，沿节理裂隙向沟谷或地形低洼处排泄，水位与水量随季节变化有一定变幅较大。

3.1.6 自然资源

3.1.6.1 动、植物资源

1、动物资源

项目区域野生动物资源有野猪、黄鼬、华南兔等兽类，珠颈班鸠、画眉、大拟啄木鸟、褐翅鸦鹃等鸟类，泽陆蛙、斑腿泛树蛙、沼水蛙等两栖类，翠青蛇、铜蜓蜥、黑眉锦蛇等爬行类，鲫、草鱼、青鱼、黄鳝、月鳢、等鱼类。

2、植物资源

项目区域植被类型多样，物种丰富。由于受地形地貌、气候、土壤等多种自然条件的影响，植被的水平与垂直分布具有较明显的规律性。海拔 500m 以下为常绿阔叶林，经济林以油茶林为主；海拔 500m 至山顶分布有较大面积的杉木林、罗浮锥、钩锥等，山地以草丛为主。原生植被为常绿阔叶林，主要有罗浮锥、钩锥、枫香树、黄樟等，山顶多为草丛；人工植被主要为杉木林、竹林、油茶林等。区域植被类型以乔木林地为主，植被覆盖率较高，耕地面积所占比例较小，主要分布在县域西部的独峒镇、同乐苗族乡、洋溪乡以及富禄苗族乡等乡镇。

3.1.6.2 土壤

区域土壤呈现垂直地带性分布，随着山地海拔高度的变化分为红壤地带和黄壤地带。垂直分布规律大体为：海拔 500m 以下的丘陵为红壤性土壤，500-850m 为黄红壤地带性土壤，850m 以上为黄壤地带性土壤。在各种土壤类中，厚层砂页岩红壤为最多。

3.1.6.3 矿产资源

三江侗族自治县境内矿产资源已查明的金属矿种有铁、锰、金、铅锌、铜、钒、钨、钾、铀等，非金属矿种有石煤、磷、重晶石、金刚石、辉绿岩等，具有开采价值的有锰、金、铅锌、钒、磷、重晶石、辉绿岩等。

根据三江侗族自治县自然资源和规划局《关于申请出具三江古平岭风电场项目支持性意见的复函》（附件 5），项目风电场范围内暂无国家探明矿产资源分布，无矿业权设置。

3.1.6.4 文物古迹状况

根据三江侗族自治县文化体育广电和旅游局关于对《关于出具三江古平岭风电场支持性意见的函》的复函（附件 9），本项目选址范围到目前为止尚不涉及古文化遗

址、各级人民政府公布的文物保护单位、文物保护区。

3.2 区域环境敏感目标调查概况

3.2.1 饮用水源地

1、区域集中式饮用水源地

根据《广西壮族自治区人民政府关于同意柳州市乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》（桂政函〔2016〕266号）、《柳州市人民政府关于三江侗族自治县农村集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》（柳政函〔2021〕606号），本项目不涉及区域集中式饮用水源地。本项目所在区域存在2个乡镇集中式饮用水源地，分别为高基瑶族乡拿郎冲水源地、和平乡冬瓜山水源地。其中，高基瑶族乡拿郎冲水源地位于项目东北侧，距离本项目约2km；和平乡冬瓜山水源地位于项目西侧，距离本项目约2.96km。区域集中式饮用水源保护区划分情况见下表：

表 3.2-1 项目区域集中式饮用水源保护区划定情况

序号	水源地名称	水源地类型	水源地使用状态	水源保护区划分情况
1	高基瑶族乡拿郎冲水源地	河流型	现用	（1）一级保护区 水域范围：取水口上游 1000 米至下游 100 米，以及左岸第一条入河支流全长的水域，宽度为 5 年一遇洪水所能淹没的区域。面积为 0.0013km²。 陆域范围：一级保护区水域两岸各纵深 50 米的陆域。面积为 0.063km²。 （2）二级保护区 水域范围：为一级保护区下游边界向下延伸 200 米的水域，宽度为 10 年一遇洪水所能淹没的区域。面积为 0.0004km²。 陆域范围：一、二级保护区水域两岸各纵深不小于 500 米的集雨范围。一级保护区陆域除外。面积为 0.981km²。
2	和平乡冬瓜山水源地	河流型	现用	（1）一级保护区 水域范围：两取水口上游源头至下游 100 米的水域，宽度为 5 年一遇洪水所能淹没的区域。面积为 0.002km²。 陆域范围：一级保护区水域两岸各纵深 50 米的陆域。面积为 0.1km²。 （2）二级保护区 水域范围：长度为一级保护区下游边界向下延伸 200 米的水域，宽度为 10 年一遇洪水所能淹没的区域。面积为 0.0004km²。 陆域范围：一、二级保护区水域两岸各纵深不小于 500 米的集雨范围。一级保护区陆域除外。面积为 2.795km²。

2、分散式饮用水水源地

经实地调查走访及询问相关主管部门,本项目所在区域存在 4 个分散式饮用水源,分别为:白言村山泉、寨脉屯山泉、雨道屯山泉、上字门屯山泉。详见“1.6.2.3 章节”。

3.2.2 生态公益林

1、项目用地占用生态公益林情况

根据三江侗族自治县林业局出具的《关于三江古平岭风电场项目涉及林草湿“一张图”敏感因素情况的复函》(附件 6),并结合三江侗族自治县林业局提供的生态公益林图斑与本项目用地红线的叠图分析结果可知,本项目永久用地、临时用地均不涉及占用国家一级公益林和国家二级公益林中的有林地。

2、项目评价范围涉及公益林情况

根据本项目评价范围与生态公益林图斑叠图可知,S8 机位、S12 机位之间集电线路西侧约 98m,S1 机位东面约 256m,S23、S24 机位之间的道路东南侧约 160m,D4 机位进场道路东面约 300m,评价范围涉及生态公益林共 12.85hm²,均为国家二级生态公益林,以常绿阔叶林为主,零星分布有人工林。项目周边生态公益林分布情况见附图 21。

3.2.3 永久基本农田

根据三江侗族自治县自然资源和规划局《关于申请出具三江古平岭风电场项目支持性意见的复函》(附件 5),项目永久用地、临时用地均不占用永久基本农田。根据叠图分析结果可知,本项目红线 300m 评价范围内涉及永久基本农田 40.16hm²,项目周边基本农田分布情况见附图 23。

3.2.4 自然保护区

项目区域内无自然保护区,距离项目最近的自然保护地为项目东侧的广西桂林花坪国家级自然保护区,与项目区距离约 16km。

花坪自然保护区是广西最早成立的自然保护区,建于 1961 年。1978 年经国务院同意列为国家重点自然保护区。地跨龙胜、临桂两县,地处东经 109°47'07"~109°58'10"、北纬 25°28'55"~25°39'15"之间,总面积 15133.3hm²,其中核心区面积 4891.3 公顷,缓冲区面积 3668.1 公顷,实验区面积 6573.9 公顷。保护区海拔多介于 1200~1600m,最高峰广福顶海拔为 1803m。花坪自然保护区内生物物种丰富,是广西动植物物种资源最丰富的地区之一。保护区内动植物区系的地理成分多样,其区内生境或生态系统的组成成分与结构极为复杂,生境类型多样性较典型,植物区系起源古老,区系中珍稀

濒危动植物较多，是我国重要的物种资源基因库，保护意义极为重要。

广西桂林花坪国家级自然保护区主要保护对象是典型的常绿阔叶林及其生态系统，银杉等珍稀濒危动植物及其栖息地，属于森林生态系统类型自然保护区。保护区属于中亚热带季风气候，植物区系以亚热带性质的科、属为主要成分。保护区国家一级保护植物有银杉、南方红豆杉等。国家二级保护植物有金毛狗、福建柏、鹅掌楸、闽楠、任豆、伯乐树等。保护区内国家一级保护动物有黄腹角雉、白颈长尾雉、林麝等、中华穿山甲，国家二级保护动物有大鲵、红腹角雉、白鹇、虎纹蛙等。

3.2.5 生态保护红线

根据本项目与生态红线图斑叠图可知，项目临时用地、永久用地均不占用生态红线。评价范围内，S18、S19 机位之间的新建道路西侧约 26m，S14 机位西侧 26m，D2 机位南部的新建道路西侧 45m 处涉及桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，评价范围涉及生态红线总面积约为 56.06hm²。项目所在区域生态红线分布情况见附图 24。

桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线保护内容为水源涵养与生物多样性维护，环境管控单元管控要求如下：

严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，严禁任何单位和个人擅自占用和改变用地性质。

（1）禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线划定后，未经批准，严禁擅自调整。因国家重大项目建设需要，确需占用生态保护红线的，按照国家和自治区规定的程序办理用地审批。

（2）允许的有限人为活动按照《自然资源部生态环境部国家林业和草原局〈关于加强生态保护红线管理的通知（试行）〉》（自然资发〔2022〕142 号）《广西壮族自治区自然资源厅广西壮族自治区生态环境厅广西壮族自治区林业局广西壮族自治区海洋局关于印发广西生态保护红线监管办法（试行）的通知》（桂自然资规〔2023〕4 号）和自治区级环境管控及准入要求清单进行。

（3）饮用水水源保护区等自然保护地以及生态公益林、天然林还须执行国家、自治区以及市县相应法律法规要求。

项目永久用地与临时用地均不占用生态红线，本项目建设与桂北山地水源涵养与

生物多样性维护生态保护红线环境管控单元管控要求相符。

3.2.6 风景名胜区

项目所在区域无风景名胜区，距离项目最近的风景区为项目东北面的林溪-八江风景名胜区，与项目距离约 22.7km。

林溪-八江风景名胜区以三江侗族自治县的林溪乡、八江镇为核心区域，依托侗族文化、自然山水和田园风光形成独特的民族风情与生态景观融合的旅游目的地。核心景区包括程阳八寨（马安寨、平寨等八个同寨）及林溪河流域，景区具有丰富的侗族原生态旅游资源，是侗族文化和侗族风情旅游的集中体现。

程阳八寨景区由享有世界四大历史名桥、全国重点文物保护单位——程阳永济桥、程阳八寨景观村落构成。程阳八寨景观村落由马安寨、平坦寨、平寨、岩寨、东寨、大寨、平甫寨、吉昌寨八个侗寨组成，俗称“程阳八寨”，辖区面积 12.55 平方公里。程阳桥也称永济桥，始建于 1912 年，1982 年被国务院公布为国家级重点文物保护单位。

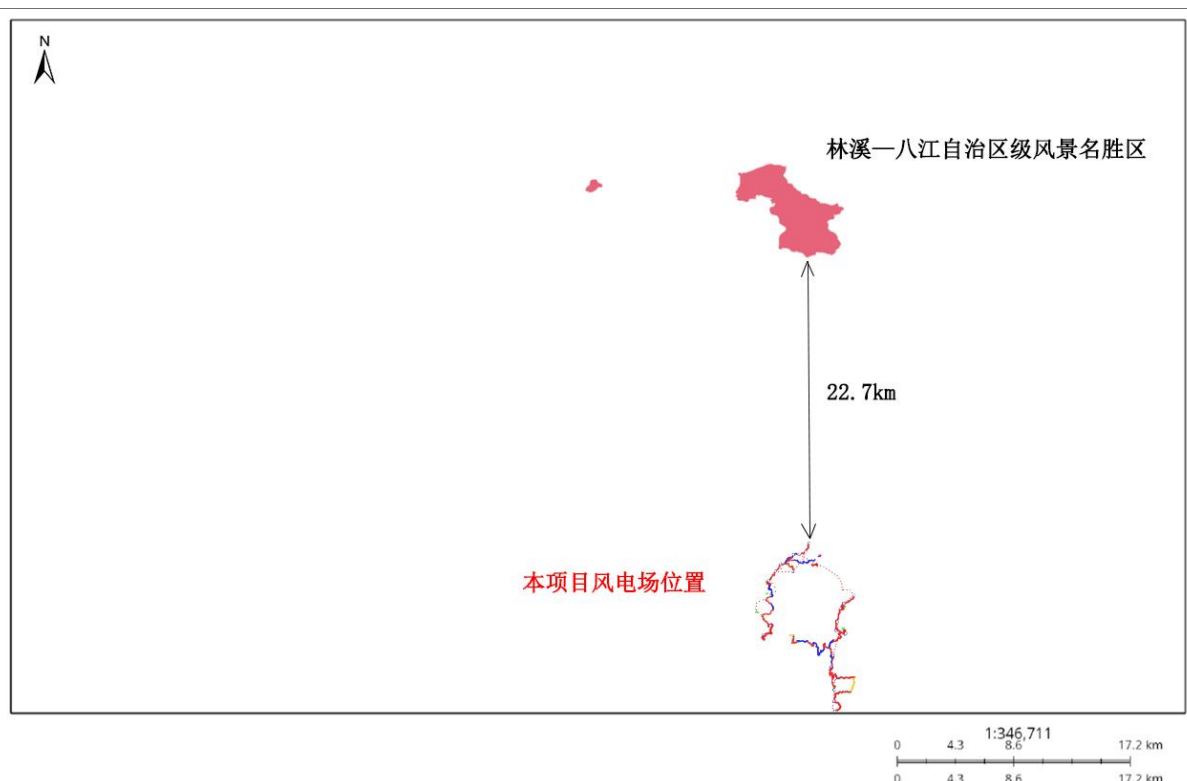


图 3.2-1 本项目风电场与林溪-八江风景名胜区的相对位置关系

（图源：广西生态云建设项目准入研判系统）

3.3 环境质量现状调查与评价

3.3.1 环境空气质量现状调查与评价

3.3.1.1 区域基本污染物环境质量现状

本工程所在区域三江县六项基本污染物（SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃）环境质量现状主要参照《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）所公布的环境空气质量监测数据。

（1）评价标准

本项目位于环境空气二类功能区，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，本次环境空气质量现状评价采用的标准限值详见表 1.4-1。

（2）评价方法

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），对各基本污染物标准进行环境质量现状评价。分别统计各监测因子的占标率和超标率，占标率计算公式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中：P_i——占标率；
C_i——某种污染因子的浓度监测值，mg/m³；
C_{oi}——某种污染因子对应的环境空气质量标准，mg/m³；
P_i>100%时，表示 i 污染物超标，P_i≤100%时，表示 i 污染物未超标。

（3）监测结果统计与评价

根据《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）所公布的环境质量监测数据，2024 年三江县基本污染物现状监测及评价结果见下表：

表 3.3-1 2024 年三江县基本污染物环境质量现状评价表

污染物	评价时段	评价标准 (μg/m ³)	现状浓度 (μg/m ³)	占标率%	超标率%	达标情况
SO ₂	年均值	60	5	8.33	0	达标
NO ₂	年均值	40	7	17.50	0	达标
PM ₁₀	年均值	70	31	44.29	0	达标
PM _{2.5}	年均值	35	22	62.86	0	达标

污染物	评价时段	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	超标率%	达标情况
CO	24 小时均值第 95 百分位数	4 (mg/m^3)	1 (mg/m^3)	25.00	0	达标
O ₃	日最大 8 小时平均 第 90 百分位数	160	104	65.00	0	达标

由评价结果可知，2024 年三江县 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年平均浓度，CO 24 小时平均第 95 百分位数浓度，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

3.3.1.2 环境空气质量达标区判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中基本污染物环境质量现状数据来源的相关规定，项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论；评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可选择符合 HJ664 规定，并且与评价范围地理位置邻近，地形、气候条件相近的环境空气质量城市点或区域点监测数据。

根据表 3.3-1 的评价结果可知，2024 年三江县环境空气质量监测指标 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。因此，本工程所在的三江县为环境空气质量达标区。

3.3.2 地表水环境质量现状调查与评价

3.3.2.1 区域水功能区水质达标情况

本项目风场区域主要地表水体为四甲河、板六河，均属于浔江支流。根据《柳州市 2023 年生态环境状况公报》(<http://sthjj.liuzhou.gov.cn/zwgk/fdzdgknr/sjfb/sthjzkgb/>)，浔江监测断面水质为Ⅰ~Ⅱ类，水质符合水环境功能区保护目标要求，区域水环境质量现状良好。

3.3.2.2 本次补充监测情况

（1）监测断面布设

风电场区域处于板六河的补给区，项目施工过程中，地表径流会沿着地势较低的地方汇入板六河及其支流，为了解更全面区域水环境质量状况，因此分别在升压站施工区域下游、运输道路跨河断面下游各设置 1 个地表水环境监测断面，用于监测地表水环境质量。各断面布设情况见下表和附图 4。

表 3.3-2 区域地表水补充监测断面设置情况

序号	监测断面	水功能区划	监测内容	备注
W1	升压站施工区域下游监测断面	Ⅲ类	水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、总磷、总氮、石油等，共 11 项	枯水期水质
W2	风机运输跨河路下游监测断面	Ⅲ类		

(2) 监测时间、监测频率

本次监测时间为 2025 年 3 月 2 日~2025 年 3 月 4 日；各断面连续监测 3 天，每天采样 1 次。

(3) 监测分析方法

监测分析方法按《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）和《水质 采样技术指导》（HJ 494-2009）中的有关规定进行，地表水监测因子的分析方法和最低检出限见下表：

表 3.3-3 检测方法及检出限一览表

监测项目	方法名称/标准号	检出限
水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB/T 13195-1991	---
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	---
溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009	---
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	0.5mg/L
化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	4mg/L
五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量（BOD ₅ ）的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	0.5mg/L
悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB/T 11901-1989	4mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L
总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ 636-2012	0.05mg/L
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	0.01mg/L
石油类	水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法 HJ 637-2018	0.06mg/L

(4) 评价标准

W1、W2 断面监测因子执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类标准。悬浮物无相应评价标准，仅列出监测结果，不作评价。

(5) 评价方法

监测结果采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）推荐的水质指数法进行评价，计算公式如下：

①一般性水质因子的指数计算公式：

$$S_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{sj}}$$

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

$C_{i,j}$ ——评价因子 i 在第 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si} ——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

②溶解氧（DO）的标准指数计算公式为：

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \qquad DO_j \leq DO_s$$
$$S_{DO,j} = \frac{|DO_s - DO_j|}{DO_s - DO_j} \qquad DO_j > DO_s$$

式中： $S_{DO,j}$ ——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f ——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流 $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ；

T ——水温，℃。

③pH 值的指数计算公式：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \qquad pH_j \leq 7.0$$
$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \qquad pH_j > 7.0$$

式中： $S_{pH,j}$ —pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j —pH 值实测统计代表值；

pH_{sd} —评价标准中规定的 pH 值的下限值；

pH_{su} —评价标准中规定的 pH 值的上限值。

(6) 监测结果分析与评价

各监测断面地表水水质现状监测结果见下表：

表 3.3-4 监测断面地表水水质监测结果统计与评价表

W1 升压站施工区域下游监测断面								
序号	项目	监测时间	监测值			标准值	Si,j	超标率
			2025.3.2	2025.3.3	2025.3.4			
1	水温					/		/
2	pH 值					6~9		0
3	溶氧量					≥5		0
4	高锰酸钾指数					≤6		0

5	COD _{Cr}				≤20		0	0	
6	BOD ₅				≤4		0	0	
7	SS				/		/	/	
8	NH3-N				≤1.0		0	0	
9	总磷				≤0.2		0	0	
10	总氮				≤1.0		0	0	
11	石油类				≤1.0		0	0	
W2 风机运输跨河路下游监测断面									
序号	项目	监测时间	监测值			标准值	Si,j	超标率	最大超标倍数
		2025.3.2	2025.3.3	2025.3.4					
1	水温				/		/	/	
2	pH 值				6~9		0	0	
3	溶氧量				≥5		0	0	
4	高锰酸钾指数				≤6		0	0	
5	COD				≤20		0	0	
6	BOD ₅				≤4		0	0	
7	SS				/		/	/	
8	NH ₃ -N				≤1.0		0	0	
9	总磷				≤0.2		0	0	
10	总氮				≤1.0		0	0	
11	石油类				≤1.0		0	0	

注：“ND”表示分析结果低于方法最低检出限，取检测限值的一半计算质量指数。

由上表可知，本次监测采样期间，W1、W2 断面的各项监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求。

3.3.3 声环境质量现状调查与评价

为了解项目周边声环境质量现状，本次现状调查委托广西正信检测技术有限公司对区域声环境进行补充监测。

3.3.3.1 监测点位布设

根据工程布置情况和现场调查，项目声环境影响范围内有 4 个声环境敏感目标，分别为寨脉屯、雨道屯、白言村和上宇门屯。本次声环境现状调查在升压站西南厂界、S21 风机、寨脉屯、雨道屯、白言村和上宇门屯各取 1 处具有代表性点位作为声环境质量监测点，共布置 6 处声环境质量监测点，各测点设置见下表及附图 4。

表 3.3-5 本项目环境噪声监测点位布设情况

编号	监测点名称	相对位置	点位性质	监测因子
N1	220kV 升压站站址西南厂界	/	项目场界噪声监测点	昼间等效声级 L _d 、夜间等效声级 L _n
N2	S21 风机区域	/	项目场界噪声监测点	
N3	白言村	进站道路南侧 10m	环境敏感点噪声监测点	
N4	寨脉屯	进场道路东侧 25m	环境敏感点噪声监测点	
N5	上宇门屯	进场道路南侧 153m	环境敏感点噪声监测点	

编号	监测点名称	相对位置	点位性质	监测因子
N6	雨道屯	场内道路东南侧 5m	环境敏感点噪声监测点	

3.3.3.2 监测时间、频率

本次监测时间为 2025 年 3 月 2 日~3 月 3 日，连续监测 2 天，每天昼间和夜间各 1 次。昼间 06:00~22:00，夜间 22:00~次日 06:00。同时记录监测状况。

3.3.3.3 监测分析方法

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）进行。选择在无雨雪、无雷电天气，风速为 5m/s 以下时进行测量。

3.3.3.4 评价标准

本工程场区位于乡村郊外，现状声环境质量评价均执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准

3.3.3.5 监测结果分析与评价

声环境质量现状监测统计结果详见下表：

表 3.3-6 声环境监测结果与评价 单位：Leq [dB（A）]

监测点	监测日期	昼间			夜间		
		监测值	标准值	达标情况	监测值	标准值	达标情况
N1 220kV 升压站站址西南厂界	2025.3.2		55	达标		45	达标
	2025.3.3		55	达标		45	达标
N2 S21 风机区域	2025.3.2		55	达标		45	达标
	2025.3.3		55	达标		45	达标
N3 白言村	2025.3.2		55	达标		45	达标
	2025.3.3		55	达标		45	达标
N4 寨脉屯	2025.3.2		55	达标		45	达标
	2025.3.3		55	达标		45	达标
N5 上字门屯	2025.3.2		55	达标		45	达标
	2025.3.3		55	达标		45	达标
N6 雨道屯	2025.3.2		55	达标		45	达标
	2025.3.3		55	达标		45	达标

由评价结果可知，本次监测期间，各监测点昼间、夜间监测值均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求限值。

3.3.4 电磁环境质量现状调查与评价

本项目升压站电压等级为 220kV，属于户外式升压站，电磁辐射评价等级为二级。为了解工程区域电磁环境现状，本次现状调查委托广西桂宏环境监测科技有限公司对区域电磁环境进行补充监测。

3.3.4.1 监测点位

据现场调查，评价区域无通信设施，亦未发现军事雷达、通信电台、导航台等，工程所在区域无其他电磁污染源。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）相关要求，本次现状调查在拟建升压站布设 1 个监测点，具体见下表及附图 4。

表 3.3-7 本项目电磁环境监测点位布设情况

序号	监测点名称	地理坐标	监测项目
E1	220kV 升压站站址	E109.639722°,N25.664115°	监测点离地面 1.5m 高度处的电场强度、磁感应强度

3.3.4.2 监测时间及频率

监测时间为 2025 年 2 月 7 日，监测 1 天，每天监测 1 次。工频电磁场各监测一天。监测工作应在无雨、无雾、无雪的天气下进行。监测时环境湿度应在 80%以下，避免监测一期支架泄漏电流等影响。

3.3.4.3 监测分析方法及仪器

电场强度、磁感应强度的监测分析方法、监测仪器和仪器量程见下表：

表 3.3-8 电磁环境监测分析方法、监测仪器和最低检出限

监测项目	监测方法	仪器设备		
		名称	型号	仪器量程
工频电场、工频磁场	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）	电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-01D	0.01V/m~100kV/m 1nT~10mT

3.3.4.4 评价标准

工程区域电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度和工频磁感应强度控制限值。

3.3.4.5 监测结果分析与评价

工程区域电磁环境现状监测统计结果见下表：

表 3.3-9 本项目电磁环境监测结果统计与评价表

监测日期	监测点位	监测项目	单位	监测值	控制限值	达标情况
2025.2.7	E1	工频电场	V/m		4000	达标
		工频磁场	μT		100	达标

根据评价结果可知，本项目升压站站址区域工频电场强度、工频磁感应强度监测值均远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关控制限值，本项目建设区域电磁环境质量良好。

3.4 生态环境现状调查与评价

3.4.1 生态现状调查与评价方法

3.4.1.1 调查方案

(1) 调查内容

在现场调查中，以评价范围内的生态敏感区和国家和地方重点保护野生动植物为重点调查对象，同时做好生态环境现状调查，包括森林植被组成类型、森林群落结构现状、人工植被及天然植被、生态公益林、农业生态、陆生野生动植物分布数量现状、特有植物、入侵植物等。

(2) 调查范围

与生态评价范围一致。

(3) 调查时间

为了解区域生态环境现状，评价单位组织生态专业技术人员于 2024 年 10 月对项目周边区域生态现状进行了实地调查。

3.4.1.2 植物调查与评价方法

(1) 基础资料收集法

本次调查查阅的资料有《广西植物名录》（覃海宁、刘演，2010 年）、《广西植被》（苏宗明、李先琨等，2014 年）、《国家重点保护野生植物名录》、《广西壮族自治区重点保护野生植物名录》、工程线路地形图、卫星影像图和土地利用总体规划等资料，基于以上资料，对评价范围生态敏感区、植物现状、野生动植物及保护物种现状等作生态调查预判和整体调查的综合评估。

(2) 访问调查

① 访问调查法

在项目评价范围通过对当地居民进行访问和座谈，通过与当地林业部门的有关同志进行交谈，了解当地植被的演变、植物主要为保护植物等的分布等情况。

3、实地调查法

植被调查采取资料收集、现场踏勘与卫星遥感相结合方法进行。现场踏勘采取路线调查和典型样地调查相结合的技术方法。路线调查主要是对评价范围进行踏勘，通过全线观察，记录项目沿线大致的植物进行拍摄照片，进行鉴定。在这些工作基础上整理出《维管束植物名录》。

3.4.1.3 植被调查与评价方法

采用植物分类学、植物地理学、植被生态学、保护生物学等学科的基本原理和研究方法，参考《中国植被》（吴征镒等，1980）、《广西植被》（苏宗明、李先琨等，2014 年）等，按照不同调查内容、不同植物类群、不同地段区域及海拔梯度，设置不同的调查方法和考察路线，调查评价范围植被、植物群落特征，较全面地掌握其面积、分布、物种组成等，确定植被类型界线，编绘植被图，作为植被区划的基础。

在对评价范围植被群落全面踏查的基础上，再开展区域植被的典型调查，以便对区域内代表性植被类型进行分类和研究分析。为全面掌握研究区域的群落现状、变化及所在地的生态环境条件，根据样方布局的原则，即全面性、代表性和典型性，需要从系统布点、全面调查和重点精查 3 个层面开展区域植物群落的调查。本次样线踏查初步将保护区植被划分成 9 个类型，其中 2 个自然植被，7 个人工植被；为更好对植被类型进行分类，每个植被类型设置 3 个样方进行调查，其中菜地等人工植被不设样方，在 2 个自然植被与 2 个人工林共设立了 12 个样方。在设置样方点时，样方尽可能覆盖整个研究区，且充分考虑区域地形地貌，涵盖了不同地貌的组成。在山地，要按海拔高度和植被类型设置样方。采用典型样方调查方法进行采样，参照《中国植被》，在我国亚热带地区，乔木层样方面积一般为 20m×20m，灌木层样方面积为 5m×5m，草本层样方面积 2m×2m。记录样方内的植物种名，记录树高（灌、草为株高）、胸径等指标，乔木起测胸径在 3cm 以上。

表 3.4-1 样方信息表

序号	经度（E）	纬度（N）	海拔（m）	典型样方
1-1#				
1-2#				
1-3#				
2-1#				
2-2#				
2-3#				
3-1#				
3-2#				
3-3#				
4-1#				
4-2#				
4-3#				

3.4.1.4 陆生野生脊椎动物调查方法

（1）访问调查法

访问调查法是一种重要的动物学调查方法，许多野生动物行迹隐蔽，短期内野外难以发现，需要长期、深入地反复调查才能掌握有关情况。当地居民长期生活与生产在相关区域，对野生动物的种类和数量，历史动态等有一定的了解，因此通过访问调查可以有效增加对当地野生动物信息的了解。调查过程中，调查人员对经常上山活动的当地村民进行了访问。访问时，调查人员避开了诱导性提问，以期尽可能获得更多的客观信息，先让访问对象列举在当地见过哪些动物，再请其初步描述各种动物的形态特征和生活习性，最后提供相关动物影像、图鉴、录间回放等供其指认以确认具体种类。调查人员对访问对象提供的信息进行综合分析，最终确定出各物种的有无情况。访问法可以快速了解野生动物在调查范围内的种类、分布状况及大致数量等信息，是对野外调查的重要补充，有助于了解所调查区域的动物资源状况。

关注点：①访问调查主要针对当地林业部门及生境良好区域附近熟悉当地野生动物情况的本地居民。

②重点调查：a) 受威胁物种、国家重点保护物种和特有物种；b) 国家保护的有益的或有重要经济、研究价值的物种；c) 对维持生态系统结构和过程有重要作用的物种；d) 对环境或气候变化反应敏感的物种。

(2) 样线调查法

对哺乳类，可观察植被类型、生境条件、溪流水塘等哺乳类生存的资源条件，同时对动物的足迹、叫声、粪便、取食等予以重点观察，判断种类；鸟类采用采用样线法，辅以样点法进行，在进行样线和样点选择时，尽量包括评价范围的所有生境类型，鸟类调查参考《三江古平岭风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告》。两栖类和爬行类以每小时大约 2~3km 的速度在评价范围不同生境中步行，沿途进行观察，还可以以线路为中轴，结合生境情况在不同路段设立观察点，依据遇见率（如蛇类和蜥蜴类）、随机采集状况等来确定不同物种在该观察点的相关信息。

表 3.4-2 动物调查样线表

样线 编号	起始经纬度	结束经纬度	生境占比	样线长度 (m)
2024 年 4 月 26 日~2024 年 4 月 29 日				
1				
2				
3				
4				
5				
6				

样线 编号	起始经纬度	结束经纬度	生境占比	样线长度 (m)
7				
8				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

(3) 栖息地调查法

① 栖息地调查

栖息地面积与植被类型主要利用全国第三次国土调查的数据结果进行涉及调查区的统计，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风电场范围内鸟类分布的栖息地环境现状，明确调查范围内无重要候鸟迁徙地，

如大型水库、大面积农田或自然湿地等。

②越冬地调查

夜间使用道通 EVOII Pro V2 夜视仪无人机，对调查区周边重要湿地重要水域进行夜间越冬候鸟调查。使用无人机飞行高度 500m，对主要水域进行夜视仪巡查，通过夜视仪热源识别水域及周边有无大量鸟类集群，并进行影像拍照记录。

（4）夜间样点调查法

在调查区内设置夜间迁徙候鸟调查点，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 1000.0w 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）。调查时间为夜间 19:30~23:30 之间，实际调查时长视天气和鸟类飞经情况决定，记录被强光所吸引至调查点附近的鸟类，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。

（5）威胁因素调查法

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。

（6）访问调查法

访问调查法是一种重要的动物学调查方法，许多野生动物行迹隐蔽，短期内野外难以发现，需要长期、深入地反复调查才能掌握有关情况。当地居民长期生活与生产在相关区域，对野生动物的种类和数量，历史动态等有一定的了解，因此通过访问调查可以有效增加对当地野生动物信息的了解。调查过程中，调查人员对经常上山活动的当地村民进行了访问。访问时，调查人员避开了诱导性提问，以期尽可能获得更多的客观信息，先让访问对象列举在当地见过哪些动物，再请其初步描述各种动物的形态特征和生活习性，最后提供相关动物影像、图鉴、录间回放等供其指认以确认具体种类。调查人员对访问对象提供的信息进行综合分析，最终确定出各物种的有无情况。访问法可以快速了解野生动物在调查范围内的种类、分布状况及大致数量等信息，是对野外调查的重要补充，有助于了解所调查区域的动物资源状况。

关注点：①访问调查主要针对当地林业部门及生境良好区域附近熟悉当地野生动

物情况的本地居民。

②重点调查：a) 受威胁物种、国家重点保护物种和特有物种；b) 国家保护的有益的或有重要经济、研究价值的物种；c) 对维持生态系统结构和过程有重要作用的物种；d) 对环境或气候变化反应敏感的物种。

采用数量等级方法评估各类动物种类数量的丰富度。数量等级：数量多用“+++”表示，该种群为当地优势种；数量较多，用“++”表示，该动物种为当地普通种；数量少，用“+”表示，该物种为当地稀有种。估计数量等级评价标准见下表：

表 3.4-3 估计数量等级评价标准

种群状况	表示符号	估计标准
当地优势种	+++	数量多
当地普通种	++	数量较多
当地稀有种	+	数量少

3.4.1.5 生态系统评价方法

采用生态机理分析法、系统分析法、综合指标方法、生物多样性评价方法、生态系统评价方法和景观生态学评价方法等方法对评价范围生态环境现状进行定量和定性评价。

(1) 生物量调查

生物量是指一定地段面积内某个时期生存着的活有机体的重量。不同生态系统的生物量测定方法不同，可采用实测与估算相结合的方法。生物量调查以样方群落调查为基础，再以经验公式进行估算，然后结合相关的研究结果进行合理修正。群落的生物量估算方法如下：

森林群落生物量的测定一般采取样地调查和维量分析方法。

样方调查测定每棵树木的胸径和高度，然后利用下列方程对生物量进行估算：

$$\text{树干} W = 0.000023324 (D^2 H)^{0.9750}$$

$$\text{树枝} W = 0.000021428 (D^2 H)^{0.906}$$

$$\text{树叶} W = 0.00001936 (D^2 H)^{0.6779}$$

方程式中W为生物量(t)，D为树干的胸高直径(cm)，H为树高(m)

地下部分的生物量按下列关系推算：

$$\text{地下部分生物量} = \text{地上部生物量} \times 0.164$$

森林林下草本层和灌木层的生物量方程为：

$$Y_c = 0.34604 (CH)^{0.93697}$$

$$Y_g = 0.32899 (CH)^{0.9068}$$

其中 Y_c 和 Y_g 分别为单位面积草本层和灌木层生物量 (t/hm^2)， H 为高度 (m)， C 为盖度 (%)。

(2) 植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。基于遥感估算植被覆盖度可根据区域特点和数据基础采用不同的方法，如植被指数法、回归模型、机器学习法等。

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数 (NDVI) 估算植被覆盖度的方法如下：

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

式中： FVC ——所计算像元的植被覆盖度；

$NDVI$ ——所计算像元的NDVI值；

$NDVI_v$ ——纯植物像元的NDVI值；

$NDVI_s$ ——完全无植被覆盖像元的NDVI值。

(3) 多样性指数计算方法

① Simpson 多样性指数

$$D = 1 - \sum P_i^2$$

式中， P_i 是种类 i 的个体数与所有物种总和之比。

② 物种多样性指数统计

采用 Shannon-Wiener 指数公式：

$$H' = -\sum P_i \times \ln P_i$$

其中 P_i (优势度) 为物种 i 的个体数与所有物种总之比。

(4) 生态制图

在资料调研和现场踏勘的基础上，运用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被图、土地利用类型图等。

评价范围卫星影像图：LandSat 8-ETM 卫星影像（分辨率为 30*30）、Google earth 影像（影像等级 15 级）；

评价范围土地利用现状图：利用遥感影像，结合 1:10000 地形图，参考国土部门提供的土地利用规划图，运用 ENVI5.3、ArcMap 等软件对土地利用进行分类与统计；

评价范围植被类型图：采用 ENVI5.3、ArcMap 软件对遥感影像进行植被类型的遥感解译，并结合现场调查资料对分类结果进行校正与精度检验；

评价范围生态系统类型图：利用遥感影像，结合现场调查结果，依据 HJ 1166-2021 中生态系统分类系统进行分类，然后利用 Arcgis 软件进行统计；

评价范围植被覆盖度空间分布图：首先下载 2021~2022 年度 LandSat8 无云数据，然后利用 ENVI、Arcgis 等软件采用归一化植被指数（NDVI）估算区域植被覆盖度，最后利用 Arcgis 软件成图。

3.4.2 评价范围植物现状

3.4.2.1 评价范围植物组成

（涉密删除）

3.4.2.2 植物区系

（涉密删除）

3.4.2.3 重要野生植物

（涉密删除）

3.4.3 评价范围植被群落现状

3.4.3.1 主要植被类型

按起源划分，评价范围的植被类型分为自然植被和人工植被两大类。

自然植被的分类，参照《广西植被》、《广西天然植被类型分类系统》等资料，高级单位为植被型，中级单位为群系，低级单位为群丛。在植被型上，设置植被型组和植被亚型作为辅助单位。

由于人工植被多数不属于当地原有植被类型，人工植被的划分应与自然植被区分进行，参考《广西人工林分类系统》（广西森林，2001），本评价范围人工植被划分为用材林、经济林 2 个高级单位；低级单位以森林群落建群种（或优势种）作为划分依据。

表 3.4-4 评价范围主要植被类型统计一览表

植被 型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	项目占用情况	
					永久占用面 积（hm²）	占用比例 （%）
阔叶林						
灌丛和 灌草丛						

植被 型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	项目占用情况	
					永久占用面 积 (hm ²)	占用比例 (%)
人工植 被						

3.4.3.2 代表性植被类型概述

(涉密删除)

3.4.3.3 评价区植被分布规律

(涉密删除)

3.4.3.4 植被覆盖度

(涉密删除)

3.4.4 陆生脊椎动物现状调查结果

3.4.4.1 栖息地类型和动物群落

参考我国《野生动物栖息地分类体系》(2019, 田家龙), 评价范围陆生野生动物栖息地类型具体如下:

1、森林生境

森林生境主要由次生林及少量的人工林组成, 该生境受人为干扰的强度较大, 林下植物较少, 林鸟的比例较大。次生林动物群落常见的野生动物有褐翅鸦鹃、大山雀、红嘴蓝鹊等。

2、农田生境

农田生境主要为旱地、水田等, 大部分区域较为连片, 人为活动较多。该生境内的农田动物群落主要由分布在农田生境中的动物组成, 常见的野生动物有白鹡鸰、斑文鸟、树鹨、麻雀、池鹭、黑眶蟾蜍等, 以麻雀为优势。

3、灌草丛生境

灌草丛生境主要集中在评价区林缘、公路沿途等区域。该生境内主要分布灌丛动物群落主要由分布在灌丛生境中的野生动物组成, 其种类常见的野生动物有黄腹山鹪莺、棕背伯劳、变色树蜥等, 数量较多的野生动物有红耳鹎等。

4、湿地生境

评价区内的湿地生境即指评价区内河流水面。根据调查，在湿地生境中常见的动物有泽陆蛙、白鹭等。

5、城镇生境

该生境在评价范围内分布区域较小，房屋、村落镶嵌于其他景观之中，受人为干扰程度极大，居住区野生动物很少，主要为啮齿类，村屯周边林木有鹊鸂等鸟类分布。

3.4.4.2 重要生境调查

根据《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》，项目评价范围无陆生野生动物重要栖息地分布。同时，通过对评价范围野生动物进行调查得知，评价范围重要野生动物种类组成以鸟类为主，占比达 65%以上，重要保护鸟类在评价范围大多只是偶有发现，种群数量低于 20 只，其在评价范围多是偶见形式出现，对于两栖爬行类及哺乳类，重要保护动物大多为广布种，其活动范围很大，评价范围大多只是偶有分布或偶然经过，调查未发现其有物种集中分布情况。调查未发现重要野生动物重要生境分布。

3.4.4.3 鸟类现状调查

本项目鸟类调查结果引用《三江古平岭风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告》（广西绿金生态科技有限公司）。参考《风电场工程项目与鸟类迁徙通道及迁徙地关系论证报告编制要求》，项目 5km 范围内没有自然保护地分布，因此仅对项目用地红线外扩 2km 区域进行实地鸟类调查，调查区总面积为 111.4km²。

针对该项目实际情况，本次调查共开展专项调查 5 次，其中春季 2 次，夏季 1 次，秋季 2 次，合计天数为 24 天。

1、2024 年 4 月 26 日~2024 年 4 月 29 日，在调查区进行鸟类实地调查以及周边已建风电场鸟撞调查；

2、2024 年 5 月 3 日~2024 年 5 月 7 日，在调查区进行鸟类实地调查以及周边已建风电场鸟撞调查；

3、2024 年 7 月 6 日~2024 年 7 月 7 日，在项目周边的已建风电场区域进行鸟撞风机调查；

4、2024 年 9 月 4 日~2024 年 9 月 9 日，在调查区对鸟类进行实地调查及周边已建风电场鸟撞调查；

5、2024 年 10 月 10 日~2024 年 10 月 15 日，在调查区对鸟类进行实地调查及周
边已建风电场鸟撞调查。

表 3.4-5 调查时间安排

调查时间	调查范围	调查内容	样线条数	夜间点	调查天数
2024.4.26-4.29	调查区及周边地区	鸟类调查、生境调查	8	3	4 天
2024.5.3-5.7	调查区、周边已建风电场	鸟类调查、生境调查、已建风电场鸟撞调查	7	3	5 天
2024.7.6-7.7	周边已建风电场	已建风电场鸟撞调查	/	/	2 天
2024.9.4~9.9	调查区及周边地区	鸟类调查、生境调查、已建风电场鸟撞调查	12	3	6 天
2024.10.10-10.15	调查区及周边地区	鸟类调查、生境调查、已建风电场鸟撞调查	10	3	6 天
合计			37 条	12 个	23 天

3.4.4.4 日间鸟类调查结果

（涉密删除）

3.4.4.5 夜间样点调查结果

（涉密删除）

3.4.4.6 已建风机鸟撞调查

（涉密删除）

3.4.4.7 调查访问结果

先后对项目周边村民等 10 人进行访问调查，均为当地村民，年龄平均 39 岁。访问反映情况表明：

- 1、项目周边村镇年轻人大多长年外出打工，村里主要以留守儿童和老人为主，无
用灯照鸟捕鸟现象，偶有抓野鸡的；
- 2、周边树林里有少量白鹇，现在在山里偶尔能见到；
- 3、调查区及周边在春、秋季节没有见到过有大量候鸟群迁徙路过，冬季也没有见
到过大批量候鸟停歇的地方。

3.4.4.8 鸟类迁徙通道分析

1、宏观尺度

根据《候鸟迁飞通道保护修复中国行动计划（2024—2030 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）。

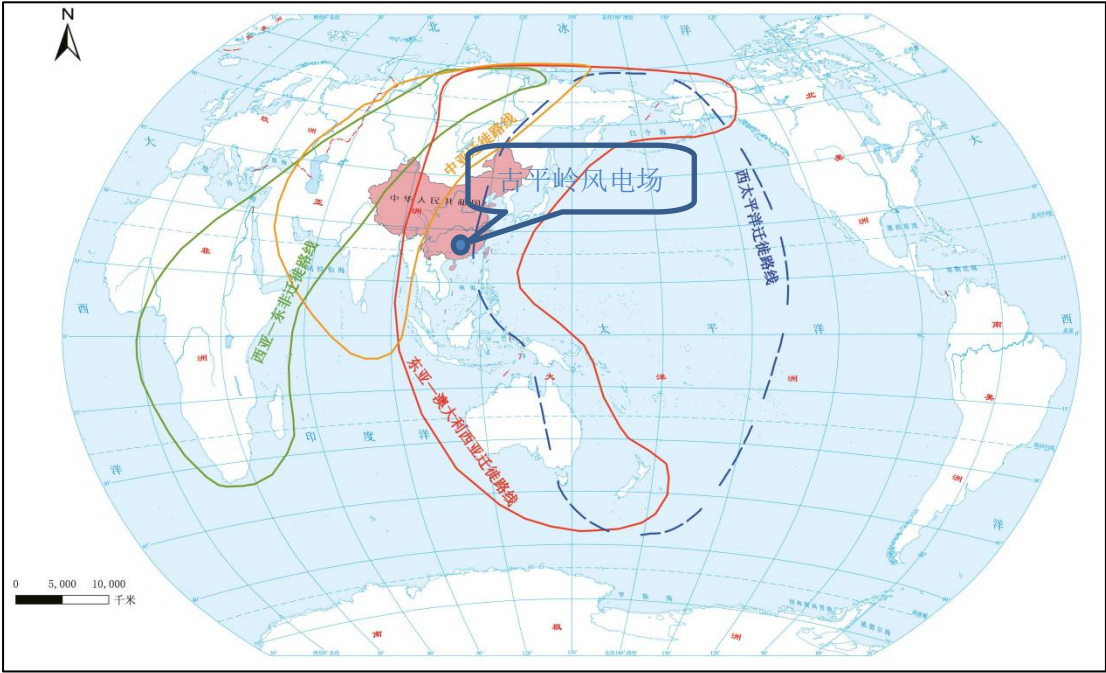


图 3.4-1 1 项目与全球候鸟迁飞区区域分布示意图
(候鸟迁飞通道保护修复中国行动计划<2024—2030 年>)

2、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。

广西动物学家自 20 世纪 80 年代初以来，经过多年的野外调查及环志研究，描述了候鸟迁徙入广西的三条主要路线：

一是东亚↔澳大利西亚候鸟迁徙路线，在中国东南沿海地区的这一段部分候鸟，主要是水鸟，沿着海岸线南下到广西，在北部湾沿海一带越冬，另一部分，如猛禽、林鸟则沿北海冠头岭↔涠洲岛↔斜阳岛一线，或是沿海岸线南迁至东南亚越冬，或从越冬地沿相反方向迁出广西去往繁殖地。该通道在广西的重要节点是北部湾沿海地区、冠头岭、斜阳岛。

二是从西北面的云贵高原进出广西的通道，此通道有两个分支，第一个分支是经滚贝老山↔九万大山↔大明山以东一线至广西南部或更南边的东南亚越冬，或从越冬地迁出广西；第二个分支是沿河池的天峨↔东兰↔大明山以西↔百色的青龙山一线，至广西的西南部或更南的越冬地，相反则迁出越冬地，该通道在广西的重要节点有滚贝老山的打鸟坳、九万大山的杨梅坳、凤凰山、青龙山、大明山、十万大山、西津水库湿地以及北部湾沿海。

三是从广西东北角的越城岭与海洋山之间的“湘桂走廊”进出广西的通道，候鸟

沿着资源↔灵川↔桂林↔阳朔↔梧州一线迁徙至广西东南部及广东越冬，相反则迁出越冬地。该通道在广西的重要节点有金秀的大瑶山以及梧州的西江水域。

在中观尺度上，项目所处的柳州三江地区处于东亚↔澳大利西亚候鸟迁徙路线中云贵高原进出广西迁徙通道与湘桂走廊迁徙通道之间，未处在中观尺度上的候鸟主要迁徙通道上，也未处于已有研究的候鸟迁徙重要节点之间。但柳州区域面积较大，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。

3、微观尺度—调查区候鸟迁徙通道

在一个局部区域，候鸟的具体迁徙路线往往与迁徙通道上的地形地貌、中途停歇的情况、植被和湿地分布的状况以及不同鸟类各自不同的迁飞习性和生理功能有关，这也是常说的微观尺度上候鸟的具体迁徙情况和迁飞路径。通常在微观尺度上弄清楚候鸟的迁飞路径在进行环境评价时显得更重要，也更需要进行具体的较深入的调查和研究。

(1) 与历史候鸟迁徙节点位置关系

①广西鸟类迁徙通道

调查区位于柳州市北部，中观尺度上未处于广西候鸟迁徙通道上，距离云贵高原进出广西的迁徙通道的节点滚贝老山（距离 79.2km）、九万山杨梅坳（距离 103.1km），湘桂走廊迁徙通道的节点塘洞村（距离 75.4km）、凉风桥（距离 76.3km）有一定距离。从已有研究记录的候鸟迁徙节点看，调查区未处于已有研究迁徙节点之间。

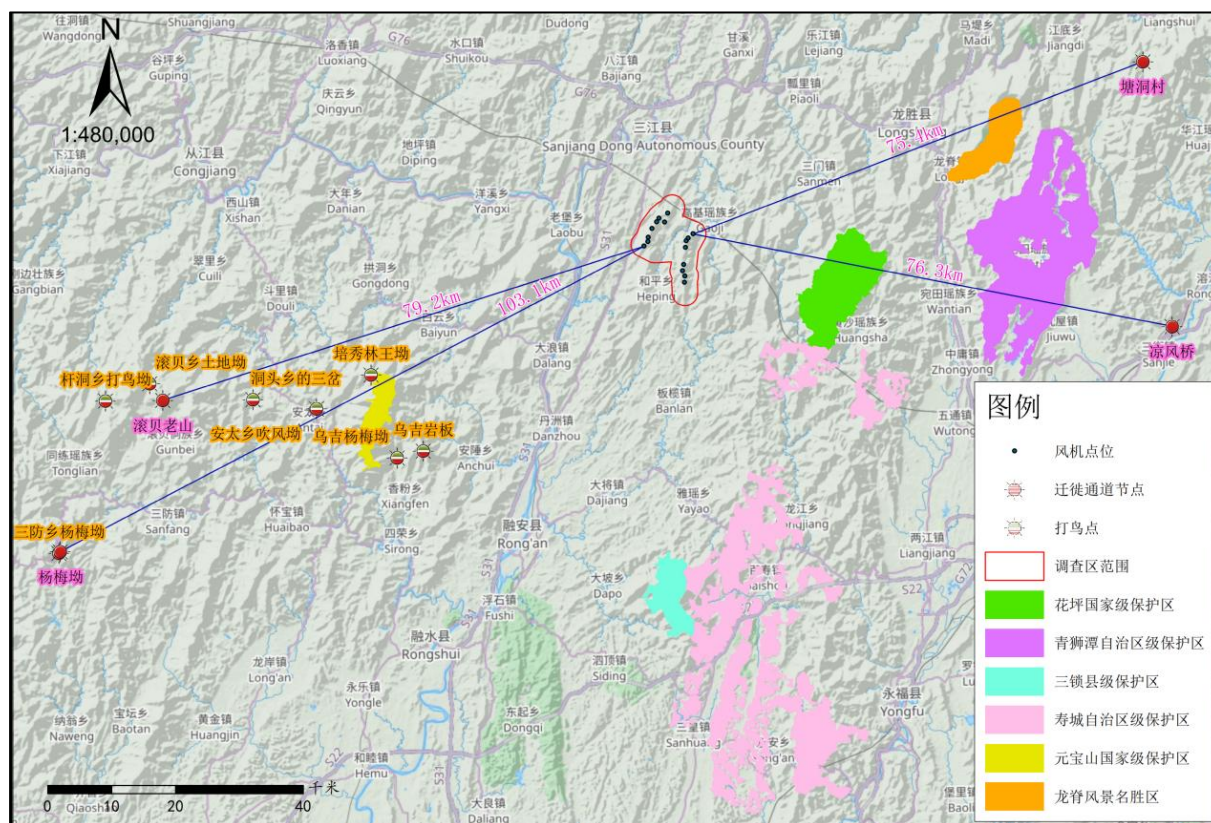


图 3.4-2 项目与候鸟迁徙节点及周边打鸟点关系示意图

②周边“打鸟点”

在古平岭风电场西南面，分布有一些传统“打鸟点”，包括有安陞乡乌吉村的岩板、乌吉村的杨梅坳、培秀林王坳、安太乡的吹风坳、滚贝乡的土地坳、杆洞乡的打鸟坳、洞头乡的三岔、三防乡的杨梅坳、中寨镇的道班等。这些“打鸟点”均位于风电场的西南侧，与风电场最西侧的 L11 号风机的直线距离在 47.1~103.1km 之间，其中 L11 号风机距离 47.1km，距离培秀林王坳 47.2km，距离乌吉杨梅坳 50.8km，距离安太乡吹风坳 57.2km，距离洞头乡三岔 65.8km，距离滚贝乡的土地坳 80.3km，距离杆洞乡的打鸟坳 87.6km，距离三防乡的杨梅坳 103.1km。

实地调查表明，在调查区进行的春季和秋季鸟类调查和夜间候鸟调查监测过程中，日间调查记录到的候鸟种类和数量较少，无明显候鸟聚集地；夜间调查中，记录的候鸟，飞行高度较高，飞行区域比较分散，没有发现有固定集中低飞迁徙的区域，调查区内无明显的鸟类集中低飞迁徙通道。

3.4.4.9 其他种类陆生野生动物

(涉密删除)

3.4.4.10 重要野生动物

（涉密删除）。

3.4.5 生态公益林现状

根据三江侗族自治县林业局出具的复函及现场咨询，项目不占用生态公益林，评价范围内共有国家二级生态公益林 12.85hm²。

3.4.5.1 生态现状

(1) 植被调查

生态公益林植被以常绿阔叶林为主，零星分布有人工林。

(2) 植物调查

项目评价范围涉及公益林内，蕨类植物常见的有薄叶卷柏、半边旗、扇叶铁线蕨、乌毛蕨、华南实蕨等。裸子植物主要有杉木、马尾松、银杏等。被子植物以双子叶植物种类最多，常见的双子叶植物有含笑、新木姜子、香粉叶、草珊瑚、网脉山龙眼、海金子、木荷、柏拉木、毛桐、鼠刺、常山、亮叶猴耳环、枫香树、穗序鹅掌柴等。

(3) 动物资源

项目涉及公益林评价范围内的动物群落以森林动物群落为主，常见物种有黑眉锦蛇、噪鹛、黑卷尾、长尾缝叶莺、红嘴蓝鹊、红耳鹎、白喉红臀鹎、画眉、叉尾太阳鸟、巢鼠等。

3.4.5.2 等级与功能

生态公益林是指生态区位极为重要，或生态状况极为脆弱，对国土生态安全、生物多样性保护和经济社会可持续发展具有重要作用，以提供森林生态和社会服务产品为主要经营目的的重点防护林和特种用途林。包括水源涵养林、水土保持林、防风固沙林和护岸林、自然保护区的森林和国防林等。根据《中华人民共和国森林法》，严禁采伐公益林中的名胜古迹和革命纪念地林木、自然保护区森林。

3.4.6 土地利用现状

项目评价范围土地利用现状调查是在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）中的二级类型进行分类。将评价范围土地利用格局的拼块类型分为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地、农村宅基地、城镇村道路用地共 7 种用地类型。评价范围土地利用类型以林地为主。评价范围土地利用现状见下表：

表 3.4-6 项目评价范围土地利用现状统计

一级地类名称	二级地类名称	面积 (hm ²)	比例 (%)
01 耕地	0103 旱地		
02 园地	0201 果园		
	0202 茶园		
03 林地	0301 乔木林地		
	0302 竹林地		
04 草地	0403 人工牧草地		
07 住宅用地	0702 农村宅基地		
10 交通运输用地	1003 公路用地		
	1006 农村道路		
11 水域及水利设施用地	1101 河流水面		
合计			

3.4.7 生态系统现状调查

根据《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》标准,结合评价范围土地利用现状、动植物分布和生物量的调查,可将评价范围生态系统现状划分为森林生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统、其他生态系统。根据统计结果显示,各生态类型中以森林生态系统面积最大,占比为91.86%,具体统计结果见下表:

表 3.4-7 评价范围内生态系统类型统计表

生态系统类型		面积 (hm ²)	比例 (%)
一级分类	二级分类		
1 森林生态系统			
2 草丛生态系统			
4 湿地生态系统			
5 农业生态系统			
6 城镇生态系统			
合计			

3.4.8 评价范围景观生态系统质量现状

根据景观生态图叠置分析,评价范围景观面积共 2657.67hm²,主要的景观斑块有森林景观(面积约 2441.33hm²)、农田景观(面积约 170.99hm²)、草丛景观(面积约 0.43hm²)、城镇景观(面积约 34.97hm²)、湿地景观(面积约 9.95hm²)。FRAGSTATS 景观格局分析软件计算结果如下:

表 3.4-8 评价范围景观格局分析指数

项目	含义	森林	农田	城镇	草丛	湿地
斑块类型面积（CA） Class area	类型面积是度量其他指标的基础，其值的大小影响以此斑块类型作为生境的物种数量及丰度					
斑块所占景观面积比例（PLAND）Percent of landscape	某一斑块类型占整个景观面积的百分比，是确定优势景观元素重要依据，也是决定景观中优势种和数量等生态系统指标的重要因素					
最大斑块指数（LPI） Largest patch index	某一斑块类型中最大斑块占整个景观的百分比，用于确定景观中的优势斑块，可间接反映景观变化受人类活动的干扰程度					
香农多样性指数（SHDI）Shannon's diversity index	反映景观类型的多样性和异质性，对景观中各斑块类型非均衡分布状况较敏感，值增大表明斑块类型增加或各斑块类型呈均衡趋势分布					
蔓延度指数（CONTAG） Contagion index	高蔓延度值表明景观中的某种优势斑块类型形成了良好的连接性，反之则表明景观具有多种要素的密集格局，破碎化程度较高					
散布与并列指数（IJI） Interspersion juxtaposition index	反映斑块类型的隔离分布情况，值越小表明斑块与相同类型斑块相邻越多，而与其他类型斑块相邻的越少					
聚集度指数（AI） Aggregation index	基于栅格数量测度景观或者某种斑块类型的聚集程度					

3.4.9 评价范围主要生态问题

（1）项目区域主要生态问题

人类活动干扰强度大，人工纯林面积比重较大，森林结构单一，涵养水源、保持水土等生态服务功能下降，生物物种减少。耕地面积减少，土壤肥力下降；林种结构单一，森林质量下降；植被破坏、水土流失问题比较突出。

（2）主要生态问题的变化趋势分析

评价范围用材林面积有进一步扩大的趋势，自然植被分布面积进一步减少，单一

物种大面积连片种植面积逐年增加，如尾叶桉、马尾松、杉木等，对本地物种多样性保护不利。

3.5 区域现有风电场调查

经实地调查，项目所在区域已竣工运行的风电场共有 6 个，分别为三江独峒风电场、协合八江风电场、红岩山风电场、高定风电场、高培风电场、八吉风电场。以上风电场与本项目的最近距离分别为 17.3km、32.16km、29.74km、29.5km、32.72km、29.00km。

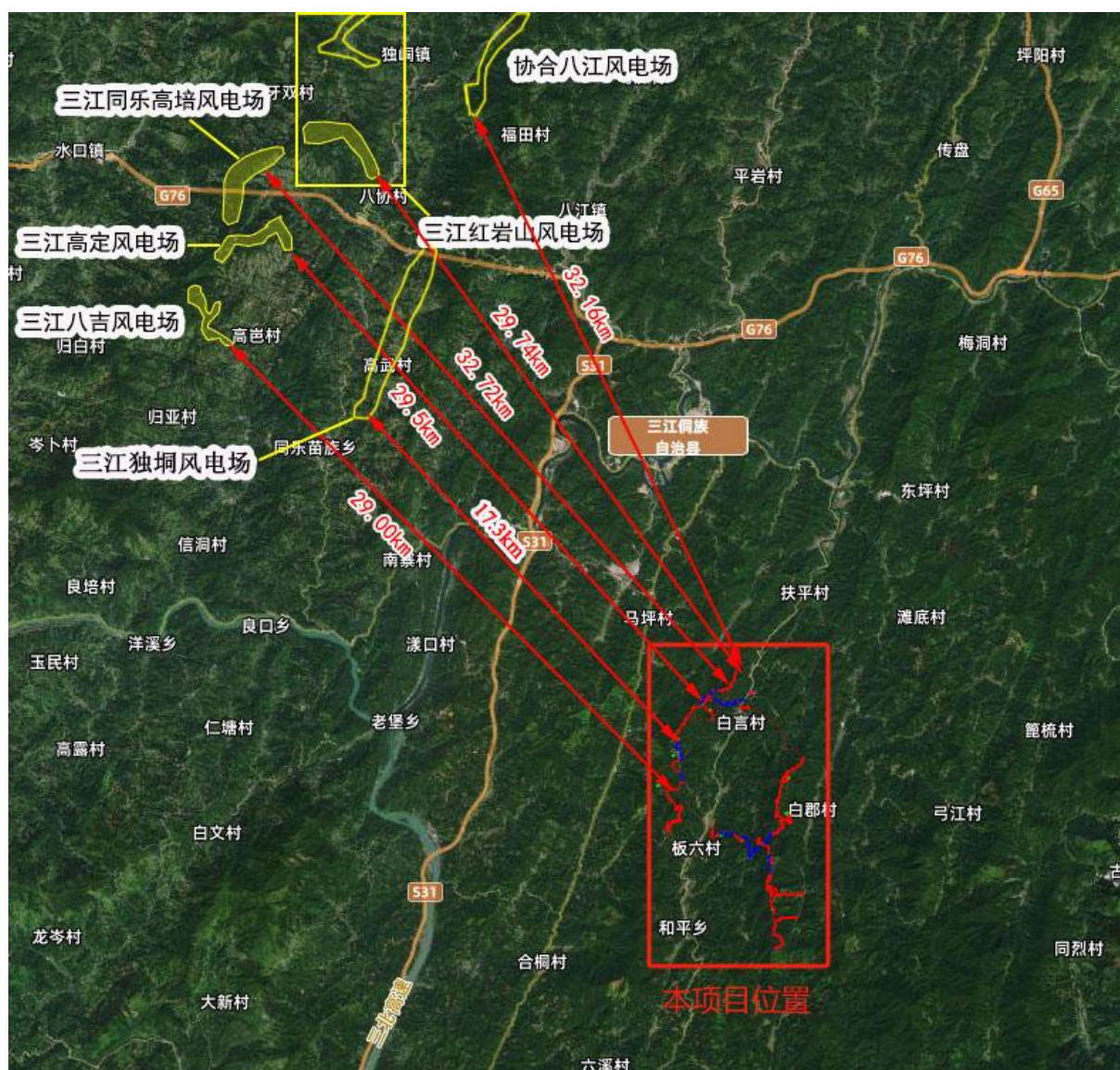


图 3.5-1 本项目与周边风电场的位置关系

上述风电场工程建设及运营期间未造成重大环境污染事故，基本落实了环境影响评价文件及其批复提出的生态保护、污染防治措施，风电场建设项目对周边环境的影响较小。项目周边已建风电场项目清查情况见下表：

表 3.5-1 项目周边已建风电场项目清查情况

项目名称	地理坐标	与本项目的相对位置	主要建设内容	建设现状
三江独峒风电场	东经 109°23'56.00"~109°33'26.00" 北纬 25°54'38.00"~26°2'11.00"	位于项目西北面，距离约 17.3km	建设 18 台单机容量 4000kW 的风力发电机组，总装机容量 72MW，设计年上网发电量为 17547.1 万 kW·h，年等效满负荷小时数 2437h。配套建设 1 座 110kV 升压站、进站道路、场内道路、集电线路等设备。	已建
三江县协合八江风电场二期项目	/	位于项目西北面，距离约 32.16km	工程总装机容量 49.1MW，已于 2021 年建成并投入使用。	已建
三江红岩山风电场工程项目	东经 109°23'56.95"~109°33'25.95" 北纬 25°57'40.07"~26°2'10.30"	位于项目西北面，距离约 29.74km	安装 20 台单机容量为 5000kW 的风电机组，总装机容量 100MW，年上网发电量约为 25487 万 kW·h，年等效满负荷利用小时数 2549h。配套建设一个 220kV 升压站，主变容量为 1×250MVA，风电机组以 35kV 集电线路接入升压站。升压站以 220kV 等级电压送出接入当地电网系统，为满足施工及运营维护的需要，风电场区配套修建场内道路。	已建
三江高定风电场工程	场址中心： 东经 109°25'8.79" 北纬 25°52'8.520"	位于项目西北面，距离约 29.5km	安装 10 台单机容量 5000kW 的发电机组，叶轮直径 200m，轮毂高度 115m，总装机容量 49.5MW，年上网电量为 11611 万 kW·h，年等效满负荷小时数为 2322h，容量系数为 0.265。风机组以 35kV 集电线路接入红岩山风电场 220kV 升压站，升压至 220kV 后接入当地电网计入当地电网。为满足施工及运营维护的需要，风电场区配套修建场内道路。	已建
三江同乐高培风电场工程项目	场址中心： 东经 109°24'0.060" 北纬 25°54'4.910"	位于项目西北面，距离约 29.5km	安装 9 台 5MW 风电机组和 1 台 4.5MW 风电机组，总装机容量 49.5MW，年上网电量为 12128 万 kW·h，年等效满负荷小时数为 2426h。风机组以 2 回 35kV 集电线路接入红岩山风电场 220kV 升压站风电场内新建场内道路长 24.50km，改建道路 2.67km。	已建
三江八吉风电场工程	东经 109°22'7.000"~109°23'44.000" 北纬 25°49'23.000"~25°52'2.000"	位于项目西北面，距离约 29.00km	安装 10 台 5000kW 的风力发电机组，风机轮毂高度均为 115m，叶轮直径 200m，总装机容量 49.5MW。风机组以 35kV 集电线路接入红岩山风电场 220kV 升压站，升压至 220kV 后接入当地电网接入当地电网。为满足施工及运营维护的需要，风电场区配套修建场内道路。	已建

4 环境影响预测与评价

4.1 施工期环境影响评价

4.1.1 施工期环境空气影响分析

4.1.1.1 施工扬尘影响分析

在场地平整、基础施工、废弃土石方堆放、风机设备及建筑材料运输等施工过程中会产生扬尘和少量机械、车辆废气。

为调查区域风电场施工扬尘的实际影响程度，本项目类比兴安县石板岭风电场 220kV 殿堂升压站施工过程中 TSP 实测数据进行影响分析。三江县当地年平均风速为 1.50m/s，与殿堂升压站监测期间 2.03~2.10m/s 的风速较为接近，类比监测结果可以反映本项目施工期间施工扬尘的实际影响。类比监测数据见表 4.1-1。

表 4.1-1 220kV 殿堂升压站施工验收监测数据一览表

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

根据在建风电场施工现场类比监测结果，施工场地内下风向 TSP 浓度可达到上风向对照点的 1.2~2.6 倍，均满足《空气环境质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准要求。

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。本项目风机塔在场区内分布较为零散，树立一台风机施工期约 10 天，风电场采用分段交叉施工的方法，故每个施工点施工时间较短，设备、车辆等投入的频次也较低。施工过程中加强施工管理，采取在施工场地及施工道路洒水、对运输的沙石料和土方加盖篷布等临时防护措施，可大大降低空气中扬尘量及截断扬尘传播途径，从而有效地控制施工扬尘对周围空气的影响。

由类比监测可知，施工场地下风向约 100m 范围内扬尘影响较大。从风电场风机、升压站和场内道路布置上看，风机塔主要位于山坡顶部或山脊上，升压站布置于半山腰，距离周边村屯的距离远大于 100m。因此周边村屯受风机和升压站施工期扬尘影响较小。

场内道路大多位于海拔较高的山坡或山顶上，白言村、寨脉屯、雨道屯、上字门屯位于场内道路区 200m 范围内，道路施工于村屯地段施工时，施工场地应采取洒水、砂石料临时堆放加盖篷布、施工边界设置围挡等措施，减缓道路施工产生的扬尘对沿线环境空气影响。

本项目设置了 1 处施工生产生活区，位于升压站东北侧 650m，施工生产生活区与周边居民点的水平距离均在 800m 以上。施工临建区设置临时办公区、砂石料堆场及设备和材料仓库等。由于混凝土采用商购，未设置混凝土拌合系统。施工单位对通过施工临建区及升压站施工场地采取定时洒水、及时清扫，对砂石料临时堆场设置围挡、采用防尘布苫盖，水泥等骨料的运输采用封闭运输，升压站四周修建围墙等防尘措施，施工产生的扬（粉）尘对当地大气环境的影响较小。

4.1.1.2 交通扬尘分析

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。运输车辆行驶产生的扬尘与道路路面及车辆行驶速度有关，工程运输车辆以载重汽车为主，以载重 5t 的卡车为例，通过不同表面清洁程度的路面时，不同行驶速度情况下产生的扬尘量见表 2.2-3。在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。根据相关类比调查可知，如运输车辆附近道路未经清洗或洒水抑尘，在风力较大、气候较干燥的情况下，运输车辆所经道路下风向距离 50m、100m、150m 的 TSP 浓度分别为：

0.45~0.50mg/m³, 0.35~0.38mg/m³, 0.31~0.34mg/m³, 均超过《环境空气质量标准》二级标准日平均限值的要求, 在距离 200m 范围外 TSP 方可达到大气环境质量二级标准。道路区周边 200m 分布有白言村、寨脉屯、雨道屯和上字门屯等敏感点, 因此施工期交通运输扬尘可能对周边村屯产生一定影响。

本项目运输的物料主要为风机部件以及混凝土、钢筋、石料和砂料等施工材料及临时弃土等固体废物, 施工单位应针对实际情况, 对砂石料及弃土等运输车辆加盖篷布或采用封闭车辆, 不超重装载, 可避免运输过程产生物料遗撒; 物料运输过程中加强路面洒水降尘; 运输车辆经过白言村等环境保护目标时应注意控制车速, 减速慢行, 防止行车时产生大量扬尘。在采取以上防尘降尘措施后, 可有效降低车辆运输扬尘对周围环境空气的影响。

4.1.1.3 施工机械废气影响

工程施工机械主要有挖掘机、搅拌机、压路机、汽车吊车、运输车辆等燃油机械, 其排放的污染物主要有 CO、NO₂、THC。由于本项目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; 且敏感点与风电场设施的海拔相差较大, 施工区域植被覆盖情况较好, 分布有较大面积的杉木林、马尾松, 施工期间只要加强设备的维护, 施工机械尾气对周边环境的影响很小。

4.1.2 施工期水环境影响分析

4.1.2.1 施工废水影响分析

本项目施工机械修理维护将依托周边城镇现有企业进行, 施工场地内不设置修理厂, 不产生含油的检修废水; 项目所需砂石料拟从风电场附近乡镇采石场、采砂场直接购买, 混凝土采用商购, 施工场地内不设混凝土拌合站, 对于容易流失的建筑材料(如水泥等)及时入库, 因此没有机修废水、混凝土拌合冲洗废水产生。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。

4.1.2.2 施工场地汇水影响分析

本项目风机、箱变、升压站、道路、集电线路、风机吊装场的开挖填筑等将造成较大面积的地表裸露, 施工场地自施工开始至覆土绿化之前, 雨季时雨水冲刷泥土, 泥土随雨水进入地表水体, 将会导致附近地表水体中悬浮物浓度升高, 若进入小型沟

渠中还可能会由于泥沙淤积堵塞沟渠。因此，工程施工时应及时夯实开挖面土层，施工开挖边坡在雨季用塑料布进行遮盖，在施工场地的雨水汇流处应设置沉淀池，雨水经沉淀后再排入周边沟渠，将场地汇水对周边水体的影响降至最低。

4.1.2.3 临近地表水体施工区影响分析

本项目于升压站东侧 130m 临近板六河支流，风电场南侧改扩建道路临近板六河。施工期雨季场地汇水会对板六河产生一定影响。

升压站正常施工情况下不产生施工废水，用于混凝土养护和洒水降尘用水可自然蒸发。施工过程中若遇到雨季，雨水冲刷施工场地产生的施工汇水会携带 COD、SS 等污染物，沿地势汇流进入板六河支流从而影响地表水质。升压站施工场地施工前先进行表土剥离，剥离的表土集中堆置于升压站内的空地。升压站周边通过设置混凝土截排水沟，场地边坡坡脚设置土质排水沟，通过排水管等导排措施排入沉砂池内，经过滤沉淀后可用于场地洒水降尘，以减缓对地表水体的影响。

道路区正常施工情况下不产生施工废水，施工过程中若遇到雨季，雨水冲刷施工场地产生的施工汇水会携带 COD、SS 等污染物，沿地势汇流进入板六河从而影响地表水质。临近板六河的改扩建道路施工前，应进行表土剥离，剥离下来的表土集中堆放在道路用地红线范围内一侧较为平缓的地带；临时堆放的表土采用临时挡土墙拦挡、密目网苫盖；低矮填方边坡坡脚采用临时挡土墙拦挡；道路一侧布置临时排水沟，截排水沟与自然冲沟顺接处设浆砌石排水沟，排水沟末端设沉砂池，经过滤沉淀后可用于场地洒水降尘，以减缓对地表水体的影响。

综上所述，本项目升压站和道路区施工对板六河可能产生一定的影响，但通过采取本次评价提出的相应环保措施后，项目建设对板六河的影响在可接受范围内。

4.1.2.4 对分散式饮用水源的影响

经调查，本项目道路沿线分布的白言村、寨脉屯、雨道屯、上字门屯均使用山泉水作为饮用水源。根据 1.6.2.3 节，本项目施工区位于寨脉屯、雨道屯、上字门屯及其饮用水源（山泉水）取水点的下游，不在各村屯山泉水的汇水范围内，不涉及阻断山泉水流的情况；白言村山泉水位于升压站对面山体的半山腰，与升压站及升压站进站道路没有直接水力联系，施工区汇水不会影响白言村山泉水。

本项目临近各村屯的道路在施工时，应严格按照水土保持措施导排施工汇水，同时道路施工时，应采取洒水降尘，雨季场地汇水经沉淀后沿地势导排至取水口分水岭的汇水范围外，施工结束后播撒草籽进行植被恢复，减缓水土流失的影响。采取以上

措施后，项目施工对周边居民的饮用水影响较小，具体措施见 6.1.6 节。

4.1.2.5 施工弃渣和临时堆土对地表水的影响分析

本项目弃渣场距离周边地表水体较远，1#弃渣场距离板六河支流最近，为 1430m，1#弃渣场不在板六河支流的汇水范围内，弃渣场四周设置浆砌石截水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水，截水沟末端设置消力井。施工结束后平整渣场场地进行覆土绿化，在采取上述措施的情况下，施工弃渣对地表水影响不大。

本项目剥离的表土堆放在临时堆土场，各区域临时堆土场均已计入各建设区临时占地内，不新增占地，临时堆放的表土采用临时挡土墙拦挡、密目网苫盖等措施进行防护，避免堆土松散造成的水土流失，对地表水影响不大。

本项目建设不跨越大型地表水体，不涉及影响河势稳定和航运安全。

4.1.2.6 施工期生活污水影响分析

根据工程分析，本项目施工人数以 120 人计，施工人员生活污水产生量为 14.4m³/d，本项目施工人员租用附近乡镇的居民住宅，施工人员生活污水纳入当地居民化粪池一并处理，生活污水经化粪池处理后，由当地农民用作农肥，对周边地表水环境影响较小。

施工生产生活区常驻人员为 20 人，生活污水产生量为 2.4m³/d，临时办公区产生的生活污水由临时化粪池处理后用于附近区域林草地施肥，不得排入临近的周边冲沟，不得与雨水混合后外排，化粪池应该定时进行清掏，避免淤泥堵塞，并在施工结束后及时清理临时化粪池。采取以上措施后，施工期产生的生活污水对周边水环境影响在可接受范围内。

4.1.3 施工期声环境影响分析

4.1.3.1 施工机械造成影响预测分析

(1) 噪声污染源分析

施工期项目噪声污染源主要有轮式压路机、轮式装载机、推土机、振捣机、起重机、切割机等，根据类比调查和《环境噪声与振动控制工程设计导则》（HJ2034-2013）附录 A，各种施工机械在距离为 5m 时其噪声等效声级见表 4.1-2。

表 4.1-2 本项目施工设备噪声源强一览表

序号	项目	最大声压级 L _{max} [dB (A)]
1	压路机	88
2	起重机	80
3	挖掘机	84

序号	项目	最大声压级 L_{max} [dB (A)]
4	搅拌机	87
5	自卸车	88
6	振捣器	86
7	钢筋切断机	84
8	推土机	86
9	轮式装载机	90

(2) 噪声环境影响预测

①预测模式

项目施工机械产生的噪声对环境影响采用点声源的几何发散衰减模式进行预测：

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

式中： $L_p(r)$ ----距声源 r_1 处的声级 dB (A)；

$L_p(r_0)$ ----距声源 r_0 处的声级 dB (A)；

r ----预测点距声源的距离；

r_0 ----参考位置距声源的距离。

其中升压站、场内道路和风机平台存在多种施工设施同时工作的情况，按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中式（B.6）进行叠加：

$$L_{eq} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 L_{Aj}} \right) \right]$$

式中： L_{eq} ----预测点的噪声预测值，dB；

T ----用于计算等效声级的时间，s；

N 室外声源个数；

t_i ----在 T 时间内 i 声源的工作时间；

M ----等效室内声源个数；

t_j ----在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

②预测结果分析

采用上述模式预测，确定本项目各施工阶段各距离的昼夜噪声排放情况，并与《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值进行对比，结果见表 4.1-3。

表 4.1-3 不同施工区域场界噪声预测结果 单位：dB (A)

声级 施工机械	距噪声源距离 (m)									施工场界限值	
	10	40	100	140	150	250	300	400	500	昼间	夜间
轮式装载机	84.0	72.0	65.9	64.0	60.5	56.0	54.5	52.0	50.0	70	55

声级 施工机械		距噪声源距离（m）								施工场界限值		
		10	40	100	140	150	250	300	400	500	昼间	夜间
推土机		80.0	68.0	61.9	60.0	56.5	52.0	50.5	48.0	46.0		
搅拌机		81.0	68.9	61.0	58.1	57.5	53.0	51.4	48.9	47.0		
振捣器		80.0	68.0	61.9	60.0	56.5	52.0	50.5	48.0	46.0		
挖掘机		78.0	66.0	59.9	58.0	52.5	50.0	48.5	46.0	44.0		
钢筋切断机		78.0	65.9	58.0	55.1	54.5	50.0	48.4	45.9	44.0		
压路机		70.0	58.0	51.9	50.0	46.5	42.0	40.5	38.0	36.0		
起重机		74.0	62.0	55.9	54.0	50.5	46.0	44.5	42.0	40.0		
运输车辆		82.0	69.9	62.0	59.1	58.5	54.0	52.4	49.9	48.0		
多台机 械同时 施工	升压站	92.6	80.6	72.6	69.7	69.1	64.7	63.1	60.6	58.6		
	场内道路	89.6	77.6	69.6	66.7	66.1	61.7	60.1	57.6	55.6		
	风机平台	92.5	80.4	72.5	69.6	69.0	64.5	62.9	60.4	58.5		

本项目主要集中在昼间施工，夜间不进行施工。由上表预测结果可知，由于施工场地狭小，施工机械噪声在无遮挡情况下，施工场地 140m 以外升压站、场内道路和风机平台等施工场地才能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值要求。白言村距离升压站进站道路约 10m，寨脉屯、雨道屯、上宇门屯与道路区的距离分别为 25m、5m 和 153m，距离施工场地较近，在该段场内道路施工时，应做好施工围挡，采取相应的防噪减振措施，控制车速，合理安排施工时段，减缓对周边村屯的影响。由于在居民点的施工路段长度较短，工程量不大，施工期较短，一般在 10~15 天，随着工期的结束，施工噪声影响也随之结束。在采取以上施工管理和隔声降噪措施后，道路施工所产生的噪声影响是可以接受的。升压站和各风机平台距离周边村屯敏感点的距离均大于 200m，且周边山体分布的杉木林、马尾松等植被对噪声传播能起到一定的阻隔作用，因此升压站和风机平台施工噪声对周边环境敏感点影响较小。

4.1.3.2 交通运输噪声影响分析

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

本项目施工使用的自卸汽车等运输工具产生的噪声源，属于流动噪声源，其声级范围为 80~85dB(A)，会对运输道路沿线居民产生一定的干扰。由表 4.1-3 可知，运输车辆外 200m，预测结果能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）昼间 1 类标准要求。本项目夜间不施工，白言村距离升压站进站道路约 10m，寨脉屯、雨道屯、上宇门屯与道路区的距离分别为 25m、5m 和 153m，运输车辆经过该段道路时，应安排施

工人员做好相关交通管控及指挥，控制车速，同时应做好施工围挡，采取相应的防噪减振措施，减缓对周边村屯的影响。

4.1.4 施工期固体废物影响分析

施工期间将产生固体废弃物，主要包括施工弃土、生活垃圾、各类建材包装箱袋以及设备安装包装物等。

本项目总挖方量 210.66 万 m^3 ，总填方量 130.26 万 m^3 ，产生永久弃渣 80.40 万 m^3 。工程弃土主要来自风机基础、吊装平台和场内道路，开挖的临时弃土放置于施工区内的临时堆土场，施工后期用作回填和绿化覆土，永久弃渣集中堆放到弃渣场。为了防止临时堆土受雨水冲刷产生水土流失，施工区临时堆土场应采取编织袋装土防护和苫布覆盖以及设置临时排水导流系统等措施。

施工期间，施工临时办公区产生的生活垃圾集中收集后由施工单位定期清运，运往风电场附近乡镇垃圾转运站进行处置。各类建材包装箱、袋以及设备安装包装物等统一回收利用给废品收购站。施工人员租住在当地村庄的，生活垃圾与当地环卫设施一同处置。

综上所述，本项目施工期产生的固体废物均得到有效处置，对环境影响较小。

4.1.5 施工期生态影响预测和评价

4.1.5.1 施工期对植被及植物资源影响分析

本工程风力发电场区主要由风力发电机组、箱式变压器和风机吊装平台组成，其中风力发电机组、箱式变压器占地属于永久占地，占地面积为 0.78 hm^2 ；吊装平台占地以临时占地面积计，占地面积为 5.46 hm^2 。风力发电场区占地类型主要为其他林地、其他草地。

本工程风机塔施工点分散，单基塔占地较小，其永久征地损坏的植被面积较小。施工生产生活区、吊装平台、集电线路、弃渣场等临时占地主要选用灌草丛，并尽量保持其原有植被，施工结束后及时清理。风机塔位于山岭上，需设置施工道路，为便于维护管理，需建设通向风机塔的场内道路，道路占地、施工人员过往及材料运输均会破坏道路上的植被，施工道路及场内道路尽量利用原有的通道，项目施工不涉及高填深挖路段。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有所降低，工程区域受影响植被类型以马尾松、杉木人工林和灌草丛为主，且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，但也无特别敏感或脆弱的生态系统，受本工程影响的植被主要为该地区的次生灌丛和常见人工类型，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。因此，本工程对评价区自然植被的影响，不论是永久影响，还是临时影响，不论是绝对影响的面积还是相对影响的程度都是可接受的。

（2）施工期对保护植物和古树名木的影响

在现场调查中未发现工程占地范围内有重点保护的野生植物和古树名木。因此，工程施工对保护植物和名木古树的影响较小。

（3）外来物种对当地生态系统的影响

项目施工中及建成后的廊道效应可能会引起沿线现有外来物种的分布范围扩大，项目建设形成裸地，若不及时进行采用本地物种绿化，可能会造成局部区域外来物种侵入并逐步形成单一优势植物群落，进而对本地物种造成不利影响。同时，项目沿线区域主导生态功能为水源涵养与生物多样性保护，外来物种入侵会降低群落物种多样性，减缓群落正常演替的速度，对群落生态功能的持续增强和发挥产生一定不利影响。

在现场调查过程中，发现评价范围内已有外来入侵有害物种鬼针草 *Bidens pilosa*、小蓬草 *Erigeron canadensis*、钻叶紫菀 *Symphyotrichum subulatum* 等，但分布面积不大，分布范围不广。外来物种侵入并形成单优种群落，将影响当地植物群落的自然演替，降低区域的生物多样性。

4.1.5.2 施工期对野生动物资源影响分析

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

（1）对一般野生动物资源的影响

工程施工期对评价区内的陆生动物影响主要表现在两个方面：一方面，工程塔基和场内道路占地，以及施工人员活动增加等干扰因素将缩小野生动物的栖息空间，树木的砍伐使动物食物资源的减少，从而影响部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等，从而对动物的生存产生一定的负面影响；另一方面表现在施工人员及施工机械的噪声干扰，会引起动物的迁移，使得工程范围内动物种类、数量减

少，动物分布发生变化。施工期间，临时征地区域，对两栖动物和爬行动物的活动有一定的影响，鸟类和兽类受到施工噪声的惊吓，也将被迫离开原来的栖息地。

项目施工期间临时占地和施工行为可能对两栖类、爬行类动物生境产生一定不利影响，主要表现为水质污染和活动干扰，使其迁徙他处，可能会导致一些对人类活动敏感的蛙类种群数量在项目影响区内暂时减少。由于风机施工影响范围小，呈点状分布，对野生动物影响的范围不大且影响时间较短。项目进场道路主要为原有道路改建，同时项目所经周边区域分布有相同或类似的适合栖息生境，受影响物种比较容易找到栖息场所，而且这些蛙类繁殖能力强，能通过大量繁殖的子代来弥补少量个体的损失，基本可以维持区域内野生种群的稳定；爬行类主要栖息于评价范围的旱地和灌草丛，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。因此施工期对两栖类、爬行类动物影响较小。

本工程风机塔占地分散，两基塔间最近距离均大于 400m，施工方法为间断性的，单个风机塔的施工时间短、点分散，施工人员少，故工程建设对野生动物影响范围不大且影响时间较短，对动物不会造成大的影响，当施工结束后，它们仍可回到原来的领域。虽然风电场内修建有通向风机塔的道路，由于单塔施工安装工程量很小，因此道路使用率较低，对野生动物的惊扰也较小，大部分种类可随施工结束后的生境恢复逐渐回到原处。

以上分析表明，本工程施工场地分散，各工段的施工规模小、施工时间短，对区域野生动物的生境扰动较小，工程占地不会影响其整体的生态功能及动物生境，工程区域未发现有较封闭、集中的野生动物栖息地。因此本工程建设对野生动物的影响较小，同时随着施工的结束和临时占地植被的恢复而缓解。

（2）对鸟类的影响

随着施工道路修建，施工机械、施工人员陆续进场，工程的开工后施工占地和施工噪声等将破坏和改变新修道路两侧和施工区原有鸟类的栖息环境，使上述区域的鸟类被后退或迁移到其他适宜的生境中去。

工程施工期对工程区内的鸟类影响主要表现在以下几个方面：

①场内道路修建占地和工程塔基占地，以及施工人员活动增加等干扰因素将缩小鸟类的栖息空间，灌丛和树木的砍伐使鸟类活动场所和食物资源的减少，从而影响部分鸟类的活动栖息区域、觅食地等，从而对鸟类的生存产生一定的负面影响。

②施工噪声（包括施工机械、车辆及施工人员的噪声）干扰，会导致鸟类的避退和迁移，使得工程范围内鸟类种类和数量减少、分布发生变化。

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

以上 3 方面受影响的鸟类主要为繁殖鸟类（包括留鸟和夏候鸟），尤以留鸟所受影响更为明显。这些留鸟大多数为林地灌丛鸟类，如伯劳、画眉、褐翅鸦鹃、小鸦鹃等。但这些施工影响不会造成物种在该地区的消失，并随着施工的结束和植被的恢复，不利影响将逐渐缓解、大部分是可逆的。

④可能导致的偷猎。由于可到达性增加，以及施工人员的进入和分散活动，有可能发生对鸟类进行捕猎。对这种影响，虽说是可控的，但一定要落实严格的管控措施。

⑤对鸟类迁徙的影响。

在阴天和雾天夜间，鸟类在迁徙过程中常表现出较强的趋光性，通过调查，本风电场场址及其周边区域无明显集群迁徙的候鸟，也无明显迁徙通道，但每年迁徙季节仍有一些迁徙鸟类路过。如果在鸟类迁徙季节里夜间施工的话，夜间施工的照明光源可能对候鸟造成一定的伤害并干扰鸟类的迁徙飞行。但如能采取严格控制鸟类迁徙季节的夜间施工时间的措施，则可以有效减缓这种影响。

根据风电场区 1410#、3477#、3480#、3499#、3986#、4006#测风塔各高度测风数据，本风电场风速年内变化情况以 4 月风速为最大，冬季风速较小，其他月份风速交替波动；风功率密度年内变化规律与风速变化规律一致。

根据测风塔测风数据分析，本风电场区一带在每年候鸟 4~5 月迁徙季节，降水天数较多，但避开了 6~8 月份降水高峰期，同时 4~5 月份风速在一年中是较大的，而且日风速变化均为白天风速低，夜间风速大凌晨 0 时达风速最高值，这些因素均有利于降低夜间山顶起雾的概率和有利于吹散山上的雾气，对候鸟夜间迁徙飞行是有利的，这样的天气情况下飞行可大大降低飞行时与风机设置碰撞的概率。而每年候鸟 9~10 月迁徙季节则避开了雨雾高峰期，这些对候鸟的迁徙飞行是有利的。

风电场内修建的施工道路，主要是通向风机塔的，由于单塔施工安装工程量很小，因此道路使用率较低，对鸟类的惊扰也较小，大部分种类也可随施工结束后的生境恢复而逐渐回到原处。

以上分析表明，本项目施工场地分散，各工段的施工规模小、施工时间短，对施工区的生境扰动较小，工程占地不会影响当地鸟类生境整体的生态功能，工程区域未发现有较集中的鸟类繁殖地和觅食地。因此本工程建设对鸟类的影响较小，同时随着施工的结束和临时占地植被的恢复而逐渐缓解，从总体上看风电场建设对鸟类的影响不大。

4.1.5.3 对水生生态影响分析

项目无涉水施工，且距离水域有一定距离，项目施工期废水不流入地表水体，不会对水质产生污染，对浮游动植物、底栖生物的影响较弱，不会造成水生物种类组成和优势度的变化。

4.1.5.4 对生态公益林的影响分析

项目评价范围内分布有国家二级公益林 12.85hm²。项目不占用公益林，不会影响公益林的完整性和植被连续性，不会损害其主导生态功能的持续发挥，对公益林整体生态服务能力影响不大。

4.1.5.5 对土地利用的影响分析

在施工期间，暂时改变了临时占地原有土地利用功能，施工完毕后，可通过拆除临时设施、平整土地，均可恢复到原来土地使用功能水平，因此临时占地不会对评价范围的土地利用性质和功能、土壤的理化性质、土地利用格局造成显著影响。而永久占地把原有土地利用功能改变为建设用地，但由于占地面积较少，占地类型在区域内有较多分布，不会对评价范围的土地利用格局造成显著影响。

4.1.5.6 施工对周边景观的影响

风电场施工建设过程中，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最大的山脊地带，在风力最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景观主要以林地为主。项目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，其建设过程中，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“最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。

4.1.5.7 对生态红线水土保持功能的影响

项目的临时用地、永久用地均不占用生态红线。但评价范围内，但评价范围内，S18、S19 机位之间的新建道路西侧约 26m，S14 机位西侧 26m，D2 机位南部的新建道路西侧 45m 涉及桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，评价范围内的生态红线面积为 56.06hm²。项目为清洁能源项目，不对外排放污染物，因此项目建设和运营对生态红线主要保护对象和生态功能影响有限。但项目建设过程中破坏了水土保持设施和地表植被，使自然状况下的土体稳定平衡和土壤结构遭到破坏，土体疏松，土壤可蚀性增加，导致水土流失加剧。项目已尽量避开了生长良好、水源涵养功能较高的植被生长区，占地区植被大多以人工林林缘为主，且项目占地面积小，对水源涵养功能高的植被区域影响较小。另外施工期间尽量减少填挖路段，严格按照施工工艺施工，在施工期间，采取防护工程措施为主，结合植物措施。总体上，项目建设对区域水土保持功能影响较小。

4.2 运营期环境影响评价

4.2.1 运营期环境空气影响分析

风电机组运行期间无废气产生；本项目储能系统采用磷酸铁锂电池，电解液成分为高氯酸锂、氟锂盐、六氟磷酸锂等，不会产生挥发性污废气污染物。油品库会贮存少量的瓶装润滑油和液压油用于风机和升压站，最大贮存量为 0.54t/a，润滑油和液压油平时密封保存，仅维护工作时使用，贮存、运输过程中会产生少量的挥发性有机物，无组织排放，对周边环境空气影响不大。

升压站内食堂使用液化气作为燃料，液化气属清洁能源，燃烧产生的污染物主要为水和二氧化碳，对大气环境影响很小。

根据工程分析，项目运营期废气主要为升压站内食堂使用过程中产生的极少量油烟，油烟产生量约为 4.80g/d，产生浓度约为 3.20mg/m³。食堂厨房安装油烟净化处理装置进行处理，处理后的油烟排放浓度约为 0.80mg/m³，满足《饮食业油烟排放标准》

（GB18483-2001）要求（最高允许排放浓度 $\leq 2\text{mg/m}^3$ ），引至生活楼楼顶烟囱（7.2m）排放，对周围大气环境影响不大。

4.2.2 运营期地表水环境影响分析

本项目储能系统采用磷酸铁锂电池组进行储能，正常情况下不会产生废水污染物。项目运营期不产生生产废水，仅升压站产生少量生活污水。本项目生活污水全部回用于绿化，属水环境影响型三级 B 评价项目，本次地表水环境影响评价主要从水污染控制和水环境影响减缓措施有效性、依托污水处理设施环境可行性两方面进行分析评价。

4.2.2.1 污水处理可行性分析

风机运行过程中无废水产生，运营期废水主要为升压站内值班人员产生的生活污水。本项目总定员编制为 8 人，生活在升压站内，根据工程分析，值班人员生活污水产生量约为 $1.22\text{m}^3/\text{d}$ （即 $445.30\text{m}^3/\text{a}$ ）。升压站生活楼东侧设置一套地埋式一体化生活污水处理设施，处理能力为 $0.1\text{m}^3/\text{h}$ （即 $2.4\text{m}^3/\text{d}$ ），能满足本项目污水处理的要求。

值班人员生活污水经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）后，用于站区和周边护坡绿化。一体化生活污水处理系统采用“调节池+沉淀池+生物接触氧化+二沉池+消毒”的处理工艺，通过类比《大桂山风电场一期工程项目竣工环保验收报告》（2019 年 12 月），项目一体化生活污水处理设施对生活污水中污染物 COD、BOD₅、SS、NH₃-N、动植物油等的处理效率分别可达到 90%、90%、90%、90%、75%以上，由表 2.2-8 可知，升压站生活污水经处理后能够满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化用水标准限制，污水处理措施可行。

4.2.2.2 雨季回用水可行性分析

本项目采用雨污分流设计，雨水系统管道接纳厂区范围内的屋面和地面雨水，厂区的雨水经收集后排至升压站外，避免雨污混排。若遇到暴雨情形，厂址位于柳州市三江县，柳州市暴雨强度公式进行计算：

$$q = \frac{1929.943(1 + 0.776\lg P)}{(t + 9.507)^{0.652}}$$

式中：q----设计降雨强度（L/s · hm²），

p----设计降雨重现期（a），

t----汇流时间（min）。

取设计重现期 $p=2a$ ，地面集水时间 $t=15\text{min}$ ，整个厂区平均径流系数取为 0.6，厂区围墙内面积为 0.78hm^2 ，则 $q=0.18\text{m}^3/\text{s}$ ，根据《室外排水设计标准》（GB 50014-2021），雨水管径大小建议不小于 500mm。同时，为避免暴雨时场内和周边护坡绿化区无法消纳回用水，建议设置容积不小于 5m^3 的回用水暂存设施。

综上所述，本项目运营期产生的水环境影响较小。

4.2.3 运营期地下水环境影响分析

本项目运营期没有生产废水产生，仅升压站产生少量生活污水，经一体化生活污水处理设施处理后可全部用于场内绿化，不外排。本项目运营期对周边地下水环境影响不大。

本项目升压站生活用水为周边自打机井进行取水，设计日最大取水量为 $3.61\text{m}^3/\text{d}$ 。该井属于“零星、分散的农村家庭为解决人畜饮水的开采量较小，对区域地下水影响甚微”的取水井，满足《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 748）、《地下水保护利用管理办法》中关于取水井的相关要求，对地下水资源影响不大，升压站取水不会对白言村山泉水水资源影响不大。

4.2.4 运营期声环境影响分析

4.2.4.1 运营期噪声源

运营期声源主要为风机、升压站内变压器、配电装置、SVG 无功补偿装置等电气设备，以及升压站内水井潜水泵。根据厂商提供的风机参数资料，在项目区域风速下该型号风机声压级为 106dB（A）。升压站内声源信息见表 4.2-1，风力发电机组声源信息见表 4.2-2。

表 4.2-1 升压站噪声源调查清单（室外声源）

序号	声源	型号	空间坐标（m）			声压级/距离声源 距离 dB（A）/m	噪声减缓 措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	升压站主变	SZ18-10000 0/220	58	16	328.82	70/1	主变自身 密闭、减振	24h
2	220kV 配电 装置	户外式架构	64	48	328.98	55/1	/	24h
3	SVG 无功补 偿装置	$\pm 35\text{MVar}$	52	-15	329.69	75/2	自身密闭、 减振	24h
4	潜水泵	/	109	7	325.40	65/1	/	24h

表 4.2-2 升压站噪声面源调查清单（室外声源）

序号	声源	型号	中心坐标（m）			面源尺 寸（m）	声压级/距离声源 距离 dB（A）/m	噪声减 缓措施	运行 时段
			X	Y	Z				

1	储能站	E5000/35	5	32.5	329.55	77×58	65/1	自身密闭、减振	24h
---	-----	----------	---	------	--------	-------	------	---------	-----

表 4.2-3 风机噪声声源调查清单

序号	声源	型号	大地 2000 坐标系			声压级/距离声源 距离 dB (A) /m	噪声减缓措施	运行 时段
			X	Y	H (m)			
1	S03	WT6250				106/1	自身密闭、减振	24h
2	S04	WT6250				106/1	自身密闭、减振	24h
3	S05	WT6250				106/1	自身密闭、减振	24h
4	S06	WT6250				106/1	自身密闭、减振	24h
5	S07	WT6250				106/1	自身密闭、减振	24h
6	S08	WT6250				106/1	自身密闭、减振	24h
7	S13	WT6250				106/1	自身密闭、减振	24h
8	S14	WT6250				106/1	自身密闭、减振	24h
9	S18	WT6250				106/1	自身密闭、减振	24h
10	S19	WT6250				106/1	自身密闭、减振	24h
11	S20	WT6250				106/1	自身密闭、减振	24h
12	S21	WT6250				106/1	自身密闭、减振	24h
13	S22	WT6250				106/1	自身密闭、减振	24h
14	S23	WT6250				106/1	自身密闭、减振	24h
15	S24	WT6250				106/1	自身密闭、减振	24h
16	D02	WT6250				106/1	自身密闭、减振	24h
17	S01	WT6250				106/1	自身密闭、减振	24h
18	S02	WT6250				106/1	自身密闭、减振	24h
19	S12	WT6250				106/1	自身密闭、减振	24h
20	D01	WT6250				106/1	自身密闭、减振	24h
21	D03	WT6250				106/1	自身密闭、减振	24h
22	D04	WT6250				106/1	自身密闭、减振	24h

4.2.4.2 升压站噪声影响分析

(1) 预测模式

本次评价将各设备近似看作点声源，采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中的工业噪声预测计算模式，计算升压站各面厂界噪声的贡献值。户外声传播衰减包括几何发散（ A_{div} ）、大气吸收（ A_{atm} ）、地面效应（ A_{gr} ）、障碍物屏蔽（ A_{bar} ）、其他多方面效应（ A_{misc} ）引起的衰减，预测点的声级计算公式如下：

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

式中： $L_p(r)$ ----预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ----参考位置 r_0 处的声压级, dB;

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

A_{div} ----集合发散引起的衰减, dB;

A_{atm} ----大气吸收引起的衰减, dB;

A_{gr} ----地面效应引起的衰减, dB;

A_{misc} ----其他多方面效应引起的衰减, dB。

(2) 预测数据基础

项目噪声环境影响预测基础数据见表 4.2-4。

表 4.2-4 项目噪声环境影响预测基础数据

序号	名称		单位	数据
1	年平均风速		m/s	1.50
2	主导风向		/	NNE
3	年平均气温		℃	18.30
4	年平均相对湿度		%	65
5	大气压强		hPa	991.20
6	障碍物	综合控制楼	m	23.8×16.0×4.2
		预制舱	m	31.4×6.9×4.5
		辅助用房	m	23.2×7.2×6.6
		升压站围墙	m	92.0×85.0×2.5
7	地形		/	平地
8	地面覆盖情况		/	水泥地面

(3) 预测结果

依据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)中的工业噪声预测计算模式, 采用《EIAProN2021》软件计算噪声贡献值。由预测结果可知, 厂界噪声贡献值范围为 30.7~42.0dB(A)能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准限值。升压站周边 200m 范围内没有声环境敏感目标, 距离升压站最近的村屯为白言村(240m), 升压站运行对周边声环境影响不大。

升压站厂界噪声预测结果如下:

表 4.2-5 升压站厂界噪声预测结果一览表

预测方位	空间相对位置/m			时段	贡献值 dB(A)	标准值 dB(A)	达标情况
	X	Y	Z				
北厂界	99	52	1.2	昼间	32.5	55	达标
	99	52	1.2	夜间	32.5	45	达标

预测方位	空间相对位置/m			时段	贡献值 dB (A)	标准值 dB (A)	达标情 况
	X	Y	Z				
东厂界	105	-12	1.2	昼间	32.9	55	达标
	105	12	1.2	夜间	32.9	45	达标
南厂界	30	-38	1.2	昼间	42.0	55	达标
	30	-38	1.2	夜间	42.0	45	达标
西厂界	18	34	1.2	昼间	30.7	55	达标
	18	34	1.2	夜间	30.7	45	达标

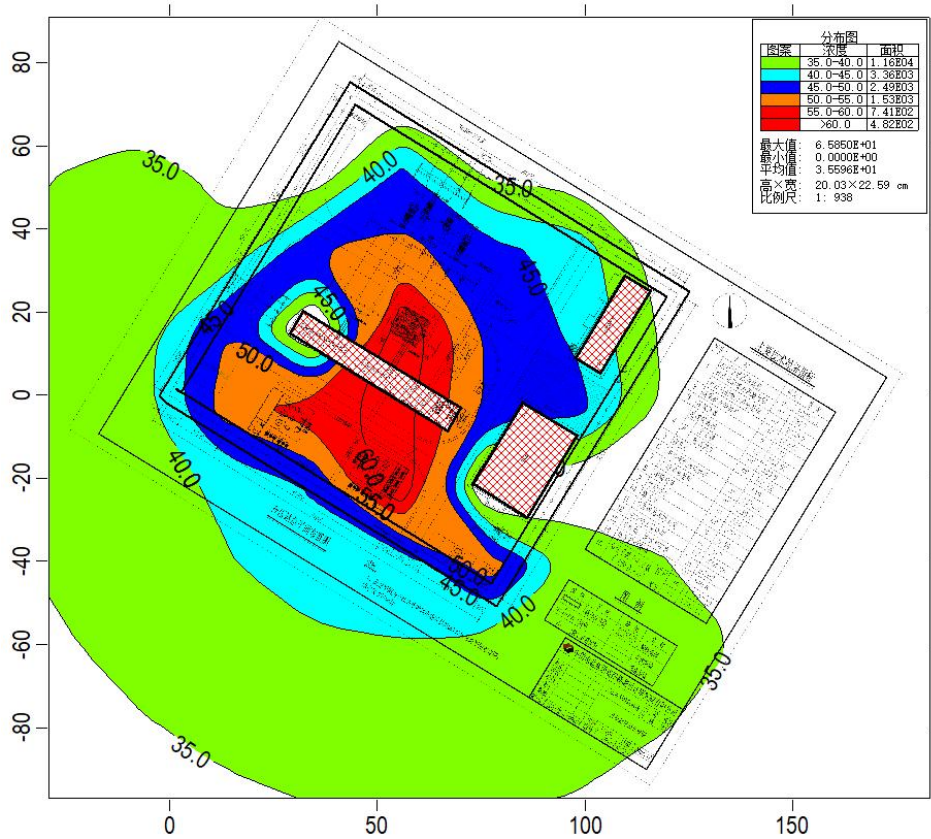


图 4.2-1 升压站噪声预测结果示意图

4.2.4.3 风机噪声影响分析

(1) 风机噪声影响预测

风电机组运行噪声主要来自风轮叶片旋转时产生的空气动力学噪声和齿轮箱和发电机等部件发出的机械噪声，其中以空气动力学噪声为主。本项目采用单机容量为6250kW 的风电机组，参考厂商提供风机参数，单个风电机组运行时，本项目当地平均风速条件下，6250kW 的风电机组空气动力学噪声源强为 106dB(A)，而机械噪声源强约为 74dB(A)，噪声预测时可不予考虑。

由于目前已建成风电场的单机容量大多为 1.5MW~3MW,单机容量为 4~5MW 以上风机实测数据目前比较匮乏，根据《风力发电噪声及其影响特点》（王文团、石敬

华、贾坤），对多个风电场多种不同类型的风电机组噪声进行监测，风电机组的噪声的高低与发电机单机容量没有正比关系，当叶轮的转速达到叶轮高速底限时，发电负荷再增加其噪声增加幅度较小。根据国内外相关研究，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。本项目选用的所选取的风机叶片长度为 108m，因此本次评价对于距风机塔基座 220m 以内的噪声采用国内已运行风电场实测结果进行类比分析，对距风机塔基座 220m 以外的噪声采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中处于半自由空间的点声源衰减公式进行预测。同时，本项目风机塔占地分散，两风机塔间距离均大于 450m。风机噪声叠加影响很小。因此，本次预测只考虑单台风机的噪声影响，多台风机噪声叠加影响则不予考虑。对距离风机塔基 220m 范围外的噪声采用处于半自由空间的点声源衰减公式进行预测：

$$L_{eq} = L_{AW} - 20\lg R - 8$$

式中： L_{eq} ----预测点等效 A 声级，dB(A)；

L_{AW} ----声源的声压级；dB（A）；

R----距声源的水平距离，m。

风机噪声预测结果见下表：

表 4.2-6 项目单台风机噪声影响范围预测结果一览表

噪声贡献值	距离声源水平距离						
	220m	250m	300m	350m	400m	450m	500m
等效 A 声级	51.2	50.0	48.5	47.1	46.0	44.9	44.0

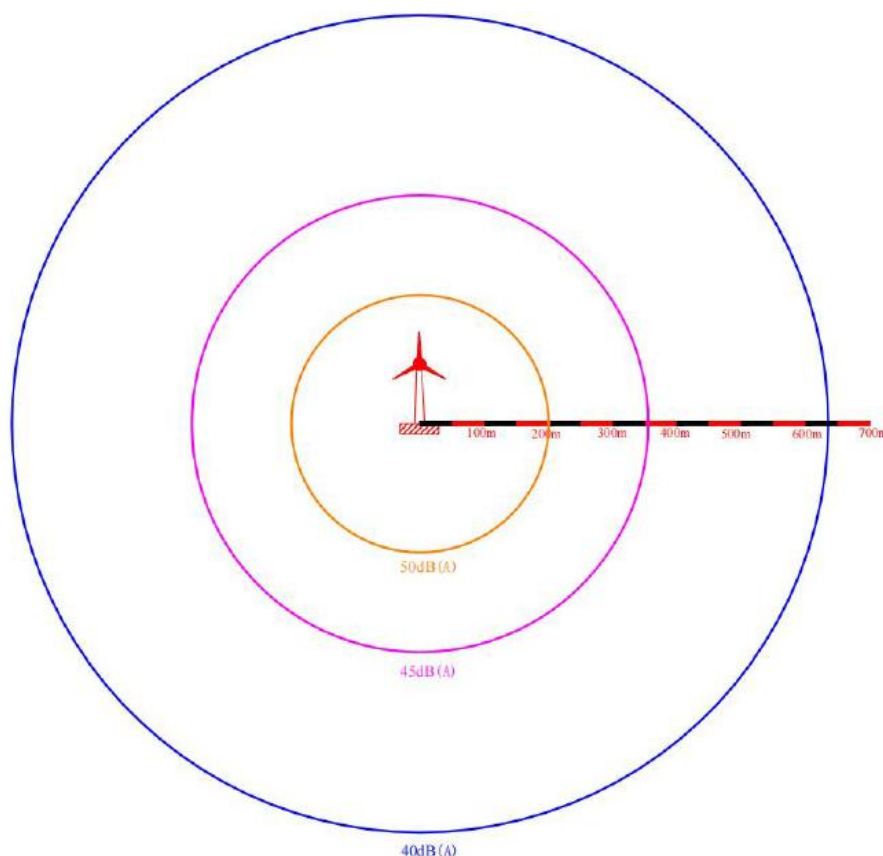


图 4.2-2 单台风机噪声预测等值线图

由预测结果可知，在距风机水平距离 450m 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，即昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)。本项目风机周边 900m 范围内无居民点分布，风机运行噪声对周边村屯敏感点影响不大。

（2）类比项目风电机组区噪声验收监测

本项目采用单机容量为 6.25MW 的风机，根据《风力发电噪声及其影响特点》（王文团、石敬华贾坤），对多个风电场多种不同类型的风电机组噪声进行监测，风电机组的噪声高低与发电机单机容量没有正比关系，当叶轮的转速达到叶轮高速底限时，即便发电负荷再增加，其噪声增加幅度较小。因此本次评价参考风机规格接近本项目的《钟山县唱歌山风电场工程项目竣工环境保护验收报告》中风机噪声的监测结果。本项目与类比工程的工程情况见下表：

表 4.2-7 本项目与类比工程工程情况一览表

风机参数	本项目	钟山县唱歌山风电场工程
装机容量	6.25MW	6MW+6.5MW
轮毂高度（m）	125	110
风轮直径（m）	220	195

类比工程竣工环保验收阶段风电机组不同距离噪声监测值见下表。

表 4.2-8 距风电机组不同距离的噪声值实测结果一览表

监测点名称	检测日期	噪声[L _{eq} dB（A）]	
		昼间	夜间
N5-1 23 号风机监测断面距离风机 1m	2024.3.22		
	2024.3.23		
N5-1 23 号风机监测断面距离风机 20m	2024.3.22		
	2024.3.23		
N5-1 23 号风机监测断面距离风机 50m	2024.3.22		
	2024.3.23		
风机下方距离 W31 风机基座 150m	2024.3.22		
	2024.3.23		
风机下方距离 W31 风机基座 200m	2024.3.22		
	2024.3.23		

由上表类比结果可知，风电机组噪声最大值主要分布在风机 20m 范围内，200m 内监测断面的噪声值为 62~45dB（A）；在距离风机 200m 范围内噪声值超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准的要求，在距离风机 200m 外噪声值能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准的要求。本项目距风机 900m 范围内均无居民点分布，风机运行噪声对周边村屯敏感点影响不大。

4.2.5 运营期固体废物环境影响分析

4.2.5.1 生活垃圾

运营期，本项目总定员编制拟为 8 人，生活在升压站内，生活垃圾按 0.5kg/人·d 计，则生活垃圾产生量为 4.0kg/d（即 1.46t/a），集中收集后由站内值班人员定期清运，运往附近乡镇垃圾转运站进行处置。

4.2.5.2 一般工业固废

项目运营期产生的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，主要为废旧玻璃钢材料和包装物、废轴承，产生量很少。检修废物收集后临时贮存，废旧玻璃钢材料和包装物外卖给废品收购公司综合利用，废轴承由厂家回收处置。

根据工程分析，对储能站内磷酸铁锂电池定期检修，运营期第 10~15 年更换，每次产生废旧磷酸铁锂电池约 120t，由厂家进行回收。

4.2.5.3 危险废物

（1）废变压器油

本项目选用油浸式变压器，依靠变压器油作为冷却介质，只有发生事故时才会排油。本项目升压站内建设 1 台 100MVA 主变压器，参照《火力发电厂与变电所设计防

火规范》（GB50229-2019），户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池，总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定。当不能满足上述要求时，应设置容纳相应电器设备全部油量的贮油设施。

本项目在主变压器底部设有贮油坑，容积为主变压器油重的 20%，升压站内单台主变压器油重约为 25t，变压器油常温下密度约 0.895t/m^3 ，发生事故时排油体积约 $27.93\text{m}^3/\text{次}$ ，本次评价建议设置 5m^3 贮油坑，贮油坑底设有排油管，能将主变事故排油排至事故油池中。本项目在升压站西北角设置有一座事故油池，有效容积为 35m^3 ，可满足主变事故排油需要。主变压器事故排油属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物，为危险废物，废物代码为 900-220-08，暂存于事故油池中，及时委托有资质的单位上门清运。事故油池设计满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中贮存池相关规定。

每台风机配套安装一台箱变，通常情况下，若箱式变压器发生故障，由于风电场野外环境无法满足箱式变压器开箱维修环境，箱式变压器由厂家整机运回修理、处置，不在现场进行拆散、破碎、砸碎。同时，为预防箱变在运行过程中发生油泄漏，每台箱变下方设置一个 2.0m^3 地埋式箱变事故油池，根据同等规模风电场运行经验，箱变发生事故排油时，单台箱变产生的废变压器油最大排放量约 $1.45\text{t}/\text{次}$ ，密度按 0.895t/m^3 计，则单台箱变事故排油体积约 $1.62\text{m}^3/\text{次}$ ，箱变事故油池能够满足单台箱变事故排油的贮存要求。箱式变压器油用密封桶收集后，暂存于升压站危险废物暂存间内，委托有相关处理资质的单位进行处置，本项目升压站一次最多可储存 15t 的箱式变压器油（约 8 台风机的箱变事故排油量）。

（2）风机废油液

本项目风机使用的机油，包括润滑油和液压油，一般情况下 4~5 年更换一次，根据同等规模风电场运行经验，单台风电场废油液最大产生量为 $2.6\text{kg}/\text{a}$ ，则本项目风机废油液的最大产生总量约为 $41.60\text{kg}/\text{a}$ 。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），风机废油液属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物，为危险废物，废物代码为 900-218-08，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中要求设置危废暂存间进行临时贮存，并定期及时交给有危险废物处置资质的单位进行处置。

（3）废含油抹布

运营期，升压站主变和风机箱变因维护会产生少量废弃含油抹布，属于 HW08 废

矿物油与含矿物油废物，为危险废物，废物代码为 900-249-08，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中要求设置危废暂存间进行临时贮存，并定期及时交给有危险废物处置资质的单位进行处置。

（4）废铅蓄电池

本项目采用免维护铅蓄电池作为系统后备电源，使用寿命约 5 年，即 5 年更换一次，产生量约为 1.5t/次，年产生量为 0.3t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废铅蓄电池属于 HW31 含铅废物，为危险废物，废物代码为 900-052-31，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中要求设置危废暂存间进行临时贮存，并定期及时交给有危险废物处置资质的单位进行处置。

本项目升压站设置一座危废暂存间用于贮存风机废油液、废含油抹布和废铅蓄电池，危废暂存间的建设应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关规定以及危险废物的贮存需要，并及时交给有危险废物处置资质的单位进行处置。

4.2.5.4 危险废物贮存场所（设施）环境影响分析

本项目设置专门的危废暂存间 1 座，位于升压站南侧，占地面积 31.39m²，建筑高度 4.2m，可以暂存危险废物约 85t；项目暂存于危废暂存间的危废年最大产生量为 16.5416t/a（<85t），因此项目配套建设的危废间容量可以满足厂区内暂存危险废物的需要。主变废事故油暂存于 35m³的事故油池中，设计满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的规定废事故油产生量为 25t/次，变压器油常温下密度约 0.895t/m³，发生事故时排油体积约 27.93m³/次，同时满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中贮存池相关要求，能够满足暂存要求。

废物暂存场所按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求做好“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）措施，设渗漏收集措施，并设置环境保护图形标志；危险废物暂存设施及临时储存地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；设施内要有安全照明设施和观察窗口；硬化地面必须耐腐蚀，表面无裂隙，且基础必须防渗。本项目的废变压器油、风机废油液、箱变事故油、含油废抹布等，属于易产生 VOCs 污染物的危险废物，均装入闭口容器或包装物内贮存。采取上述措施后，可以防止危险废物因降雨、物料渗漏而污染地表水、土壤、地下水环境。

按照要求采取措施后，危险废物暂存对周边大气、地表水、土壤、地下水环境影响不大。

4.2.5.5 运输过程的环境影响分析

项目危险废物主要为废变压器油、风机废油液、废含油抹布和废铅蓄电池，危险废物在从产生环节至暂存区过程中可能会发生散落、泄漏，对土壤、地下水可能会产生影响。因此，风机废油液、箱变事故油、废含油抹布和废铅蓄电池等危险废物在运输过程应放置在与危险废物相容的密闭装置内，避免可能发生的散落、泄漏，由于产生环节至暂存区之间均为水泥硬化地面，散落时可第一时间进行回收，对环境影响不大。根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年），建设单位委托他人运输、利用、处置工业固体废物的，应当对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求。

4.2.6 风机光污染环境影响预测

本风电场拟安装 16 台单机容量为 6250kW 的风电机组，风机轮毂中心高度 125m。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由风机的阴影长度决定，阴影长度计算公式如下：

$$L = D / \tan(h_0)$$

式中：L——阴影长度，m；

D——风机高度+叶片长度+风机与民房的相对高差，m；

h_0 ——太阳高度角，°。

$$h_0 = 90 - (1 + 23.5)$$

式中： h_0 ——太阳高度角，°；

1——风电场地理纬度，°。

各风机阴影长度与周边村屯民房关系见下表：

表 4.2-9 各风机阴影长度计算结果一览表

风机编号	风机高程(m)	轮毂+叶片高度(m)	风机纬度°	太阳角高度(m)	距离最近民房	水平距离(m)	民房高程(m)	相对高差(m)	阴影长度(m)	是否有影响
S03	564.4	235	25.6765	40.82	白言村	1220	314.33	250.07	561.49	无影响
S04	610.6	235	25.6762	40.82	白言村	1220	314.33	660.88	1037.02	无影响
S05	673.2	235	25.6693	40.83	白口	2100	336.06	337.14	662.11	无影响
S06	567.1	235	25.6640	40.84	白口	1240	336.06	231.04	539.23	无影响
S07	679.1	235	25.6641	40.84	牛浪坡屯	1700	301.05	378.05	709.33	无影响
S08	727.7	235	25.6574	40.84	牛浪坡屯	1210	301.05	426.65	765.38	无影响

风机编号	风机高程(m)	轮毂+叶片高度(m)	风机纬度°	太阳角高度(m)	距离最近民房	水平距离(m)	民房高程(m)	相对高差(m)	阴影长度(m)	是否有影响
S13	776.0	235	25.5636	40.94	江脑屯	1390	399.86	376.14	704.61	无影响
S14	807.5	235	25.5791	40.92	九麻	1230	365.01	442.49	781.54	无影响
S18	796.1	235	25.5871	40.91	上字门屯	1470	321.44	474.66	818.88	无影响
S19	870.5	235	25.5954	40.90	雨道屯	1100	476.58	393.92	725.93	无影响
S20	831.6	235	25.6034	40.90	雨道屯	930	476.58	355.02	681.22	无影响
S21	803.9	235	25.6279	40.87	田边屯	1100	343.91	459.99	803.11	无影响
S22	765.4	235	25.6376	40.86	滩底	1298	345.05	420.35	757.56	无影响
S23	760.3	235	25.6411	40.86	沙塘湾屯	1129	338.83	421.47	758.95	无影响
S24	677.5	235	25.6469	40.85	江伟屯	1000	238.00	439.5	779.95	无影响
D02	762.5	235	25.5706	40.93	九麻	960	384.11	378.39	707.38	无影响
S01	497.2	235	25.6843	40.82	弄三屯	720	287.71	209.49	514.66	无影响
S02	511.0	235	25.6781	40.82	白言村	1176	316.27	194.73	497.46	无影响
S12	733.1	235	25.6250	40.88	板廖屯	1310	277.94	455.16	797.45	无影响
D01	735.3	235	25.6185	40.88	河口冲	1690	276.19	459.11	801.83	无影响
D03	748.3	235	25.6213	40.88	排楼	1050	385.12	363.18	691.08	无影响
D04	692.8	235	25.6192	40.88	上白都屯	1077	251.20	441.6	781.62	无影响

考虑地形高差的影响，经计算，风电场阴影长度约为 497.46m~1037.02m 之间。本项目风机与周边居民点直线距离超过其对应的阴影长度，因此拟建项目产生的光污染不会影响到周边村屯。

4.2.7 电磁环境影响分析

风机生产厂家已对风机轮毂、塔筒等采取金属壳屏蔽等防辐射措施，风机输出电压较低，其电磁场对周围环境影响很小。

本工程 35kV 变电箱为全封闭式设计，35kV 集电线路电压等级较低，本项目租用的储能系统配置容量为 20MW/40MW·h，电压等级为 35kV，产生的电磁场对周围环境的影响很小，且 35kV 电压等级的交流输电设备属于豁免范围。

4.2.7.1 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020）电磁环境影响评价工作等级的划分，本项目 220kV 升压站评价工作等级为二级。因此，本项目 220kV 升压站电磁环境影响预测评价采用类比监测的方法来分析、预测和评价升压站投运后产生的电磁环境影响。

4.2.7.2 类比工程选择

本次评价选择已运行的规模和容量均与本项目相近的钦州供电局 220kV 垌村变电站作为类比预测对象，类比分析本项目 220kV 升压站运行期的电磁环境影响。根据《钦

州供电局 220kV 垌村变电站扩建工程环境质量现状监测报告》（玖安环监〔2024〕第 04-122 号），类比变电站电压等级与本项目相同，主变采用户外布置，类比条件见下表：

表 4.2-10 本项目 220kV 垌村变电站主要指标对照表

主要技术指标	本项目	类比工程
主变容量	100MVA	150MVA
电压等级	220kV	220kV
出线方式	220kV 1 回架空线路出线	220kV 4 回架空线路
布置方式	主变和配电装置采用户外布置,其余设施为户内型	主变、GIS 设备户外布置
占地面积	1.05hm ²	1.16hm ²

4.2.7.3 类比的可行性

（1）差异性、相似性分析

从表 4.2-10 可以看出，类比工程主变容量略大于本项目，变电站电压等级与本项目相同，出线回数略大于本项目，电压等级与本项目相等，占地面积略大于本项目升压站，类比工程位于钦州市，监测时气温 30.7~31.5℃，湿度 55~57%，其造成的电磁环境影响与本项目相近。

（2）类比可行性分析

类比工程与本项目电压等级与本项目相同，主变容量比本项目大，而工频电场仪和运行电压、变电站布置型式及出线方式相关，主变均采用户外布置，其产生的电磁环境影响比本项目略大。因此对于工频电场，以 220kV 垌村变电站作为类比对象具有可行性；工频磁场强度主要取决于电流及关心点与源的距离，要求通流导体的布置和电流相近才具有可比性，但是类比监测时类比电站的实际电流往往与负荷大小相关，根据以往对诸多变电站的电磁环境类比监测结果，变电站周围的工频磁场强度远小于 100μT 的限值标准，因此本项目主要针对工频电场选取类比对象。

（3）监测布点、监测结果的代表性及可比性分析

本次类比的 220kV 垌村变电站实测的工频电场、工频磁场监测方法按照《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）的要求选在变电站四周围墙外，共设 4 个测点。在 220kV 垌村变电站南侧出线端围墙外设置电磁衰减监测断面。根据上述差异性和相似性分析，类比工程站内总平面布置相近，主变容量和电压等级均与本项目相近，造成的环境影响与本项目相近。类比监测分布在 220kV 垌村变电站，能够反映类比工程周围电磁环境现状及电磁环境影响衰减特性，亦能反映本项目站界电

磁环境现状。因此类比变电站监测的点位具有代表性，监测结果具有可取性，也能够更加准确地反映本项目变电站的电磁环境。

表 4.2-11 类比工程电磁场强度、磁感应强度监测结果一览表

测量点位	测点位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
		11 月 30 日	
E1	站址西侧围墙外 5m 处		
E2	站址北侧围墙外 5m 处		
E3	站址东侧围墙外 5m 处		
E4-1	站址南侧围墙外 5m 处		
E4-2	站址南侧围墙外 10m 处		
E4-3	站址南侧围墙外 15m 处		
E4-4	站址南侧围墙外 20m 处		
E4-5	站址南侧围墙外 25m 处		
E4-6	站址南侧围墙外 30m 处		
E4-7	站址南侧围墙外 35m 处		
E4-8	站址南侧围墙外 40m 处		

由上表类比监测结果可知，220kV 垌村变电站围墙外的电场强度最大值为 586V/m，磁感应强度最大值为 1.27μT，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的电场强度 4000V/m 和磁感应强度 100μT 的标准限值要求。

根据类比结果可知，本项目 220kV 升压站运作后周边电场强度低于 4000V/m、磁感应强度低于 100μT 的标准限值要求。根据本风电场总体布置，升压站与最近居民点距离较远，与周边村屯居民点（白言村）最近距离为 240m。因此，升压站投运后产生的电磁场对周围环境和敏感点的影响不大。

4.2.7.4 电磁环境影响总体评价

通过类比预测可知，本项目新建 220kV 升压站建设规模全部投产后，其对周围的电磁环境影响均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）频率为 50Hz 时电场强度为 4000V/m、磁感应强度为 100μT 的公众曝露控制限值要求。项目集电线路电压等级较小，采用架空线路的方式建设，线路周边没有敏感点分布，集电线路建成后，对周边环境影响不大。

4.2.8 运营期生态环境影响预测与评价

4.2.8.1 项目对生态敏感区的影响

（1）项目与生态保护红线位置关系

项目由块状工程（风机、升压站）和线性工程（进场道路、集电线路）组成。项目不占用桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，但风机 S13、S14、S18、

D2 及进场道路、集电线路临近桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，项目占地与生态保护红线最近距离为 26m。评价范围涉及桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线 56.06hm²。

(2) 对生态红线水土保持功能的影响

项目风机 S13、S14、S18、D2 及进场道路、集电线路临近桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线。项目为清洁能源项目，不对外排放污染物，因此项目建设和运营对生态红线主要保护对象和生态功能影响有限。桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线主要保护对象水源涵养与生物多样性维护，动植物资源丰富。项目占地不涉及常绿阔叶林、珍稀濒危野生动植物，占地区多为人工林及灌草丛、经济林，是自然保护区周边常见的植物种类，生态保护红线区及项目用地周边有较多分布，项目建设不会造成生态保护红线及周边的植物种类和植被类型减少或消失，对生态保护红线造成的影响较轻微。

4.2.8.2 对陆生植物与植被的影响评价

1、对植物的直接影响

(1) 项目占地植物影响分析

项目永久占地主要为升压站、塔基基础、新建道路等，占地植被类型主要为人工植被。其中人工林以杉木林为主，耕地以水稻为主，园地以油茶为主。

(2) 对植被影响分析

项目永久占地和临时占地会对地表植被造成破坏，均会对植被产生不利影响。永久占地改变土地利用方式，造成原有植被生态功能丧失，为直接的、不可逆的影响。临时占地通过对地表植被的清除以及材料、弃渣等的堆积导致原有植被的死亡，造成植被生物量损失，但经植被恢复后可逐渐恢复原貌。

从占用植被的重要性来看，项目主要占用人工林、农作物和灌草丛，占用自然植被主要为灌草丛。项目占地植物以人工种植的杉木等为主，对评价范围植物物种多样性影响不大；此外，永久占地植被可通过项目本身绿化得到一定程度的补偿，临时用地植被通过后期用地绿化等措施可逐渐恢复。

(3) 对植被群落演替的影响

项目建设导致原有土地利用方式的改变，重新恢复的植被由于独特的土壤、水分和地形条件，长期维持在草丛或灌草丛阶段，降低了植被正常演替速度，进而对区域植被的连续性产生一定的不利影响。

项目建成后的廊道效应可能会引起沿线现有外来物种的分布范围扩大，项目建设形成裸地，若不及时进行采用本地物种绿化，可能会造成局部区域外来物种侵入并逐步形成单一优势植物群落，进而对本地物种造成不利影响。同时，项目沿线区域主导生态功能为水源涵养与生物多样性保护，外来物种入侵会降低群落物种多样性，减缓群落正常演替的速度，对群落生态功能的持续增强和发挥产生一定不利影响。

综上所述，项目建设占地及施工行为不可避免对评价范围植被造成一定破坏，但项目实际占用面积较小，占用植被主要为人工植被，涉及的部分自然植被主要为灌丛，且在自然植被连续分布的山体，评价范围内相似植被类型较多。因此，项目建设对评价范围植被的稳定性和环境服务能力影响的范围较小、程度不大，不会导致区域植被类型消失，不会导致评价范围植物物种多样性的降低，通过后期对临时用地的植被恢复，可降低项目建设对评价范围植被的不利影响。

（4）对重点保护野生植物及古树影响分析

经调查发现，项目占地均不涉及国家级、自治区级重点保护野生植物及古树名木。

2、对植被与植物的间接影响

（1）边缘效应影响

风机和升压站、进场道路建成后，永久占地内的林地植被将被完全破坏，形成建筑用地类型。由于将原有林地边缘新增带状空地，使森林群落产生林缘效应，从林地边缘向林内，光辐射、温度、湿度、风等因素都会改变，这种小气候的变化会导致林地边缘的植物、动物和微生物等沿林缘—林内发生不同程度的变化。

（2）外来物种对当地生态系统的影响分析

现场调查表明，评价范围入侵物种鬼针草 *Bidens pilosa*、小蓬草 *Erigeron canadensis*、钻叶紫菀 *Symphotrichum subulatum* 等 3 种被列为入侵性外来物种。入侵物种均以零星分布形式在评价范围出现。

项目施工中及建成后的廊道效应可能会引起沿线现有外来物种的分布范围扩大，项目建设形成裸地，若不及时进行采用本地物种绿化，可能会造成局部区域外来物种侵入并逐步形成单一优势植物群落，进而对本地物种造成不利影响。同时，项目沿线区域主导生态功能为农产品提供，局部区域为水源涵养与生物多样性保护，外来物种入侵会降低群落物种多样性，减缓群落正常演替的速度，对群落生态功能的持续增强和发挥产生一定不利影响。

表 4.2-12 评价范围外来入侵植物生态危害评估表

评估 指标 物种	对其他 植物有 无寄生 性	能否呈攀缘性 或覆盖性生长 及形成密集的 灌木丛	有无刺 或化感 物质	对人类 或动物 有无毒 性	是否成为已 知害虫和病 原菌的寄主	是否易在 自然生态 系统中引 起火灾	对化学防 治等管理 措施的耐 受性
鬼针草	无	否	无	无	是	否	弱
小蓬草	无	否	无	无	无	否	弱
钻叶紫菀	无	否	无	无	无	否	弱

评价范围内分布有 3 种外来入侵植物，鬼针草在评价范围内大量分布，其他物种在农地附近、撂荒地少量分布，没有蔓延发展的趋势，入侵危害程度较低。

总体来看，因项目评价范围植被以农业、人工林等栽培植物为主，不属生物多样性敏感区域，只要做好施工期和运营期防护措施，因项目实施引起大规模生物入侵的可能性较小。

4.2.8.3 项目对陆生野生脊椎动物的影响评价

1、生境影响分析及预测

项目风电机主要分布在山顶，占地面积较小，占地植被类型主要为人工林。项目大部分进场道路路段从平地丘陵区域，沿村庄、现有道路旁布线，该区域多为人工林生境和农田生境，此类生境比例较大，而这两类生境质量一般，植物物种较为单一，进场道路建设对该类生境影响较小。人工林生境和农田生境受人类活动干扰较为频繁，其内分布的野生动物种类和数量有限，影响较小。项目对灌丛生境的占用面积较小，因此项目的建设对该灌丛生境等野生动物分布较为集中的生境影响较小，对动物和植物的影响在可控范围内。评价范围各类生境影响情况见下表：

表 4.2-13 评价范围各类生境影响情况

生境 类型	物种情况	生境面积影响	影响 方式	可逆性	生境质量 影响程度
天然林	分布有爬行类、鸟类、哺乳类等野生动物。以爬行类、鸟类较为常见，常见的有珠颈斑鸠、大嘴乌鸦、大山雀、变色树蜥等，哺乳类基本上为小型动物，较为少见	由于占地区主要为动物觅食地，但占地面积较小，评价范围内无动物集中栖息地分布，且生境质量较好的阔叶林占用有限，因此对该类生境影响不大	不占用	/	影响较小
灌草丛	分布有爬行类、鸟类、哺乳类等野生动物。以鸟类较为常见，如白头鹎、白喉红臀鹎、褐翅鸦鹃、画眉等	占用面积较小，且所占比例较小，占地区无动物集中栖息地，占用类型生境质量一般	永久占地、临时占地	永久占地生境丧失不可逆，临时占地可以得到恢复	影响较小

生境类型	物种情况	生境面积影响	影响方式	可逆性	生境质量影响程度
人工林	常见的有白头鹎、大山雀、白喉红臀鹎等鸟类，凤头鹰、蛇雕等猛禽也偶有出现	评价范围该生境类型主要为马尾松和桉树等林地，物种结构单一，地区无动物集中栖息地	永久占地、临时占地	永久占地生境丧失不可逆，临时占地可以得到恢复	影响较小
农田	常见的动物有黑眶蟾蜍、泽陆蛙、花狭口蛙、家燕、金腰燕、白腰文鸟、白鹡鸰等，赤腹鹰、红隼和褐家鼠等	该类生境人为干扰强烈，物种结构单一，占地区无动物集中栖息地	不占用	/	基本无影响
居民区	主要为啮齿类为主，偶有部分鸟类分布，如麻雀、长尾缝叶莺、白头鹎	该类生境主要为啮齿类，有部分鸟类活动，占地区无动物集中栖息地	不占用	/	基本无影响

2、对陆生脊椎动物影响分析

(1) 对一般野生动物资源的影响

风电工程运行时，主要噪声源来自风机转动时产生的噪声。根据表 4.2-6 预测结果，距离风机 450m 外的噪声值低于《声环境质量标准》（GB 3096-2008）夜间 1 类标准。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。

评价区两栖动物主要栖息在沿线溪流、农田、库塘中。项目运营期，沿线受施工影响的两栖类生境会渐渐恢复，大多数受影响的物种仍可回到原来区域继续生存、繁衍。道路改建运营期对沿线分布两栖类野生动物的主要不利影响为阻隔影响。

评价范围内哺乳类保护动物主要分布于沿线山地山脊区域，拟建风机点施工总体对哺乳类保护动物没有直接影响。但改建道路将带来大量的人流和物流，项目沿线人为活动的强度和密度明显增加，局部路段施工可能会对附近哺乳类保护动物产生一定干扰。施工期的主要影响是施工爆破声可能对其产生的惊吓、干扰，但随着项目施工，它们会离开施工路段，就近寻找栖息场所。进场道路的建设对沿线区域哺乳类动物的主要不利影响为阻隔影响。

(2) 对鸟类的影响

①对鸟类栖息地影响

项目沿线区域处于人类的长期开发利用下，线位经过区域为人为活动频繁的农业和林业生产区。本项目拟占用林地分布的鸟类为当地常见的小型鸟类，不涉及保护类鸟类的栖息、繁殖等重要生境。自然森林特别是阔叶林是保护类鸟类主要的栖息、繁

殖和觅食场所。本项目不占用自然森林，自然森林在评价范围呈斑块状分布，分布的鸟类主要有鹃形目、雀形目、鸮形目、啄木鸟目等鸟类，其中雀形目鸟类为优势。项目不占用自然森林，占地类型多为人工林，主要为风机的建设，风机实际占地面积小。人类活动强度和频度提高，原来一些不易到达的地方（如山岭上部、山脊山顶）可达性增加，以及施工区排放的废水、废气和废渣造成局部周边环境污染等，都降低了原来的鸟类栖息地质量，使鸟类活动受到影响，可能造成该施工区部分鸟类种群数量下降。施工噪声（包括施工机械、车辆及施工人员的噪声）干扰，会导致鸟类的避退和迁移，使得项目范围内鸟类种类和数量减少、分布发生变化。

拟建项目占用灌草丛生境以斑块或点状分布为主，多分布在居民区附近和山顶高海拔区域，野生动物种类较少，拟建项目临时占地涉及少量次生性灌草丛，涉及一定适宜生境的占用，可能会对活动于此的陆禽鸟类产生一定的影响，项目占用面积较小，实际影响不大。

农田在评价范围主要分布于山间谷地以及缓坡。栖息于农田鸟类以雀形目最多。由于此类生境分布较多，项目实施对栖息于农田的鸟类影响较小。

综合上述，评价范围主要为农业生产和人类活动频繁区，不属保护动物主要分布区或频繁活动区，项目永久或临时性带状占用一定数量的鸟类一般生境，不涉及保护鸟类的主要栖息、繁殖、觅食等重要生境占用。施工期，施工人员和车辆往来，爆破以及其他污染物排放对沿线鸟类的生境会产生一定的干扰，原栖息或活动于项目施工区域及附近周边区域的鸟类会暂时避开在该区域觅食活动。且施工期可能导致的偷猎。由于可达性增加，以及施工人员的进入和分散活动，有可能发生对鸟类进行捕猎。对这种影响，虽说是可控的，但一定要落实严格的管控措施。

②阻隔影响分析

本项目风机塔占地分散，两风机塔间最近距离约 400m，施工方法为间断性的，单个风机塔的施工时间短、点分散，施工人员少，故项目建设对鸟类影响范围不大且影响时间较短，对鸟类不会造成大的影响。当施工结束后，对鸟类的影响也会随之结束。风电场内修建的施工道路，主要是通向风机塔的，由于单塔施工安装工程量很小，因此道路使用率较低，对鸟类的惊扰也较小，对大部分种鸟类影响较小。

③对鸟类迁徙影响

项目建设对候鸟的影响：评价范围内候鸟（夏候鸟、冬候鸟、旅鸟）26 种，其中夏候鸟 11 种、冬候鸟 12 种、旅鸟 3 种。在阴天和雾天夜间，鸟类在迁徙过程中常表

现出较强的趋光性，通过调查，本风电场场址及其周边区域无明显集群迁徙的候鸟，也无明显迁徙通道，但每年迁徙季节仍有一些迁徙鸟类路过。如果在鸟类迁徙季节里夜间施工的话，夜间施工的照明光源可能对候鸟造成一定的伤害并干扰鸟类的迁徙飞行。但如能采取严格控制鸟类迁徙季节的夜间施工时间的措施，则可以有效减缓这种影响。

从宏观尺度和中观尺度上看，项目位于候鸟的迁徙路线上；在微观尺度上，拟建风电场项目不在候鸟主要的迁徙通道。评价范围的鸟类组成以留鸟为主，栖息地主体是人工杉木林，调查区范围内无候鸟聚集的繁殖地、停歇地或越冬地，不是候鸟的主要迁徙地。项目风电机组拟建设在丘陵的山顶及山脊线上，而且风机间比较分散，可在一定程度上降低与迁徙鸟类发生冲突的机会，减少对候鸟的影响。且从地形地貌上看，未发现有“坳口”等容易导致鸟类低飞发生鸟撞的地形。通过调查及访问当地居民得知，项目区域周围无“打鸟坳”。根据实地调查和历史资料，距离风电场最近的候鸟迁徙通道重要地点是滚贝老山一九万大山一线上的滚贝乡土地坳，其位于风电场的南部，直线距离达 70km，故影响小。

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，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概率，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。

鸟类在迁徙过程中必须中途停歇，通常停歇 1 天至数天不等，通过在停歇地休息和觅食，得到休整和补充能量，以便更好地继续飞行。候鸟的中途停歇对完成整个迁徙过程至关重要，近年来已成为鸟类迁徙研究领域中的热点。中途停歇的候鸟对停歇地的情况和风险了解不如留鸟，风机运行对停歇候鸟的觅食活动的不利影响显然比对留鸟的影响大，不但压缩了这些鸟类的觅食空间，而且其活动时有可能与风机叶片或架空的集电线路发生碰撞。但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，为了最大限度减小光源对鸟类迁徙的影响，风力发电机组内应不设置固定的照明，不安装红色闪光灯，仅在升压站内设置照明，不使用钠蒸气灯，采用一般的碘钨灯进行照明。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《国家电投集团广西兴安风电有限公司风电场工程跟踪性鸟类专题调查报告》（2017 年 10 月）成果，国家电投集团广西兴安风电有限公司兴安风电场工程厂址区域内有明显集群迁徙的候鸟，且迁徙通道明显并相对固定。国家电投集团广西兴安风电有限公司兴安风电场工程厂址区域内有明显集群迁徙的候鸟，且迁徙通道明显并相对固定。迁徙通道主要涉及严关一期、西坑、平岭、殿堂、源江和石板岭（在建）等六个风电场，每年春季 3 月底~5 月初，秋季 9 月-10 月当遇到大雾等强对流天气时，会有一定概率在上述风电场发生鸟类撞机事件。广西师范大学生命科学学院于 2017 年 9 月第 3 次对国家电投集团广西兴安风电有限公司风电场已运行的风机调查期间，在鸟类迁徙通道上随机抽样调查 54 台风机，发现的鸟撞风机死亡现象的有 5 台风机。

类比国家电投集团广西兴安风电有限公司风电场工程跟踪性鸟类专题调查报告结果，兴安县风电群组风机密度高，东西跨度大（约 17km），且场址区域内有明显集群迁徙的候鸟，迁徙通道明显并相对固定，调查期间发现鸟撞风机死亡现象的风机比重很低；本风电场风机组都拟建设在山顶和山脊上而非半山腰或拗口处，而且风机之间留有较宽的距离；根据区域已有调查成果及本次实地调查，本风电场场址周边未发现有候鸟的集中栖息地、觅食地和繁殖地，实际调查过程中也并未发现大量候鸟在风场内栖息、停歇；场址范围内未发现明显集群迁徙的候鸟，迁徙鸟类种群密度不大。每年在鸟类 4~5 月份迁徙季节和夜间，当地风速都较大，不易形成有雾天气，而在鸟类 9~10 月份迁徙季节则避开了雨雾高峰期，在一定程度上降低迁徙鸟类与风电设施发生撞击的概率，同时工程也采取必要的防护措施以降低鸟类物理撞击的概率。而且项目区迁徙鸟类少，种群数量不大，未见有集群迁徙的候鸟，工程运行对迁徙鸟类的影响有限。

根据项目周边已建三江独峒风电场未发现有鸟类撞击风机的情况，尤其是重点关注的迁徙鸟类，未在本次调查中发现有大规模鸟类迁徙现象，更未在风机周边发现有鸟类活动。说明，该区域不属于鸟类重点迁徙通道，风机场未对该区域分布的留鸟和零星迁徙的候鸟产生直接伤害，工程整体上对鸟类影响较小。

综上所述，本风电场风机组都拟建设在山顶和山脊上而非半山腰或拗口处，而且风机之间留有较宽的距离；根据区域已有调查成果及本次实地调查，本风电场场址周边未发现有候鸟的集中栖息地、觅食地和繁殖地，实际调查过程中也并未发现大量候鸟在风场内栖息、停歇；每年在鸟类 4~5 月份迁徙季节和夜间，当地风速都较大，不

易形成有雾天气，而在鸟类 9~10 月份迁徙季节则避开了雨雾高峰期，在一定程度上降低迁徙鸟类与风电设施发生撞击的概率，同时工程也采取必要的防护措施以降低鸟类物理撞击的概率。而且项目区迁徙鸟类少，大多为鹃形目和雀形目鸟类，种群数量不大，未见有集群迁徙的候鸟，工程运行对迁徙鸟类的影响有限。

为了客观评价风机对候鸟造成的实际影响，建议在本风电场建设期间和风电场建成后 5 年内，工程需要对本区域候鸟迁徙情况进行持续跟踪观察，并将调查报告报当地环保局备案。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。风电场内设立野生动物救护站，配备基本救护材料和药品，如若发现受伤鸟类经简单处理后及时送往三江侗族自治县林业局野生动物保护站进行救护。

④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。但对于风机有规律地运行，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。

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

对飞机场的研究表明，一些鸟类在 50dB(A)噪声影响下开始受到抑制，但经过一段时间适应后，部分鸟类可以适应 60dB(A)甚至更高的噪声。有比较强适应能力的有莺科、鹡鸰科、燕科鸟类以及部分鹭科鸟类。

本工程风机产生的噪声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。

④风机对鸟类活动的影响

运行期风机运行时存在鸟类飞行过程中途经风机，被风机高转速的扇叶击打造成的伤亡可能，将直接影响鸟类在风电场范围内的栖息和觅食。因此，风机叶片转动的速率

是对鸟类最直接、最重要的影响。

鸟类与风机发生撞击而造成死亡通常并不是直接与风机直接碰撞，而是在鸟类飞行过程中途经风机，被风机高转速的扇叶击打造成的伤亡，与风机转速相关。当风机转速较大时，鸟类碰撞风机的频率会上升，当鸟类群体飞行经过风机时，鸟类碰撞风机的频率也会上升。撞击概率随时间、光线、天气等不同而不同。如，夜间飞行的鸟类的撞击率比白天高；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，以避开风机分布区。风机运转时，类似一个大型的驱鸟装置，对鸟类造成驱逐效应，而风力发电设备运行的噪声也会有惊扰效应。鸟类选择趋避，丧失该栖息地。但鸟类的适应性较高，当风电场运营一段时间后，鸟类发现风机运转规律和逐渐适应风机运转噪声后，这种影响将减弱。

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、变化不大的环境。夏候鸟由于居留的时间较长，也会产生一些类似的习惯性，只是它们在初到、未适应之前较易受到不利影响。冬候鸟等迁徙鸟类则不然，由于只是路过或者仅作短暂停歇，它们对新建的风机设施没有足够的适应时间。因此，风机对留鸟、夏候鸟等当地繁殖鸟的影响较小，主要影响冬候鸟等迁徙候鸟。

⑤区域风电场叠加影响分析

项目所在区域已竣工运行的风电场共有 6 个，分别为三江独峒风电场、协合八江风电场、红岩山风电场、高定风电场、高培风电场、八吉风电场。以上风电场与本项目的最近距离分别为 17.3km、32.16km、29.74km、29.5km、32.72km、29.00km

随着风电场集群化发展，多个项目在空间上的集中布局对迁徙鸟类产生的叠加影响，在一定程度上增加了候鸟迁徙避让的难度。首先，水平高度重叠显著增加碰撞风险，迁徙鸟类主要飞行高度集中在 50-500 米，与风电机组 80-150 米的叶片扫略区高度重叠。其次，区域性环境改变形成叠加干扰，风电场集群导致栖息地破碎化面积扩大，同时产生的次声波和电磁辐射可能扰乱鸟类导航定位机制。第三，密集机组形成的立体屏障效应迫使候鸟群体改变迁徙路径，显著增加能量消耗。建议建立跨区域累积效应评估机制，通过机组高度差异化布局、迁徙季动态停机等措施实现立体防控。

本次拟建风电场与周边几个风电场的距离大多超过 29km 以上，仅三江独峒风电场距离 17.3km，风电场直接为候鸟留下了较大宽度的迁飞空间，其风电场的叠加效应较小。

4.2.8.4 项目对重要物种的影响

1、对陆生重要植物的影响分析

(1) 重点保护野生植物

评价范围内分布国家二级重点野生保护植物 2 种，分别为金毛狗、福建观音座莲，均不在占地区，对位于项目外 50m 范围外采取原地保护；位于项目 10-50m 范围内采取挂牌保护，位于项目外 10m 范围内采取挂牌并设置围栏的保护措施，采取措施后，项目建设对其影响不大。以上保护物种位于项目 200m 外范围，均采取原地保护措施。

另外，在调查过程中可能遗漏，项目施工清表前，需要组织进行详细调查，若在项目区发现保护植物，需要优先考虑线路避让，线路无法避让者征得林业主管部门的同意后，移栽至相应区域（如可移栽附近相同生境）。

(2) 特有植物

中国特有植物 32 种，分别为深山含笑、短序润楠、中华复叶耳蕨、南五味子、川桂、广东山胡椒、香粉叶、网脉山龙眼、尖叶川杨桐、尖叶毛柃、锦香草、岭南山竹子、翻白叶树、藤黄檀、屏边蚊母树、亮叶桦、甜楮、钩锥、多脉青冈、广东冬青、黄毛櫟木、江南越橘、网脉酸藤子、陀螺果、广东木瓜红、密花山矾、醉鱼草、短序荚蒾、南方荚蒾、多花黄精、粉背菝葜、毛萼等。目前这些中国特有植物在国内分布较广，整体上在野外居群较为稳定，数量较多，在评价范围也均具有较为稳定的种群。

2、对陆生重要动物的影响分析

项目评价范围内野生动物种类种群数量较少，主要分布在山丘谷地及山丘下部人为干扰较小的密灌和林地中。经实地调查和查阅相关研究资料，项目区域野生动物资源主要为啮齿目、雀形目、有鳞目、无尾目等种类。评价范围内发现国家一级保护动物 1 种，为黄胸鹀；国家二级保护动物 20 种，分别为虎纹蛙、白鹇、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、黑翅鸢、凤头蜂鹰、黑冠鹃隼、蛇雕、凤头鹰、雀鹰、赤腹鹰、灰脸鵟鹰、黑鸢、普通鵟、领角鸮、红角鸮、领鸮、斑头鸮、红隼、画眉；自治区级野生重点保护动物 41 种，分别为黑眶蟾蜍、斑腿泛树蛙、变色树蜥、黑眉锦蛇、灰胸竹鸡、环颈雉、大杜鹃、白胸苦恶鸟、白喉斑秧鸡、黑水鸡、绿鹭、池鹭、三宝鸟、蓝翡翠、大拟啄木鸟、蓝喉拟啄木鸟、赤红山椒鸟、发冠卷尾、黑卷尾、棕背伯劳、红尾伯劳、喜鹊、红嘴蓝鹊、灰树鹊、大嘴乌鸦、大山雀、长尾缝叶莺、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、绿翅短脚鹎、黄腰柳莺、黄眉柳莺、华南斑胸钩嘴鹎、棕颈钩嘴鹎、白颊噪鹛、黑脸噪鹛、八哥、乌鸫、黄鼬、华南兔。列入《中国生物多样性红色名录》（2020）易危

以上等级物种有 3 种。其中濒危（EN）动物 1 种，即虎纹蛙；易危（VU）动物 2 种，分别为棘胸蛙、黑眉锦蛇。特有种为 2 种，为灰胸竹鸡、蹼趾壁虎。

在国家重点保护野生动物中以鸟类居多，主要由善于飞行的猛禽和灌草丛活动的鸟类组成。项目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：

褐翅鸦鹃为国家二级重点保护动物。褐翅鸦鹃为当地留鸟，喜单只在地面活动，善于奔走而拙于飞行，广泛分布于林缘灌木丛和灌草丛。项目建设将会破坏其原有生境，根据文献法并结合实地调查发现，褐翅鸦鹃的栖息生境较广，适应能力极强，常见于广西各地，可通过主动迁移适应受项目建设改变的生境，以应对栖息地变化。

鹰形目和隼形目猛禽均为国家二级重点保护动物。鹰形目猛禽栖于乔木林，多于林缘活动。项目建设将会改变一定范围内的乔木林面积，影响猛禽的栖息地。猛禽大多单独活动，且飞行能力强，可通过主动迁移规避建设带来的干扰。

画眉等雀形目鸟类画眉，国家二级重点保护动物画眉为当地留鸟，善鸣唱且叫声婉转动听，分布于各种次生林、灌丛。调查区域中，画眉是常见种。分布于各种次生林、灌丛，项目建设将会破坏一定的灌木草丛，缩减画眉的栖息地，可能影响其繁衍。但项目区域周边同质生境面积较大，画眉可通过主动迁移至适宜的生境生存，以规避建设带来的影响。

评价范围重点保护两栖类动物有黑眶蟾蜍、斑腿树蛙、虎纹蛙，主要栖息于农田，项目占地不涉及农田，项目的建设对两栖类重点保护动物的影响较小。

评价范围重点保护爬行类动物有变色树蜥、黑眉锦蛇，其主要栖息于评价范围的旱地和灌草丛，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。

评价范围重点保护的哺乳类动物有黄鼬和华南兔，主要分布于沿线山地山脊区域，项目建设产生的主要影响是施工爆破声可能对其产生的惊吓、干扰，但随着项目施工，它们会离开施工路段，就近寻找栖息场所。进场道路的建设对沿线区域哺乳类动物的主要不利影响为阻隔影响。

4.2.8.5 场内道路对生态系统的影响

在风电场建设过程中，临时运输道路需要穿越复杂地形，其建设过程及后续使用将对当地生态环境造成一定影响。

根据现场调查，道路经过区域主要为林地区域，道路施工需要清理地表植被层，导致植物群落遭到破坏。同时，机械压实作用会改变土壤结构，导致土壤孔隙度降低、透水性减弱，加剧水土流失风险，在降水充沛地区可能引发泥石流等次生灾害。其次，道路阻隔导致生境破碎化效应。临时道路将连续的自然生境切割为孤立斑块，形成物理屏障阻断野生动物迁徙路线。施工车辆噪音还会改变周边动物的昼夜活动规律，尤其对处于繁殖期的种群造成显著干扰。

建议采取"避让-修复-补偿"的递进式策略：优先利用现有道路网络，临时道路路宽采用最小宽度设计；施工期间实施表土剥离保护，后期进行客土回填和原生植被恢复；项目建成后，建立生态监测机制，降低场内道路对生态系统的影响。

4.2.8.6 对土地利用的影响分析

本项目建设将会占用土地，占用土地类型主要为林地，主要为风机基础占地、进场道路等基础建设用地，这些设施对土地的占用是永久性的，在一定程度上影响到地表植被生长，从而使这些土地失去原有的生物生产功能和生态功能，土地利用类型转变。除永久占地外，弃渣场、升压站、道路工程区等会临时占用土地，将对局部农用地和林地产生暂时性影响，但施工结束后，一般 1~2 年内基本可恢复原有土地利用功能。因此，本项目施工期对土地利用功能影响不大。

在施工期间暂时改变了临时占地原有土地利用功能，施工完毕后，可通过拆除临时设施、平整土地，均可恢复到原来土地使用功能水平，因此临时占地不会对评价范围的土地利用性质和功能、土壤的理化性质、土地利用格局造成显著影响。而永久占地把原有土地利用功能改变为建设用地，但由于占地面积较少，占地类型在区域内有较多分布，不会对评价范围的土地利用格局造成显著影响。

4.2.8.7 对生态公益林的影响分析

项目评价范围内分布有国家二级公益林 12.85hm²。项目不占用公益林，不会影响公益林的完整性和植被连续性，不会损害其主导生态功能的持续发挥，对公益林整体生态服务能力影响不大。

4.2.8.8 对生态系统的影响分析

1、对区域生态系统分析

项目评价范围生态系统类型均非特有，项目建设不会造成某一生态系统类型的消失，项目建设占用森林生态系统比例较小，项目建设不会导致原有植被涵养水源和生物多样性保持等生态功能的丧失，对区域生态功能发挥影响较小。综上，项目建设对区域生态系统类型和功能影响较小。

2、生物量损失分析

项目建设需占用原有植被，导致植被生物量损失，由于临时占地损失生物量可以通过生态恢复基本上得到补偿，本评价只估算永久占地生物量损失量。拟建风电场永久占地面积源自项目工可资料，单位面积生物量来源于评价范围主要植被类型生物量调查结果；经计算，项目永久占地区生物量损失 135.46t。详见下表：

表 4.2-14 生物量损失表

植被类型（群系）	平均生物量	项目永久占地面积（hm ² ）	生物损失量（t）	评价范围生物量	损失比例（%）
藜蒴锥+锥栗+短序润楠	97.63			43506.42	
五节芒+白茅+金茅草丛	7.32	0.24	1.76	3.16	55.76
毛竹林	42.62			20806.08	
杉木林	70.74	1.89	133.70	104407.33	0.13
马尾松林	72.36			1991.97	
油茶林	44.37			4041.61	
茶园	26.42			901.33	
水稻	7.65			325.08	
合计		2.13	135.46	175982.98	0.08

项目区水热配置较好，自然环境稳定，适合植物的生长。永久占地可以通过绿化得到一定的补偿，临时占地是临时性的，占用后经植被恢复可以得到很大程度的补偿。

3、项目建设对区域生态安全的影响

（1）水土流失

项目建设对区域生态安全的影响主要表现为水土流失。评价范围属中亚热带温暖湿润的季风区，为亚热带季风湿润气候。由于该项目建设过程中破坏了原地貌状态，植被受到破坏，易诱发水土流失。在项目的施工期应重点防治水土流失，采取必要的工程防护措施、植物防护措施和临时防护措施，构成行之有效的防治体系，抑制新增水土流失的发生和发展。

（2）外来入侵物种

项目建设会形成裸地为外来物种提供了适宜的生长环境，如不及时绿化，裸地将成为外来物种入侵的理想场所，可能导致局部区域形成单一优势植物群落，对本地物

种造成不利影响。在项目建设过程中，应重视鬼针草、小蓬草和钻叶紫菀的蔓延趋势，并采取有针对性的措施来预防外来物种的进一步扩大分布范围，以减轻生物入侵的影响。如果发现蔓延趋势，应及时寻求专业人员的帮助和处理，以避免外来入侵物种扩散。

4.2.8.9 运营期景观影响分析

（1）风电场施工对周边景观的影响

风电场施工建设过程中，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最大的山脊地带，在风力最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景观主要以林地为主。项目施工期将不可避免地影响风电场周边区域景观的整体性。因此，其建设过程中，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“最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。

（2）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，与周边景观形成鲜明的反差；从景观协调角度而言，在原来森林等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、项目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。

4.2.8.10 生态影响评价结论

本工程建设不涉及自然保护区、风景名胜区和森林公园等生态敏感区域，也无特别敏感或脆弱的生态系统。据调查，评价范围内分布有 20 种国家二级重点保护野生动物，其中 19 种鸟类，1 种两栖类动物。本工程的建设，特别是场内道路的建设对植被及生态环境的扰动较大。但本工程受影响的植被为工程区域的常见类型，无特别敏感或脆弱的生态系统，后期通过合理的水土保持及生态补偿等措施后，施工迹地能得到较好和较快的恢复，将有效的补偿损失的生态效益。

本工程建设将扰动评价范围鸟类生境，鉴于留鸟对人类活动的适应性，工程建设不会造成其种群数量和结构的明显变化；本风电场无明显集群迁徙的候鸟，也无明显迁徙通道，每年仅有零星一些迁徙鸟类经过或作短暂停歇，风电场的建设对候鸟的影响较小。风电场开发可能造成候鸟撞机风险、障碍物效应等，如发现风机运行严重影响到候鸟的生存，则在候鸟迁徙季节（每年的 4 月、5 月、9 月和 10 月）采取局部风机停运等运行调整措施。总体上，工程建设造成的生态影响是可接受的。

5 环境风险分析

5.1 环境风险调查

5.1.1 建设项目风险源调查

环境风险源指“存在物质或能量意外释放，并可能产生环境危害的源”。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，本项目环境风险调查主要包括项目涉及的危险物质数量和分布情况、项目生产工艺特点。

（1）风险物质数量及分布情况

本项目运营期所涉及的风险物质包括六氟化硫（SF₆）、变压器油、风机润滑油和液压油，以及废铅蓄电池、风机废油液、废含油抹布等危险废物。各类风险物质的数量及分布情况详见下表：

表 5.1-1 本项目风险物质基本情况调查一览表

序号	风险物质名称		存在位置	最大存在量	用途
1	六氟化硫（SF ₆ ）		升压站室外高压断路器	0.02t	灭弧
			升压站辅助用房	1t	
2	主变变压器油		升压站主变压器	25t	冷却
3	箱变变压器油		风机箱式变压器	32t	冷却
4	风机润滑油和液压油		油品库	0.54t	润滑、刹车、偏航系统
5	危险废物	废铅蓄电池	危险废物暂存间	1.5t	/
6		风机废油液		0.042t	
7		废含油抹布		少量	
8	箱变变压器油（事故）			15	箱变事故排油

①六氟化硫（SF₆）

六氟化硫（SF₆）具有优异的绝缘性能和灭弧能力，以及无毒无害、不易燃等特性，主要存在于升压站高压断路器以及升压站辅助用房内，用于绝缘或灭弧。六氟化硫（SF₆）理化性质和危险性概述见下表：

表 5.1-2 六氟化硫理化性质一览表

标识	中文名：六氟化硫			英文名：Sulfur hexafluoride		
理化性质	外观与性状	无色气体、稍有甜味				
	临界温度	45.5℃	临界压力	3759kPa	蒸汽压	1250kPa（0℃）
	密度	6.52kg/m³（0℃、101.325kPa）		溶解性	微溶于水	
稳定性和反应性	稳定性	稳定		避免接触条件	高热、火种	
危险性	危险性类别	GB 2.2 类 不燃气体				

概述	健康危害	纯品基本无毒。但产品中如混杂低氟化硫、氟化氢特别是十氟化硫时，则毒性增强。因为 SF ₆ 密度是空气的 5.1 倍，一旦发生泄漏，泄漏气体将在低洼处沉积，将空气中的氧气排出，人员在此环境中可能有窒息危险。
	环境危害	温室效应。在 1997 年防止全球变暖的京都议定书中，将包括 SF ₆ 气体在内的 6 种气体列为温室效应气体，它们对温室效应的影响依次为 CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O、PFC、HFC、SF ₆ 。
	燃爆危险	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

②油类物质

本项目涉及的油类物质包括变压器油、润滑油和液压油等，理化性质和危险性概述见下表：

表 5.1-3 油类物质理化性质一览表

理化性质	外观与性状	油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味		
	分子量	230~500	相对密度（水=1）	<1
	溶解性	不溶于水		
燃烧爆炸 危险性	燃烧性	可燃	闪点	76℃
	引燃温度	248℃	危险特性	遇明火、高热可燃
	稳定性	稳定	燃烧产物	一氧化碳/二氧化碳
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入。急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎有资料报道，接触石油润滑油类的工人，有致癌的病例报告。		

③危险废物

项目运营期产生的危险废物主要为废铅蓄电池、废变压器油、风机废油液、废含油抹布，各类危险废物的危废类别及危险特性见下表。

表 5.1-4 本项目危险废物处置类别及危险特性

序号	危险废物名称	废物类别	危险特征
1	废铅蓄电池	HW31 含铅废物	废铅蓄电池由多种化学物质组成，包括铅、铅酸、硫酸、聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯等。 铅是主要成分之一，是一种重金属，具有毒性。如果铅进入人体，会对神经系统、肝脏、肾脏等器官造成损害；进入环境，会对环境造成污染，影响土壤和水质。 铅酸是一种强酸，具有腐蚀性，对人体和环境具有危害作用。铅酸会产生有害气体，如二氧化硫和氯气，会对人体呼吸系统造成损害。 聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯等塑料是废铅蓄电池的另一个主要成分，这些塑料不易降解，会对环境造成污染。
2	风机废油液	HW08 废矿物油与含矿物油废物	废机油是一种含有大量杂质的危险废物，由机械设备的摩擦磨损、泄漏和维护等产生。废机油中含有大量的重金属、多环芳烃和有害物质，对人体和环境危害较大。废机油进入人体会导致血液贫血，血小板减少等，还会有头晕，恶心，食欲不振，乏力等症状。

序号	危险废物名称	废物类别	危险特征
3	废含油抹布	HW49 其他废物	废含油抹布及手套中所含化学物质的种类和浓度不同，它们的对环境和人体的危害也就不同。一些废含油抹布及手套中含有重金属或有机物质等有害物质，如果随意丢弃或不正确处理，可能会污染土壤、水源或空气，对人体健康造成潜在威胁。

(2) 生产工艺

本项目为风电场工程，不涉及危险生产工艺。

5.1.2 环境敏感目标调查

经现场调查，本项目占地范围（包括永久占地和临时占地）均不涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区域，也不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等重要生态敏感区。

(1) 饮用水源地保护区

本项目环境评价范围内无集中饮用水水源地保护区分布，建设场地周边最近水源地为高基瑶族乡拿郎冲水源地，位于项目场区东北面，与项目的距离约为 2km。

(2) 生态保护红线

本项目不占用生态保护红线，但评价范围内，S18、S19 机位之间的新建道路西侧约 26m，S14 机位西侧 26m，D2 机位南部的新建道路西侧 45m 涉及桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，评价范围内的生态红线面积为 56.06hm²。

5.2 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），建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级，建设项目环境风险潜势与环境风险评价工作等级的对应关系见下表。

表 5.2-1 评价工作等级划分

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、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。				

建设项目环境风险潜势是根据项目涉及的物质及工艺系统危险性（P）和所在地的环境敏感性（E）进行确定的。其中，危险物质及工艺系统危险性（P）的分级与“危险物质数量与临界量比值（Q）”、“行业及生产工艺（M）”有关。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 C，危险物质数量与临界量比值（Q）

的计算方法如下：

当只涉及 1 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，则按以下公式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：

$q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——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 $Q \geq 100$ 。

项目所涉及的风险物质包括六氟化硫（SF₆）、主变变压器油、风机箱变变压器油、风机润滑油和液压油，以及废铅蓄电池、风机废油液、废含油抹布等危险废物。本项目 Q 值计算表见下表：

表 5.2-2 项目 Q 值计算表

序号	风险物质名称	CAS 号	存在位置	最大存在量 q _n (t)	临界值 Q _n (t)	Q 值
1	六氟化硫	2551-62-4	室外高压断路器	0.02	200	0.0001
			升压站辅助用房	1	200	0.0050
2	变压器油	/	升压站主变压器	25	2500	0.0100
		/	风机箱式变压器	32	2500	0.0128
3	风机润滑油和液压油	/	油品库	0.54	2500	0.0002
4	废铅蓄电池	/	危险废物暂存间	1.5	/	/
5	风机废油液			0.042	2500	0.00002
6	废含油抹布	/		少量	/	/
7	箱变变压器油（事故）			15	2500	0.0060
合计						0.03412

由上表可知，本项目 Q 值=0.03412， $Q < 1$ 。故本项目环境风险潜势为 I，环境风险的评价工作等级为简单分析。

5.3 环境风险识别

5.3.1 物质危险性识别

本项目运营期所涉及的风险物质包括六氟化硫（SF₆）、变压器油、风机润滑油和液压油，以及废铅蓄电池、风机废油液、废含油抹布等危险废物。各类风险物质的危险特征见下表：

表 5.3-1 本项目风险物质的危险特征

序号	风险物质名称	状态	危险性类别	危险特征
1	六氟化硫	气态	GB 2.2 类 不燃气体	明火、遇热、振动易爆炸
2	变压器油	液态	/	遇明火高热、可燃
3	风机润滑油和液压油	液态	/	遇明火高热、可燃
4	废铅蓄电池	固态	危险废物	具体见表 5.1-4
5	风机废油液	液态		
6	废含油抹布	固态		

5.3.2 生产系统危险性识别

根据项目物料性质及风险源调查，本项目营运过程潜在的环境风险主要是风险物质在运输、存放、处理处置设施运行、环保设施运行过程中的泄漏，分属于生产、贮运、环保等系统。

(1) 升压站室外高压断路器、升压站辅助用房

六氟化硫存在于升压站室外高压断路器、升压站辅助用房内，用于绝缘或灭弧。六氟化硫为温室效应气体，我国电力行业对六氟化硫(SF₆)电气设备运行有明确规定，要求其气体年泄漏率不得超过 1%，但由于本项目六氟化硫的使用量较小，气体泄漏不会导致区域温室效应明显加剧。

(2) 升压站主变压器、风机箱式变压器

为了绝缘和冷却的需要，变压器外壳内装有大量变压器油，一般只有发生事故时才会排油。根据变压器的结构特点，箱式变压器储油部分密闭性良好，且每台箱变箱体下方配设有 1 个 2m³ 的地埋式箱变事故油池，箱变发生事故时最大排油体积约 1.45m³/次，集油坑足以容纳风机箱变变压器油的一次泄漏量，因此风机箱变出现变压器油泄漏至外环境的可能性较小；升压站主变压器事故排油发生废油外溢，遇火源易引发火灾事故，对周边居民点环境空气质量产生一定的影响。

(3) 油品库

升压站在辅助用房内设置了 1 座油品库，用于存放风机维修和保养使用的润滑油和液压油。油品库内存放的油类物质发生事故泄漏，若未采取任何防护措施，地面漫流的泄漏油品下渗可能会对周边的土壤及地下水造成污染。

(4) 危险废物暂存间

升压站在生活楼南面设置 1 座危险废物暂存间，用于临时储存项目运行过程中产生的危险废物（主要包括：废铅蓄电池、风机废油液、废含油抹布等）以及箱变事故

排放的变压器油。危险废物若未得到妥善地收集和存储，发生事故泄漏后可能会污染周边的土壤及地下水。

(5) 危险物质的运输

据了解，本项目涉及危险物质的运输：①风机润滑油和液压油由厂家提供，定期采用专用密闭罐车运输至升压站的油品库，每年运输 1 次。若发现风机缺油，则利用封闭车辆将密闭小油罐通过场内道路运送至缺油风机处。②升压站危险废物暂存间内储存的危险废物均委托有相关资质的单位清运处置。

油类物质为项目运输的主要危险物质，危险物质的运输过程中可能因为工作人员的违规操作、运输车辆故障、恶劣的天气条件和道路状况等不良因素而发生事故泄漏，从而污染周边土壤、地表水及地下水。

(6) 临时弃渣场、弃土场

项目建设过程中，暴雨及洪水来临之际因挡墙不稳定等因素，而发生临时弃渣场、弃土场滑坡形成泥石流，对周边设施及道路等造成破坏，还会压覆周边植被，堵塞下游冲沟，造成水土流失，对生态环境造成一定的不利影响。

(7) 重大危险源辨识

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），采用定性或定量分析方法筛选确定重大风险源。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），“长期或短期生产、加工、运输、使用或贮存危险物质，且危险物质的数量等于或超过临界量的功能单元”定为危险化学品重大危险源。

根据表 5.2-2，本项目不存在危险物质的数量等于或超过临界量的功能单元，因此本项目不存在重大危险源。

5.3.3 环境风险类型及危害分析

本项目环境风险类型主要为危险物质泄漏、火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。本项目可能发生的环境风险事故见下表：

表 5.3-2 本项目可能发生的环境风险事故汇总表

突发事故	风险类型	触发因素	危险物质的环境影响途径
危险物质 泄漏	① 高压断路器或升压站辅助用房六氟化硫泄漏； ② 升压站主变压器、风机箱式变压器的变压器油泄漏； ③ 油品库内风机润滑油和液压油泄漏；	① 设备故障、老化； ② 油品库、危废暂存间防渗层破裂引发泄漏； ③ 操作不当、监管不到位引发泄漏； ④ 工作人员的违规操作、运输车	① 泄漏气体直接进入大气； ② 泄漏物料污染周边土壤地表水和地下水。

突发事件	风险类型	触发因素	危险物质的环境影响途径
	④危险废物暂存间危险废物泄漏； ⑤危险物质运输过程中泄漏。	辆故障、恶劣的天气条件和道路状况等不良因素导致危险物质在运输过程中发生泄漏。	
火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放	①油类物质泄漏，遇明火引发火灾； ②消防废水污染外环境。	油类物质泄漏，且周边存在火源或者高温设备	①火灾中物质的不完全燃烧产生 CO，污染大气环境； ②消防废水未得到及时收集，进入站场雨水管网，最终排入站场周边自然冲沟。
土方滑坡	临时弃渣场、弃土场发生滑坡	①暴雨、洪水等自然灾害； ②挡墙不稳定	压覆周边植被，堵塞下游冲沟，造成水土流失，破坏生态环境

5.3.4 环境风险识别结果

经识别分析，项目风险单元主要为变压器、油品库、危废暂存间，危险物质运输车辆。项目风险识别结果见下表：

表 5.3-3 项目风险识别结果一览表

风险单元	风险源	主要风险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
附属用房	六氟化硫钢瓶	六氟化硫	泄漏	大气环境	周边环境空气
主变压器	高压断路器	六氟化硫	泄漏	大气环境	周边环境空气
风机	主变压器（外壳）	变压器油	①泄漏； ②火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放	①泄漏物质/渗滤液地面漫流→通过未采取防渗措施的地面→下渗污染土壤、地下水； ②产生火灾→物质不完全燃烧→产生 CO 污染大气环境； ③消防废水→雨水管线→站场周边自然冲沟。	周边环境空气、土壤环境、地下水环境
油品库	箱式变压器	变压器油			
危废暂存间	油桶	润滑油和液压油			
危险物质运输	危废收集桶、收集袋等容器	危险废物			
危险物质运输	运输车辆	油类物质、危险废物		①泄漏物质/渗滤液地面漫流→通过未采取防渗措施的地面→下渗污染土壤、地下水；②产生火灾→物质不完全燃烧→产生 CO 污染大气环境； ③消防废水→周边自然冲沟。	周边环境空气、土壤环境、地表水及地下水环境
临时堆土场、弃渣场	临时堆土场、弃渣场	渣土	滑坡	压覆周边植被，堵塞下游冲沟，造成水土流失，破坏生态环境	周边生态环境

5.4 环境风险分析及相关防范措施

5.4.1 施工期环境风险分析及相关防范措施

5.4.1.1 临时弃渣场、弃土场滑坡风险分析

临时弃渣场、弃土场滑坡多发生在暴雨及洪水来临之际，由于挡墙不稳定等因素可能溃坝形成泥石流，对周边设施及道路等造成破坏，还会压覆周边植被，堵塞下游

冲沟，造成水土流失，对生态环境造成一定的不利影响。

本项目临时堆土场、弃渣场的选址不占用基本农田、生态公益林、森林公园、自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区等，周围没有集中居民区、学校、医院等环境敏感目标；不在易滑坡、泥石流地区，避开了地下暗河、溶洞等碳酸盐岩强烈溶蚀区域，下游没有集中居民点及重要设施。本项目临时堆土场、弃渣场规模不大，且选址避开了居民点、重要设施和保护区等敏感区域。施工遵循“先挡（排）后弃”的原则，即在沟谷地形上游或外围修建浆砌片石截排水设施、下游出口砌筑浆砌石挡渣墙，防止弃渣、弃土过程中因无防护措施造成水土流失。因此，正常情况下，在落实项目水土保持方案所提出的挡护、排水和绿化恢复等措施后，项目弃渣场、弃土场发生滑坡的可能性不大，对周边生态环境造成破坏的可能性较小。

5.4.1.2 森林火灾环境风险分析

施工期进山施工物资及人员增多，使得人为因素导致火灾的风险增大。森林火灾是危害森林的大敌，一场火灾在旦夕之间就能把大片森林化为灰烬，其对森林资源和森林生态系统的危害是毁灭性的。由于森林被毁，林地失去覆盖，引起水土流失加剧，陆生动物的生境被破坏，甚至生存受到直接威胁。拟建项目工程区及周边森林植被较好，一旦发生火灾，对生态环境的影响尤为显著，森林火灾还会危害施工人员机械设施安全，造成较大的经济损失；为扑救森林火灾，势必耗费大量人力物力。引起森林火灾有三个因素：可燃物、氧气和火源，在森林里可燃物和氧气是随时具备的，造成森林火灾的重要原因是火源，发生森林火灾的火源可分为自然火源和人为火源两类，其中主要是人为火源，据统计，因人为火源引起的森林火灾占 99%，施工人员擅自生火、乱扔烟头等行为均可能引发森林火灾。

施工单位应加强施工人员培训，树立环境保护意识和森林火灾风险防范意识，禁止施工人员擅自生火、乱扔烟头等可能引发森林火灾行为。

5.4.1.3 临近生态保护红线施工路段风险分析

项目的临时用地、永久用地均不占用生态红线。但评价范围内，S18、S19 机位之间的新建道路西侧约 26m，S14 机位西侧 26m，D2 机位南部的新建道路西侧 45m 涉及桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，评价范围内的生态红线面积为 56.06hm²。项目施工过程中破坏了水土保持设施和地表植被，使自然状况下的土体稳定平衡和土壤结构遭到破坏，土体疏松，土壤可蚀性增加，导致水土流失加剧，可能会对生态保护红线内的植被产生一定的影响。

本项目施工区已尽量避开了生长良好、水源涵养功能较高的植被生长区，占地区植被大多以人工林林缘为主，且项目占地面积小，对水源涵养功能高的植被区域影响较小。另外施工期间尽量减少填挖路段，严格按照施工工艺施工，严格落实水保、环保措施，总体上项目施工对生态保护红线影响不大。

5.4.2 运营期环境风险分析及相关防范措施

本项目运营期可能产生的环境风险事故有 SF₆、事故变压油的泄漏、废箱变压器油泄漏、变压器油、危险物质运输泄露、危险废物泄露等。其环境风险及防范措施如下：

5.4.2.1 六氟化硫泄漏风险分析及防范措施

（1）环境风险分析

SF₆ 气体具有优异的绝缘性能和灭弧能力，具有无毒无害、不易燃等特性，在我国中高压、超高压等各电压等级电气设备的应用已相当普遍，尤其是城市电网建设，为了节约土地资源，大量安装 SF₆ 全封闭组合电器（GIS），把母线、隔离开关、电流互感器、电压互感器、断路器、接地开关和高压套管等全部封闭在一个接地的金属外壳中的若干个气隔内，气隔内充以一定压力的 SF₆，用以绝缘或灭弧。SF₆ 的理化性质详见表 5.1-3。

目前，我国针对六氟化硫泄漏事故已具有完备而灵敏的监控手段，在设备制造中和现场安装后，必须进行六氟化硫气体检漏，利用灵敏度极高的定性或定量检测仪检测有无泄漏。升压站运行时，对电气设备中的六氟化硫气体有压力表计、氧量仪、六氟化硫气体泄漏报警仪等装置进行监视，每日至少巡视一次。六氟化硫设备设有排风装置，可使泄漏的六氟化硫气体迅速排放，不易聚集。本项目升压站内应制定完善的应急措施，配备充足合格的防毒面具、防护手套、防护服等劳动保护用品，在出现六氟化硫泄漏时及时采取有效措施。综上所述，高压断路器的六氟化硫泄漏对周边环境的影响不大。

根据电力行业相关规定，SF₆ 设备解体或检修时，有严格的操作程序，使用过的 SF₆ 气体要进行回收，不得向大气中直接排放。SF₆ 气体用专门的设备回收，以液态形式储存在储气罐或钢瓶中，经过净化和再生处理，可再充入设备中使用。我国电力部门于 2007 年在多个省网公司开展 SF₆ 回收、再利用工作，相应的处理技术和管理机制日趋成熟。电力行业有比较完善的 SF₆ 风险防范措施，升压站 SF₆ 环境风险很小。

（2）防范措施

①用过的电气设备解体时应先检测气体再拆解，防止有害分解物质的危害，拆解现场应强制通风。

②密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。外泄的六氟化硫可能在通风不良处沉积造成局部缺氧；在封闭或狭小空间工作，现场必须有人监护并定时通风，操作人员必须佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。

③远离易燃、可燃物。避免与氧化剂接触。防止气体泄漏到工作场所空气中。

④配备泄漏应急处理设备。

⑤远离火种、热源，库温不宜超过 30℃。

⑥配备 SF₆ 气体回收充放装置，以及一些常规检修器具和堵漏密封备件，应对 SF₆ 污染事故，存储用的钢瓶应符合国家相关标准。应急救援物资应存放在升压站内指定位置，便于救援。

5.4.2.2 变压器油风险分析及防范措施

（1）环境风险分析

1) 主变压器油

变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，一般只有发生事故时才会排油。变压器油是天然石油中经过蒸馏、精炼而获得的一种矿物油，是石油中的润滑油馏分经酸碱精制处理得到纯净稳定、黏度小、绝缘性好、冷却性好的液体天然碳氢化合物的混合物，俗称方棚油，浅黄色透明液体，相对密度 0.895。凝固点 < -45℃。主要由三种烃类组成，主要成分为环烷烃（约占 80%），其他的为芳香烃和烷烃。

随着技术的进步和管理的科学化，升压站变压器发生故障的可能性越来越小（全国每年发生的概率不到 1%），在采取严格管理措施的情况下，即使发生事故也能得到及时处理，对环境的影响很小。

本工程在升压站内设置一个事故油池，有效容积为 35m³，主变压器内变压器油约 20t，变压器油常温下密度约 0.895t/m³，考虑变压器油全部泄漏的最不利情形，则变压器油泄漏量约 27.93m³，站场事故油池足以容纳主变压器油的一次泄漏量。升压站四周设置封闭围墙，事故油池有耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层，地面无裂隙，能保证将事故废油控制在升压站场内。

2) 箱式变压器油

每台风机配套安装一台箱变，箱变发生事故最大排油的体积约 1.45m³/次，建设单

位在每台箱变的箱体下方配设有 1 个 2m^3 的地理式箱变事故油池，足以容纳风机箱变变压器油的最大一次泄漏量。当箱变发生油泄漏时，废油流入箱变事故油池内，建设单位将池内泄漏废油吸运至升压站的危废暂存间内进行存放，后期委托有相关资质的单位进行回收处置，因此风机箱变出现变压器油泄漏至外环境的可能性较小。

若主变压器油排油发生废油外溢，遇火源易引发火灾事故，会对周边环境空气质量产生一定的影响。由于事故油池废油及其挥发的蒸汽本身属于低毒类物质，正常情况下不会对附近工作人员的生命安全产生毒害作用。废油外溢遇明火发生火灾事故后，会对下风向的环境空气会造成一定的影响，事故发生后到结束前这一时段内污染程度最大，但在事故结束后短时间内这种环境风险影响可基本消除。

升压站运行期有严格的检修操作规程，同时主变都配备有油压监控设备和主变保护装置，在发生事故排油时会发出警告声，通知站内值守人员及时进行应急处理；根据以往风电场升压站和广西区内 220kV 变电站主变运行管理的经验，主变发生事故排油的情况极少出现，在配备建设有事故油池时发生废油渗漏事故概率非常小，因此在做好严格的监控、防范措施的前提下，升压站主变油品泄漏造成环境污染的风险极小。

（2）防范措施

①主变压器底部设有贮油坑（ 5m^3 ），贮油坑的四周设挡油坎，坑底设有排油管，能将主变事故排油排至事故油池中。当主变压器发生事故排油时，含油废水最终汇入事故油池，交由有危险废物处置资质的单位回收处置，并严格执行《危险废物转移管理办法》（2021 年），按规定进行分类管理、存放、运输和处理处置。

②本工程升压站四周设置封闭围墙，站内事故油池有效容积为 35m^3 ，能保证事故排油不外排；而且事故油池不与雨水系统相通，不会对周边水环境产生不良影响。升压站事故油池有耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层，地面无裂隙；设施底部必须高于地下水最高水位。同时加强升压站场地内用油管理，制定环境风险防范措施和应急预案，严防升压站漏油事故影响区域水体。

③站区设置监控系统，本站设一套遥视系统，对站内的电气设备及运行环境进行图像监视，并能向各级调度传送遥信、遥测、遥控、遥调等信息。因此，可及时发现問題，避免事故发生，并按相关规定建立了事故应急预案。

5.4.2.3 风机维修与运行期风机润滑油、液压油风险分析及防护措施

（1）环境风险分析

风机运行期维修和保养使用的润滑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、主轴承润滑脂、液压油等，每台风机润滑油、液压油用量分别约为 15kg/a、25kg/a，用量较少。

风机润滑油、液压油统一储存于升压站内油品库，油品库地面进行硬化处理，并在油品库四周设置截排水沟，截排水沟采取防渗处理。因此，风机润滑油若发生泄漏不会渗入地下，亦不会污染周边水体。同时，本工程风机润滑油的临时储存量较小，风电设备检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，由其将维修产生的废旧机油（废润滑油、废液压油等）由专用容器收集后，暂存在升压站危废暂存间中，及时交由有危险废物处置资质的单位进行处置，存在的环境风险也较小。

（2）防范措施

①运营期维护人员对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象；

②风机齿轮箱配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，能防止润滑油漏油、废液压油跑冒滴漏，从而减少了风机维修与运营期润滑油、液压油对环境的影响；

③风电机组为密闭系统，运营期正常运转时无废旧机油（含废润滑油、废液压油等）产生。工程检修委托有资质的电力运行维护专业公司进行，检修期间产生的少量废旧机油（主要滴落在风机塔筒内）由其收集带走并负责交由有危险废弃物处置资质的单位进行处置；

④风电场野外环境无法满足箱式变压器开箱维修环境，因此若巡检发现箱式变压器故障时，由变压器厂家上门整机运走返厂修理，禁止废油在风电场区域内长期贮存；

⑤危险废物的容器和包装以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志；必须按照国家有关规定申报登记；

⑥危险废物应存放于专门的收集容器，设置在升压站已建危险废物暂存间，避免与其他废旧物资混杂存放。各种危险废物应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）贮存，且在厂区内的贮存时间不得超过 6 个月。

⑦风电场内道路沿线设置警示牌，警示牌应设置紧急报警电话一览表，注明风电场管理部门、公安消防、生态环境部门的电话号码，一旦发生事故，驾驶员及工作人员等可汇报风电场管理部门、公安、生态环境等有关部门。

5.4.2.4 油品和危险废物运输风险分析及防范措施

(1) 环境风险

油品、危废运输在道路发生泄漏或者火灾爆炸时，火灾产生的大量烟、气、粒子，以及燃烧完全及不完全产物，会对周边环境造成不利影响，并危害人体健康；消防废水成分复杂，主要有生物药剂、金属物质、燃烧产物以及灭火泡沫和其他阻燃剂化学品，它们的生态毒性都很高，对周边地表水体造成不同程度的影响。风机机油统一储存于升压站内油品库，更换的废机油短暂存放在升压站内的危废暂存间。风机运行期间，一般情况下 4~5 年才会更换一次机油，频率极低。本工程运营期运输过程严格执行风险防范措施和应急预案，可有效防止风险事故的发生和降低风险事故的危害。

(2) 防范措施

①运输由专业危险品运输单位负责，不可超压超量运输，运输按规定路线行驶，GPS 定位。夏季应避免中午运输，防止日光暴晒。油品运输罐车应有良好的接地装置，防止静电电荷聚集引发事故。

②运输严格按照《危险化学品安全管理条例》和《工作场所安全使用化学品规定》等法规的相应规定。

③运输罐车应符合原国家劳动总局颁发的《气瓶安全监察规程》和《压力容器安全监察规程》等有关规定。装运油品的车辆，必须符合中华人民共和国交通运输部制订的《危险货物运输规则》。

④严格按照制定的运输路线进行运输。

⑤加强运输人员教育，使之明确危险品运输安全的重要性。

⑥供方保证选用有运输资质的专业运输队伍运输油品，不超载，不超速行驶，不疲劳驾驶，运输过程中遵守国家相关法规。

危险废物须交由具备相应危险货物运输资质的单位承运危险废物，装载危险废物时，核实承运人、运输工具及收运人员是否具有相应经营范围的有效危险货物运输许可证件，以及待转移的危险废物识别标志中的相关信息与危险废物转移联单是否相符。

通过采取以上防范措施后，油品、危废运输发生泄漏事故概率极小。

5.4.2.5 危险废物贮存风险分析及防范措施

(1) 环境风险

升压站内设置了一座危险废物暂存间，占地面积约 31.39m²，用于存放废铅蓄电池、风机废油液、废含油抹布等危险废物。运营期，各类危险废物分类收集，并用密

闭容器储存好。升压站危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求设置，危废暂存间进行严格防渗处理，并采取防风、防雨、防晒和防止危险物流失、扬散等措施，危废暂存间内出现危险废物泄漏的可能性较小。若由于工作人员操作不当或是容器老化破损等原因而出现危险废物泄漏时，危废暂存间四周设有截流沟，能将泄漏污染物控制在暂存间内，危废暂存间及截流沟采取防渗处理，泄漏污染物不会对区域土壤及地下水环境造成污染。危废暂存间严禁烟火，发生火灾事故的可能性较小。

（2）防范措施

项目危险废物暂存场所应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，规范建设和维护使用，做到防雨、防风、防晒、防渗漏。具体要求如下：

①贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

②贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

③贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙角、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板 and 墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

④贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少1m厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。

⑤同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

⑥贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

⑦贮存设施或场所、容器和包装物应按HJ1276要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。

⑧贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

5.4.2.6 废旧蓄电池处置风险影响分析及防范措施

（1）环境风险

蓄电池作为直流电源设备在升压站、风机 35kV 变电箱安全运行中起着重要的作用，为断路器分、合闸及二次回路中的继电保护、仪表和事故照明等提供能源。升压站、35kV 变电箱蓄电池主要采用铅蓄电池，使用寿命较长，可达 5-8 年。废旧蓄电池更换下来后主要由厂家或有资质的收集处理单位回收，不在现场进行拆散、破碎、砸碎，因此不会对周边环境造成影响。

（2）防范措施

变电站废旧蓄电池更换下来后，主要由厂家或有资质的收集处理单位回收，不在现场进行拆解处理，不会对周边环境造成影响；事故排油进入事故油池后委托有资质的收集处理单位处置。

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的规定，本工程中危险废物的收集、运输、转移及储存应满足以下要求：①危险废物必须装入符合标准的容器内；②装危险废物的容器内必须保留足够的空间，容器顶部与危废表面之间保留 100mm 以上的空间；③盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）附录 A 所示的标签；④危险废物贮存库房不得接收未粘贴上述规定的标签或标签填写不规范的危险废物；⑤必须做好危险废物记录，记录上须注明名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称，危险废物的记录和货单应继续保留三年；⑥危险废物还应按《危险废物转移管理办法》（2022 年）进行运输和处理处置在转移危险废物前，建设单位须按照规定报批危险废物转移计划；经批准后，应当申领联单，并在危险废物转移前三日内报告当地环境主管部门，并同时预期到达时间报告接受地环境主管部门。⑦联单保存期限为五年。

本工程升压站采用阀控式密封铅蓄电池。按照《废铅酸蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2009）及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求设置危废暂存间对退役的蓄电池进行临时贮存，同时对暂存间采取防雨淋、防渗、防火以及防盗等相应工程措施，防止意外事故和环境污染，并设置危险废物标志。

5.4.2.7 磷酸铁锂电池爆炸风险分析及防范措施

（1）磷酸铁锂电池爆炸风险分析

本工程储能系统采用磷酸铁锂电池，磷酸铁锂电池工作温度范围宽广（-20℃～

+75℃)，电热峰值可达 350℃~500℃，高温性能好；电池循环寿命达到 2000 次以上，分解温度约在 600℃，具有良好的安全性，因此正常使用时磷酸铁锂电池的安全性较高，不会出现爆炸起火。

若电池发生短路，或受到严重的过充、过放等损害，或者电池制造过程中存在缺陷，可能引发电解液泄漏，甚至爆炸或火灾，产生的大量烟、气、粒子，及燃烧完全和不完全产物，以及消防废水，会对周围环境造成不同程度的影响。但这些可通过采购优质的电池设备、配置较先进的电池管理系统、严格按照规范进行操作和维护，可确保电池安全运行。本工程磷酸铁锂电池采用密闭集装箱布置，电池电解液若发生泄漏，不会进入外界，会残留在集装箱内，环境风险相对较小。

（2）防范措施

①泄漏风险防范措施

A、磷酸铁锂电池布置在集装箱式电池舱内，可有效避免电解液泄漏至外环境。

B、定期对储能电池进行检查，倘若发生损坏，则要对它进行检修或更换。

C、做好集装箱式电池舱的检查，定期检查集装箱是否有裂纹等情况，发现及时修复。

D、电解液小量泄漏：用惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入专用容器中。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容，并用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。收集的废液采用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，交由有危险废物处置资质的单位进行处置。

②火灾爆炸防范措施

A、全站设置一套储能电池管理系统，能够实现对储能集装箱的全面控制与保护，可以采集集装箱内辅助设备工作状态，如烟雾传感器、温度传感器、湿度传感器等安全设备，形成电气联锁，一旦检测到故障，将启动声光报警通过远程通信的方式通知站内工作人员，同时，切断正在运行的储能设备。

B、电池系统采用分舱设计，可降低保护区域内可燃物容量，有效阻隔火灾蔓延速率，提高灭火保护的能力。

C、电池系统的防爆设计应包含可燃气体探测系统和事故通风系统。当电池舱内的可燃气体达到一定浓度时，启动事故通风系统将电池舱内的可燃蒸汽排出，使得电池舱内的可燃蒸汽浓度不超过最低爆炸限值，从而达到主动防爆的要求。

D、电池系统的气体灭火系统应根据《气体灭火系统设计规范》（GB50370-2019）

及《电化学储能电站安全规程》（GB/T42288-2022）设计，采用模组级全氟己酮气体灭火+水消防灭火的方式。电池舱内预留喷头和喷淋管道，在电池舱外底部预留喷淋管道接口，接口与电站消防供水设施相连。

E、火灾自动探测报警及消防控制系统采用集中报警工作方式，储能火灾报警系统能够独立于升压站消防报警系统工作，并可通过干节点或 CAN 通信等方式将火灾报警动作和故障信号接入升压站综合自动化监控系统和消防主机。

火灾报警系统和视频监控系统设置联动。当发生火灾的时候，视频能切换到着火的区域监视。火灾报警系统预留至计算机监控系统接口。视频监控信息通过视频交换机接入升压站安防监控系统后台，视频监控系统录像信息由升压站视频监控系统硬盘存储。

③消防废水的处理措施

储能电池或电器设备发生火灾爆炸时，储能电池采用全淹没的灭火方式，在每个储能舱放置 1 套无管网的柜式全氟己酮灭火系统，全氟己酮气体灭火主要针对舱内的电气火灾，当相关探测器探测到有电气火灾的产生，则自动启动全氟己酮灭火系统进行喷放灭火。此外，电池舱外配备泡沫灭火器和沙土进行灭火。若电池舱发生火灾，舱内灭火系统第一时间进行灭火，可保证电池舱的完好。舱外发生火灾的可能性较小。

根据消防设计，本工程储能区电池集装箱区域设置室外消防栓系统，室外消防用水量为 20L/s，火灾延续时间按最大 3h 考虑，则一次最大消防用水量为 216m³。消防废水产生量按 80%计算，则废水产生量为 172.8m³。由于消防水可能含有油类污染物、电解液等，本工程在储能区配一个不锈钢一体式成品消防水箱，有效容积为 216m³，用于收集储能区水消防灭火后产生的消防废水。待火灾扑灭后，委托有资质的单位抽走外运处理。

5.4.3 风机火灾事故

随着全国乃至全球风电行业的快速发展，近年来，风机起火事件频见报端。2018 年火灾占全球风机事故的 14.86%。从绝大部分风电机组烧毁事故来看，大都是由于雷击、电器、线路起火，或机组在运行过程中，由旋转部件损坏而造成剧烈摩擦发热产生的火灾。根据已知实际发生的风电机组火灾事故进行统计与总结，造成风电机组火灾的原因主要有十种，可分为非人为因素和人为因素区别分析。

（1）非人为因素

①发电机电缆与接线盒原因：风力发电机定转子出口电缆在相间或单相对地绝缘能力降低或短路的情况下放电引燃电缆。此外，部分风机设计的机舱内加热器距离发电机出口电缆较近，机舱加热器保护失灵等使得加热器持续工作易引燃电缆。部分风机由于设计或出厂质量等原因，接线盒端子排间隙较小，方形螺丝垫片易发生尖端放电。

②发电机轴承过热：发电机轴承自动注油系统故障（如发电机加脂机损坏或油路堵塞），润滑油脂劣化、轴承摩擦大的情况下，导致轴承过热，引燃附近易燃物，如油污、遗落布条等。另外，发电机轴承冷却风扇不工作也会导致轴承温度过高。

③刹车系统形成高温：在机组报安全链故障或人为手动紧急停机的情况下，机组会紧急停机，此时刹车瞬间投入，如机组在高速运转，刹车片和高速旋转的刹车盘之间摩擦产生大量火花，可能引燃周围易燃物。另外，在沿海地区，台风期间如风机没有正常切出停机，叶片没有处于顺桨状态而在 30m/s 以上风速仍然受力，也会导致刹车盘发热严重。

④雷击：雷击是引发风机发生火灾的重要原因之一。虽然风电机组都配备了从叶尖-轮毂-机舱-塔筒-基础的避雷系统，但一旦避雷设施维护不当，70 米以上高空中的风机遭受雷击并发生火灾的风险就大大提高。进入夏季 5-8 月期间，雷雨日增加，由于机组长时间处于振动状态或日常检查不到位，可能出现接地系统导通不良，或者遭遇超强雷电超出风电防雷设计标准等情况时，就会造成雷电无法顺利导入大地，局部连接点过热放电引起机组火灾。按照目前风电设备的发展趋势，为了进一步开发中低速风区，风电机组在向高塔筒和长叶片的方向发展，而高塔筒和长叶片使得风机遭受雷击的可能性进一步增大。

⑤发电机绕组短路：由于发电机绕组加热装置出现故障或控制回路出现异常，会持续对绕组进行加热，导致绕组绝缘老化引起短路。

⑥控制柜、变频柜短路：风机控制柜和变频柜等盘柜内各电源、控制回路接线端子松动造成接触不良或短路，将会同时引发火花。电弧放电温度将会达到 2000°C-3000°C，极其容易引发火灾。

（2）人为因素

①维护工作质量。根据以上分析，风机内部尤其是机舱内部空间狭窄且火灾隐患多，维护工作质量的高低对隐患因素有一定影响。如维护后对漏油油污、酒精、抹布、指条、手套等物品的清理至关重要。如维护人员进行日常维护、定期检修、卫生打

扫等工作时违反规定在机舱内抽烟，易引发火灾。

②工器具使用不当。工作人员在使用电焊机、电动扳手等大功率电动工器具时，随意接入电源或者防护措施不当，造成线路过热引发火灾，电焊机火花引燃周围易燃物等。

③管理不当。设备厂家为保证机组可利用率而掩盖部分问题故障，如屏蔽安全链告警信息，为此国内已发生过数起风机火灾事故。设备保护定值设置不当也会导致事故。风机设备保护定值与电网设备（如机组变）保护定值由不同部门出具，风电场管理人员如没有认真审核，箱变低压侧断路器自动跳闸功能形同虚设也会导致火灾事故发生和蔓延。

（3）风险防范措施

①压实安全生产责任，有效运作安全生产体系。认真履行法律法规和政策文件要求，根据风电安全生产特点，理顺安全生产管理体系，健全全员安全生产责任制度，逐级压实安全生产主体责任，真正把责任层层落实到岗位、到一线，做到“事事有人问、处处有人管”，避免责任盲区。

②健全双重预防机制，防范化解安全事故风险。健全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，要切实增强风险意识，强化危险源辨识，机制化、常态化地开展风险隐患排查治理，要着力提升员工风险管控和隐患治理能力，解决“辨识不出、整治不了”等突出问题，保证能够及时发现并消除事故隐患。要对风力发电机组火灾、倒塌、轮毂（桨叶）脱落、超速、全场停电、网络攻击等风险进行全面辨识评估，要制定排查清单和标准要求，对易发生故障的变频器、避雷器、变压器、发电机、变桨系统、制动系统、润滑系统、逻辑保护等关键设备、关键部位、薄弱环节进行全面梳理排查；要坚持“隐患就是事故”的原则，对存在的风险隐患要认真落实预防控制措施，实行清单化闭环管理，强化风险隐患全过程管控。

③加强风机运行维护工作，夯实安全生产基础。加强安全生产管理制度和安全、运行、检修等规程的编制和修订工作，规范安全生产管理，按有关规程要求规范风机运行、维护、检修及试验监测等各项工作。要加强对风机运行状态和重要参数的监控，规范运行操作，确保“第一时间发现异常，第一时间精准判断，第一时间正确处理”。要修编完善设备设施巡检检查标准、定期工作标准，并保证认真落实执行。要加强监测设备轴承、发电机、齿轮箱及机舱内温度，定期探测电气设备设施本体及电缆连接点等部位温度，严格控制油系统加热温度，防范高温引发火灾。

④完善安全技术措施，加强技术监督管理。加强技术管理，认真落实《防止电力生产重大事故二十五项重点要求》等强制性条款、标准规范要求，研究制定并认真落实防范火灾、倒塔、超速等事故安全技术措施。加强安全防护技术及装备应用，完善风机机舱内和箱变的消防及监控设施，对易燃、故障易发设备及部位加强保护和监视。加强防雷技术管理，做好箱变、集控站、升压站等区域的防污闪和电气设备定期试验工作，防止雷电和电气绝缘短路引起火灾事件。要健全技术监督体系，完善技术监督标准，加强绝缘、振动、金属、化学、热工、继电保护、调度自动化、电能质量、网络安全等专业技术监督工作，及时掌握设备健康状态，防止发生设备事故。要加强设备可靠性管理，建立可靠性管理工作机制，落实可靠性管理岗位责任，准确、及时、完整报送信息。

⑤落实风险控制措施，强化作业安全管控。要严格执行管理制度，确保将管理要求落实到一线实际工作，坚决防止制度“空转”“虚转”，加强作业风险辨识和分级管控，做到“不辨识、不作业，不管控、不作业”，认真落实风险控制措施，严格检修作业安全操作规程，杜绝冒险作业、野蛮作业和违章作业。加强检修施工作业安全技术交底，要使作业人员清楚知晓危险因素、防范措施以及应急处置措施，加强安全监护和监督检查，特别做好安全风险较高的高处作业、电气作业、吊装作业、动火作业、有限空间等作业项目安全管控。

5.5 环境风险应急预案

据了解，本项目尚未编制企业突发环境风险应急预案，建议建设单位尽快开展应急预案的编制工作。结合项目特点及同类风电场项目应急预案，本项目应急预案可参考以下内容进行编制，并以最终备案的应急预案为准。

5.5.1 应急预案内容

本工程可能发生的环境风险事故为： SF_6 泄漏事故、变压器事故排油泄漏事故、风机维修与运行期润滑油的滴漏跑冒，储能磷酸铁锂电池泄漏和爆炸，以及油品、危废运输在场内道路发生泄漏。发生 SF_6 泄漏事故，可能会危及人身健康；主变压器事故排油泄漏事故，风机维修与运行期润滑油的滴漏跑冒，以及油品、危废运输在场内道路发生泄漏可能会对周围水环境产生影响；储能磷酸铁锂电池泄漏和爆炸可能会对周围大气、水环境产生影响。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《突发环境事件应急管理办法》中应急预案要求，本项目应急预案内容具体见下表：

表 5.5-1 突发环境风险事故应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：变压器、油品库、危险废物暂存间、危险物质运输车辆
2	应急组织机构、人员	升压站内运行维护人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通信方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急防护措施、清除泄漏措施和器材	严格规定事故现场、邻近区域、控制防火区域设置控制和清除污染措施及相应设备的数量、使用方法、使用人员
8	人员救助及疏散组织计划	事故现场、受事故影响的区域人员救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场、受影响范围内的善后处理、恢复措施，邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	事故恢复措施	制定有关的环境恢复措施（包括生态环境、土壤、水体等），组织专业人员对事故后的环境变化进行监测，对事故应急措施的环境可行性进行后影响评价
11	应急培训及巡视计划	应急计划制定后，定期安排有关人员进行培训与演练，定期安排人员对风险源进行巡视

5.5.2 应急组织机构及职责分工

升压站站长是突发环境事件上报主要负责人，当升压站出现突发环境事件时，升压站运行值班人员应立即报告站长，站长了解情况后，立即组织站内人员采取相应的应对措施，并立即上报上级分管领导。

5.5.3 应急物资保障

升压站须具备应急救援保障设备及器材，包括防护服、消防水泵、各式灭火器材、氧气呼吸器、担架、防爆手电、对讲机、手提式扬声器、警戒围绳以及吸油毡等吸油物资，由运行维护人员负责储备、保管和维护。

除此之外，升压站还应配备一些常规检修器具及堵漏密封备件等，以便检测及排除事故时使用。如应对油污染事故，应配备一些溢油防治设备，如围油栏，吸油毡和收油机。此外储存临时漏油的一些容器。应对六氟化硫泄漏事故，站内需配备泄漏应急处理设备及排风装置，存储用的钢瓶应符合国家相关标准。

5.5.4 预案分级及响应处理方案

本项目事故发生概率低，预案为一级预案，即发生的事故对周边地区影响较小，只要启动此预案即能利用本单位应急救援力量制止事故。

5.5.4.1 预案响应措施及程序

(1) 站长是突发环境事件上报主要负责人，当出现突发环境事件时，升压站运行值班人员应立即报告站长，站长了解情况后，立即组织站内抢险、救援人员赶赴事故现场，采取相应的应对措施，并立即上报上级分管领导；上级分管领导根据事态发展、可能造成的后果对事件作出判断，及时与当地市、县政府相关部门（如消防、公安、环保、救护、抢险等）联系，迅速取得援助。

(2) 在事故抢险、救援人员到达现场前，现场人员在保证自身安全的同时，应尽可能采取应急措施，并及时设立隔离区。

(3) 在接到事故报警后，相关部门应尽快安排各种专业组（如消防、环保、检修等）在最短时间内赶赴现场，按照事故应急措施，各司其职，力争使各种损失降低到最小程度。

5.5.5 突发环境风险事故应急处置措施

(1) 六氟化硫泄漏事故应急处置措施

①抢险人员（进入事故现场）一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴过滤式防毒面具（半面罩）或自给式呼吸器。

②中毒急救：应迅速将中毒者转移到脱离现场的空气新鲜处，保持呼吸道畅通。呼吸困难时给予输氧，呼吸及心跳停止的，应立即进行人工呼吸和心脏复苏按摩，并立即就医。

③环境处理：建议应急人员戴防尘口罩，除堵漏外，泄漏气体经过专门的六氟化硫气体回收充放装置收集后，以液态形式储存在储气罐或钢瓶中，经过净化和再生处理，可再充入设备中使用。

(3) 储能区电池泄漏应急处置

①电解液小量泄漏时，用惰性材料吸收，也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入专用容器中。大量泄漏时，在站内构筑围堤或挖坑收容，并用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。收集的废液采用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，交由有危险废物处置资质的单位进行处置。

②建立完善的消防设施，配备灭火器、消防沙土、消防水带等消防物资，用于扑灭初期火灾及小型火灾。

③如果泄漏引发火灾，应立即启动火灾爆炸应急预案，按照紧急事故汇报程序报

告上级管理部门，同时立即向当地政府汇报，请求消防、医疗部门援助。在消防队伍到来前组织现场消防力量进行灭火自救，同时配合上级消防部门实施火场灭火方案。

④发生储能电池火灾爆炸事故时，应迅速撤离泄漏污染区的人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入，切断火源。应急处理人员佩戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服，切断泄漏源，防止进入下水道、排水沟等限制性空间。

⑤加强现场人员的个人防护，如有人员受伤或中毒，应立即联系专业医疗机构进行抢救。

⑥当火灾失控时，应协助当地政府部门疏散周边群众，重点是升压站周边 500m 范围内的居民。

⑦灭火完毕，立即清理火灾现场。

⑧制定应急预案，在当地环保部门备案，并按照应急预案的要求进行定期演练，确保一旦发生泄漏等意外事故，可第一时间安全、有效地采取针对性措施进行处置。

(3) 油料泄漏事故应急处置措施

废变压器油、风机废油液等油类物质为本项目危险废物中的主要风险物质，当以上危险废物在贮存、运输过程发生事故泄漏时，应立即采取以下应急处置措施：

①发生变压器油泄漏事故时，首先应找到油污源头，如变压器本体、油池漏油，能在源头找到原因的应立即进行堵截和收集。

②发生风机维修与运行期润滑润滑油、废液压油跑冒滴漏时，检修委托有资质的电力运行维护专业公司进行处置，废旧机油（含废润滑油、废液压油，维修时主要滴落在风机塔筒内）的产生量较少，交由有资质的危险废弃物处置单位进行处置。

③油品运输泄漏时，立即组织应急抢险队伍，携带围油栏、吸油毡、抽油泵、铁锹等抢险设施，立即赶赴事故现场进行抢险处置。

④油品泄漏后受重力和地形的控制，会流向低洼地带、冲沟。为防止泄漏油品的污染进一步扩大，首要应急措施是回收泄漏的油品。如果油品泄漏较少时，可用吸油毡吸附地表面上的油品，吸油毡吸满油后，将其打捞并装入专门的容器内；如果泄漏油品较多时，可顺着油品流向在汇水处或低洼处开挖集油坑，为减少油品渗入土壤中，在集油坑内铺设防油塑料布，并利用抽油泵将集油坑内油品回收至收油桶内。

⑤为防止泄漏油品沿着地势进入下游环境，可在事故泄漏现场下游冲沟布放围油栏，如果泄漏流量大应设置多道围油栏，尽量减少泄漏油品污染下游环境。

⑥发现事故的同时，及时通知有资质的油回收处理部门，及时到场回收漏油、油

污吸附物及含油废水等；向当地政府和公安消防、环保等部门汇报事故情况和处置情况。

⑦抢修结束后，对污染区域进行治理，将污染物清理干净，按相关规定处置污染物，对饮用水水源地水质进行跟踪监测，并对现场进行恢复，将现场恢复情况报告当地环保部门，由其组织专业人员进行评估。

5.6 小结

本项目评价重点为预测和防护事故引起的对厂界外人群的伤害和环境质量的恶化影响。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009），项目无重大危险源。经分析，本项目可能发生的环境风险事故为：SF₆泄漏事故、变压器事故排油泄漏事故、风机维修与运行期润滑油的滴漏跑冒以及磷酸铁锂电池泄漏事故，可能会对周围环境产生影响。采取一定的防范措施，可以使事故发生的概率降低，减少损失，因此采取切实可行的防范措施和建立有效的风险应急预案是降低风险和减轻风险后果的有效途径。

根据以上评价分析，通过采取以上各项风险防范措施及应急救援措施，可降低各种事故的发生，降低对周围环境的不利影响，环境风险在可接受范围内。

表 5.6-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	三江古平岭风电场				
建设地点	广西	柳州市	三江县	(/) 园区	
地理坐标	经度	东经 109°35'~109°452'		纬度	北纬 25°34'~25°42'
主要危险物质及分布	(1) 变压器油，贮存于升压站主变； (2) SF ₆ 气体存在于 SF ₆ 全封闭组合电器（GIS）内； (3) 风机维修与运行期润滑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。 (4) 储能区磷酸铁锂电池				
环境影响途径及危害后果	(1) 变压器检修可能导致油品渗漏。变压器油一旦泄漏进入环境中，将会进入周边土壤造成土壤污染，如遇降雨还将随地表径流进入周边河流内，存在污染地表水环境的风险。 (2) SF ₆ 气体的泄漏可能会危及人身健康。 (3) 风机维修与运行期机油的泄漏存在污染地表水环境的风险。 (4) 磷酸铁锂电池发生短路等损害时可能引发电解液泄漏，存在污染周边环境的风险。				
风险防范措施要求	(1) 变压器油风险防范措施 主变压器底部设有贮油坑，冷却油只在事故时排放。升压站内主变压器北侧设置 1 座事故油池，事故排放的含油废水通过贮油坑底的排油管汇入事故油池，交由有危险废物处置资质的单位进行回收处置。 (2) SF ₆ 风险防范措施： ①用过的电气设备解体时应先检测气体再拆解，防止有害分解物质的危害，拆解现场应强制通风。				

	②密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。外泄的六氟化硫可能在通风不良处沉积造成局部缺氧；在封闭或狭小空间工作，现场必须有人监护并定时通风，操作人员必须佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。 ③远离易燃、可燃物。避免与氧化剂接触。防止气体泄漏到工作场所空气中。 ④配备泄漏应急处理设备。 ⑤远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。 ⑥配备一些常规检修器具及堵漏密封备件，应对 SF₆ 污染事故，应配备 SF₆ 气体回收充放装置，存储用的钢瓶应符合国家相关标准。以上应急救援物资应存放在升压站内指定位置，便于救援。 （3）风机维修与运行期机油的泄漏风险防范措施 ①运行期维护人员对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象； ②风机齿轮箱配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，能防止润滑油漏油、废液压油跑冒滴漏，从而减少了风机维修与运行期润滑油、液压油对环境的影响。 ③工程检修委托有资质的电力运行维护专业公司进行，检修期间产生的少量废旧机油、废弃含油抹布由其收集带走并负责交由有危险废弃物处置资质的单位进行处置。 ④风电场野外环境无法满足箱式变压器开箱维修环境，因此若巡检发现箱式变压器故障时，由变压器厂家上门整机运走返厂修理，禁止废油在风电场区域内长期贮存。箱变基础旁设置有集油坑，当发生油泄漏时，废油可进入集油坑，由有资质的危险废物收集部门收集处理，避免流入附近水体。 ⑤危险废物的容器和包装以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志；必须按照国家有关规定申报登记。 ⑥危险废物应存放于专门的收集容器，设置在升压站危险废物暂存间，避免与其他废旧物资混杂存放。 （4）磷酸铁锂电池泄漏风险防范措施 ①磷酸铁锂电池布置在集装箱式电池舱内，可有效避免电解液泄漏至外环境。 ②定期对储能电池进行检查，倘若发生损坏，则要对它进行检修或更换。 ③做好集装箱式电池舱的检查，定期检查集装箱是否有裂纹等情况，发现及时修复。 ④电解液小量泄漏：用惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入专用容器中。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容，并用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。收集的废液采用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，交由有危险废物处置资质的单位进行处置。
填表说明	本项目各风险物质量与其临界量的比值 $Q < 1$，项目环境风险潜势为 I，故本环境风险评价等级为简单分析。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 A，对本项目进行风险识别、环境风险分析，本项目环境风险可以控制在可接受风险水平之内。

6 环境保护措施及可行性分析

6.1 施工期污染防治措施

本项目是风电场工程，施工过程中可能产生噪声、扬尘、生产生活污水等污染，但项目施工给当地环境带来的影响是短暂的、局部的，本评价建议在施工中对噪声、扬尘及废污水等污染物采取以下治理措施，采取措施后项目施工对周边环境的影响可接受。

6.1.1 大气环境污染防治措施

为了降低施工机械设备和运输车辆产生的扬尘及废气对周围环境的影响，根据《广西 2024 年度大气污染防治工作计划》、《广西壮族自治区生态环境厅关于发布应税污染物施工扬尘排污特征值系数及计算方法的公告》（桂环规范〔2019〕9 号）等相关文件，建议采取以下大气污染防治措施：

（1）施工扬尘

①施工场地定期洒水，防止产生大量扬尘，在大风日加大洒水量及洒水频次，遇到四级以上大风天气或者重污染天气预警时，应当停止土方作业，同时作业处采取覆以防尘网等防尘措施。

②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。

③加强施工区的规划管理：建筑材料的堆场定点定位，并采取防尘、抑尘措施，如在大风天气，对散料堆场采取洒水、密闭存储、围挡、防尘布苫盖等防尘措施，以减少建设过程中使用的建筑材料在装卸、堆放、搅拌过程中的粉尘外溢，降低项目建设对当地大气环境的影响。

④施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运；若在工地内堆置 3 天内未能清运或覆土绿化的，需设置临时堆放场，临时堆放场应当采取围挡、覆盖防尘布或防尘网、定期喷水压尘等防尘措施。装卸建筑垃圾、清扫施工现场时（特别是路面及场地）应当先洒水压尘，然后再进行装卸、清扫作业，避免扬尘污染。

⑤装载物料、渣土、垃圾的运输车辆，应尽可能采用密闭车斗；若无密闭车斗，装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布或篷布遮盖严实；根据需要装载物料

进行洒水抑尘；卸车时应尽量减少落差，减少扬尘。

⑥对出入施工场地且车身、车轮粘有泥土的车辆进行清洗，以防止泥土被带出，污染公路路面。

⑦对于运输道路沿线较近的村庄，进行运输作业时产生的扬尘对其影响相对较大，应采取加场地洒水次数、运输物料加盖篷布、设置围挡等措施，可有效降低道路扬尘对白言村、寨脉屯、雨道屯、上宇门屯等村庄环境空气的影响。

⑧运输车辆行驶经过沿途居民点时注意控制车速，减速慢行，防止行车时产生大量扬尘对周边居民点造成影响。

⑨监理单位应当将建设施工扬尘治理纳入日常工程监理范畴，将建设施工扬尘治理内容写入监理规划、监理细则及监理日志中。对扬尘治理不符合标准要求的行为必须及时制止，必要时应当及时向建设单位及建设行政主管部门报告。

（2）机械及车辆废气

运输车辆和施工机械要及时进行保养，保证其正常运行，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。

6.1.2 地表水污染防治措施

6.1.2.1 施工期生产废水和生活污水治理措施

项目施工不设置混凝土拌合站，采用商品混凝土，施工期无混凝土拌合废水产生。风电场施工场地产生的少量混凝土养护水经自然蒸发后不会对周边水体产生影响；风电场区域施工人员的生活污水纳入当地居民化粪池一并处理后，由当地农民用作农肥，对周边地表水环境影响较小；施工生产生活区的施工人员产生的生活污水由临时化粪池处理后，用于附近区域林草地施肥，不得排入临近的周边冲沟，不得与雨水混合后外排，化粪池应该定时进行清掏，避免淤泥堵塞，施工结束后应及时清理临时化粪池。

6.1.2.2 施工期冲刷雨水处理措施

为减少水土流失，减轻雨水冲刷施工场地对周边水体水质的影响，在施工中采取了相应的防护措施，主要有：

①风机塔及吊装平台四周根据地形设土质排水沟，在各风机塔吊装平台排水沟末端设置土质沉砂池，池壁和池底压实。

②场内道路施工时分段施工，做好路基和路面的排水，临时排水沟与浆砌石排水沟采用永临结合的方式设置，在沿线排水沟末端设置土质沉沙池，池壁和池底压实，

出口铺土工布。

③本项目进场道路改建段较短，施工工程量很小。进场道路根据现场情况修建临时排水沟和沉淀池，收集路面径流。

④优化施工组织，跨越地表溪沟路段施工及靠近区域冲沟一侧的升压站及场内道路等设施，其表土开挖等施工安排在非雨天进行，施工时应设置排水沟、导流沟和沉砂池等。

⑤项目施工时及时夯实开挖面土层，施工开挖边坡在雨季用苫布进行遮盖，在施工现场的雨水汇流处设置三级沉淀池，雨水经沉淀后再排入周边沟渠。

⑥施工结束后及时清理恢复施工迹地、平整土地，并结合区域原土地利用情况恢复植被。

6.1.2.3 对沿线分散式饮用水源的污染防治措施

根据现场调查，本项目所在区域存在 4 个分散式饮用水源，分别为：白言村山泉、寨脉屯山泉、雨道屯山泉、上字门屯山泉。本项目施工区位于寨脉屯、雨道屯、上字门屯及其饮用水源（山泉水）的下游，不在各村屯山泉水的汇水范围内，不涉及阻断山泉水流的情况；白言村山泉水与升压站分处两个山体，升压站及进站道路不在白言村山泉汇水范围内、与白言村山泉没有直接水力联系，项目施工不会影响白言村居民的正常用水。

本项目临近各村屯的道路在施工时，应严格按照水土保持措施导排施工汇水，同时道路施工时，应采取洒水降尘，雨季场地汇水经沉淀后沿地势导排至取水口分水岭的汇水范围外，施工结束后播撒草籽进行植被恢复，减缓水土流失的影响。具体措施见 6.1.6 节。

由于风电场场区外周边村屯分散，可能还存在影响范围内部分村屯取水点没有调查到的情况，因此施工阶段如果有新发现的取水点，施工单位必须加强施工现场的管理，采取相应的环保、水保措施，避免对取水点水质造成影响。施工过程中，若发生因项目建设而导致村屯的生活用水被截断或水中泥沙增多而暂时无法使用，建设单位须立即告知村屯暂时不要取用水，并做好人群取水工作，可利用水罐车将生活用水运送至各村屯，保障群众生活取水要求，也可由政府从周边区域统一调配桶装水、矿泉水、纯净水等，无偿发放给居民保障饮用，桶装水、矿泉水、纯净水等购买、运输等所产生的费用由建设单位承担。若由于项目施工导致村屯饮用水源无法继续使用，建设单位应及时寻找新的替代水源，建设配套输水管网，解决村民后续安全用水问题。

6.1.2.4 对升压站施工区下游地表水体的污染防治措施

根据现场调查，项目升压站施工区位于板六河支流汇水范围内，若不采取环保、水保措施，项目施工可能会对河流水质造成影响。项目建设单位已委托广西交通设计集团有限公司开展水土保持方案的编制工作，《三江古平岭风电场水土保持方案报告书》已通过评审，行政许可决定书文号：三水水保许可〔2025〕1号。

结合《三江古平岭风电场水土保持方案报告书》，建议采取如下措施减少项目施工对板六河支流的影响：

升压站建设区施工前进行表土剥离，剥离的表土集中堆置于升压站内的空地；施工期间场地周边设置 C20 混凝土截水沟（ $0.4\times 0.4\text{m}$ 梯形断面，厚 30cm，坡比 1:1），边坡坡脚布设 C20 混凝土排水沟（ $0.4\times 0.4\text{m}$ 矩形断面，厚 30cm），排水沟末端设置沉沙池（长 3.3m，宽 2.0m，深 1.3m）。站内设置排水管、平篦式单篦雨水口和圆形雨水检查井；表土堆采用临时挡土墙（高 1.0m、底宽 1.2m、顶宽 0.6m）拦挡、密目网苫盖措施；挖方边坡采用骨架植物护坡和植草护坡防护，未采取植物措施前的裸露挖方边坡采取密目网苫盖；施工结束后对生活区空地进行了覆土绿化。

升压站区域设置 2 个沉砂池，参照《水利水电工程沉沙池设计规范》（SL/T 269-2019），池体规格按保证 $>1\text{mm}$ 粒径可以得到有效沉降进行设计：沉沙池断面采用矩形，中间设两道隔板，池体长 3.3m，宽 2.0m，深 1.3m。为确保施工安全，在沉沙池周围布置警示标识。

为防止雨水冲刷造成水土流失，未能及时采取植物措施的边坡临时采取密目网苫盖，密目网临时苫盖面积 0.48hm^2 ；临时堆放红线内的表土采用临时挡土墙防护，挡护长度 240m，高 1.0m、底宽 1.2m、顶宽 0.6m，临时堆放的表土采用密目网苫盖，密目网临时苫盖面积 0.18hm^2 。

在采取上述水保、环保措施之后，升压站区域施工汇水不会对板六河支流产生较大影响。

6.1.2.5 临近生态保护红线路段的污染防治措施

本项目临近生态保护红线的施工路段采用小型机械分段进行表土剥离，避免大开挖及野蛮施工，尽量控制施工作业面，做到边挖边防护；挖方边坡坡脚设浆砌截排水沟，截排水沟末端设浆砌沉砂池，填方边坡坡面设置急流槽；填方边坡设置浆砌石挡土墙拦挡；临时堆放的表土采用装土生态袋拦挡、密目网苫盖；绿化前覆土，道路挖方边坡除风化岩石路段外采用挂网喷播植草绿化，填方边坡采用条播草籽绿化；不能

及时绿化的道路边坡采用密目网苫盖；道路施工完成后及时对路面两侧与边坡之间的裸露空地撒播草籽绿化。

6.1.3 噪声污染防治措施

本项目施工噪声影响主要来源于风机点施工及施工营地以及物料运输噪声。

（1）施工噪声防治措施

①合理安排施工作业时间

为尽可能减少施工期对敏感点的噪声影响，施工单位在施工过程中尽量采用低噪声施工设备，优化施工时间，禁止在午间（北京时间 12:00~14:30）和夜间（北京时间 22:00~次日 6:00）进行施工作业。因施工工艺要求确实需要进行施工的，需按相关规定在取得批准后于施工前在施工区附近张贴公示公告，提前告知周边群众以获得其谅解。

②合理选择施工机械设备

施工单位必须使用符合国家规定噪声排放标准的施工机械和车辆，应尽量选用低噪音、低振动的各类施工机械设备；固定的施工机械安装减振装置；避免多台高噪音的机械设备在同一工场和同一时间使用。

③做好宣传沟通工作

向沿线受影响的居民和有关单位做好宣传工作，以提高人们对不利影响的心理承受力；加强施工现场的科学管理，做好施工人员的环境保护意识的教育；大力倡导文明施工的自觉性，尽量降低人为因素造成施工噪声的加重。

④加强噪声控制环境管理

根据国家和地方的有关法律、法令、条例、规定，施工单位应主动接受环保部门的监督管理和检查；建设单位在进行工程承包时，应将有关施工噪声控制纳入承包内容，并在施工和工程监理过程中设专人负责，以确保控制施工噪声措施的实施。

⑤敏感点噪声污染防治

在白言村、上宇门屯、寨脉屯、雨道屯等村屯敏感点附近路段施工时，在靠近敏感点一侧设置临时隔声挡板，以降低高噪声机械施工时的噪声影响；上述路段禁止夜间进行机械施工。加强施工组织管理，优化施工工艺，尽量缩短敏感点附近路段施工单元的施工时间。

（2）交通运输噪声防治措施

①加强施工运输车辆的交通管理，在白言村、寨脉屯、雨道屯、上字门屯等村庄前设置限速牌和禁鸣标识，当运输车辆经过村庄居民点附近路段时，限速行驶，并禁鸣高音喇叭。

②加强道路养护和车辆的维修保养，降低机动车身松动、老化发出的噪声。

③合理安排物料运输时间，尽量不在午间（12:00~14:30）和夜间（22:00~次日6:00）进行运输作业。

6.1.4 固体废物环境影响防治措施

施工期固体废弃物主要为升压站、风机基础、箱变基础、场内道路、集电线路和临时吊装平台等施工产生的废弃土石方，设备及各类建材安装或使用后产生的废弃包装箱（袋）以及施工人员产生的生活垃圾。

（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）永久弃渣统一运往弃渣场集中处置，弃渣前先进行表土剥离，并在渣场底部修建浆砌石挡渣墙，在弃渣场四周设置截（排）水沟；弃渣结束后进行绿化恢复。

（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）施工营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。

6.1.5 施工期环境保护管理措施

（1）建立高效、务实的健康环境保护管理体系

建议建设单位临时成立本项目健康安全环保管理机构，制定相应的环境管理办法。委托有资质的环境监测单位进行施工期污染监测，落实施工期污染控制措施，建立完善的监测报告编制、上报制度。充分利用工程支付的调节手段，将工程的环境保护工作落到实处。

（2）优化设计，保护区域分散式饮用水源

在施工阶段如果有新发现的取水口，应优化设计，避开山泉水取水口等分散式饮用水源的汇水区域。施工期间，应严格落实相应的环保、水保措施，避免对水源地造成影响。

目前项目用地红线范围内未发现村庄居民饮用的地下水、山泉水集中及分散取水口，在施工阶段如果有新发现的取水口，应优化设计，避开山泉水取水口等分散式饮用水源的汇水区域。

（3）加强工程的环境保护监理工作

项目建设期建议设置或委托独立的环境监理单位，开展施工期环境监理工作。建设单位应配备具有一定的环保素质的专职和兼职人员，负责环境保护管理工作。

6.1.6 施工期各工程区水土流失防治措施

《三江古平岭风电场水土保持方案报告书》已通过评审，行政许可决定书文号：三水水保许可〔2025〕1号。根据《三江古平岭风电场水土保持方案报告书》，项目各工程区施工期间采取的水土流失防治措施如下：

（1）风力发电场区

施工前进行表土剥离，施工期间吊装平台边坡采取密目网苫盖，在吊装平台边坡上坡侧边缘周边设置土质排水沟（梯形断面，底宽 0.4m、深 0.4m、内坡比 1:1，采用 1:2.5 水泥砂浆抹面，抹面厚度 2.0cm）和顺接浆砌石排水沟（矩形断面，底宽 0.4m、深 0.4 m，采用 1:2.5 水泥砂浆抹面，抹面厚度 2.0cm），临时堆放的表土采用临时挡土墙（高 1.0m、底宽 1.2m、顶宽 0.6m）、密目网苫盖，位于坡度在 15° 以下的山顶上的吊装平台和位于平缓坡地的吊装平台的填方边坡坡脚设置临时挡土墙（高 1.0m、底宽 1.2m、顶宽 0.6m）；施工结束后，进行植物措施场地整治，对施工裸地进行绿化覆土，吊装平台的挖填边坡坡面采用灌草混播防护，吊装平台台面撒播草籽绿化，吊装平台台面和坡面撒播草籽后采用密目网临时苫盖措施。

（2）升压站建设区

升压站建设区施工前进行表土剥离，剥离的表土集中堆置于升压站内的空地；施工期间场地周边设置 C20 混凝土截水沟（0.4×0.4m 梯形断面，厚 30cm，坡比 1:1），边坡坡脚布设 C20 混凝土排水沟（0.4×0.4m 矩形断面，厚 30cm），排水沟末端设置沉沙池（长 3.3m，宽 2.0m，深 1.3m）。站内设置排水管、平篦式单篦雨水口和圆形雨水检查井；表土堆采用临时挡土墙（高 1.0m、底宽 1.2m、顶宽 0.6m）拦挡、密目网苫盖措施；挖方边坡采用骨架植物护坡和植草护坡防护，未采取植物措施前的裸露挖方边坡采取密目网苫盖；施工结束后站区东面生活区空地覆土绿化，进行植物措施场地整治。

（3）道路建设区

施工前进行表土剥离，集中堆放在道路用地红线范围内一侧较为平缓的地带；临时堆放的表土采用临时挡土墙（高 1.0m、底宽 1.2m、顶宽 0.6m）拦挡、密目网苫盖；低矮填方边坡坡脚采用临时挡土墙（高 1.0m、底宽 1.2m、顶宽 0.6m）拦挡；道路一侧布置临时排水沟（梯形断面，边坡比为 1:1， $0.4\times 0.4\text{m}$ ，采用 1:2.5 水泥砂浆抹面，抹面厚度 2.0cm），道路汇水一侧及边坡坡顶坡脚设浆砌石截排水沟（ $0.4\times 0.4\text{m}$ 矩形断面，厚 30cm），截排水沟与自然冲沟顺接处设浆砌石排水沟，排水沟末端设沉沙池（长 3.3m，宽 2.0m，深 1.3m）；施工结束后对道路两侧施工裸地全面进行覆土绿化，进行植物措施场地整治；填方边坡和低于 2m 的挖方边坡坡面灌草混播绿化措施，撒播草籽后采用密目网苫盖，高于 2m 的挖方边坡坡面挂网客土喷播绿化，未采取植物措施前的裸露挖方边坡采取密目网苫盖；利用原有伐木道路的进场道路边坡现状存在顺坡溜渣，对顺坡溜渣区域采取临时苫盖和撒播草籽措施。

（4）杆塔施工区

施工前进行表土剥离，堆放在杆塔施工区内一角，临时堆放的表土采用临时挡土墙（高 1.0m、底宽 1.2m、顶宽 0.6m）拦挡、密目网苫盖。施工期间施工区周边设置浆砌石截水沟（ $0.4\times 0.4\text{m}$ 矩形断面，厚 30cm）。施工期间施工区周边设置临时排水沟（梯形断面，边坡比为 1:1， $0.4\times 0.4\text{m}$ ，采用 1:2.5 水泥砂浆抹面，抹面厚度 2.0cm）。施工结束后，施工裸地覆土绿化，进行植物措施场地整治。

（5）弃渣场区

堆渣前剥离表土集中堆放在弃渣场一角，表土采用临时挡土墙（高 1.0m、底宽 1.2m、顶宽 0.6m）拦挡防护、密目网苫盖；堆渣前，在渣场沟底修建盲沟（梯形断面，底宽 1.1m、高 0.3m、内坡比 1:1.5，级配碎石材质）；并在弃渣场边坡坡脚下游修筑浆砌石挡渣墙（高 3.0m），周边修筑浆砌石截排水沟（ $0.4\times 0.4\text{m}$ 、 $0.5\times 0.5\text{m}$ 、 $0.6\times 0.6\text{m}$ 、 $0.7\times 0.7\text{m}$ 、 $0.8\times 0.8\text{m}$ 、 $1.1\times 1.1\text{m}$ 、 $1.2\times 1.2\text{m}$ ，矩形断面，浆砌石材质），马道修建平台排水沟（ $0.4\times 0.4\text{m}$ ，矩形断面，浆砌石材质），弃渣场边坡两侧修建急流槽（ $0.4\times 0.4\text{m}$ 、 $0.5\times 0.5\text{m}$ 、 $0.6\times 0.6\text{m}$ 、 $0.7\times 0.7\text{m}$ 、 $0.8\times 0.8\text{m}$ 、 $1.1\times 1.1\text{m}$ 、 $1.2\times 1.2\text{m}$ ，浆砌石材质），在排水沟末端布设浆砌石沉沙池（长 3.3m，宽 2.0m，深 1.3m）；边坡成型后回覆表土进行整治，边坡采取灌草混播绿化；堆渣完成后对台面回覆表土，进行场地整治，恢复原貌。

（6）施工生产生活区

施工前首先剥离表土，集中堆放在自身场空地内，并在表土堆的坡脚布设临时挡土墙（高 1.0m、底宽 1.2m、顶宽 0.6m）拦挡，同时在表土堆采取密目网苫盖防护；在场地周边修建浆砌石排水沟（ $0.4\times 0.4\text{m}$ ，矩形断面，厚 30cm），出口处布设临时沉沙池（ $1.5\times 1.5\times 1.0\text{m}$ ）；施工结束后，回覆表土，场地整治恢复原地类。

6.1.7 施工期文物、地下矿产资源保护措施

本项目风电场风能资源用地范围内未发现有文物保护单位及古迹遗址分布，为防止施工期间对施工范围内未发现的文物古迹造成影响，在项目开工前，要对施工人员进行文物保护知识的宣传教育，禁止施工人员出现破坏文物的行为。按照《中华人民共和国文物保护法》的有关规定，项目建设前，建设单位要事先会同文物行政部门在场区范围内有可能埋藏文物的地方进行考古调查、勘探。考古调查、勘探中发现文物，应当共同商定处理办法。在施工过程中，任何单位或者个人发现文物，应立即停工，应当保护现场，并立即报告当地文物行政部门，得到复工通知后方可继续施工；不得哄抢、私分、藏匿文物。

根据调查，风电场风能资源用地范围内无矿产资源分布，建设单位后期应加强与有关部门的衔接工作，确保后期矿权设置时对本工程场区进行避让，防止后期矿产开采活动对本工程的施工和运行产生影响。

6.2 运营期污染防治措施

6.2.1 220kV 升压站污染防治措施

6.2.1.1 运营期升压站废气污染防治措施

运营期废气主要为升压站内食堂使用过程中产生少量油烟废气。食堂安装油烟净化处理装置进行处理，能满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）要求，然后引至生活楼楼顶进行有组织排放，排放高度约 7.2m。

6.2.1.2 运营期升压站废水污染防治措施

升压站运营期产生的废水主要为工作人员的生活污水。本风电场升压站定员值班人员 8 人，生活污水产生量约 $1.22\text{m}^3/\text{d}$ 。升压站内设置一座地埋式一体化污水处理设施（处理能力 $0.1\text{m}^3/\text{h}$ ，即 $2.4\text{m}^3/\text{d}$ ），能满足本项目需求，采用“调节池+沉淀池+生物接触氧化+二沉池+消毒”的处理工艺，生活污水经站内地埋式一体化污水处理设施处理达《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）后，用于站内及周边护坡绿化。本次评价要求项目生活污水不得与雨水混合后外排。综上，本项目的生

活污水处理措施是合理可行的。

升压站地埋式一体化污水处理设施废水处理工艺流程如下：

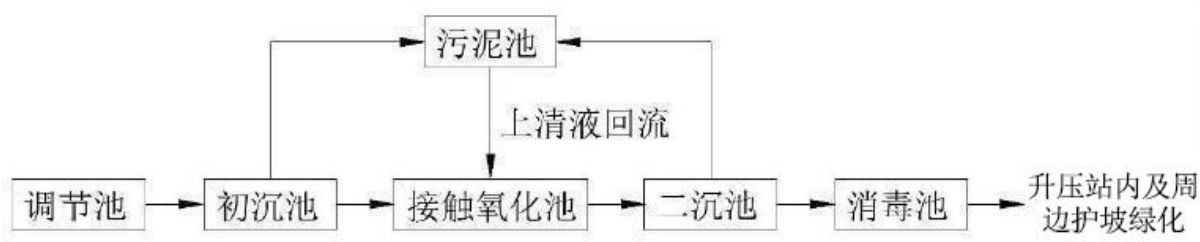


图 6.2-1 污水处理设施工艺流程图

- 具体工艺流程说明：
- A. 调节池：由于废水量及排入废水中杂质的不均匀性，使废水的流量或浓度在昼间有剧烈的变化，为使处理构筑物正常工作，不受废水高峰流量或浓度变化的影响，设调节池以调节水量和浓度。
- B. 初沉池：初沉池为竖流式沉淀池，污水在深沉池的上升流速为 0.6~0.7mm/s。
- C. 接触氧化池：初沉后水自流至接触池进行生化处理，接触池分三级，总停留时间为 1h 以上。填料为新颖填料，易结膜，不堵塞。填料比表面积为 160m²/m³，接触池气水比在 12:1 左右。
- D. 二沉池：污水虽然经过水解和微氧处理，大部分的有机物和无机颗粒得以去除。但污水中仍有悬浮颗粒以及脱落的生物膜，为了出水能达标排放，必须采用沉淀分离将这些悬浮物去除。二沉池采用二个竖流式沉淀池，并联运行。上升流速为 0.3~0.4mm/s。排泥采用空气提升至污泥池。
- E. 消毒池及消毒装置：消毒池按《室外排水设计规范》（TJ14-74）标准为 40min，消毒采用固体氯片接触溶解的消毒方式。
- F. 污泥池：初沉池、二沉池的所有污泥均用空气提至污泥池内进行好氧消化，污泥池的上清液回流至接触氧化池内进行再处理，消化后剩余污泥很少，一般 1~2 年清理一次，清理方法为用吸粪车从污泥池的检查孔伸入污泥池底部进行抽吸并用作农田肥料。
- G. 风机房、风机：风机房设在消毒池的上方，风机房进口采用双层隔音，进风口有消声器、风机过滤器，因此运行时噪音较低。

生物接触氧化池是由传统的生物膜和活性污泥法结合而成，兼具两种方法的优点，对废水中的有机污染物成分有较高的降解能力。同时，生物接触氧化池中填料里的微

生物不易流失，挂膜迅速，可以间歇运行，使其运行管理较简单。“生物接触氧化”处理工艺作为一项成熟的生活污水处理技术，具有耐冲击负荷、出水水质稳定、运行管理方便、处理成本较低的优点，已在国内各地区广泛应用，同时可设计为地埋式，可节约占地。本项目的生活污水经一体化污水处理设施处理后出水可达到《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）标准要求。因此，从技术经济上来说，升压站选用的污水处理方案是合理可行的。

本项目生活污水约 445.3m³/a，经一体化生活污水处理设施处理后用于升压站内及周边护坡绿化。通常情况下，站场内及周边护坡绿化已能满足升压站员工生活废水的消纳需求，但为避免暴雨时场内绿化区和周边林地无法消纳回用水，建议设置容积不小于 5m³的回用水暂存设施。

6.2.1.3 运营期升压站固体废物污染防治措施

①生活垃圾

升压站生活垃圾产生量为 1.46t/a。集中收集后定期运往风电场附近乡镇垃圾转运站进行处置。

②一般工业固体废物

废旧玻璃钢材料和包装物外卖给废品收购公司综合利用，废轴承由厂家回收处置。废磷酸铁锂电池由厂家进行回收。

③危险废物

A. 废旧机油（含废润滑油、废液压油）、废旧蓄电池、废变压器油、废弃含油抹布交由有危险废物处置资质的单位进行处置。

B. 危险废物需按《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）进行管理，还应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的相关规定：

- a) 储存间地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。
- b) 用以存放装有液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。
- c) 不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。
- d) 盛装废润滑油的容器材质和衬里要与废润滑油相容（不相互反应）。
- e) 装载废润滑油容器内需留足够的空间，容器顶部与液面之前保留 100mm 以上空间。
- f) 对危险废物的容器和包装物以及危险废物储存室，必须设置危险废物识别标

志。

- g) 尽量远离火源、热源、以防发生意外事故。
- h) 危险废物最终交由有危险废物处置资质的单位处置。
- i) 本项目产生的危废由有资质的单位进行回收处置或综合利用，运输由危险废物处置单位按照危险废物的运输要求进行运输。危险废物的产生量、拟采取的处置措施及去向应按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的规定向环境主管部门申报，填报危险废物转移五联单，按要求对本项目产生的固体废物特别是危险废物进行全过程严格管理和安全处置。

C. 贮存场所（设施）污染防治措施

本项目升压站内设置有独立的危废暂存间，分类堆存液态、固态危险废物。危废暂存间的暂存情况见表 6.2-2。同时站内环保专员应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的相关要求，完善危险废物管理台账，加强危险废物贮存管理，及时处置延期贮存的危险废物，确保环境安全。

表 6.2-2 项目危险废物暂存情况一览表

贮存场所	危废名称	危废类别	危废代码	产生量	产生环节	最大储存量	暂存容器	处置方式
危废暂存间	废变压器油	HW08	900-220-08	25t/次	主变事故排油	25t	35m³ 升压站事故油池	交由有资质的单位处理
				1.45t/次·台	箱变事故排油	1.79t	2m³ 箱变事故油池	桶装收集后暂存于危废暂存间，定期交由有资质的单位处理
						15t	桶装	
	风机废油液	HW08	900-218-08	0.0416t/5a	风机检修	0.0416t	桶装	存放危废暂存间，定期交由有资质的单位处理
	含油废抹布	HW08	900-249-08	少量	设备检修	少量	箱装	
	废铅蓄电池	HW31	900-052-31	1.5t/5a	蓄电池损坏退役	1.5t	箱装	交由有资质的单位处理

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023），危废暂存间设置要求如下表所示：

表 6.2-3 危废暂存间设置要求及实际建设情况对照表

序号	《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中要求
1	贮存设施选址应满足生态环境保护法律法规、规划和“三线一单”生态环境分区管控的要求。
2	集中贮存设施不应选在生态保护红线区域、永久基本农田和其他需要特别保护的区域内，不应建在溶洞区或易遭受洪水、滑坡、泥石流、潮汐等严重自然灾害影响的地区。
3	贮存设施不应选在江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡，以及法律法规规定禁止贮存危险废物的其他地点。
4	贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

序号	《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中要求
5	贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。
6	贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板 and 墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。
7	贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7} cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s），或其他防渗性能等效的材料。
8	同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。
9	贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。
10	贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。
11	在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023），本次评价对危废间运行期间提出以下环境管理要求：

- ①危险废物存入危废暂存间前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。
- ②应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。
- ③作业设备及车辆等结束作业离开危废暂存间时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。
- ④危废暂存间运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。
- ⑤危废暂存间运营单位应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。
- ⑥危废暂存间运营单位应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合危废暂存间特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。
- ⑦危废暂存间运营单位应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

6.2.1.4 运营期升压站噪声污染防治措施

①在设备订货时合理选择变压器、电气设备、导线；选择表面光滑、耐氧化的导线和母线，在设备安装时要保证各类接口接触良好，减少火花及电晕放电噪声。

②合理布置电气设备，尽量将大噪声的电气设备布置在厂区中部。

③加强站区植树绿化，利用站区围墙和周围树木的阻挡作用，衰减噪声强度。

④主控制楼内的门窗做隔音设计，降低室内噪声水平。

6.2.1.5 运营期升压站电磁影响防治措施

对产生电磁场主要来源的变压器、断路器、电流电压互感器等电器设备进行屏蔽；将机箱的孔、口、门缝的连接缝密封；升压站站区四周设置了围墙，墙外布置隔离带，种植树冠较大、枝叶茂密、长势不高的常绿树。

6.2.1.6 运营期升压站事故风险防范措施

（1）事故油池

本风电场升压站内设有一座容积为 35m³ 的事故油池，事故油池容积能满足主变事故排油的需要。当主变发生事故时，事故废油进入事故油池收集后，作为危险废物处置，由有危险废物处置资质的单位回收处理。同时加强升压站场地内用油管理，制定环境风险防范措施和应急预案，严防升压站漏油事故影响对周边水质的影响。

事故油池设计具有油水分离功能。目前常见的事故油池构造如下图所示，它由两个室组成，中间用下部开孔的隔墙分开，相当于一个连通器，在大气压作用下，两室原有水面相平。发生泄油事故时油先排至 A 室，因为油的比重比水轻，油会在上层，实现油水一次分离，下层的水在油自重和大气压的作用下会流向 B 室，实现油水二次分离，B 室的原有水面也会升高，当其高度超过排水管标高时，就会有水被排出。当主变发生事故时，事故排油经排油管道进入事故油池，经过油水分离，去除水分和杂质，大部分油回收利用，剩余少量废油渣交由有危险废弃物处置资质的单位进行回收处置。

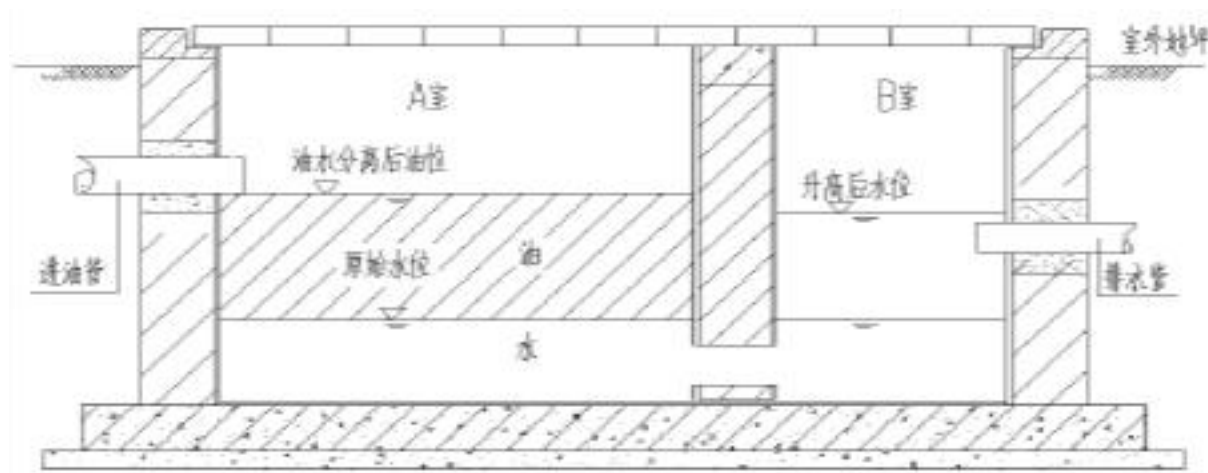


图 6.2-2 事故油池构造图

(2) 油品库的防渗措施

本项目油品库设置在升压站辅助用房内，占地面积约 30m²。油品库应设置有危险废物识别标志，并按照国家有关规定申报登记，建设时采用耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层，保证地面无裂隙。油品库选址底部高于地下水最高水位，需具有必要的防风、防雨、防晒措施和隔离设施。本次评价要求运营期间油品库应按照相关要求使用和检修，且在升压站内的贮存时间不得超过 1 年。

6.2.2 运营期风机噪声污染防治措施

据现场调查，本项目风机平台与区域村屯居民点的水平距离在 900m 以上。结合噪声预测结果，在距风机水平距离 450m 外的噪声贡献值已能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。因此，风机运行噪声在区域村屯居民点等环境敏感点处的噪声贡献值能满足标准限值要求，环境影响不大。

为尽可能地避免风机运行噪声对居民点造成影响，项目可优先选用隔音防震型电机、减噪型变速齿轮箱、减速叶片、低噪声偏航刹车片等组件和设备，同时考虑推动绿色建设工艺、生态友好型装备、绿色复合材料等综合因素，实现风机声源消音降噪处理；设置气动减振装置和隔声屏障，提高启动和偏航转桨风速控制，并安装噪声智能控制系统，降低风机负荷、强化设备和系统的维护保养，确保风机运行噪声满足区域环境质量要求。

6.2.3 运营期风机运行光影污染防治措施

根据光污染影响预测结果可知，本风电场风机阴影长度约为 497.46~1037.02m。考虑地形高差的影响，项目风机与周边村屯居民点直线距离超过其对应的阴影长度，

因此本项目风机运行产生的光污染对周边村屯影响不大。

为尽可能地避免风机运行光影闪烁对周边居民造成影响，可根据场地具体情况选择安装光影抑制系统，该系统包括对时装置、定位装置、光照强度检测装置、照明装置以及控制器。控制器内置数据库，预存有风电机组周边应避免光影污染区域的地理信息，通过对不同时间、地点、运行工况下的风电机组采用相应的控制方法，对阳光照射叶轮产生的光影进行照明补偿和消除，从而最小化光影污染。

6.2.4 风机维修与运行润滑油的污染防治措施

项目风机维修与运行伴随着少量润滑油的产生，本环评建议采取以下环境污染防治措施：

①为风机齿轮箱配设带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，能防止油洒落在地表；

②采用强制润滑方式，减少油脂洒落；

③使用专门针对风电齿轮箱的抗点蚀润滑油；

④安装强迫风冷外循环水冷却器，降低油温，减少漏油现象；

⑤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；

⑥对风机维护过程中塔筒内可能产生的极少量落地油（均落在配套风机塔筒内，废润滑油、废液压油危废代码为 HW08），收集后交由有资质的危险废弃物处置单位进行处置。

⑦箱式变压器用油与变压器主体一起整机安装；若巡检发现箱式变压器故障时，由变压器厂家上门整机运走返厂修理。

6.2.5 油品和危险废物运输污染防范措施

（1）运输由专业危险品运输单位负责，要灌装适量，不可超压超量运输，运输按规定路线行驶，GPS 定位，中途不得在水源保护区路段停留。夏季应早上和下午运输，防止日光暴晒。油品运输罐车应有良好的接地装置，防止静电电荷聚集引发事故。

（2）在运输过程中严格按照《危险化学品安全管理条例》和《工作场所安全使用化学品规定》等法规的相应规定。

（3）运输罐车应符合原国家劳动总局颁发的《气瓶安全监察规程》和《压力容器安全监察规程》等有关规定。装运油品的槽车，必须符合中华人民共和国交通运输部制订的《危险货物运输规则》。

(4) 严格按照制订的运输路线进行运输。

(5) 加强运输人员教育，使之明确危险品运输安全的重要性。

(6) 供方保证选用有运输危化品资质的专业运输队伍，不超载，不超速行驶，不疲劳驾驶，运输过程中遵守国家相关法规。

通过采取以上防范措施后，油品、危废运输发生泄漏事故概率极小。

6.2.6 日常管理措施

(1) 加强日常巡查工作，避免附近居民在升压站围墙外及风机附近或出线区域选址建房。

(2) 制定风险事故应急制度，如发生主变故障排油、火灾等事故，最大限度减缓对环境造成污染。

(3) 加强运行管理，制定定期检查方案。

(4) 根据需要对工作人员及附近居民的宣传教育工作，传播风电场方面的环保知识，减少误会及投诉等事件。

6.3 生态环境保护措施

6.3.1 设计阶段环境保护措施

6.3.1.1 生态保护设计原则及要求

(1) 拟建风机基础、箱变基础应严格执行生态保护与恢复设施与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”规定。

(2) 进场道路由应根据地形及地物分布，结合工程地质、水文地质、自然灾害、生态环境，风机位点的地理位置及交通依托等条件，经工程与环境综合比选后确定；

(3) 拟建风机基础、箱变基础、进场道路、临时占地应避让生态敏感区、古树和集中分布林地，尽量减少林地占用数量，避免采取砍伐方式。

(4) 根据沿线地形、气候特点，评价建议新建、改建道路两侧边坡防护采取植物防护措施，防护树种应以乡土植物为主，避免外来物种对当地生态系统造成的不良影响，边坡防护应充分发挥灌木、草本的水土保持作用，综合设计防护方案，尽量采取由乔、灌、草、藤类为一体的立体绿化防护措施，绿化应缩短时间，避免长时间地表裸露给外来物种侵入提供条件；绿化结构上尽量按乔灌草进行设计，绿化物种数量上尽量丰富，采取多物种混种形式，避免形成大面积单一物种成片种植绿化，提高对抵抗外来物种入侵能力。

6.3.1.2 植被保护措施

- (1) 项目沿线沟谷、石山等区域，地形地貌陡峭，人类干扰程度较低，生物多样性较高，分布有大量次生的自然植被线路设计阶段尽可能的绕避该区域。
- (2) 项目应减少高填深挖路段的设计，避免造成水土流失，掩埋植物、植被。
- (3) 项目临时堆土场、临建施工区、材料堆场等临时占地应当尽量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荒地，以减少对林地的损坏。
- (4) 加强林区路段防火宣传教育等各项工作。

6.3.1.3 重要植物保护措施

- (1) 优化进场道路线路设计，避让保护植物，对于无法避让的路段，在取得相关部门同意后，办理相关移栽手续进行移栽。严格控制施工红线，避免对保护类植物造成破坏。
- (2) 对不在占地区内的保护植物，位于项目外 50m 范围外采取原地保护，位于项目外 10~50m 范围内采取挂牌保护，项目外 10m 范围内采取挂牌并设置围栏的保护措施。

6.3.1.4 野生动物保护措施

- (1) 施工场地设置避让茂密或具有一定原生性的林木或灌木区域。
- (2) 施工活动避让冲沟、洼地等两栖动物的栖息地。
- (3) 拟建项目位于海拔较高的山丘，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。
- (4) 进场道路穿越林地时，选择在森林的边缘穿过，以避免形成新的隔离带。

6.3.1.5 预防外来物种入侵

- (1) 项目绿化禁止使用国家公布的外来入侵性物种，尽量避免使用外来物种，优先使用乡土植物。
- (2) 绿化尽量在短时间内完成，避免长时间裸露给外来物种侵入提供条件。
- (3) 绿化结构上尽量按照乔灌草结构进行设计，绿化物种数量上尽量丰富，采取多物种混种形式，避免形成大面积单一物种成片种植绿化，提高抵抗外来物种入侵能力。

表 6.3-1 外来入侵物种控制方法表

物种	控制方法
鬼针草	在开花之前人工清除最好，或是氟磺胺草醚水剂喷雾防治，效果较好。
小蓬草	在其苗期、开花期或结实期等生长关键时期，采取人工拔除、机械铲除。

物种	控制方法
钻叶紫菀	在其开花期或结实期等生长关键时期，采取人工拔除、机械铲除

总体来看，评价范围所涉及的外来入侵物种有较好的控制方法；人为控制可操作性强，只要做好施工期和运营期防护措施，因项目实施引起大规模生物入侵的可能性较小。

6.3.1.6 减少对耕地（基本农田）的占用

为落实《中华人民共和国土地管理法》等相关法律法规要求，设计阶段应做到如下几点：①尽量减少占用耕地，避让经济作物区；②施工便道及弃渣场等临时占地尽量避免占用耕地，尤其应避免占用基本农田。

6.3.1.7 减少临时占地设置及生态影响的设计措施

拟建风机基础、升压站、进场道路应减少弃方量及占地面积；合理布置施工营地、施工便道、弃渣场等临时工程，减少临时占地数量，特别是占用耕地的数量。

施工人员生活区尽可能租用当地民房或已征用拆迁的房屋，减少占地；额外占地应征得有关部门同意，位于规划区应征的规划部门同意，尽量少占农田。不得设置于基本农田、水源保护区等法律法规禁止设置区域，优先考虑占地范围内或荒地废弃地。施工生产生活区生活污水应收集分开处置，施工废水经隔油沉淀后回用，生活污水经化粪池处理后用作农田肥料，严禁不处理任其漫流或排入河流。

6.3.1.8 边坡生态防护设计建议

边坡等处要注意与周边自然景观协调性；建议：

- ①采取以生态防护为主、工程防护为辅的综合防护形式。
- ②绿化结构与物种选择上：采用乔灌草绿化结构，绿化物种尽量采用本地物种，不使用速生及落叶树种，如桉树类、杨树、苦楝等，禁止使用外来入侵物种。

优先使用绿化树种为本地常绿物种。

6.3.1.9 景观和生态设计建议

（1）项目的景观绿化设计应结合地形、地貌及人文环境特点，力求绿化、建筑物造型与周围景观的协调统一。

（2）项目沿线采用乔灌草绿化结构，绿化物种尽量采用乡土植物，禁止使用外来入侵物种，绿化树种种植后应能自我维持和自我正常演替。

6.3.2 施工期环境保护措施

6.3.2.1 植被保护措施

(1) 严禁砍伐项目用地范围之外的林木。

(2) 严格控制穿越和临近生态敏感区、重点公益林林区、天然阔叶林区路段施工范围，禁止砍伐林木设置弃渣场、施工便道等临时设施，并做好森林火灾防护。

(3) 加强林区路段防火宣传教育等各项工作。

(4) 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。

(4) 道路施工时，环境监理应进行严格管控，不能让土料随意道路低处一侧滑落，更不准向坡下倾倒挖出的土石料，要及时将弃渣运至弃渣场；分段道路施工结束后，督促建设单位和施工单位及时进行边坡的整治和恢复。

(5) 建设单位和施工单位应及时上报项目施工方案和环境保护实施方案，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，弃渣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。

(6) 采取有效措施预防森林火灾，在项目建设期，更应加强防护。在施工区、施工营地及新建道路旁等树立防火警示牌，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。由于新建道路的设置增加了林区的通达程度，因此风电场巡视人员应注意林区火灾等安全隐患。

6.3.2.2 野生动物保护措施

(1) 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。

(2) 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气灯，避免照明光源对鸟类的影响。

(3) 施工期间加强堆料场、临时弃渣场防护，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。

(4) 加强施工人员环保教育，禁止施工人员乱捕滥猎重点保护野生动物。

(5) 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。

(6) 施工期间，夜间施工灯光容易吸引鸟类撞击，施工期应控制光源使用量，对光源进行遮蔽。在鸟类迁徙季节，严格控制光源使用量或者进行遮蔽，减少对外漏光量。特别是遭遇大风、大雾、下雨等恶劣天气时，应停止施工，减少光照对鸟类的吸引与伤害。建议不要安装红色光源，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。

(7) 施工期间，由于安装风机的场内道路修建，山岭上部、山脊、山顶等原来一些不易到达的地方，如今都可轻易到达。如果施工人员保护意识浅薄，或者施工管理不到位，则可能发生对鸟类进行捕杀的现象。其他人为活动，如周边群众通行，甚至部分游客到高处游玩、烧烤等，都将对附近分布的鸟类产生一定干扰。故应对这部分人群进行引导。

6.3.2.3 重点野生动植物保护措施

严格遵守《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国野生植物保护条例》等要求，针对本项目沿线生态系统和项目特点，对评价范围内可能受影响的保护野生动植物提出如下措施：

1、重要野生植物保护措施

本评价对施工中遇到的重要野生植物，提出以下保护原则：若在项目占地范围发现重要野生植物，需要优先考虑线路避让，线路无法避让者征得林业主管部门的同意后，移栽至相应区域（如可移栽附近相同生境），移植前应对该物种的繁殖方式进行调查，事先确立繁殖方法，确保移植成功，移栽后期应注意关注成活，加强监督管理。对于不在项目占地范围内的保护类植物，位于项目外 50m 范围内采取原地保护；位于项目外 10~50m 范围内采取挂牌保护，路线红线外 10m 范围内采取挂牌并设置围栏的保护措施；临时占地不得设置于有保护类植物的区域。本次调查到的重要野生保护植物有金毛狗、福建观音座莲，与项目最近距离均大于 50m，采取原地保护措施。

另外，在调查过程中可能遗漏，项目施工清表前，需要组织进行详细调查。

此外，建设单位应做好以下相关保护工作：

(1) 保护国家和地方野生保护植物要求应写入承包合同，对施工管理人员和施工人员进行保护植物的识别教育和相关法律教育，在施工过程中若发现保护植物，在咨询相关专家前提下实施针对性保护措施；

(2) 建设方划出专项资金保障保护措施落实；

(3) 施工方应安排专人负责，进行必要保护植物鉴别及保护知识的培训；

(4) 项目风机基础、电箱基础、进场道路建设施工及后期管理期间，应建立保护类植物保护记录制度，如实记录有关情况，主要包括保护植物的种类、数量，施工后期生态恢复情况及监测数据等。珍稀植物保护记录簿应按照国家相关档案管理等法律法规进行整理和保管。

2、野生重点动物保护措施

对于评价范围内 1 种国家一级保护动物，20 种国家二级保护动物，41 种广西壮族自治区重点保护野生动物，除了进行一般的避让、减缓等保护措施外，还要重点加强有关野生动物法律法规宣传工作，在主要的施工区和施工人员的生活区设立野生动物保护的宣传栏，对重点保护动物做重点标示及说明，尤其是国家级重点保护动物包括动物图片、保护级别、保护意义等根本针对重点保护动物的措施要严格控制征地范围；选用低噪音设备或选择低噪音施工方案，禁止晨昏进行高噪声活动，做好施工爆破方式、数量、时间的计划，减弱爆破对重点保护动物的影响。

6.3.2.4 预防外来物种入侵措施

(1) 临时用地、永久用地边坡及时进行植被覆盖，种植当地常见物种，禁止使用外来入侵物种。

(2) 开挖的主体工程、边坡、临时用地未及时使用时，用密布网进行覆盖，防止外来入侵物种入侵。

6.3.2.5 农林生态保护措施

(1) 经过的农田路段，占用耕地时，应注意保存剥离的表土，以便用于临时用地区复耕、生态恢复或用于新耕土地的改良；同时做好施工区洒水降尘工作，防止施工扬尘对临近处农作物产量及品质造成不利影响。

(2) 对经过的林路段，严禁砍伐用地范围外林木，施工便道的修建应避开发育良好的自然植被，同时加强森林防火宣传教育，在施工区周边树立防火警示牌，并注意制定好应对森林火灾的应急措施。

6.3.2.6 水土流失减缓措施

严格按设计工序进行挖填作业，协调好管沟土石方平衡路段的作业时间，避免临时堆土的数量，并妥善收置剥离表土，以便用于项目后期绿化；特别要注意线路所经丘陵路段等重点位置水土保持措施的落实情况。

1、边坡防护措施

山区风电场的风机、吊装平台和道路开挖填筑边坡较多，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。根据项目占地区域边坡地质特点，采取不同的边坡防护措施，具体如下：

①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、坡顶客土栽植攀缘植物，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）。

②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、地被植物和攀缘植物，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。

④施工滚石

项目新建场内道路施工、风机平台开挖等施工过程中，由于开挖对地质产生了一定的扰动，导致施工地段地质发生松动，开挖过程将有可能产生施工滚石沿边坡滚落。因此，项目施工期间，应在各施工路段及风机平台边坡设置挡墙，并采用分级拦挡的方式，减小边坡受到扰动带来的影响，并在施工结束后，立刻开展生态恢复措施，恢复地质的稳定。

2、弃渣处置措施

施工期应尽可能减少土石方的开挖以及树木的砍伐，减少施工弃渣量的产生；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。

此外，由于道路建设开挖具有线性分布特点，可结合目前国内山区道路施工弃方，更新设计理念，遵循开发性填垦处置弃方的设计原理：即将弃方就近分级填筑于沟头，平整为梯地，并恢复土壤创造复垦条件，扩大宜林面积，恢复植被。本项目所在区域山间冲沟发育，道路沿线沟头地形分布较多，此弃渣处置方法具有较强的可操作性。

①就近选定建弃渣场的位置，测定占用土地面积，将占用土地的土壤层先期推置于场地周边待复垦之用。

②分级填筑弃方，以不出现弃方边坡及其水土流失。各级高差应较小，以有利于堡坎的稳定。

③平整弃方表面，形成梯地状。弃渣场底部一般不设排水工程，可只设简易盲沟排除弃方中地下水以利稳定。

④将推于周边的土壤层推覆于弃方面上，在地方政府和村民的配合下，恢复成林地。

6.3.2.7 生态公益林保护措施

项目不占用生态公益林，但评价范围分布国家二级公益林 12.85hm²，临近生态公益林的施工建议采取以下措施加以保护：

（1）临近生态公益林施工时，注重对生态公益林的保护，减少林地植被的破坏。避免项目施工对其产生较大影响。

（2）在施工期内，应当加强对生态公益林的保护，制止破坏林地、林木的行为、清除可能的火灾隐患，做好病虫害预防工作；对发生严重的病虫害、火灾或其他自然灾害，应当立即报告当地人民政府和林业行政主管部门，采取措施进行防治。采取标语、广播、电视、讲座等形式，广泛开展生态公益林区划分布、管护要求、环境道德、生态意识、生态保护知识及森林效能等方面的宣传教育。

6.3.3 运营期环境保护措施

6.3.3.1 动物补偿与恢复措施

（1）恢复动物生境措施。项目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) 必要时期暂停风机运行或拆除。若营运期间，监测到鸟类迁徙数量较大或遇到无月亮、大风、大雾、小雨或强逆风等气候时，应临时关闭风机，以减少鸟类的撞机伤亡。若发生了较大规模的“鸟撞”事件，如某台风机周边发现了大量的死鸟，则必须及时采取季节性风机停运或部分拆除等调整措施，以保护迁徙候鸟的安全通过。

(3) 架空输电线路绝缘措施和驱鸟设置。裸露的电线会使飞入的鸟类触电身亡，而包裹绝缘体的电线则会使鸟类在此活动，鸟粪、鸟体以及鸟类带来的异物等容易造成闪络故障。因此需要对此采取相应措施。首先保障鸟类生命安全，输电线路应采用绝缘措施。其次，安装驱鸟措施。在鸟类喜欢搭窝的位置和停留位置，通过驱逐、惊吓和遮挡等方式来防止闪络，如激光驱鸟、声音驱鸟、防鸟刺、驱鸟剂等。目前，单一的驱鸟方式效果不是很理想，应采用综合措施，并且定期检查驱鸟设施的运行情况，及时更换老化设施，以保障防鸟效果。

(4) 防撞措施。为防止鸟类碰撞风机叶片，在风机塔架上设置“恐怖眼”进行驱鸟，使鸟类在迁徙中能及时回避，降低鸟机碰撞的概率。夜间风电场室外照明设备的亮度和开启尽量最小化，不要使用钠蒸气灯，建议使用声控灯，并给需要照明的设备加装必要的遮光设施，防止灯光外泄。对于已建风电场，应加强夜间鸟类迁徙季节升压站灯光管控，室外禁止使用灯光照明，室内安装遮光窗帘。

(5) 其他减缓影响措施。加强对风电场的管理加强对风电场管理和维护人员，以及周边村民关于保护野生鸟类法律知识的宣传教育，竖立宣传牌、警示牌，严禁捕猎野生动物。工程完工后，应尽快做好生态环境的恢复工作，以尽量减少栖息地破坏对鸟类的不利影响。每个风机施工完成后，应对其临时用地进行绿化恢复植被。定期对风电场内及周边地区的昆虫和啮齿类动物的数量进行控制，通过减少食物来源来降低鸟类撞击风机的概率。风电场管理单位要加强与当地林业部门沟通联系，当出现珍稀保护鸟类伤害事故时，应尽快通知林业主管部门，或是野生动物管理机构的人员，依法依规进行处理。林业部门要加大对野生鸟类盗猎情况的侦查行动，杜绝违法犯罪事件的发生。若发现受伤鸟类，应及时送往当地野生动植物保护机构进行救护，与当地林业等部门建立候鸟监测、救护联动机制。

6.3.3.2 林地补偿措施

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。对被项目占用的

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。

6.3.3.3 植被恢复措施

在施工结束后，建设单位应委托资质单位编制生态修复方案，并按照方案开展施工场地植被恢复专项工程建设。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，注意避免选取单一植物进行植被恢复，应选择本地适生的树、草种，注意“乔灌草”结合，并做好留鸟生境修复，根据项目特点，各施工场地的主要恢复补偿措施如下：

①道路工程区：场内道路临时占地在施工结束后必须进行植被恢复，采用播撒灌木籽和草籽防护，道路高陡边坡采用格梁灌草绿化护坡进行防护，护坡框格间混播灌草；对较缓的边坡采用喷播植草护坡防护；施工结束后对道裸露地撒播草籽绿化。

②风机塔和吊装平台：施工结束后及时清理恢复施工迹地、平整场地，并结合场地原土地利用情况撒播草籽绿化。

③集电线路：集电线路分段施工，及时回填、平整，恢复施工迹地，结合原土地利用情况恢复植被，以撒播草籽为主。

④施工营地：施工结束后清理恢复施工迹地、平整土地，根据立地条件，种植林木，采用多树种行间混交方式，林间撒播草籽绿化。

⑤弃渣场：坡面撒播草籽，顶面种植水土保持林，林间撒播草籽。

6.3.3.4 景观恢复与绿化环保措施

对于道路施工形成的裸露坡面，需采取以下景观恢复措施：骨架植草护坡。施工前先清刷坡面浮土，填补坑凹，使坡面大体平整；了解施工部位或现场环境条件，对具备植树的坡面应栽种乔木，并落实苗木种植过程中所需的土基、设备和材料等工作；种植前对土壤肥力、pH 值等指标进行检测，以指导土壤改良，确保植物生长。

6.3.4 水土保持措施

工程主体设计考虑了风力发电场区的表土剥离、边坡防护等较完善的水土保持措施，道路工程区考虑了表土剥离、边坡防护、排水等措施。根据《三江古平岭风电场项目水土保持报告书》，本项目的水土保持措施有：

（1）风力发电场区

风力发电场区施工前进行表土剥离，施工期间吊装平台边坡采取密目网苫盖，在吊装平台边坡上坡侧边缘周边设置土质排水沟及排水顺接工程，临时堆放的表土采用装土编织袋拦挡、密目网苫盖，吊装平台的挖填方边坡铺草皮进行防护，位于坡度在 15° 以下的山顶上的吊装平台和位于平缓坡地的吊装平台的填方边坡坡脚设置装土编织袋拦挡；施工结束后，施工裸地覆土绿化。

（2）场内道路工程区

道路工程区施工前进行表土剥离；道路两侧布置临时排水沟；高陡挖方边坡采用浆砌石护坡进行防护，坡高大于2m坡度较缓的挖填方边坡坡面采用格梁灌草绿化护坡，坡高小于2m坡度较缓的挖填方边坡坡面混播灌木和草籽绿化；道路两侧及边坡坡顶坡脚设浆砌石截（排）水沟，截（排）水沟与自然冲沟顺接处设浆砌石排水沟，排水沟末端设消力井；临时堆放的表土采用装土编织袋拦挡、密目网苫盖，施工结束后对道路两侧施工裸地全面进行覆土绿化。

（3）施工临建区

施工临建区施工前进行表土剥离，加强施工期临时防护，填方边坡设置装土编织袋拦挡，挖方边坡撒播草籽防护，场地周边设置排水沟及沉沙池，堆料及临时堆土场地的周边用装土编织袋进行拦挡、密目网苫盖，施工结束后，施工场地覆土绿化。

（4）弃渣场区

弃渣场施工前进行表土剥离，表土采用装土编织袋拦挡防护、密目网苫盖，弃渣前在渣场底部边缘修建浆砌石挡渣墙，弃渣场周边设置浆砌石排水沟，截水沟末端设置消力井，弃渣分层堆放，分层夯实，并设置平台排水沟，堆渣结束后，整治覆土绿化。

6.3.5 临近生态敏感区路段生态保护措施

（1）开展环保宣传：施工单位邀请相关单位开展施工环境保护知识讲座并分发宣传资料，让施工人员了解桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线范围、保护对象的有关管理规定、环境保护法律法规以及环境污染控制等。

（2）严格根据施工方案、确界范围进行施工，严禁擅自扩大工程范围，尤其是临近桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线较近的风机平台和场内道路，工程应尽量远离桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线边界；在靠近桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线设置警示牌，严格控制施工范围，禁止超

范围砍伐；严格控制施工人员及车辆活动范围。

(3) 平整开挖保留表层土，做好水土保持措施，及时进行废料废渣的清理，严禁向桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线内倾倒任何废料废渣。施工应避免在雨季施工，风机塔及吊装平台四周、道路施工场地根据地形设土质排水沟，排水沟末端设置土质沉沙池即雨水沉淀池，防止由于工程建设产生的水土流失下泄到六桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线范围内，影响桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线内植被。

(4) 减少土石方开挖，并及时清理土石方和石料，采取覆盖、遮挡等防护措施；靠近桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区域工程施工时应设置生态围挡，减缓对桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线景观影响；加强对靠近桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线的施工区域施工监理，加强水土保持措施，施工结束后及时进行植被恢复，充分利用保留的表层土，并确保复绿效果。

(5) 严格要求施工人员保护生态敏感区：严格要求施工人员遵守桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线管理的相关规定，严禁盗挖盗采珍稀濒危野生植物和其他资源植物，禁止狩猎野生动物，严禁干扰野生动物的迁徙和觅食通道，严禁随意扩大施工范围。

(6) 施工时设置挡板，降低噪声和扬尘影响，在大风等不利天气情况下定期开展洒水降尘工作，对进出敏感路段运输车辆进行冲洗。

(7) 项目及时进行恢复植被：施工完成一块恢复一块，避免了长期出现裸地，造成水土流失。对临近生态敏感区路段的植被进行维护和更新，以达到常年常绿状态。保存永久占地和临时占地的熟化土，为植被恢复提供良好的土壤。加快施工进度，施工结束后，应及时恢复地表植被，加快景观环境建设。对建设中永久占用耕地、林地部分的表层土予以收集保存，用于施工结束后恢复临时占用的耕地。

(8) 项目施工单位加强施工管理：严格控制野外用火，防止火灾发生；严禁随意砍伐林木和采挖植物，尽量保护周围植被；严格控制施工范围，禁止超范围使用土地；加强对水体环境的保护，及时清运施工废物。

(9) 为及时掌握和了解项目运营对生态敏感区的实际环境影响，采取完善和补救措施，确保将项目运营对生态敏感区生态环境的影响降至最低，本评价提出运营期开展生态监测要求，具体由项目建设单位（或运营单位）委托有监测能力的相关单位或部门，监测重点为噪声对区域动物分布影响情况，两栖爬行类等保护动物的种群数量

情况，植被恢复情况以及有无外来入侵物种。

7 环境经济损益分析

7.1 社会经济效益分析

(1) “十四五”期间，柳州经济将进入高速发展期，地方经济将高速发展，对电力的需要又越来越大，三江古平岭风电场的建设将有利于缓解电源点不足、供电紧张局面，满足地区经济增长对电力的需求。

(2) 由于该工程的投资，满足了当地发展的需求，增加了项目所在地区的财政收入，促进了当地经济的发展。

(3) 在工程施工中有大量的劳动力输入到工程经过的地方，这些人员的进入增加了当地对社会商品和服务业的消费和需求，促进当地服务业的发展。

(4) 工程在当地建设，施工人员中有部分人员来自当地，他们参加一些技术要求不高的工作（如材料运输、基础施工、土建施工），实际上给当地创造了就业机会，这促进了当地经济的发展和居民生活水平的提高。

(5) 在工程建设和运行中，业主对当地居民开展的环保宣传活动，对于增强公众的环境意识，促进当地环境保护工作的深入开展有积极意义。

7.2 环境损失分析

本工程在建设过程中，由于风机、升压站、道路等建设需要临时和永久占用大面积的土地，扰动土壤，破坏地表植被，并因此带来一定程度的环境损失。一般来说，环境损失包括直接损失和间接损失，直接损失指由于项目建设对土壤、地表植被及其生境破坏所造成的环境经济损失，即土地资源破坏的经济损失；间接损失指由土地资源损失而引起的其他生态问题，如生物多样性、生产力下降等生态灾害所造成的环境经济损失。间接损失的确定目前尚无一套完整的计算方法和参考依据，因此，仅通过计算直接损失——生物损失费来确定环境损失。

根据调查结果，本工程分别扰动、占用林地 115.47hm²、草地 1.29hm²。这些林地、草地均具有重要的生态学意义，由于目前没有更好的计算方法，在此将恢复该植被所需费用作为该部分损失费。一般林地恢复费用约为 10 万元/hm²，草地恢复费用约为 6 万元/hm²，则该部分损失费中，林地约为 115.47×10⁵ 元，草地约 1.29×6

$\times 10^4$ 元。因此，本工程所造成的直接经济损失共计约 1162.44×10^4 元。

7.3 环保投资分析

本项目总投资 69716.42 万元，其中环保投资为 1170 万元，约占总投资额的 1.68%。本项目环保投资估算详见下表：

表 7.3-1 本项目环保投资估算一览表

序号	项目		环境保护措施	投资（万元）
1	施工期	环境空气保护工程	施工期洒水降尘；苫布、防尘布等抑尘措施；	100
2		水环境保护工程	化粪池、临时沉砂池、临时截排水沟、挡土墙、临时拦挡墙；分散式饮用水水源保护措施预留费	238
3		噪声防护	噪声防护措施（如隔声、基础减震等）	33
4		固体废物处理	施工期简易垃圾桶、生活垃圾及建筑垃圾清运费、弃渣场建设等	82.5
5		生态环境保护	重点野生动植物保护、鸟类监测等	42
6	运营期	环境空气保护工程	升压站油烟净化器	3
7		水环境保护工程	地埋式一体化污水处理设施；升压站事故油池及管道建设等	100
8		噪声防护	隔声和减震措施；预留噪声污染治理费用	40
9		固体废物处理	生活垃圾清运费、一般固废处置、危废暂存间（1座）及事故油池油渣处理费等	21.5
10		生态环境保护	鸟类及其他动物跟踪监测、绿化、植物监测、保护植物防护措施（预留）、环保宣传教育和制作、竖立宣传牌、警示牌等	300
11		风险防范	临坡路段设置防撞栏、主变事故油池、箱变集油池	65
12		应急救援	环境风险应急处理设备（排风装置、在线检测装置、监控系统、消防系统）	37
13	其他		环保设计费（排水沟、沉淀池等环保措施设计等）	60
建设管理费（按上述 1～12 项之和的 5%计算）			53	
环境监理			30	
环境影响评价			20	
竣工环保验收			10	
合计				1170

8 环境管理和监测计划

8.1 环境管理

环境管理是指运用计划、组织、协调、控制、监督等手段，为达到预期环境目标而进行的一项综合性活动，一般分为管理执行机构和监督机构。

为了贯彻执行国家和地方环境保护法律法规、政策与标准，及时掌握污染控制措施的效果，了解项目所在区域环境质量的变化，对项目的环保措施实行更有效地监督管理，必须明确该项目各环境保护相关机构的职责。

8.1.1 环境管理原则

在项目实施的各阶段，将遵循下述基本原则：

- (1) 符合区域建设总体规划及区域与企业长远利益；
- (2) 遵守国家有关污染控制的法律法规标准；
- (3) 达到国家和当地保护矿产资源、水资源、改善生态环境的要求；
- (4) 符合国家和当地环境管理的政策要求和环境可持续发展要求。

8.1.2 管理执行机构与职责

为加强环境保护管理工作，依据《建设项目环境保护设计规定》，项目运营期期间应设置专门的环境保护管理科室（“安环部”），负责组织、落实、监督本项目的环境保护管理工作，配备专职的环境保护管理人员 1~2 人。

主要职责：贯彻执行环境保护有关法规和标准；制定本项目环境保护规划和管理规章制度并监督实施；制定风险应急预案，平时加强演练，一旦发生事故，负责组织污染源调查及控制工作；组织协调环境监测工作；检查和监督环保设施运行情况；编制污染监测及环境指标考核报表，及时送交上级环保主管部门；对监测指标异常的污染物及新发现的污染物要及时上报有关部门；建立环境科技档案和管理方案，实行环境保护工作动态管理；组织和开展环境保护专业技术培训，提高环保工作人员的素质，推广应用环境保护先进技术和经验，组织环保宣传教育工作等。

8.1.3 环境管理制度

(1) 分级管理制度

建立环境保护责任制，在施工招标文件、承包合同中，明确污染防治设施与措施

条款，由各施工承包单位负责组织实施，建设单位环境保护办公室负责定期检查，并将检查结果上报环境保护领导机构，对检查中所发现的问题通报监理部门，由监理部门督促施工单位整改。

（2）监测和报告制度

环境监测是环境管理部门获取施工区环境质量信息的重要手段，是进行环境管理的主要依据。从节约经费开支和保证成果质量的角度出发，建议采用合同管理的方式，委托当地具备相应监测资质的单位，对工程施工区及周围的环境质量按环境监控计划要求进行定期监测。并对监测成果实行月报、年报和定期编制环境质量报告书以及年审的制度。同时，应根据环境质量监测成果，对环保措施进行相应调整，以确保环境质量符合国家所确定的标准和省、地市确定的功能区划要求。

（3）“三同时”验收制度

根据《建设项目环境保护“三同时”管理办法》，工程建设过程中的污染防治措施必须与建设项目同时设计、同时施工、同时投入运行。有关“三同时”项目必须按合同规定经有关部门验收合格后才能正式投入运行。防治污染的设施不得擅自拆除或闲置。

（4）制定对突发事件的处理措施

工程施工期间，如发生污染事故及其他突发性环境事件，除应立即采取补救措施外，施工单位还要及时通报可能受到影响的地区和居民，并报建设单位环保部门与地方环境保护行政主管部门接受调查处理。同时，要调查事故原因、责任单位和责任人，对有关单位和个人给予行政或经济处罚，触犯国家有关法律者，移交司法部门处理。

（5）宣传制度

工程环境管理机构应经常通过广播、电视、报刊、宣传栏、展览会和专题讲座等多种途径对技术人员进行宣传教育，增强环保意识，提高环保素质，使他们自觉地参与到环境保护工作中。编制《施工区环境保护管理办法》和《环境保护实施细则》等环保手册，明确施工区环境保护的具体要求，定期组织各施工单位环境保护专业人员进行业务培训，提高业务水平。

8.1.4 环境保护管理计划和内容

据本项目的实际情况，本次评价对环境保护管理计划和主要环境管理方案提出以下建议，详见表 8.1-1~2。

表 8.1-1 环境管理工作计划一览表

企业环境管理总要求	根据国家建设项目环境保护管理规定，认真落实各项环保手续
	(1) 委托评价单位编制环境影响报告； (2) 开工前，履行“三同时”手续； (3) 严把施工质量关，严格按照设计要求和施工验收规范质量要求执行； (4) 生产运行中，定期进行例行监测工作，同时请当地环保部门监督、检查、协助主管部门做好环境管理工作； (5) 配合环境监测站搞好例行监测工作，及时交纳排污费。
施工阶段环境管理	施工期间，监督施工过程中环境保护措施的落实，以及为项目营运配套的污染治理设施的“三同时”工作执行情况。 (1) 环境监理不定期对施工工地进行环境保护巡查，监督“三同时”中“同时施工”制度的有效落实，并对施工单位在施工过程中的环境保护措施落实情况、施工区及周边地区的环境状况、工程建设监理的现场监管情况进行检查，就检查中发现的问题及时通知建设单位，并提出改进措施要求，跟踪直至问题解决。在检查中如发现重大环境问题时，向施工方下达《环境监理通知书》，整改完工后，由建设单位、工程监理、环境监理等相关单位检查认可。 (2) 监督检查施工现场道路是否畅通，排水系统是否处于良好使用状态。关注环评及其批复文件所提环保措施是否落实到位。 (3) 监督检查施工废水处置情况、施工噪声控制情况、施工人员生活垃圾及生活污水处置情况。 (4) 监督检查施工道路排水、护坡修建情况。 (5) 监督检查固体废物的分类存储和处理工作，达到保持工程所在现场清洁整齐的要求。 (6) 定期主持召开环保专项工程例会，按要求编写环境监理阶段报告，并定期向建设单位报送环境监理阶段报告。 (7) 对施工期间以及完工后采取的生态保护和恢复措施进行监理。 (8) 监督环评报告及其批复中所提出的运行期污染防治的各项治理工程和环保工程的工艺、设备、能力、规模、进度，按照设计文件的要求进行有效落实，确保项目“三同时”工作在各个阶段落实到位。 (9) 根据环评报告的要求做好施工期污染物排放的环境监测、检查、检验工作，为环境保护监理提供必要的监测数据。 (10) 参与调查处理施工期的环境污染事故和环境污染纠纷。 (11) 对施工人员做好环境保护方面的培训工作，培养大家爱护环境、防止污染的意识。
生产阶段环境管理	工程竣工后，要监督检查环境恢复落实情况及环保处理设施运行情况 (1) 监督检查施工营地清理及恢复情况。 (2) 监督检查工程生态恢复落实情况。 (3) 监督检查升压站生活污水处理系统等环保设施试运营情况。 (4) 监督检查施工单位是否有遗留环境问题，并要求其进行整改。 (5) 整理完成环境监理资料，编制环境监理总结报告。 (6) 协助建设单位做好竣工环保验收工作。 (7) 向建设单位移交工程环境监理资料。
	反馈监督数据，加强群众监督，改进污染治理工作 (1) 建立奖惩制度，保证环保设施正常运转； (2) 归纳整理监督数据，技术部门配合进行工艺改进； (3) 聘请附近居民和职工为监督员，收集附近居民和职工的意见； (4) 配合环保部门的检查验收。

表 8.1-2 主要环境管理方案一览表

项目		环境保护措施	执行机构	监督部门
设计阶段	方案选择	根据自然条件、工程量、环境影响程度，对环保工程、施工布置方案进行比选，择优选择。	建设单位	柳州市三江生态环境局、三江侗族自治县自然资源和规划局、三江侗族自治县林业局
	水土保持	根据工程特点和现场实际条件，采取相应的工程、植物等水土保持措施，尤其是弃渣场。		
	空气污染	在确定施工生产辅助区位置时，考虑扬尘和其他问题对环境敏感地区（如居民区）的影响，保持一定的防护距离。		
	噪声	施工生产辅助区选址应尽量避让大的居民区，选择合理的路基形式，必要时设置噪声防护措施。		
	废水	结合工程和环境特点，对废水处理等工艺进行多方案比选，择优选择。		
	生态影响	根据工程特点，通过优化路线选取，不占用生态公益林，基本农田，不占用天然乔木林地，尽可能减少对水源地保护区的占用，减少工程占地，优化施工工艺，减少对植被的破坏，并设计植被恢复措施。		
施工期	大气污染防治	（1）土石方开挖、场地平整实行湿式作业，定期洒水，减少大气污染。洒水次数视当地土质、天气情况决定。 （2）加强管理，文明施工，建筑材料轻装轻卸。 （3）运送物料的车辆应采用帆布等遮盖措施，减少跑漏。 （4）堆料场须遮盖或洒水以防止扬尘污染。	建设单位	柳州市三江生态环境局
	水污染防治	（1）加强环境管理，开展环保教育，加强设备维护，严禁施工机械油料泄漏或废油料的倾倒进入水体。 （2）施工生产生活区生活污水经临时化粪池处理后用于周边林地施肥，化粪池也应定时清掏，施工结束后清理。 （3）施工废料、弃渣、垃圾应及时清运或按规定处理。		
	噪声污染防治	选用低噪声施工机械及施工工艺，加强机械和车辆的维修和保养，保持设备的较低噪声水平。	建设单位	
	固废处置	施工废料分类收集处置；生活垃圾集中堆放，定期运至附近乡镇垃圾转运站处理。		
	生态保护	（1）减少工程临时占地，施工便道的选取慎重考虑。 （2）筑路与绿化、护坡、修排水沟应同时施工、同时交工验收。 （3）妥善堆放表土，施工结束后回用于场地绿化。		
	景观保护	临时堆土场、道路边坡、风机及箱变场地及时进行绿化。		
	动物保护	（1）加强宣传教育，提高施工人员生态环境保护意识。 （2）竖立宣传牌、警示牌，明令禁止施工人员捕猎野生动物。 （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。		
运营期	水土保持	施工营地、施工道路等临时用地整治，恢复植被。临时堆土场、弃渣场整治，恢复植被。	运营单位	柳州市三江生态环境局
	景观保护	（1）路基和边坡的绿化防护。 （2）风机及箱变场地结合当地植被进行绿化。		
	环境风险	（1）升压站生活污水经处理后用于站内和周边护坡绿化。 （2）设置足够容量的事故油池，主变、箱变发生事故时，事故排油经排油管道进入事故油池收集，交由有危险废弃物处置资质的单位进行处置。		

项目		环境保护措施	执行机构	监督部门
		(3) 运行期维护人员对风机设备进行定期检查, 防止发生滴、漏现象; 对洒落的油要及时进行彻底回收。 (4) 加强运输车辆管理, 危险品运输由专业运输单位负责, 按规定路线行驶, 尽量避免雨天进行运输。 (5) 运行期定期巡护, 排查风电场道路边坡稳定隐患。	运营单位, 有资质的监测单位	
	动物保护	在项目运营期做好鸟类迁徙季节的巡护工作		三江侗族自治县林业局
	水环境保护	升压站生活污水处理达标后用于站内及周边护坡绿化。		柳州市三江生态环境局
	声环境保护	运输车辆经过白言村、上宇门屯、寨脉屯、雨道屯等路段应控制车速, 禁止高声鸣笛。		
	固体废物	平时做好应急准备, 制定应急预案; 事故发生后, 根据具体情况相应增加监测频率, 并对污染进行追踪调查。		
	环境监测	按照环境监测技术规范和国家生态环境部颁布的相关标准和法律及规范, 严格执行环境监测。		

8.2 污染物排放清单及管理要求

拟建项目为新建风电场, 拟安装 16 台单机容量为 6250kW 的风力发电机组, 总装机容量为 100MW, 并配套建设 1 座 220kV 升压站、场内道路、集电线路等设施。项目施工期主要影响为生态、水、大气环境、噪声和固体废物等影响, 运营期主要影响为生态、水、噪声、固体废物等。项目施工期及运营期主要污染物排放清单及管理要求见表 8.2-1。

表 8.2-1 污染物排放清单及管理要求

污染物类别	产污环节		污染物因子	污染物排放情况		治理措施	排放去向	执行标准
				排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)			
废水	施工期	生活污水	废水量	/	6132	用于施工生产生活区周边林地、农田施肥	/	/
			COD	40	0.245			
			BOD ₅	20	0.123			
			NH ₃ -N	3.5	0.021			
			SS	22	0.135			
			动植物油	1.25	0.008			
		施工废水	SS	/	少量	沉淀后回用于场内降尘	/	/
	运营期	生活污水	废水量	/	445.3	经一体化污水处理系统处理后，回用于站内及周边护坡绿化	/	《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）
			COD	40	0.018			
			BOD ₅	20	0.009			
			NH ₃ -N	3.5	0.002			
			SS	22	0.010			
			动植物油	1.25	0.001			
废气	施工期	施工扬尘、运输扬尘	TSP	少量	少量	适当围挡，洒水降尘	/	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值
	运营期	升压站	厨房油烟	0.8mg/m ³	0.0005	经油烟处理装置净化后，引至生活楼顶高空排放	烟囱排放	《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）
噪声	施工期	施工机械	机械噪声	施工场地 140m 外达标		夜间不进行施工，在白言村、上字门屯、寨脉屯、雨道屯做好施工围挡，采取相应的防噪减振措施，合理安排施工时段	/	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
	运营期	升压站	电气设备噪声	厂界噪声贡献值 30.7～42.0dB（A）		采用低噪声设备，设置防噪减振措施	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类

污染物类别	产污环节		污染物因子	污染物排放情况		治理措施	排放去向	执行标准
				排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)			
								标准
		风机	运行噪声	风机外 450m 噪声达标		用低噪声设备，设置防噪减振措施	/	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 1 类标准
固体废物	施工期	施工生产生活区	生活垃圾	/	25.55	采用垃圾桶收集后依托环卫部门清运	不外排	/
		施工场地	废气包装箱(袋)	/	少量	统一回收后外售给废品回收公司综合利用	不外排	/
	运营期	升压站	生活垃圾	/	1.46	采用垃圾桶收集后，定期运往风电场附近乡镇垃圾转运站进行处置	不外排	/
		检修废物	废旧玻璃钢材料和包装物、废轴承	/	少量	统一回收后外售给厂家综合利用	不外排	/
		升压站、风电场区	废磷酸铁锂电池	/	120t/10~15 年次	厂家进行回收	不外排	/
			风机废油液	/	0.0416	依托有资质的单位处理	不外排	按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 的相关规定暂存
			废铅蓄电池	/	1.5		不外排	
			含油废抹布	/	少量		不外排	
电磁辐射	运营期	升压站	电场强度	≤4000V/m		/	/	厂界电磁辐射满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中标准限制要求
			磁感应强度	≤100μT		/	/	

8.3 环境监测计划

8.3.1 监测机构

本项目的日常环境监测工作由建设单位生态环境部门或委托有监测资质的环境监测部门承担。

8.3.2 环境质量监测计划

本项目施工期间，主要污染源为施工过程中产生的粉尘等施工废气及施工噪声，施工废水经沉淀后回用于场内降尘，生活污水用化粪池处理后用于周边林地施肥，不排放。风机运行期间不产生废气污染物、生产废水；升压站产生少量生活污水，经处理后用于站内及周边护坡绿化；升压站运营期会产生噪声和电磁辐射。

本项目环境监测计划见表 8.3-1。

表 8.3-1 环境监测计划表

时期	监测项目	监测因子	监测频率	监测地点	执行机构	监督机构
施工期	环境空气	TSP	施工期一次，连续 7 天，每天连续采 24 时	施工场界四周、白言村	建设单位、生态环境部门或委托有监测资质的单位	柳州市三江生态环境局
	噪声	等效连续 A 声级	每年监测一次，每次连续监测两天，分昼夜两时段	施工运输高峰期在白言村、上宇门屯、寨脉屯、雨道屯设置监测点		
		等效连续 A 声级		升压站厂界四周各布设 1 个监测点		
	地表水	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、动植物油	施工期一次	升压站施工区域下游监测断面（W1 断面）、风机运输跨河路下游监测断面（W2 断面）		
运营期	地表水	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、动植物油	运营期第一年监测 1 次，连续监测 3 天	升压站埋地式污水处理设施出水口	运营单位	
	声环境	等效连续 A 声级	每年监测一次，每次连续监测两天，分昼夜两时段	升压站厂界四周各布设 1 个监测点		
				选择典型风机进行衰减监测		
	电磁环境	电场强度、磁感应强度	升压站运行后监测 1 次	升压站场地四周各布设 1 个监测点		

8.3.3 生态环境监测计划

本项目的建设将会不同程度地对周边的自然环境和社会环境造成一定的影响。施工期和运营期应加强环境管理，执行环境管理和监测计划，掌握工程建设前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项环保防治措施的有效落实，并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题，减少工程建设对环境带来的负面影响，特别是在运营期

要尽可能降低项目运行对鸟类的影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

本项目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。

（1）监测范围

生态监测以风机点位，尤其是临近生态红线为重点，监测项目影响区域。鸟类监测是对项目风电场影响区域进行监测。

（2）监测时间

鸟类观测：风电场建设期间和风电场全周期内。施工期及风电场全周期内，非鸟类迁徙季节监测频次为每季度 1 次；在鸟类迁徙季节监测频次为每月监测 1 次。在风电场建成后对本区域候鸟迁徙情况进行五年持续跟踪观测，同时对当地留鸟种类及生存状况进行调查，并将调查报告报当地生态环境局备案，同时做好候鸟迁徙期的巡护工作。项目建成后对候鸟监测频率、内容见表 8.3-2~8.3-3。

其他生态环境：每季度监测 1 次。

（3）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。

（4）监测方法

①植物监测

在各点位根据陆生生物组成设置固定样线 2~3 条，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。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。

(4) 实施单位

建设单位须委托有相应能力的第三方单位进行植物监测和鸟类监测两项生态环境监测，并及时将各时期监测结果上报生态环境部门备案。

表 8.3-2 施工期生态监测计划表

监测地点	监测项目、监测频率及要求		
	植被与自然景观	保护植物	保护动物（重点是鸟类）
临近生态红线区域	每季度监测 1 次	每季度监测 1 次	每季度监测 1 次（鸟类迁徙季节鸟类监测频次为 1 次/月）
原地重要野生植物分布点	每季度监测 1 次	每季度监测 1 次	/
野生动物主要分布路段	/	/	每季度监测 1 次（鸟类迁徙季节鸟类监测为 1 个月 1 次）

表 8.3-3 运营期生态监测计划

监测范围和内容		监测项目、频率及要求				
监测类型	主要监测内容	植被	保护植物	保护动物	外来入侵物种	生境变化
临近生态红线区域	生境变化；生态恢复和水土保持效果；项目影响区生态入侵	全周期；1 次/年	全周期；1 次/年	全周期；4 次/年	全周期；4 次/年	全周期；4 次/年
植物与植被	评价范围重要野生植物分布	/	全周期；4 次/年	/	/	/
保护动物	鸟类迁徙监测，鸟类装机风机监测	/	/	对本区域候鸟迁徙情况进行 5 年持续跟踪观测，同时对当地留鸟种类及生存状况进行调查	/	/
生态入侵	外来入侵物种监测	/	/	/	全周期；4 次/年	/

表 8.3-4 项目竣工环境保护验收一览表

序号	监测内容	监测频率
1	对本区域候鸟迁徙情况进行 5 年持续跟踪观测，同时对当地留鸟种类及生存状况进行调查	风电场建成后每年迁徙季节高峰期（4 月至 5 月上旬，9 月下旬至 10 月）进行，持续 3 年，每次调查时间不少于 3 天

本评价建议建设单位委托相关生态调查单位开展施工期和营运初期的动物监测（尤其是针对候鸟的监测）和巡护工作；并对项目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。根据《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ710.4-2014），迁徙期鸟类监测通常包括整个迁徙期，在我国主要是春季和秋季，根据资金和人力情况开展每月1次或每周1次的观测，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调整。现场拍摄迁徙鸟类照片。如发现受伤鸟类及时送往三江侗族自治县林业相关职能部门进行救护，与三江侗族自治县林业局、柳州市三江生态环境局建立候鸟观测、救护、联动机制。

8.4 环境监理

环境监理作为环保“三同时”制度的有效延伸，通过推行建设项目环境监理，有利于实现本项目环境管理由事后管理向全过程管理的转变，由单一环保行政监管向行政监管与建设单位内部监管相结合的转变，对于促进本项目全面、同步落实环评提出的各项环保措施具有重要意义。

本项目施工期间需委托开展环境监理工作。环境监理机构应对项目设计文件进行核查，对施工期施工行为进行监理，协助建设单位进行环保验收。

8.4.1 环境监理目标

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

8.4.2 环境监理范围

工程环境监理范围主要包括主体工程建设范围、临时用地范围、环境影响范围。

主体工程建设范围：风机建设工程、35kV集电线路建设工程。

临时用地范围：施工生产生活区、施工场地、弃渣场、场内施工道路。

环境影响范围：工程建设范围、临时用地范围周边，以及由于工程变更对周边造成环境污染和生态破坏的区域。

8.4.3 环境监理时段

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

8.4.4 环境监理的确定和职责

本项目施工期间实施环境监理。在实行环境监理前，监理单位应根据与本项目有关的环保规范和标准、工程设计图纸、设计说明及其他设计文件、工程施工合同及招标文件、工程环境监理合同及招标文件等编制工程监理方案，编制内容包括工程概况、监理依据以及下述主要内容：

（1）环境监理范围、阶段、期限

环境监理范围：工程所在区域与工程影响区域。

工作范围：施工现场、生活营地、施工便道、附属设施等以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域；工程运营造成环境影响所采取环保措施的区域。

工作阶段：施工准备阶段、施工阶段、工程质保阶段环境监理。

监理服务期限：从工程施工准备阶段开始至工程施工质保期满，质保阶段服务期限为自竣工之日起2年。本项目环境监理分为施工准备阶段、施工阶段、工程缺陷责任期三个阶段。

（2）工作目标

环境监理工作目标：环境监理依据国家和相关主管部门制定、颁发的有关法律法规、政策、技术标准，以及经批准，以及经批准的设计文件、投标文件和依法签订的监理、施工承包合同。按环境监理服务的范围和内容，履行环境监理义务，独立、公正、科学、有效地服务于工程，实施全面环境监理，使工程在设计、施工、营运等方面达到环境保护要求。按照本报告书提出的管理计划中的措施要求进行监理。

①生产废水和生活污水的处理措施环境监理：对生产和生活污水的来源、排放量、水质指标，处理设施的建设过程和处理效果等进行监理，检查和监测是否达到了批准的排放要求。重点加强临近桂北山地水源涵养与生物多样性维护生态保护红线的施工区域的环保措施和预防工作。

②大气污染防治措施环境监理：施工区域大气污染主要来源于施工和生产过程中产生的废气和粉尘。对污染源要求达标排放，对施工区域及其影响区域应达到规定的环境质量标准。

③噪声控制措施环境监理：为防止噪声危害，对产生强烈噪声或振动的污染源，应按设计要求进行防治，特别是爆破作业要求施工区域及其影响区域的噪声环境质量

达到相应的标准。

④固体废物处理措施环境监理：固体废物处理包括生产、生活垃圾和生产废渣处理，达到保证工程所在现场清洁整齐的要求。

⑤野生动植物措施环境监理：避免水土流失的影响，按保护植被的规定要求管理施工单位。

⑥人群健康措施环境监理：保证生活饮用水安全可靠、预防传染疾病、提供必要的福利及卫生条件等方面的措施。

(3) 监理组织机构和人员职责

根据工程环境监理工作计划文件，明确工程环境监理工作领导小组，领导环境监理工作。实行工程总监理工程师负责制，由环境工程监理部独立主持本项目的环境监理工作，直接对领导小组和工程总监负责。

(4) 工作制度

包括工作记录制度、人员培训制度、报告制度、函件来往制度、环境例会制度：每月召开一次环保监理会议。环境例会期间，承包商对近一段时间的环保工作进行回顾性总结，环境监理工程师对该月各标的环境保护工作进行全面评议，肯定工作中的成绩，提出存在的问题及核改要求。每次会议都要形成会议纪要。

(5) 人员设备进出现场计划和准备

结合项目的工期、计划进度及技术特点等实际需要，对投入本项目的人力资源进行合理配置，确定派驻施工现场监理人员（技术人员），承担工程施工环境监理任务。派驻现场的监理人员应具备丰富的工程环保管理的实践经验及理论知识。监理工程师具有环境工程专业的工程师技术职称，监测、试验及现场旁站等监理员应具有（环境工程专业）助理工程师（及以上）职称，并经过专业技术培训和监理业务培训。

环境监理部所涉及办公、试验、生活用房及相关的设施及设备计划安排：办公室、试验室、生活用房在工程建设指挥部所在地附近。项目所需的常用试验用具、用品进场，组建环境监理工程师工地试验室，安排环境监理用车，办公室设备、生活设施进场。

编制环境监理工作规划，组建项目环境监理部，在进驻现场前向领导小组、业主提交环境监理机构组成，环境监理人员名单、环境监理人员，明确岗位职责，定时定岗；建立健全、严格的监理规章制度，组织全体环境监理人员熟悉合同条件及相应技术规范；

进行现场调查，对现场地形、地物、水文地质、环境概况全面掌握。在环境监理方案的基础上，根据施工图设计，在环境监理进场前提交环境监理工作规划，并编制环境监理工作实施细则。环境监理工作规划、工作实施细则由监理工程师编制，报业主审批。

(6) 质量控制

①质量监控的原则

对施工进行全过程、全方位的检查、监督和管理，公示事前控制，及时预防和制止可能产生环境影响的各种不利因素，防患于未然；严格事中控制，随时消除可能产生环境影响的各种隐患；完善事后控制，使承包人提交的工程项目符合设计图纸、技术规范、满足合同的各项环保要求。

②质量控制的主要方法与措施

环境监理部建立以总监为主的完善的质量监控体系，对承包人的施工方法和施工工艺等进行全方位的监督与检查。

(7) 组织协调、信息汇总、传输及管理

环境监理部主要将以会议的形式来做好协调管理工作。信息汇总、归档和管理将根据业主要求，参照国家和地方有关部门的规定，结合本项目特点进行整理、分类、造册、归档，并经常召开专题会议，检查、督促承包人及时整理合同文件和技术档案资料，确保工程信息、档案分类清楚、完整、技术档案、图纸资料与实物同步。

8.4.5 环境监理的工作内容和方法

(1) 监理工作方法

现场监理采取巡视、旁站的方式。

①提示定期对施工现场水、气、声进行现场监测。

②环境监理人员检查发现环境污染问题时，应立即通知承包商现场负责人员进行纠正，该通知单同时抄送监理部和业主代表。承包商接到环境监理工程师通知后，应对存在的问题进行整改。

(2) 监理工作内容

①施工前期环境监理

项目开工前，环境监理工程部应对项目污染防治方案进行审核；同时，审核施工承包合同中的环境保护专项条款，确保相关环保条款在施工承包合同得到体现，并对

施工单位的文明施工素质及施工环境管理水平进行审核。

A、污染防治方案的审核：根据具体项目的工艺设计，审核工程施工采用工艺中的“三废”排放环节，排放的主要污染物及设计中采用的治理技术是否先进，治理措施是否可行。污染物的最终处置方法和去向，应在工程前期按有关文件规定和处理要求，做好计划，并向环保主管部门申报后具体落实，审核其可行性，并提出合理建议。

B、审核施工承包合同中的环境保护专项条款：施工承包单位必须遵循环境保护有关要求，以专项条款的方式在施工承包合同中体现，施工过程中据此加强监督管理、检查、监测，减少施工期对环境的污染影响，同时对施工单位的文明施工素质及施工环境管理水平进行审核。

②施工期环境监理

A、监督检查水保措施是否按环保对策执行环保措施、措施落实情况及效果。

B、监督检查施工过程中各类机械设备是否依据有关法规控制噪声污染。

C、监督检查建筑工地生活污水和生活垃圾是否按规定进行妥善处理处置。

D、监督检查施工生活垃圾的日常收集、分类存储和处理工作。

E、冲洗生产废水须经沉淀池处理达标后排放。

F、监督检查施工现场道路是否畅通，排水系统是否处于良好的使用状态，施工现场是否积水。

G、施工期间对施工人员做好环境保护方面的培训工作，培养大家爱护环境、防止污染的意识。

H、做好施工期污染物排放的环境监测、检查、检验工作。

I、参与调查处理施工期的环境污染事故和环境污染纠纷。

③竣工后的环境恢复监理

工程竣工后，要监督管理环境恢复监测和环境恢复计划的落实情况及环保处理设施运行情况。

A、监督竣工文件的编制

B、组织初验

C、协助业主组织竣工验收

D、编制工程环境监理总结报告

E、整理环境监理竣工资料

④现场监理

分项工程施工期间，环境监理工程师将对承包商环保方面施工及可能产生污染的环节进行全方位巡视，对主要污染工序进行全过程的旁站、全环节的监测与检查。其工作内容主要有：

A、协调现场施工环境监理工作，重点巡视施工现场，掌握现场的污染动态，督促承包商和监理双方共同执行好环境监理细则，及时发现和处理较重大的环保污染问题。

B、监理工程师对各项工程部位的施工工艺进行全过程的旁站监理，现场监测、检查承包人的施工记录。

C、监理工程师应指导监理员并示范如何进行现场监测与检查，注意事项和记录工程的环保状况。

现场检查监测的内容：施工是否按环境保护条款进行，有无擅自改变；通过监测的方式检查施工过程中是否满足环保要求；施工作业是否符合环保规范，是否按环保设计要求进行；施工过程中是否执行了保证环保要求的各项环保措施。监理员应将每天的现场监测和检查情况予以记录并报告环境监理工程师，环境监理工程师应对监理员的工作情况予以督促检查，及时发现处理存在的问题。

8.5 环保设施“三同时”验收

根据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（中华人民共和国国务院令 第 682 号，以下简称《条例》2017 年 10 月 1 日施行），《条例》中第十七条明确规定：编制环境影响报告书、环境影响报告表的建设项目竣工后，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。因此，自 2017 年 10 月 1 日起，建设项目环保设施竣工验收主体已由相关的环保部门转为建设单位，建设单位是验收的主体。

编制环境影响报告书（表）的建设项目竣工后，建设单位或者其委托的技术机构应当依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书（表）和审批决定等要求，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，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制竣工环境保护验收报告。

验收报告编制完成后，建设单位应组织成立验收工作组。验收工作组由建设单位、设计单位、施工单位、环境影响报告书编制机构、验收报告编制机构等单位代表和专

业技术专家组成。建设单位应当对验收工作组提出的问题进行整改，合格后方可出具验收合格的意见。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程才可以投入生产或者使用。

表 8.5-1 建设项目竣工环保验收“三同时”一览表

项目	监测点位	监测因子	环保措施	验收内容
废水	地埋式一体污水处理设施出水口	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、动植物油	经一体化污水处理设施处理后回用于场内和周边护坡绿化	《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）中标准限制
噪声	升压站厂界四周、选择典型风机进行衰减监测	等效连续 A 声级	隔声、消声、减震等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类别标准
固体废物	生活垃圾	/	统一收集后定期运往附近乡镇垃圾转运站进行处置	/
	检修废物	/	回收后外售进行综合利用	/
	废变压器油	/	暂存于事故油池，委托有资质的单位进行处理	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关规定以及危险废物的贮存需要
	风机废油液	/	委托有资质的单位进行清运处置	
	含油废抹布	/		
	废铅蓄电池	/		
电磁辐射	升压站厂界四周	电场强度、磁感应强度	/	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
生态	施工场地	施工占用所破坏的植被恢复情况	因项目建设破坏的植被的恢复情况；各开挖坡面是否按照要求采取边坡支护、播撒草籽，是否开展生态监测	水土保持方案、土地复垦以及植被恢复工作的要求
	风力发电机组	/	风机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，鸟类迁徙季节加强巡护工作	风机是否设置鸟类防护措施
应急措施	升压站	/	设置容积为 35m ³ 的事故油池	按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关规定暂存

9 环境影响评价结论

9.1 项目概况

三江古平岭风电场项目位于广西柳州市三江侗族自治县斗江镇、高基瑶族乡、和平乡和丹洲镇交界一带，拟建设 16 台单机容量为 6250W 的风力发电机组，建成后总装机容量为 100MW，建成后年上网发电量为 20341 万 kW·h，配套建设 1 座 220kV 升压站，主变容量为 100MVA，设置 4 回集电线路，采用架空线路的形式架设，架空线路总长度 24.61km。为满足施工及运营维护的需要，风电场区需修建施工道路，其中新建道路长约 47.71km，改扩建道路长约 18.03km。本项目总投资 69716.42 万元，环保投资 1170 万元，占总投资的 1.68%。

9.2 环境质量现状评价结论

（1）环境空气质量

根据《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），项目所在的三江县属于环境空气质量达标区，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 污染物现状浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

（2）地表水环境质量

本次地表水环境现状监测表明，板六河及其支流 W1、W2 断面各项监测指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

（3）声环境质量

由评价结果可知，本次监测期间，各监测点昼间、夜间监测值均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求限值。

（4）电磁辐射环境质量

本项目 220kV 升压站电磁辐射环境现状监测值能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

（5）生态环境现状

项目所在区域主要为人工植被和次生灌草所占据，地带性典型植被为常绿阔叶林，因自然植被受人为经济活动干扰严重，评价区内原生植被已不存在。项目永久占地主要为升压站、塔基基础、新建道路等，占地植被类型主要为人工植被。其中人工林以

杉木林为主，耕地以水稻为主，园地以油茶为主。

项目评价范围无陆生野生动物重要栖息地分布，评价范围重要野生动物种类组成以鸟类为主，项目周边区域无明显集群迁徙的候鸟，也无明显迁徙通道，未发现有较集中的鸟类繁殖地和觅食地；本风电场项目区微观上不在广西候鸟主要迁徙通道上，但每年迁徙季节仍有一些零星迁飞的候鸟经过。

9.3 环境影响预测与评价结论

9.3.1 施工期环境影响评价结论

9.3.1.1 施工期环境空气影响评价结论

施工期场地平整、风机基础开挖、土石方和物料的临时堆放、施工车辆运输等过程中会产生扬尘和少量机械废气。项目风机主要位于山顶，距离周边居民点超过 900m。本项目设置 1 处施工生产生活区，周边 200m 范围内无居民点分布，周边林草灌丛茂密，可一定程度上降低扬尘影响。本项目场内道路 200m 范围内有村屯敏感点白言村、寨脉屯、雨道屯，运输车辆经过村屯周边时注意控制车速，减速慢行，防止行车时产生大量扬尘，并采取洒水降尘，对周边村屯的影响较小。

9.3.1.2 施工期地表水环境影响评价结论

(1) 项目施工区不产生含油的检修废水和冲洗废水，风机基础浇筑后表面洒水湿润进行养护，产生的养护废水基本能自然蒸发，对周边区域地表水环境质量影响不大。

(2) 本项目施工人员租用附近乡镇的居民住宅，施工人员生活污水纳入当地居民化粪池一并处理，由当地农民用作农肥。施工生产生活区的工作人员产生的生活污水经化粪池处理后用作周边区域林草地施肥，施工结束后及时清理化粪池，施工期生活污水对周边地表水环境质量影响不大。

(3) 工程部分场内外道路施工开挖造成地表裸露导致水土流失，泥土随雨水流入冲沟，会对地表水造成一定影响。因此，工程必须加强施工现场管理，道路施工尽量安排在非雨季进行，施工前在道路沿线的路堑、路堤坡面设置排水沟，排水沟出口设置土质沉淀池，雨季径流经排水沟截留后汇入沉淀池，经沉淀、过滤处理后向周边林地排放。同时，道路两侧开挖的坡面采用框格植草护坡、在坡脚设置挡土墙等工程措施，并及时进行植草绿化。采取以上措施后，项目施工对地表水的影响很小。

9.3.1.3 施工期声环境影响评价结论

(1) 施工噪声

本项目主要集中在昼间施工，夜间不进行施工。本项目风机以及升压站与周边居民点的水平距离均在 900m 以上，施工生产生活区与周边居民点的水平距离均在 200m 以上，且本项目施工规模较小，风机、升压站施工噪声对周边环境的影响很小。道路区 200m 范围内分布有村屯敏感点寨脉屯、寨脉屯、雨道屯、上字门屯，在该路段施工时，应做好施工围挡，做好防噪减振

（2）运输噪声

本项目场内道路 200m 范围内分布有寨脉屯、上字门屯、寨脉屯、雨道屯 4 个村屯敏感点，施工期运输车辆对村屯将产生一定影响。施工期应做好运输车辆管理，经过村屯周边时应避免鸣笛，降低车速，并采取围挡措施。

9.3.1.4 施工期固体废物环境影响评价结论

施工开挖的临时弃土堆放于施工区内的临时堆土场，并遮盖彩条布，施工后期用作回填和绿化覆土；本项目永久弃渣产生量为 80.40 万 m^3 ，弃渣场总占地面积 11.28 hm^2 ，需清除原有植被，对地面进行整平清除表面的软弱土层，弃渣结束后应进行土地整治和生态修复。废弃包装箱（袋）统一回收后外卖给废品收购站综合利用；施工人员生活垃圾集中收集后由施工单位定期清运，运至附近乡镇垃圾转运站进行处置，对周围环境影响不大。

9.3.1.5 施工期生态影响评价结论

（1）本项目建设对占地范围内植被及生态环境将产生较大的扰动，本项目所在区域的植被多为常见植被，受当地居民活动扰动影响，生物多样性以及生态价值已经不再属于原生状态，无特别敏感或脆弱的生态系统，采取合理的水土保持和生态修复措施后，施工区能较好和较快地恢复原有生态，不会导致植物物种多样性的降低。

（2）对野生动物而言，随着施工进行，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。各工段的施工时间短、点分散，施工人员少、占地面积小，施工结束后，野生动物的生境得到恢复，人类干扰影响减少，野生动物可较快返回原有生境，并逐步恢复原有的分布与活动情况。

（3）对鸟类而言，项目施工将扰动评价区鸟类生境，留鸟对人类活动已具备一定适应能力，施工期鸟类将迁移至周边其他适宜的生境中，并且随着施工结束，原有生境将得到恢复，鸟类将返回原有的生境，项目建设不会导致其种群数量和结构发生明显变化；项目区未发现明显集群迁徙的候鸟，周边亦没有明显的迁徙通道，微观上不

涉及候鸟栖息地、候鸟迁徙路线和重要鸟类聚集区等。每年仅有少量迁徙鸟类经过或作短暂停歇，风电场的建设对候鸟的影响不大。

9.3.2 运营期环境影响分析结论

9.3.2.1 运营期环境空气影响评价结论

风电机组运行期间无废气产生；升压站内极少量的食堂油烟废气经油烟净化处理装置处理达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）后引至生活楼顶排放，对周边大气环境影响不大。

9.3.2.2 运营期地表水环境影响评价结论

风机运行过程中无废水产生；升压站值班人员产生的生活污水经站内地埋式一体化污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）中标准限制后用于站内及周边护坡绿化。

9.3.2.3 运营期地下水环境影响评价结论

本项目升压站生活用水为周边自打机井进行取水，该井属于“零星、分散的农村家庭为解决人畜饮水的开采量较小，对区域地下水影响甚微”的取水井，项目取水井对地下水资源影响不大。

9.3.2.4 运营期声环境影响评价结论

根据预测分析和现状监测，新建的 220kV 升压站运营后对四周围墙外的噪声最大贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求。根据类比分析，在距风机水平距离 450m 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，本项目风机距离周边村屯 900m 以上，风电场运行对周边村屯敏感点的影响在可接受范围内。

9.3.2.5 运营期固体废物环境影响结论

运营期升压站员工生活垃圾经站内垃圾桶集中收集后，由站内值班人员定期清运至附近乡镇垃圾转运站进行处置；检修废物收集后临时贮存，废旧玻璃钢材料和包装物外卖给废品收购公司综合利用，废轴承由厂家回收处置；升压站主变和风机箱变产生的废变压器油、废弃含油抹布，风机因维护产生的废机油，以及风机箱变退役的废铅蓄电池等均为危险废物，需《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的要求进行临时贮存。升压站在站内设置一座危废暂存间，用于危险废物的临时贮存，并交给有资质的单位进行处理。升压站设置 1 座容积为 35m³ 的事故油池，事故油池

设计满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的规定，能够满足升压站主变事故废油的贮存要求；每台箱变下方设置一个 2.0m³ 地埋式箱变事故油池，箱变事故油池能够满足单台箱变事故排油的贮存要求。

9.3.2.6 电磁环境影响评价结论

本工程电磁场的影响主要来自升压站。根据类比预测，根据类比分析和现状监测，升压站产生的电磁场能满足规定的 4000V/m、100μT 标准限值要求，升压站运行时产生的电磁场对周围环境的影响很小。

9.3.2.7 光污染影响评价结论

本风电场拟安装 16 台单机容量为 6250kW 的风机，风机轮毂中心高度 125m。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。本项目风电场阴影长度约为 497.46~1037.02m 之间，考虑地形高差的影响，本项目风机与周边居民点直线距离超过其对应的阴影长度，因此拟建项目产生的光污染不会影响周边居民区。

9.3.2.8 运营期生态影响评价结论

本工程建设不涉及自然保护区、风景名胜区和森林公园等生态敏感区域，也无特别敏感或脆弱的生态系统。据调查，评价范围内分布有 20 种国家二级重点保护野生动物，其中 19 种鸟类，1 种两栖类动物。本工程的建设，特别是场内道路的建设对植被及生态环境的扰动较大。但本工程受影响的植被为工程区域的常见类型，无特别敏感或脆弱的生态系统，后期通过合理的水土保持及生态补偿等措施后，施工迹地能得到较好和较快的恢复，将有效的补偿损失的生态效益。

本工程建设将扰动评价范围鸟类生境，鉴于留鸟对人类活动的适应性，工程建设不会造成其种群数量和结构的明显变化；本风电场无明显集群迁徙的候鸟，也无明显迁徙通道，每年仅有零星一些迁徙鸟类经过或作短暂停歇，风电场的建设对候鸟的影响较小。风电场开发可能造成候鸟撞机风险、障碍物效应等，如发现风机运行严重影响到候鸟的生存，则在候鸟迁徙季节（每年的 4 月、5 月、9 月和 10 月）采取局部风机停运等运行调整措施。总体上，工程建设造成的生态影响是可接受的。

9.3.2.9 环境风险影响分析

本项目无重大危险源。经分析，项目可能发生的环境风险事故为：高压断路器的六氟化硫泄漏、变压器事故排油泄漏事故、风机维修与运行期润滑油的滴漏跑冒以及磷酸铁锂电池泄漏事故、危险物质运输过程中泄漏。采取一定的防范措施，可以使事

故发生的概率降低，减少损失，降低对周围环境的不利影响，本项目环境风险在可接受范围内。

9.4 污染防治与生态保护措施

9.4.1 施工期环境保护措施

9.4.1.1 施工期环境空气保护措施

- (1) 施工场地定期洒水，在大风日加大洒水量及洒水频次。
- (2) 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。
- (3) 加强施工区的规划管理，对散料堆场采取洒水、密闭存储、围挡、防尘布苫盖等，采用密闭散装水泥运输车辆运输和转移水泥等防尘措施。
- (4) 进站道路经过居民点附近时，道路施工边界设置围挡，及时碾压、洒水，施工单位需配备简易洒水车对混凝土拌合系统作业区等施工场地和道路洒水。
- (5) 施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾及时清运，在工地内临时放置时应采取覆盖防尘布或防尘网、定期喷水压尘等防尘措施。
- (6) 运输车辆行驶经过白言村、寨脉屯、雨道屯、上字门屯等沿途居民点时注意控制车速，减速慢行，防止行车时产生大量扬尘对周边居民点造成影响。
- (7) 运输车辆严禁超载运输，加强对施工机械、车辆的维修保养。

9.4.1.2 施工期水环境保护措施

- (1) 运输车辆、机械设备产生的冲洗废水经沉淀池收集沉淀后用于场地洒水降尘；施工人员生活污水纳入当地居民化粪池一并处理，由当地农民用作农肥；施工区产生的生活污水经化粪池处理后用于周边林地施肥。
- (2) 加强施工管理，禁止施工人员向水体中倾倒固体废物，工程施工时及时夯实开挖面土层，施工开挖边坡用苫布进行遮盖，在施工场地的雨水汇流处设置了截（排）水沟，排水沟末端设置沉砂池用于收集雨季地表径流汇水，汇水经过滤后回用于施工场地洒水降尘和绿化。

9.4.1.3 施工期声环境保护措施

- (1) 施工中合理安排工序，敏感点附近避免午间（12:00～14:30）和夜间（22:00～6:00）进行施工作业及施工材料运输；在环境敏感点附近施工时设置临时围挡。
- (2) 尽量选用低噪音、低振动的各类施工机械设备，振动较大的固定机械设备应

加装减振机座，同时设专人进行定期维护和保养。

(3) 加强运输车辆管理，在村庄前设置限速牌和禁鸣标识，经过居民点附近路段时限速行驶，并禁鸣高音喇叭。

9.4.1.4 施工期固体废物环境保护措施

施工期临时弃土堆放于临时堆土场，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。废弃包装箱（袋）统一回收后外卖给废品收购站综合利用。施工人员生活垃圾设置小型垃圾桶集中收集后由施工单位定期清运至风电场附近的乡镇生活垃圾转运站进行处置，对周边环境影响不大。

9.4.2 运营期环境保护措施

9.4.2.1 运营期水环境保护措施

运营期升压站生活污水经一体化污水处理设施处理后出水可达到《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）标准要求后用于站内及周边护坡绿化。

9.4.2.2 运营期声环境保护措施

升压站经合理设计平面布置，确保厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准要求，巡检车辆经过白言村、上字门屯、寨脉屯、雨道屯时应控制车速，避免鸣笛。

9.4.2.3 运营期固体废物防治措施

(1) 升压站产生的生活垃圾定期运往附近乡镇垃圾转运站进行处置。

(2) 运维产生的废旧玻璃钢材料和包装物外卖给废品收购公司综合利用，废轴承由厂家回收处置。

(3) 风机废油液、废旧蓄电池、废弃含油抹布暂存于危废暂存间，定期委托有资质的单位上门清运。升压站主变产生的废变压器油暂存于 35m³ 的事故油池，委托有资质的单位处理；箱式变压器油用密封桶收集后，暂存于升压站危险废物暂存间内，委托有相关处理资质的单位进行处置。危废暂存间和事故油池建设和管理应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）相关要求。

9.4.2.4 运营期生态保护措施

工程运行后开展生态监测，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，观测并记录鸟类伤亡数量，现场拍摄受伤、死亡鸟类照片。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，如若发现受伤鸟类经简单处理后及时送往三江侗族自治县林业局野生动物保护站进行救护。

9.4.2.5 运营期风险防治措施

(1) 值班人员对风机设备、箱式变压器进行定期检查，有效防止滴、漏现象发生。若巡检发现箱式变压器故障时，由变压器厂家上门整机运走返厂修理。

(2) 风电设备检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，废油吸取和转移通过真空管道输送密闭方式输送至废油桶，并配备有泄漏监测、油液过量警报、自动关停等操作系统，能有效防止溢油。

(3) 加强对风机平台、道路设置的截排水沟和沉淀、事故池系统的日常检查与维护，避免发生排水沟道（管）、事故应急和沉淀池堵塞等情况，导致处置危险品能力降低乃至丧失。

(4) 加强运输车辆管理，砂石料等采取遮盖措施，避免物料洒落水体及路面。

(5) 危险品运输由专业运输单位负责，不可超压超量运输，运输按规定路线行驶，GPS 定位。尽量避免雨天进行运输。夏季应避免中午运输，防止日光暴晒。油品运输罐车应有良好的接地装置，防止静电电荷聚集引发事故。

(6) 运营单位应编制事故应急预案，如发生主变故障排油、火灾等事故，最大限度减缓对环境造成污染。

9.5 环境管理与监测计划结论

通过制定相关环境管理工作计划和实施计划，确保环保措施与项目同时设计、同时施工、同时使用，并设置环保机构，加强落实环境监测，进行数据整理分析，建立监测档案，保证项目的环境保护工作进行有效的监督管理。

9.6 公众意见采纳情况说明

建设单位分别通过在网络平台、《广西日报》和所在地公众易于知悉的场所张贴公告三种方式同步公开建设项目环评和征询意见的公示信息，但在公示信息持续公开期间，并未收到任何形式的公众意见及填写的征求表。而建设单位亦表态在项目施工过程中，对项目建设期间可能产生的扬尘、噪声和污水等问题将严格按环评要求落实好污染控制措施，同时重视运营过程中的环保问题和安全生产问题，加强管理，以实现环境效益、社会效益、经济效益的统一。

9.7 环境经济损益分析

项目总投资 69716.42 万元，1170 万元，约占总投资额的 1.68%，本工程运行后可节约大量燃煤，还大大减少了 SO₂、NO_x、CO、CO₂ 等污染物的排放；在设计过程中采取了切实可行的环保及生态恢复措施，并计列了各项补偿费，可有效减轻工程建设和运行对周边环境的影响。因此，从环境经济角度来讲，本项目的建设是可行的。

9.8 综合结论

三江古平岭风电场项目的建设符合产业政策和相关规划，工程不占用自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、基本农田和生态红线，不占用天然乔木林（竹林）、国家级生态公益林、饮用水水源保护区，本项目已取得主管部门发布的用地预审。项目建设符合我国可持续发展能源战略，可促进地方经济的发展，是地区电网能源消耗的有益补充，具有良好的社会效益、经济效益和环境效益。

项目建设过程中不可避免地会对周围环境产生一定的不利影响，特别是对周边植被的破坏，经采取生态修复措施和水土保持措施后，其影响在可接受范围内。本项目在建设和运行过程中切实做好“三同时”工作，认真落实评价中提出的工程措施、生态环境保护 and 恢复措施、污染防治措施、事故应急措施等，可将本项目对环境的不利影响降到最低程度，实现经济、社会和环境的可持续发展。因此，从环境保护的角度而言，本项目的建设是可行的。