博白六皮风电场

环境影响报告书

（公示本）

建设单位：中广核新能源（玉林）有限公司
编制单位：广西蓝星环保咨询有限公司
编制时间：2024 年 11 月

J3 风机位	J4 风机位
J8 机位	J9、J10 机位
J11 机位	J12 机位

J13 机位	J14、J15 机位
J16 机位	J17 机位
J18 机位	J19 机位

项目利旧道路	长沙城

目 录

概述 ..... **- 1 -**
1 总则 ..... **- 56 -**
1.1 编制依据 ..... - 56 -
1.2 环境影响要素识别和评价因子筛选 ..... - 60 -
1.3 环境功能区划 ..... - 66 -
1.4 评价标准 ..... - 66 -
1.5 评价工作重点 ..... - 72 -
1.6 环境保护目标 ..... - 72 -
2 工程概况 ..... **- 80 -**
2.1 项目名称、性质和建设地点 ..... - 80 -
2.2 工程概况 ..... - 80 -
3 工程分析 ..... **- 121 -**
3.1 工艺流程 ..... - 121 -
3.2 主要污染工序 ..... - 122 -
4 区域环境概况 ..... **- 131 -**
4.1 自然环境概况 ..... - 131 -
4.2 项目周边饮用水水源 ..... - 134 -
4.3 水土流失现状 ..... - 139 -
4.5 环境质量现状调查与评价 ..... - 140 -
4.5 区域生态环境现状调查及评价 ..... - 146 -
4.6 区域主要污染源调查 ..... - 202 -
4.7 区域现有风电场回顾性影响调查和评价 ..... - 203 -
5 环境影响预测与评价 ..... **- 208 -**
5.1 施工期环境影响分析 ..... - 208 -
5.2 运营期环境影响预测与评价 ..... - 241 -
5.3 水土流失影响分析 ..... - 261 -

6 环境风险 ..... - 264 -

6.1 评价依据 ..... - 264 -

6.2 环境敏感目标概况 ..... - 264 -

6.3 环境风险识别 ..... - 265 -

6.4 环境风险分析 ..... - 265 -

6.5 风险防范措施 ..... - 270 -

6.6 环境风险评价结论 ..... - 275 -

7 环境保护措施及其技术经济可行性分析 ..... - 276 -

7.1 施工期环境保护措施 ..... - 276 -

7.2 运营期环境保护措施 ..... - 291 -

7.3 环保措施技术经济可行性分析 ..... - 296 -

7.4 小结 ..... - 298 -

8 环境管理与监测计划 ..... - 299 -

8.1 环境管理 ..... - 299 -

8.2 环境监测计划 ..... - 306 -

9 环境经济损益分析 ..... - 310 -

9.1 环境效益分析 ..... - 310 -

9.2 社会经济损益分析 ..... - 311 -

10 结论 ..... - 313 -

10.1 工程建设内容及规模 ..... - 313 -

10.2 环境质量现状 ..... - 313 -

10.3 环境影响预测与评价结论 ..... - 314 -

10.4 环境保护措施结论 ..... - 317 -

10.5 环境管理与监测计划 ..... - 322 -

10.6 公众参与 ..... - 322 -

10.7 评价总结论 ..... - 322 -

附图：

附图 1 项目地理位置图

附图 2　博白六皮风电场总平面布置图

附图 3　项目广西壮族自治区主体功能区划分位置关系图

附图 4　项目与广西生态功能区划位置关系图

附图 5　项目与玉林市生态功能区划位置关系图

附图 6 项目与广西壮族自治区环境分区管控单元分类位置关系图

附图 7　项目与玉林市环境管控单元分类位置关系图

附图 8　项目在玉林市水系图中的位置图

附图 9-1 项目周边敏感目标分布图

附图 9-2 项目周边敏感目标分布图

附图 10　项目环境质量现状监测布点图

附图 11　评价区土地利用现状图

附图 12　评价区生态系统类型图

附图 13　评价区植被类型分布图

附图 14　项目生态保护目标空间分布图

附图 15-1 博白六皮风电场西场调查样线分布图

附图 15-2 博白六皮风电场东场调查样线分布图

附图 16 典型植被剖面图

附图 17 项目生态监测布点图

附图 18 项目生态措施平面图

附图 19 项目周边天然林、公益林分布图

附件：

附件 1　委托书

附件 2　项目核准

附件 3　监测报告

附件 4　广西壮族自治区能源局关于印发 2024 年源网荷储一体化试点项目建设方案（第一批）的通知

附件 5　广西壮族自治区能源局关于印发《广西陆上风电中长期发展规划》项目清单（2024 年调整）的通知

附件 6　博白县林业局关于博白六皮风电场项目选址范围的支持性意见

附件 7　博白县自然资源局关于博白六皮风电场项目的支持性意见

附件 8　玉林市博白生态环境局关于博白六皮风电场项目选址范围的支持性意见

附件 9　博白县水利局关于博白六皮风电场项目选址范围的支持性意见

附件 10　博白县文体广电和旅游局关于博白六皮风电场项目选址范围的支持性意见

附件 11　《广西陆上风电中长期发展规划》项目清单（2023 年调整）

附件 12　关于博白 4 个风电场储能设施的说明

附件 13　博白六皮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

附件 14　广西壮族自治区林业局办公室关于博白六皮风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告意见的函

附件 15　关于博白六皮风电场研判初步结论

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　声环境影响评价自查表

附表 5　生态影响评价自查表

附表 6　建设项目环评审批基础信息表

附录：

附录 1　动物名录

附录 2　植物名录

概述

一、项目由来

随着化石资源（石油、煤炭）的大量开发，不可再生资源保有储量越来越少，终有枯竭的一天，因此需坚持可持续发展的原则，采取途径减少不可再生资源消耗的比重。目前，国家已将新能源的开发提到了战略高度，风能、太阳能和潮汐能等将是未来一段时间新能源发展的重点。同时从现有的开发技术和经济性看，风能开发具有一定的优势。

《广西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》提出，构建现代能源体系，增强能源发展和保障能力，大力发展清洁能源，深度开发水电，安全稳妥发展先进核电，积极开发陆上风电和光伏发电，并将“建设一批海上风电、陆上风电、光伏、农林生物质发电、垃圾发电、生物天然气项目”作为能源重大项目。

根据《广西壮族自治区能源局关于印发2024年源网荷储一体化试点项目建设方案（第一批）的通知》桂能电力〔2024〕107号，博白六皮风电场已列入2024年源网荷储一体化试点项目建设方案（第一批）的新能源项目，项目建成后加快推动该区域构建新型电力系统，提升能源清洁利用水平和电力系统运行效率。

从长远看，广西属“缺煤、少油、乏气”能源资源匮乏地区。为了满足广西经济和社会发展对能源的需求，保证能源安全，广西能源长远发展必须实施能源形式多元化战略，推进能源多元清洁发展，转变能源生产和利用方式，优化能源结构，构建清洁能源示范区。积极发展生物质能、风能、太阳能、地热能、潮汐能等可再生能源。

综上所述，本项目的建设，符合国家能源产业发展方向，符合广西能源发展规划，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，促进地区经济发展。风电资源的开发还可一定程度上缓解广西电网电力供需矛盾，并节约常规能源资源的消耗，减少煤炭燃烧导致的污染排放量。此外，风电场的建设还可为当地增加景观，带来旅游效益，对当地经济发展将起到积极的推动作用。因此，建设博白风电场项目是十分必要的。

依据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部令第16号），“涉及环境敏感区的总装机容量5万千瓦及以上的风力发电”须编制环境影响报告书。本项目风电场装机容量约为120MW（12万千瓦），风电场场内道路200m范围内有居民区，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。

二、建设项目特点

博白六皮风电位于广西玉林市博白县松旺镇、双旺镇、龙潭镇及大坝镇北部低山丘陵地带，项目机位共23个（主选机位19个，备选机位4个），拟安装19台单机容量6.25MW风电机组，总装机容量约120MW。经计算，项目年理论发电量为41303万kWh，年上网发电量为29497万kWh，年等效满负荷小时数为2484h。本期不建设升压站。

风电场新建道路总长度约30.7km，场内改建道路总长约12.0km。

本项目风电场域构造稳定性较好，场址附近无不良地质作用。项目场址区域植被较为茂密，以低矮灌木和林木为主。本工程永久占地1.9878hm^2，临时占地80.35hm^2，工程总投资56051万元。

三、分析判定相关情况

（一）产业政策的符合性分析

本项目为《广西陆上风电中长期发展规划》项目清单（2023年调整）的规划风电场场址之一，本项目为风力发电项目，风力发电是将自然风能转化为机械能，再将机械能转化为电能的过程。风力发电属于《可再生能源发电管理有关规定》（2006年2月7日）中所称的可再生能源中的一种，符合我国能源发展长期总量目标。同时，经查阅《产业结构调整指导目录（2024本）》，本工程属于名录中的“鼓 励类—五、新能源—山区风电场建设与设备生产制造”，不属于限制类和淘汰类项目。因此，项目建设符合国家当前产业政策。

本项目设计期优化总平面布局避让生态敏感区，施工期采取了低噪声施工设备、合理安排施工作业时间、植被恢复、环境监测等，运营期采取了设置事故应急池、叶片呈警示色、加强鸟类监测等措施以减少对周边环境影响，符合《广西陆上风电中长期发展规划》“第五章 环境保护”相关要求。

（二）与广西壮族自治区能源局关于印发《2024年源网荷储一体化试点项目建设方案（第一批）》的通知（桂能电力〔2024〕107号）相符性分析

2024年4月19日，广西壮族自治区能源局印发《2024年源网荷储一体化试点项目建设方案（第一批）》的通知（以下简称《方案》），《方案》指出列入 2024年源网荷储一体化试点项目建设方案（第一批）的新能源项目共16个，装机容量189.5万千瓦。其中，陆上风电项目11个，装机容量127万千瓦；集中式光伏发电项目5个，装机容量62.5万千瓦。

博白六皮风电在2024年源网荷储一体化试点项目建设方案（第一批）新能源项目清单中。

（三）与能源发展、风电发展、工业发展等规划的符合性分析

《“十四五”可再生能源发展规划》提出，坚持生态优先、因地制宜、多元融合发展，在“三北”地区优化推动风电和光伏发电基地化规模化开发，在西南地区统筹推进水风光综合开发，在中东南部地区重点推动风电和光伏发电就地就近开发，在东部沿海地区积极推进海上风电集群化开发，稳步推动生物质能多元化开发，积极推动地热能规模化开发，稳妥推进海洋能示范化开发。

《广西工业和信息化高质量发展“十四五”规划》提出，增强电力供应能力，优化电源建设，积极推动新能源大规模发展，大力发展陆上风电，积极发展光伏发电，规模化、集约化发展海上风电，因地制宜发展生物质能源。重点建设一批海上风电、陆上风电、光伏发电、农林生物质发电、垃圾发电项目。

本项目利用可再生能源——风能，建设单机容量为6.25MW发电机组，拟装机容量约120MW，建成后并入地区电网，为当地电网提供电源，优化调整能源和电力结构，符合《“十四五”可再生能源发展规划》和《广西工业和信息化高质量发展“十四五”规划》的要求。

（四）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

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）符合性分析详见表1。

表1 与《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》符合性分析

内容		相符性分析
风电场建设使用林地禁建区域		本项目
风电场建设使用林地禁建区域	自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域以及沿海基干林带和消浪林带，为风电场项目禁止建设区域。	符合。本风电场不涉及自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区以及沿海基干林带和消浪林带。根据《中广核广西玉林六皮风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告》，项目风电场拟建区域从宏观尺度和中观尺度上，六皮风电场位于候鸟主要迁徙路线上，但在微观尺度上不在候鸟主要迁徙通道和迁徙地上。
风电场建设使用林地限制范	风机基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等，禁止占用天然乔木林（竹林）地、年降雨量400毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。本通知下发	符合。①项目风机点位不涉及生态保护红线和永久基本农田、自然保护地、森林公园、一级国家级公益林和二级国家级公益林的林地、天然乔木林（竹林）地中的有

围	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。	林地等禁止建设风电的区域（见附件6~7）； ②博白县多年平均降雨量为 1756mm，大于 400mm，同时项目不占用国家级公益林。
强化风电场道路建设和临时用地管理	风电场施工和检修道路，应尽可能利用现有森林防火道路、林区道路、乡村道路等道路，在其基础上扩建的风电场道路原则上不得改变现有道路性质。风电场新建配套道路应与风电场一同办理使用林地手续，风电场配套道路要严格控制道路宽度，提高标准，合理建设排水沟、过水涵洞、挡土墙等设施；严格按照设计规范施工，禁止强推强挖式放坡施工，防止废弃砂石任意放置和随意滚落，同步实施水土保持和恢复林业生产条件的措施。吊装平台、施工道路、弃渣场、集电线路等临时占用林地的，应在临时占用林地期满后一年内恢复林业生产条件，并及时恢复植被。	符合。本项目风电场进场道路已利用现有道路，项目建设过程中合理建设排水沟、过水涵洞、挡土墙等设施，弃渣堆放于弃渣场内，不随意丢弃；建设单位施工期间同步实施水土保持和恢复林业生产条件的措施；项目施工结束立即对临时用地进行植被恢复等措施，不破坏生态。

根据上表可知，本项目符合《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》的相关要求。

（五）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

项目与《关于加强和规范陆上风电项目建设管理工作的通知》（桂林发〔2016〕19号）符合性分析详见表 2。

表 2 与《关于加强和规范陆上风电项目建设管理工作的通知》符合性分析

内容		相符性分析
加强陆上风电规划和项目选址	陆上风电项目规划选址应避开I级保护林地、国家级森林公园、地质遗迹保护点、自然保护区（保护小区）、重要湿地、生态脆弱区、候鸟栖息地、候鸟迁徙路线和重要鸟类聚集区等。	本风电场不涉及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、重要湿地、生态脆弱区等。根据《中广核广西玉林六皮风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告》（广西常青林业科技有限公司），项目风电场拟建区域从宏观尺度和中观尺度上，六皮风电场位于候鸟主要迁徙路线上，但在微观尺度上不在候鸟主要迁徙通道和迁徙地上。
	项目建设要尽量少占、不占生态公益林。	根据博白县林业局关于博白六皮风电场项目选址范围的支持性意见，本项目不涉及一级国家级公益林和二级国家级公益林中的有林地。
	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。	根据博白县林业局关于博白六皮风电场项目选址范围的支持性意见，本风电场在自然保护区、风景名胜区等生态敏感区域。

根据上表可知，本项目符合《关于加强和规范陆上风电项目建设管理工作的通知》的相关要求。

（六）与《陆域风电建设项目环境影响评价文件审批原则》相符性分析

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

表 3 与《陆域风电建设项目环境影响评价文件审批原则》符合性分析

内容		相符性分析
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。	符合国家环境保护相关法律法规和国家产业政策。
规划选址	与广西陆上风电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、广西国土规划、土地利用总体规划相协调。	符合。项目选址与《广西陆上风电中长期发展规划》项目清单（2023 年调整）的建设地点一致、设计容量由 150 万千瓦减小至 120 万千瓦，不占用生态保护红线与永久基本农田，符合国土空间规划统筹规定落实三条控制线的空间管控要求；根据《广西壮族自治区主体功能区划》，项目所在区域属于省级限制开发区（农产品主产区），该区功能定位为全区重要的商品粮生产基地，发展方向以提供农产品为主体功能。项目风机等不占用自然保护区、风景名胜区、地质公园等环境敏感区，符合《广西壮族自治区主体功能区划》要求；根据《广西壮族自治区生态功能区划》项目区域属于产品提供功能区中的 2-1-21 博白-陆川-北流丘陵农林产品提供功能区，不属于重要生态功能区。本项目利用博白县的风力资源发电，属于清洁能源开发项目，符合《广西壮族自治区生态功能区划》要求；根据《广西壮族自治区国土空间规划（2021—2035 年）》本项目属于推进能源基础设施建设，与《广西壮族自治区国土空间规划（2021—2035 年）》相协调；根据《广西壮族自治区土地利用总体规划》，本项目永久占地不涉及永久基本农田，与《广西壮族自治区土地利用总体规划》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。	符合。本项目不涉及生态红线，不在饮用水水源保护区内排放污染物。
	涉及输变电线路要优化调整选线、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	符合。本项目集电线路已避让环境敏感区。

	和补偿措施。	
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。	符合。通过调查并描述评价区的生态完整性、野生/人工植被、陆生动植物资源等内容，本工程不涉及生态敏感区，环评文本中已对保护物种分布情况进行描述。
	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。	符合。根据《中广核广西玉林六皮风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告》，项目风电场拟建区域从宏观尺度和中观尺度上，六皮风电场位于候鸟主要迁徙路线上，但在微观尺度上不在候鸟主要迁徙通道和迁徙地上。
环境现在调查—水、声、电磁环境	重点调查风机周边、升压站场区和道路沿线的居民点分布情况，可能受项目建设、运营影响的饮用水水源保护区和水源地，以及升压站排污的受纳水体水环境质量现状。	符合。项目重点调查了风机周边和道路沿线的居民点分布情况，项目不占用饮用水水源保护区。
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。	符合。本项目为新建项目。已对区域现有（含已建、在建）风电场进行了回顾性影响调查和评价、累积性叠加分析，明确了环保措施落实情况及实施效果。
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。	符合。本项目设计期已根据实际情况对风电场选址、风机机位布设、道路、输电线路路径、弃渣场等布局进行了优化，优化后布局方案不占用自然保护区等环境敏感区，并已尽量避开居民区。
	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。	符合。经调查，《中广核广西玉林六皮风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告》，项目风电场拟建区域从宏观尺度和中观尺度上，博白六皮风电场位于候鸟主要迁徙路线上，但在微观尺度上不在候鸟主要迁徙通道和迁徙地上。项目占地范围内未发现古树名木。本报告结合环境保护目标分布情况、环境现状调查、环境影响分析结果，提出了工程道路设计优化、施工布置优化等措施。提出了在风机的叶片上涂上能吸引鸟类注意力的反射紫外线涂层和红色的警戒色，避免白天鸟类撞击风机等措施。本项目评价范围不涉及珍稀濒危等保护植物和高寒、生态脆弱区的植被，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。
环保措施—施工期	提出了施工期生产生活污水、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。	符合，本项目提出了以下主要措施：①在施工生活区设置临时化粪池，生活污水经化粪池处理后用于施工生活区周边林地施肥；②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；③生活垃圾交由环卫部门清运。
环保措施—固体废物	对运营期产生的废机油、升压站事故油、废铅蓄电池等提出的处置措施符合危险废物管理要求。	符合。检修废机油、废铅蓄电池等危废交由有资质的单位处理，符合危险废物管理要求。
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。	符合。根据《中广核广西玉林六皮风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告》，如在鸟类监测时发现有较大规模的鸟群在拟建项目工程区活动时，则应当采取关停机的保护措施。
公众参与	按照相关规定开展了信息公开和公众参与。	符合。项目按要求采取现场张贴公告、网站和报纸发布的形式发布了一次公示和二次公示。

根据上表可知，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》的相关要求。

（七）与《广西壮族自治区主体功能区规划》的符合性分析

根据《广西壮族自治区主体功能区规划》，项目所在的博白县属于限制开发区域（农产品主产区）。广西限制开发区域的农产品主产区包括 33 个县级行政区，面积 9.61 万平方公里，占全区总面积 40.5%。2010 年，总人口 2108.5 万人，占全区总人口 40.9%；地区生产总值 2784.6 亿元，占全区地区生产总值 29.1%。博白位于广西限制开发区域的农产品主产区内，按规划要求，限制开发区域（农产品主产区）功能定位是：全区重要的商品粮生产基地，保障农产品供给安全的重要区域，现代农业发展和社会主义新农村建设的示范区。

发展方向为：以提供农产品为主体功能，以提供生态产品、服务产品和工业品为其他功能，不宜进行大规模高强度工业化城镇化开发，重点提高农业综合生产能力。严格保护耕地，增强粮食安全保障能力，加快转变农业发展方式，发展现代农业，增加农民收入，加强社会主义新农村建设，提高农业现代化水平和农民生活水平，确保粮食安全和农产品供给。按照集中布局、点状开发原则，以县城和重点镇为重点推进城镇建设和

工业发展，引导农产品加工、流通、储运企业集聚，避免过度分散发展工业导致过度占用耕地。

本工程为风力发电工程，属于能源开发项目，位于博白县松旺镇、双旺镇、龙潭镇及大坝镇北部低山丘陵地带，项目永久占地 1.9878hm^2，主要为林地，根据《博白县林业局关于博白六皮风电场项目选址范围的支持性意见》（附件 6），本项目选址不涉及天然乔木林（竹林）地、一级国家级公益林和二级国家级公益林中的有林地，不在自然保护区、风景名胜区等生态敏感区域，本项目的建设不会影响当地工业化进程，不改变区域主体功能定位。本项目的建设将有利于缓解当地电网供需矛盾，促进区域经济发展的同时，提高区域清洁能源使用率，减少煤炭燃烧导致的环境污染，是国家实现“碳达峰”“碳中和”行动方案的具体实施，因此，本项目的建设符合《广西壮族自治区主体功能区规划》的要求。本项目与广西壮族自治区重要主体功能区的位置关系见附图 3。

（八）与《广西壮族自治区生态功能区划》的符合性分析

根据《广西壮族自治区生态功能区划》，项目区域属于产品提供功能区中的 2-1-21 博白-陆川-北流丘陵农林产品提供功能区，不属于重要生态功能区。本项目利用博白县的风力资源发电，属于清洁能源开发项目，项目的实施将进一步提高当地清洁能源使用率，减少煤炭燃烧导致的环境污染，是国家实现“碳达峰”“碳中和”行动方案的具体实施。项目建设涉及的永久用地和临时用地主要为林地，不涉及自然保护区、国家生态公益林、主要候鸟迁徙通道。项目风机及道路主要位于山地，建设中将尽可能直接利用或改造现有道路作为场内施工运输道路，以减少对林地的占用。通过采取严格水保、环保措施及施工期结束后强化林地的保护和恢复，道路两侧及风机周围补植对水源涵养有重要促进作用的当地阔叶树种，使项目建设对区域生态环境的影响降至最低甚至有补益的作用。因此，本项目与《广西壮族自治区生态功能区划》相符。本项目与广西壮族自治区重要生态功能区的位置关系见附图 4。

（九）与《广西环境保护和生态建设“十四五”规划》符合性分析

“十四五”时期是广西完整、准确、全面贯彻新发展理念，推动广西绿色发展迈出新步伐的关键时期，广西将按照习近平总书记视察广西时提出的新发展阶段广西“闯出新路子、展现新作为、迈出新步伐、彰显新担当”的“四个新”总要求，坚持生态优先、绿色发展不动摇，严守生态环境安全底线，保持优良的生态环境，为全面建设新时代中国特色社会主义壮美广西奠定坚实的生态环境基础。

要确保到 2025 年设区城市环境空气质量优良天数比率不低于 95%，地表水水质优

良率不低于95%，近海岸海域海水水质优良率不低于91%，土壤和地下水污染源得到基本控制，土壤和地下水环境质量总体保持稳定，为到2035年全区生态环境质量继续保持全国领先水平，基本实现美丽广西建设目标夯实基础。

本工程风电场属于清洁能源项目，风电场运行过程中无工艺废水和工艺废气产生，对区域节能减排、环境保护有相当的贡献，工程永久占地面积较小，工程建设符合《广西环境保护和生态建设“十四五”规划》的要求。

（十）与文物保护相关法律法规的相符性分析

根据《中华人民共和国文物保护法》“第十七条 文物保护单位的保护范围内不得进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业。但是，因特殊情况需要在文物保护单位的保护范围内进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的，必须保证文物保护单位的安全，并经核定公布该文物保护单位的人民政府批准，在批准前应当征得上一级人民政府文物行政部门同意；在全国重点文物保护单位的保护范围内进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的，必须经省、自治区、直辖市人民政府批准，在批准前应当征得国务院文物行政部门同意”。根据博白县文体广电和旅游局关于博白六皮风电场项目选址范围的支持性意见，项目选址范围内地面不涉及不可移动文物等禁止建设风电的区域。

施工完毕后，通过采取合理的植被恢复措施，施工迹地的生态环境可以得到一定程度的恢复；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；施工期加强对固体废物管理，并及时清运。通过以上措施，工程施工对周边环境影响较小。

（十一）与饮用水水源保护相关法律法规的相符性分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》和《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》要求，在饮用水水源一级保护区内，禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，禁止网箱养殖、旅游、游泳、垂钓。在饮用水源二级保护区内，禁止设置排污口，禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，禁止设置固体废物贮存、堆放场所，禁止设置畜禽养殖场，禁止在水体清洗车辆，禁止在水体清洗装贮过油类或者有毒有害污染物的容器和包装器材，禁止冲洗船舶甲板及向水体排放船舶洗舱水、压舱水和生活污水，禁止向水体排放其他各类可能污染水体的有毒有害物质。

六皮风电场场址分为两块区域，西场址位于广西玉林市博白县松旺镇、双旺镇及龙潭镇北部低山丘陵地带，东场址位于广西玉林市博白县大坝镇低山丘陵地带，根据《博白县农村集中式饮用水源保护区划定技术报告》《玉林市人民政府关于同意博白县农村集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》（玉政函〔2020〕87 号）、《博白乡镇集中式饮用水水源保护区划分技术报告》（第一批）及桂政函〔2016〕256 号，结合玉林市博白生态环境局关于博白六皮风电场项目选址范围的支持性意见，本项目不涉及现有已划定的饮用水源保护区域。

本项目风机、道路、集电线路、弃渣场等建设内容均不占用饮用水源保护区，距离项目（集电线路）最近的水源地为 450m 外的松旺镇潭莲村大榕塘下低屋水源地，其余松旺镇周北村丁山水源地、沙陂镇良村水源地、大坝镇久福初中水源地、大坝镇大坝河饮用水水源保护区等以上水源地均位于项目建设内容 500m 范围外。

综上所述，本项目用地不在饮用水水源保护区范围内，项目建设符合《中华人民共和国水污染防治法》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》和《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》，项目施工期和运营期经采取有效措施后对各饮用水源保护区水环境影响在可接受范围内。

（十二）与《基本农田保护条例》的相符性分析

根据《基本农田保护条例》（2011 修订）：

第十五条基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，必须经国务院批准。

第十六条经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

第十七条禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。

根据《博白县自然资源局关于博白六皮风电项目的支持性意见》，项目选址不占用

生态红线和永久基本农田，不在“三区三线”划定成果的城镇开发边界内，项目选址符合《基本农田保护条例》有关规定。

（十三）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》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》，本项目位于玉林市博白县为广西候鸟迁徙路线重要区域。为准确掌握风电项目建设对鸟类的影响，涉及34个县（市、区）候鸟迁徙路线重要区域的拟建风电项目，要加强风电项目建设鸟类影响评估论证。根据项目《中广核广西玉林六皮风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告》（广西常青林业科技有限公司），在宏观尺度和中观尺度上，博白六皮风电位于候鸟主要迁徙路线上，但在微观尺度上不在候鸟主要迁徙通道和迁徙地上。项目运营期开展不少于5年的鸟类监测，符合《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》相关规定。

（十四）与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

表4 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

项目	要求	相符性分析
基本规定	1.输变电建设项目环境保护应坚持保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责的原则，对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险进行防治，在确保满足各项环境标准的基础上持续不断改善环境质量。 2.依法依规开展规划环境影响评价工作，加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价的联动。 3.输变电建设项目在开工建设前应依法依规进行建设项目环境影响评价。建设项目构成重大变动的，应当依法依规重新进行环境影响评价。 4.输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。建设单位应当将环境保护设施纳入施工合同，保证环境保护设施建设进度和资金，并在项目建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。 5.输变电建设项目竣工时，建设单位应当按照规定的标准和程序，开展竣工环境保护验收工作。 6.加强建设项目及其环境保护工作的公开、透明，依法依规进行信息公开。	符合。项目环境保护坚持保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责的原则，项目已进行公众参与公示。依法依规进行建设项目环境影响评价，并配套环境保护设施，项目竣工后将开展环境保护验收工作，环评报告及验收报告将依法公开。
选址选线	1.工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。 2.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。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一	符合。项目不设升压站。项目集电线路不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区。项目选址已尽量避免居民区。

项目	要求		相符性分析
	性论证，并采取无害化方式通过。 3.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。 4.户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。 5.同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。 6.原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。 7.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。 8.输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。 9.进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。		
设计	总体要求	1.输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。 2.改建、扩建输变电建设项目应采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。 3.输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。 4.变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、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，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	符合。项目设计有相关环境保护内容，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金，不涉及生态环境敏感区。
	电磁环境保护	1.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。 2.输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。 3.架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。 4.新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。 5.变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。 6.330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	符合。本项目不建设升压站，集电线路电压为 35kV 电压等级，电压等级较低，属于电磁辐射环评豁免项目。项目电磁影响较小。
	声环	1.变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行	符合。项目不设升压站。本项目

项目	要求		相符性分析
	境保护	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 GB 12348 和 GB 3096 要求。 2.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。 3.户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。 4.变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足 GB 12348 的基础上保留适当裕度。 5.位于城市规划区 1 类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置形式。 6.变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。	施工过程中拟采取合理安排施工进度、厂界设围挡、合理安排施工时间、合理布局施工现场等措施，使厂界环境噪声满足 GB12523 中的要求。高噪声作业时间安排在白天，禁止在午间及夜间进行高噪声作业。如因特殊情况要求，需在夜间施工，按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得工程所在地人民政府或者其有关主管部门的许可，并与群众友好协商高噪声作业的时间安排之后，方可施工。
	生态环境保护	1.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。 2.输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。 3.输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。 4.进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	符合。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。因地制宜合理选择塔基基础，施工完成后对临时占地进行土地功能恢复，项目线路不涉及自然保护区等生态敏感区。
	水环境保护	1.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。 2.变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；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，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。 3.换流站循环冷却水处理应选择对环境污染小的阻垢剂、缓蚀剂等，循环冷却水外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	符合。运营期无废水产生。
施工	总体	1.输变电建设项目施工应落实设计文件、环境影响	符合。项目施工将落实设计文

项目	要求		相符性分析
	要求	评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。设备采购和施工合同中应明确环境保护要求，环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。 2.进入自然保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区的输电线路，建设单位应加强施工过程的管理，开展环境保护培训，明确保护对象和保护要求，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对环境保护对象的不利影响。	件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。
	声环境保护	1.变电工程施工过程中厂界环境噪声排放应满足GB 12523中的要求。 2.在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。	符合。项目夜间不施工。
	生态环境保护	1.输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。 2.输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。 3.进入自然保护区的输电线路，应落实环境影响评价文件和设计阶段制定的生态环境保护方案。施工时宜采用飞艇、动力伞、无人机等展放线，索道运输、人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。 4.进入自然保护区的输电线路，应对工程影响区域内的保护植物进行就地保护，设置围栏和植物保护警示牌。不能避让需异地保护时，应选择适宜的生境进行植株移栽，并确保移栽成活率。 5.进入自然保护区的输电线路，应选择合理施工时间，避开保护动物的重要生理活动期。施工区发现有保护动物时应暂停施工，并实施保护方案。 6.施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。 7.施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。 8.施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	符合。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。项目不占用耕地，不涉及自然保护区，施工现场使用带油料的机械器具，采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。施工结束后，及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。
	水环境保护	1.在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时，应加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响。 2.施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。 3.变电工程施工现场临时厕所的化粪池应进行防渗处理。	符合。项目在水源保护区内及附近施工时加强管理，施工期不向水体排放废水，在施工生活区设置临时化粪池，生活污水经化粪池处理后用于施工生活区周边林地施肥。
	大气环境保护	1.施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。	符合。项目施工过程加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清

项目	要求		相符性分析
		2.施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。 3.施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。 4.施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。 5.位于城市规划区内的输变电建设项目，施工扬尘污染的防治还应符合 HJ/T 393 的规定。	洁，管控料堆和渣土堆放，防止扬尘污染。施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。对裸露地面进行覆盖，施工场地不焚烧可燃垃圾。
	固体废物处置	1.施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。 2.在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。	符合。项目固废均得到妥善处置。施工不涉及农田和经济作物区。
运行	1.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，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB 8702、GB 12348、GB 8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。 2.鼓励位于城市中心区域的变电站开展电磁和声环境在线监测，监测结果以方便公众知晓的方式予以公开。 3.主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。 4.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。 5.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。废矿物油和废铅蓄电池作为危险废物应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。 6.针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照 HJ 169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。		符合。项目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，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB 8702、GB 12348、GB 8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。运行期对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。运营期危险废物交由有资质单位处理，运营期制定突发环境事件应急预案，并定期演练。

（十五）与《玉林市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

《玉林市生态环境保护“十四五”规划》提出加快优化产业结构。加强源头污染防控，推动产业结构调整负面清单和落后低效产能淘汰政策落实，严控“两高一资”项目和高耗能高排放新增产能规模，持续推进淘汰落后产能和化解过剩产能。严格执行环境准入负面清单，实行新（改、扩）建项目排放污染物等量或减量置换。积极融入大湾区产业体系，大力推进“大湾区总部+玉林基地”“大湾区研发+玉林制造”合作模式，形成“引进来”和“走出去”统筹协调的“两湾”产业融合发展新格局。强化向海经济发展支撑，加快园区生态化、绿色节能化改造、污染集中治理、循环化改造，重点加快龙

潭进口再生资源加工利用园区国家“城市矿产”基地和玉林市工业资源综合利用基地建设。在钢铁、建材等高排放行业，开展减污降碳协同治理。

培育发展绿色环保战略性新兴产业。大力发展低耗能低排放的高新技术产业，培育壮大新能源及智能汽车、电子信息技术、节能环保、前沿新材料、生物医药等战略性新兴产业，推动产业链迈向中高端。在环保企业行业大力推进云计算、大数据等新一代信息技术的创新应用，推广环保管家、园区污染防治第三方治理示范、小城镇环境综合治理托管服务试点，不断探索“互联网+”环保产业新模式。

积极推广绿色低碳生产生活方式。推动形成以资源节约、环境友好为导向的生产、采购、营销、消费及物流体系，加快推进绿色产品认证，引导和支持绿色产品生产。加大政府绿色采购力度，扩大绿色采购范围，实施“节能补贴”“以旧换绿”等制度政策，鼓励消费者购买绿色产品和服务。开展绿色生活创建活动，围绕衣食住行游等日常生活，广泛宣传推广简约适度、绿色低碳、文明健康的生活理念、生活方式和消费模式。继续推行“光盘行动”，推动快递包装“绿色革命”，全面支持快递业绿色发展。到2025年，全社会普遍形成绿色低碳生产生活方式。

严格控制资源利用。强化能源消费总量和强度“双控”，严控能耗强度，合理控制能源消费总量，加大节能挖潜、淘汰落后低效产能，腾出用能空间。加强工业、建筑、交通运输、公共机构、农业、商贸等重点领域节能降碳。继续推动能源结构优化。大力发展清洁能源，因地制宜发展陆上风电、生物质能和太阳能利用。

本项目为陆上风力发电项目，项目充分利用博白县松旺镇、双旺镇、龙潭镇及大坝镇风能资源进行发电，符合《玉林市生态环境保护“十四五”规划》。

（十六）与《博白县生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

《博白县生态环境保护“十四五”规划》提出持续实施清洁能源替代工程。增加清洁能源使用，拓宽清洁能源消纳渠道，加快风能、太阳能、生物质能等开发利用，鼓励农村使用沼气清洁能源。推动清洁低碳能源优先上网。推广清洁高效燃煤锅炉，加大燃煤小锅炉淘汰力度。本项目为陆上风力发电项目，项目充分利用博白县松旺镇、双旺镇、龙潭镇及大坝镇风能资源进行发电，属于风能开发利用符合《博白县生态环境保护“十四五”规划》要求。

（十七）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》“第六条　任何组织和个人都有保护野生动物及其栖息地的义务。禁止违法猎捕、运输、交易野生动物，禁止破坏野生动物栖息

地。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。”项目不占用自然保护地以及其他野生动物重要栖息地、迁徙洄游通道，施工期严格限制施工范围，以减小陆生动物生境面积缩小，栖息地片段化、破碎化，加强施工人员及运营人员管理教育，禁止捕猎野生动物。项目符合《中华人民共和国野生动物保护法》要求。

（十八）与《陆生野生动物重要栖息地认定暂行办法》相符性分析

根据《陆生野生动物重要栖息地认定暂行办法》及《陆生野生动物重要栖息地名录》，本项目位于玉林市博白县，不涉及野生动物重要栖息地，本项目位于博白县松旺镇、双旺镇、龙潭镇及大坝镇，项目所在区域不属于陆生野生动物重要栖息地，项目符合《陆生野生动物重要栖息地认定暂行办法》相关要求。

（十九）项目选址布局合理性分析

1、项目选址合理性分析

博白六皮风电场址的选择主要受风能资源的影响。主体工程选址综合考虑了风能资源、地形地质、交通运输、环境敏感性因素等。本项目已获得玉林市博白生态环境局、博白县自然资源局等相关部门关于本项目选址的意见（详见附件 6～附件 11），项目选址不涉及饮用水源保护区、自然保护区、国家森林公园、风景名胜区、国家湿地公园、天然乔木林（竹林）地、一级国家级公益林和二级国家级公益林中的有林地、地质公园等生态敏感区及文物保护范围和军事设施。

（1）风能资源

根据本项目可行性研究报告，项目场址 160m 高度处全年平均风速为 5.88m/s，年平均风功率密度为 205.8W/m^2。测风塔年内风速变化幅度较大。根据《风电场工程风能资源测量与评估技术规范》（NB/T31147-2018）风功率密度等级评判标准，风电场区域风功率密度等级为 D-2 级。从代表测风塔风速和风能频率分布来看，本风电场属低风速型风电场。

（2）场地稳定性与适宜性

场址区附近无区域性活动断裂通过，区域构造稳定性较好。各风机位场地及附近无滑坡、崩塌等不良地质作用，场地稳定性较好。建筑场地属相对稳定场地，具备建设风力发电场的工程地质条件。

（3）交通运输

项目主要运输路线：G59 呼北高速、国道 G241 再到项目场区。

现有村道路段为混凝土路面与土路，路面宽约 2.5～6.5m，需对现有老路进行加宽改造，同时对加宽部分道路进行铺筑山皮石路面方可满足大件运输要求。本风电场新建道路长约 30.7km，改建道路长约 12.0km。

（4）规划符合性

本项目位于广西玉林市博白县松旺镇、双旺镇、龙潭镇及大坝镇北部低山丘陵地带，根据广西壮族自治区发展和改革委员会关于印发《广西陆上风电中长期发展规划》项目清单（2023 年调整）的通知，本项目已列入该规划清单，项目不占用生态保护红线，符合国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的空间管控要求。

根据广西壮族自治区人民政府关于印发《广西壮族自治区国土空间规划（2021—2035 年）》（桂政发〔2024〕4 号），项目位于玉林市博白县，符合打造南宁、柳州、桂林、玉林、百色、钦州等百万千瓦级山地风电基地的要求。综上所述，项目符合广西壮族自治区国土空间规划对风电项目的要求。

（5）各部门意见的采纳情况

本项目已获得玉林市博白生态环境局、博白县林业局等相关部门关于本项目选址的意见（附件 6～附件 11），项目选址不占用饮用水水源保护区、自然保护区、国家森林公园、风景名胜区、国家湿地公园、国家生态公益林、天然林、地质公园、永久基本农田等生态敏感区及文物保护范围和军事设施，项目区域未发现有珍稀或国家重点保护植物。目前项目正在委托相关单位进行水土保持方案编制、林地调查评价，尚未出具正式水土保持方案、林地调查报告，项目建设单位后续将根据各部门对项目专项调查报告的审查情况对项目的建设方案进行调整。

表 5 相关部门意见一览表

序号	政府部门	意见
1	玉林市博白生态环境局	项目选址范围不涉及我县现有已划定的饮用水水源保护区域，原则上支持该项目选址。
2	博白县林业局	项目范围不涉及天然乔木林（竹林）地、一级国家级公益林和二级国家级公益林中的有林地，不在自然保护区、风景名胜区等生态敏感区域，我局原则同意项目选址。
3	博白县自然资源局	拟用地位置不在“三区三线”划定成果的城镇开发边界内，不涉及占用永久基本农田，不在生态保护红线范围内。经研究，意见如下：原则同意该项目初步选址。
4	博白县水利局	项目选址范围不涉及水库、河流水域等我局规定禁止建设风电项

序号	政府部门	意见
		目，同意项目选址。
6	博白县文体广电和旅游局	项目选址范围内地面不涉及不可移动文物等禁止建设风电的区域，同意项目选址。
7	博白县人民武装部	博白六皮风电场项目场址涉及范围内，地表不存在涉及国防动员设施相关敏感因素，同意建设。

（6）环境敏感性

本项目选址位于广西玉林市博白县松旺镇、双旺镇、龙潭镇及大坝镇北部低山丘陵地带，项目选址用地符合当地的土地利用规划，不涉及自然保护区、风景名胜区、生态保护红线等特殊生态敏感区，工程评价范围内无风景名胜区和国家重点保护的文物古迹。项目风机、道路、集电线路、弃渣场等建设内容均不占用饮用水源保护区，不会对其水质造成不利影响。

项目施工期利用原有蕉林水库工程在建改扩建道路，根据《广西博白县蕉林水库工程环评报告书》，原有蕉林水库工程道路扩建后道路宽度为5.0m，能满足本项目要求。此外，根据蕉林水库工程规划将对沿线靠近水库一侧的村道设置防护挡墙，防止车辆坠入河道，污染水质。本项目施工期对土地资源、植被等的影响，在施工期结束后，通过采取复垦、植草等生态恢复措施，可使生态环境得以改善，施工产生的扬尘、噪声等污染影响均会随着施工结束而消失。项目运营期污染物产生量很少，且经采取相应措施后，对周围环境影响不大；项目永久占地面积较小，对生物、土地资源等生态影响较小。采取生态保护及污染防治措施后，对区域生态环境及生物多样性影响在可接受范围。

营运期，风力发电机组运行过程中无废气、废水产生，各风机平台配备事故池，由于风电机组为密闭系统，风机塔筒底部设置有收集筒收集，风机定期维护产生的少量废旧机油均滴落在塔筒内，不会往塔筒外部滴落，而且风机塔基础采用混凝土浇筑，可有效防止油品渗入地下。工程检修委托有资质的电力运行维护专业公司进行，滴落在风机塔筒内的少量废旧机油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；每台风机配套安装一台的箱变，箱变基础周边设置围堰，底部设容积为3.5m^3集油池，集油池设置底部及四周做好防渗措施，顶部加盖防雨措施。当发生油泄漏时，废油可进入集油池，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。

风能资源属于可再生清洁能源，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。本工程投产运行后，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

负荷需求，实现区域经济效益、环境效益与社会效益的双赢。

（7）环境影响的可接受性

本项目不占用基本农田，场址范围内无自然保护区、森林公园、风景名胜区、文物古迹。项目施工期通过采取相应的环保措施，在施工期结束后，通过采取复垦、植草等生态恢复措施，可使生态环境得以改善，施工产生的扬尘、噪声等污染影响均会随着施工结束而消失。项目运营期风电场无废水、废气产生。本项目的建设与运营对周边声环境影响较小。

根据《广西壮族自治区林业局办公室关于博白六皮风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告意见的函》经专家论证，博白六皮风电场项目拟建区不在候鸟主要迁徙通道和迁徙地范围。

综上所述，从风能资源、场地稳定性与适宜性、交通条件、规划符合性、环境敏感性等方面考虑，本项目选址合理可行。

（二十）与“三区三线”符合性分析

“三区”是指城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的国土空间。

其中，城镇空间是指以承载城镇经济、社会、政治、文化、生态等要素为主的功能空间；农业空间是指以农业生产、农村生活为主的功能空间；生态空间是指以提供生态系统服务或生态产品为主的功能空间。

“三线”分别对应在城镇空间、农业空间、生态空间划定的城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线三条控制线。

其中，生态保护红线是指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能，必须强制性严格保护的陆域、水域、海域等区域。永久基本农田是指按照一定时期人口和经济社会发展对农产品的需求，依据国土空间规划确定的不能擅自占用或改变用途的耕地。城镇开发边界是指在一定时期内因城镇发展需要，可以集中进行城镇开发建设，重点完善城镇功能的区域边界，涉及城市、建制镇和各类开发区等。

本工程位于广西玉林市博白县松旺镇、双旺镇、龙潭镇及大坝镇北部低山丘陵地带，项目占地主要占用林地，不占用禁止建设区域。

项目不占用永久基本农田和生态保护红线，位于城镇开发边界外，符合国土空间规划“三条控制线”的空间管控要求，满足土地利用规划和《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号）的要求，项目建设不存在环境制约性因素。

（二十一）“广西壮族自治区生态环境分区管控”相符性分析

根据生态环境部办公厅《关于印发〈2023 年生态环境分区管控成果动态更新工作方案〉的通知》（环办环评函〔2023〕81 号）要求，重点围绕自治区“三区三线”划定成果、国家及自治区重大战略规划、“十四五”环境质量、能源资源管理目标和要求等，对广西生态环境分区管控成果进行更新调整，建立了更为科学、精准、适宜的生态环境分区管控方案。调整后的生态环境分区管控按优先保护、重点管控、一般管控三大类共划定 1673 个环境管控单元。全区陆域共划分为 1461 个环境管控单元。其中，优先保护单元 831 个，面积占比 47.86%；重点管控单元 519 个，面积占比 20.12%；一般管控单元 111 个，面积占比 32.02 %。近岸海域共划分为 212 个环境管控单元。其中，优先保护单元 101 个，面积占比 12.67%；重点管控单元 72 个，面积占比 5.60%；一般管控单元 39 个，面积占比 81.73%。项目与广西壮族自治区环境分区管控单元分类位置关系，见附图 6。

表 6　陆域生态空间总体生态环境准入及管控要求

适用分区	适用对象	管控要求类别	生态环境准入及管控要求	相符性分析
优先保护单元	陆域生态保护红线	空间布局约束	1．生态保护红线内，自然保护地核心保护区内原则上**禁止**人为活动，自然保护地核心保护区外，**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。 2．有限人为活动包括： （1）管护巡查、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。 （2）原居民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、用海用岛、耕地、水产养殖规模和放牧强度的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖（不包括投礁型海洋牧场、围海养殖）等活动，修筑必需的生产生活设施。 （3）按规定对人工商品林进行抚育采伐、择伐、果实采摘、更新改造，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带、林业有害生物防治等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营。 （4）地质调查与矿产资源勘查开采。包括：基础地质调查和战略性矿产资源远景调查等公益性工作、铀矿勘查开采活动、已依法设立的油气探矿权继续勘查活动、已依法设立的油气采矿权不扩大用地用	符合。根据博白县自然资源局关于博白六皮风电场的支持性意见可知，本项目选址不在生态保护红线范围内。根据玉林市博白生态环境局关于博白六皮风电场项目选址范围的支持性意见，本项目不涉及现有已划定的饮用水源保护区域。根据博白县林业局关于博白六皮风电场项目选址范围的支持性意见本项目选址不涉及天然乔木林（竹林）地、一级国家级公益林和二级国家级公益林中的有林地，不在自然保护区、风景名胜区等生态敏感区域。

			海范围、已依法设立的矿泉水和地热采矿权、已依法设立和新立铬、铜、镍、锂、钴、锆、钾盐、重稀土矿等战略性矿产探矿权开展勘查活动以及因国家战略需要开展的开采活动。 （5）经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动。 （6）不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。 （7）必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪（潮）、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。 （8）依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复，包括山水林田湖草海湿地生态保护修复、废弃矿山生态修复等。 （9）根据我国相关法律法规和与邻国签署的国界管理制度协定（条约）开展的边界边境通道清理以及界务工程的修建、维护和拆除工作。 （10）法律法规规定允许的其他人为活动。 3．生态保护红线内自然保护区、森林公园、重要湿地、湿地公园、饮用水水源保护区、风景名胜区等区域，依照法律法规执行。	
	所有陆域一般生态空间	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。 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。 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。 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。 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	符合。根据博白县自然资源局关于博白六皮风电场的支持性意见可知，项目不在“三区三线”划定成果的城镇开发边界内，不涉及生态保护红线。

			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。 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。 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。 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。	
	自然保护区	空间布局约束	1．自然保护区核心保护区原则上**禁止**人为活动。 2．自然保护区核心保护区外，**禁止**开发性、生产性建设活动，在符合法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括： （1）管护巡查、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。 （2）原住居民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、用海用岛、耕地、水产养殖规模和放牧强度的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖（不包括投礁型海洋牧场、围海养殖）等活动，修筑必需的生产生活设施。 （3）按规定对人工商品林进行果实采摘，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带、林业有害生物防治等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营。 （4）地质调查与矿产资源勘查开采。 （5）经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动。 （6）不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。 （7）必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪（潮）、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。 （8）依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复，包括	符合。根据博白县林业局关于博白六皮风电场项目选址范围的支持性意见，本项目不在自然保护区内。

				山水林田湖草海湿地生态保护修复、废弃矿山生态修复等。 （9）根据我国相关法律法规和与邻国签署的国界管理制度协定（条约）开展的边界边境通道清理以及界务工程的修建、维护和拆除工作。 （10）法律法规规定允许的其他人为活动。 3．地质遗迹类自然保护区人为活动应符合《中华人民共和国自然保护区条例》《地质遗迹保护管理规定》等准入要求。	
	饮用水水源保护区	饮用水地表水源	空间布局约束	1．一级保护区内： **禁止**新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目或者设施，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目或设施，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭； **禁止**向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除； **不得**设置与供水需要无关的码头，**禁止**停泊油船和危险化学品船舶； **禁止**堆放或填埋工业固体废物、生活垃圾、医疗废物和其他废物； **禁止**设置油库； **禁止**养殖畜禽、旅游、游泳、垂钓； **禁止**使用化肥、农药以及其他可能污染水源水体的化学物品； **禁止**从船舶向水体排放残油、废油，**不得**倾倒垃圾或者违反规定排放含油污水、生活污水等污染物； **禁止**向水体排放含重金属、油类、酸碱类等有毒有害废液或者含病原体的污水，**不得**在水体清洗装贮过油类或者有毒有害物品的运输工具、容器； **禁止**修建墓地、丢弃或者掩埋畜禽尸体以及含病原体的其他废物； **禁止**毁林开垦、全垦整地、炼山； **禁止**严重影响水质的矿产资源勘查、开山采石、采矿、选冶和非疏浚性采砂； **禁止**向水体倾倒工业固体废物、生活垃圾以及其他废物； **禁止**严重影响水质的船舶水上拆解、打捞或者其他水上水下施工作业； **禁止**非更新、非低产低效林改造、非抚育采伐和其他破坏饮用水水源涵养林、护岸林以及其他植被的行为； **禁止**新种植轮伐期不足十年的用材林； **禁止**法律法规规定的其他可能污染饮用水水源的行为。	符合。本项目不涉及饮用水地表水源一级保护区。
				2．二级保护区内： **禁止**设置排污口；	符合。本项目不涉及饮用水地表水

				禁止新建、改建、扩建屠宰场、高尔夫球场、制胶、制糖、化工以及其他排放污染物的建设项目或者设施； 禁止堆放、倾倒或者填埋化工原料、危险化学品、矿物油类以及有毒有害矿产品； 禁止建设垃圾填埋场、垃圾堆肥场、垃圾焚烧炉等垃圾处理设施； 禁止使用国家和自治区限制使用的农药； 禁止使用含磷洗涤剂、高毒农药，不得滥用化肥； 禁止从船舶向水体排放残油、废油，倾倒垃圾或者违反规定排放含油污水、生活污水等污染物； 禁止向水体排放含重金属、油类、酸碱类等有毒有害废液或者含病原体的污水，不得在水体清洗装贮过油类或者有毒有害物品的运输工具、容器； 禁止修建墓地、丢弃或者掩埋畜禽尸体以及含病原体的其他废物； 禁止严重影响水质的矿产资源勘查、开山采石、采矿、选冶和非疏浚性采砂； 禁止向水体倾倒工业固体废物、生活垃圾以及其他废物； 禁止严重影响水质的船舶水上拆解、打捞或者其他水上水下施工作业； 禁止非更新、非低产低效林改造、非抚育采伐和其他破坏饮用水水源涵养林、护岸林以及其他植被的行为； 禁止新种植轮伐期不足十年的用材林； 禁止毁林开垦、全垦整地、炼山； 禁止网箱养殖以及规模化畜禽养殖； 禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头； 禁止法律法规规定的其他可能污染饮用水水源的行为。	源二级保护区。
				3．准保护区内： 禁止设置对水体污染严重的工业企业、集中式污水处理厂、规模化养殖场等的排污口； 禁止新建、扩建化工造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼砷、炼油、电镀、农药等对水体污染严重的建设项目，禁止改建增加排污量的建设项目； 禁止设置化工原料、矿物油类以及有毒有害矿产品及其废物的存放场所和转运站； 禁止向水体排放含重金属、油类、酸碱类等有毒有害废液或者含病原体的污水，不得在水体清洗装贮过油类或者有毒有害物品的运输工具、容器； 禁止使用含磷洗涤剂、高毒农药，不得滥用化肥；	符合。本项目不涉及饮用水地表水源准保护区。

				禁止严重影响水质的矿产资源勘查、开山采石、采矿、选冶和非疏浚性采砂； **禁止**向水体倾倒工业固体废物、生活垃圾以及其他废物； **禁止**严重影响水质的船舶水上拆解、打捞或者其他水上水下施工作业； **禁止**非更新、非低产低效林改造、非抚育采伐和其他破坏饮用水水源涵养林、护岸林的行为； **禁止**网箱养殖以及规模化畜禽养殖； **禁止**法律法规规定的其他可能污染饮用水水源的行为。	
				4．现有项目退出要求： （1）现有排污口：饮用水水源保护区内的排污口应拆除或关闭。对雨污分流彻底的城市雨水排口、排涝口，在饮用水水源保护区内的可暂不拆除或关闭，同时加强监测监管，在非降雨季节保持干燥清洁；在降雨时，确保排水水质符合饮用水水源地水质保护要求，否则，应限期整改，逾期整改仍不符合要求的，限期拆除或关闭原排口。 （2）现有工业企业：饮用水水源保护区内排放污染物的工业企业应拆除或关闭。 （3）现有码头：饮用水水源保护区内凡从事危险化学品、煤炭、矿砂、水泥等装卸作业的货运码头应拆除或关闭。饮用水水源一级保护区内旅游码头和航运、海事等管理部门工作码头应拆除或关闭。二级保护区内旅游码头和航运、海事等管理部门工作码头的污水、垃圾应统一收集至保护区外处理排放。自来水厂取水趸船（码头）、水文趸船作为供水设施和保护水源有关的建设项目，可以在饮用水水源保护区内存在。 （4）现有旅游餐饮项目：饮用水水源保护区内农家乐、宾馆酒店、餐饮娱乐等项目应拆除或关闭。 （5）现有加油站、加气站：饮用水水源一级保护区内加油站和加气站应拆除或关闭；二级保护区内加油站应完成双层罐体改造。 （6）现有农业面源污染：饮用水水源一级保护区内农业种植应严格控制农药、化肥等非点源污染，并逐步退出；饮用水水源二级保护区内农业种植和经济林应实行科学种植和非点源污染防治。饮用水水源一级保护区内所有经营性的畜禽养殖活动应取缔，养殖设施应拆除。二级保护区内排放污染物的规模化畜禽养殖场应拆除或关闭；分散式畜禽养殖圈舍应做到	符合。本项目为新建项目。

				养殖废物全部资源化利用，且尽量远离取水口，**不得**向水体直接倾倒畜禽粪便和排放养殖污水。饮用水水源二级保护区内网箱养殖、坑塘养殖、水面围网养殖等活动，未采取有效措施防止污染水体的应取缔。（7）现有生活面源污染：原住居民住宅允许在饮用水水源保护区内保留，其产生的生活污水和垃圾必须收集处理；仅针对原住居民的非经营性新农村建设、安居工程建设项目，可以在饮用水水源二级保护区内保留，但产生的生活污水和垃圾必须进行收集处理。在上述情形配套建设的污染治理设施可以在饮用水水源保护区内保留，但处理后的污水原则上引到保护区外排放；不具备外引条件的，可通过农田灌溉、植树、造林等方式回用，或排入湿地进行二次处理。	
	饮用水水源保护区	饮用水地下水源	空间布局约束	1．一级保护区内： **禁止**建设与取水设施无关的建筑物或者构筑物； **禁止**从事农牧业活动； **禁止**建设油库； **禁止**铺设输送污水、油类、有毒有害物品的管道； **禁止**修建墓地、丢弃以及掩埋动物尸体等含病原体的其他废物； **禁止**利用渗井、渗坑、裂隙或者溶洞排放、倾倒含有毒污染物的废水、含病原体的污水或者其他废物； **禁止**利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者存贮含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废物； **禁止**利用透水层孔隙、裂隙、溶洞和废弃矿坑储存油类、放射性物质、有毒有害化学物品、农药等； **禁止**设置化工原料、矿物油类以及有毒有害矿产品的贮存场所或者生活垃圾、工业固体废物以及危险废物的堆放场所和转运站； **禁止**倾倒工业废渣及城市垃圾、粪便和其他有害废弃物； **禁止**可能严重影响水质的矿产资源勘查、开采、选冶等活动。	符合。本项目不涉及饮用水地下水源。
				2．二级保护区内： **禁止**新建、改建、扩建排放污染物的建设项目； **禁止**铺设输送污水、油类、有毒有害物品的管道； **禁止**修建墓地、丢弃以及掩埋动物尸体等	符合。本项目不涉及饮用水地下水源。

				含病原体的其他废物； **禁止**利用渗井、渗坑、裂隙或者溶洞排放、倾倒含有毒污染物的废水、含病原体的污水或者其他废物； **禁止**利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者存贮含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废物； **禁止**利用透水层孔隙、裂隙、溶洞和废弃矿坑储存油类、放射性物质、有毒有害化学物品、农药等； **禁止**设置化工原料、矿物油类以及有毒有害矿产品的贮存场所或者生活垃圾、工业固体废物以及危险废物的堆放场所和转运站； **禁止**可能严重影响水质的矿产资源勘查、开采、选冶等活动。	
				3．准保护区内： **禁止**利用渗井、渗坑、裂隙或者溶洞排放、倾倒含有毒污染物的废水、含病原体的污水或者其他废物； **禁止**利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者存贮含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废物； **禁止**利用透水层孔隙、裂隙、溶洞和废弃矿坑储存油类、放射性物质、有毒有害化学物品、农药等； **禁止**设置化工原料、矿物油类以及有毒有害矿产品的贮存场所或者生活垃圾、工业固体废物以及危险废物的堆放场所和转运站； **禁止**可能严重影响水质的矿产资源勘查、开采、选冶等活动； **禁止**毁林开荒，**禁止**非更新砍伐水源林。	符合。本项目不涉及饮用水地下水源。
				4．现有项目退出要求： （1）现有排污口：饮用水水源保护区内的排污口应拆除或关闭。对雨污分流彻底的城市雨水排口、排涝口，在饮用水水源保护区内的可暂不拆除或关闭，同时加强监测监管，在非降雨季节保持干燥清洁；在降雨时，确保排水水质符合饮用水水源地水质保护要求，否则，应限期整改，逾期整改仍不符合要求的，限期拆除或关闭原排口。 （2）现有工业企业：饮用水水源保护区内排放污染物的工业企业应拆除或关闭。 （3）现有码头：饮用水水源保护区内凡从事危险化学品、煤炭、矿砂、水泥等装卸作业的货运码头应拆除或关闭。饮用水水源一级保护区内旅游码头和航运、海事等管理部门工作码头应拆除或关闭。二级保护区内旅游码头和航运、海事等管理部	符合。本项目为新建项目。

				门工作码头的污水、垃圾应统一收集至保护区外处理排放。自来水厂取水趸船（码头）、水文趸船作为与供水设施和保护水源有关的建设项目，可以在饮用水水源保护区内存在。 （4）现有旅游餐饮项目：饮用水水源保护区内农家乐、宾馆酒店、餐饮娱乐等项目应拆除或关闭。 （5）现有加油站、加气站：饮用水水源一级保护区内加油站和加气站应拆除或关闭；二级保护区内加油站应完成双层罐体改造。 （6）现有农业面源污染：饮用水水源一级保护区内农业种植应严格控制农药、化肥等非点源污染，并逐步退出；饮用水水源二级保护区内农业种植和经济林应实行科学种植和非点源污染防治。饮用水水源一级保护区内所有经营性的畜禽养殖活动应取缔，养殖设施应拆除。二级保护区内排放污染物的规模化畜禽养殖场应拆除或关闭；分散式畜禽养殖圈舍应做到养殖废物全部资源化利用，且尽量远离取水口，**不得**向水体直接倾倒畜禽粪便和排放养殖污水。饮用水水源二级保护区内网箱养殖、坑塘养殖、水面围网养殖等活动，未采取有效措施防止污染水体的应取缔。 （7）现有生活面源污染：原住居民住宅允许在饮用水水源保护区内保留，其产生的生活污水和垃圾必须收集处理；仅针对原住居民的非经营性新农村建设、安居工程建设项目，可以在饮用水水源二级保护区内保留，但产生的生活污水和垃圾必须进行收集处理。为上述情形配套建设的污染治理设施可以在饮用水水源保护区内保留，但处理后的污水原则上引到保护区外排放；不具备外引条件的，可通过农田灌溉、植树、造林等方式回用，或排入湿地进行二次处理。	
	饮用水水源保护区		污染物排放管控	1．不能满足水质要求的地表水饮用水水源，准保护区或汇水区域采取水污染物容量总量控制措施，限期达标。 2．标准保护区内工业园区企业的第一类水污染物达到车间排放要求、常规污染物达到间接排放标准后，进入园区污水处理厂集中处理。	符合。项目不涉及准保护区或汇水区域采取水。
			环境风险防控	1．一级保护区周边人类活动频繁的区域设置隔离防护设施。 2．二级保护区内乡级及以下道路和景观步行道应做好与饮用水水体的隔离防护	符合。本项目不涉及饮用水源保护区。

			及设置必要的应急措施，避免人类活动对水质的影响。县级及以上公路、道路、铁路、桥梁等应严格限制有毒有害物质和危险化学品的运输，开展视频监控，跨越或与水体并行的路桥两侧建设防撞栏、桥面径流收集系统等事故应急防护工程设施。 3．穿越饮用水水源保护区的船只，应配备防治污染物散落、溢流、渗漏设施。 4．穿越饮用水水源保护区的输油、输气管道采取防泄漏措施，必要时设置事故导流槽。 5．**不得**在饮用水水源保护区、河道内丢弃农药、农药包装物或者清洗施药器械。**严禁**在饮用水水源保护区内使用农药，**严禁**使用农药毒鱼、虾、鸟、兽等。	
	水产种质资源保护区	空间布局约束	1．未经国务院渔业行政主管部门批准，任何单位或者个人**不得**在水产种质资源保护区内从事捕捞活动。 2．在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设、桥梁工程等工程建设的，或者在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并将其纳入环境影响评价报告书。 3．单位和个人在水产种质资源保护区内从事水生生物资源调查、科学研究、教学实习、参观游览、影视拍摄等活动，应当遵守有关法律法规和保护区管理制度，**不得**损害水产种质资源及其生存环境。 4．**禁止**在水产种质资源保护区内从事围湖造田。	符合。本项目不涉及水产种质资源保护区。
	重要湿地	空间布局约束	1．**禁止**占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用。建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及国家重要湿地的，应当征求国务院林业草原主管部门的意见；涉及省级重要湿地或者一般湿地的，应当按照管理权限，征求县级以上地方人民政府授权的部门的意见。 2．**禁止**下列破坏湿地及其生态功能的行为： （1）开（围）垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源； （2）擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土； （3）排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废	符合。本项目不涉及占用重要湿地。

			水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物； （4）过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为； （5）其他破坏湿地及其生态功能的行为。 3．**禁止**向湿地引进和放生外来物种，确需引进的应当进行科学评估，并依法取得批准。 4．**禁止**在以水鸟为保护对象的自然保护地及其他重要栖息地从事捕鱼、挖捕底栖生物、捡拾鸟蛋、破坏鸟巢等危及水鸟生存、繁衍的活动。 5．严格控制征占用滨海湿地的围填海工程，**禁止**在重要水生生物的自然产卵场、繁殖场、索饵场和鸟类栖息地进行围填海活动。 6．**禁止**占用红树林湿地。确因国家重大项目、防灾减灾等需要占用的，应当依照有关法律规定办理。**禁止**在红树林湿地挖塘，**禁止**采伐、采挖、移植红树林或者过度采摘红树林种子，**禁止**投放、种植危害红树林生长的物种。因科研、医药或者红树林湿地保护等需要采伐、采挖、移植、采摘的，应当依照有关法律法规办理。 7．**禁止**在泥炭沼泽湿地开采泥炭或者擅自开采地下水；**禁止**将泥炭沼泽湿地蓄水向外排放，因防灾减灾需要的除外。 8．建设项目确需临时占用湿地的，应当依照《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国水法》《中华人民共和国森林法》《中华人民共和国草原法》《中华人民共和国海域使用管理法》等有关法律法规的规定办理。临时占用湿地的期限一般**不得**超过二年，并**不得**在临时占用的湿地上修建永久性建筑物；临时占用期满后一年内，用地单位或者个人应当恢复湿地面积和生态条件。	
	湿地公园	空间布局约束	保育区除开展保护、监测、科学研究等必需的保护管理活动外，**不得**进行任何与湿地生态系统保护和管理无关的其他活动。恢复重建区应当开展培育和恢复湿地的相关活动。合理利用区应当开展以生态展示、科普教育为主的宣教活动，可开展不损害湿地生态系统功能的生态体验及管理服务等活动。 **禁止**擅自征收、占用湿地公园的土地。确需征收、占用的，用地单位应当征求同级人民政府林业主管部门和该湿地主管部	符合。本项目不涉及占用国家湿地公园。

			门的意见后，方可依法办理相关手续。 **禁止**擅自开（围）垦、填埋、占用湿地、排干湿地或者改变湿地用途。 **禁止**截断湿地水源或者堵截湿地水系与外围水系的通道。 **禁止**擅自挖沙、采矿、挖塘、采石、取土、烧荒、采集泥炭。 **禁止**倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾。 **禁止**从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动。 **禁止**破坏野生动物重要繁殖区及栖息地和迁徙通道、鱼类等水生生物洄游通道，**不得**滥采滥捕野生动植物，**不得**抓捕国家和自治区重点保护野生动物，**不得**捡拾、损坏鸟卵和鸟巢。 **禁止**使用电鱼、水枪喷射等破坏湿地生态资源的方法捕捞鱼类以及其他水生动物。 **禁止**投放有害物种或者擅自引入外来物种。 **禁止**擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生。 **禁止**投放有毒有害物质、倾倒废弃物和污染物或者排放未达到排放标准的污水。 **禁止**破坏湿地保护设施设备。 **禁止**擅自建造建筑物、构筑物。 严格控制征占用滨海湿地的围填海工程，**禁止**在重要水生生物的自然产卵场、繁殖场、索饵场和鸟类栖息地进行围填海活动。 **禁止**其他破坏湿地及其生态功能的活动。	
	地质公园	空间布局约束	1．要依据法律法规规定和相关规划实施强制性保护，严格控制人为因素对自然生态和地质自然遗产原真性、完整性的干扰，**严禁**不符合主体功能定位的各类开发活动。 2．**禁止**进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其他对保护对象有损害的活动。 3．未经管理机构批准，**不得**在地质公园范围内采集标本和化石。 4．在公园保护区内**不得**修建与地质遗迹保护无关的厂房或其他建筑设施。 5．地质公园内特级保护点（区）不允许游客进入，以保护和科研为目的的人员经地质公园管理部门批准后方可进入。	符合。本项目不涉及地质公园。
	石漠公园	空间布局约束	1．**禁止**擅自在国家级石漠公园内从事采矿、房地产、开发区、高尔夫球场、风力光伏电场等不符合管控要求的开发活动。 2．国家级石漠公园范围内除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：	符合。本项目不涉及石漠公园。

			（1）石漠公园内居民和其他合法权益主体依法依规开展的生产生活及设施建设。 （2）符合石漠公园保护管理要求的文化、体育活动和必要的配套设施建设。 （3）符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。 （4）法律法规和国家政策允许在石漠公园内开展的其他活动。 3．国家石漠公园应当按照总体规划确定的范围进行建设，任何单位和个人**不得**擅自更改建设范围。建设范围的变更，须经国家林业和草原局同意。	
	自治区级以上森林公园	空间布局约束	1．**禁止**在国家级森林公园内擅自从事采矿、房地产、开发区、高尔夫球场、风力光伏电场等不符合管控要求的开发活动。 2．**禁止**违规侵占国家级森林公园。 3．国家级森林公园范围内除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动： （1）森林公园内居民和其他合法权益主体依法依规开展的生产生活及设施建设。 （2）符合森林公园保护管理要求的文化、体育活动和必要的配套设施建设。 （3）符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。 （4）法律法规和国家政策允许在森林公园内开展的其他活动。 4．在国家级森林公园内开展允许有限人为活动，应当征求国家级森林公园管理单位的意见。 5．**禁止**在森林公园范围内毁林开垦、采石、采砂、采土以及其他毁坏林木和林地的行为。 6．**禁止**向森林公园排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成森林公园污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。 7．**禁止**在森林公园幼林地砍柴、毁苗、放牧。 8．**禁止**在森林公园内从事其他污染环境、破坏自然资源或自然景观的活动。 9．国家保护古树名木和珍贵树木。**禁止**破坏森林公园内古树名木和珍贵树木及其生存的自然环境。	符合。本项目不涉及自治区级以上森林公园。
	世界文化和自然遗产地	空间布局约束	1．世界遗产地范围应划入**禁止**建设区域，**不得**开展与遗产资源保护无关的建设活动；缓冲区范围应划入限制建设区域，严格控制各类景观游赏及旅游服务设施建设活动。 2．世界遗产地及其缓冲区范围内的各项管理措施和建设活动，应当符合世界遗产	符合。本项目选址不涉及世界文化和自然遗产地。

			保护管理规划。 3．世界遗产地内的建设项目，应当依法履行有关审批程序。在世界遗产地及其缓冲区范围拟建设缆车、索道、高等级公路、铁路、大型水库等对遗产地突出价值可能造成较大影响的重大建设工程项目的，应当依据《世界遗产公约操作指南》第一百七十二条的要求，至少在项目批准建设前6个月将项目选址方案、环境影响评价等材料经国家林业和草原局按程序报告联合国教科文组织世界遗产中心。	
	风景名胜区	空间布局约束	1．风景名胜区内的景观和自然环境，应严格保护，**不得**破坏或者随意改变。 2．**禁止**开山、采石、采矿、挖沙、取土、开荒、修坟立碑、安装杆线等破坏景观、植被和地形地貌的活动。 3．**禁止**擅自围、填、堵、截自然水系。 4．**禁止**捕杀、伤害野生动物或者引入未经检疫合格的动物。 5．**禁止**修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施。 6．**禁止**建设畜禽养殖场、养殖小区。 7．**禁止**在风景名胜区内建设工业固体废物集中贮存、利用处置的设施、场所和生活垃圾填埋场。 8．**禁止**在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出。在风景名胜区内从事上述禁止范围以外的建设活动，应当经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律法规的规定办理审批手续。在国家级风景名胜区内修建缆车、索道等重大建设工程，项目的选址方案应当报主管部门核准。 9．在风景名胜区内进行改变水资源、水环境自然状态的活动或其他影响生态和景观的活动，应当经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律法规的规定报有关主管部门批准。 10．风景名胜区内的建设项目应当符合风景名胜区规划，并与景观相协调，**不得**破坏景观、污染环境、妨碍游览。 11．在风景名胜区内进行建设活动的，建设单位、施工单位应当制定污染防治和水土保持方案，并采取有效措施，保护好周围景区、水体、林草植被、野生动物资源和地形地貌。 12．在风景名胜区及其外围保护地带进行建设活动，建设单位应当采取有效措施，	符合。本项目选址不涉及风景名胜区。

			保护自然景观和人文景观的原有风貌及周围植被、水体、地形、地貌等。工程竣工后，应当及时清理施工场地，恢复植被和环境原貌。 13．海滨风景名胜区**禁止**新建排污口，**禁止**从事污染环境、破坏景观、毁坏红树林和珊瑚礁生态系统的海岸工程项目建设或者其他活动。	
	自治区级以上公益林	空间布局约束	1．严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。经审核审批同意使用的自治区级以上公益林地，按规定实行占补平衡。 2．一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。国有一级国家级公益林，**不得**开展任何形式的生产经营活动。因教学科研等确需采伐林木，或者发生较为严重森林火灾、病虫害及其他自然灾害等特殊情况确需对受害林木进行清理的，应当组织相关专家进行生态影响评价，经县级以上林业主管部门依法审批后实施。集体和个人所有的一级国家级公益林，以严格保护为原则。依据其生态状况需要开展抚育和更新采伐等经营活动，或适宜开展非木质资源培育利用的，应当符合有关技术规定。 3．二级国家级公益林、自治区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。 4．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。	符合。根据博白县林业局关于博白六皮风电场项目选址范围的支持性意见，项目选址不涉及天然乔木林（竹林）地、一级国家级公益林和二级国家级公益林中的有林地，不在自然保护区、风景名胜区等生态敏感区域。
	天然林	空间布局约束	1．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。 2．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	符合。根据博白县林业局关于博白六皮风电场项目选址范围的支持性意见，项目选址不涉及天然乔木林（竹林）地。

			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。 3．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等特殊需要外，**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、特色种植养殖等产业。 4．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。	
	水源涵养功能（极）重要区	空间布局约束	1．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。 2．推进天然林草保护和围栏封育，治理水土流失，维护或重建湿地、森林、草原等生态系统。 3．加强大江大河源头及上游地区的小流域治理，减少面源污染。 4．加强生态公益林的改造和建设，通过封育恢复自然植被，促使其逐步向常绿阔叶林演化，提高水源涵养的功能；林产业向合理利用与保护建设相结合的生态型林业方向发展，保持森林生长与采伐利用的动态平衡，兼顾生态效益和经济效益，逐步恢复和改善地力；加强水土保持。 5．除符合国土空间规划建设和布局要求外，原则上按限制开发区域的要求进行管理。	
	（极）重度石漠化区	空间布局约束	1．**严禁**陡坡垦殖、过度放牧、乱砍滥伐树木等损害水土保持功能的活动。 2．**禁止**在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。 3．控制人为造成新增水土流失的资源开发和建设项目等损害水土保持功能的活动。 4．加强石漠化综合治理，通过保护天然林、封山育林、小流域治理、农村生态能源建设、改变耕作方式、草食动物舍饲圈养、生态移民等措施，恢复自然植被，提	符合。本项目为新能源发电项目，不属于陡坡垦殖、过度放牧、乱砍滥伐树木等禁止活动；区域山体现状植被主要为桉树，平地主要为甘蔗、玉米、水稻等农作物，不属于（极）重度石漠化区。

			高水源涵养和水土保持能力。	
	生物多样性维护功能（极）重要区	空间布局约束	1．**禁止**滥捕、乱采、乱猎野生动植物。 2．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。 3．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。 4．加强生物多样性资源调查与监测，保护和修复自然生态系统和重要物种栖息地，实施生物多样性保护工程。	符合。根据广西生物多样性优先保护区图，本项目区域不属于生物多样性维护功能（极）重要区。
	水土流失重点预防区	空间布局约束	采取保护管理、局部治理、生态补偿及能源替代等措施，保护林草植被，强化生产建设活动和项目水土保持管理，实施封育保护，促进自然修复，全面预防水土流失。	符合。项目分别针对风力发电场区道路建设区、集电线路区、弃渣场区、施工便道区、施工生产生活区等分别进行表土剥离、绿化覆土等水土流失防治措施。
	水土流失重点治理区	空间布局约束	坚持政府领导、部门协作、统一规划、项目带动、社会参与，结合区域特点，科学制定分区水土流失防治措施体系，因地制宜地采取林草措施、工程措施以及农业保护性耕作措施，维护和增强区域水土保持功能。	符合。根据《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失重点治理区的通知》（桂政发〔2017〕5号），本工程所在地玉林市博白县不属于我区水土流失重点治理区。项目施工及运营期积极配合各政府部门工作，同时对施工区域采取设置截排水沟、沉沙池、撒泼草籽、恢复绿化等措施，维护区域水土保持功能。

表 7　北部湾经济区生态环境准入及管控要求

适用分区	适用对象	管控要求类别	生态环境准入及管控要求	相符性分析
北部湾经济区全部分区	北部湾经济区（本清单适用于南宁市、北海市、钦州市、防城港市、玉林市、崇左市）	空间布局约束	1．加大滨海湿地保护和修复力度，对红树林、珊瑚礁、海草床等重要海洋生态系统实行最严格的保护措施，加强珍稀濒危物种及重要海洋生态系统的生境保护。加强沿海防护林体系建设，加强对防城江、北仑河、钦江等重要江河源头区、湖库型饮用水源地等区域水土流失预防。推进互花米草防治。 2．实行严格的资源环境生态红线管控，合理开发和节约资源，加强对水源林、防护林、湿地等生态系统的保护与修复。 3．依法依规推动落后产能有序退出。 4．**严禁**占用运河沿线两岸1公里范围内预留作为生态廊道的用地，科学规划平陆运河沿岸生态廊道空间和开发保护核心管制区。 5．执行平陆运河绿色工程防范管控重点清单、打造特色亮点清单，平陆运	符合。项目位于广西玉林市博白县松旺镇、双旺镇、龙潭镇及大坝镇北部低山丘陵地带，不涉及海洋生态系统；项目不涉及水源林、防护林、湿地等生态系统；项目为新能源项目，不属于落后产能；项目不涉及运河沿线。

			河绿色工程评估指标体系。	
		污染物排放管控	1．坚持陆海统筹，强化重大海域、入海河流、海岸带的生态环境统筹协同管控，开展北部湾沿海城市生态环境综合治理。推行河长制、湖长制，持续推进钦江、南流江、九洲江等流域综合治理，鼓励施行生态养殖和清洁生产，从源头控制生产、生活污水排放。推行湾长制，协同推进近岸海域污染治理，实施蓝色海湾整治行动和北部湾入海河流综合治理工程，严格控制水产养殖污染、港口码头船舶污染、采沙污染。 2．围绕建设蓝色海湾城市群，深入推进北钦防生态环境基础设施一体化，统筹推进北钦防三市生态环境齐保共治。加强港口码头环境保护基础设施建设，重点加强有色矿产、硫磺、煤等堆场配套环保设施建设。建立生态环境联防联治平台和机制，推动建立北部湾城市群跨行政区生态环境保护和生态补偿机制。 3．推进区域大气污染联防联控。共同开展重点行业污染整治和重污染天气联合应对，加强挥发性有机化合物（VOCs）和氮氧化物（NOx）协同控制，协同应对区域多污染物，联合开展空气污染综合治理，改善空气质量。严格城市空气质量达标管理，改善城市环境空气质量，对大气质量改善进度进行监督和考核。 4.严格控制“两高”行业项目布局和建设，提升“两高”行业清洁生产和减污降碳水平。以碳达峰、碳中和愿景为导向，推动产业转型升级、能源结构优化。开展碳排放权、排污权交易试点。重点管控行业建设项目无主要污染物排放指标来源的，应提出有效的区域削减方案，确保项目投产后区域环境质量不恶化。 5．以平陆运河、北部湾港为重点，加强船舶和港口污染防治，加快淘汰老旧船舶，鼓励引导高能耗船舶技术改造升级和提前退出。推动新能源、清洁能源动力船舶应用，加快港口供电设施建设，提高船舶岸电设施使用率。	符合。项目无生产废水产生，施工期生活污水经过临时化粪池处理后用于周边林地施肥，不外排。项目不涉及挥发性有机化合物（VOCs），运输车辆氮氧化物（NOx）排放分散，其污染程度相对较轻。项目不涉及 “两高”行业，不涉及平陆运河。

			6．平陆运河沿线城市实施生活污水集中处理设施能力提升全覆盖工程，开展城市污水处理设施差别化精准提标改造。	
		环境风险防控	1．强化沿海工业园区和沿海石油、石化、化工、冶炼及危化品储运等企业的环境风险防控。 2．建立和完善海上溢油、危险化学品泄漏、赤潮应急反应预案，提升应对海洋突发环境事件能力，防范海上溢油、危险化学品泄漏等重大环境风险。加强海洋环境监测，实施海洋环境预警预报工程。 3．实行严格的核污染监控管理，提升核安全治理能力，提高核设施安全水平，降低核安全风险，推进放射性污染防治，确保辐射环境质量保持良好，强化核辐射安全监管体系，消除核安全隐患。	符合。项目为风力发电项目，不涉及石油、石化、化工、冶炼及危化品储运；不涉及海上溢油、危险化学品泄漏、赤潮应急反应；不涉及核污染。
		资源开发利用效率要求	1．严格执行能耗“双控”，新建项目能源利用效率应达到国内先进水平。 2．实施水资源消耗总量和强度“双控”。	符合。项目为新能源项目，属于风资源的利用与开发。项目施工期主要为生活用水，运营期不消耗水资源，总体上水资源消耗总量较小。

根据《玉林市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（玉府发〔2021〕4号），本项目占用的区域为（玉政发〔2021〕4号）文中“附件2玉林市环境管控单元名录”所列的博白县其他优先保护单元（ZH45092310007）、博白县城镇空间重点管控单元（ZH45092320003）、博白县农业空间重点管控单元（ZH45092320004）及博白县其他重点管控单元（ZH45092320005），无生态保护红线，同时根据附件6~11，项目选址不占用生态红线和永久基本农田、自然保护地、森林公园、天然乔木林（竹林）地、一级国家级公益林和二级国家级公益林的林地、中的有林地等禁止建设风电的区域。根据广西“生态云”平台建设项目智能研判报告，项目用地不涉及环境敏感图斑（含风景名胜区、地质公园、重要湿地、湿地公园、饮用水源保护区、自然保护区、公益林、水产种质资源等）。因此，项目符合生态保护红线要求。

②环境质量底线

项目所在区域为乡村地区，土地类型以林地、耕地为主，环境空气、地表水环境、声环境均符合相应环境功能区要求。施工期大气污染物主要为扬尘，在采取抑尘等措施

后粉尘产生量小；施工废水经沉淀后回用，施工生活区设置临时化粪池，生活污水经化粪池处理后用于施工生活区周边林地施肥。弃土及时清运至永久弃渣场内堆放。施工期在采取环保措施的情况下对周边水环境影响很小。风机运营期不产生水污染物，检修废物外运处理。事故情况下，产生的少量废铅蓄电池、废油渣及含油污水由有资质的危险废物处置单位处理。项目各项污染因素通过采取相应环保措施后对环境影响不大，可以确保环境质量不下降，项目建设满足环境质量底线的要求。

③资源利用上线

资源利用上线指按照自然资源资产“只能增值、不能贬值”的原则，以保障生态安全和改善环境质量为目的，参考自然资源资产负债表，结合自然资源开发利用效率，提出的分区域分阶段的资源开发利用总量、强度、效率等上线管控要求。

项目风机及道路占地类型主要为林地，永久占地面积较小，不会超过土地利用上限。用水量不超过《广西壮族自治区主要行业取（用）水定额（试行）》中的限值，符合水资源利用上限的要求；项目为风力发电项目，风能为清洁的可再生能源，取之不尽用之不竭，将风能转化成电能，满足能源利用上限的要求。

综上所述，项目建设满足资源利用上线的要求。

④环境准入负面清单

环境准入负面清单指基于环境管控单元，统筹考虑生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的管控要求，提出的空间布局、污染物排放、资源开发利用等禁止和限制的环境准入情形。

根据《自治区落实主体功能区战略和制度厅际联席会议关于印发〈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〉的通知》（2024 年 4 月 16 日），博白县未划入该批次产业准入负面清单。

根据《玉林市生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）》玉政发〔2024〕27 号的附件，本项目与玉林市生态环境准入及管控要求清单（2023 年）的相符性分析见下表。由下表可知，本项目符合玉林市生态环境准入及管控要求。项目在玉林市环境管控单元分类图中的位置见附图 7。

表 8 项目与玉林市生态环境准入及管控要求清单（2023 年）相符性分析

管控类别	生态环境准入及管控要求	相符性分析
空间布局	1．自然保护地（包含自然保护区、森林公园、地质公园）、饮用水水源保护区、风景名胜区、公益林、天然林等具有	符合。本项目不涉及自然保护地、饮用水水源保护区、风景名

管控类别	生态环境准入及管控要求	相符性分析
约束	法律地位，有管理条例、规定、办法的各类保护地，其管控要求原则上按照各类保护地的现行规定进行管理，重叠区域以最严格的要求进行管理。	胜区、公益林、天然林等。
	7．龙港新区玉林龙潭产业园区项目按照发展循环经济、规划先行的原则布局，加强园区碳排放评价，建立循环经济产业园区示范和低碳园区示范。	符合。本项目优化调整后不涉及龙港新区玉林龙潭产业园区。
	8．市及各县（市、区）建成区等人口密聚区不再新建危险化学品生产储存企业。加强涉危企业、加油（气）站环境风险管理，禁止在人口聚集区规划新建危险化学品输送管线。对精细化工建设项目和国内首次使用的化工工艺进行严格安全审查。严禁已淘汰落后产能异地落户，进入园区。	符合。本项目为风力发电项目，不属于危险化学品生产储存业。
	9．新建、扩建的“两高”项目应按照国家及自治区有关文件规定，布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。	符合。本项目为风电建设项目，不属于“两高”项目。
污染物排放管控	1．加快推进城镇污水管网建设与改造，针对南流江、九洲江等水敏感地区的镇级污水处理厂精准实施提标改造。加强城区（县城）生活污水源头管控，市政污水管网覆盖区域严禁雨污管网错接混接，杜绝生活污水直排入河，实现应接尽接、应收尽收。加大城市黑臭水体治理力度。	符合。本项目不属于城镇污水管网建设与改造。
	2．加强工业废水末端排放管理，强化重点行业企业水污染排放监管，重点推进加工企业清洁化改造，深入推进各类工业污染源稳定达标排放。实施工业集聚区污水治理设施分类管理，推进企业废水分类收集、分质处理，加强污水集中处理设施监管，确保稳定达标。	符合。本项目为风力发电项目，不属于工业项目，运营期无工业废水排放。
	3．强化畜禽养殖污染源头控制，推动禁养区畜禽养殖场（户）清理清拆工作，确保畜禽养殖污染总量只降不升，推动粪污“异地消纳”和“本地消纳”有机结合，实现干粪全资源化利用和肥水消纳“零”排放。。	符合。本项目为风力发电项目，不属于畜禽养殖项目。
	4．加快推广使用低 VOCs 含量的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂，从源头减少 VOCs 产生。全面推进汽车整车制造底漆、中涂、色漆使用低 VOCs 含量涂料，重点推荐汽车整车制造、汽车零部件加工、工业涂装等行业 VOCs 治理升级改造。深入推进油品储运销油气回收治理，新建加油站、油库以及新购油罐车，均须同步配套油气回收治理设施。	符合。本项目为风力发电项目，不涉及 VOCs 产生。
	5．完善园区集中供热设施，积极推广集中供热，有条件的工业聚集区建设集中喷涂工程中心，配备高效治污设施，替代企业独立喷涂工序。	符合。本项目为非工业项目。
	6．严格涉重金属重点行业项目环境准入，新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目必须遵循重点重金属污染物排放总量控制原则。	符合。本项目不涉及重金属排放。
	7．新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》、《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》等文件要求，	符合。本项目为风电建设项目，不属于“两高”项目。

管控类别	生态环境准入及管控要求	相符性分析
	严格落实区域削减要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。	
	8．推动实施尾矿、冶炼渣、粉煤灰等固体废物资源综合利用工程，提高固体废物综合利用水平 ，推进资源综合利用产业化。	符合。项目属于风电建设项目，不涉及尾矿、冶炼渣、粉煤灰等固体废物产生。
环境风险防控	1．南流江福绵段控制水污染物排放总量，建立健全水环境风险防范体系，确保南流江下游水质和水生生态安全。	符合。本项目不在南流江福绵段。本项目为风力发电工程，运营期无污水产生。
	2．加强饮用水源地水质监测能力建设，持续开展饮用水源地环境状况评估，建立饮用水源地突发污染事故预报预警机制，完善饮用水源地突发环境事件应急体系建设，组织开展突发环境事件应急演练，增强水源地风险应急响应及处置能力。	符合。项目不涉及饮用水源保护区。
	3.加强重污染天气应对。强化大气污染防治区域联防联控，构建全市大气污染防治立体网络。提升重污染天气预报预警能力，修订完善应急预案，将重污染天气应急响应纳入市人民政府突发事件应急管理体系。	符合。项目运营期无生产废气排放。
	4．加强化学品、重金属、尾矿库的风险管控，对危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施，严格执行与居民安全距离等有关规定。建立完善重金属排放和危废产生重点企业环境风险评估和应急预案评审备案制度，实施分类分级风险管控。	符合。项目不涉及化学品、重金属、尾矿库的风险管控。项目运营期加强危险废物管理，危险废物交由有资质单位处理。
	5．严格建设项目环境准入，永久基本农田集中区域禁止规划新建可能造成土壤污染的建设项目；新（改、扩）建涉有毒有害物质可能造成土壤污染的建设项目，提出并落实污染防治要求。	符合。本项目不占用永久基本农田。
	6.建立健全与大湾区融合发展的生态环境保护联防联控机制，完善流域环境事件应急协调处理机制，建立固体废物和危险废物联防联治工作机制，联合依法打击非法运输、处置固体废弃物和废物的行为，联合处置固体废弃物和危险废物。	符合。项目营运期产生的危险废物委托有资质单位处理，做好固体废物环境风险防范。
	7．推进城乡生活垃圾分类治理，强化渗滤液处理设施运营管理，防止渗滤液积存；加强农村生活垃圾收运、处理体系建设，降低农村垃圾焚烧污染。	符合。本项目生活垃圾委托环卫部门进行处置。
资源开发利用效率要求	1．能源：推进能源消耗总量和强度“双控”。将能耗“双控”目标任务分解到县（市、区），开展节能形势分析和预测预警，重点实施工业锅炉（窑炉）改造、电机系统节能、能量系统优化、余热余压利用、公共机构节能等节能重点工程项目，深入推进工业领域电力需求侧管理，推动可再生能源在工业园区的应用，落实国家和自治区碳排放碳达峰行动方案，降低碳排放强度。	符合。本项目使用风能转换成电能，为低碳项目。

管控类别	生态环境准入及管控要求	相符性分析
	2．土地资源：严格执行自治区下达的土地资源利用总量及效率管控指标要求。	符合。本项目属于能源开发项目，永久占地1.9878hm^2，主要为林地，不占用自然保护区、地质公园等。项目的建设处于当地资源环境可承载范围内。
	3．水资源：实行水资源消耗总量和强度“双控”，严格执行建设项目水资源论证制度，统筹生活、生产、生态用水，大力推进农业、工业、城镇等领域节水。	符合。本项目为风力发电工程，运营期不消耗水。
	4．矿产资源：严格执行市、县矿产资源利用规划中关于矿产资源开发总量和效率的目标要求，着力提高资源利用效率和水平，加快发展绿色矿业。	符合。本项目为风力发电工程，不属于矿产资源开发项目。
	5．高污染燃料禁燃区：禁燃区内禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施；禁止新建20蒸吨/小时以下的燃煤锅炉，城市建成区原则上不再新建35蒸吨/小时以下的燃煤锅炉。	符合。本项目不涉及燃料使用，不涉及锅炉。
	6、矿山企业必须按批准的矿山开采设计或开采利用方案开采矿产资源，采用多种手段，切实提高资源利用效率，到2025年，所有矿山“三率”水平达标率达到90%以上。	符合。本项目为风力发电工程，不属于矿产资源开发项目。

经与广西“生态云”建设项目准入研判系统中成果数据进行空间冲突分析，该项目与2个环境管控单元存在冲突，其中优先保护类1个，重点管控类3个，一般管控类0个，具体详见附件16。

表9 项目建设与冲突环境管控单元的相符性分析

序号	环境管控单元名称	空间布局约束	相符性分析
1	博白县其他优先保护单元	1．除符合国土空间规划建设和布局要求、现行的能源开发利用规划、线性工程规划外，以及市级以上矿产资源总体规划设置的规划区和区块、重大工程等矿产开发项目外，原则上按限制开发区域的要求进行管理。	符合。本项目为风力发电项目，项目于2024年5月7日列入广西壮族自治区能源局关于印发《广西陆上风电中长期发展规划》项目清单（2024年调整）的通知（桂能新能〔2024〕146号）（附件4）和《广西壮族自治区能源局关于印发2024年源网荷储一体化试点项目建设方案（第一批）的通知》（附件5）中，因此，项目建设符合现行的能源开发利用规划。
		2．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	符合。项目不涉及国家保护林地，确需占用林地，建设单位正在向县级以上人民政府林业主管部门提交申请，依法办理建设用地审批手续。

		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。	
		3．生物多样性维护功能（极）重要区：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。	符合。项目建设及营运过程中将严格管理相关人员，禁止滥捕、乱采、乱猎野生动植物，严格按照设计要求控制各种施工场地用地面积，防止滥用土地，以减少对植被的破坏。项目植被恢复时选用常见种。
		4．水源涵养功能（极）重要区：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。	符合。根据玉林市生态功能区划，项目属于“II 1-1 陆川九州江谷地－博白南流江平原农林产品提供功能区”，不涉及水源涵养功能区。
		5．国家级公益林：依据《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34 号）进行管理，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按规定实行占补平衡。一级国家级公益林原则上不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。	符合。根据博白县林业局复函（附件 6），项目范围不涉及天然乔木林（竹林）地、一级国家级公益林和二级国家级公益林中的有林地，不在自然保护区、风景名胜区等生态敏感区域。
		6．天然林：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色需要外，禁止占用保护重点区域的天然林地。在不破坏地表植被、不影响生物多样性保护前提下，可在天然林地适度发展生态旅游、休闲康养、特色种植养殖产业。	
		7．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，	符合。项目属于风力发电新能源项目，项目选址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

		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。	求。
		8．江河源头水：严格控制区域开发强度，禁止建设水污染较大、水环境风险较高的项目。严禁在水功能II类以上河流设置排污口，管控单元内工业污染物排放总量不得增加。严格控制区域开发强度，禁止建设水污染较大、水环境风险较高的项目。现有的不符合保护要求的设施或项目限期退出或关停。严控可能造成水土流失的生产建设活动，建设单位在生产建设活动中造成水土流失的，应采取水土流失预防和治理措施。	符合。项目选址不涉及江河源头水。
		9．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，并按照批准的勘察设计施工，不得越界勘查，不得擅自进行采矿活动。	符合。项目不涉及勘查矿产资源。
2	博白县城镇空间重点管控单元	1．建成区基本消除生活污水直排口，有效杜绝污水直排水体。	符合。项目运营期不产生生活污水。
		2．推进新区、新城、污水直排、污水处理厂超负荷运行等区域生活污水处理设施建设，提高城镇污水处理能力和效能，确保出水水质达标排放，水环境敏感地区污水处理设施排放标准基本达到一级 A 标准。	符合，项目属于风力发电，不属于生活污水处理设施建设。
		3．城镇新区建设同步建设雨水收集 利用和污水处理设施。城中村、老旧城区和城乡结合部应当推行污水截流、收集，对现有合流制排水系统逐步实施雨污分流改造；难以改造的，采取截流、调蓄和治理等污染防治措施。	符合，项目运营期无生产废水产生。
		4．加大淘汰 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉力度。依法依规加快淘汰老旧柴油货车。严格控制施工和道路扬尘污染。禁止露天焚烧产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质。在房屋建筑和市政工程中，全面推广使用低 VOCs 含量涂料和胶粘剂。	符合，项目不涉及锅炉。
		5．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。	符合，项目属于风力发电，不属于矿产资源勘查以及采选项目。
3	博白县农业空间重点管控单	合理确定畜禽养殖和水产养殖空间，严格按照水产养殖规划和畜禽养殖禁养区规定执行。	符合。本项目属于风力发电工程，不涉及水产养殖和畜禽养殖。

	元		
4	博白县其他重点管控单元	1．规划产业园区应当依法依规进行审批。鼓励和引导新建工业项目进驻工业园区。园区管理机构应将规划环评结论及审查意见落实到规划中，负责统筹区域内生态环境基础设施建设，园区不得引入不符合规划环评结论及审查意见的项目。	符合。本项目属于风力发电工程，不属于入园项目。
		2．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。	符合。本项目属于风力发电工程，不属于土壤污染建设项目。
		3．临近生态保护红线的工业企业，应采取有效措施，避免产生不利影响。	符合。根据博白县自然资源局关于博白六皮风电场的支持性意见可知，本项目选址不在生态保护红线范围内。评价范围内不涉及生态保护红线。
		4．强化源 头管控，新上项目能效需达到国家、自治区相关标准要求。	符合。本项目为风力发电项目，风力发电是将自然风能转化为机械能，再将机械能转化为电能的过程。风力发电属于《可再生能源发电管理有关规定》（2006 年 2 月 7 日）中所称的可再生能源中的一种，符合我国能源发展长期总量目标。项目已纳入广西壮族自治区能源局印发《2024 年源网荷储一体化试点项目建设方案（第一批）》中。

综上所述，项目的建设符合相关环境管控单元的空间布局约束要求。根据广西“生态云”平台建设项目智能研判报告，项目用地不涉及环境敏感图斑（含风景名胜区、地质公园、重要湿地、湿地公园、饮用水源保护区、自然保护区、公益林、水产种质资源等），见附件 16。

综上，本项目符合玉林市及博白县生态环境准入及管控要求。

（二十二）与《2030 年前碳达峰行动方案》相符性分析

项目与《2030 年前碳达峰行动方案》（国发〔2021〕23 号）符合性分析见下表。

表 10 与《2030 年前碳达峰行动方案》符合性分析

序号	碳达峰十大行动	总体要求	本项目基本情况	相符性

1	能源绿色低碳转型行动	坚持安全降碳，在保障能源安全的前提下，大力实施可再生能源替代，加快构建清洁低碳安全高效的能源体系。 该行动中明确要求：大力发展新能源，全面推进风电、太阳能发电大规模开发和高质量发展，坚持集中式与分布式并举，加快建设风电和光伏发电基地。	本项目为风力发电项目，属于鼓励大力发展的新能源。	符合
2	节能降碳增效行动	落实节约优先方针，完善能源消费强度和总量双控制度，严格控制能耗强度，合理控制能源消费总量，推动能源消费革命，建设能源节约型社会。 该行动中明确要求：推进重点用能设备节能增效，以电机、风机、变压器等设备为重点，全面提升能效标准；加强新型基础设施节能降碳，优化新型基础设施用能结构，采用直流供电、分布式储能、“光伏+储能”等模式，探索多样化能源供应，提高非化石能源消费比重。	本项目为风电项目，拟选择技术成熟性与先进性风机，充分利用博白县风能，减少化石能源的消费。	符合
3	工业领域碳达峰行动	工业领域要加快绿色低碳转型和高质量发展，力争率先实现碳达峰。 该行动中明确要求：推动工业领域绿色低碳发展。优化产业结构，加快退出落后产能，大力发展战略性新兴产业，加快传统产业绿色低碳改造。促进工业能源消费低碳化，推动化石能源清洁高效利用，提高可再生能源应用比重，加强电力需求侧管理，提升工业电气化水平。	本风电项目属于大力发展战略性新兴产业，充分利用博白县风能进行发电，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，同时减少碳排放。	符合
4	城乡建设碳达峰行动	加快推进城乡建设绿色低碳发展，城市更新和乡村振兴都要落实绿色低碳要求。 该行动中明确要求：推进农村建设和用能低碳转型。推进绿色农房建设，加快农房节能改造。持续推进农村地区清洁取暖，因地制宜选择适宜取暖方式。发展节能低碳农业大棚。推广节能环保灶具、电动农用车辆、节能环保农机和渔船。加快生物质能、太阳能等可再生能源在农业生产和农村生活中的应用。加强农村电网建设，提升农村用能电气化水平。	本项目选址主要位于农村地区，充分利用当地的风能，缓解当地电力供应，有利于提升农村用能电气化水平。	符合

根据上表可知，本项目符合《2030 年前碳达峰行动方案》（国发〔2021〕23 号）的相关要求。

（二十三）与《广西陆上风电中长期发展规划》相符性分析

《广西陆上风电中长期发展规划》与《国家重点生态功能保护区规划纲要》《广西壮族自治区主体功能区划》《广西壮族自治区生态保护红线划定方案》及广西壮族自治区生态环境分区管控等成果相衔接。风电场址需避让《广西壮族自治区生态保护红线划定方案》中划定的生态保护红线，严禁涉及生态保护红线。施工期和运行期耗水量非常小，不会对区域水资源造成影响，运行期不涉及能源消耗，不会突破区域资源利用上限。规划风电场选址满足各地市生态环境准入及管控要求清单要求。

根据《广西陆上风电中长期发展规划》项目清单（2024 年调整），玉林市博白县境内规划有 23 个风电场，本项目为所规划的 23 个项目之一，与《广西陆上风电中长期发展规划》相符。

表 11 项目与《广西陆上风电中长期发展规划》中环境保护对策与措施相符性分析一览表

《广西陆上风电中长期发展规划》		本项目情况及相符性分析
（一）生态环境保护措施	1.风电场选址避开自然遗产地、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、饮用水水源保护区、鸟类集中迁徙通道及栖息地等区域。广西区内部分自然保护区设立了外围保护地带，风电场选址应避开自然保护区的外围保护地带。	符合。项目选址不占用自然遗产地、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、饮用水水源保护区、鸟类集中迁徙通道及栖息地等区域。避开了自然保护区的外围保护地带。
	2.风机基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等，禁止占用天然乔木（竹林）林地、年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林地中的有林地。	符合。项目风机基础、施工和检修道路、集电线路等，不占用天然乔木（竹林）林地、年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林地中的有林地。
	3.风电场施工前组织编制生态修复方案并严格落实方案中的要求。	符合。建设单位正在编制生态修复方案并要求严格落实方案中的要求。
	4.施工开挖前，需注意剥离并妥善保存施工占地区的表土，待工程完工后再用于恢复绿化或复垦。部分风电项目位于海拔高、土层稀薄、地表仅附着草皮的区域，建议对原地表草皮进行集中剥离和保存，用于后期复绿。	符合。项目各区域前均剥离表土，待工程完成后用于恢复绿化或复垦。

《广西陆上风电中长期发展规划》		本项目情况及相符性分析
	5.广西北部部分区域处于地质灾害多发、易发区，建议在上述区域的风电场实际规划建设中应充分开展地质灾害论证、地质灾害评估、易发灾害区重点监测和恢复建设，减少水土流失和对森林、耕地、居民的影响。建议风电场业主建立事前、事中、事后的环境评估制度，对建设后的植被恢复，建立专项资金保障。在有条件的地方实施传统村落保护制度。	符合。项目正在开展地质灾害论证、地质灾害评估、易发灾害区重点监测和恢复建设工作。
	6.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，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 0.5 米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。	符合。项目弃渣严格执行“先挡后弃”原则，弃渣前在底部边缘修建浆砌石挡渣墙，弃渣分层堆放，分层夯实，并设置平台排水沟。
	7.根据区内已建成风电场的经验，风电场植被恢复工作需及时跟进，即施工一段，恢复一段，才能保证将对生态环境的影响降至最小。	符合。项目建设过程中，建设单位将根据区内已建成风电场的经验，对风电场区域进行植被恢复。
	8.依法办理林地征用手续，缴纳相应的林地征用补偿费。	符合。建设单位正在办理林地征用手续。
	9.施工过程中做好水土保持措施，及时开展植被绿化措施。	符合。建设单位正在开展水土保持报告编制工作，将严格按照水土保持报告要求，做好水土保持措施。
	10.严禁施工人员捕猎野生保护动物；合理安排施工时段，减小对野生动物的影响。	符合。项目施工前对施工人员进行野生保护物种知识培训，严禁施工人员捕猎野生保护动物；合理安排施工时间，禁止在休息时间施工。
（二）声环境保护措施	1.合理选址，风电场场址应远离居民集中分布区。	符合。根据风机噪声预测，项目风机采取本报告提出的环保措施后，对居民集中分布区影响不大。
	2.合理安排施工作业时间。	符合。项目建设时，合理安排施工时间，严禁在午间、昼间等休息时间内进行施工。
	3.合理布置施工场地，远离周边村庄。	符合。项目施工营地 300m 范围内无村庄分布，远离村庄。
	4.合理选择交通运输线路，避让居民集中分布区。	符合。项目交通运输线路已最大限度避让居民集中分布区。

《广西陆上风电中长期发展规划》		本项目情况及相符性分析
（三）水环境保护措施	1.避让饮用水水源保护区范围，风电场场址不得设于饮用水水源保护区范围内。	符合。项目场址不涉及饮用水水源保护区范围。
	2.施工废水设沉淀池处理后回用于施工场地洒水降尘；生活污水设化粪池处理，定期处理化粪池。	符合。项目施工期施工废水经沉淀池处理后回用于施工场地洒水降尘；施工生活区设置临时化粪池，生活污水经化粪池处理后用于施工生活区周边林地施肥。
	3.施工期做好水土保持措施，防止雨水直接冲刷污染周边水体。	符合。项目施工期严格按照水土保持方案做好水土保持措施。
	4.升压站运营期生活污水设地埋式一体化污水处理设施处理，出水水质达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放。	符合。本项目依托博白那卜风电场升压站，不建设升压站。

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

根据《全国鸟类迁飞通道保护行动方案（2021-2035）》，鸟类迁徙通道保护工作方案一般按照以下 7 个方面进行部署，各个通道保护地点可以根据当地具体情况开展重点工作。项目与《全国鸟类迁飞通道保护行动方案（2021-2035）》主要任务相符性分析详见表 12。

表 12 项目与《全国鸟类迁飞通道保护行动方案（2021-2035）》主要任务相符性分析一览表

《全国鸟类迁飞通道保护行动方案（2021-2035）》		本项目情况及相符性分析
（一）迁徙通道保护和恢复	明确重要栖息地的位置，划定保护范围，定期开展巡护监测，严防辖区内候鸟的栖息地受到干扰和破坏；定期开展保护范围内的栖息地监测评估，并及时上报上级主管部门；对于发现乱捕滥猎、环境退化等的问题，须依法及时制止，并尽可能地将隐患予以排除或减缓，根据鸟类活动规律，进行栖息地适应性管理，开展栖息地恢复和修复工作；在重要的候鸟迁徙时空节点开展长期或季节性的监测活动，抢救性保护重要的候鸟栖息地，确保候鸟迁徙的安全。	符合。根据《中广核广西玉林六皮风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告》，调查区记录的迁徙鸟类包括夏候鸟、冬候鸟、旅鸟，这些鸟类在华南大部分地区均有分布，在广西各地也有所记录。调查区域未发现鸟类集中繁殖地、停歇地和越冬地，不是候鸟的主要迁徙地。通过调查分析，在宏观尺度上，博白六皮风电场项目位于东亚 －澳大利西亚鸟类迁徙路线上；在中观尺度上，拟建项目位于沿我国海岸线南下或北上的鸟类迁徙路线，广西境内北部湾沿海一带是停歇地和越冬地，重要节点是斜阳岛、冠头岭、 三娘湾、江山半岛等地主要迁徙路线上；在微观尺度上，博白六皮风电场不在候鸟主要迁徙通道上。根据广西壮族自治区林业局办公室关于博白六皮风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告意见的函（2024 年 7 月 26 日），在项目建设后开展不少于 5 年的鸟类监测，如发生较严重的鸟撞情况，须及时优化调整相关机位。
（二）开	确定相对固定的环志地点及网场，制定年度环	符合。项目运营后定期开展鸟类监测计

展鸟类环志	志计划，开展长期、稳定、持续的环志工作；依托鸟类环志工作，开展候鸟资源动态监测、疫源疫病取样、候鸟保护宣传等工作；定期向国家陆生野生动物主管部门指定的单位报送年度环志及其他监测结果和报告。	划、开展候鸟资源动态监测、疫源疫病取样、候鸟保护宣传等工作。
（三）开展重要候鸟及种群调查、监测与评估	由国家野生动物保护主管部门牵头，国家林业和草原局野生动物保护监测中心和全国鸟类环志中心负责统筹和规划，组织各地林草局和保护区、科研机构、民间团体及观鸟爱好者，定期对国家一级和二级保护的候鸟种类进行全国同步调查，以全面系统地评估其种群数量及变化趋势。	符合。本项目为风电项目，对鸟类飞行有一定影响，若国家野生动物保护主管部门牵头，国家林业和草原局野生动物保护监测中心和全国鸟类环志中心负责统筹和规划，定期对国家一级和二级保护的候鸟种类进行全国同步调查，本项目可根据本项目的情况配合相关部门牵头的调查。
（四）重要功能区的保护	对重要功能区的栖息地予以重点保护。通过常规巡护与重点保护相结合的方式，使候鸟重要功能区得到有效保护，确保候鸟的迁徙安全。 对于候鸟重要通道或濒危候鸟的重要栖息地，应划定保护小区的范围，按照本区域候鸟的活动规律，在迁徙前期开展栖息地排查，清除潜在隐患，并在迁徙季节组织开展重点巡护和宣教活动，确保候鸟安全过境；对于“鸟道”等候鸟聚集通过的区域开展全天候巡护，“死看死守”确保候鸟迁徙的安全与畅通。	符合。根据广西壮族自治区林业局办公室关于博白六皮风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告意见的函（2024 年 7 月 26 日），在项目建设后开展不少于 5 年的鸟类监测，如发生较严重的鸟撞情况，须及时优化调整相关机位。
（五）开展能力建设	加强候鸟保护监测机构能力建设，开展候鸟保护监测哨所、监测塔台、监测区域界桩标识、鸟类环志工作站等基础设施建设。 完善野外巡护管护、监测瞭望、远程高清监控、鸟类环志、信息采集、取样保存等保护监测基础仪器设备。 组建专职巡护监测队伍，制定包括鸟类识别、鸟类环志、候鸟监测、疫源疫病监测、栖息地管理等方面的候鸟保护培训年度计划；建立全国范围的培训专家库，编写和完善相应的培训教材，满足全国候鸟保护培训要求；组织开展相关培训，切实提高候鸟保护和管理业务人员的能力和素质。	符合。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》，项目运营期开展不少于 5 年的鸟类监测，动物观测是一项专业性很强且工作量很大的任务，建设单位委托相关科研机构或高校的专业人员进行，或在专业人员的指导下，参加风电场范围内及周边地带的动物观测工作。根据《广西壮族自治区林业局办公室关于博白六皮风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告意见的函》，严禁在候鸟、珍稀濒危动植物保护区、候鸟主要迁徙通道及迁徙地等区域建设风电项目，并督促指导该项目建设单位加强项目区域鸟类监测与保护，在项目建设后开展不少于 5 年的鸟类监测，如发生较严重的鸟撞情况，须及时优化调整相关机位。
（六）公众参与	根据野生动物保护法的有关规定，国家鼓励公民、法人和其他组织依法通过捐赠、资助、志愿服务等方式参与野生动物保护活动，支持野生动物保护公益事业。 明确开展护飞行动的时间和工作范围，即在春季、秋季等候鸟重要迁徙季节，包括但不限于我国候鸟迁徙重要停歇地等栖息地内开展护飞行动。 鼓励和支持志愿者积极参与护飞行动，护飞行动由热衷于野生动物保护事业的非政府组织或热爱野生动物保护工作的公众自发开展。 开展护飞行动的非政府组织、志愿者团体等需	符合。项目运营后，建设单位应积极响应各政府部门或志愿者于春季、秋季等候鸟重要迁徙季节开展的护飞行动。

	接受各级林草部门的监督和指导。	
（七）建立候鸟致害补偿机制	根据《中华人民共和国野生动物保护法》第十九条规定，“因保护本法规定保护的野生动物，造成人员伤亡、农作物或者其他财产损失的，由当地人民政府给予补偿。具体办法由省、自治区、直辖市人民政府制定。有关地方人民政府可以推动保险机构开展野生动物致害赔偿保险业务”。 各省野生动物保护主管部门要通过政府制定候鸟致害补偿政策，建立鸟类致害鉴定评价体系，推动医疗鉴定机构、畜禽及农作物价格评估机构及其他第三方致害鉴定机构参加定损评价，结合市场手段来达到高效、合理、公平配置资源的目的；完善和明确致害救助、申请受理、核实定损、意见公示等系列工作流程；加强对致害补偿全过程的监督和档案管理工作，加大鸟类保护的宣传力度，避免频繁和大规模发生鸟类致害，保障人民财产安全。同时，加强和促进完善以林业部门为主导单位，以农业、水利等相关部门为配合的鸟类联合保护体系，促进鸟类的保护和救助、致害补偿鉴定和评估的研究应用，科学爱鸟护鸟等工作的顺利开展。	符合。若项目运营期间，《中华人民共和国野生动物保护法》所规定的保护野生动物，不慎被本项目风机伤害，建设单位应自觉向野生动物保护主管部门汇报，积极配合相关部门，完成相关候鸟致害补偿。

（二十四）与《广西壮族自治区人民政府关于禁止在博白县蕉林水库工程建设征地范围内新增建设项目及迁入人口的通告》（桂政发〔2020〕26号）相符性分析

自本通告发布之日起，未经自治区人民政府批准，严禁任何单位和个人在博白县蕉林水库工程建设征地范围内进行一切永久性的基本建设（含扩建和续建），已批准的项目不再建设，在建的项目停止建设，不得改变土地地类，不得新栽种多年生经济作物。主要包括：

（一）房屋、仓库、学校、商店、圩亭、加工厂、宅地、副业场、砖瓦窑、石灰窑、水井、水池、沼气池、粪井等设施；

（二）工厂、企业、矿山、公路、码头、渡口、桥梁、送变电设施、通信设施、广播线路、水利、水电、排灌等工程；

（三）墓葬、水准点、纪念碑、风景点等；

（四）开荒、造田、造地、造鱼塘和种植果树、树木、竹类等经济作物。

凡违反上述规定的，在实施征地拆迁和移民安置时一律不予补偿。

根据项目红线范围结合蕉林水库工程征地线范围，项目配套的35kV集电线路上空跨越蕉林水库工程征地线范围的淹没区，但不占用蕉林水库工程征地线范围。本项目不涉及在博白县蕉林水库工程建设征地范围内进行一切永久性的基本建设，故本项目符合

广西壮族自治区人民政府关于禁止在博白县蕉林水库工程建设征地范围内新增建设项目及迁入人口的通告的要求。

（二十五）与《水库大坝安全管理条例》相符性分析

根据《水库大坝安全管理条例》大坝管理要求，主要相符性分析详见表 13。

表 13 项目与《水库大坝安全管理条例》大坝管理要求相符性分析一览表

大坝管理要求	本项目情况及相符性分析
禁止在大坝管理和保护范围内进行爆破、打井、采石、采矿、挖沙、取土、修坟等危害大坝安全的活动。	相符，本项目距离蕉林水库工程坝址 550m，不涉及在大坝管理和保护范围内进行爆破、打井、采石、采矿、挖沙、取土、修坟等危害大坝安全的活动。
禁止在大坝的集水区域内乱伐林木、陡坡开荒等导致水库淤积的活动。禁止在库区内围垦和进行采石、取土等危及山体的活动。	相符，本项目计划于 2025 年 2 月开工建设，西场预计于 2026 年 2 月建成。大坝现为建设期，预计 2025 年底建成，2026 年第三季度进行蓄水。故项目建设期不在于大坝的集水期内。

（二十六）与《龙港新区玉林龙潭产业园区总体规划（2020-2035 年）修编环境影响报告书》相符性分析

项目优化前集电线路涉及穿越龙港新区玉林龙潭产业园，项目通过优化后不涉及龙港新区玉林龙潭产业园。

四、关注的主要环境问题

根据工程的排污特点，需关注的主要环境问题：

（1）项目是否符合相关法律法规要求；选址是否满足环境功能区的要求。

（2）工程施工期及运营期产生的污染情况，以及对周边的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）工程建设对周边地表水体的影响。

（5）工程建设对区域内保护动植物的影响，风机运行对鸟类的影响。

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、主要报告结论

博白六皮风电工程项目符合国家产业政策，符合我国可持续发展能源战略，符合国家及自治区重大战略规划，符合广西陆上风电中长期发展规划，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

设符合广西壮族自治区生态环境分区管控要求，符合玉林市生态环境准入及管控要求清单要求，项目建设虽对周边环境造成一定的不利影响，但在采取各种污染防治措施情况下，废气、废水、噪声达标排放，固体废物得到有效综合处置，对生态环境影响不大，对周围环境的不良影响在可接受范围内。建设单位应认真落实本报告提出的各项环保措施，在严格执行环保“三同时”制度的前提下，从环保角度分析，项目建设可行。

六、环境影响评价的工作过程

本项目的环境影响评价工作过程分为三个阶段，分述如下。

（1）第一阶段工作内容

接受委托后，编制单位立即成立了项目组，研究国家和地方有关环境保护的法律法规、政策、标准及相关规划等；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》《建设项目环境保护管理条例》《建设项目环境影响评价分类管理名录》，确定本项目需编制环境影响报告书。

充分收集资料，认真研究与项目相关的技术文件和其他有关政府批文，并进行初步工程分析。根据项目的建设内容与特点进行环境影响因素识别与评价因子的筛选。明确评价重点和环境保护目标，确定各项环境因子的评价等级和评价标准。

（2）第二阶段工作内容

开展现场调研，并充分利用现有资料对环境质量现状进行调查分析。同时对建设项目进行深入工程分析。根据各环境要素的具体情况及工程分析内容，进行各环境要素环境影响预测与评价及各环境要素专题环境影响分析与评价。

（3）第三阶段工作内容

根据环境影响评价情况，提出环境保护措施，并进行技术经济可行性论证，提出环境管理要求和监测计划，最后给出建设项目环境可行性的评价结论，按照《建设项目环境保护管理条例》和《环境影响评价技术导则》等法规和技术文件的要求，完成该项目环境影响报告书编制工作。

环境影响评价工作程序见图 1-1。

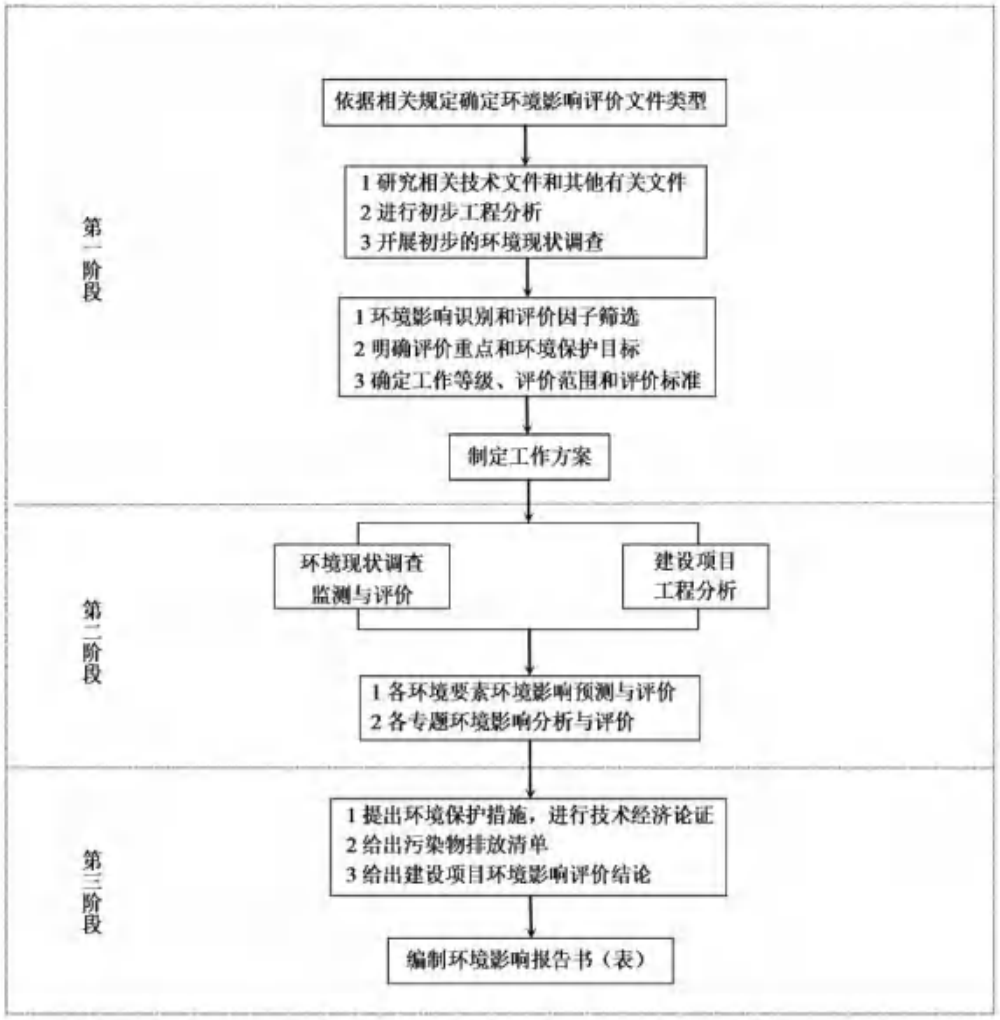


图 1　环境影响评价工作程序

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律、行政法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订）；

（5）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）；

（7）《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日起施行）；

（8）《中华人民共和国水土保持法》（2019 年 8 月 26 日修订）；

（9）《中华人民共和国森林法》（2020 年 7 月 1 日起施行）；

（10）《中华人民共和国野生动物保护法》（2022 年 12 月修订）；

（11）《中华人民共和国文物保护法》（2017 年 11 月 4 日修订）；

（12）《中华人民共和国文物保护法实施条例》（2017 年 3 月 1 日修订）；

（13）《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日修订）；

（14）《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）

（15）《中华人民共和国清洁生产促进法（修订）》（2012 年 7 月 1 日起施行）；

（16）《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修订）；

（17）《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修订）；

（18）《电力设施保护条例》（2024 年修订）；

（19）《电力设施保护条例实施细则》（2011 年 6 月 30 日修订）；

（20）《中华人民共和国可再生能源法》（2010 年 4 月 1 日施行）；

（21）《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39 号）；

（22）《土地复垦条例》（2011 年 2 月 22 日施行）；

（23）《全国生态建设环境保护纲要》（国务院国发〔2000〕38 号）；

（24）《全国主体功能区规划》（2010.6）；

（25）《国家突发公共事件总体应急预案》（2006.1）；

（26）《国家危险废物名录》（2021）；

（27）《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，2010 年 12 月 22 日修改并施行；

（28）《关于加强农村饮用水水源保护工作的指导意见》（环办〔2015〕53 号），2015 年 6 月 8 日；

（29）《国家级公益林管理办法》，国家林业和草原局、财政部（林资发〔2017〕34 号），2017 年 4 月 28 日修订；

（30）《国家级公益林区划界定办法》，国家林业和草原局、财政部（林资发〔2017〕34 号），2017 年 4 月 28 日修订；

（31）《生态环境部关于印发〈“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案〉的通知》（环环评〔2022〕26 号）。

1.1.2 部门规章及规范性文件

（1）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；

（2）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起实施）；

（3）《环境保护公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）；

（4）《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）；

（5）《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）；

（6）《产业结构调整指导目录》（2024 年本）；

（7）《关于答复全国集中式饮用水水源地环境保护专项行动有关问题的函》（生态环境部，环办环监函〔2018〕767 号）；

（8）《关于印发〈风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法〉的通知》国家发展和改革委员会、国土资源部、原国家环境保护总局发改能源〔2005〕1511 号；

（9）《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；

（10）风电场项目环境影响评价技术规范（NB/T 31087-2016）；

（11）国办发〔2022〕15 号《国务院办公厅关于印发新污染物治理行动方案的通知》；

（12）《关于印发〈2023 年生态环境分区管控成果动态更新工作方案〉的通知》（环

办环评函〔2023〕81 号）；

（13）《陆生野生动物重要栖息地认定暂行办法》（林护发〔2023〕116 号）。

1.1.3 环评技术导则和规范

（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 声环境》（HJ2.4-2021）；

（5）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（6）《环境影响评价技术导则 生物多样性影响》（DB45/T 1577-2017）；

（7）《生态环境状况评价技术导则》（HJ/T192-2006）；

（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 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（10）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（11）《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）；

（12）《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T10.2-1996）；

（13）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；

（14）《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）；

（15）《高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》（DL/T988-2005）；

（16）《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；

（17）《风电场噪声限值及测量方法》（DL/T1084-2021）；

（18）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

（19）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

（20）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

（21）《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）。

（22）《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）。

（23）《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ710.4-2014）

（24）《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）

1.1.4 地方性法规及规定

（1）《广西壮族自治区环境保护条例》（2019 年 7 月 25 日）；

（2）《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》（2017 年 5 月 1 日起施行）；

（3）《广西壮族自治区野生植物保护办法》（2016 年 9 月 26 日）；

（4）《广西壮族自治区森林和野生动物类型自然保护区管理条例》（2018 年 9 月 30 日修订）；

（5）《广西壮族自治区公益林管理办法》（2011 年 5 月 23 日起施行）；

（6）《广西壮族自治区文物保护条例》（2016 年 3 月 31 日）；

（7）《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告》（桂政发〔2017〕5 号）；

（8）《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西壮族自治区建设项目环境准入管理办法的通知》（桂政办发〔2012〕第 103 号）；

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

（10）《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（2022 年修订版）》（桂环规范〔2022〕9 号）；

（11）广西壮族自治区环境保护厅《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）；

（12）《广西壮族自治区主体功能区规划》（桂政发〔2012〕第 89 号）；

（13）《广西壮族自治区生态功能区划》（桂政办发〔2008〕第 8 号）；

（14）《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西生态保护红线管理办法（试行）的通知》（桂政办发〔2016〕152 号）；

（15）《广西壮族自治区生态环境分区管控动态更新成果》（2023 年）；

（16）《广西壮族自治区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》（2021 年 4 月）；

（17）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）；

（18）广西壮族自治区地方标准《环境影响评价技术导则 生物多样性影响》（DB45/T1577-2017）；

（19）《广西生态保护正面清单（2022）》；

（20）《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；

（21）《广西生态保护红线监管办法（试行）》（桂自然资规（2023）4 号）。

（22）玉林市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见（玉府发〔2021〕4 号，2021 年 7 月 30 日）；

（23）《玉林市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单（试行）》（玉市环〔2021〕66 号）；

（24）《玉林市市生态环境保护“十四五”规划》。

1.1.5 动植物名录

（1）《国家重点保护野生动物名录》（2021）；

（1）《国家重点保护野生植物名录》（2021）；

（3）《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》（2020）；

（4）《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》（2020）；

（5）《中国自然生态系统外来入侵物种名单》

（6）《广西壮族自治区重点保护野生植物名录》（桂政发〔2023〕10 号）；

（7）《广西重点保护野生动物名录》（2024）；

（8）《重点管理外来入侵物种名录》；

（9）《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））。

1.1.6 项目依据

（1）《博白六皮风电可行性研究报告》；

（2）建设单位提供的与项目有关的其他资料。

1.2 环境影响要素识别和评价因子筛选

1.2.1 环境影响识别

本工程在施工期风机基础开挖、集电线路塔基开挖、场内道路施工时将产生一系列的生态影响和“三废”污染影响；工程建成后风机运行过程将产生一定的噪声污染、光污染等。

（1）生态环境影响

施工期生态环境影响要素主要为风机、集电线路、场内道路建设等造成的地貌改变、地表植被的破坏、土壤结构扰动、土地利用格局变化、农林业损失；弃渣场、吊装平台

等临时占用和扰动土地，造成水土流失；工程施工对迁徙鸟类的影响。

本工程风电场风机及道路建设均非涉水工程，未在水体内进行水工建筑，不会对周边水体产生直接影响。

运行期生态环境影响因素主要为风机噪声对野生动物的驱赶，多雾、阴雨或大风等天气条件时对飞经场区的鸟类产生的影响。

（2）地表水环境影响

①施工人员产生的生活污水排放对地表水环境的影响；

②施工场地汇水对周边地表水体的影响；

③工程建设和运营期对周边水源保护区的影响。

（3）大气环境

施工机械废气和施工扬尘。

（4）声环境

①施工期施工机械噪声、道路交通噪声；

②营运期风机运行噪声。

（5）固体废弃物污染环境因素

①施工期产生的弃土（渣）；

②施工垃圾；

③运行期废旧机油、废弃含油抹布等。

（6）光污染

风机叶片运转时在近距离内产生频闪阴影和频闪反射。

本工程环境影响表征识别及环境影响要素识别见表 1.2-1。

表 1.2-1 项目环境影响识别表

时段	环境要素	影响识别	影响特征
施工期	环境空气	施工机械尾气	短期、直接、可逆
		挖填土方作业中产生扬尘	短期、直接、可逆
		运输车辆扬尘	短期、直接、可逆
	地表水	施工人员生活污水	短期、直接、可逆
		施工生产废水	短期、直接、可逆
	噪声	施工机械噪声	短期、直接、可逆
		运输车辆噪声	短期、直接、可逆
	固废	施工人员生活垃圾	短期、直接、可逆
		施工垃圾（包装物、焊条头等）	短期、直接、可逆

			施工临时弃土	短期、直接、可逆
			永久弃渣	短期、直接、可逆
	生态环境	植被影响	林地段施工造成作业带上植被破坏	短期、直接、不可逆
			风力发电场区等永久占地改变用途	长期、直接、不可逆
		野生动物	施工活动影响野生动物栖息	短期、直接、可逆
		永久占地	风机、道路、集电线路塔基	长期、直接、不可逆
		临时占地	施工作业带、堆料场、弃渣场	短期、直接、可逆
		水土流失	施工扰动土地造成水土流失	短期、直接、可逆
运营期	地表水		/	/
	环境空气		/	/
	噪声		风机设备运行噪声	长期、直接
	电磁		/	/
	固废		废旧机油、废弃含油抹布、废铅蓄电池等	长期、直接
	光		风机叶片在运转时在近距离内产生频闪阴影和频闪反射	长期、直接
	生态环境	兽类	风机噪声对野生动物的驱赶	长期、间接、可逆
		鸟类	对鸟类迁飞产生影响	长期、直接、可逆
	环境风险分析		风机维修废油在事故情况下对地表水环境的影响	短期、直接、可逆

1.2.2 环境影响评价因子筛选

（1）污染因子。

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，筛选出的评价因子如下：

表 1.2-2 主要评价因子一览表

阶段	影响类别	评价因子
现状	空气环境	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3
	声环境	等效连续 A 声级
	电磁环境	/
	水环境	水温、pH 值、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、溶解氧、石油类
	生态环境	动植物分布情况
施工期	空气环境	TSP
	声环境	施工及运输产生的噪声影响，等效连续 A 声级
	水环境	施工人员生活污水中 COD 及 NH_3-N，施工废水 SS、石油类

阶段	影响类别	评价因子
	生态环境	植被破坏等
	水土保持	水土流失
运营期	声环境	等效连续 A 声级
	电磁环境	/
	水环境	/
	光	风机运转产生的频闪阴影和频闪反射
	生态影响	风机运行噪声对鸟兽驱赶和对鸟类迁徙影响
	环境风险	风机润滑油等泄漏产生的环境风险
	大气环境	/
	固体废物	检修废料、废机油等

（2）生态影响途径及评价因子分析

风电基础、道路等施工时的永久占地及临时占地会损坏沿线植被。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。工程完工后，虽然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栖息地面积减少，野生动物种群数量比工程建设前略有减少；风电场运行维护人员也有可能捕捉或伤害野生动物。生态影响评价因子筛选表见 1.2-3。

表 1.2-3 生态影响评价因子筛选表

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	风机等永久占地造成植被破坏，造成植物物种个体数目的减少；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，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、道路施工等占地破坏植被，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	工程占地植被破坏，项目风机等建设改变原有土地利用方式，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	物种丰富度等	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；直接影响	短期、不可逆	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、可逆	弱
营运期	物种	分布范围、种群数量、行为等	施工期新建道路增加了林区的通达程度，加大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鸟类的生境和活动产生明显的阻隔；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
	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鸟类栖息地面积减小，会对动植物群落造成一定影响；间接影响	长期、可逆	弱
	生态系统	生态系统功能等	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、不可逆	弱
	生物多样性	物种丰富度等	工程建设导致部分栖息地面积减少，可能会使动物分布发生改变，对生物多样性造成影响；间接影响	长期、可逆	弱
	自然景观	景观多样性、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 环境空气功能区划

项目区域尚未划定大气功能区，依据《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996），项目所在区域为农村地区，属于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改清单中二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改清单中二级标准。

1.3.2 水环境功能区划

本工程所在区域表水体主要有蕉林河及其支流、乌头塘水库等。结合《广西水功能区划（修订）》《玉林市水功能区划》（2021-2030），项目依托原有道路跨越蕉林河支流水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3835-2002）III类，场外架空集电线路跨越蕉林河水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3835-2002）III类，乌头塘水库水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3835-2002）III类。

1.3.3 声环境功能区划

本工程位于博白县松旺镇、双旺镇、龙潭镇及大坝镇，所在区域主要为农村地区，为 1 类声环境功能区。

1.3.4 生态功能区划

本工程位于博白县松旺镇、双旺镇、龙潭镇及大坝镇，根据《广西壮族自治区生态功能区划》，项目区域属于生态调节功能区中的“2-1-21 博白-陆川-北流丘陵农林产品提供功能区”，根据《玉林市生态功能区划》，项目区域为陆川九州江谷地－博白南流江平原农林产品提供功能区，不属于重要生态功能区。

1.4 评价标准

根据本工程的污染特点和所在区域的环境功能区划分情况，本工程环境影响评价中执行如下标准：

1.4.1 环境质量标准

1、环境空气

项目所在区域为农村地区，属于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改

清单中二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改清单二级标准。部分标准值见表 1.4-1。

表 1.4-1 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改清单（摘录）

污染物名称	取 值 时 间	浓 度 限 值	标准来源
SO_2	年均值	60μg/m³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改清单二级标准
	24 小时平均	150μg/m³	
	1 小时平均	500μg/m³	
NO_2	年均值	40μg/m³	
	24 小时平均	80μg/m³	
	1 小时平均	200μg/m³	
PM_{10}	年均值	70μg/m³	
	24 小时平均	150μg/m³	
$PM_{2.5}$	年均值	35μg/m³	
	24 小时平均	75μg/m³	
TSP	年均值	200μg/m³	
	24 小时平均	300μg/m³	
CO	24 小时平均	4mg/m³	
	1 小时平均	10mg/m³	
O_3	日最大 8 小时平均	160μg/m³	
	1 小时平均	200μg/m³	

2、地表水

本工程评价范围内的地表水主要有蕉林河、乌头塘水库，蕉林河及其支流目标水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，乌头塘水库水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3835-2002）III类。标准值详见表 1.4-2。

表 1.4-2 地表水环境质量标准 单位：mg/L（pH 除外）

序号	项目	III类标准限值（mg/L）
1	pH 值	6~9（无量纲）
2	COD_{Cr}	≤20
3	BOD_5	≤4
4	DO	≥5
5	氨氮	≤1.0
6	高锰酸盐指数	≤6
7	石油类	≤0.05

3、地下水

工程所在区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。具体见表 1.4-3。

表 1.4-3 地下水质量标准

序号	项目	III 类标准值
1	pH（无量纲）	6.5~8.5
2	氨氮（以 N 计）（mg/L）	≤0.50
3	硝酸盐（mg/L）	≤20.0
4	亚硝酸盐（mg/L）	≤1.00
5	耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O_2 计）（mg/L）	≤3.0
6	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）（mg/L）	≤450
7	阴离子表面活性剂（mg/L）	≤0.3

4、声环境

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190），“1 类声环境功能区是指以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能，需要保持安静的区域”，本工程场区位于乡村区域，进场道路沿线主要为林地、农林用地，本项目评价区除有自然界声源外，无其他噪声源，因此本项目评价区声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，详见表 1.4-4。

表 1.4-4 《声环境质量标准》（GB3096-2008） 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
1 类	55	45

1.4.2 污染物排放标准

根据本工程的污染特点和所在区域的环境功能区划分情况，本工程环境影响评价中执行如下标准：

1、大气污染物排放标准

本项目产生的废气主要为施工扬尘、施工机械燃油废气和油烟废气等。

扬尘、SO_2、NO_x 执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源排放限值；

表 1.4-5 《大气污染物综合排放标准》新污染源大气污染物排放限值

颗粒物	SO_2	NO_x	标准来源
无组织排放监控浓度值			《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
周界外浓度最高点 1.0mg/m³	周界外浓度最高点 0.4mg/m³	周界外浓度最高点 0.12mg/m³	

2、水污染物排放标准

施工期生活污水经过临时化粪池处理后用于周边林地施肥，不外排；本工程运营期无废水产生。

3、噪声排放标准

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

运营期：风机外延 370m 外执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1 类标准。

表 1.4-6 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011） 单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

注：夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15 dB(A)。

表 1.4-7 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008） 单位：dB(A)

功能区类别	标准限值		备注
	昼间	夜间	
1 类	55	45	厂界

注：夜间频发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 10dB(A)；夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。

4、固体废物污染控制标准

项目产生的一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求，危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的有关规范要求。

1.4.3 评价工作等级及范围

1.4.3.1 电磁环境影响评价

1、评价等级

本项目不设升压站，根据《建设项目环境影响分类管理名录（2021 年版）》，35kV 的箱式变电站和集电线缆电压等级低，豁免电磁场评价，故不进行电磁环境影响评价。

1.4.3.2 大气环境评价

1、评价等级

根据初步工程分析，本项目施工期主要空气污染因子为施工扬尘、各类施工机械排放的废气。施工扬尘经采取治理措施治理后其污染物排放量较少（且施工结束后其扬尘污染消失）。施工期各类施工机械排放的废气，污染物排放均属无组织排放，具有分散性和不确定性，经采取措施治理后废气污染物排放量很小。风电场运营期无工艺废气产生，对大气环境的影响很小。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中关于大气环境影响评价工作等级划分表的依据，可确定环境空气评价等级为三级，仅

作一般性影响分析，无须设置大气环境影响评价范围。

1.4.3.3 地表水环境评价

1、评价等级

本工程运营期无废水排放，本工程地表水环境影响评价等级为三级 B。

2、评价范围

项目征占地（包括道路、风机、集电线路等）及其施工活动可能影响到的水体，主要包括蕉林河及蕉林水库工程、乌头塘水库、松旺镇潭莲村大榕塘下低屋水源地。

1.4.3.4 声环境评价

1、评价等级

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190），“1 类声环境功能区是指以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能，需要保持安静的区域”，本工程场区位于乡村大山区域，进场道路沿线主要为农林用地和村屯居民点，本项目评价区除有自然界声源外，无其他噪声源，因此本项目评价区属于 1 类声环境功能区。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），建设项目处于 1 类声环境功能区，或建设项目建设前后评价范围内声环境敏感目标噪声级增高量达 3dB(A)~5dB(A)[含 5dB(A)]，且受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。

本项目所在区域的声环境功能区属 1 类声功能区，本次声评价工作等级定为二级评价。

2、评价范围

根据预测影响分析，在距风机水平距离 370m 处的噪声贡献值即可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求，因此，风电机组声环境评价范围为 370m 区域；改扩建道路及新建道路沿线 200m 范围区域内。

1.4.3.5 生态环境影响评价

1、评价等级

表 1.4-13 生态影响评价等级划分表

序号	评价等级的确定
a	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；
b	涉及自然公园时，评价等级为二级；
c	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；

d	根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
e	根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、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；
f	当工程占地规模大于 20km^2 时（包括永久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；
g	除本条 a、b、c、d、e、f 以外的情况，评价等级为三级；
h	当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。

本项目占地不涉及生态敏感区域，项目永久占地 1.9878hm^2，临时性用地面积 80.35hm^2，项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线，根据广西“生态云”平台建设项目智能研判结果，项目占地区域为博白县其他优先保护单元、博白县农业空间重点管控单元，评价范围内涉及博白县其他优先保护单元、博白县农业空间重点管控单元、博白县其他重点管控单元，无生态保护红线，同时依据《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》《广西壮族自治区林业局办公室关于博白六皮风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告意见的函》经专家论证，博白六皮风电场项目拟建区不在候鸟主要迁徙通道和迁徙地范围，根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），项目生态环境评价等级为三级评价。

2、评价范围

本次植物评价以场内道路两侧、风机四周、施工场地、集电线路施工区界、弃渣场等工程外延 300m 范围。

1.4.3.6 环境风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），风险评价等级的划分见表 1.4-14。

表 1.4-14 环境风险评价工作等级划分原则

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 HJ169-2018 附录 A。				

根据 HJ169-2018 附录 C，危险物质数量与临界量比值（Q）＜1 时，该项目环境风险潜势为I。本工程危险性物质主要有润滑油、箱变压器油和废机油等，建设项目 Q 值确定表详见表 1.4-15。

表 1.4-15 项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	危险物质 Q 值
1	废机油	1.33	2500	0.000532
2	风机润滑油	1.33	2500	0.000532
3	箱变压器油	57	2500	0.0228
项目 Q 值				0.023864

由上表可知项目 Q=0.023864＜1，项目环境风险潜势为I，环境风险评价等级为简单分析。

1.4.3.7 土壤环境影响评价

本项目为风电工程，对照《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018）附录 A 可知，项目行业类别属于 IV 类项目，IV 类建设项目可不开展土壤环境影响评价。因此项目可不开展土壤环境影响评价。

1.4.3.8 地下水环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属其他能源发电项目，地下水环境影响评价项目类别为 IV 类，IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价。因此，本项目不开展地下水环境影响评价。

1.5 评价工作重点

本项目属生态类建设项目，根据工程特征与工程所在地的环境特征，以及工程环境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）在深入分析工程选址、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）重点分析运营期风机运行对区域鸟类迁徙的影响，并提出相应的保护措施。

（4）在深入进行工程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。重视项目环境风险事故分析，并提出相应的风险防范措施。

1.6 环境保护目标

1.6.1 生态环境保护目标

（1）生态敏感区

根据现场踏勘、查询相关资料及向相关部门核实，本项目评价范围内无依据法律法

规、政策等规范性文件划定或确认的国家森林公园、自然保护区、风景名胜区、国家湿地公园、生态保护红线等生态敏感区。

广西最大的一条候鸟迁徙通道是从北部湾沿海地区向大陆迁飞的中部通道，其中一条最主要的迁徙路线是从北部湾沿海地区逐步扇形收窄经横县西津湿地一带向北、再经大瑶山向桂北南岭山地、通过湘桂走廊和南岭山脉的一些山坳口进入华中（动物）区。这条路线同时还有一些分支，其中一条比较著名的是经融水一带进入云贵高原甚至抵达四川等西部地区的路线（周放等，2015）。根据《广西壮族自治区林业局办公室关于博白六皮风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告意见的函》经专家论证，博白六皮风电场项目拟建区不在候鸟主要迁徙通道和迁徙地范围。

（2）动植物资源

评价区由于受人为干扰，原生植被已不存在，大部分区域被人工植被及次生植被所占据，局部山地及沟谷地带分布有次生阔叶林，随着人类活动强度增加，如种植桉树等用材林和经济林，毁林开垦坡地等将使得区域生态环境质量进一步下降，从而导致部分野生动物生境减少或消失。评价区有国家二级保护植物 1 种：金毛狗，未发现古树名木；有国家二级重点保护野生动物有 13 种：褐翅鸦鹃、小鸦鹃、黑翅鸢、蛇雕、黑鸢、领角鸮、红角鸮、斑头鸺鹠、红隼、画眉、红喉歌鸲、虎纹蛙、眼镜王蛇。广西壮族自治区重点保护野生动物 38 种，其中鸟类 26 种，两栖类 3 种，爬行类 6 种，哺乳类 3 种。

1.6.2 地表水环境保护目标

本工程评价区域内地表水体主要为蕉林河及其支流、乌头塘水库，蕉林河的主要功能为河流沿岸小企业和农业生产用水以及龙潭工业园区的补充水源，不属于饮用水水源保护区。地表水环境保护目标情况见表 1.6-3。

1.6.3 饮用水水源保护区

（1）集中式饮用水水源保护区

本项目位于松旺镇、双旺镇、龙潭镇及大坝镇北部低山丘陵地带，根据《博白县农村集中式饮用水源保护区划定技术报告》《玉林市人民政府关于同意博白县农村集中式饮用水水源保护区划定方案的批复（玉政函〔2020〕87 号）》，项目周边集中式饮用水水源保护区主要为松旺镇周北村丁山水源地、松旺镇潭莲村大榕塘下低屋水源地、松旺镇横坑村窑塘坡水源地、双旺镇那青村水背水源地等。本风电场占地范围内（包括风机、

弃渣场、集电线路以及场内道路）均不在水源地保护区范围内。地表水环境保护目标情况见表 1.6-1。

表 1.6-1 项目区附近饮用水水源保护区与本项目的关系

本项目建设内容	饮用水源保护区	方位	与取水口距离（m）	与一级保护区距离（m）	与二级保护区距离（m）	与准保护区距离（m）	是否在保护区汇水范围
J8 风机及风机平台	松旺镇周北村丁山水源地（地下水）	西北面	980	940	690	/	否
进场道路		西北面	900	860	610	/	否
集电线路	松旺镇潭莲村大榕塘下低屋水源地（地下水）	东南面	740	700	450	/	否
集电线路	松旺镇横坑村窑塘坡水源地（地下水）	北面	1150	870	680	/	否
集电线路	双旺镇那青村水背水源地（地下水）	北面	1550	150	1260	/	否
集电线路	双旺镇曾村曾村水源地（地下水）	北面	900	850	600	/	否
集电线路	双旺镇邦杰村名梗水源地（地下水）	北面	1600	1550	1300	/	否
集电线路	双旺镇邦杰村打米、碗厂水源地（地下水）	北面	1500	1460	1200	/	否
集电线路	老虎头水库水源地（湖库型）	东面	3000	1840	65	/	否
进场道路	跃河饮用水源保护区	东南面南面	6700	6100	4780	/	否
集电线路	沙陂镇良村水源地（地下水）	东面	1200	1170	870	/	否
进场道路		东面	1080	1030	780	/	否
J19 风机及风机平台		东面	1330	1280	930	/	否
J16 风机及风机平台	大坝镇久福初中水源地（地下水）	西南面	2290	2340	2090	/	否
J16 风机及风机平台	大坝镇大坝河饮用水水源保护区	西南面	2380	2090	770	/	否

1.6.4 大气、声及电磁环境敏感点

本工程风机均架设丘陵山顶上，距离村庄较远，23 个风机位（包括主选 19 个，备选 4 个）机位与村庄距离均在 410m 以上，进场道路两侧 200m 范围内有长沙城、长沙城散户、射敛村散户等声环境保护目标。

项目环境保护目标详见表 1.6-2。

表 1.6-2 进场道路、主体工程声环境保护目标调查表

序号	声环境保护目标名称	空间相对位置/m			距工程最近距离/m	方位	饮用水来源	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明
		X	Y	Z					
1	长沙城	-8030	-6430	-72	西场内主要改扩建道路东面，紧邻	场内改扩建道路东侧	分散式水井，水源不在项目施工范围	1 类声环境功能区	主要为 1-5 层砖混房，多为南北朝向，影响范围内约 75 户，大约 500 人。
2	长沙城独栋散户	-9610	-7440	-72	西场内主要改扩建道路东面 30m	场内改扩建道路南侧	分散式水井，水源不在项目施工范围		4 层砖混房，南北朝向，影响范围约 1 户，4 人。
3	射敛村散户	6140	-16600	-50	东场内主要改扩建道路西面，紧邻	场内改扩建道路南侧	分散式水井，水源不在项目施工范围		4 层砖混房，南北朝向，影响范围约 3 户，15 人。

备注：以博白那卜风电场 110kV 升压站西面与北面围墙拐点为坐标原点，以东为 X 轴正方向，以北为 Y 轴正方向。

表 1.6-3 本风电场主体工程环境保护目标汇总

保护目标类型	序号	保护目标	与工程相对位置及距离	保护目标特征属性	饮用水来源	影响时期	影响因子	保护要求
声环境保护目标	1	长沙城	西场内主要改扩建道路东面，紧邻	主要为 1-5 层砖混房，多为南北朝向，影响范围内约 75 户，大约 500 人。	分散式水井，水源不在项目施工范围	施工期	噪声、扬尘	声环境达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求；环境空气达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改清单及其修改单二级标准
	2	长沙城独栋散户	西场内主要改扩建道路东面 30m	4 层砖混房，南北朝向，影响范围约 1 户，4 人。	分散式水井，水源不在项目施工范围	施工期	噪声、扬尘	
	3	射敛村散户	东场内主要改扩建道路西面，紧邻	4 层砖混房，南北朝向，影响范围约 3 户，15 人。	分散式水井，水源不在项目施工范围	施工期	噪声、扬尘	
地表	4	蕉林	与场内道路	全流域面积 166.7km^2，河长 30.5km，河流比降	/	施工	废水、生	确保水质达到III类标准

保护目标类型	序号	保护目标	与工程相对位置及距离	保护目标特征属性	饮用水来源	影响时期	影响因子	保护要求
水保护目标		河及其支流	紧邻	2.84‰，多年平均流量为 5.51m³/s。此段河流沿岸居民分布较多，作为区域居民生活用水、河流沿岸小企业、农业生产用水、龙潭工业园区及白平产业园的补充水源，划为开发利用区。		期、运营期	态、危险物品	
	6	蕉林水库工程	蕉林水库征地线范围内与场内部分利旧道路重合	总库容 1200 万 m³，兴利库容 711 万 m³，水库正常水位为 28.5m，水库设计供水规模为 10 万 m³/d，供水对象为龙潭产业园和白平产业园生产生活用水。	/	施工期、运营期	废水、生态、危险物品	确保水质达到III类标准
	7	乌头塘水库	利旧道路 50m，J6 风机东南门面 270m	主要功能为灌溉	/	施工期、运营期	废水、生态、危险物品	确保水质达到III类标准
饮用水水源保护区	8	见表 1.6-1			/	/	/	/
生态保护目标	9	动植物资源	调查范围内有国家二级保护植物 1 种：金毛狗，未发现古树名木。 调查范围内国家二级重点保护野生动物有 13 种：褐翅鸦鹃、小鸦鹃、黑翅鸢、蛇雕、黑鸢、领角鸮、红角鸮、斑头鸺鹠、红隼、画眉、红喉歌鸲、虎纹蛙、眼镜王蛇。广西壮族自治区重点保护野生动物 38 种，其中鸟类 26 种，两栖类 3 种，爬行类 6 种，哺乳类 3 种。		/	施工期、运营期	噪声、生态破坏、鸟类飞行	保护动植物，禁止扑食、砍伐
	10	基本农田	项目不占用基本农田		/	/	/	/

保护目标类型	序号	保护目标	与工程相对位置及距离	保护目标特征属性	饮用水来源	影响时期	影响因子	保护要求
电磁环境	11		无					
地下水环境	12		无					

表 1.6-4 本风电场集电线路沿线环境保护目标汇总

序号	名称	功能	评价范围内规模	建筑特征	与本项目位置关系	环境影响因子
1	大湾田	居住	1 栋	3 层平顶，层高 3m	35kV 集电线路中心线东南面约 17m	噪声
2	松旺镇农场旁采石场	办公	1 栋	1 层平顶，层高 9m	35kV 集电线路中心线东南面约 35m	噪声
3	帮良	居住	3 栋	3 层平顶，层高 3m	35kV 集电线路中心线东南面约 25m	噪声
4	鸡毛岭	居住	3 栋	4 层平顶，层高 3m	35kV 集电线路中心线东南面约 26m	噪声
5	到彰养殖场	/	1 栋	3 层平顶，层高 4.5m	35kV 集电线路中心线东南面约 12m	噪声
6	在下	居住	1 栋	4 层平顶，层高 3m	35kV 集电线路中心线东南面约 30m	噪声
7	博白县五福路 042 号	办公	1 栋	2 层平顶，层高 6m	35kV 集电线路中心线东南面约 30m	噪声
8	五马塘养殖场	/	1 栋	1 层平顶，层高 4.5m	35kV 集电线路中心线东南面约 30m	噪声

9	博白县 412 县道	工厂办公楼	2 栋	2 层平顶，层高 3m	35kV 集电线路中心线东南面约 10m	噪声
注：项目集电线路为 35kV，电压等级较低，属于电磁辐射环评豁免项目，项目线路 35kV 环境影响因子主要为噪声，声评价范围参考 110kV 线路（横担外）30m 的评价范围。						

2 工程概况

2.1 项目名称、性质和建设地点

（1）项目名称：博白六皮风电场

（2）项目代码：2405-450900-04-01-563855

（3）建设单位：中广核新能源（玉林）有限公司

（4）建设性质：新建

（5）建设地点：广西玉林市博白县松旺镇、双旺镇、龙潭镇及大坝镇北部低山丘陵地带。场址中心地理坐标东经 109°43′0.79263″，北纬 21°48′41.47323″，工程地理位置见附图 1。

（6）占地面积：项目永久占地面积 1.9878hm^2。

（7）总投资：56051 万元。

（8）建设工期：12 个月。

2.2 工程概况

2.2.1 工程建设内容和规模

（1）本工程内容

本工程机位共 23 个（其中主选机位 19 个，备选机位 4 个），拟安装 19 台风力发电机组，单机容量 6.25MW，总装机容量为 120MW，项目年理论发电量为 41303 万 kWh，年上网发电量为 29497 万 kWh，年等效满负荷小时数为 2484h。本期不建设升压站。每台风机配套安装 1 台容量为 6600kVA、电压等级为 35kV 的箱式变压器。风电机组接线方式采用一机一变单元接线方式，风力发电机组出口电压为 1.14kV，风机通过箱式变压器升压到 35kV 后，分 2 组集电线路汇入博白那卜风电场 110kV 升压站，本工程不建设升压站。根据广西壮族自治区能源局《广西壮族自治区能源局关于印发 2024 年源网荷储一体化试点项目建设方案（第一批）的通知》（桂能电力〔2024〕107 号），陆上风电须配建一定比例储能设施或购买相应比例的共享储能服务，经建设单位研究，博白新田、海边、六皮、那卜 4 个风电场采用共建形式配套建设储能站，储能站单独立项并开展前期工作（见附件 13）。故本项目不建设储能设备。

本工程主要由 19 台风力发电机组、集电线路、风电场内交通工程、施工辅助工程

等组成。土建工程包括风力发电机组基础及箱变基础的开挖和混凝土浇筑、风力发电机组设备安装、箱式变压器安装、集电线路敷设等。本项目不建设升压站，接入博白那卜风电场升压站，本项目运营期由博白那卜风电场组织进行管理。

本项目基本组成见表 2.2-1。

表2.2-1 本工程基本情况

序号	工程类别		单项工程	主要建设内容
1	主体工程		风电机组	共安装 19 台风力发电机组，单机容量 6.25MW，总装机容量为120MW；每台风机配备一台 35kV 箱式变电站。
2	配套工程		集电线路	集电线路采用架空线路与电缆线路混合型式。本风电场工程集电线路采用35kV架空线和电缆混合敷设方案。本工程架空线路全长63.2km，其中：单回JL/G1A-240/30 架空线路路径长度17.54km，单回JL/G1A-95/20 架空线路路径长度10.06km，双回JL/G1A-240/30架空线路路径长31.7km，双回JL/G1A-240/30架空线路路径长35.6km。架空线路地线采用OPGW光纤复合地线。
			升压站	本项目不建设升压站，接入博白那卜风电场升压站。
			进场道路	本工程由G59呼北高速、国道G241再到项目场区。
			场内道路	博白六皮风电场新建道路总长度约30.7km，场内改建道路总长约12km，道路路基宽度5.5m，路面宽度5.0m，路面结构型式采用20cm厚山皮石路面。利旧道路约3.1km，根据《广西博白县蕉林水库工程环评报告书》，原有蕉林水库工程道路扩建后道路宽度为5.0m。
3	辅助工程		施工电源	从附近村庄接入10kV电源线路
			施工供水	利用当地河流作为施工水源。由于风机基础施工分散，基础养护用水可用罐车拉水。
			施工营地	本项目设一处施工营地，位于J8风机东南面1100m处，施工营地用于堆放塔筒、电缆等物料，不设混凝土拌和站，设置施工生活区，风机基础等建筑物外购商品混凝土进行浇筑。
			弃渣场	拟设6个弃渣场用于堆放工程建设产生的弃（余）方，共计占地约6.64hm^2。
4	环保工程	施工期	施工废水	永久浆砌石截（排）水沟、挡土墙、临时拦挡墙（编织袋装土）、临时排水沟等。
			施工生活污水	施工生活区设置临时化粪池，生活污水经化粪池处理后用于施工生活区周边林地施肥。
			扬尘	环境管理，定期洒水抑尘。
			固体废物	布置6个弃渣场，总面积共计约为6.64hm^2，渣场总容量27.91万m^3；生活垃圾收集后交由当地环卫部门处理。
			生态环境	工程措施、生物措施、临时防护措施等。
		营运期	固体废物	项目运营期检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，检修过程产生的废机油和含油抹布依托博白那卜风电场危废间暂

序号	工程类别		单项工程	主要建设内容
				存并交由有资质单位处置。

（2）博白那卜风电场情况：

博白那卜风电场建设单位亦是中广核新能源（玉林）有限公司，博白那卜风电场项目已取得《玉林市生态环境局关于博白那卜风电场环境影响报告书的批复》（玉环项管〔2024〕37 号），该风电场装机规模为 100MW，本项目（博白六皮风电）120MW 风电场接至博白那卜风电场 110kV 升压站，那卜风电场 110kV 升压站建设主变规模 400MW，选用 2 台容量为 200MVA 的主变压器，三相双绕组、自冷却型、油浸式低损耗有载调压电力变压器。升压站内布置生产楼、生活楼、附属用房、SVG 装置、户外主变、事故油池、污水处理装置等辅助建（构）筑物，那卜风电场 110kV 升压站设计时，已考虑本项目的接入。

本项目依托那卜风电场 110kV 升压站可行性

博白那卜风电场 110kV 升压站规模共计 400MW，博白那卜风电场装机规模为 100MW，博白新田风电场装机规模为 80MW，博白海边风电场装机规模为 100MW，本项目装机容量为 120MW，总计装机规模 400MW，因此，那卜风电场 110kV 升压站装机容量可满足本项目装机容量。那卜风电场 110kV 升压站内设一个 25m^2 的危险废物暂存间；本项目废机油产生量为 1.33t/a，风机组废铅蓄电池产生量为 0.1t/次，含油抹布产生量 0.01t/a；根据《博白海边风电场环境影响报告书》，博白海边风电场废机油产生量为 0.08t/a，风机组废铅蓄电池产生量为 0.1t/次，含油抹布产生量 0.01t/a；根据《博白新田风电场环境影响报告书》，博白新田风电场废旧机油产生量约为 0.065t/a，含油抹布产生量 0.01t/a，废变压器油 19.5t/a；根据《博白那卜风电场环境影响报告书》，博白那卜风电场废机油产生量为 0.08t/a，风机组废铅蓄电池产生量为 0.1t/次，升压站废铅蓄电池产生量为 0.5t/次，含油抹布产生量 0.01t/a，危废暂存间废机油贮存能力为 10t，废铅蓄电池贮存能力为 10t，那卜风电场升压站危废间完全有能力容纳博白海边风电场、博白新田风电场、博白那卜风电场和博白六皮风电场产生的危险废物。

根据博白那卜风电场建设计划，博白那卜风电场预计 2024 年 12 月，预计 2025 年底完工，其中升压站建设周期 6 个月，本项目建设总工期为 12 个月，施工期为 2025 年 1 月—2026 年 1 月，根据博白那卜风电场建设计划，那卜升压站将会在本项目风电场投运之前建成。

综上所述，本项目依托博白那卜升压站是可行的。

2.2.1.1主体工程

①风力发电机组

项目机位共23个（主选机位19个，备选机位4个），拟安装19台风力发电机组，单机容量6.25MW，总装机容量为120MW，项目年理论发电量为41303万kWh，年上网发电量为29497万kWh，年等效满负荷小时数为2484h。本项目19台风机机位海拔高程为40～200m。风电场风机技术参数见表2.2-2。项目风机点位坐标及高程见表2.2-3，风机布置方案详见附图2。

表2.2-2 风电场项目技术经济指标表

名称				单位	工程规模及数量	备注
风电场场址			海拔	m	40~200	机位点平均
			经度（东经）	/	109°43′0.79263″	场址中心
			纬度（北纬）	/	21°48′41.47323″	
			年平均风速	m/s	5.88	160m可布机位点
			风功率密度	W/m^2	205.8	
			盛行风向	/	N~NEN、ES~SES	
主要设备	风电场主要发电设备	风电机组	台数	台	19	
			额定功率	kW	6250	
			叶片数	片	3	
			风轮直径	m	220	
			切入风速	m/s	2.5	
			额定风速	m/s	8.7	
			切出风速	m/s	20	
			安全风速	m/s	52.5	3s最大
			轮毂高度	m	160	
			额定电压	V	1140	
土建施工	风电机组基础		台数	台	19	
			型式		圆形扩展基础	
	箱式变电站基础		台数	台	19	
			型式		钢筋混凝土箱形结构	
	征地		工程永久用地	hm^2	2.13	
			工程临时用地	hm^2	80.35	
经济指标	装机容量			MW	120	
	年上网电量			万kW·h	29497	
	年等效满负荷小时数			小时	2487	

表2.2-3 项目风机点位坐标及高程一览表

编号	中心点坐标		风机高程
	X	Y	[m]
J1	109.701759	21.806372	184
J2	109.709829	21.800087	159
J3	109.700369	21.786022	210
J4	109.716668	21.799867	121
J5	109.694794	21.785587	203
J6	109.735710	21.800545	99
J7	109.714903	21.809167	128
J8	109.733277	21.818982	63
J9	109.718254	21.811849	152
J10	109.711687	21.807765	200
J11	109.695725	21.811409	149
J12	109.875053	21.683742	154
J13	109.882491	21.686530	143
J14	109.891585	21.697198	158
J15	109.883219	21.701783	145
J16	109.870504	21.704025	89
J17	109.902587	21.720483	67
J18	109.908341	21.723809	88
J19	109.898910	21.735999	68
BX1（备选）	109.738646	21.805547	71
BX2（备选）	109.890990	21.706641	189
BX3（备选）	109.900283	21.727493	86
BX4（备选）	109.887485	21.701291	140

②箱式变电站

每台风机配套安装 1 台容量为 6600kVA 的箱式变电站，共 19 台箱式变压器。箱式变压器布置在风机基础之上距风机塔筒不小于 5m 的位置，与塔筒之间采用防火墙分隔，箱变基础采用混凝土框架砖混结构，参照类似工程的有关资料，箱式变基础结构尺寸 3.54m×6.3m。每台箱变配备一个事故油坑和一个成品储油池。箱式变压器主要参数见表 2.2-4。

表 2.2-4 箱式变压器技术参数

序号	项目	单位	箱式变压器
1	型号	/	S18-6600/35
2	额定电压高压侧	kV	35
3	低压侧	kV	1.14
4	变比	kV	35±2×2.5%/1.14kV
5	短路阻抗	/	8%

2.2.1.2配套工程

（1）集电线路

集电线路采用架空线路与电缆线路混合型式。本风电场工程集电线路采用 35kV 架空线和电缆混合敷设方案。本工程架空线路全长 63.20km，其中：单回 JL/G1A-240/30 架空线路路径长度 17.54km，单回 JL/G1A-95/20 架空线路路径长度 10.06km，双回 JL/G1A-240/30 架空线路路径长 35.60km。架空线路地线采用 OPGW 光纤复合地线。

（2）风机基础

风机基础采用 C45 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 1.80m，直径为 11.60m；下部为圆形台柱体，底面直径为 23.40m，最大高度为 3.0m，最小高度为 1.00m，风机基础埋深为 4.50m，单台基础混凝土为 948m³。

（3）箱式变电站

每台风机设置一台箱式变，采用一机一变，箱式变电站距离风力发电机外壁 10m～15m 范围内布置，根据《风电场设计防火规范》NB31089-2016 第 3.0.3 条，塔架外独立布置的变压器与塔筒之间的距离不应小于 10m，箱变考虑与风机中心距离为 18m 左右。箱式变电站采用天然地基，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，砖强度等级为 Mu15，墙厚 370mm，基础顶露出安装场地标高 0.5m（暂定）。箱变四周设置 0.6m 宽水泥砂浆散水。基础最终尺寸将根据设备招标尺寸进行匹配，且在箱变基础至少一侧布置箱变油池。箱变四周设置不锈钢围栏，围栏高度 2.20m。

箱变基础设置事故油池，具有油水分离功能，油池采用钢筋混凝土现浇，上部设钢筋网片并满铺鹅卵石，油池混凝土采用 C30P8。满足事故状态下收集泄漏油料的需要。

（4）进场道路

根据《中广核广西玉林六皮风电场可行性研究报告》，博白六皮风电进场道路为本工程由G59呼北高速、国道G241再到项目场区，上述道路均可满足项目运输条件。

（6）场内道路

本项目利旧道路3.11km，根据《广西博白县蕉林水库工程环评报告书》，原有蕉林水库工程道路扩建后道路宽度为5.0m。新建道路总长度约30.7km，场内改建路总长约12.0km，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：道路路基宽度6.0m，路面宽度5.0m，路面结构型式采用20cm 厚山皮石路面。根据项目可行性研究报告，项目新建道路无截弯取直及高填深挖路段。根据项目可行性研究报告，项目新建道

路无截弯取直及高填深挖路段。

2.2.1.3辅助工程

①施工电源

施工用电电源就近村庄 10kV 线路引接。为适应风电机组分布比较散的特点，施工用电还考虑配备 2 台 50kW 移动式柴油发电机发电。

②施工用水

初步考虑本期风电场施工用水水源采用山谷小溪流水，由于风机基础施工分散，基础养护用水可用罐车拉水。

③施工营地

本项目施工营地位于 J8 风机东南面 1100m 处，施工营地用于堆放塔筒、电缆等物料，不设混凝土拌和站，施工人员不在施工场地住宿，拟租用附近民房，风机基础等建筑物外购商品混凝土进行浇筑。

2.2.2 建设占地

根据施工总布置，建设用地包括永久用地和临时用地，其中永久用地包括风机及箱变基础等用地，临时用地包括风机吊装平台、道路建设用地、直埋电缆沟、弃渣场等用地。本工程总拟用地面积 82.3378hm^2，其中永久性用地面积为 1.9878hm^2，临时性用地面积 80.35hm^2，详见表 2.2-5。项目占用林地主要为人工林、经济林和灌丛。

表 2.2-5 工程占地面积表 单位：hm^2

序号	项目组成		行政区划	占地性质		占地类型和面积				合计
				永久	临时	乔木林地	灌木林地	其他草地	农村道路	
1	风力发电场区	风机基础	博白县	0.79	1.52	1.55	0.76			2.31
		箱变基础		0.05		0.05				0.05
		吊装平台			6.85	5.32	0.84	0.69		6.85
		小计		0.84						
2	道路建设区				48.63	28.65	3.18	7.24	9.65	48.72
3	集电线路区	直埋电缆			5.59	4.72	1.23			5.59
		架空线路		1.1478	2.28	3.4278				3.4278
		小计		1.1478						
4	弃渣场				6.64	4.51	2.13			6.64
5	施工便道区				0.55	0.55				0.55
6	施工生产生活区				0.54	0.54				0.54
合计				**1.9878**	**72.6**	**49.3178**	**8.14**	**7.93**	**9.65**	**82.3378**

2.2.3 土石方平衡

本工程总挖方量为 133.20 万 m^3（表土剥离 14.25 万 m^3），填方量为 98.62 万 m^3（表土回覆 14.25 万 m^3），经土石方平衡计算后，产生永久弃渣 27.91 万 m^3。土石方开挖大部分源于道路区和风机机组区，表土在工程施工结束后用于植被恢复覆土。土石方流向平衡及流向见下表及图 2.2-1。

1、风力发电场区

风力发电场区土石方主要为吊装平台场地平整和风机及箱变基础开挖回填，根据主体设计资料计算，风力发电场区挖方量为 40.40 万 m^3（其中表土剥离 2.17 万 m^3，土石方开挖 38.23 万 m^3），填方量为 24.34 万 m^3（其中绿化覆土 2.17 万 m^3，土石方回填 22.17 万 m^3），永久弃渣 16.06 万 m^3，弃渣集中堆放在弃渣场区处理。

2、道路建设区

道路建设区包括土石方主要为进场改扩建道路和场内新建道路开挖回填。结合主体设计资料统计，道路建设区挖方量为 79.38 万 m^3（表土剥离 8.21 万 m^3），填方量为 67.53 万 m^3（绿化覆土 8.21 万 m^3），产生永久弃渣 11.85 万 m^3，弃渣集中堆放在弃渣场区处理。

3、集电线路杆塔施工区

集电线路区主要为电缆沟、杆塔开挖和回填，根据主体设计资料，挖方量为 2.96 万 m^3（表土剥离 0.96 万 m^3），填方量为 2.96 万 m^3（绿化覆土 0.96 万 m^3），集电线路区挖填方量较小，沿线路能实现土石方挖填平衡，无永久弃渣产生。

4、施工便道

本项目施工便道仅进行简单修整满足运输要求，施工过程中土石方开挖 0.88 万 m^3（表土剥离 0.15 万 m^3），填方量为 0.88 万 m^3（绿化覆土 0.15 万 m^3），无永久弃方。

5、弃渣场

根据主体设计资料，弃渣场区仅进行表土剥离，表土剥离量 1.99 万 m^3，后期绿化覆土 1.99 万 m^3。

6、施工营地

本项目设置的施工生产生活区地形较为平缓，土石方主要为简单的场地平整。施工过程中土石方开挖 1.0 万 m^3（表土剥离 0.16 万 m^3），填方量为 1.0 万 m^3（绿化覆土 0.16 万 m^3），无永久弃方。

表 2.2-6 工程土石方平衡计算表 单位：万 m^3

序号	项目名称	挖方			填方			调出		调入		借方	弃方	
		表土剥离	其他开挖	小计	表土回覆	其他回填	小计	数量	去向	数量	来源		数量	去向
一	**风力发电场区**	**2.17**	**38.23**	**40.40**	**2.17**	**22.17**	**24.34**						**16.06**	**弃渣场区**
1	J1#、J2#、J5#、J6#、J7#、J8#、BX1	0.77	13.44	14.21	0.77	7.80	8.57						5.64	1#弃渣场：2.52 2#弃渣场：3.12
2	J3#、J4#、J9#、J10#、J11#	0.49	8.65	9.14	0.49	5.01	5.50						3.64	4#弃渣场：3.64
3	J12#~J19#、BX2、BX3、BX4	0.91	16.14	17.05	0.91	9.36	10.27						6.78	5#弃渣场：0.87 6#弃渣场：5.91
二	**道路建设区**	**8.21**	**71.17**	**79.38**	**8.21**	**59.14**	**67.35**						**11.85**	**弃渣场区**
1	J1#、J2#、J5#、J6#、J7#、J8#、BX1 新建道路	1.3	8.92	10.22	1.3	6.24	7.22						2.40	1#弃渣场：2.40
2	J3#、J4#、J9#、J10#、J11#新建道路	2.32	15.55	17.87	2.32	10.95	12.95						4.32	3#弃渣场：3.05 4#弃渣场：1.27
3	J12#~J19#、BX2、BX3、	1.35	9.24	10.59	1.35	6.46	7.54						2.50	5#弃渣

	BX4 新建道路													场：2.50
4	进场改扩建道路	4.3	43.08	47.38	4.3	35.49	39.89						7.30	2#弃渣场：4.21 4#弃渣场：1.14 6#弃渣场：1.95
三	集电线路区	0.96	2.96	3.92	0.96	2.96	3.92							
四	弃渣场区	1.99		1.99	1.99		1.99							
五	施工便道区	0.17	0.91	1.08	0.17	0.91	1.08							
六	施工生产生活区	0.16	0.84	1.00	0.16	0.84	1.00							
合计		**13.66**	**114.11**	**127.77**	**13.66**	**86.02**	**99.68**						**27.91**	

注：1、弃方=挖方-填方+调入-调出；2、土石方均为自然方。

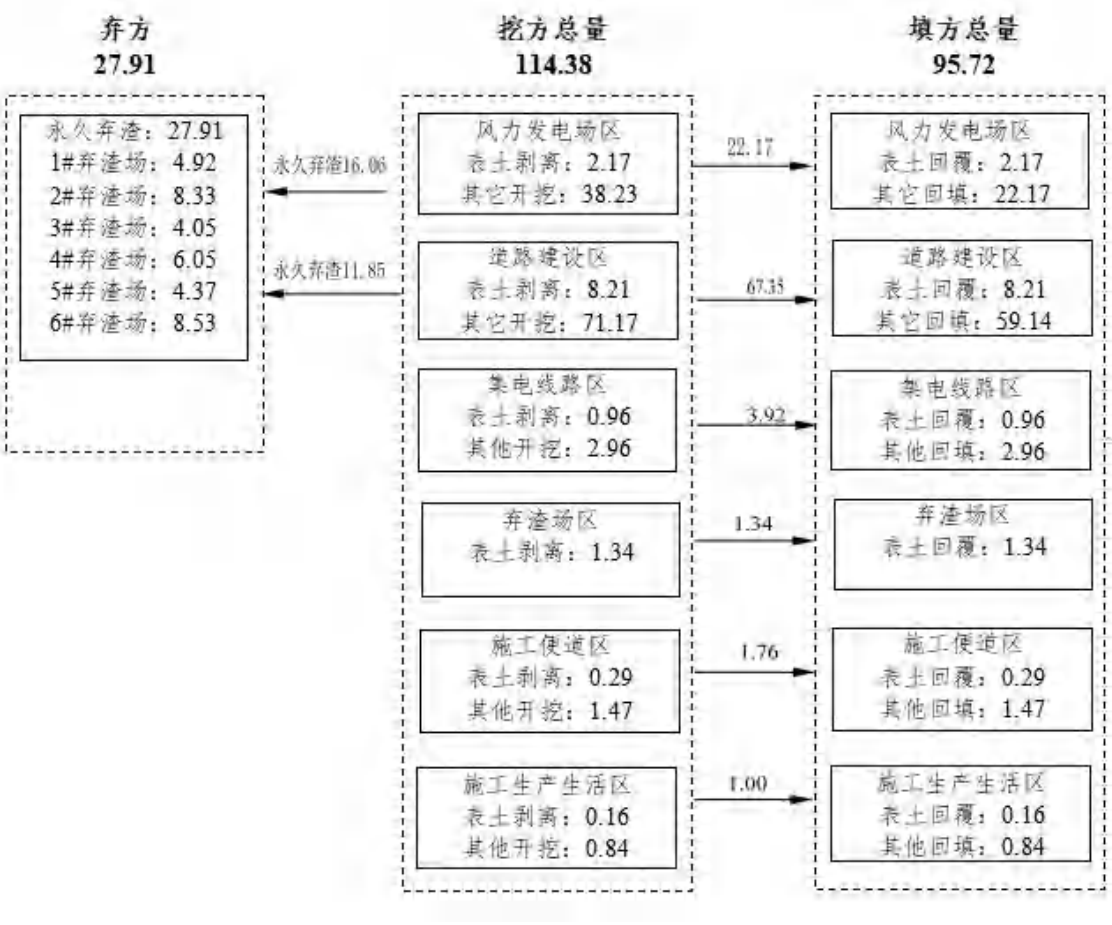


表 2.2-2 土石方流向平衡框图（单位：万 m^3）

2.2.4 项目总平面布置合理性分析

本风电场平面布置严格按照《风力发电场设计技术规范》（DL/T2383-2007）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）及《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）等要求执行。

（1）风机布置合理性

本风电场范围较广，机位共 19 个，将风机布置在区域海拔较高处，远离居民点，风机位与村庄距离均在 410m 以上，项目布机位置与最近居民点有一定的高差，项目的施工及运营产生的各类环境影响在采取相应的措施后对周边的敏感点影响较小；各风机分散布局，风机间的最小距离在 440m 以上，在风机间留有一定的通道，便于迁徙鸟类飞行；项目风机位置不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田、生态公益林等敏感区域，风机布局总体合理。

施工和运行过程中，工程对位于靠近蕉林水库工程库区征地线汇水范围内 7 台风机设置了截排水沟、导流沟、消力井或沉砂池等，对施工场地汇水进行截留、沉淀和过滤

处理，最大限度地降低了对蕉林水库工程的影响。

（2）施工工艺合理性分析

风电场规模较大，风机点位多、建设地点分散，施工难度大。根据风电场风机的布置及交通条件，分区、分期进行施工，合理安排施工期限和顺序。在每个施工分区中，根据施工交通及施工工艺，施工临时建筑物、风机基础处理、混凝土浇筑等工作也应合理安排工序交叉作业。本项目施工人员不在施工场地住宿，拟租用附近民房。

综上所述，项目的总平面布置基本合理。

2.2.5 项目道路布置的合理性分析

（1）进场道路

本工程考虑由G59呼北高速、国道G241再到项目场区，路线不涉及饮用水水源保护区等特殊敏感区域，总体布局合理。

（2）场内道路

电场新建道路总长度约30.7km，场内改建路总长约12.0km，项目场内改建道路布局不涉及饮用水水源保护区等特殊敏感区域。

场内道路占地部分为只征不办产权，场内道路作为公共道路永久使用，同时作为项目检修道路功能使用，主要占地类型为林地和草地，场内道路建设不涉及天然乔木林、生态公益林。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，运营期满足检修维护的需要。

本风电场场内道路不涉及自然保护区、森林公园、地质公园、风景名胜区等环境敏感区域，国家生态公益林、天然乔木林等，同时，也不涉及重要生境，涉及地表水保护目标的风机、场内道路采取了严格的污染防治措施后对地表水保护目标的影响在可接受范围内。根据业主提供的资料，为减缓道路建设对环境的破坏，项目拟采取表土剥离、截排水工程、草皮移植及草皮回铺以及挡土墙、浆砌石护坡等多项水土流失防治措施。通过采取水土保持措施后，工程引发的水土流失得到有效控制，由渣土压埋地表植被引起的植被破坏和生物量减少可得到一定程度缓解和恢复。本工程场内道路施工虽然扰动植被、造成水土流失，但在建设单位落实水土保持方案要求采取的水土保持防护措施和其他环保措施的前提下，道路的修建对当地的环境影响较小。

综上所述，从环保的角度分析，项目场内道路布局合理。

2.2.6 弃渣场、施工营地规划及选址合理性分析

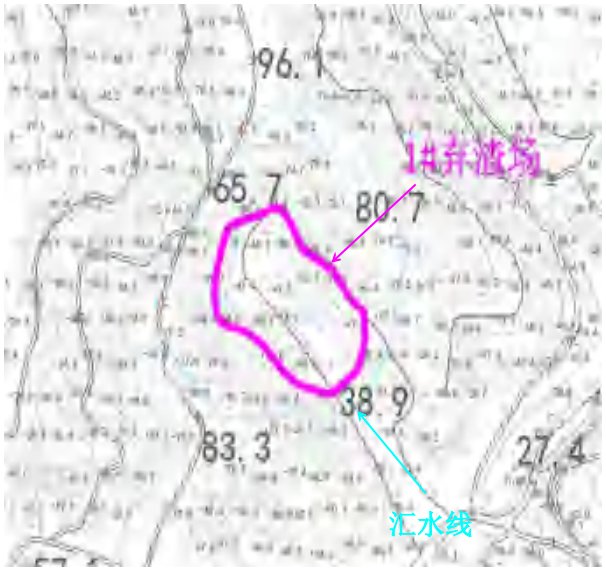
1、弃渣场概况

本工程弃方主要来自风力发电场区和道路及电缆建设区开挖弃土，经土石方平衡计算，工程永久弃渣量约为 27.91 万 m^3。根据风电场弃土量、运距及地形情况，在场内新建道路沿线低洼处设计了 6 处弃渣场。弃渣场总占地面积 6.64hm^2，总容量 39.53 万 m^3，本项目总弃渣量 27.91 万 m^3，满足工程弃渣要求。项目弃渣场应按批复的水保方案进行施工。

弃渣场特性见表 2.2-7，弃渣场分布情况见附图 2。

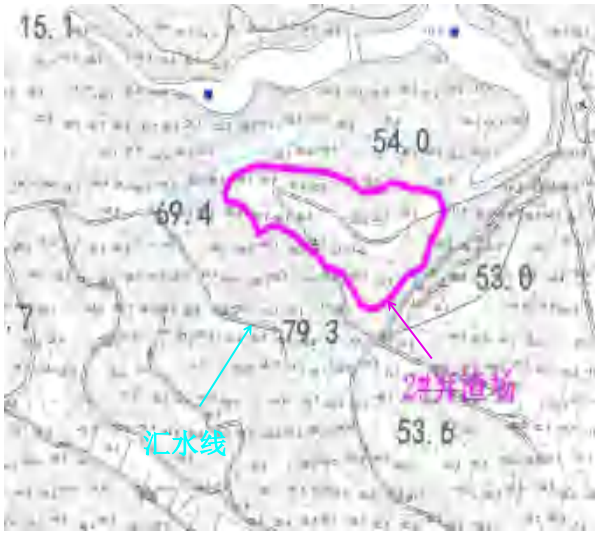
表 2.2-7 弃渣场特性表

编号	弃渣场位置	经纬度	汇水面积（km^2）	占地面积（hm^2）	占地类型	堆渣坡比	最大堆高（m）	渣场类型	渣场容量（万 m^3）	计划堆渣量(万 m^3)（松方）	是否涉及环境敏感区
1#	BX01 风机东北侧 418m 进场改扩建道路上游	109°44′43.95″E 21°48′20.″N	0.029	0.94	林地	1:2.0	18	沟道型	5.92	5.81	否
2#	J05 风机西南侧 435m 改扩建道路下游	109°43′37.15″E 21°47′11.74″N	0.037	1.37	林地	1:2.0	18	沟道型	8.88	8.65	否
3#	J10 风机西侧 590m 改扩建道路下游	109°42′30.44″E 21°48′12.17″N	0.038	0.57	林地	1:2.0	18	沟道型	3.80	3.60	否
4#	J03 风机北侧 803m 改扩建道路下游	109°42′17.45″E 21°47′27.08″N	0.032	1.06	林地	1:2.0	18	沟道型	7.25	7.14	否
5#	J13 风机西北侧 171m 改扩建道路上游	109°53′5.45″E 21°41′8.54″N	0.069	1.3	林地	1:2.0	8	沟道型	4.16	3.98	否
6#	BX04 风机东侧 263m 进场改扩建道路上游	109°53′42.02″E 21°41′55.73″N	0.060	1.4	林地	1:2.0	17	沟道型	9.52	9.27	否
合计			/	6.64	/	/	/	/	39.53	38.45	/



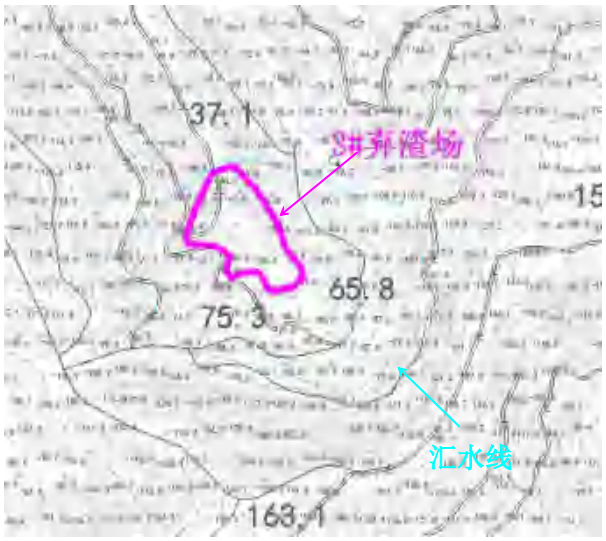
1#弃渣场地形图

1#弃渣场卫星图



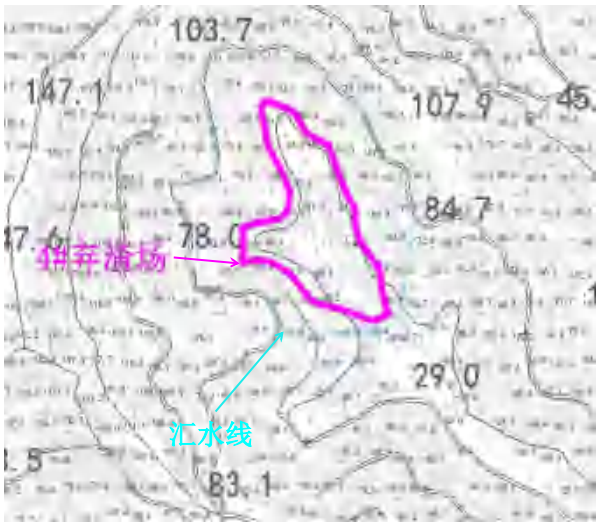
2#弃渣场地形图

2#弃渣场卫星图

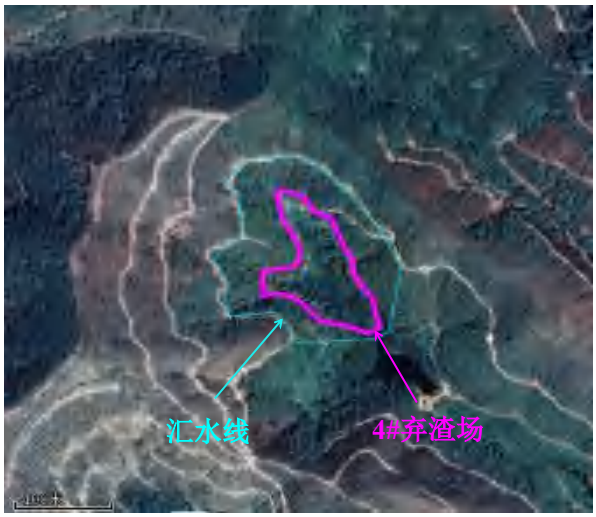


3#弃渣场地形图

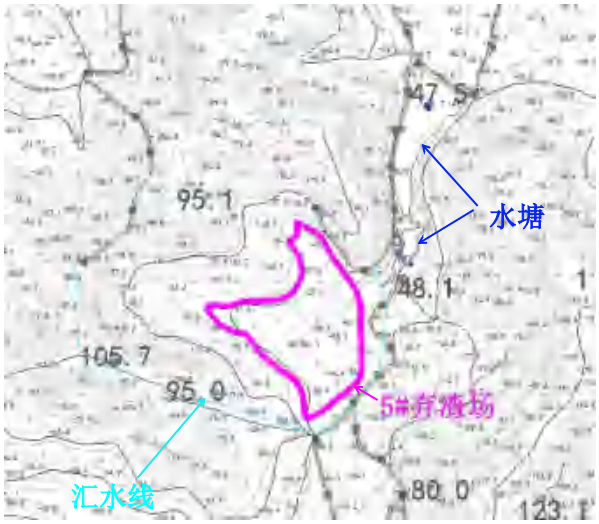
3#弃渣场卫星图



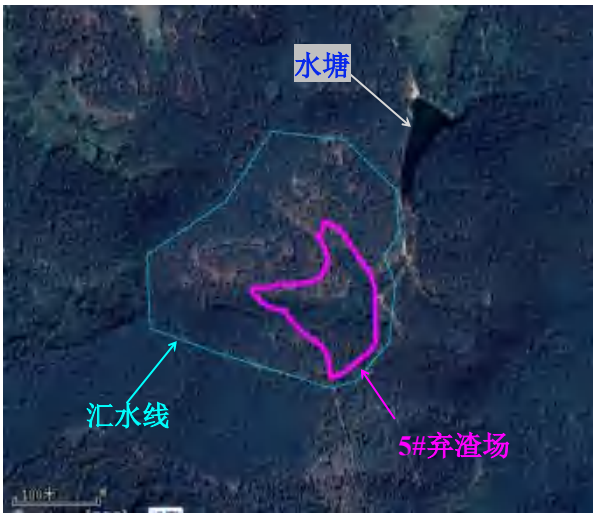
4#弃渣场地形图



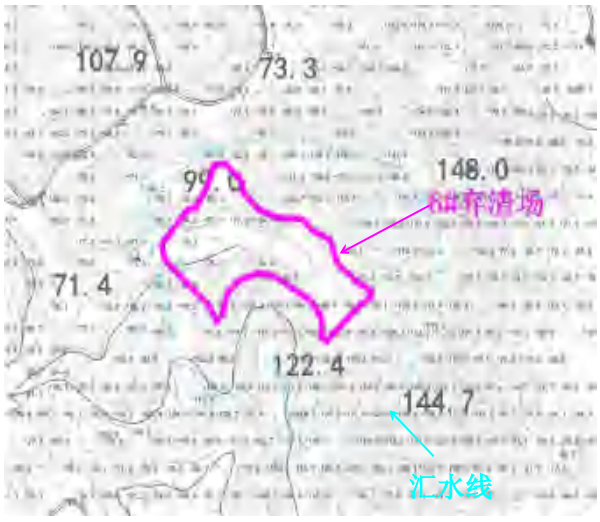
4#弃渣场卫星图



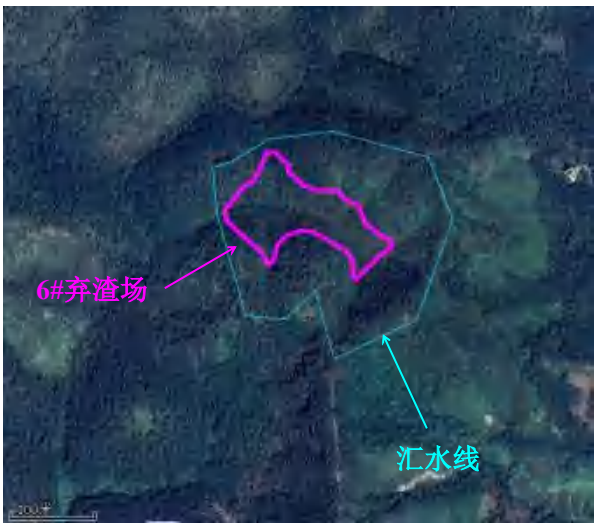
5#弃渣场地形图



5#弃渣场卫星图



6#弃渣场地形图



6#弃渣场卫星图

图 2.2-3 弃渣场卫星遥感图

弃渣场弃渣之前对土壤较为肥沃的区域进行表土剥离，剥离的表土堆放在弃渣场一角，堆土采用装土编织袋拦挡、密目网苫盖；弃渣场底部边缘修建浆砌石挡渣墙，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。

2、弃渣场选址合理性分析

（1）弃渣场占地类型、地形地貌、地质合理性分析

本工程场址属丘陵地貌，弃渣场占地类型为林地、草地，其中林地主要为灌木林地。弃渣场区域植物主要为当地常见的物种，同时施工结束后将及时对弃渣场进行复垦，恢复为林地、草地。

项目弃渣场不占用永久基本农田、生态公益林、森林公园、自然保护区、饮用水水源保护区、地质公园、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。施工结束后，对弃渣场进行乔灌草结合绿化，恢复植被。弃渣场地形地貌主要为沟道，便于堆渣，利于布设水土保持设施，且水土保持措施工程量较小。弃渣场内及附近无滑坡、崩塌、岩溶塌陷等不良地质作用，稳定性较好。总体来看，弃渣场占地类型、地形地貌、地质合理。弃渣场场址内无地表水，地下水主要为基岩裂隙水，基岩裂隙水赋存于基岩裂隙密集发育带，由于场址地势较高，地下水埋藏较深，地下水对基础施工无不利影响。

项目 6 个弃渣场周边地表水体为蕉林河及其支流，其中 1#弃渣场均位于蕉林河东面，距离蕉林河为 600m，1#弃渣场不在蕉林河汇水范围内，其他弃渣场距离蕉林河及其支流距离均大于 1km，均不在其汇水范围内。项目弃渣之前在每个弃渣场底部边缘修建浆砌石挡渣墙，为防止山坡上侧汇水面的雨水径流对弃渣的冲刷，在渣场顶部外侧依山势开挖环状截水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水，截水沟末端设置沉砂池；弃渣分层堆放，分层夯实，堆渣结束后，及时进行绿化。

（2）弃渣场位置布设合理性分析

本项目选址于博白县松旺镇、双旺镇、龙潭镇及大坝镇北部低山丘陵地带，本工程设计单位会同水土保持方案设计单位，按地形、风机分布、施工特点和交通运输等情况，共设置 6 个弃渣场，均紧靠场内新建道路，便于施工前期场内新建道路弃渣的运输和堆放。因此，从施工时序上看，本工程弃渣均沿场内道路运至弃渣场堆放，减少了弃渣运距。

1#弃渣场位于 BX1 风机东北侧 418m 进场改扩建道路上游沟谷，为沟道型弃渣场，

采用自下而上堆渣方式，需修建施工便道 139m 连接南侧进场改扩建道路。弃渣场底部高程为 36m，顶部高程为 54m，最大弃渣高度 18m，弃渣场南侧设置两级边坡，坡比为 1:2，位于 45m 标高处设置 2m 宽平台，边坡底部修建浆砌石挡渣墙，弃渣场周边汇水面积 0.029km²，拟在弃渣场周边及堆渣平台设置浆砌石截排水沟，边坡两侧设置浆砌石急流槽，截排水沟末端设置浆砌石沉沙池。弃渣场周边无敏感点，下游地物为林地及场内新建道路，无工况、居民点、重要基础设施及公共设施。弃渣场占地类型为乔木林地，占地面积 0.94hm²，容量 5.92 万 m³，满足弃渣量 4.92 万 m³（松方 5.81 万 m³）堆放要求，主要承担 J1#、J2#、J5#、J6#、J7#、J8#、BX1 新建道路、风机平台、基础开挖多余弃渣的堆放，运距 8.4km，弃渣场结束后进行乔灌草绿化。渣场布设于新建道路旁边，减少了弃渣运距，从而减少对地表的扰动，减缓了对生态环境的影响，该渣场位置布设合理。

2#弃渣场位于 J05 风机西南侧 435m 改扩建道路下游沟谷，为沟道型弃渣场，采用自下而上堆渣方式，紧靠进场改扩建道路无需修建施工便道。弃渣场底部高程为 16m，顶部高程为 34m，最大弃渣高度 18m，弃渣场东侧设置两级边坡，坡比为 1:2，位于 25m 标高处设置 2m 宽平台，边坡底部修建浆砌石挡渣墙，弃渣场周边汇水面积 0.037km²，拟在弃渣场周边、平台内侧及顶部设置浆砌石截排水沟，边坡两侧设置浆砌石急流槽，截排水沟末端设置浆砌石沉沙池。弃渣场周边无敏感点，下游地物为林地及场内新建道路，无工况、居民点、重要基础设施及公共设施。弃渣场占地类型为乔木林地，占地面积 1.37hm²，容量 8.88 万 m³，满足弃渣量 7.33 万 m³（松方 8.65 万 m³）堆放要求，主要承担进 J1#、J2#、J5#、J6#、J7#、J8#、BX1、场改扩建道路、风机平台、基础开挖多余弃渣的堆放，运距 6.4km，弃渣场结束后进行乔灌草绿化。渣场布设于新建道路旁边，减少了弃渣运距，从而减少对地表的扰动，减缓了对生态环境的影响，该渣场位置布设合理。

3#弃渣场位于 J10 风机西侧 590m 改扩建道路下游沟谷，采用自下而上堆渣方式，为沟道型弃渣场，需修建施工便道 90m 连接南侧现有道路。弃渣场底部高程为 40m，顶部高程为 58m，最大弃渣高度 18m，弃渣场北侧设置两级边坡，坡比为 1:2，位于 28m 标高处设置 2m 宽平台，边坡底部修建浆砌石挡渣墙，弃渣场周边汇水面积 0.038km²，拟在弃渣场周边、平台内侧及顶部设置浆砌石截排水沟，边坡两侧设置浆砌石急流槽，截排水沟末端设置浆砌石沉沙池。弃渣场下游地物为林地，无工况、居民点、重要基础设施及公共设施。弃渣场占地类型为乔木林地，占地面积 0.57hm²，容量 3.80 万 m³，满

足弃渣量 3.05 万 m³（松方 3.60 万 m³）堆放要求，主要承担 J3#、J4#、J9#、J10#、J11#、新建道路开挖多余弃渣的堆放，运距 6.6km，弃渣场结束后进行乔灌草绿化。渣场布设于新建道路旁边，减少了弃渣运距，从而减少对地表的扰动，减缓了对生态环境的影响，该渣场位置布设合理。

4#弃渣场位于 J03 风机北侧 803m 改扩建道路下游沟谷，为沟道型弃渣场，采用自下而上堆渣方式，需修建施工便道 46m 连接北侧现有道路。弃渣场底部高程为 32m，顶部高程为 50m，最大弃渣高度 18m，弃渣场南侧设置两级边坡，坡比为 1:2，位于 41m 标高处设置 2m 宽平台，边坡底部修建浆砌石挡渣墙，弃渣场周边汇水面积 0.032km²，拟在弃渣场周边、平台内侧及顶部设置浆砌石截排水沟，边坡两侧设置浆砌石急流槽，截排水沟末端设置浆砌石沉沙池。弃渣场周边无敏感点，下游地物为林地及林区道路，无工况、居民点、重要基础设施及公共设施。弃渣场占地类型为乔木林地，占地面积 1.06hm²，容量 7.25 万 m³，满足弃渣量 6.05 万 m³（松方 7.14 万 m³）堆放要求，主要承担 J3#、J4#、J9#、J10#、J11#、新建道路、风机平台、基础、进场改扩建道路开挖多余弃渣的堆放，运距 5.2km，弃渣场结束后进行乔灌草绿化。渣场布设于新建道路旁边，减少了弃渣运距，从而减少对地表的扰动，减缓了对生态环境的影响，该渣场位置布设合理。

5#弃渣场位于 J13 风机西北侧 171m 改扩建道路上游沟谷，为沟道型弃渣场，采用自下而上堆渣方式，紧靠进场改扩建道路无需修建施工便道。弃渣场底部高程为 50m，顶部高程为 58m，最大弃渣高度 8m，弃渣场东侧设置一级边坡，坡比为 1:2，边坡底部修建浆砌石挡渣墙，弃渣场周边汇水面积 0.069km²，拟在弃渣场周边及顶部设置浆砌石截排水沟，边坡两侧设置浆砌石急流槽，截排水沟末端设置浆砌石沉沙池。弃渣场周边无敏感点，下游地物为林地，无工况、居民点、重要基础设施及公共设施。弃渣场占地类型为乔木林地，占地面积 1.30hm²，容量 4.16 万 m³，满足弃渣量 3.37 万 m³（松方 3.98 万 m³）堆放要求，主要承担 J12#~J19#、BX2、BX3、BX4 新建道路、风机平台、基础开挖多余弃渣的堆放，运距 3.4km，弃渣场结束后进行乔灌草绿化。渣场布设于新建道路旁边，减少了弃渣运距，从而减少对地表的扰动，减缓了对生态环境的影响，该渣场位置布设合理。

6#弃渣场位于 BX04 风机东侧 263m 进场改扩建道路上游沟谷，为沟道型弃渣场，采用自下而上堆渣方式，需修建施工便道 74m 连接北侧现有道路。弃渣场底部高程为 73m，顶部高程为 90m，最大弃渣高度 17m，弃渣场西侧设置两级边坡，坡比为 1:2，

位于 82m 标高处设置 2m 宽平台，弃渣场北侧设置一级边坡，边坡高度 11m，边坡底部修建浆砌石挡渣墙，弃渣场周边汇水面积 0.060km²，拟在弃渣场周边、平台内侧及顶部设置浆砌石截排水沟，边坡两侧设置浆砌石截流槽，截排水沟末端设置浆砌石沉沙池。弃渣场周边无敏感点，下游地物为林地及进场改扩建道路，无工况、居民点、重要基础设施及公共设施。弃渣场占地类型为乔木林地，占地面积 1.40hm²，容量 9.52 万 m³，满足弃渣量 7.86 万 m³（松方 9.27 万 m³）堆放要求，主要承担 J12#~J19#、BX2、BX3、BX4、场改扩建道路、风机平台、基础开挖多余弃渣的堆放，运距 5.8km，弃渣场结束后进行乔灌草绿化。渣场布设于新建道路旁边，减少了弃渣运距，从而减少对地表的扰动，减缓了对生态环境的影响，该渣场位置布设合理。

（3）堆渣方案合理性分析

弃渣堆放时遵循“先挡、后弃”的原则，由下至上堆积；同时，土方与石方分区堆置，且石方在下，土方在上，并分层碾压；场地内剥离的表土集中堆放，施工结束后用于植被恢复利用。

（4）容量分析

本工程弃渣主要来自风力发电场区和道路建设区的永久弃渣，经土石方平衡，工程永久弃渣量约为 27.91 万 m³。本工程 6 个弃渣场总占地面积 6.64hm²，总容量 39.53 万 m³，弃渣量 27.91 万 m³，满足工程弃渣要求。各个弃渣场的详细情况见表 2.2-7。

（4）防洪分析

本工程场址距离河流较远，弃渣场场地不涉及河道，周边无大型河流干扰。各弃渣场地上游汇水面积不大，且有上游植被调节作用，场地上游少量汇水可通过修建截排水系统排除水流对弃渣的冲蚀威胁。截排水沟的设计标准采用十年一遇的 1h 暴雨量，可满足弃渣场的排水需求。因此，本工程弃渣场堆放的弃渣不存在对江河行洪的威胁。

（5）周边水系分析

本工程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，不受洪水威胁。工程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）植被和保护动物影响情况

结合现场调查结果，6 个弃渣场占地均不涉及生态公益林和天然林，6 个弃渣场植被均以林地为主，乔木层主要以桉树为主，灌木层主要以破布叶、红背山麻杆、盐肤木等为主，草本层主要为芒、芒萁和蕨类均为区域常见类型，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。

《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）提出：“二、临时用地选址要求和使用期限，建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地。使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕地。铁路、公路等单独选址建设项目，应科学组织施工，节约集约使用临时用地。”“四、落实临时用地恢复责任。临时用地使用人应当按照批准的用途使用土地，不得转让、出租、抵押临时用地。临时用地使用人应当自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦，因气候、灾害等不可抗力因素影响复垦的，经批准可以适当延长复垦期限。”本项目临时用地使用期限不超过两年，临时用地时坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”原则，不占耕地不占用永久基本农田，项目建成后做好临时用地恢复。

综上所述，本工程弃渣场选址不占用永久基本农田、生态公益林、森林公园、自然保护区、地质公园、风景名胜区等，周围没有集中居民区、学校、医院等，不涉及饮用水水源保护区及其汇水范围等敏感区域环境敏感目标，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。从环境保护角度考虑，本工程弃渣场的布置是合理的。

3、施工营地

本项目施工营地位于 J8 风机东南面 1100m 处，占地面积约 5400m^2，为乔木林地，施工营地用于堆放塔筒、电缆等物料。施工营地根据实际地形，采用平坡式布置，场地平整挖填方量较小。项目施工完成后，施工营地应按《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）、《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89 号）等相关要求进行植被恢复。

施工营地位于蕉林河西南面约 550m，施工生活区设置临时化粪池，生活污水经化粪池处理后用于施工生活区周边林地施肥，施工营地内物料堆场采用彩条布等进行覆

盖，施工营地四周及物料堆场四周均设置截排水沟以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水，截水沟末端设置沉砂池，沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘，对蕉林河影响不大，从环境保护角度考虑，施工营地的布置是合理的。

2.2.7 表土堆存规划及选址合理性分析

1、表土堆存点概况

为满足施工后期植被恢复需求，在施工准备期间，应对施工扰动范围内的表土进行剥离、收集和加以保护。根据施工特点及工程占地，对风力发电场区、道路建设区、集电线路区和弃渣场的表土进行剥离，剥离厚度约为 10～30cm 左右，以用作工程施工后期绿化覆土，经统计，共剥离表土 14.25 万 m^3。

依据就近堆置的原则，临时堆土场规划如下：

（1）风力发电区临时堆土场

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，方便于后期植物措施覆土。风力发电场区开挖表土 2.17 万 m^3，拟设置 20 个临时堆土点，平均堆高约 3.5m，堆土坡比 1:2，风力发电场区临时堆土总占地面积约 0.90hm^2，已计入风力发电场。风力发电区临时堆土场典型示意图如下：

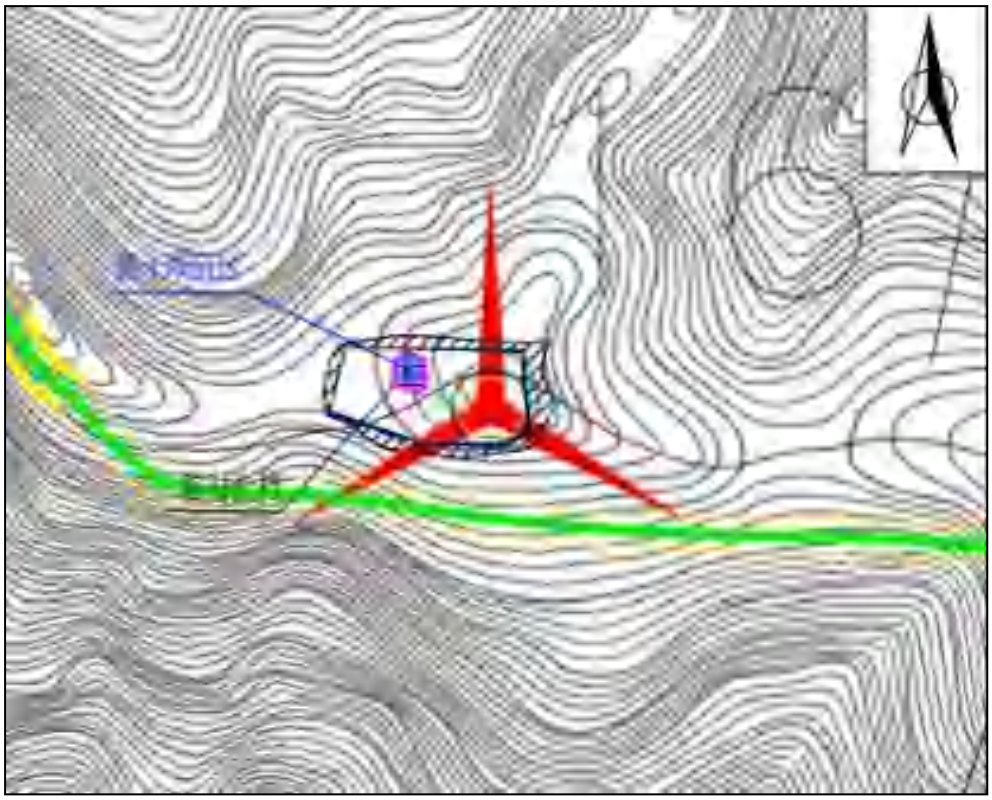


图 2.2-4　典型风力发电区临时堆土场设置示意图

（2）道路建设区临时堆土场

道路建设区开挖表土 8.74 万 m^3，道路分段实施边施工边绿化，在施工前期，对道路建设区进场入口第一标段的新建道路开挖的表土进行集中堆放于临时堆土场，其余道路剥离的表土堆放在已实施道路的转弯平台及其下边坡，呈带状或点状堆放，尽量做到随剥离随覆土，减少表土堆置时间，同时也减少用地。根据表土剥离时序，道路建设区共设置 3 个临时堆土场。最大堆高为 8.0m，平均堆高为 3.0m，堆土坡比 1:2，道路建设区临时堆土点占地面积 1.08hm^2，设计堆土容量 2.5 万 m^3，满足第一标段表土 1.84 万 m^3（松方 2.41 万 m^3）堆放需求；道路建设区一侧及转弯平台设置的临时堆土点占地面积计入道路建设区占地，不重复计列。

（3）集电线路区临时堆土场

集电线路区开挖表土 1.02 万 m^3，施工期间表土堆放在电缆沟一侧和塔基施工区一角。最大堆高为 2.5m，平均堆高为 2.0m，堆土坡比 1:2，集电线路区临时堆土占地面积 1.56hm^2，已计入集电线路区占地。

（4）弃渣场和施工便道临时堆土场

弃渣场和施工便道开挖表土 2.07 万 m^3，表土集中堆放在设置于弃渣场区内上游平缓地或弃渣场外平缓地设置的临时堆土场。弃渣场及便道外共设置 3 个临时堆土场，最大堆高为 8m，平均堆高为 3m，堆土坡比 1:2。临时堆土场占地面积 0.90hm^2，布设在弃渣场区内上游平缓地，已计入弃渣场占地，0.14hm^2布设在道路建设区临时堆土场内，不重复计算。

（5）施工营地临时堆土场

施工营地开挖表土 0.2 万 m^3，开挖的表土集中堆放在施工生产生活区内。共布设 1 个施工生产生活区，拟设置 1 个临时堆土点，最大堆高为 4.0m，平均堆高为 3.5m，堆土坡比 1:2，施工生产生活区临时堆土点占地 0.07hm^2，已计入施工生产生活区占地。

表 2.2-8 临时堆土场特性表

分区	占地面积（hm^2）	占地类型	总堆土量（万 m^3）	平均堆高（m）	个数	堆土位置	后期恢复情况	优化调整建议
风力发电场区	(0.9)	林地、草地	2.17	3.5	20	吊装平台一角	乔灌草结合绿化	做好生态恢复、水土保持措施
道路建设区	（1.08）	林地、草地	8.79	3.0	3	转弯平台及其下边坡		
集电线路区	(1.56)	-	1.02	2.0	-	开挖电缆沟一侧或塔基施工区一角		
弃渣场及施工便道	（1.36）	林地、草地	2.07	3.0	6	弃渣场一角		

施工营地	(0.07)	林地、草地	0.2	3.5	1	施工营地一角		
合计	**1.52**	/	**14.25**	/	**30**	/	/	/
注：（）表示项目临时堆土场占地纳入其对应工程占地面积内，本次不重复计算								

2、临时堆土场选址合理性分析

在不影响运输车辆通行的前提下，风机的临时堆土场设置在风机吊装平台一角，可减少堆土场新增占地带来的环境影响。由于风机建设区大都位于山顶或山脊，基础开挖的临时堆土基本不受山间冲沟冲蚀影响，主要考虑降雨引起的临时裸露堆土的面蚀和沟蚀以及大风天气引起的风蚀影响。为防止风机安装平台一角堆存的表土向堆存区域外流失，在各风机平台及风机平台临时堆土点坡脚用编织土袋挡墙进行挡护；为防止堆存表土风蚀，表土采用彩条布进行覆盖。在采取上述措施后临时堆土场对周边环境、蕉林河、蕉林水库工程及乌头塘水库影响不大。

本工程道路建设区路线跨度较长，地形起伏较大，施工产生的临时弃方不便集中堆放，临时堆土点处于道路的转弯平台及其下边坡，均避开水源保护区等环境敏感区范围。堆土区域周边山坡稳定性较好，临时堆土区域周边无大型地表水干扰，为了方便后期施工，表土堆放区域采用装土编织袋挡墙及临时苫盖，周边设置临时排水导流系统。

集电线路的电缆铺设及杆塔施工时间较短，剥离表土存放时间短，集电线路区剥离表土不再集中堆放，仅堆放于开挖电缆沟一侧或塔基施工区一角，待施工结束后及时回覆表土，对周边环境影响不大。

弃渣场区、施工营地土地平整产生的表土放置于场内一角空地上，不新占土地；弃渣场区、施工营地均不占用永久基本农田，不涉及森林公园、自然保护区、风景名胜区，周围没有集中居民区等环境敏感目标，在施工过程中布设相关挡护排水措施后，对周边环境的影响较小。

综上所述，项目临时堆土场布置遵循“减少运距、就近堆放、集中存储、合理利用、少占耕地”的原则，表土堆存点避开了当地政府划定的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区，未占用永久基本农田，不涉及森林公园、自然保护区、风景名胜区，周围没有集中居民区，不涉及饮用水水源保护区及其汇水范围等环境敏感目标，在施工过程中布设相关挡护排水措施后，对周边环境的影响较小。因此，临时堆土场选址符合相关要求。

2.2.8 风电场施工布置

2.2.8.1 施工总布置方案

本工程投资大、风机点位多、建设地点分散，风机安装高空作业多，质量要求高。

针对以上特点，遵循施工工艺要求和施工规范，保证合理工期，施工总布置需按以下基本原则进行：

（1）合理划分施工区域

风电场规模较大，风机布置范围较广，根据风电场风机的布置及交通条件，可分批、分期进行施工，合理安排施工期限和顺序。根据施工交通及风机布置等因素，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。

（2）合理安排施工进度及施工用地

根据风电场分批施工的原则，协调供货与安装的时间，合理安排施工进度

（3）先进行道路、临时施工设施建设，后进行生产设施建设

首先修建风电场场区内的交通网，并与外界公路网对接。同时进行场区施工管理区、生活区的建设，满足管理和施工人员的生活需要。

（4）电缆、架空线路铺设先期开工

风电场电机安装、调试、发电是逐台分批进行的，配套设施的建设应满足每台发电机启动发电时即可并网的要求。因此，电缆、架空线路铺设完工应不迟于第一台风力发电机的安装完工，需先行开工建设。

2.2.8.2 场内道路布置方案

本工程施工道路由进场道路和场内道路组成，场内新建道路基本沿山脊、半山腰布置，沿线未发现崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象与地质灾害。自然边坡基本稳定，场区基本稳定。道路开挖中少数覆盖层较厚地段和局部存在的顺向边坡，稳定性较差，应及时做好支挡措施及截、排水处理，必要时须进行支护处理；场内改造道路在原有乡村道路基础上进行改造，原路基路面基本完整，沿线未见大型崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象与地质灾害，局部路段开挖会形成高挖方边坡，应分级开挖，及时做好支挡措施及截、排水处理，必要时须进行支护处理。

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：道路路基宽度6.0m，路面宽度5.0m，路面结构型式采用20cm厚山皮石路面。本项目的场内道路贯穿所有风机机位、集电线路终端杆塔、箱变，需要场内道路具备通行条件后才能施工。

2.2.8.3 集电线路布置方案

19 台风机通过箱式变压器升压到 35kV后，分5组集电线路汇入那卜风电场内

110kV 升压站。本项目集电线路采用架空线路和地埋线路，根据地表调查，集电线路沿线未发现崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象与地质灾害，不存在可液化土层，地下水埋藏较深，场区基本稳定。场区地形起伏较大，勘探揭露地层层次较多，覆盖层为残坡积土，下伏基岩为全风化～强风化粉砂岩，工程地质条件较好，承载力较高，架空线路塔基基础选型时建议优。先采用原状土基础如掏挖基础、或人工挖孔桩基础，架空铁塔的基础持力层建议选择全风化及以下地层，表层残积土较厚处需进行换填等地基处理。

2.2.8.4 施工营地布置方案

本项目施工营地位于 J8 风机东南面 1100m 处，占地面积约 5400m^2，施工营地用于塔筒、电缆等物料堆放。施工营地位于蕉林河东面约 660m，位于蕉林水库工程征地线东面约 580m，施工生活区设置临时化粪池，生活污水经化粪池处理后用于施工生活区周边林地施肥，施工营地内物料堆场采用彩条布等进行覆盖，施工营地四周及物料堆场四周均设置截排水沟以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水，截水沟末端设置沉砂池，沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘，对蕉林河及蕉林水库工程水质影响不大，从环境保护角度考虑，施工营地的布置是合理的。

2.2.8.5 施工方案及主要施工工艺

1、表土剥离工艺

为尽可能地保护原有生态环境，更好地恢复施工区植被，在风力发电场区、道路及电缆建设区、杆塔施工区、弃渣场等区域施工前，对其占地范围内的地表进行表层土剥离，即在人工清理完地面草木及石砾等杂物后，采用以装载机为主，人工为辅的施工形式，对地表以下 10cm～30cm 深度范围内进行剥离，并去除大的残根和石块。

2、风机基础及吊装平台施工

本工程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 30m×50m。部分风机布置位于山顶上，地形较陡，需设置浆砌石挡土墙。

风机基础采用 C45 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 1.80m，直径为 11.60m；下部为圆形台柱体，底面直径为 23.40m，最大高度为 3.0m，最小高度为 1.00m，风机基础埋深为 4.50m，单台基础混凝土为 948m^3。

在其上进行基础混凝土施工，施工需架设模板、绑扎钢筋并浇筑混凝土，其尺寸和钢筋的布置严格按照设计图纸要求进行。混凝土必须一次浇筑完成，不允许有施工接缝。

混凝土施工中应用测量仪器经常测量以保证基础环的上法兰平整度为±2mm 的精度要求。施工结束后混凝土表面必须遮盖养护，防止表面出现裂缝。回填土石料要求密度大于 1.8t/m^3，填至风机基础顶面下 4cm，并设置 1%的排水坡度。

3、箱式变电站基础施工

箱式变电站的基础采用混凝土基础。首先用小型挖掘机进行基坑开挖，并辅以人工修正基坑边坡，基坑开挖完工后，应将基坑清理干净，进行验收。基坑验收完毕后，根据地质情况对基础做出处理。浇筑基础混凝土时，先浇筑 100mm 厚度的 C20 混凝土垫层，待混凝土达到设计强度后，再进行绑扎钢筋、架设模板，浇筑 C30 基础混凝土。

4、风电机组安装

本风电场拟安装 19 台单机容量为 6.5MW 的风电机组，风机轮毂中心高度最高为 160m，叶轮直径最大为 220m，安装起吊的最大高度约 160m。根据已建风电工程风机吊装经验及总进度安排，采用两套起吊设备进行安装。主吊设备采用 1200t 履带式起重机，辅吊采用 200t 汽车吊。

①塔筒安装

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

②风力发电机组安装

风速是影响风力发电机组安装的主要因素之一，吊装塔身下段、中段时风速不得大于 12m/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。在与当地气象部门密切联系的同时，现场设置风力观测站，以便现场施工人员做出可靠判断，确保风力发电机组安装顺利进行。

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

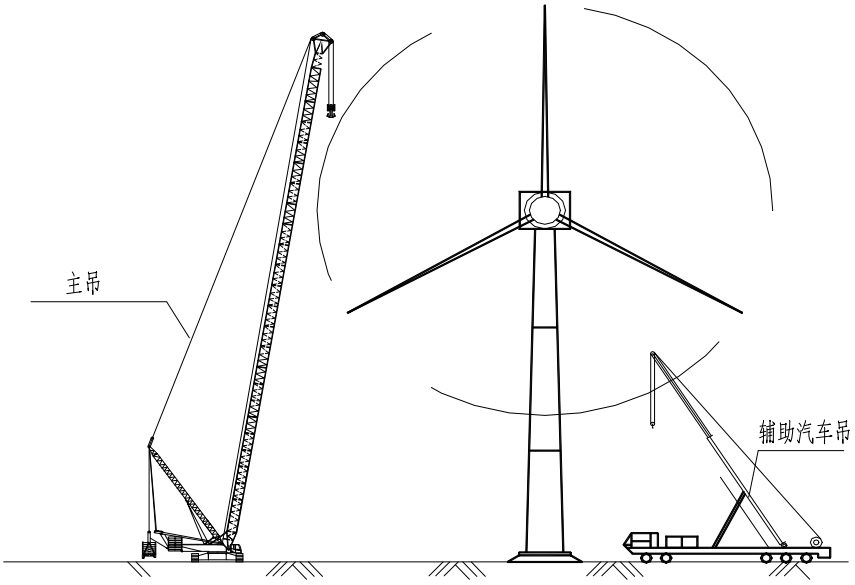


图 2.2-5 吊装示意图

5、箱式变电站安装

安装前的准备电缆应在箱式变电站就位前敷设好，并且经过检验是无电的。开箱验收检查产品是否有损伤、变形和断裂。安装箱清单检查附件和专用工具是否齐全，在确认无误后方可按安装要求进行安装。

安装时靠近箱体顶部有用于装卸的吊钩，起吊钢缆拉伸时与垂直线间的角度不能超过 30°，如有必要，应用横杆支撑钢缆，以免造成箱变结构或起吊钩的变形。箱变大部分重量集中在装有铁心、绕组和绝缘油的主箱体中的变压器，高低压终端箱内大部分是空的，重量相对较轻，使用吊钩或起重机不当可能造成箱变或其附件的损坏，或引起人员伤害。在安装完毕后，接上试验电缆插头，按国家有关试验规程进行试验。

6、道路施工

根据本工程风力发电机组的布局，进场道路尽量利用已有的道路，对于无法通达风机的区域，需新修通至各风机吊装平台及施工场地的场内道路，场内新建道路总长度约 30.7km，场内改建道路总长约 12.0km。

（1）改扩建道路

改扩建进场或场内道路施工不对原有道路的路面进行破碎重建，施工内容主要为采取道路外沿填方或内沿挖方的方式进行拓宽及转弯处填方路基施工，改扩建道路全程为半挖半填，无高填深挖路段。其施工工序为：施工准备→测量放样→清底碾压→自卸车运土→推土机摊土→平地机整平→洒水或晾晒→压路机碾压。

测量放样工作，对沿线的导线点、水准点进行复核、加密、固定。施工测量采用全站仪进行中线及边线的控制，自动安平水准仪控制标高。

基底处理工作，将路线内的表土及耕土清理堆放于路基一侧；路基范围内的树木在施工前砍伐或移植，并将树根全部挖除，将坑穴分层夯实填筑至周边高度。路堤用不含有腐殖土、树根、草泥或其他有害物质的借土或挖方土填筑。做好原地面临时排水工作，对路堤基底进行清表及碾压。

为保证路基压实度均匀，应将路基填土进行整平，整平分两步进行，首先用推土机将大堆土方摊平，再用平地机按要求的松铺厚度精平，并做成 2%的横坡，以利排水。为达到最佳压实效果，压路机应按下列要求进行碾压：

1、碾压前应对填土层松铺厚度、平整度和含水量进行检查，符合要求后方可进行碾压。

2、碾压遍数应根据试验路段确定的碾压遍数进行，不合格时，应查找原因并进行补压，直到合格为止。

3、采用振动压路机碾压时，第一遍采用静压，然后先慢后快，由弱振到强振。

4、碾压时，压路机应从两边向中间或从低处向高处进行碾压，采用进退方式进行；前后相邻两区纵向重叠 1m—1.5m，达到无漏压、无死角，确保碾压均匀。

5、工程施工结束后恢复，工程完工后，对转弯处路面拓宽部分进行生态恢复；对于直接利用直线段的水泥混凝土路面，如有压坏路面情况，需进行恢复。

（2）新建道路

道路施工采用机械化施工为主人工为辅的方法。挖方工程路段布置多个作业面以推土机或挖掘机作业，配以铲运机、装载机和自卸翻斗车转运至填方路段或弃渣场；填方工程以装载机械或推土机伴以人工平整，分层碾压密实。路基防护工程和排水工程基本采用石砌施工。作业中根据具体情况，调整各种机械的配套。路基施工的施工工序为：清除植被→平地机和推土机整平→截排水沟放样→开挖截排水沟→压路机压实→路基填筑开挖→路基防护。

1）路基土石方工程

首先，由人工配合机械设备砍树木、挖树根，清除表土，原地面横坡陡于 1:5 的填方地段，由机械挖台阶，并将原地面翻挖压密实，对于存在不良土质的原地面层，一律清运到弃土场；然后，及时施工下挡墙、护脚墙，为路基填土做准备。挖方地段要按设计要求，提前施工做好坡顶截水沟，以防止雨水损坏边坡。

①土石方施工原则

施工前先复核原地面线，测定坡口线。对地质条件差、容易产生坍方的高边坡应顺路线方向间隔跳槽开挖，间隔距离不大于开挖长度的 70%，以利于边坡的稳定，尤其是高度大于 25m 的边坡，必须间隔跳槽开挖，土石方开挖严禁放大炮开挖。边坡开挖高度每下降 3m～4m 后，测量一次坡脚位置及坡比，并用机械配合人工及时修整边坡坡面。每一台开挖到位后立即施作边坡防护工程。

②土石方开挖方法

土方开挖：采用挖掘机开挖，推土机配合推运土，人工配合挖掘机修整边坡。当土方开挖接近路基标高时，鉴别校对土质，然后按基床设计断面测量放样，开挖修整或按设计采取压实、换填等措施。对于高边坡地段，开挖要与防护紧密地结合起来，开挖一台，防护一台，地质特别破碎地段，必须采用跳槽开挖、分块防护的。

石方方法施工，以确保边坡稳定。石方开挖：本工程石方单块强度高，但节理、裂隙十分发育。软石采用大马力推土机松动，其施工方法及工艺与土方基本相同。对于次坚石、坚石，采用浅孔微孔爆破、大型推土机推运土石、人工配合整修边坡的方法施工。

2）路基填筑

采用挖掘机或装载机装土，自卸汽车运土，推土机摊铺，人工配合平地机整平，振动打压路机碾压密实。

3）路面工程

路面铺设路面石料人工掺和，推土机推料，平地机摊铺，振动碾压实，小型手扶振动碾清理边角，最后采用光辊压路机进行压实，直至石料无松动。

4）排水及防护工程

排水设施主要有截水沟、排水沟等。防护工程的工期与排水工程的工期安排相结合，对半填半挖有挡土墙及防护路段，优先路基开挖，对填方路段的挡土墙，先砌筑一定高度，再把路基填筑到一定的高度。对于路堑段，土石方开挖优先挖出边线，适时地安排挡土墙及边坡防护在路面开工前完成。

道路根据挖填情况并结合地形，挖方边坡坡脚设浆砌石排水沟，在坡顶汇水面积较大处设置浆砌石截水沟，施工方法为砂浆砌砼预制块、砌片石及现浇砼。预制块采用集中预制，用汽车运至各施工点。

以道路及风机基础及吊装平台等施工场地的边坡稳定为基本原则设置防护工程，高度较大的挖方边坡采用浆砌石护坡，填方边坡坡脚修筑浆砌石挡土墙。总之，全段路基

防护工程及排水工程，基本采用块、片石砌体和片石砼，采用人工砌筑。道路排水沟、截水沟等构造物砌筑时，选用尺寸、规格及力学强度合格的石料，场外冲洗干净后，车运入场，机械拌和砂浆，人工挂线砌筑，沟道各部分构造均应衔接顺畅。

7、集电线路

本工程 35kV 集电线路采用架空、直埋 2 种形式。

（1）埋地电缆

埋地电缆的方式敷设，主要施工工艺如下：

①准备工作

施工前应对电缆进行详细检查；规格、型号、截面电压等级均符合设计要求，外观无扭曲、损坏及漏油、渗油等现象。进行绝缘检测或耐压试验。采用机械放电缆时，应将机械选好适当位置安装，并将钢丝绳和滚轮安装好；人力放电缆时将滚轮提前安装好。电缆短距离搬运，一般采用滚动电缆轴的方法，滚动时应按电缆轴上箭头指示方向滚动。如无箭头时，可按电缆缠绕方向滚动，切不可反缠绕方向滚运，以免电缆松弛。电缆支架的架设地点应选好，以敷设方便为准，一般应在电缆起止点附近为宜。

②直埋电缆敷设

集电线路的埋沟采用小型挖掘设备并辅以人工开挖，开挖出的土石就近堆放在埋沟走向的两侧，进行电缆敷设，回填原先开挖出的土石直至电缆沟顶部，同时进行平整压实和恢复植被。

（2）架空线路

①基础施工

土石方开挖以人工开挖为主，对于石坑，以凿岩机打洞为主。对于斜柱式基础开挖视土质适当放坡。掏挖基础、挖孔桩基坑开挖时，应采取混凝土阶梯式护壁措施，如掏挖基础施工不采用混凝土护壁，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，要求点焊的应点焊成形。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，地线支架与最上端塔身同时吊装。吊装或大件吊装时，吊点位置要有可靠的保护措施，防止塔材出现硬弯变形。

抱杆提升时，用钢丝绳将其一端固定在已组塔顶端，另一端通过抱杆底部的朝地滑

车、已组塔顶端对角侧的转向滑车及塔底的转向滑车，到机动绞磨后提升，提升时要缓慢同步松出上拉线，抱杆提升到位后调整好上下拉线及抱杆倾角，即可继续吊装。

③架线工程

导线、避雷线的架设次序，应自上而下逐相〔根〕架设，若同时架设两相〔根〕时，应对称架设，承力塔在施工时，必须是两侧的地线挂好后才能安装导线，安装过程中必须打临时拉线，临时拉线应顺导（地）线的延伸方向布置，其对地夹角不得大于 45 度，以不大于 3 度为好，并打在距导线、避雷线悬挂点 200mm 范围内的主材节点上。

8、弃渣场施工

弃渣场堆渣施工遵循“先挡（排）后弃”的原则，即在沟谷地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，防止弃渣过程中因无防护措施造成水土流失。弃渣场堆渣前对场地内地表熟化土层进行剥离、搬运，就地集中堆放于各弃渣场周边临时堆土场内，并做好临时防护措施，便于后期覆土利用。堆渣时为保持渣体稳定，需严格控制堆渣程序，杜绝在施工期间因弃渣方式不当而产生渣体的高陡边坡。

弃渣分层堆放，分层夯实，堆渣边坡坡比为 1:2；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，截水沟末端设置沉沙池。弃渣时先堆废弃石方，再堆弃土方，便于堆渣完成后土地平整及恢复植被。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。

9、蕉林河、蕉林水库工程、乌头塘水库附近风机及道路建设方案

在建的蕉林水库是一座以供水为主，兼顾灌溉的中型水利工程，工程任务主要是向龙潭产业园和白平产业园供水，拟设计蕉林水库死水水位及最低供水水位同为 18.00m；水库最高蓄水位为 28.50m。目前蕉林水库还在建设中，蕉林水库坝址预计 2025 年底完工，开始蓄水时间预计在 2026 年第三季度。项目与蕉林水库工程淹没线最近的位置关系为利旧的蕉林水库改扩建道路紧邻，本项目新建道路距离蕉林水库工程淹没线最近的距离为 6.5m。项目位于蕉林水库工程淹没区汇水范围的新建、改扩建道路应设置道路边沟；处于蕉林水库工程淹没区汇水范围的风机应风机平台四周设置排水沟，并配备消力井。

图 2.2-8.1 项目与蕉林水库位置关系平面图

项目施工区域最近的地表水为蕉林水库工程，根据区域地形地势，项目 J1、J2、J4、J7、J9、J10、J11 属于蕉林水库工程汇水范围内。项目施工期在 J1、J2、J4、J7、J9、

J10、J11 风机平台风机四周设置环形浆砌石截排水沟，并连接道路截排水沟，排水沟末端设置消力井。J1、J2、J4、J7、J9、J10、J11 风机布局均位于山脊线，不涉及高填深挖地段，挖方边坡按照 1:0.5 坡比进行放坡，填方边坡采用 1:1.0～1:1.5 坡比进行放坡，坡面向水源地外倾斜，四周修建截排水沟，同时播撒草籽绿化进行护坡，避免产生水土流失。

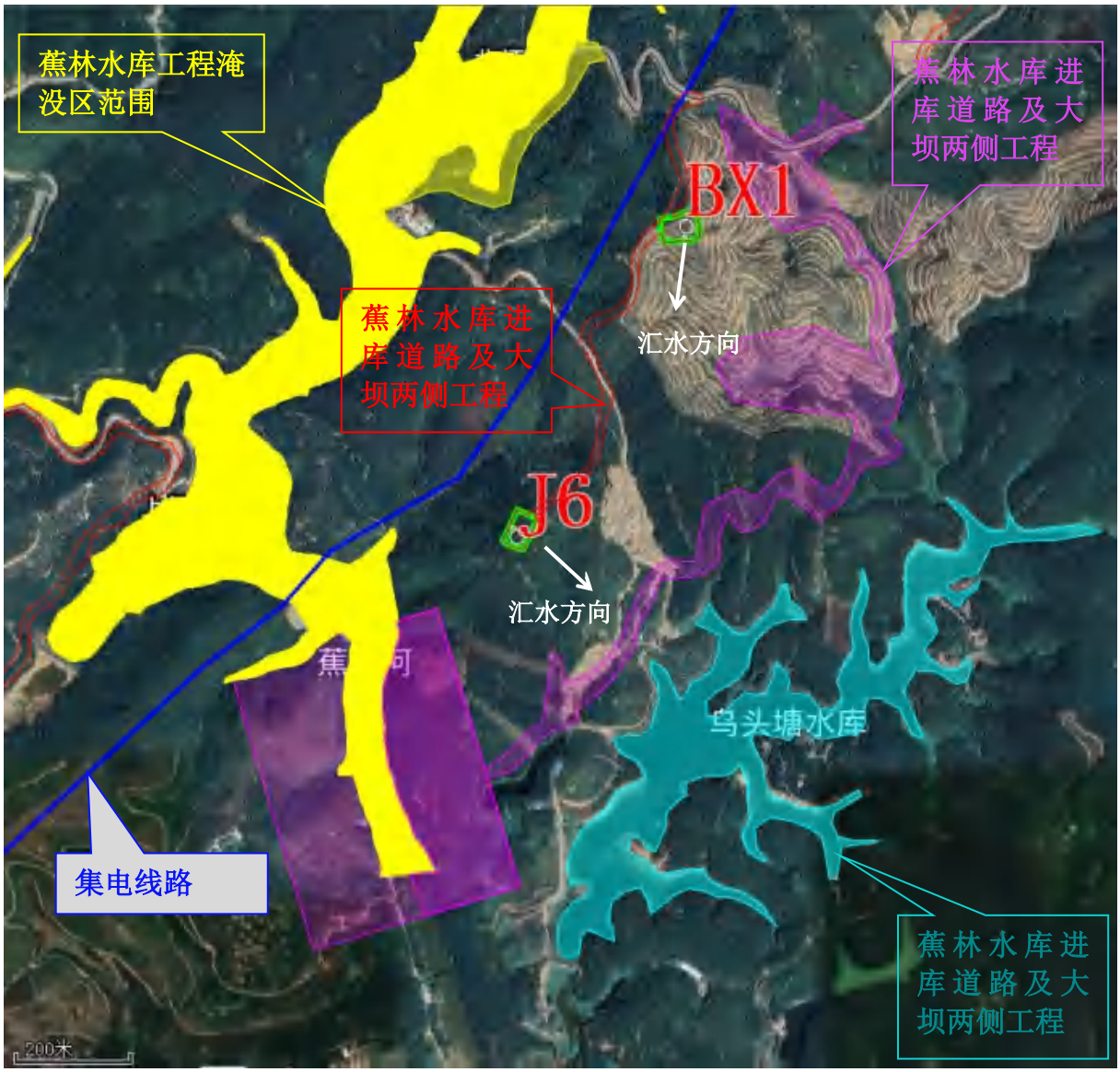


图 2.2-8.2 项目与周边地表水位置关系平面图

项目 J6、BX1 机位根据区域地形地势，汇水范围流向乌头塘水库。

项目改扩建道路靠近蕉林水库淹没区设置雨水排水沟，同时播撒草籽绿化进行护坡，避免产生水土流失。

2.2.8.6 施工人员及施工机械

本工程高峰施工人数 50 人，主要施工设备见表 2.2-9。

表2.2-9 工程主要施工设备一览表

序号	机械名称	单位	数量
1	挖掘机	台	3
2	轮式压路机	台	2
3	轮式装载机	台	3
4	推土机	台	3
5	铲土机	台	4
6	振捣机	台	3
7	起重机	台	4
8	运输汽车	辆	10
9	金属切割机	台	4
10	电锯	台	8

2.2.8.7 工程进度安排

1、施工总进度

工程建设总工期为12个月，施工期为2024年12月—2025年12月。

2.2.9 对项目的优化及调整

由于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，对项目涉及蕉林水库工程、长沙城独栋散户相关事宜联合建设单位、设计单位、有关主管部门等开展了多次沟通协调工作，最终优化调整成果如下：

（1）风机调整

在多次对比蕉林水库范围、地形、发电效率和风能资源的情况下，本项目选取单机发电容量为 6250kW 的风机，调整后项目风机数量为 19 台（23 台正选、19 台备选）不变。在多次沟通协调后，调整了 J1、J2、J5、J6、J7 风机机位位置。

（2）道路调整

原方案中约有 770m 改扩建道路位于蕉林水库淹没区，环评介入后，在设计单位实地考察的情况下，尽可能根据地形将道路调整出蕉林水库淹没区外。

（3）集电线路

环评介入调整前，共有 5 组集电线路送至博白那卜升压站，环评介入调整后，将西场两路集电线路合并，共用塔基，减少集电线路敏感点，减少集电线路对龙港新区玉林龙潭产业园区的影响。

2.2.9.1 项目调整前后对比

本项目优化调整后平面布置图如图2.2-9.1所示。

J1、J2 风机平台前后对比图

J1 原机位地势较低，本工程拟将 J1 风机往西北方向移动约 4460m；本工程拟将 J2 风机往西北方向移动约 3070m，远离原敏感目标长沙城散户。

J5 风机调整前后对比图

本工程拟将 J5 风机往西南方向移动约 3340m，远离蕉林水库工程范围。

J7 风机调整前后对比图

本工程拟将 J7 风机往西北方向移动约 1700m，远离蕉林水库工程范围。

项目涉及穿越蕉林水库淹没区调整前

项目调整前，场内道路涉及穿越蕉林水库工程淹没区，为满足后续风机运输及维护运行有道路通行，综合考虑后调整涉及穿越蕉林水库工程淹没区的场内道路。

项目涉及穿越蕉林水库淹没区调整后

项目调整后，进场道路沿着蕉林水库工程淹没区走，不涉及占用蕉林水库工程征地线范围。

项目涉及项目涉及穿越蕉林水库淹没区调整前
项目集电线路分 5 组，其中 1 组穿越龙港新区玉林龙潭产业园区，由于环评介入前设计涉及龙港新区玉林龙潭产业园区化工片区，且与龙港新区玉林龙潭产业园区电力工程规划有冲突。

项目涉及项目涉及穿越蕉林水库淹没区调整后
项目集电线路分 5 组，调整为 2 组共用塔基走线，原穿越龙港新区玉林龙潭产业园区组线与东北部组线共用塔基走线。

图 2.2-7 项目前后对比图

2.2.9.2 比选方案

（1）方案 A

该方案为环评介入前方案（可研设计阶段），拟装机总规模不变。优化调整前 J2 风机东北面 240m 有 1 处长沙城独栋散户敏感目标；J5 风机平台距离蕉林水库工程淹没线范围（征地线范围）约 530m；J7 风机平台距离蕉林水库工程淹没线范围（征地线范围）约 130m。集电线路有 3 段上空穿越蕉林水库工程淹没线范围（征地线范围）。

（2）方案 B

本项目风机建设方案优化调整后，工程拟将 J1 风机往西北方向移动约 4460m；本工程拟将 J2 风机往西北方向移动约 3070m，J5 风机往西南方向移动约 3340m，J7 风机往西北方向移动约 1700m，进场道路沿着蕉林水库工程淹没区走，不涉及占用蕉林水库工程征地线范围；调整为 2 组，原穿越龙港新区玉林龙潭产业园区组线与东北部组线公

用塔基走线。优化调整后平面布置图如附图 2 所示。

2.2.10 运营期给排水

2.2.10.1 给水

项目不设升压站，运营期无用水单元。

2.2.10.2 排水

运营期排水系统主要为风电场内雨水排放系统。

2.2.11 运营期的原辅材料及能源资源消耗

项目运营期原辅材料及能源资源消耗情况见表2.2-10。

表2.2-10 项目运营期原辅材料及能源资源消耗情况一览表

序号	物料名称	存在位置	用途	用量
1	润滑油	风电机组	主轴齿轮润滑	200kg/a
2	液压油	风机液压系统	刹车、偏航系统	400kg/a

3 工程分析

3.1 工艺流程

3.1.1 施工期工艺流程

风电场首先要进行道路、风机塔基基础及施工平台的土建施工，其次是施工工程主体部分电力、电气设备安装和给排水工程，再次是风机安装，施工工艺流程见图 3.1-1。

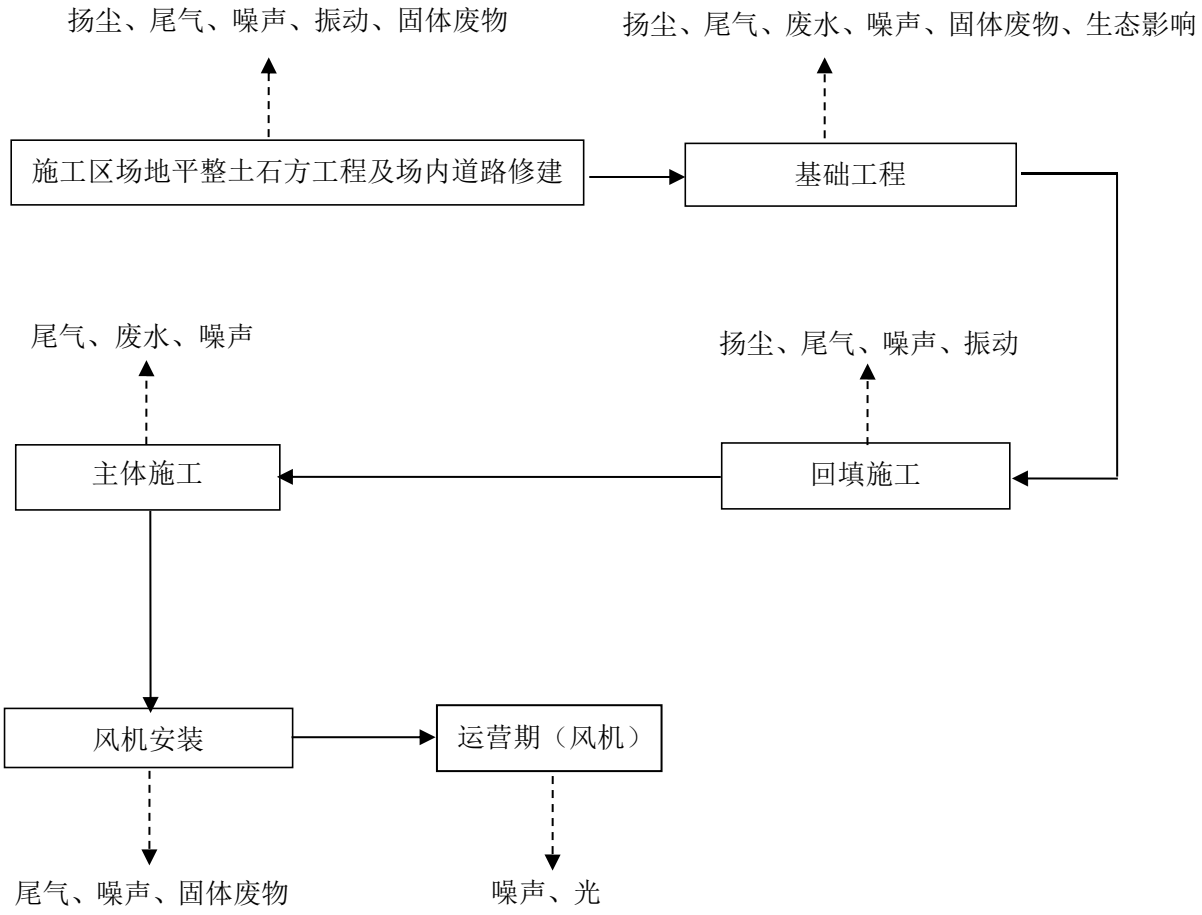


图 3.1-1 项目工艺流程及产物环节示意图

风电场施工首先要修建道路，平整场地，然后进行主体部分的建设，安装风机，同时还要建一些临时性工程。最后架设输电线路，输送至博白那卜风电场升压站。

各施工环节施工工艺简述：

修建道路：进场道路项目利用原有村屯道路作为进场道路，局部转弯半径不满足设备运输需要进行拓宽，均采用水泥路面。项目场内新建道路总长度约 30.7km，场内改建道路总长约 12.0km，道路结构层为山皮石或泥结碎石路面。

拟建风电场道路施工采用机械化施工为主人工为辅的方法。挖方工程路段布置多个作业面以推土机或挖掘机作业，配以铲运机、装载机和自卸翻斗车转运至填方路段或弃渣场；填方工程以装载机械或推土机伴以人工平整，分层碾压密实。路基施工的施工工序为：清除植被→平地机和推土机整平→截排水沟放样→开挖截排水沟→压路机压实→路基填筑开挖→路基防护。

场地平整：场内道路修建通达后将对风机机位基础及吊装平台进行场地平整，主要采用机械方式并配合人工方式进行平整，对地面表层土进行剥离并临时保存用作后期临时迹地绿化恢复覆土。

风机机组安装：吊装场地平整后，配置吊装设备，每套吊装设备为主、辅吊各一台。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。箱式变基础采用 C20 混凝土基础。在风机基础浇筑完成后，利用风机基础浇筑设备进行箱变基础施工。基础土方开挖边坡采用推土机或反铲剥离集料，一次开挖到位，采用人工开挖，基础埋深 4.1m。

集电线路：本工程集电线路工程线性布置，集电线路单个塔架规模较小。施工工程为开挖基坑、临时堆土、塔基浇筑、立杆、回填土、碾压等。基坑主要采用人工开挖、回填，表土置于堆土底层。线路在确保安全和质量的前提下，尽量减小开挖的范围，避免不必要的开挖和过多的破坏原状土。集电线路电缆沟采用直埋式，本项目采取人工配合机械按边坡为 1:0.5。在开挖过程中将开挖出的余土就近堆放。沟底采用碎石铺垫，将沟槽旁的土方回填，再覆土撒播草籽进行植被恢复。

3.1.2 运营期工艺流程

项目将风电场的 19 台风机通过箱式变压器升压到 35kV 后，分 3 组集电线路汇入那卜风电场内 110kV 升压站（与博白那卜、新田、海边风电场共建升压站）。风电场运行示意图如图 3.1-2 所示。

图 3.1-2 风电场运行工艺流程示意图

3.2 主要污染工序

3.2.1 施工期

本工程施工期中产生的环境污染如下：

3.2.1.1 废气

本项目施工期产生的大气污染物主要为施工引起的扬尘、施工设备和运输车辆的燃油废气等。

①施工扬尘

项目施工期扬尘污染主要来源于以下各个方面：场地平整、基础土石方的开挖、回填、堆放、道路填筑等过程形成的露天堆场和裸露场地的风力扬尘；水泥、砂石、混凝土等建筑材料在装卸、运输等过程中产生的扬尘污染；建筑材料及土石方运输车辆在施工便道及施工场地行驶过程中会产生道路扬尘。

扬尘使该区块及周围附近地区大气中总悬浮颗粒（TSP）浓度增大，粉尘排放量大小直接与施工期现场条件、管理水平、机械化程度、施工季节及当地气候等诸多因素有关，因此较难进行定量分析。根据同类工程项目现场实测结果进行类比，风力发电机基础开挖施工现场的 TSP 日均值范围在 0.100~0.260mg/m^3，距离施工现场约 60m 的 TSP 日均值范围为 0.160~0.180mg/m^3；一般情况下，运输弃土车辆产生的道路扬尘也比较大。

②机械废气

工程施工机械主要有挖掘机、装载机、压路机、汽车吊车、运输车辆等燃油机械，燃油机械使用时会产生燃油废气，排放的污染物主要有 CO、NO_2、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运输扬尘

本工程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 3.2-1。

表 3.2-1 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘单位，kg/km•辆

车速（km/h） P(kg/m^2)	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	13015	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

由表 3.2-2 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，运输车辆所经道路距离 200m 范围外 TSP 方可达到《环境空气质量标准》二级标准的要求。

3.2.1.2 废水

施工期的废水主要包括施工废水、施工场地汇水及施工人员的生活污水。

①施工废水

根据施工组织设计，本项目施工期不设砂石料加工系统，不设置搅拌站，主体工程所需的混凝土主要采用商品混凝土直接浇筑的方式施工，极少量的混凝土养护水自然蒸发，基本不会产生生产废水。

②施工场地汇水

本项目风机基础、箱变基础、场内道路、弃渣场、风机吊装场的开挖填筑将造成较大面积的地表裸露。在以上场地施工开始至施工场地覆土绿化之前，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，若进入附近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三级沉淀池，雨水经沉淀后再排入周边沟渠，同时各施工区域完成施工后应及时绿化或复垦，将场地汇水对周边水体的影响降至最低。

③生活污水

本工程设施工生活区，施工生活区设置临时化粪池，生活污水经化粪池处理后用于施工生活区周边林地施肥。本工程高峰施工人数 50 人，平均施工时间按每月 30 天计算，总建设工期为 12 个月。施工期生活用水按 150L/（人·d）考虑，生活污水产生系数取 0.8，则施工期生活污水总量约为 2160t，日平均产生量为 6t/d。

施工人员生活污水主要污染物是 COD、BOD_5、SS 和 NH_3-N，生活污水经施工生活区临时化粪池收集处理后用于周边林地施肥，村庄周边有大量林地，足够纳本项目施工生活污水，对周围地表水系影响不大。本项目施工期生活污水产生及排放情况见表 3.2-2。

表 3.2-2 项目施工期生活污水产生及排放情况表

污染物类型		污染物浓度（mg/L）	施工期产生量（t）	备注
生活污水	废水	-	2160	施工生活区设置临时化粪池，生活污水经化粪池处理后用于施工生活区周边林地施肥
	COD_{Cr}	300	0.65	
	NH_3-N	30	0.06	
	BOD_5	150	0.32	

	SS	200	0.43	

3.2.1.3 噪声

本项目施工期噪声主要来源于设备安装过程中产生的噪声及风电场设备和材料运输过程中产生的交通噪声。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）及同类型项目类比调查，施工期主要施工机械在距离为 5m 时的噪声声级见表 3.2-3。

表 3.2-3 施工期主要施工机械噪声源强 单位： dB(A)

序号	机械名称	距离 5m 处的单台设备声压级
1	轮式压路机	90
2	轮式装载机	90
3	推土机	85
4	铲土机	85
5	振捣机	85
6	起重机	85
7	运输汽车	90
8	金属切割机	84
9	电锯	90

3.2.1.4 固体废物

施工期产生的固体废物包括施工弃渣、生活垃圾及其他固体废物等。

施工弃渣：经内部土石方平衡初步计算，本工程总挖方量为 133.20 万 m^3，填方量为 98.62 万 m^3，产生永久弃渣 27.91 万 m^3。各区挖填方平衡后产生的永久弃渣全部临近运至 1#～6#弃渣场。

生活垃圾：施工期间生活垃圾以每人每天 0.5kg 计，施工期施工人员为 50 人，日平均产生量约为 25kg，施工期总产生量 9t，在租用民房内集中收集后，运至当地乡镇垃圾收集点进行处理。

其他固体废物：施工期其他固体废物，如废弃材料、纸张、塑料薄膜及时送垃圾桶和废品站处理；其他建筑垃圾送指定的地方处置。

3.2.1.5 生态环境影响

①工程占地影响

本工程建设将会占用土地，占用土地类型主要为林地、草地。本项目永久占地 1.9878hm^2，主要为风力发电机组等建设用地，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，土地利用类型转变为工业用地。项目施工临时占地 80.35hm^2，将对局部生态产生暂

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。

②水土流失影响

项目建设期间，风机基础开挖、安装场地平整、施工道路施工、临时堆土等施工活动，将扰动地表，破坏地表形态，损坏植被，导致地表裸露，土层结构破坏，使场区内新增一定量的水土流失。工程建设过程中容易诱发水土流失的区域主要是：风力发电场区、道路及电缆工程区、弃渣场区、临时堆土场区等区域。工程建设期是可能造成的水土流失时段重点，水土流失类型主要表现为水力侵蚀。

③对植被的影响

施工期由于风机基础开挖、场地平整等工程永久占用土地，将使植被生境破坏，生物个体失去生长环境，原有植被遭到永久性损失。施工期临时占地包括电缆沟、吊装场地、临时道路、弃渣场等，这些土地占用也会暂时破坏植被，使植被生物量遭到大部分损失。另外，项目施工期大气污染主要为施工扬尘污染，细小尘粒会堵塞植物叶片的呼吸孔，影响正常的光合作用，进而影响植物的生长和生存，会导致草地和林产品产量下降。

④对动物的影响

施工期将会破坏该区域动物的生境，迫使动物迁徙至他处，这对动物的繁殖、栖息和觅食等产生干扰影响；工程占地使工程区内的动物的活动范围有所缩小，动物的种类和数量将有所减少。本风电场施工期尤其会对鸟类产生一定的影响，人为活动的增加及基础的开挖、机械振动及噪声等均会惊吓、干扰鸟类，破坏其原有生活环境，使场址范围内的鸟类无法在此觅食、筑巢和繁殖，从而影响施工区域内的鸟群数量。

⑤对景观的影响

施工期景观影响主要为风机塔开挖、场内道路开辟等产生的裸地、施工人员的活动等可能带来一定的视觉差异冲击。

3.2.2 运营期

本工程运营期主要污染为检修废机油影响等。

3.2.2.1 废气

风机运营期无废气产生。

3.2.2.2 废水

风机运行过程中无废水产生。

3.2.2.3 噪声

项目运营期噪声包括风电场风力机组的运转噪声。风力发电的噪声主要来源于风力机运转时产生的噪声，噪声源强在 96dB（A）～ 104dB（A）范围内，风电机组控制系统中设有降噪管理系统，该系统能够通过改变风轮转速和变桨系统来调整运行状态，进而降低运行噪声，此外项目运营过程中定期维护、检查风机机械系统，以降低风力机运行时产生的噪声。

3.2.2.4 固体废物

运营期产生的固废主要有废旧玻璃钢材料、废轴承和包装物等一般工业固废及废机油、废铅蓄电池等危险废物。项目不设置升压站，不设置危废间，危废间依托博白那卜风电场升压站内的危废间。博白那卜风电场升压站内的危废间约 25m^2，用于废旧机油、废铅蓄电池等危险废物的临时贮存。

①运营期间定期对风机进行维修产生很少量的废旧玻璃钢材料、废轴承和包装物等。废旧玻璃钢产生量约 0.5t/a，包装物产生量约 0.3t/a，回收给废品收购公司综合利用；废轴承产生量为 0.8t/a，由厂家回收利用。

②检修废料：废旧机油：项目风机维修由工程检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行。维修过程中会产生少量的废旧机油（含废润滑油、废液压油）等。每台风机废旧机油产生量约为 1.33t/a，即本风电场总产生量约为 1.33t/a，废旧机油（废润滑油、废液压油等）为危险废物，类别为 HW08（废物代码为 900-214-08），送至博白那卜风电场废物暂存间暂存再交由有资质的危险废物处置单位进行处置。

含油抹布：风机故障偶尔产生的渗油采用抹布擦拭后不得混入生活垃圾，应分类收集，含油抹布产生量约为 0.01t/a。根据《国家危险废物名录》（2021 年 1 月 1 日起施行）附录中“危险废物豁免清单”的规定，未分类收集的含油抹布可不按危险废物管理，项目含油抹布分类收集，送至博白那卜风电场废物暂存间暂存再交由有资质的危险废物处置单位进行处置。

③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 0.1t/次。根据《国家危险废物名录》（2021 版），废铅蓄电池属于 HW31 含铅废物，为危险废物，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求设置危废暂存间进行临时贮存。本工程依托那卜升压站内危废暂存间，将本项目产生的

废铅蓄电池临时贮存于那卜升压站危废暂存间内，定期及时交给有资质的单位进行处理。

每台风机配套安装一台箱变，箱变箱体储油部分密闭性良好，正常情况下不会发生泄漏。由于风电场野外环境无法满足箱式变压器开箱维修环境，因此若箱式变压器发生故障时，由厂家整机运回修理、处置，不在现场进行拆散、破碎、砸碎。箱变为油浸式，箱变内油量约 3t（2.68m^3），箱变基础设集油池，并联通箱变外的事故油池，总容积约为 3.5m^3，可满足箱变事故排油的需求。项目 19 台风机产生的箱变内油量约 28.5t。

表 3.2-4 项目危险废物一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	产生周期	危险特性	污染防治措施
1	废旧机油	HW08	900-214-08	1.33	风机维修	液体	矿物油	2a	T,I	交由有资质的危险废物处置单位进行处置
2	含油抹布	HW49	900-041-49	0.01	风机维修	液体	矿物油	/	T,I	
3	废铅蓄电池	HW31	900-052-31	0.1	风机组	固体	酸、铅及锑、砷、铋、镉、铜、钙和锡等化学物质	5a	T	
4	废箱变油	HW08	900-220-08	57	变压器	液态	多环芳烃、苯系物和重金属	1a	T,I	

本项目废机油产生量为 1.33t/a，含油抹布产生量 0.01t/a，风机组废铅蓄电池产生量为 0.1t/次；根据博白新田风电场环评报告，博白新田风电场废旧机油产生量约为 0.065t/a，含油抹布产生量 0.01t/a，风机组废铅蓄电池产生量为 0.1t/次；根据博白海边风电场环评报告，博白海边风电场废机油产生量为 0.08t/a，风机组废铅蓄电池产生量为 0.1t/次，含油抹布产生量 0.01t/a；根据博白那卜风电场环评报告，博白那卜风电场废机油产生量为 0.08t/a，风机组废铅蓄电池产生量为 0.1t/次，升压站废铅蓄电池产生量为 0.5t/次，含油抹布产生量 0.01t/a，危废暂存间废机油贮存能力为 10t，废铅蓄电池贮存能力为 10t，那卜风电场升压站危废间完全有能力容纳本项目和海边、那卜以及六皮风

电场产生的危险废物。

本项目箱变废变压器油暂存于箱变的事故池内，废旧机油、含油抹布及废铅蓄电池暂存于博白那卜风电场 110kV 升压站内的危废间，由上述数据可知，该危废间完全有能力容纳本项目产生的危险废物。博白那卜风电场废物暂存间应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）设计危废暂存库，对危废暂存库做好防风防雨、防渗防腐等措施。

3.2.2.5 生态影响

①对水土流失的影响

本项目永久占地 1.9878hm^2，这些土地失去原有的生物生产功能和生态功能，植被基本完全损失，植被覆盖率降低，这部分区域一般为硬化地面或有构筑物，所以并不会加剧该区域的水土流失。项目临时占地 80.35hm^2，运营初期为该部分占地植物措施恢复期，这部分区域会存在着一定的水土流失。

②对植被的影响

本项目建成运营后，永久占地区域一般为硬化地面或有构筑物，这些土地失去原有的生物生产功能和生态功能，植被基本完全损失，植被覆盖率降低。

③对动物的影响

项目运营期间对野生动物的影响主要是针对鸟类的影响，主要包括以下几方面：

A.风电场范围内飞行的鸟类可能会碰撞到风力发电机的塔架或旋转的叶片上造成伤亡、撞到输电线路被电死，这种碰撞可能发生在鸟类的本地迁徙活动中（如来往休息地与觅食地、饮水地之间等），也可能发生在季节性迁徙途中。

B.对鸟类繁殖、栖息和觅食的干扰影响，风电场建成后，该地带对鸟类的吸引力降低了，鸟类可能趋向于避开风电机附近的区域，即随着风电机数量的增加，适宜鸟类生活的地方减少，只有往其它地方迁徙从而影响区域的鸟群数量。

C.风力涡轮机运转时产生的噪声可能对鸟类的繁殖和行为产生负面影响。

④对生态系统的影响

风车运转过程中可能会对大型鸟类产生恫吓作用，使得食物链下级动物增多，如啮齿类动物和兔子等，从而使动物啃食量增加，通过食物链作用影响植物的种类和数量，在一定程度上会破坏森林生态系统的生态平衡。

3.2.2.6 电磁环境的影响

电力运行设备都会产生电磁辐射污染，本项目产生的电磁辐射主要来源于发电机组、输电线路 2 部分。电磁辐射的防控主要是在设计和制造环节采取防磁、防辐射的材料，同时在设计输电线路选址时应避开当地居民聚集点。项目集电线路电压为 35kV 电压等级，由于电压等级较低，属于电磁辐射环评豁免项目。

3.2.2.7 光影闪烁影响

风机不停地转动的叶片，在白天阳光入射方向下，如果投射到附近居民住宅的玻璃窗户上，即可产生闪烁的光影，光影会使人时常产生心烦、眩晕的症状，影响附近居民正常生活。

3.2.3 环境影响源汇总

工程运营期污染物排放情况见表 3.2-5。

表 3.2-5 本工程主要污染物产生及排放情况汇总表

污染物	排放源		污染物名称	处理前产生浓度及产生量	排放浓度及排放量
大气污染物	施工期	车辆运输 土石方开挖 物料运输	NO_2 SO_2 TSP	少量	少量
水污染物	施工期	施工废水	SS	少量	施工废水经沉淀处理后回用于施工过程。
		施工人员日常生活	生活污水	6m³/d	施工生活区设置临时化粪池，生活污水经化粪池处理后用于施工生活区周边林地施肥
固体废物	施工期	生活垃圾	生活垃圾	25kg/d	生活垃圾由环卫部门清运。
		施工弃渣	土石方	27.91万m³	永久弃渣运至弃渣场堆放，表土用作绿化覆土
	运营期	检修废料（废旧玻璃钢、废轴承等）		少量	由废品回收公司或厂家回收
		废旧机油		0.095t/a	有资质单位处理
		含油抹布		0.01t/a	
噪声	施工期	车辆运输	噪声	82~90dB(A)	82~90dB(A)
		施工机械		80~95dB(A)	80~95dB(A)
	运营期	风电机组		96~104dB(A)	96~104dB(A)
电磁影响	运营期	/	/	/	/
生态影响	施工期	永久占地	-	1.9878hm²	经采取严格的水保措施和植被恢复措施后，影响较小
		临时占地	-	80.35hm²	
	运营期	-	-	鸟类飞翔造成扑撞风机使鸟类死亡	少量鸟类飞行过程中扑撞运转风机，造成鸟类伤害

4 区域环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

博白六皮风电位于广西玉林市博白县。博白县隶属广西壮族自治区玉林市，位于广西壮族自治区东南部，介于东经 109°38′~110°17′，北纬 21°38′~22°28′，东与陆川县相邻，东南与广东省廉江市毗连，南与北海市合浦县相依，西与钦州市浦北县交界，北与玉林市福绵管理区接壤。博白县距玉林市约 50 公里，距广西首府南宁市约 210 公里。博白县古称白州，是玉林市融入广西北部湾经济区的“桥头堡”和主通道，是全国十大瓷土基地之一，是全国畜产品生产百强县、全国生猪调出大县、全国粮食生产先进县、中国桂圆之乡、中国编织工艺品之都、全国富硒农业示范基地、广西南流彩玉之乡、广西无公害蔬菜水果生产基地。2023 年，全县总面积 3835 平方公里，辖 28 个镇、317 个行政村和 42 个社区，总人口约 200 万。

博白六皮风电位于广西玉林市博白县松旺镇、双旺镇、龙潭镇及大坝镇北部低山丘陵地带。场址中心坐标东经 109°43′0.79263″，北纬 21°48′41.47323″，项目地理位置见附图 1。

4.1.2 地形地貌、地质

4.1.2.1 地形地貌

博白县属桂东南丘陵区，地貌类型复杂多样，有平原、谷地、盆地、岗地、丘陵、山地，互相交错。松旺镇境内大部为丘陵地带，地势略自北向南倾斜，东北和西北高，南和西南低，为缓丘和谷地、小盆地，主要山峰有西北的马子嶂，海拔 701.9 米；东面的射广嶂，海拔 684 米，是县南部海拔最高的两座山峰。双旺镇境内大部为丘陵地带，地势略为西高东低、南低北高，地面高程一般在海拔 20～40 米，最高点射广嶂海拔 684 米，最低点在汉和村一带海拔 10 米。

场址区地形地貌受构造和岩性控制，场区高程为 300m—550m，相对高差 100.0m～150.0m。属丘陵地貌类型。地形坡度一般为 15°～35°，局部可达 45°以上。山顶（脊）主要为杉树林、杂草等，植被覆盖率较高。坡脚主要为耕地及村庄。场区内有乡道穿越，交通较便利。

4.1.2.2 地质

工程场区位于广西壮族自治区博白县境内，地貌类型为丘陵地貌，大地构造位于新华夏系第二沉降带的西南端，位于广西“山字型”构造前弧线的南东侧，由于受各时期构造变动的挤压、张扭等作用，县境内形成了以一系列呈北东向展布的主压结构面为主的构造骨架，同时伴生了一系列北西向为主的结构面。在构造变形的过程中，同时也促成了多个时期的岩浆活动以及形成了一系列的构造盆地。工程区内褶皱、断裂构造不发育，区域构造稳定。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）中表 C，工程场区在 II 类场地条件下，基本地震动峰值加速度为 0.05g，相应的地震基本烈度为VI度，地震动反应谱特征周期为 0.35s，设计地震分组为第一组。

参考《水电工程区域构造稳定性勘察规程》（NB/T35098-2017）表 9.2.2 要求，工程场区无活动性断层经过，本工程区域构造稳定性好。按照《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)，本工程地基土类型为中硬土～岩石，属于抗震一般地段。覆盖层厚度在 0m～5.0m，建筑场地类别为 I_1 类，根据附录 E，地震动峰值加速度调整为 0.04g，地震动加速度反应谱特征周期调整为 0.25s。场区普遍为第四系残坡积物覆盖，下伏基岩为强风化～中风化粉砂岩，受基岩差异风化影响，土层厚度不均一，地基为不均匀地基。

拟建工程区水文地质条件较简单，地下水类型主要为孔隙（潜）水和基岩裂隙（潜）水。风电场区地下水位埋深推测一般大于 15m，对工程的影响较小。

根据地表调查，场区未发现大规模的滑坡、泥石流、岩溶等严重不良地质体，不存在可液化土层，亦无大规模的变形体和潜在不稳定边坡分布，在自然状态下，边坡稳定性与场地稳定条件较好，场地基本稳定，较适宜本工程建设。

根据工程场区地质条件，风机基础可采用天然基础，建议以第②层强至中风化粉砂岩为持力层，基础形式可采用重力式扩展基础。

4.1.3 水文

4.1.3.1 地表水

博白县境内有南流江、九洲江、郁江、那交河四大水系，河网密布，主要有大小河流 43 条，总长 666 千米。站址附近主要的地表水体为东北部的东平河，经南流江，最后注入廉州湾。南部的蕉林河，经白沙河，汇入那郊河，最后注入丹兜海。站址范围内为丘陵区，地势起伏不大，大气降水多沿坡面向沟谷排泄，流入东平河、蕉林河，部分

汇聚于地势低洼处、池塘，最终消弭。站址内地表水大部分排泄条件良好，除少数低洼处可能存在积水，绝大部分地表水排泄顺畅。

本项目周边地表水体主要有蕉林河、乌头塘水库等。

蕉林水库工程水库坝址位于龙潭镇蕉林村大竹根附近约 190m 的蕉林河谷，距龙潭镇约 10km。蕉林水库工程由混凝土重力坝、加压泵站、输水管道及附属建筑物等组成。蕉林水库混凝土重力坝坝轴线长 90m，坝顶高程 32.2m，最大坝高 23.7m，坝顶宽度 4.5m。中间段溢流闸坝设置 3 孔 10×7m（宽×高）平面钢闸门，堰顶高程 21.5m，采用底流消能，消力池长 40m×宽 35m×深 2.5m。供水取水口及冲砂孔布置于右岸坝段，接至下游大竹根管理区加压泵站及环境基流管。供水总管经大竹根管理区后分为两条线路分别向龙潭产业园、白平产业园供水，两条管线总长 25.415km。

4.1.3.2 地下水

根据区内岩土体特征与地下水赋存条件，地下水类型为潜水，可分为孔隙（潜）水、基岩裂隙（潜）水。

a) 孔隙（潜）水：赋存于第四系堆积物内，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（潜）水：赋存于碎屑岩裂隙中，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。

4.1.4 气候气象

博白县属亚热带向热带过渡的季风气候，光照充足，气温高，雨水多，湿度大，无霜期长，夏长冬短，夏湿冬干，春季阴雨连绵，夏季台风暴雨多，春秋常有干旱，冬季偶有低温霜冻，气候呈显著的季节性变化。属亚热带向热带过渡的季风气候区，年平均气温 21.9℃，年均降雨量为 1756 毫米，全年无霜期一般长达 350 天以上。博白县平均气温 22.9℃，年降水量 1327.8 毫米。日照时数 1499.8 小时，汛期日雨量≥25 毫米的降雨日数有 17 天，其中日雨量≥50 毫米的暴雨天数有 4 天。汛期出现日最高气温≥35℃的高温天气 30 天。

4.1.5 矿产资源及文物古迹

项目用地范围内无矿产资源分布，未发现有重点文物保护单位及古迹遗址分布，不存在压覆矿产资源和压埋文物古迹问题。由于本阶段仅对地表文物进行排查，地下文物

埋藏情况不明，建设单位在今后施工过程中如发现文物，应立即停工，保护好现场并报告博白县文物局，按照相关规定进行处理。

4.1.6 土壤

根据《广西土壤》（广西土壤肥料工作站，广西科学技术出版社，1994）中的广西壮族自治区土壤分布图，博白县的土壤类型主要为赤红壤。

4.2 项目周边饮用水水源

4.2.1 集中式饮用水水源地保护区

项目周边集中式饮用水水源保护区主要为松旺镇周北村丁山水源地、松旺镇潭莲村大榕塘下低屋水源地、松旺镇横坑村窑塘坡水源地、双旺镇那青村水背水源地、双旺镇曾村水源地、双旺镇邦杰村名梗水源地、双旺镇邦杰村打米、碗厂水源地、沙陂镇良村水源地、大坝镇大坝河饮用水水源保护区。本风电场占地范围内（包括风机、弃渣场、集电线路以及场内道路）均不在水源地保护区范围内。与项目最近的水源地为集电线路450m 外的松旺镇潭莲村大榕塘下低屋水源地。

根据《博白县农村集中式饮用水水源保护区划定方案》，保护区划分情况如下：

表 4.2-1 乡镇水源地保护区

水源地名称	水源地类型	保护区类型	水源地保护区范围			
			水域	面积（km^2）	陆域	面积（km^2）
松旺镇周北村丁山水源地	地下水型	一级保护区	/	/	以取水口为中心，50m 为半径的圆形区域。	0.0078
		二级保护区	/	/	以取水口为中心，300m 为半径的圆形区域。一级保护区陆域除外。	0.2744
松旺镇潭莲村大榕塘下低屋水源地	地下水型	一级保护区	/	/	以取水口为中心，50m 为半径的圆形区域。	0.0078
		二级保护区	/	/	以取水口为中心，300m 为半径的圆形区域。一级保护区陆域除外。	0.2744
松旺镇横坑村窑塘坡水源地	河流型（山溪）	一级保护区	长度为取水口上游 1000m 至下游 100m 的河段，宽度为上述河段两岸 5 年一遇洪水所淹没的区域。	0.0012	一级保护区水域河段两岸各纵深 50m 的陆域。	0.1282

		二级保护区	将取水点下游 100m 至 300m 水域，以及集雨范围内最南侧的汇水水系上游 1000m 至源头水域划分为二级水域保护区。	0.0006	将整个集雨范围划分为二级陆域保护区（一级保护区和二级水域保护区除外）。即取水点下游 300m 处～向北 130m～向东偏北 585m 至 257m 山峰处～向东 185m～向南 410m～向东南 300m～向西偏南 745m～向北 230m～向西北 270m～向北 155m 折回原点。	0.3668
双旺镇那青村水背水源地	地下水型	一级保护区	/	/	以取水口为中心，50m 为半径的圆形区域。	0.0078
		二级保护区	/	/	以取水口为中心，300m 为半径的圆形区域。一级保护区陆域除外。	0.2744
双旺镇曾村曾村水源地	地下水型	一级保护区	/	/	以取水口为中心，50m 为半径的圆形区域。	0.0078
		二级保护区	/	/	以取水口为中心，300m 为半径的圆形区域。一级保护区除外。	0.2744
双旺镇邦杰村名梗水源地	地下水型	一级保护区	/	/	以取水口为中心，50m 为半径的圆形区域。	0.0078
		二级保护区	/	/	以取水口为中心，300m 为半径的圆形区域，南面不超过公路。一级保护区除外。	0.2491
双旺镇邦杰村打米、碗厂水源地	地下水型	一级保护区	/	/	以取水口为中心，50m 为半径的圆形区域。	0.0078
		二级保护区	/	/	以取水口为中心，300m 为半径的圆形区域。一级保护区除外。	0.2744
沙陂镇良村水源地	地下水型	一级保护区	/	/	以两个取水口为中心，50m 为半径的圆形区域。	0.0157
		二级保护区	/	/	两个取水点连线四侧（西北方向、西南方向、东南方向和东北方向）300m 所围成范围，且东北侧以公路为界。一级保护区陆域除外。	0.4632
老虎头水库（规划）水源地	湖库型	一级保护区	以取水口为中心，半径 500 米范围内正常水位线以下的水域。	0.23	一级保护区水域正常水位线以上 200 米范围 内的陆域。	0.417

		二级保护区	一级保护区外径向距离2000米范围内的库区水域。	4.468	一、二级保护区水域正常水位线外径向距离2000米范围内的，不超过坝首边界。一级保护区陆域除外。	31.104
大坝镇久福初中水源地	地下水	一级保护区	/	/	将一级水域保护区沿岸纵深50m范围划分为一级陆域保护区。	0.0078
		二级保护区	/	/	将300m范围划分为二级陆域保护区（一级陆域保护区除外）。	0.2744
大坝镇大坝河饮用水水源保护区	河流型	一级保护区	取水口下游100m至上游2000m处，无支流。	0.095	一级保护区水域与溪流两岸背水坡堤脚之间大约50m纵深的陆域。	0.33
		二级保护区	一级水域下边界下延200m、上边界上溯5km至长连洞、再加南面支流的3km水域，水域宽度为十年一遇洪水淹没范围。	0.367	二级水域下边界以上，山脊线以内全部汇水区域内的陆域范围（除一级保护区陆域外）。	2.72
跃河饮用水水源保护区	河流型	一级保护区	长度1100m，宽度为5年一遇洪水所能淹没的区域	0.056	1000m，沿岸纵深50米的陆域	0.115
		二级保护区	水域长度为取水口向跃河干流上游延伸7.41公里，跃河支流上游延伸6.01公里，取水口向下游延伸300米的水域，水域宽度为一级保护区水域向外10年一遇洪水所能淹没的区域	0.559	一级保护区陆域向外纵深950米，二级保护区水域沿岸纵深1000米的陆域	17.844

蕉林水库总库容1200万m^3，兴利库容711万m^3，水库正常水位为28.5m，水库设计供水规模为10万m^3/d，供水对象为龙潭产业园和白平产业园生产生活用水。水库工程由拦河闸坝、大竹根加压泵站、白平二次加压泵站、蕉林水库至茅坡水厂输水管道、蕉林抽水泵站、蕉林水库至白平产业园输水管道、水库管理用房及对外交通等组成。目前蕉林水库还在建设中，未完工，经咨询相关主管部门，该工程不属于饮用水源保护区。项目西场施工区域最近的地表水为蕉林水库工程，BX1、J6、J7风机平台在蕉林水库工程库区征地线边界汇水范围内。

4.2.2 分散式饮用水水源地

根据《分散式饮用水水源地环境保护指南（试行）》，分散式饮用水水源地指供水小于一定规模（供水人口一般在1000人以下）的现用、备用和规划饮用水水源地。

为了防治饮用水水源地污染，保障分散式饮用水水源地环境质量，在以下区域内采取必要的污染防治措施。

地表水水源保护范围：河流型水源地取水口上游不小于 1000 米，下游不小于 100 米，两岸纵深不小于 50 米，但不超过集雨范围；

湖库型水源地取水口半径 200 米范围的区域，但不超过集雨范围；

水窖水源保护范围：集水场地区域。

地下水水源保护范围：取水口周边 30 米－50 米范围。

经调查走访，本工程所在区域村屯饮水形式主要为井水等，进场道路和改扩建道路沿线的居民点饮水形式主要为井水。项目风机和场内新建道路，风机多位于山顶，场内新建道路沿着山脊进行建设，不涉及分散式饮用水水源地。

根据现场踏勘，本工程所在区域村屯水井取水现状详见下图 4-1、图 4-2。

图 4-1 西场所在区域村屯部分水井现状调查情况

图 4-2 东场所在区域村屯部分水井现状调查情况

图 4-3 东场老村旁水塔现状调查情况

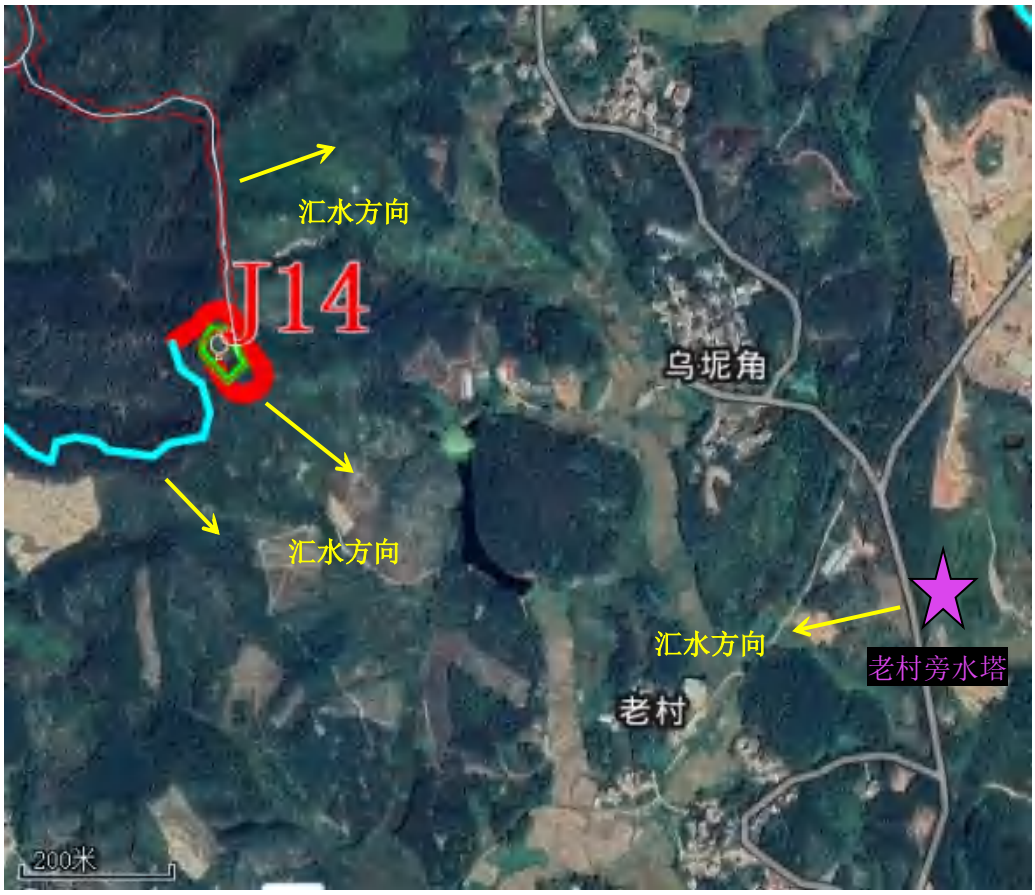


图 4-4 东场老村旁水塔位置图

经调查走访，项目区域分布的大部分村庄均为农户各自打井取水，其水源不在项目用地范围内。本工程新、改建道路距离沿线两侧村庄水井均大于 50m。项目与周边分散式饮用水水源地有山体、道路等阻隔，无水力联系。

4.3 蕉林水库工程

蕉林水库总库容1200万m^3，兴利库容711万m^3，水库正常水位为28.5m，水库设计供水规模为10万m^3/d，以供水为主，兼顾灌溉。供水对象为龙潭产业园和白平产业园生产生活用水。水库工程由拦河闸坝、大竹根加压泵站、白平二次加压泵站、蕉林水库至茅坡水厂输水管道、蕉林抽水泵站、蕉林水库至白平产业园输水管道、水库管理用房及对外交通等组成。目前蕉林水库还在建设中，坝址预计2025年底完工，淹没区清理任务预计2026年底完工。经咨询相关主管部门，该工程不属于饮用水源保护区。项目西场施工区域最近的地表水为蕉林水库工程，根据区域地形地势，项目J1、J2、J4、J7、J9、J10、J11属于蕉林水库工程汇水范围内。

4.4 水土流失现状

根据《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），本工程所在地博白县不属于我区水土流失重点预防区和重点治理区。根据《广西壮族自治区水土保持公报（2023）》，博白县水土流失分级面积统计见表 4.3-1。

表 4.3-1 博白县水土流失分级面积统计表（单位：km^2）

行政单位	轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈		面积
	面积	比例（%）	面积	比例（%）	面积	比例（%）	面积	比例（%）	面积	比例（%）	合计
博白县	160.27	65.7	49.15	20.15	14.33	5.87	10.47	4.3	9.70	3.98	**243.92**

4.5 环境质量现状调查与评价

4.4.1 空气环境质量现状

（1）达标情况判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本报告根据国家或地方生态环境主管部门公开发布的城市环境空气质量达标情况，判断项目所在区域是否属于达标区。根据《自治区生态环境厅关于通报 2023 年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函〔2024〕58 号），博白县 2023 年环境空气质量情况见下表。

表 4.4-2 2023 博白县环境空气质量现状评价表

污染物浓度单位：μg/m³，CO 为 mg/m³

污染物	年度评价指标	现状浓度	二级标准限值	占标率（%）	区域达标情况
SO_2	年平均质量浓度	13	60	21.67	达标
NO_2	年平均质量浓度	10	40	25.00	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	51	70	72.86	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	26	35	74.29	达标
CO	24 小时平均质量浓度	1.0	4	25.00	达标
O_3	日最大 8h 平均质量浓度	114	160	71.25	达标

由上表可知，2023 年项目所在区域环境空气中 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3 六项污染物均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改清单及其修改单二级标准的要求。故该区域为环境空气质量达标区域。

4.4.2 地表水环境质量现状调查与评价

为了解项目所在区域地表水环境及水源地水质情况，本评价委托广西玖安检测服务有限公司于2024年5月1日—5月3日对本风电场区域地表水体蕉林河及乌头塘水库进行监测，监测报告详见**附件3**。

4.4.2.1 监测布点

监测断面与项目关系见表4.4-3。

表4.4-3 项目与监测点位关系一览表

序号	采样点名称	水质类别
W1	蕉林河	III类
W2	乌头塘水库	III类

4.4.2.2 监测因子

水温、pH、DO、高锰酸盐指数、悬浮物、COD、BOD_5、氨氮、总磷、总氮和石油类，共11项。

4.4.2.3 监测时段和频率

监测时段：2024年5月1日—5月3日采样。

监测频率：连续监测3天。

4.4.2.4 监测方法

表4.4-4 监测项目及分析方法

项目类别	监测项目	监测依据	检出限/最低检测质量浓度
地表水	采样	《地表水环境质量监测技术规范》HJ 91.2—2022	——
	水温	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》GB 13195-1991	——
	pH值	《水质 pH值的测定 电极法》HJ 1147-2020	——
	溶解氧	《便携式溶解氧测定仪技术要求及检测方法》HJ 925-2017	——
	悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》GB 11901-1989	4 mg/L
	高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》GB 11892-1989	0.5 mg/L
	化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	4 mg/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	0.5 mg/L
	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	0.025 mg/L
	总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB 11893-1989	0.01 mg/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	0.05 mg/L

项目类别	监测项目	监测依据	检出限/最低检测质量浓度
	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ 970-2018	0.01 mg/L

4.4.2.5 评价标准

地表水水质按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准进行评价。

4.4.2.6 评价方法

采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）所推荐的单项水质参数评价法进行评价。当水质评价因子的标准指数＞1 时，则表明该评价因子的水质超过了规定的水质标准，已经不能满足相应功能要求。计算公式如下：

①一般水质因子的标准指数

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

式中：$S_{i,j}$——浓度指数；

$C_{i,j}$——实测值，mg/L；

C_{si}——标准值，mg/L；

②pH 的标准指数

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

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

式中：$S_{pH,j}$——pH 的标准指数；

pH_j——pH 实测值；

pH_{sd}——pH 值标准下限；

pH_{su}——pH 值标准上限。

③DO 的标准指数

$$S_{DO,j}=DO_s/DO_j \quad DO_j\le DO_f$$

$$S_{DO,j}=\frac{|DO_f-DO_j|}{DO_f-DO_s} \quad DO_j>DO_f$$

$$DO_f=468/(31.6+T)$$

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），对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域，DO_f=（491-2.65S）/（33.5+T）；

T——水温，℃。

水质参数的标准指数>1，表明该水质参数超过了规定的水质标准限值，水质参数标准指数越大，说明该水质参数超标越严重。

4.4.2.7 监测结果与评价

监测结果及评价详见表 4.4-5。从表 4.4-5 可以看出，蕉林河、乌头塘水库的水温、pH 值、溶解氧、COD_{Cr}、BOD_5、悬浮物、氨氮、高锰酸盐指数、石油类均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准的要求。

表 4.4-5 地表水监测结果及评价 单位：mg/L（水温、pH 值除外）

监测项目及结果监测点位	监测日期	水温（℃）	pH 值（无量纲）	溶解氧	悬浮物	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总磷	高锰酸盐指数	总氮	石油类
W1：蕉林河	2024.5.1											
	2024.5.2											
	2024.5.3											
	III类标准											
	Si											
	最大超标倍数											
	超标率											
W2：乌头塘水库	2024.5.1											
	2024.5.2											
	2024.5.3											
	III类标准											
	Si											
	最大超标倍数											
	超标率											

4.4.3 声环境质量现状调查与评价

4.4.3.1 监测点布置

项目在风机位及道路两侧附近居民敏感点周围敏感点布设监测点，共设 11 个监测点位。

表 4.4-6 环境噪声监测点位一览表

序号	监测点位	监测因子
N1	蕉林村	等效连续 A 声级
N2	长沙城	等效连续 A 声级
N3	长沙城独栋散户	等效连续 A 声级
N4	J2 机位	等效连续 A 声级
N5	J8 机位	等效连续 A 声级
N6	大竹根	等效连续 A 声级
N7	石坑	等效连续 A 声级
N8	射敛村	等效连续 A 声级
N9	J15	等效连续 A 声级
N10	J18	等效连续 A 声级
N11	狮坝	等效连续 A 声级

4.4.3.2 监测时间及方法

广西玖安检测服务有限公司于 2024 年 5 月 1 日—5 月 2 日对监测点声环境现状进行了监测。监测方法与数据处理按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的有关规定进行。声环境监测 2 天，每天昼夜各测一次。

4.4.3.3 评价标准与评价方法

声环境质量现状评价标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准（昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)）。

4.4.3.4 监测结果及评价

通过对声环境现状监测结果进行统计整理，项目周边声环境现状监测统计结果见表 4.4-7。

表 4.4-7 声环境质量现状环境监测结果 单位：dB(A)

监测点位		2024 年 5 月 1 日		2024 年 5 月 2 日		执行标准		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1	蕉林村					55	45	达标	达标

N2	长沙城					55	45	达标	达标
N3	长沙城独栋散户					55	45	达标	达标
N4	J2 机位					55	45	达标	达标
N5	J8 机位					55	45	达标	达标
N6	大竹根					55	45	达标	达标
N7	石坑					55	45	达标	达标
N8	射敛村					55	45	达标	达标
N9	J15					55	45	达标	达标
N10	J18					55	45	达标	达标
N11	狮坝					55	45	达标	达标

由表 4.5-7 知，项目各声环境质量监测点的现状监测值均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求，可见项目所在区域声环境质量现状良好。

4.5 区域生态环境现状调查及评价

4.5.1 调查方法、范围和内容

4.5.1.1 调查方法

根据前文分析，项目生态环境评价等级为三级评价，根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）“7. 3.6 三级评价现状调查以收集有效资料为主，可开展必要的遥感调查或现场校核。”因此，本项目生态现状调查方法采取资料收集和现场勘查法两种方法。

（一）资料收集

为研究和分析工程区域植被区系组成、植被分布、陆生动物种类组成以及区系特征，以及本项目建设对迁徙候鸟的影响，本次评价对区域现有基础资料进行收集分析，主要包括玉林市林业、生态、农业、自然资源等部门提供的相关资料，并参考了《中国植被》（科学出版社，1980 年）、《广西植物志》（第一卷、第二卷，第三卷，广西科学技术出版社，1991—2011 年）、《广西树木志（第 2 卷）》（中国林业出版社，2014）、《广西两栖动物彩色图鉴》（广西科学技术出版社，2014）、《广西植物名录》（科学出版社，2010）、《广西天然植被类型分类系统》（苏宗明，1998 年）、《广西植被》（苏宗明、李先琨等，2014 年）、《中国动物志》（两栖纲）（科学出版社，2009 年）、《中国两栖纲和爬行纲动物校正名录》（赵尔宓，张学文等，2000 年）、《中国鸟类分类与分布名录（第 2 版）》（郑光美，2011 年）、《中国野生哺乳动物》（盛和林，大

泰司纪之等，1999 年）、《中国鸟类图鉴》（钱燕文，1995 年）、《中国兽类野外手册》（湖南教育出版社，2009 年）、《广西陆生脊椎动物分布名录》（中国林业出版社，2011）、《广西植物名录》《广西重点保护野生动物名录》（2023 年）、《广西壮族自治区重点保护野生植物名录》（2023 年）、《风力发电场对鸟类迁徙的影响分析与对策》（卞兴忠等，2010）、《风力发电场对鸟类的影响》（王明哲，2011）等著作及相关科研论文。

（二）现场勘查

本项目区域生态环境现状，我公司组织生态专业技术人员，于 2024 年 5 月对工程区域生态环境现状进行实地调查。

（1）植物调查

①物种调查

物种调查采取资料收集和现场踏勘相结合的方法进行。首先到当地相关部门收集该地区地方志、植物名录以及野生植物调查报告等资料。其次，采取建设区调查与重点调查相结合的方法进行现场踏勘，对于成片农业生产区、单一人工林以及城镇居住区路段采取一般调查，在重点工程施工区域以及植被发育良好的区域实行重点调查。对法定珍稀濒危保护植物、古树名木以及资源植物采取野外调查、专家咨询和民间访问相结合的方法进行。对于有疑问的植物还采集标本并拍摄照片，回来后进行标本鉴定。

②植被及植物群落类型调查

植被调查采取资料收集、现场踏勘、卫星遥感相结合方法进行，并采用植被生态学方法进行植被群落调查，调查植物物种组成、多优度-群集度等级、层盖度、群落类型、结构、分布等。对项目区所有的施工区域，进行植物植被调查、记录和拍照，如实记录和反映工程区植物植被现状，对群落的乔木层、灌木层、草本层和层间植物的物种组成、数量、生活力状况及物候因子进行调查和记录。

植被现场踏勘的样方布设遵循以下基本原则：

1）在评价区成片植被区域选取样地，并考虑布点均匀性，同时考虑地形地貌、海拔等地形因子；

2）选取样方植被类型包括评价区主要植被类型或重要植被类型，选取的样方应具有该植被类型群落结构的代表性；

3）样方面积符合《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ710.1-2014）相关规定，乔木样方面积为 20m×20m，灌丛样方面积为 10m×10m，草丛样方面积为 1m×1m。

根据上述原则，在评价区设置了代表性样方 6 个，样方的情况详见表 4.5-1，样方调查记录表见附录，调查样方图见附图。

表4.5-1 植物调查样方分布表

序号	位置	坐标	典型样方	代表群系	样方规格
1	J2 风机西北面		乔木样方	桉树林	20m×20m
2	J6 风机西北面		乔木样方	桉树林	20m×20m
3	TL05 风机东面		乔木样方	桉树林	20m×20m
4	J4 风机西南面		灌丛样方	破布叶灌丛	10m×10m
5	J6 风机西北面		灌丛样方	破布叶灌丛	10m×10m
6	TL18 风机南面		灌丛样方	野牡丹灌丛	10m×10m

③植被划分方法

植被类型划分：《中国植被》（1980）一书对植被分类的原则进行了充分的阐述，提出了植被分类的植物群落学—生态学原则，即主要以植物群落本身特征作为分类的依据。但又十分注意群落的生态关系，力求利用所有的能够利用的全部特征。

关于植被分类的单位，在《中国植被》（1980）一书的中国植被分类系统中有三个主要等级，按三级划分标准。即高级单位：植被型；中级单位：群系；基本单位：群丛。每一级分类单位之上，可各设一个辅助单位，即植被型组、群系型组、群系组和群丛组。植被分类系统如下：

植被型组（最高级单位）

植被型（最重要的高级分类单位）

群系组（辅助分类单位）

群系（最重要的中级分类单位）

群丛组（辅助分类单位）

群丛（基本分类单位）

参照《中国植被》（1980）的方法，评价区植被的分类采用植被型组、植被型、群系组、群系四个分类等级。在分类系统的制定中，以生态外貌原则划分高级单位，以植物区系或优势种原则划分中单位，并结合植物种类组成、外貌、结构和生态地理特征对植被类型进行分类。

（2）陆生脊椎动物调查

首先广泛查阅相关文献资料和地形图，对调查区域内自然条件、地形地貌、动植物资源现状进行大致了解。再认真分析地形图、林相图，在兼顾不同海拔、不同植被类型、不同生境类型、动物的不同生活习性及不同季节的情况下，在保证具有代表性、随机性和可行性的前提下，采用样线法为主的调查法。根据调查结果结合《广西陆生脊椎动物分布名录》（周放，2011）等，确定评价区陆生野生脊椎动物物种种类。在评价区设置了代表性样线 4 个，样线的情况详见表 4.5-2，样线调查记录表见附录，调查样线图见附图。

表 4.5-2 动物调查样线信息表

样线编号	起点经纬度	终点经纬度	样线长度(km)	生境类型
1#			1.63	A 森林生境
				B 农田生境
				B 灌草丛生境
				D 河流、湖泊生境
2#			2.74	A 河流、湖泊生境
				B 灌草丛生境
				C 森林生境
				D 村落生境
3#			4.31	A 森林生境
				B 灌草丛生境
				C 农田生境
				D 村落生境
				E 河流、湖泊生境
4#			1.76	A 森林生境
				B 灌草丛生境
				C 村落生境
				D 河流、湖泊生境

4.5.1.2 调查范围

植物调查范围：项目建设全部活动（包括新建场内道路、进站道路、风机等）的直接影响区和间接影响区。场内道路、进站场道路、风机平台、弃渣场、集电线路及其周边外延 300m 范围。评价范围约 3828.31hm^2。

陆生动物调查范围：风电场区及其周边 5km 范围。

4.5.1.3 调查内容

评价区内的生态完整性、野生/人工植被、陆生动植物资源。

4.5.2 区域生态完整性调查与分析

（1）评价区土地利用现状调查与评价

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），结合现场踏勘、遥感解译（人机交互解译），风电场影响范围内各类型的土地利用面积见表 4.5-1，评价区土地利用现状图见附图 11。

表 4.5-1 评价区土地利用现状统计表 单位 hm^2

土地类型		面积	比例
01 耕地	0101 水田	24.03	0.63
	0103 旱地	64.15	1.68
02 园地	0201 果园	41.19	1.08
03 林地	0301 乔木林地	3234.56	84.49
	0302 竹林地	2.03	0.05
	0305 灌木林地	171.69	4.48
	0307 其他林地	145.43	3.80
04 草地	0404 其他草地	16.36	0.43
06 工矿仓储用地	0601 工业用地	31.49	0.82
07 住宅用地	0702 农村宅基地	26.86	0.70
10 交通运输用地	1003 公路用地	8.03	0.21
	1004 城镇村道路用地	1.42	0.04
	1006 农村道路	19.08	0.50
11 水域及水利设施用地	1101 河流水面	10.36	0.27
	1104 坑塘水面	31.63	0.83
合计		3828.31	100

（2）评价区植被生物量调查

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，以 t/公顷表示。生物量调查以样方群落调查为基础，运用相对生长方程式 W=a（D^2H）b/W=a（CH）b，立木参考《全国立木生物量方程建模方法研究》（曾伟生）的指数，灌草丛参考《森林生物量建模与精度分析》（王仲锋）的指数，并进行合理修正。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：

常绿阔叶树：

$$树干\ W=0.000023324(D^2H)^{0.9750}$$

$$树枝\ W=0.000021428(D^2H)^{0.906}$$

$$树叶\ W=0.00001936(D^2H)^{0.6779}$$

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：

常绿阔叶树——地下部分生物量＝地上部生物量×0.164

森林林下草本层和灌木层的生物量方程为：

$Yc=0.34604（CH）^{0.93697}$ $Yg=0.32899（CH）^{0.9068}$

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

根据《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云等，1996）、《中国森林生态系统的生物量和生产力》（冯宗炜等，1999）、《立木生物量模型及碳计量参数 桉树》（DB45/T 2751-2023）等文献、标准进行类比分析，根据评价区植被的结构、物种组成等实际情况，结合典型植物群系的调查结果，对典型植被生物量进行适当的修正计算后，评价区主要植被类型生物量详见表 4.5-3。

表 4.5-3 评价区植被类型面积及生物量

类型	植被类型	代表植物	面积（hm^2）	平均生物量（t/hm^2）	生物量（t）	占评价区总生物量（%）
次生植被	热性竹林	粉单竹、撑篙竹等	2.03	37.64	76.41	0.04
	灌丛	破布叶、红背山麻杆等	171.69	17.28	2966.80	1.45
	草丛	芒萁、五节芒、毛蕨等	16.36	1.96	32.07	0.02
人工林	用材林	桉树	3234.56	61.5	198925.44	96.90
	经济林	波罗蜜、柑橘等	69.70	26.8	1867.96	0.91
农作物	水田作物	水稻等	24.03	11.45	275.14	0.13
	旱地作物	玉米等	64.15	17.89	1147.64	0.56
合计			3582.52	/	205291.46	100

注：表中未包括水域、交通运输用地、建设用地等 245.79hm^2，约占评价范围面积的 6.42%。

（3）景观生态体系稳定性分析

景观稳定性是景观的各种参数的长期变化呈水平状态，或是在水平线上下摆动的幅度和周期性具有统计特征（Format，1990），它的稳定性本质上是景观各组分，即气候、地貌、岩石、土壤、植被、水文等稳定性的综合体现，它们之间既有一定联系，又有一定区别。因此，在评价景观的稳定性时应考虑到景观组分间的相互联系与相互作用，在实际中评价景观的稳定性时，主要考虑的是植被组分的变化。

根据景观生态学中景观生态结构与功能相匹配的原理，景观结构的合理性将决定区域净功能状况的优劣，即决定景观生态体系的质量状况。评价区域主要由乔木林地生态系统、灌草地生态系统组成，乔木林地生态系统主要为人工林，人工林以桉树林为主；毛桐及马尾松等次生林分布于局部山坡及沟谷地带。灌草地生态系统主要有盐肤木灌丛、粗叶悬钩子灌丛等，部分山顶区域分布有五节芒、铁芒萁等草丛，灌草地多为原生

植被遭破坏后恢复的次生植被。此外，由于部分乔木林地采伐后未能及时完成造林更新，评价区内存在小面积采伐迹地的分布。整体上本评价区以次生植被及人工植被为主。

（4）区域主要生态系统现状

评价区生态系统以《中国植被》提出的植物群落分类系统为基础，参考《中国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021）的分类原则及方法，根据对建群种生活型、群落外貌、土地利用现状的分析，结合动植物分布和生物量的调查，对评价区生态环境进行生态系统划分，可分为自然的森林生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和人工的城镇生态系统。评价区主要生态系统类型有森林生态系统、灌丛生态系统、农田生态系统、城镇生态系统、湿地生态系统。其中，项目评价范围内森林生态系统比例最高，超过总评价面积一半，城镇生态系统为评价范围内第二占比生态系统，相比之下，湿地生态系统、农田生态系统在评价范围内的生态格局中占比较小。

①森林生态系统

根据现场调查，森林生态系统在评价区内广泛分布，主要有阔叶林以桉树为主，伴有山乌桕、木荷、潺槁木姜子等，山谷地带分布较多的热性竹林，如粉单竹、撑篙竹等。

森林生态系统内分布的动物以陆栖型两栖类如泽陆蛙、黑眶蟾蜍等为主，爬行类主要以林栖傍水型种类为主，常见的主要有草腹链蛇、翠青蛇等；鸟类多以鸣禽为主，主要有麻雀、八哥等；哺乳动物主要为小型种类，如赤腹松鼠、小家鼠等。

项目区域森林生态系统主要分布在低山丘陵区域，该区域山地森林具有重要的涵养水源、稳定水文、水土保持，净化环境、孕育和保存生物多样性等生态服务功能。

②灌丛生态系统

评价区灌丛生态系统主要集中分布于林下及路旁，在评价区内常见的群系有常绿阔叶灌丛如破布叶、红背山麻杆、桃金娘等灌丛组成。

灌丛生态系统内分布的动物以陆栖型两栖类如黑眶蟾蜍、沼水蛙等为主，爬行类主要以林栖傍水型种类为主，常见的主要有翠青蛇、中国水蛇等；鸟类多以鸣禽为主，主要有普通翠鸟、麻雀等；哺乳动物主要为小型种类，如黄鼬、中华竹鼠等。

灌丛生态系统形态结构及营养结构相对简单，分布范围广，适应性强。其生态服务功能主要有：涵养水源、保持水土、防风固沙等方面。

③农田生态系统

评价区农田生态系统主要集中分布于场外集电线路沿线两侧，水田和旱地均有分布。区域农作物主要有玉米、水稻等。

由于农田生态系统中植被类型较为单一，植物种类较少，距离居民区较近而易受人为干扰，因此农田生态系统中动物种类不甚丰富。其分布的野生动物主要包括陆栖型的两栖类如黑眶蟾蜍等；爬行类中的灌丛石隙型、住宅型的种类如中国石龙子等；鸟类中与人类伴居的种类如麻雀、家燕、喜鹊等；哺乳类中小家鼠等。

由于农田生态系统中植被类型较为单一，植物种类较少，距离居民区较近而易受人为干扰。农田生态系统的主要生态功能体现在农产品及副产品生产，包括为人们提供农产品，为现代工业提供加工原料，以及提供生物资源等。此外，农田生态系统也具有大气调节、环境净化、土壤保持、养分循环、水分调节、传粉播种、病虫害控制、生物多样性及基因资源以及餐饮、娱乐、文化等功能。

④城镇生态系统

评价区城镇生态系统多分布于进场道路和场内道路沿线村屯、农村道路等。评价区城镇生态系统内人口密度不大。根据现场调查，评价区城镇生态系统内人为活动频繁，植物多零星分布，以栽培植物为主，以及蔬菜瓜果园等。

由于人为干扰相对较大，因此城镇生态系统中的动物种类较少，分布的野生动物主要是一些抗干扰较强、安全距离较小的种类。如小型哺乳类中的鼠类，鸟类则多为常见种类如家燕、麻雀、喜鹊等。两栖类主要以陆栖型为主，如虎纹蛙；爬行类以住宅型较多，如壁虎等。

城镇生态系统的服务功能主要包括：提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产；与人类日常生活和身心健康相关的生命支持的功能，包括：气候调节、水源涵养、固碳释氮、土壤形成与保护、净化空气、生物多样性保护、减轻噪声；满足人类精神生活需求的功能，包括娱乐文化。

⑤湿地生态系统

评价区有极少量水域，主要为场址区域蕉林河等。周边主要为农田、果地为主，湿地生态系统是鸟类、爬行类、两栖类的重要生境。水生植被主要有喜旱莲子草群系等，两栖类主要有黑眶蟾蜍等，鸟类主要有白鹭等，爬行类主要有变色树蜥、滑鼠蛇等动物分布。

湿地生态系统服务功能不仅包括提供大量资源产品，而且具有大的环境调节功能和环境效益，在调蓄洪水、调节气候、控制土壤等多方面发挥着重要作用。

表 4.5-4 评价区各生态系统统计表

生态系统类型		面积（hm^2）	比例（%）
I级分类	II级分类		
森林生态系统	11 阔叶林	3410.55	89.09
灌丛生态系统	21 阔叶灌丛	171.69	4.48
湿地生态系统	42 湖泊	31.63	0.83
	43 河流	10.36	0.27
农田生态系统	51 耕地	88.18	2.30
	52 园地	41.19	1.08
草地生态系统	33 草丛	16.36	0.43
城镇生态系统	61 居住地	26.86	0.70
	63 工矿交通	31.49	0.82
合计		3828.31	100

森林生态系统

森林生态系统

湿地生态系统

农田生态系统

城镇生态系统

草丛生态系统

图 4.5-1 评价区主要生态系统类型图

4.5.3 陆生植物资源现状调查

4.5.3.1 植物区系

（1）植物种类组成

通过对现场调查采集的植物标本进行鉴定，以及查阅上述著作资料，统计得出评价区主要维管束植物共 58 科 106 属 124 种（含种下分类群）其中蕨类植物 7 科 9 属 9 种，裸子植物 2 科 2 属 2 种、被子植物 48 科 96 属 114 种，详见下表。

表 4.5-5 评价区主要野生植物种类数量统计

项目	蕨类			裸子			被子			合计		
	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种
评价区	7	9	9	2	2	2	48	96	114	58	106	124
广西	56	155	833	10	30	88	243	1826	8247	309	2011	9168
占广西（%）	12.50	5.81	1.08	20.00	6.67	2.27	19.75	5.26	1.38	18.78	5.27	1.35

（2）植物区系地理

项目种子植物调查共涵盖 50 个科、116 个属，根据《中国种子植物属的分布区类型》（吴征镒）、《种子植物分布区类型及其起源和分化》（吴征镒）等关于我国科、属地理区系成分划分的文献，区系特征分析结果（表 4.5-5）：有 8 个科（葫芦科、山茶科、野牡丹科、藤黄科、苦木科、牛栓藤科、萝藦科、豆科）、3 个属（芒萁属、玉蜀黍属、菠萝蜜属），在吴征镒等关于我国科、属地理区系成分划分的文献里没有记录，其余科的分布区类型以世界分布型分布最多，达 30%，代表科如廖科等，其次是泛热带分布（28%），如大戟科、锦葵科等。具体见下表。

表 4.5-6 评价区主要种子植物区系类型

分布区类型		科数	属数
1.世界分布		15	6
热带（2—7）	2.泛热带	14	34
	3.热带亚洲和热带美洲间断	2	4
	4.旧世界热带	1	14
	5.热带亚洲至热带大洋洲	0	9
	6.热带亚洲至热带非洲	0	7
	7.热带亚洲	1	17
温带（8—14）	8.北温带	8	9
	9.东亚和北美间断	0	6
	10.旧世界温带分布	0	1
	11.温带亚洲	0	0
	12.地中海区、西亚至中亚分布	0	0
	13.中亚	0	0
	14.东亚	1	6
15.中国特有		0	0

4.5.3.2 陆生植被

（1）主要植被类型

根据《中国植被》分类系统，结合现场调查情况，将评价区自然植被初步划分为 4 个植被型组、6 个植被型、7 个群系，具体见表 4.5-7。

表4.5-7 评价区主要植被类型及分布情况

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	工程占用情况	
					占用面积（hm^2）	占用比例
竹林	I.热性竹林	一、丘陵，山地竹林	1.粉单竹、撑篙竹、箭竹林	河溪两岸、村落附近及山谷分布较广	0	0
灌丛	II.常绿阔叶灌丛	三、常绿阔叶灌丛	2.破布叶灌丛	分布于丘陵坡地或疏林下	5.26	6.39
	III.暖性落叶阔叶灌丛	四、低山丘陵落叶阔叶灌丛	3.红背山麻杆灌丛	分布于丘陵坡地或疏林下	2.88	3.50
灌草丛	IV.暖热性灌草丛	五、禾草灌草丛	4.芒萁草丛	山坡、林下广泛分布	5.31	6.45
			5.芒、五节芒草丛	山坡、林道两侧区域广泛分布	2.27	2.76
			6.毛蕨草丛	山坡、林道两侧区域广泛分布	0.1	0.12
人工	V.用材林	/	桉树林	山坡地带广泛分布，面积大	49.3178	59.90

林	VI.经济果木林	/	波罗蜜、柑橘等	布于村落附近平地及坡脚地带	/	/
农作物	/	/	水稻、玉米等粮食、经济作物	粮食、经济作物多分布于村落附近平地	/	/
合计					82.3378	100

注：I为植被型组；（1）为植被型；1.为群系

（3）主要植被类型描述

通过对路线踏勘评价区主要植被类型群落结构简介如下：

1）自然植被

①竹林

评价区竹林属低山丘陵暖性竹林，主要为撑篙竹林（FBambusa pervariabilis McClure）等，受人类活动影响，评价区粉单竹林主要分布于坡脚、沟谷地带、河流两岸及村落附近，为次生林。郁闭度 0.2~0.4，高度 12~18m。由于生长空间及生境限制，群落发育面积不大。

②灌丛

灌丛指的是以灌木生活型植物为建群种的植被类型，有些乔木由于生境所限制难以长成乔木，相当长时间内呈灌木状，该类型亦列为灌丛，该类型高度一般在 4m 以下，盖度大于 40%。评价区灌丛分布类型丰富，主要分布于山顶草坡下缘、林下及林缘地带。

A 破布叶灌丛（Microcos paniculata Linn）

破布叶灌丛在评价区山坡、林道两侧、林缘地带等分布较广，高约 1～3m，灌木层盖度约 30%，建群种为破布叶，伴生有桃金娘、水茄、野牡丹、光荚含羞草等；草本层盖度约 50%，主要种类有芒萁、蕨、三叶鬼针草、金钟藤等。

B 红背山麻杆灌丛（Alchornea trewioides (Benth.) Müll. Arg）

红背山麻杆灌丛在评价区山坡、林道两侧、林缘地带等分布较广，高约 1～3m，灌木层盖度约 40%，建群种为红背山麻杆，伴生有桃金娘、白灰毛豆、野牡丹等；草本层盖度约 50%，主要种类有芒萁、三叶鬼针草、薇甘菊等。

C 盐肤木、山乌桕灌丛

盐肤木、山乌桕灌丛在评价区山坡、林道两侧、林缘地带等分布较广，高约 1～3m，灌木层盖度约 35%，建群种为盐肤木，伴生有野牡丹、黄牛木、山鸡椒等；草本层盖度约 40%，主要种类有芒萁、三叶鬼针草、薇甘菊等。

③草丛

草丛是指以草本植物为主要建群种，生态类型有湿生、中旱生、旱中生、中生的一年生和多年生草本，评价区主要群系有芒、芒萁、蕨、牛筋草、三叶鬼针草、狗牙根等。草丛物种组成简单，常伴生有少量杂类草，群落盖度变化很大，为 30%～55%不等，但群落高度较低，为 0.2～2m 不等。

A 芒萁草丛（Form. Dicranopteris dichotoma）

芒萁草丛在评价区内广泛分布，在桉树人工林地下、林缘及次生林林下均见有分布，群落盖度 50%～90%，高约 0.1～0.5m，以芒萁为优势种，伴生有藿香蓟、蕨、三叶鬼针草等；其间零星分布有水茄、粗叶悬钩子、桃金娘等灌木。

B 三叶鬼针草草丛（Form.Bidens pilosa L）

三叶鬼针草草丛主要分布于道路两侧及林缘地带，群落盖度 35%～45%，高度 0.2～0.8m，以三叶鬼针草为优势种，伴生有芒、芒萁、薇甘菊、斑茅等；其间零星分布有桃金娘、粗叶悬钩子等灌木。

C 薇甘菊草丛（Form.*Mikania micrantha* Kunth）

薇甘菊草丛主要分布于道路两侧及林缘地带，群落盖度 25%～40%，高度 1～2m，以薇甘菊为优势种，伴生有芒、芒萁、三叶鬼针草等；其间零星分布有雁婆麻、地桃花等灌木。

2）人工植被

①人工林

在评价区，人工林主要种植树种有桉树等。近几年本区域大面积发展速生丰产林，其中以桉树造林面积最大，在评价区低矮丘陵及山坡地带广泛分布，以幼林和中小径材为主。此外，由于评价区内部分乔木林地采伐后未能及时完成造林更新，存在小面积的采伐迹地。

A 桉树林（Form. Eucalyptus spp）

桉树林在评价区山坡地带广泛分布，以幼林和中小径材为主，群落结构比较简单，乔木层郁闭度约 0.4~0.7，胸径 3～30cm，树高 8~12m，以桉树为单优势种。海拔垂直高度上，不同区域灌木层及草本层盖度不同。山坡下汇水较多的区域灌木层盖度 20%～40%，高 1～2m，主要种类为破布叶、红背山麻杆、桃金娘等，自山顶以下约 50～80m 的部分区域，由于受人工喷洒农药除草影响，林下有少量野牡丹、粗叶悬钩子等灌木层分布。山坡下汇水较多的区域草本层盖度可达 70%～80%，以芒萁、蕨为优势种，其他

种类有藿香蓟等。

②农作物

该类型种类主要有水稻、玉米等，该类型物种组成简单，主要分布于村屯附近平地，或山坡。

桉树林	金钟藤
粉单竹林	破布叶
水茄	芒萁

野牡丹

三叶鬼针草

薇甘菊

潺槁木姜子

木荷

盐肤木

山乌桕

山鸡椒

图 4.5-2 评价区主要植物/植被照片

4.5.3.3 评价区植被分布特征

博白六皮风电项目位于博白县松旺镇、双旺镇、龙潭镇及大坝镇北部低山丘陵地带，评价区为丘陵地貌，海拔介于 78～238m 之间。评价区以大面积分布的人工林和次生灌草丛为主，次生阔叶林分布于局部山坡及沟谷地带，呈斑块状或带状分布。

1）植被垂直分布特征

评价区由于人工干扰严重，从低海拔到高海拔、从山脚至山顶、从缓坡至陡坡均受到不同程度的人工干扰，山岭坡地被人工种植的桉树林等用材林大面积覆盖，在不同的海拔上不同的人工树种均有种植。人工林广泛分布于评价区山坡地带，尤其在地势平缓的丘陵地带，从坡脚至山顶进行了大面积的营林工程，主要以开垦种植桉树为主。村落附近平地区域分布有水稻、玉米等农作物。由于受人类活动的影响，区域人工植被在垂直方向上的分布呈现出人工选择的特点，原生植被已基本没有踪迹，次生植被的垂直分布特征不甚明显。

2）植被水平分布特征

评价区现状植被均为次生植被和人工植被，次生植被以草丛和灌丛为主，其次呈斑块状或带状分布的次生阔叶林；人工植被以桉树人工林为主。由于大面积的营林工程，场区植被类型无太大差异，区域植被以桉树林为主，其次为次生灌草丛，局部山坡沟谷区域分布有次生阔叶林。此外，由于部分乔木林地采伐后未能及时完成造林更新，评价区内存在较大面积采伐迹地的分布。

风电场场区纬度跨度小，植被类型为中亚热带植被，同时由于人工干扰，区域植被变化规律在南北水平分布上差异不明显。

4.5.3.4 重点施工区生态环境现状

（1）风力发电场区

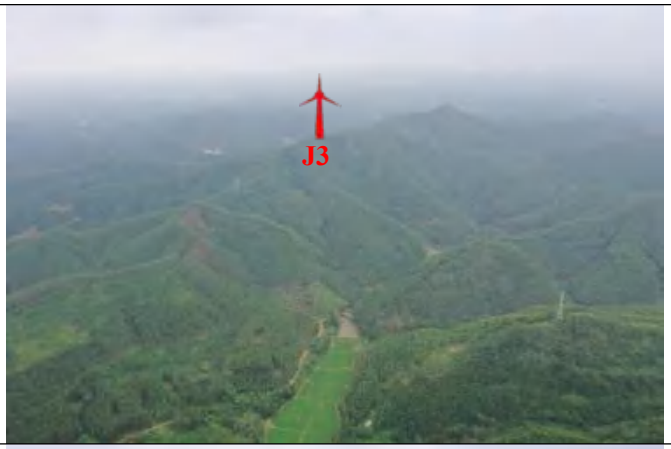
项目机位共 23 个（主选机位 19 个，备选机位 4 个），拟安装风机 19 台，风机区占地主要包括风机和箱变基础区的永久占地和安装场地的临时占地。风机基础、箱式变压器等永久占地 0.84hm^2，吊装场地等临时占地 6.85hm^2，占地类型主要为有林地、灌木林地和其他草地。

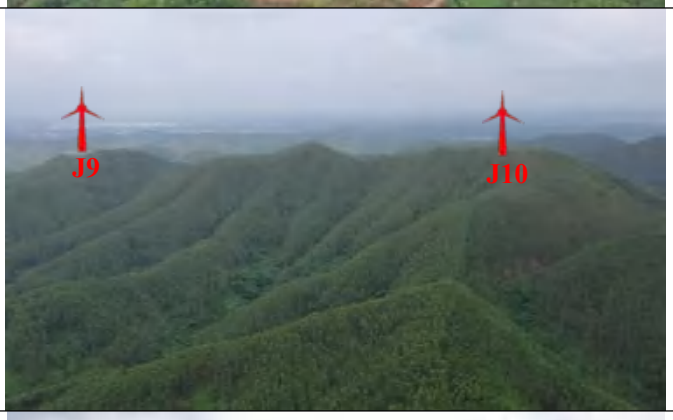
项目大部分风机占地类型主要为人工桉树林，这些植被类型在评价区范围内较为常见，分布较为广泛。灌木林地的植被类型主要以破布叶灌丛、红背山麻杆灌丛等为主，其他草地的植被类型以芒箕草丛、三叶鬼针草丛、薇甘菊草丛为主。

项目 J1~J19 风机位置的占地类型主要为桉树林地，林下伴生有野牡丹、粗叶悬钩子、破布叶、红背山麻杆、桃金娘等，草本层主要有芒萁、蕨、薇甘菊等。

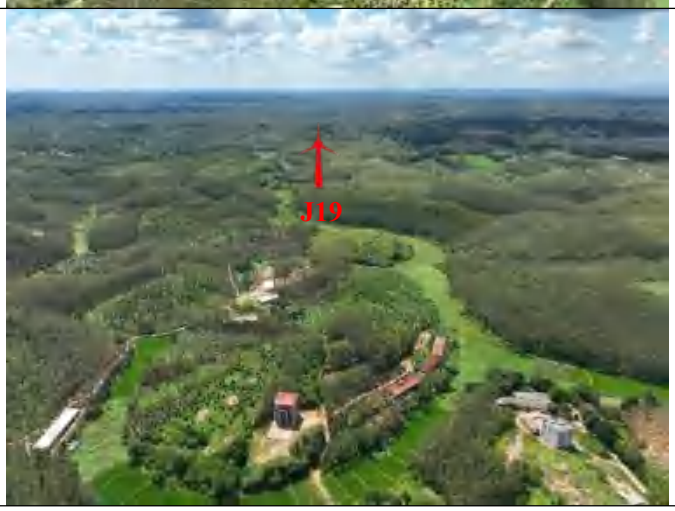
项目各风机区的生态环境现状如下表：

表 4.5-8 项目各风电位占地类型情况

风机编号	占地类型	典型植被现状照片
J3~J19	桉树林	

风机编号	占地类型	典型植被现状照片
		

风机编号	占地类型	典型植被现状照片

风机编号	占地类型	典型植被现状照片
		

（2）道路建设区

场内新建道路占用的主要地类为有林地、灌木丛和草地等，主要为桉树林山鸡椒灌丛、毛桐灌丛、铁芒箕草丛、五节芒草丛等。

图 4.5-3 部分道路建设区环境现状照片

（3）施工营地

本项目设一处施工营地，位于 J8 风机东南面 1100m 处，施工营地用于施工人员临时居住，塔筒、电缆等物料堆放。施工营地现状植被为桉树。

图 4.5-4 施工营地建设区环境现状照片

（4）弃渣场

本项目弃渣场的选择遵循以下原则：

1）弃渣场选择储量大的地形低洼地，分级填筑弃土，尽量选择不易受水流冲刷的荒沟、荒地等；

2）尽量少占用林地、不占基本农田；不得设置在软土地基上；

3） 严禁在河道、泥石流沟、冲沟上游设置渣场；禁止在对重要基础设施、人民生命财产安全及行洪安全有重大影响区域布设；场地满足 5%洪水频率防洪要求；

4） 渣场不得影响河流、沟谷、排灌沟渠和行洪灌溉功能，并必须保证下游农田、建筑物的安全。为保证弃渣场的稳定安全，需对弃渣进行防护和压坡处理，以免发生弃渣场滑坡等地质灾害。

本风电场内设置 6 个弃渣场，总面积约为 6.64hm^2，均为临时占地。

表 4.5-9 弃渣场中心点坐标表

编号	弃渣场位置	中心点地理坐标
1#	BX01 风机东北侧 418m 进场改扩建道路上游	109°44′43.95″E,21°48′20.″N
2#	J05 风机西南侧 435m 改扩建道路下游	109°43′37.15″E,21°47′11.74″N
3#	J10 风机西侧 590m 改扩建道路下游	109°42′30.44″E,21°48′12.17″N
4#	J03 风机北侧 803m 改扩建道路下游	109°42′17.45″E,21°47′27.08″N
5#	J13 风机西北侧 171m 改扩建道路上游	109°53′5.45″E,21°41′8.54″N
6#	BX04 风机东侧 263m 进场改扩建道路上游	109°53′42.02″E,21°41′55.73″N

1#弃渣场位于 BX01 风机东北侧 418m 进场改扩建道路上游沟谷，为沟道型弃渣场，主要承担 J1#、J2#、J5#、J6#、J7#、J8#、BX1 新建道路、风机平台、基坑开挖多余弃渣的堆放。地类为林地，乔木层主要以桉树为主，草本层主要以芒箕、芒为主。

2#弃渣场位于 J05 风机西南侧 435m 改扩建道路下游沟谷，为沟道型弃渣场，主要承担 J1#、J2#、J5#、J6#、J7#、J8#、BX1、场改扩建道路、风机平台、基坑开挖多余弃渣的堆放。地类为林地，乔木层主要以桉树为主，灌木层主要种类有破布叶、红背山麻杆等，草本层主要以芒萁、三叶鬼针草、薇甘菊为主。3#弃渣场位于 J10 风机西侧 590m 改扩建道路下游沟谷，为沟道型弃渣场，主要承担 J3#、J4#、J9#、J10#、J11#、新建道路开挖多余弃渣的堆放。地类为林地，乔木层主要以桉树为主，灌木层主要种类有桃金娘等，草本层主要有芒、蕨等。

4#弃渣场位于 J03 风机北侧 803m 改扩建道路下游沟谷，为沟道型弃渣场，主要承担 J3#、J4#、J9#、J10#、J11#、新建道路、风机平台、基础、进场改扩建道路开挖多余弃渣的堆放。地类为林地，乔木层主要以桉树为主，草本层主要以刚莠竹为主。

5#弃渣场位于 J13 风机西北侧 171m 改扩建道路上游沟谷，为沟道型弃渣场，主要承担 J12#~J19#、BX2、BX3、BX4 新建道路、风机平台、基础开挖多余弃渣的堆放。地类为林地，乔木层主要以桉树为主，草本层主要以蕨类、芒为主。

6#弃渣场位于 BX04 风机东侧 263m 进场改扩建道路上游沟谷，为沟道型弃渣场，主要承担 J12#~J19#、BX2、BX3、BX4、场改扩建道路、风机平台、基础开挖多余弃渣的堆放。地类为林地，乔木层主要以桉树为主，灌木层主要以破布叶、红背山麻杆等为主，草本层主要以芒萁、三叶鬼针草为主。弃渣场地形图详见图 2.2-3 。

<table>
<tr><td> </td><td>
</td></tr>
<tr><td>1#弃渣场</td><td>2#弃渣场</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>3#弃渣场</td><td>4#弃渣场</td></tr>
</table>

5#弃渣场

6#弃渣场

图 4.5-5 弃渣场环境现状照片

4.5.3.5 重点保护野生植物及古树名木

（1）重点保护野生植物

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），重要野生植物包括国家和地方野生保护物种、《中国生物多样性红色名录》易危（VU）以上等级物种、特有种、国家和地方极小种群物种。

经调查统计，评价范围内发现 1 处国家二级保护野生植物金毛狗，未发现特有种。其位置详见下图。

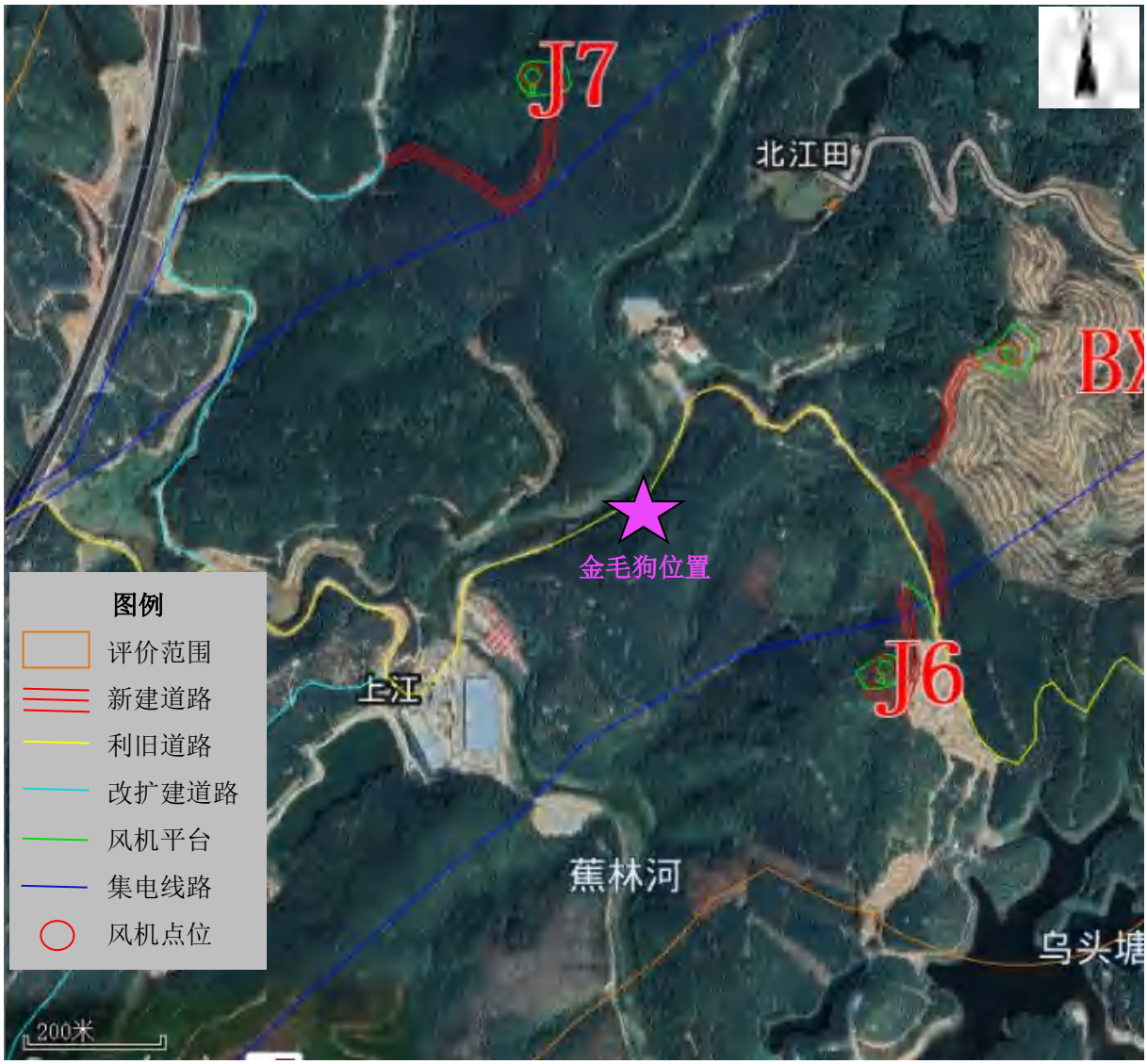


图 4.5-6 项目发现的金毛狗位置图

表 4.5-10 重要野生植物调查表

序号	物种名称	保护等级	濒危等级	特有种（是/否）	极小种群野生植物（是/否）	位置	资料来源	工程占用情况（是/否）	生长情况
1	金毛狗 *Cibotium barometz* (L.) J. Sm.	二	LC	否	否	E109°43′52.83740″ N21°48′11.95934″ E109°43′33.12901″ N21°48′9.18833″	现场调查	否，场内原有利旧道路旁5m	高度约为30cm~105cm，长势良好

图 4.5-7 金毛狗现状照片

金毛狗为国家二级重点保护野生植物，蕨类植物门蚌壳蕨科金毛狗属的陆生蕨，植株高 1～3m，体形似树蕨，根状茎平卧、粗大，端部上翘，露出地面部分密被金黄色长茸毛，状似伏地的金毛狗头，故称金毛狗蕨。金毛狗蕨不仅有极高的观赏价值，还有相当重要的药用价值。原产热带及亚热带地区，中国华东、华南及西南地区如浙江、江西、湖南、福建、广东、广西、台湾、贵州、四川与云南南部均有分布。生于山沟及溪边林下酸性土中，喜温暖和空气湿度较高的环境，畏严寒，忌烈日，对土壤要求不严，在肥沃排水良好的酸性土壤中生长良好。

（2）古树名木

根据现场实地调查，项目评价范围内未发现古树名木。

4.5.3.6 生态公益林

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的防护林和特种用途林。生态公益林包括水源涵养林、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。

天然林又叫作自然林，包括自然形成与人工促进天然更新所形成的森林。不是人工种，是人工让它的种子萌发，然后萌得更加均匀，或者是间距比较合理，这样形成的森林。天然林适应力强，森林结构分布稳定，长时间的成长，生物链比较完整，物种的分布较丰富，有较强的自我恢复能力，物种的多样性程度极高，对环境和气候起到了巨大作用。

根据博白县林业局关于博白六皮风电场项目选址范围的支持性意见（附件 6），本项目选址不涉及天然乔木林（竹林）地、一级国家级公益林和二级国家级公益林中的有林地，不在自然保护区、风景名胜区等生态敏感区域。

4.5.3.7 外来入侵种调查

通过现场调查，并根据《中国外来入侵种名单（第一批）》（2003）、《中国外来入侵种名单（第二批）》（2010）、《中国外来入侵种名单（第三批）》（2014）、《中国外来入侵种名单（第四批）》（2016），本项目沿线区域已存在外来物种的分布，个体较多的为三叶鬼针草、薇甘菊等，其余外来物种为零星分布且个体数量不大。三叶鬼针草、薇甘菊在项目沿线局部形成单一优势群落，对局部生物多样性产生一定影响，其余外来物种对当地物种和生态系统尚未发现产生明显不利影响。

4.5.3.8 基本农田

根据博白县自然资源局关于博白六皮风电场项目的支持性意见（附件 7），结合本工程总体规划方案，本工程永久占地、临时用地均已避让永久基本农田，本工程不会对农业生产造成明显影响。

4.5.3.9 评价区内的植物资源综合评价

本项目位于博白县松旺镇、双旺镇、龙潭镇及大坝镇，评价区主要生态系统类型有森林生态系统、灌丛生态系统、农田生态系统、城镇生态系统。

评价区土地利用类型主要为林地和灌草地；评价区未发现挂牌的古树，未发现重点保护野生植物分布，工程区不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域和重要生境，同时项目不占用国家公益林和天然林，工程评价区域属于一般区域。

本区域在山坡地带进行了大面积的营林工程，以桉树林占绝对优势。草坡广泛分布于山顶及山坡区域，主要种类有芒萁、五节芒、芒、蕨等；灌丛主要分布于山顶区域及

草坡下缘地带，主要种类有破布叶、红背山麻杆、野牡丹等。村落附近平地区域分布有水稻、玉米、木薯等农作物。

总体来看，局部山坡、沟谷地带人为干扰较少，植被较好，分布有呈斑块或条带状的天然林，但项目占地不涉及天然林，详见附图；其余大部分区域则以大面积分布的桉树人工林为主，且均以幼林和中小径材为主，群落结构简单；局部山顶及陡坡区域则以次生灌草丛为主，区域植被次生性较明显。

4.5.4 陆生脊椎动物调查

4.5.4.1 鸟类调查情况

本项目鸟类调查内容及结论主要引用广西常青林业科技有限公司编制的《中广核广西玉林六皮风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告》，并根据情况补充调查。调查情况如下所示。

4.5.4.1.1 调查范围与时间

（一） 调查范围

（1）调查区

本次鸟类调查及其主要迁徙通道论证的范围，包括风电场占地范围及拟建风机机位外 2000m 的区域，共计 16530.48hm^2（西场 11062.48hm^2，东场 5468hm^2）。同时，将调查区周边已知的鸟类迁徙通道、迁徙地等作为本次论证的范围的补充。

（2）其他区域

将周边 10km 范围内的相关项目、生态敏感区作为本报告鸟类重要迁徙地的论证区域。同时，对周边 50km 范围的自然保护地等进行资料收集。

（二）调查时间

调查时间为秋季调查时间为 2023 年 10 月 10 日、11 日和 2023 年 11 月 15 日、16 日，共 4 天；春季调查时间为 2024 年 3 月 24 日、25 日和 2024 年 4 月 22 日，共 3 天。

4.5.4.1.2 调查内容

（1）鸟类组成与数量

对调查区的鸟类进行调查统计，记录鸟类的种类组成、个体数量等信息。通过实地调查并查阅相关资料，编制调查区的鸟类名录，并按照不同的分类单元和居留类型等进行统计分析，确认调查区域是否属于候鸟越冬地、停歇地。

（2）鸟类栖息地

区域的鸟类生境与鸟类的多样性关系密切，一些鸟类对某种生境也具有相对依赖性，而风电场的建设会改变植物群落的结构特征。因此，结合鸟类组成与数量调查，对调查区的栖息地的类型、分布、面积进行调查，统计分析主要栖息地类型及相对应的鸟类组成与数量情况，也是此次调查的主要内容之一。

（3）鸟类迁徙通道及重要地点

由于拟建风电场位于全球东亚－澳大利西亚候鸟迁徙路线上，因此，本调查将探查项目拟建区在微观尺度上是否处于鸟类的迁徙通道上，如重要坳口、山脊、停歇地等；统计分析调查区及周边是否存在迁徙候鸟的集中停歇地、越冬地等重要地点。最终明确风电场对迁徙鸟类是否有影响。

（4）威胁因素

对项目区及其周边人为活动、交通运输、种植养殖、栖息地破坏等威胁内容进行调查，掌握区域内主要的威胁因素。根据调查结果，评估风电场对鸟类组成、候鸟迁飞等情况，并给予合理性建议。

4.5.4.1.3 调查方法

（一）鸟类调查方法

鸟类调查以样线法和样点法（夜间调查）为主，以访问调查法、文献数据收 集法为辅。本次调查由动物学、林业技术等专业的人员组成，共分为 2 组，每组包含 2 名技术人员。

（1）样线法

样线法为不定宽样线法，即调查样线不设定宽度，根据调查范围选择较典型的生境类型布设的样线，尽量在工程用地、施工区域设置，并从风电场全域栖息地类型考虑布设的均匀性。

样线调查分组进行，每组 2 人，沿布设好的调查样线以每小时 1—2.5km 的速度步行前进，使用双筒望远镜进行观察，记录沿线观察到或听到的鸟类种类、个体数量、栖息地类型及其垂直距离等信息，并对应该记录发现地点的地理坐标与海拔等信息。

依据建设单位提供的《博白六皮风电可行性研究报告》及初步设计阶段用地范围，对风电场所辖区域，尤其是山包、山脊与进场道路等工程地带，开展针对性的调查。根据拟建设区域的地形地貌、水文、村屯分布现状等情况，布设调查样线。

博白六皮风电场西场调查布设秋季样线共 4 条，样线里程共 13.896km，平均每条样

线约长 4.632km；春季样线 5 条，样线里程共 18.203km，平均每条样线约长 3.64km。调查样线布设情况详见表 4.5-11。根据《生态环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求，一级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 5 条，二级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 3 条，三级评价现状调查以收集有效资料为主，可开展必要的遥感调查或现场校核。本项目为三级评价。调查样线分布图见附图 15-1。

表 4.5-11 调查样线布设情况表

季节	日期	样线	长度(m)	坐标	生境类型
秋季	2023.10.10	LP01	2841		人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	2023.10.11	LP02	3682		人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	2023.11.15	LP03	3674		人工林、灌草丛、农田、居民区
	2023.11.16	LP04	3699		人工林、灌草丛、农田、居民区
春季	2024.3.24	LP01	3733		人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	2024.3.24	LP02	3162		人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	2024.3.25	LP03	4731		人工林、灌草丛、农田、居民区
	2024.4.22	LP04	2723		人工林、灌草丛、农田、居民区
	2024.4.22	LP05	3854		人工林、灌草丛、农田、居民区

博白六皮风电场东场调查布设春季样线 3 条，样线里程共 8.778km，平均每条样线约长 2.926km；秋季样线共 2 条，样线里程共 9.067km，平均每条样线约长 4.533km。调查样线布设情况详见表 4.5-12。根据《生态环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求，一级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 5 条，二级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 3 条，三级评价现状调查以收集有效资料为主，可开展必要的遥感调查或现场校核。本项目为三级评价。东场调查样线分布图见附图 15-2。

表 4.5-12 调查样线布设情况表

季节	日期	样线编号	长度(m)	坐标	生境类型
春季	2024.3.18	1#	2188		人工林、灌草丛、农田、居民区
	2024.3.20	2#	3785		人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	2024.3.21	3#	2805		人工林、灌草丛、农田、居民区

季节	日期	样线编号	长度(m)	坐标	生境类型
秋季	2024.9.10	1#	4962		人工林、灌草丛、农田、居民区
	2024.9.12	2#	4105		人工林、灌草丛、农田、居民区、水域

（2）样点法（夜间调查）

夜间调查以样点法调查为主，采用热成像夜视仪进行观测，记录观测范围内鸟群通过的时间、数量、方向以及观测点的海拔、山体位置等信息，同时记录观测时间的天气、风向、风力等信息。

热成像仪（夜视仪）探测有效距离约为 50～1000m ，每个夜间调查点直线距 离间隔在 1000m 以上。每个调查点持续观察记录时间不少于 1 小时，实际调查时长视天气和鸟类飞经情况决定。

夜间调查观测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与越冬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，在这些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。同时，选择项目拟建风机位置较密集的地点及项目周边无风机的位置进行对比调查。

由于鸟类飞行速度较快，而夜视仪的观景幅宽度有限，鸟群在夜视仪屏幕的可视范围内仅停留较短的时间。因此，个体数量较小或飞行较分散的鸟群可以直接较准确记录鸟群数量。而飞行较高、飞行速度较快且鸟群飞行较集中的鸟类 在夜视仪中无法明确分辨个体，仅能通过估算记录其个体数量，因此，记录的鸟类数量除小于 10 只的种群可以准确记数以外，部分鸟群个体数量通过估算统计。

（3）访问调查法

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

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

（4）文献数据收集法

为了较为全面客观地反映该区域的鸟类现状，本报告中的部分资料参考了近年该区域的调查数据，包括 2019—2021 年在玉林市开展的有关迁徙季节候鸟调查的数据。

（5）撞击鸟搜查

对风电场范围内的所有风机，以风机位点为中心外延 1km 的区域搜查范围，寻找该范围内因撞击而死亡或受伤的鸟，并记录鸟种、数量等相关信息。

（二）栖息地调查方法

栖息地面积主要利用调查区涉及的博白县第三次全国国土调查结果进行统计，栖息地类型依据栖息地实地调查结果进行归类。栖息地实地调查结合鸟类调查同步进行，发现野生动物实体或活动痕迹时，记录动物或活动痕迹所在地的栖息地类型。

（三）威胁因素调查方法

调查区威胁因素调查与鸟类和栖息地调查同步进行，进行鸟类及栖息地调查时同时记录受胁因素，如交通、林木抚育采伐、农业经营等因素，及其他项目开发建设现状。调查区周边相关建设项目等威胁因素调查主要通过向相关建设单位、管理部门等机构咨询获取。

（四）数据分析方法

物种相对多度采用 Berger-Parker 的优势度指数（BelaoussoffS et al, 2003）进行统计分析，计算公式为：

$$I=ni/N$$

公式中 ni 为物种 i 的个体数量，N 为全部物种的总个体数量。根据优势度指数（I）的大小将鸟类的数量等级划分为优势种、常见种和偶见种。优势种：$I\geq0.05$；常见种：$0.005\leq I<0.05$；偶见种：$I<0.005$。

4.5.4.2 鸟类调查结果

根据《广西陆栖脊椎动物分布名录》（周放等，2011 年），记录玉林市有分布的鸟类共计有 339 种，隶属 18 目 68 科，从居留类型看，其中留鸟有 165 种，占 48.7%；夏候鸟有 47 种，占 13.9%；冬候鸟有 104 种，占 30.7%；旅鸟有 23 种，占 6.8%。

（三）重点保护及珍稀濒危鸟类

（1）国家重点保护鸟类

项目调查区所记录的鸟类中，无国家一级重点保护，有国家二级重点保护鸟类 17 种，其中此次调查记录到的有 13 种，有 3 种来源于最近的博白海边风电场鸟类调查资料，详见下表。

表 4.5-11 项目调查区国家重点保护鸟类名录

序号	中文名	保护级别	记录来源
1	褐翅鸦鹃	国家二级	调查发现
2	小鸦鹃	国家二级	调查发现
3	黑翅鸢	国家二级	调查发现
4	褐冠鹃隼	国家二级	调查发现
5	燕隼	国家二级	调查发现
6	黑鸢	国家二级	调查发现
7	画眉	国家二级	调查发现
8	红角鸮	国家二级	调查发现
9	斑头鸺鹠	国家二级	调查发现
10	红隼	国家二级	调查发现
11	蛇雕	国家二级	距离本项目 500m 处博白海边风电场鸟类调查资料
12	领角鸮	国家二级	
13	红喉歌鸲	国家二级	

（2）广西重点保护鸟类

根据 2022 年发布的《广西重点保护野生动物名录》统计，调查区分布有广西重点保护鸟类共 28 种，其中此次调查记录到的有 28 种详见表 4.5-12。

表 4.5-12 博白六皮风电场调查区广西重点保护鸟类名录

序号	中文名	保护级别	记录来源
1	灰胸竹鸡	广西重点	调查发现
2	八声杜鹃	广西重点	调查发现
3	四声杜鹃	广西重点	调查发现
4	大杜鹃	广西重点	调查发现
5	白胸苦恶鸟	广西重点	调查发现
6	黑水鸡	广西重点	调查发现
7	彩鹬	广西重点	调查发现
8	池鹭	广西重点	调查发现
9	苍鹭	广西重点	调查发现
10	三宝鸟	广西重点	调查发现

序号	中文名	保护级别	记录来源
11	大拟啄木鸟	广西重点	调查发现
12	黑卷尾	广西重点	调查发现
13	红尾伯劳	广西重点	调查发现
14	栗背伯劳	广西重点	调查发现
15	红嘴蓝鹊	广西重点	调查发现
16	喜鹊	广西重点	调查发现
17	大嘴乌鸦	广西重点	调查发现
18	大山雀	广西重点	调查发现
19	长尾缝叶莺	广西重点	调查发现
20	红耳鹎	广西重点	调查发现
21	白头鹎	广西重点	调查发现
22	白喉红臀鹎	广西重点	调查发现
23	黄眉柳莺	广西重点	调查发现
24	棕颈钩嘴鹛	广西重点	调查发现
25	黑脸噪鹛	广西重点	调查发现
26	八哥	广西重点	调查发现
27	丝光椋鸟	广西重点	调查发现
28	乌鸫	广西重点	调查发现

（3）CITES 附录收录鸟类

调查区所有记录的鸟类中，无列入 CITES 附录 I 的种类，列入 CITES 附录 II 的有 8 种，其中此次调查记录到的有 8 种；同时这 8 种鸟类也均为我国二级重点保护野生动物，详见表 4.5-13。

表 4.5-13 博白六皮风电调查区 CITES 附录鸟类名录表

序号	中文名	CITES	记录来源
1	黑翅鸢	II	调查发现
2	蛇雕	II	调查发现
3	黑鸢	II	调查发现
4	领角鸮	II	调查发现
5	红角鸮	II	调查发现

6	斑头鸺鹠	II	调查发现
7	红隼	II	调查发现
8	燕隼	II	距离本项目 500m 处博白海边风电场鸟类调查资料

（4）CRLB 受胁鸟类

调查区暂未发现中国生物多样性红色名录（CRLB）评估受胁的鸟类。

（5）IUCN 受胁鸟类

调查区所有记录的鸟类中，有国际自然保护联盟（IUCN）评估近危（NT）物种 3 种，详见表 4.5-14。

表 4.5-14 博白六皮风电场调查区 IUCN 附录鸟类名录表

序号	中文名	IUCN	记录来源
1	黑翅鸢	NT	调查发现
2	蛇雕	NT	调查发现
3	画眉	NT	调查发现

（6）特有鸟类

根据调查，调查区无中国特有鸟类。

（7）重点保护鸟类资源分述

调查区有重点保护（国家级、自治区级、CITES 附录）的鸟类合计 36 种（详见附录），在调查区内红耳鹎为优势种，除褐翅鸦鹃、四声杜鹃、彩鹮、池鹭、 苍鹭、红隼、红嘴蓝鹊、黑卷尾、大山雀、 白喉红臀鹎、黄眉柳莺外，其余在调 查区均属偶见种。部分重点保护鸟类资源概况分述如下：

鹰形目、鸮形目和隼形目猛禽国家二级重点保护野生动物，CITES 附录 II 动物。调查区的鹰形目、鸮形目和隼形目猛禽共有 7 种。在调查区范围内，除红 隼外，均为偶见种。

褐翅鸦鹃和小鸦鹃国家二级重点保护野生动物。褐翅鸦鹃在调查区范围内属留鸟，小鸦鹃为夏候鸟。两者广泛分布于调查区的林缘和灌草丛，适应在人为干 扰的次生生境栖息繁衍。在调查区内，褐翅鸦鹃为常见种，小鸦鹃为偶见种。

画眉国家二级重点保护野生动物，CITES 附录 II 物种。画眉为留鸟，主要栖息于调查范围的人工林、灌草丛、村落附近的灌草丛或竹林中，机敏而胆怯，常在林下的草丛中觅食，不善作远距离飞翔。杂食性，主要取食昆虫，兼食草籽、 野果。画眉为偶见

种。

（四）居留型

调查区已知的 110 种鸟类中，有留鸟 78 种，占调查区鸟类总种数的 70.9%；有候鸟 32 种（夏候鸟 17 种、冬候鸟 15 种），占鸟类总种数的 29.1%。

调查区春季与秋季实地调查记录到可识别鸟类 110 种共 1178 只。其中，留鸟个体数量为 874 只，占记录到鸟类总个体数量的 74.2%；夏候鸟个体数量为 101 只，占记录到鸟类总个体数量的 8.6%；冬候鸟个体数量为 203 只，占记录到鸟类总个体数量的 17.2%。

通过统计夏候鸟和冬候鸟的调查数据，发现调查区春季与秋季的鸟类种类存在一定差异，但调查记录区的鸟类主要以留鸟为主。详见表 4.5-15。

表 4.5-15 博白六皮风电调查区居留型统计表

调查季节	居留型	小计		合计	
		种类	只数	种类	只数
合计	留鸟	78	854	110	1178
	夏候鸟	17	111		
	冬候鸟	15	221		

留鸟中，优势种的留鸟有白鹭、红耳鹎 2 种；常见种的留鸟有暗绿绣眼鸟、白喉红臀鹎、中华鹪鹩、黑喉山鹪莺、大山雀、长尾缝叶莺、白头鹎、麻雀、灰喉山椒鸟、红嘴蓝鹊、池鹭、白腰文鸟、红隼、斑文鸟、牛背鹭、珠颈斑鸠、彩鹮、栗背短脚鹎、小鹀鹛、山斑鸠、褐翅鸦鹃、普通翠鸟、灰燕鹀、黄腹山鹪莺、叉尾太阳鸟 25 种。

夏候鸟中，优势种的留鸟有金腰燕 1 种；常见的有黑卷尾、小白腰雨燕、普通夜鹰、四声杜鹃、栗苇鳽、家燕 6 种。

冬候鸟中，常见的有黄腰柳莺、苍鹭、矶鹬、白鹡鸰、扇尾沙锥、黄眉柳莺 6 种。

（五）迁徙候鸟主要类群

调查区范围内分布有候鸟 38 种，隶属于 7 目 13 科，其中鸻形目鸟类 1 种，夜鹰目鸟类 2 种，鹃形目鸟类 4 种，鸽形目鸟类 2 种，鹈形目鸟类 2 种，佛法僧目鸟类 1 种，雀形目鸟类 12 种。详见下表 4.5-17。

表 4.5-17 候鸟调查情况一览表

序号	目	科	种	居留型
1	鸻形目	鸠鸽科	火斑鸠	W
2	夜鹰目	夜鹰科	普通夜鹰	S
3	夜鹰目	雨燕科	小白腰雨燕	S

4	鹃形目	杜鹃科	小鸦鹃	S
5	鹃形目	杜鹃科	噪鹃	S
6	鹃形目	杜鹃科	八声杜鹃	S
7	鹃形目	杜鹃科	棕腹鹰鹃	S
8	鹃形目	杜鹃科	四声杜鹃	S
9	鹃形目	杜鹃科	大杜鹃	S
10	鸻形目	鹬科	扇尾沙锥	W
11	鸻形目	鹬科	矶鹬	W
12	鹈形目	鹭科	黄斑苇鳽	S
13	鹈形目	鹭科	栗苇鳽	S
14	鹈形目	鹭科	绿鹭	S
15	鹈形目	鹭科	苍鹭	W
16	佛法僧目	佛法僧科	三宝鸟	S
17	隼形目	隼科	燕隼	S
18	雀形目	山椒鸟科	暗灰鹃鵙	S
19	雀形目	卷尾科	黑卷尾	S
20	雀形目	伯劳科	红尾伯劳	W
21	雀形目	燕科	家燕	S
22	雀形目	燕科	金腰燕	W
23	雀形目	柳莺科	黄腰柳莺	W
24	雀形目	柳莺科	黄眉柳莺	W
25	雀形目	鹎科	红喉歌鸲	W
26	雀形目	鹎科	红胁蓝尾鸲	W
27	雀形目	鹎科	黑喉石鹏	W
28	雀形目	鹎科	海南蓝仙鹟	S
29	雀形目	鹎科	北灰鹟	W
30	雀形目	鹊鸲科	灰鹊鸲	W
31	雀形目	鹊鸲科	白鹊鸲	W
32	雀形目	鹊鸲科	树鹨	W

（六）夜间调查结果

2023 年 11 月和 2024 年 4 月，通过使用热成像夜视仪调查组在调查范围内共布设了 6 处观测点进行夜间调查。其中秋季布设了 3 处观测点，春季布设了 3 处观测点。具体观测时间为 20:00 至第二天 02:00。

夜间热成像观测为地面热成像观测结合无人机热成像观测，因无人机飞行相对高度

为 500m 向下观测，在地面观测发现鸟类迁飞而无人机未发现的话可判定鸟类迁飞高度大于 500m ，反之则飞行高度小于 500m。

春季夜间观测中，共发现鸟类 5 次 6 只。

图 4.5-9 夜间调查情况（来源于《博白六皮风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告》

（七）访问调查结果

调查组于 2023 年 11 月和 2024 年 4 月，2024 年 3 月和 2024 年 9 月，先后访问了调查区范围内的周北村、焦林村、草塘村、石坑、射敛村等 5 个村屯多名村民，访问内容包括每年春季和秋季，所在区域是 否存在成群候鸟迁飞的现象；所在区域是否存在打鸟点或鸟类集群点等。

访问结果为所在区域未见成群候鸟迁飞的现象，且所在区域不存在打鸟点和鸟类集群点。

本次“鸟撞”的调查主要引用在周边建成的马子嶂风电场和射广嶂风电场可进入区域进行。调查形式包括对射广嶂部分风机为主心进行现场调查、对射广嶂风电场周边村屯村民进行访问调查等。

表 4.5-18 射广嶂风电场风机鸟撞调查记录表

风机编号	经	维	海拔	调查情况
1	109.8832005	21.88128444	174	未发现死鸟
2	109.8802262	21.88092752	180	未发现死鸟
3	109.8713032	21.88104649	277	未发现死鸟
4	109.8700659	21.88509157	330	未发现死鸟
5	109.8663539	21.88330698	308	未发现死鸟
6	109.8628228	21.88275018	305	未发现死鸟
7	109.8598628	21.883188	338	未发现死鸟
8	109.8572501	21.88592438	403	未发现死鸟
9	109.8595725	21.88980291	391	未发现死鸟
10	109.8645265	21.89850697	288	未发现死鸟
11	109.8680529	21.89866878	277	未发现死鸟
12	109.8523484	21.88447291	332	未发现死鸟
13	109.8497429	21.88241706	361	未发现死鸟
14	109.8463284	21.88195544	380	未发现死鸟

15	109.8417217	21.88088944	336	发现鸟羽
16	109.8386522	21.88003284	330	未发现死鸟
17	109.8316942	21.88434014	447	未发现死鸟
18	109.8297446	21.88863094	569	未发现死鸟
19	109.8262453	21.88801403	514	未发现死鸟
20	109.8228283	21.88828053	449	未发现死鸟
21	109.8185041	21.88666075	389	未发现死鸟
22	109.8147826	21.88658461	440	未发现死鸟
23	109.8318862	21.8919717	579	未发现死鸟
24	109.8313817	21.89617859	615	未发现死鸟
25	109.8330854	21.89887214	525	未发现死鸟
26	109.8277173	21.89544572	564	未发现死鸟
27	109.8246526	21.89588354	504	未发现死鸟
28	109.8218429	21.89619327	465	未发现死鸟
调查照片				

在调查中未发现射广嶂风电场风机附近有鸟类尸体，根据周边村屯的村民反映未见该区域有成群候鸟迁飞的现象。

（八）栖息地调查结果

根据第三次全国国土调查结果进行归类统计，调查区鸟类栖息地共有 6 个类型，分别为天然林、人工林、灌草丛、居民区、农田、河流等。

（1）人工林

调查区范围内的人工林主要为用材林、竹林及果树林，是调查区的主要栖息地类型。栖息在竹林和用材林的野生动物无明显区别，故此处将竹林和用材林归类到同一个栖息地。调查范围内的用材林和竹林受人为干扰的强度大，多为速生树种提供用材，因此人工砍伐更替频繁。其次的果树林虽不似用材林和竹林砍伐更替频繁，但人工抚育频繁，为食虫鸟、食肉鸟和杂食鸟提供了一定的食物来源，常见的鸟类有红嘴蓝鹊、褐翅鸦鹃、长尾缝叶莺及鹎类等。

（2）农田

调查区范围内的农田由旱地与水田组成，农田分布较为集中，形成大规模集中连片的区域。种植的农作物主要有水稻、玉米、蔬菜等经济作物，植被的组成比较单一，该栖息地植被生产力较强，为各种食性的鸟提供良好的觅食环境。在调查中未发现鸟类集中在该类栖息地停歇觅食，可能因该栖息地周边多伴村庄和人为活动。在农田分布的鸟类种类较多，但数量较少，且不成群。常见的鸟类有麻雀、家燕、褐翅鸦鹃、长尾缝叶莺、斑文鸟及鹭鸟类等。

（3）居民区

调查区范围内的居民区主要龙潭镇及周边的道路公路，分布于此的物种多为伴生物种，分布于该类栖息地周边植被多为景观植被和防护植被。分布于此的鸟类有红耳鹎、白鹡鸰、家燕和麻雀等。

（4）灌草丛

调查区范围内的灌草丛多分布在各栖息地衔接地带，例如人工林和水域之间的衔接地带，未形成集中连片的区域，该栖息地在调查范围内占比较小。常见的鸟类有褐翅鸦鹃、长尾缝叶莺及鹎类等。

（5）水域

调查区范围内的水域多为河流与水库，零星分布坑塘，该区域水资源丰富，河流周围多伴耕地，在该区域活动的鸟类有鹭鸟类、普通翠鸟和白胸翡翠等。

（6）天然林

调查区范围内分布有次生马尾松林，零星分布阔叶混交林，在调查范围内呈零星分布，在调查范围内占比较小。马尾松林斑块被灌草林和人工林生境分割，没有形成大规模集中连片的区域。该生境类型的鸟类与人工林的生境类型无明显差异，常见的鸟类有红嘴蓝鹊、褐翅鸦鹃、长尾缝叶莺及鹎类等。

（九）候鸟迁徙重要地点

鸟类迁徙通道是指鸟类繁殖、迁徙和越冬的栖息生境或栖息地，也包括迁徙时集中经过的特殊地理位置，如山谷、垭口等。鉴于博白六皮风电区域的实际地形地貌及对该区域鸟类迁徙情况的了解，本次调查将调查区域内的鸟类迁徙集中经过的山脊、坳口等特殊地理位置作为候鸟迁徙通道的重要地点。同时，将连片的天然林、农田等鸟类重要栖息地也作为候鸟迁徙的重要地点。

（1）主要栖息地

调查区多为低山丘陵，人工林和农田能较为集中的分布调查区较广。在实地调查未发现有留鸟、候鸟集中活动或觅食的情况。

（2）现有集中的候鸟繁殖地或者越冬地。

水域调查区域范围内的河流和水库，主要为水路江水库和磨刀石水库。在实地调查未发现有集中的候鸟繁殖地或者越冬地。

（3）历史“打鸟点 ”

调查区范围内通过访问调查获知，未发现打鸟点。经实地调查，本次调查在调查区域未发现有大规模迁徙候鸟集中通过的山脊、坳口及水库等特殊地理位置。

（4）国际候鸟迁徙路线

玉林市位于东线“东亚—澳大利西亚 ”迁徙路线上，辖区内国际候鸟迁徙路线分为一条，为北部湾沿海冠头岭—三娘湾。博白六皮风电距离北部湾沿海约 15km。

（十）威胁因素

调查区范围内的交通状况主要有 G59 高速和 G241 国道，交通所带来的影响主要体现在噪声、光照干扰鸟类动物生理节律，影响其听觉、求偶、哺乳、抚育等行为的信息传递；进而影响物种的迁移或散布、繁衍。但考虑到鸟类动物迁飞能力强，对环境有一定的适应能力，所以交通对鸟类的影响不大。

调查区范围内的最主要的栖息地为人工林和农田，这类栖息地人为活动频繁，人工干预强，对鸟类觅食、抚育造成一定的惊扰，但该地提供了一定的食物来源。

图 4.5-10 部分鸟类照片（来源于《博白六皮风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告》）

4.5.4.1.5 鸟类调查分析与结论

（一） 项目区域鸟类迁徙通道分析

（1）宏观尺度

目前，全球共有 9 条候鸟迁飞通道，途经中国的有 4 条，从东至西分别是西太平洋候鸟迁飞通道、东亚－澳大利西亚鸟迁飞通道、中亚候鸟迁飞通道和西亚－东非候鸟迁飞通道。根据《全国鸟类迁徙通道保护行动方案 2021—2035 年》（2022 年），东亚－澳大利西亚迁徙路线和西太平洋迁徙路线穿越我国的区域，广西位于东亚－澳大利西亚鸟类迁徙路线上。

（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：一是沿我国海岸线南下或北上的鸟类迁徙路线，广西境内北部湾沿海一带是停歇地和越冬地，重要节点是斜阳岛、冠头岭、三娘湾、江山半岛等地；二是从西北面沿云贵高原迁入广西西部的百色和北部的柳州、河池山区，重点区域是九万大山、凤凰山、都阳山和青龙山一带；三是从东北角沿越城岭、天平山、都庞岭、海洋山等穿越广西的线路，第二条和第三条路线于大瑶山和大明山弧形山脉汇合后继续朝十万大山以及沿海南迁。同时，广西最大的一条候鸟迁徙路线是从北部湾沿海地区向大陆迁飞的中部路线，其中一条最主要的迁徙路线是从北部湾沿海地区逐步扇形收

窄经横州西津水库一带向北、再经大瑶山向桂北南岭山地、通过湘桂走廊和南岭山脉的一些山坳口进入华中区（周放，2015）。

根据对广西鸟类迁徙的相关研究并结合项目区所在位置，初步认为在广西中观尺度上，沿我国海岸线南下或北上的鸟类迁徙路线，广西境内北部湾沿海一带是停歇地和越冬地，重要节点是斜阳岛、冠头岭、三娘湾、江山半岛等地主要迁徙路线上。

（3）微观尺度－调查区候鸟迁徙通道

1）调查区周边的鸟类迁徙通道

北部湾沿海候鸟迁徙路线从斜阳岛、冠头岭、三娘湾、江山半岛东至西方向，距离博白六皮风电场约 20km。

通过调查到的鸟类居留型结果、迁徙候鸟主要种群结果与玉林市鸟类对比分析，详见下表 4.5-18。

表 4.5-18 调查区鸟类与玉林市鸟类比对表

区域	目	科	种	居留型				
				留鸟	夏候鸟	冬候鸟	旅鸟	迷鸟
玉林市鸟类	18	68	339	165	47	104	23	0
调查区鸟类	13	38	84	60	10	14	0	0
占比	72.22%	55.88%	24.78%	36.36%	21.28%	13.46%	0.00%	0.00%

根据比对数据分析，调查区的候鸟共计 24 种，总占玉林市候鸟的 15.89% 。调查区候鸟类的数量相对较少。因此，初步判断风电场拟建区与鸟类迁徙路线尚有一定距离，且该地区地势平坦，海拔低，不存在高山谷凹对候鸟形成的聚拢，人为活动频繁等因素导致调查区域迁飞鸟类较少，未形成明显的候鸟迁徙通道。

2）调查区周边的“打鸟点”

根据现场调查及访问周边村民，调查区域内无打鸟点，且调查区域范围地形地貌属于低山丘陵地貌，海拔在 300～550m 之间，不存在高山谷凹对迁飞的候鸟形成聚拢。根据样线调查，大多数常见鸟类在调查区分布均匀，不存在鸟类大规模集群觅食、栖息等情况，并且未发现捕鸟网、诱鸟器等捕鸟设备的布设。

（二）项目所在区域鸟类迁徙地分析

（1）繁殖地

从鸟类的组成方面分析，调查区已知的 84 种鸟类中，有留鸟 60 种，占调查区鸟类总种数的 71.4%；有候鸟 24 种（夏候鸟 10 种、冬候鸟 14 种），占鸟类总种数的 28.6%。其中，夏候鸟 10 种，占调查区鸟类总种数的 11.9%，冬候鸟 14 种，占调查区鸟类总种

数的 16.7%。调查区的鸟类组成以留鸟为主，候鸟占比相对较小。

从栖息地现状方面分析，调查区的主要生境类型为人工林，其次为农田。人 工林主要有用材林、竹林和果树林等组成，当地居民种树、抚育、采伐和采集等 人为干扰对鸟类繁殖等活动影响较大。

从具体物种方面分析，实地调查记录到的候鸟，例如白鹭、牛背鹭、池鹭、 家燕、金腰燕等在我国南方甚至大部分地区均有分布，在广西同样均较为常见，且分布较广。

因此，初步判断项目所在区域不是调查到的鸟类的主要繁殖地。

（2）停歇地

从鸟类数量方面分析，记录到的候鸟多为单个或集小群活动的种群，未发现 候鸟大量停歇的情况。

从栖息地方面分析，六皮风电场调查区的鸟类生长环境以人工林和农田为主，该区域食物与水资源较为丰富，且由于调查区位于广西东南部的丘陵山地地带，整体地理海拔低，气温较为温暖，但人为活动频繁，城镇村落遍布。该区域虽为迁 飞的候鸟提供适宜的落脚点、充足的食物，但在调查中未发现集群觅食、栖息的 候鸟。

因此，初步可判断调查区域不是迁飞鸟类的主要停歇地。

（3）越冬地

从鸟类的组成方面分析，调查区已知的 84 种鸟类中，冬候鸟 14 种，占调查区鸟类总种数的 16.7%。调查区的鸟类组成以留鸟为主，冬候鸟占比相对较小，且多为在广西较为常见的鸟类，且分布较广。

从种群数量方面分析，本次实地调查记录到的冬候鸟个体数量为 101 只， 占记录到鸟类总个体数量的 15.3% 。调查区的鸟类数量以留鸟为主，冬候鸟个体数量相对较少。

从具体物种方面分析，实地调查记录到的白鹭、牛背鹭、池鹭、家燕、金腰燕等 20 种冬候鸟多为适应生境广，人工林、灌草丛、农田等 6 种生境均可遇见。

从栖息地方面分析，调查区的适宜大量鸟类停歇的生境主要为农田、水库等。 秋季访问调查未反映该调查区有大量鸟类停歇的情况，可能是因为该类生境距离村落较近，人为干预频繁导致的。

因此，初步判断项目所在区域不是调查到的鸟类的主要越冬地。

（4）结论

调查区记录的迁徙鸟类包括夏候鸟、冬候鸟、旅鸟，这些鸟类在华南大部分地区均

有分布，在广西各地也有所记录。通常，分布范围较广的鸟类会有较多的繁殖点、停歇地和越冬地，调查区域未发现鸟类集中繁殖地、停歇地和越冬地，不是候鸟的主要迁徙地。

通过调查分析，在宏观尺度上，博白六皮风电项目位于东亚－澳大利西亚鸟类迁徙路线上；在中观尺度上，拟建项目位于沿我国海岸线南下或北上的鸟类迁徙路线，广西境内北部湾沿海一带是停歇地和越冬地，重要节点是斜阳岛、冠头岭、三娘湾、江山半岛等地主要迁徙路线上；在微观尺度上，博白六皮风电不在候鸟主要迁徙通道上。

综上所述，宏观尺度和中观尺度上，博白六皮风电场位于候鸟主要迁徙路线上。根据《广西壮族自治区林业局办公室关于博白六皮风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告意见的函》经专家论证，博白六皮风电场项目拟建区不在候鸟主要迁徙通道和迁徙地范围。

4.5.4.2 其他种类动物调查

主要通过样线调查、访问调查和资料查阅，评价区及其附近的动物种类、数量及分布现状如下。

4.5.4.2.1 两栖类

评价范围两栖动物有 1 目 6 科 12 种（详见附录 2），种数最多为姬蛙科，占评价范围内两栖动物总数的 41.67%。

根据资料及现场踏勘，评价区内分布的两栖动物均属于林灌、草地－农田动物群，主要分布于农田草丛、池塘水坑和池塘草丛中，其中分布最广泛的为黑眶蟾蜍、沼水蛙等；评价范围内分布有国家二级重点保护野生两栖类 1 种，即虎纹蛙；分布有自治区重点保护野生两栖 3 种：黑眶蟾蜍、泽陆蛙、斑腿泛树蛙。被列入《中国生物多样性红色名录》的濒危（EN）物种有 1 种：虎纹蛙。评价范围内的两栖类动物种群数量较少，主要分布于评价区进行道路两侧的沟边、溪流及山谷林地内。

4.5.4.2.2 爬行类

评价范围爬行动物有爬行类 2 目 6 科 18 种（详见附录 2），种数最多的为游蛇科，各共 11 种，占评价范围内爬行类总数的 61.11%。

根据资料及现场踏勘，评价区内的爬行类动物多属于林灌、草地－农田动物群，主要分布于山区、丘陵、山地灌丛、田野沟边、溪流及溪流边、草丛中，最常见的为翠青

蛇、灰鼠蛇等；评价范围内分布有国家二级重点保护野生爬行类 1 种，即眼镜王蛇；分布有自治区重点保护野生爬行类 6 种：变色树蜥、灰鼠蛇、滑鼠蛇、黑眉锦蛇、银环蛇、舟山眼镜蛇。被列入《中国生物多样性红色名录》的濒危（EN）物种有 2 种：滑鼠蛇、银环蛇；易危（VU）物种有 8 种：中华鳖、三索锦蛇、铅色水蛇、灰鼠蛇、黑眉锦蛇、中国水蛇、舟山眼镜蛇、眼镜王蛇。

4.5.4.2.3 哺乳类

评价区内哺乳类共有 5 目 8 科 18 种（详见附录 2）。

根据资料及现场踏勘，评价区内分布的哺乳类均属于林灌、草地一农田动物群。本工程区域内分布的以啮齿目、食虫目动物为主，主要分布于山地森林、灌丛、农地、村庄等建筑物和树洞中，种群数量相对较多的啮齿类动物有黄毛鼠、小家鼠；食虫目动物主要有臭鼩等；食肉目动物主要有黄鼬。评价区内未发现国家二级重点保护野生兽类；自治区重点保护野生兽类 3 种：中华竹鼠、黄鼬和鼬獾。被列入《中国生物多样性红色名录》的近危（NT）物种有 1 种，鼬獾。

4.5.4.2.4 鸟类

评价区内共有鸟类 14 目 43 科 110 种。

未发现国家I级重点保护野生动物；有国家II级重点保护鸟类 13 种，主要为褐翅鸦鹃、小鸦鹃、黑翅鸢、褐冠鹃隼、蛇雕、黑鸢、领角鸮、红角鸮、斑头鸺鹠、红隼、燕隼、画眉、红喉歌鸲。

有广西壮族自治区级重点保护鸟类 28 种，分别为灰胸竹鸡、八声杜鹃、四声杜鹃、大杜鹃、白胸苦恶鸟、黑水鸡、彩鹬、池鹭、苍鹭、三宝鸟、大拟啄木鸟、黑卷尾、红尾伯劳、 栗背伯劳、红嘴蓝鹊、喜鹊、大嘴乌鸦、大山雀、长尾缝叶莺、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、黄眉柳莺、棕颈钩嘴鹛、黑脸噪鹛、八哥、丝光椋鸟、乌鸫。

风电场及周边邻近区域鸟类的活动都较为分散，未发现有较集中的鸟类繁殖地和觅食地；风电场区域无明显集群迁徙的候鸟，也无明显迁徙通道。

表 4.5-19 评价区重要野生动物现状调查表

序号	物种名称	拉丁名	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	栖息环境	资料来源	工程占用情况（是/否）
1	虎纹蛙	*Hoplobatrachus chinensis*	国家二级	EN	否	栖息于海拔 900 米以下的水田、沼泽地等处。	历史调查资料	否
2	眼镜王蛇	*Ophiophagus hannah*	国家二级	EN	否	多栖息于沿海低地到海拔 1800 米的山区，多见于森林边缘近水处，林区村落附近也时有发现。	现场调查	否
3	黑眶蟾蜍	*Duttaphrynus melanostictus*	广西重点	LC	否	主要栖身于阔叶林、河边草丛及农林等地，亦会出没在人类活动的地区，如庭院及沟渠等。	历史资料调查	否
4	泽陆蛙	*Fejervarya multistriata*	广西重点	LC	否	从沿海平原、丘陵地区至 1700 米左右的山区都能见到它的踪迹。该蛙适应性强，生活在稻田、沼泽、水沟、菜园、旱地及草丛。但主要栖息在稻田区及其附近，极为常见。	历史调查资料	否
5	斑腿泛树蛙	*Polypedates megacephalus*	广西重点	LC	否	生活于海拔 80–2200 米的丘陵和山区，常栖息在稻田、草丛或泥窝内，或在田埂石缝以及附近的灌木、草丛中。	现场调查	否
6	变色树蜥	*Calotes versicolor*	广西重点	LC	否	生活在山地、平原和丘陵一带，在灌木丛或稀疏树林下较多。沿线灌草丛及森林生境。	现场调查	否
7	灰鼠蛇	*Ptyas korros*	广西重点	VU	否	生活于丘陵和平原地带，主要活动在田基、路边、沟边的灌木林中，在水田，溪流、溪边石上或草丛中也可见到，常攀缘于溪流或水塘边的灌木或竹丛上。	历史调查资料	否
8	滑鼠蛇	*Ptyas mucosus*	广西重点	EN	否	生活于山地、平原、丘陵地带，多见于土坡、田基和路边，有时也闯进居民点内。沿线溪流、竹林生境。	现场调查	否

序号	物种名称	拉丁名	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	栖息环境	资料来源	工程占用情况（是/否）
9	黑眉锦蛇	*Elaphe taeniura*	广西重点	VU	否	黑眉锦蛇善攀爬，生活在高山、平原、丘陵、草地、田园及村舍附近，也常在稻田、河边及草丛中，有时活动于农舍附近。	历史调查资料	否
10	银环蛇	*Bungarus multicinctus*	广西重点	EN	否	栖息于沿线平原、丘陵与山区，常见于灌丛、竹林、溪涧或池塘岸边、稻田、路边、城郊。	历史调查资料	否
11	舟山眼镜蛇	*Naja atra*	广西重点	VU	否	栖息于沿线平原、丘陵与山区，见于灌丛、竹林、溪涧或池塘岸边、稻田、路边、城郊。	历史调查资料	否
12	中华竹鼠	*Rhizomys sinensis* Gray	广西重点	LC	否	多栖于山坡，在秦岭地区常栖于海拔 1000m 以上的中山阔叶林、针叶阔叶混交林带，林下多生有竹类植物，或直接栖于竹林。	现场调查	否
13	鼬獾	*Melogale moschata*	广西重点	NT	否	栖于河谷、沟谷、丘陵及山地的森林、灌丛和草丛中。喜欢在海拔 2000m 以下的低山常绿落叶、阔叶林带活动，亦在农田区的土丘、草地和烂木堆中栖息。	历史调查资料	否
14	黄鼬	*Mustela sibirica*	广西重点	LC	否	栖息于山地和盆地边缘，喜出没于河谷石堆、灌丛、林缘。沿线河流溪边灌丛、林缘。	历史调查资料	否
15	褐翅鸦鹃	*Centropus sinensis*	国家二级	LC	否	主要栖息于低山丘陵和平原地区的林缘灌丛、稀树草坡、河谷灌丛、草丛和芦苇丛中，也出现于靠近水源的村边灌丛和竹丛等地方。沿线灌丛、森林林缘。	现场调查	否
16	小鸦鹃	*Centropus bengalensis*	国家二级	LC	否	栖息于低山丘陵和开阔鲍山脚平原地带的灌丛、草丛、果园和次生林中。	历史调查资料	否
17	黑翅鸢	*Elanus caeruleus*	国家二级	NT	否	栖息于有树木和灌木的开阔原野、农田、疏林和草原地区，从平原到 4000m 多的高山均见有栖息。	历史调查资料	否
18	褐冠鹃隼	*Aviceda jerdoni*	国家	LC	否	栖息于山地森林和林缘地区，常出没于茂密的	历史调查资料	否

序号	物种名称	拉丁名	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	栖息环境	资料来源	工程占用情况（是/否）
			二级			森林中。		
19	蛇雕	*Spilornis cheela*	国家二级	LC	否	栖息和活动于山地森林及其林缘开阔地带，单独或成对活动。常在高空翱翔和盘旋，停飞时多栖息于较开阔地区的枯树顶端枝杈上	现场调查	否
20	黑鸢	*Milvus migrans*	国家二级	LC	否	栖息于开阔平原、草地、荒原和低山丘陵地带，也常在城郊、村屯、田野、港湾、湖泊上空活动，偶尔也出现在 2000 米以上的高山森林和林缘地带。	现场调查	否
21	领角鸮	*Otus lettia*	国家二级	LC	否	主要栖息于山地阔叶林和混交林中，也出现于山麓林缘和村寨附近树林内。	现场调查	否
22	红角鸮	*Otus sunia*	国家二级	LC	否	主要栖息于山地阔叶林和混交林中，也出现于山麓林缘和村寨附近树林内。喜有树丛的开阔原野。	现场调查	否
23	斑头鸺鹠	*Glaucidium cuculoides*	国家二级	LC	否	斑头鸺鹠栖息于从平原、低山丘陵到海拔 2000m 左右的中山地带的阔叶林、混交林、次生林和林缘灌丛，也出现于村寨和农田附近的疏林和树上。	现场调查	否
24	红隼	*Falco tinnunculus*	国家二级	LC	否	栖息于山地森林、森林苔原、低山丘陵、草原、旷野、森林平原、山区植物稀疏的混合林、开垦耕地、旷野灌丛草地、林缘、林间空地、疏林和有稀疏树木生长的旷野、河谷和农田地区。	现场调查	否
25	燕隼	*Falco subbuteo*	国家二级	LC	否	栖息于有稀疏树木生长的开阔平原、旷野、耕地、海岸、疏林和林缘地带，有时也到村庄附近，但很少在浓密的森林和没有树木的裸露荒原。	历史调查资料	否
26	红喉歌鸲	*Calliope calliope*	国家二级	LC	否	栖息于低山丘陵和山脚平原地带的次生阔叶林和混交林中，也栖于平原地带⑬繁茂的草丛	现场调查	否

序号	物种名称	拉丁名	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	栖息环境	资料来源	工程占用情况（是/否）
						或芦苇丛间，尤其喜欢靠近溪流等近水地方。		
27	画眉	*Garrulax canorus*	国家二级	NT	否	栖息于山坡、草地或密林中。	现场调查	项目涉及草丛
28	灰胸竹鸡	*Bambusicola thoracica*	广西重点	LC	是	栖息于海拔 1200—2800 米的山地常绿阔叶林、常绿落叶混交林、竹林和林缘疏林灌丛地带。	现场调查	否
29	八声杜鹃	*Cacomantis merulinus*	广西重点	LC	否	栖息于低山丘陵、草坡、山麓平原、耕地和村庄附近的树林与灌丛中。有时也出现于果园、公园、庭园和路旁树上。	现场调查	否
30	四声杜鹃	*Cuculus micropterus*	广西重点	LC	否	栖息于山地森林和山麓平原地带的森林中，尤以混交林、阔叶林和林缘疏林地带活动较多。有时也出现于农田地边树上。	现场调查	否
31	大杜鹃	*Cuculus canorus*	广西重点	LC	否	大杜鹃适应多种环境，栖息于山地、丘陵和平原地带的森林中，以及村庄附近的高大乔木上 。它们喜欢开阔的林地和大片芦苇地，也能见于草原和半荒漠地区。	现场调查	否
32	白胸苦恶鸟	*Amaurornisphoenicurus*	广西重点	LC	否	栖息于长有芦苇或杂草的沼泽地和有灌木的高草丛、竹丛、湿灌木、水稻田、甘蔗田中，以及河流、湖泊、灌渠和池塘边，也生活在人类住地附近，如林边、池塘或公园，在湖泊周围村落附近水域的水草中，普遍有白胸苦恶鸟活动，也见于近水的水稻田、麦田、紫穗槐和野蔷薇丛中。栖息地的海拔从低地到 1500 米，在中国云南省为 300—2700 米。	现场调查	否
33	黑水鸡	*Gallinula chloropus*	广西重点	LC	否	栖息于富有芦苇和水生挺水植物的淡水湿地、沼泽、湖泊、水库、苇塘、水渠和水稻田中，也出现于林缘和路边水渠与疏林中的湖泊沼泽地带。不耐寒，一般不在咸水中生活，喜欢有树木或挺水植物遮蔽的水域，不喜欢很开阔	现场调查	否

序号	物种名称	拉丁名	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	栖息环境	资料来源	工程占用情况（是/否）
						的场所，垂直分布高度为海拔 400-1740 米。		
34	彩鹬	*Rostratula benghalensis*	广西重点	LC	否	栖息于平原、丘陵和山地中的芦苇水塘、沼泽、河渠、河滩草地和水稻田中。	现场调查	否
35	池鹭	*Ardeola bacchus*	广西重点	LC	否	栖息于稻田、池塘、湖泊、水库和沼泽湿地等水域，有时也见于水域附近的竹林和树上，分布达海拔 280—1300 米。	现场调查	否
36	苍鹭	*Ardea cinerea*	广西重点	LC	否	栖息于江河、溪流、湖泊、水塘、海岸等水域岸边及其浅水处，也见于沼泽、稻田、山地、森林和平原荒漠上的水边浅水处和沼泽地上。	现场调查	否
37	三宝鸟	*Eurystomus orientalis*	广西重点	LC	否	主要栖息于针阔叶混交林和阔叶林林缘路边及河谷两岸高大的乔木树上。常单独或成对栖息于山地或平原林中，也喜欢在林区边缘空旷处或林区里的开垦地上活动，早、晚活动频繁。天气较热时，常栖息在密林中的乔木上，或在较开阔处的大树梢处。	现场调查	否
38	大拟啄木鸟	*Psilopogon virens*	广西重点	LC	否	栖息于海拔 1500 米以下的低、中山常绿阔叶林内，也见于针阔叶混交林，最高分布海拔可达 2500 米。	历史调查资料	否
39	黑卷尾	*Dicrurus macrocercus*	广西重点	LC	否	栖息活动于城郊区村庄附近和广大农村，尤喜在村民居屋前后高大的椿树上营巢繁殖。多成对活动于 800 米以下的山坡、平原丘陵地带阔叶林树上。	现场调查	否
40	红尾伯劳	*Lanius cristatus*	广西重点	LC	否	主要栖息于低山丘陵和山脚平原地带的灌丛、疏林和林缘地带，尤其在有稀矮树木和灌丛生长的开阔旷野、河谷、湖畔、路旁和田边地头灌丛中较常见，也栖息于草甸灌丛、山地阔叶林和针阔叶混交林林缘灌丛及其附近的小块次生杨桦林内。红尾伯劳为广布于中国的温湿	现场调查	否

序号	物种名称	拉丁名	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	栖息环境	资料来源	工程占用情况（是/否）
						地带森林鸟类，为平原、丘陵至低山区的常见种，尤以在低山丘陵地的村落附近数量更高。		
41	栗背伯劳	*Lanius collurioides*	广西重点	LC	否	主要栖息于海拔 1800m 以下的低山丘陵和山脚平原地区的开阔次生疏林、林缘和灌丛中，也出现在沟谷、路旁和耕地边小树及灌木上。主要以昆虫为食。	现场调查	否
42	红嘴蓝鹊	*Urocissa erythrorhyncha*	广西重点	DO	否	主要栖息于山区常绿阔叶林、针叶林、针阔叶混交林和次生林等各种不同类型的森林中，也见于竹林、林缘疏林和村旁、地边树上。海拔从山脚平原、低山丘陵到 3500 米左右的高原山地。	现场调查	否
43	喜鹊	*Pica pica*	广西重点	LC	否	在山区、平原都有栖息，无论是荒野、农田、郊区、城市、公园和花园都能看到它们的身影。	现场调查	项目涉及灌丛
44	大嘴乌鸦	*Corvus macrorhynchos*	广西重点	LC	否	主要栖息于低山、平原和山地阔叶林、针阔叶混交林、针叶林、次生杂木林、人工林等各种森林类型中，尤以疏林和林缘地带较常见。	现场调查	否
45	大山雀	*Parus cinereus*	广西重点	LC	否	栖息于低山和山麓地带的次生阔叶林、阔叶林和针阔叶混交林中，也出入于人工林和针叶林。	现场调查	否
46	长尾缝叶莺	*Orthotomus sutorius*	广西重点	LC	否	栖息于山坡、草地或密林中。	现场调查	项目涉及山坡、草地
47	红耳鹎	*Pycnonotus jocosus*	广西重点	LC	否	红耳鹎主要栖息于海拔 1500 米以下的低山和山脚丘陵地带的雨林、季雨林、常绿阔叶林等森林中，性活泼，整天多数时候都在乔木树冠层或灌丛中活动和觅食。	现场调查	否
48	白头鹎	*Pycnonotus sinensis*	广西重点	LC	否	主要栖息于海拔 1000m 以下的低山丘陵和平原地区的灌丛、草地、有零星树木的疏林荒坡、果园、村落、农田地边灌丛、次生林和竹林，	现场调查	否

序号	物种名称	拉丁名	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	栖息环境	资料来源	工程占用情况（是/否）
						也见于山脚和低山地区的阔叶林、混交林和针叶林及其林缘地带。		
49	白喉红臀鹎	*Pycnonotus aurigaster*	广西重点	LC	否	主要生活于森林、竹林以及开阔的乡间。	现场调查	否
50	黄眉柳莺	*Phylloscopus inornatus*	广西重点	LC	否	栖息于海拔几米至 4000 米高原、山地和平原地带的森林中，包括针叶林、针阔混交林、柳树丛和林缘灌丛，以及园林、果园、田野、村落、庭院等处。	现场调查	否
51	棕颈钩嘴鹛	*Pomatorhinus ruficollis*	广西重点	LC	否	栖息于低山和山脚平原地带的阔叶林、次生林、竹林和林缘灌丛中，也出入于村寨附近的茶园、果园、路旁丛林和农田灌木丛间，夏季在有些地方也上到海拔 2300 米左右的阔叶林和灌木丛中。	现场调查	否
52	黑脸噪鹛	*Garrulax perspicillatus*	广西重点	LC	否	栖息于平原和低山丘陵地带地灌丛与竹丛中，也出入于庭院、人工松柏林、农田地边和村寨附近的疏林和灌丛内。	现场调查	否
53	八哥	*Acridotheres cristatellus*	广西重点	LC	否	主要栖息于海拔 2000m 以下的低山丘陵和山脚平原地带的次生阔叶林、竹林和林缘疏林中。	现场调查	否
54	丝光椋鸟	*Spodiopsar sericeus*	广西重点	LC	否	多栖息于开阔平原、农作区和丛林间以及营巢于墙洞或树洞中。	现场调查	否
55	乌鸫	*Turdus mandarinus*	广西重点	LC	否	主要栖息于次生林、阔叶林、针阔叶混交林和针叶林等各种不同类型的森林中。海拔从数百米到 4500 米左右均可遇见，尤其喜欢栖息在林区外围、林缘疏林、农田旁树林、果园和村镇边缘，平原草地或园圃间。	现场调查	否

4.4.5 水生生态

评价区水域主要有蕉林河及其支流、乌头塘水库、水路江水库等，浮游植物主要为硅藻门、绿藻门和蓝藻门等。

项目引用《博白蕉林水库工程环境影响评价报告书》2021 年 2 月对水生生态进行调查的成果，该区域水生生态现状如下：

1、浮游植物

调查河段共有 3 门 21 属，其中硅藻门种类最多，为 12 属，占总数的 57.14%；绿藻门 5 属，占总数的 23.81%；蓝藻门 4 属，占总数的 19.05%。调查河段浮游植物组成以硅藻门为主，绿藻门次之。浮游植物平均密度为 2750 个/L，平均生物量 0.00330375mg/L。

表 4.5-20 各站位浮游植物密度及生物量

现存量	采样点				平均
	蕉林河拦河坝上游	蕉林河拦河坝下游	潭莲河	白沙河	
密度（个/L）	1015	330	493	528	592
生物量（mg/L）	0.00112	0.000325	0.000534	0.000574	0.000638

2、浮游动物

调查河段共有浮游动物 17 种（类），其中原生动物 4 种，占浮游动物群落种类数的 23.53%；轮虫 6 种，占浮游动物群落种类数的 35.29%；枝角类 4 种，占浮游动物群落种类数的 23.53%；桡足类 3 种，占浮游动物群落种类数的 17.65%。调查断面的浮游动物数量很少，浮游动物平均密度 3.6 个/L，浮游动物的平均生物量为 0.000326mg/L。

表 4.5-21 各站位浮游动物密度及生物量

现存量	采样点				平均
	蕉林河拦河坝上游	蕉林河拦河坝下游	潭莲河	白沙河	
密度（个/L）	2.9	4.5	3.875	3.25	3.6
生物量（mg/L）	0.00024875	0.0004175	0.000345	0.00029375	0.000326

3、底栖动物

调查河段共有底栖动物 17 种，隶属于 3 门 5 纲。其中节肢动物门 12 种，软体动物门 4 种，环节动物门 1 种。其中，水生昆虫纲有 10 种，占 58.8%；腹足纲 3 种，占 17.6%；甲壳纲 2 种，占 11.8%；寡毛纲、瓣鳃纲各 1 种，各占 5.9%。常见种类有方格短沟蜷。

4、水生维管束植物

评价范围共有水生维管束植物 7 科 8 种，其中挺水植物 5 科 5 种，漂浮植物 3 科 3

种。

5、鱼类

（1）鱼类种类

调查水域的鱼类共有 4 目 8 科 24 种，鲤形目 16 种占总鱼类物种数的 66.67%，鲇形目 5 种占总鱼类物种数的 20.83%，鲈形目 2 种占总鱼类物种数的 12.50%。

（2）鱼类区系

评价区除 1 个移入种外，纯淡水种有 23 种，就起源来说由 4 个区系复合体组成。

热带平原复合体，为起源于亚洲东南部热带沼泽，低温多草环境的鱼类。包括鲤科鲌亚科 1 种，鲤科鲃亚科 1 种，合鳃鱼科黄鳝 1 种，鳢科 1 种，刺鳅科 1 种，共 5 种，占全部纯淡水鱼类的 20.83%。

江河平原鱼类区系复合体，为第三纪在我国长江、黄河流域为主的平原区形成的鱼类。包括鲤科[鱼丹]亚科 1 种，鲤科雅罗鱼亚科 2 种，鲤科鲌亚科 2 种，鲤科鲴亚科 1 种，鲤科鲢亚科 2 种，鲤科野鲮亚科 1 种，鲿科 2 种，共 11 种，占全部纯淡水鱼类的 45.83%。

中印山区鱼类区系复合体，起源于南方热带、亚热带山区，适宜于急流中生活，具有特殊适应能力的种类。包括鳅科的条鳅亚科 1 种，共 1 种，占 4.34%。

上第三纪鱼类区系复合体，为第三纪早期在北半球温热带地区形成，并变冷后残留下来的鱼类。包括鲤科沙鳅亚科 1 种，鲤科鮈亚科 1 种，鲤科鲤亚科 2 种，鲇科鱼类 1 种，共 5 种，占 21.73%。

依《中国淡水鱼类分布区划》（李思忠，1981），评价区鱼类属东洋界华南区。

6、重点保护水生生物及鱼类“三场”

（1）国家保护经济鱼类

评价范围列入国家重点保护经济鱼类有 12 种，有草鱼、赤眼鳟、银鲴、鳙、鲢、倒刺鲃、鲮、鲤、鲫、黄颡鱼、黄鳝、大眼鳜。

（2）重点保护及濒危鱼类

项目评价范围水域水域无国家、地方重点保护水生野生动物和特有物种

（3）鱼类“三场”

项目评价范围水域无越冬场、索饵场分布。

（4）洄游性鱼类

项目评价范围水域水域没有调查到洄游鱼类。

4.5.6 项目涉及优先保护单元生态环境现状调查

根据玉林市生态环境局关于印发实施《玉林市生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）》的通知，本项目位于博白县其他优先保护单元（附图 7、附件 15），本项目不涉及生态保护红线、一般生态空间、县级以上饮用水水源保护区、环境空气一类功能区等生态功能区域，本项目涉及两个其他优先保护单元，即容县其他优先保护单元和北流市其他优先保护单元，优先保护单元是以维护生态系统功能为主的区域。根据现场踏勘，容县其他优先保护单元和北流市其他优先保护单元现状主要植被为大面积的桉树林，区域生态系统以森林生态系统为主。

4.5.7 评价区域主要生态问题

4.5.7.1 项目区域主要生态问题

项目评价区域面临的主要生态问题是：项目区域广泛栽植桉树，天然阔叶林面积较少，森林质量不高，采伐迹地面积较大，造成一定的水土流失。同时桉树具有化缘作用，桉树能够抑制其他生物生长，植物群落结构趋于单一，林下植物多样性降低。

4.5.7.2 主要生态问题的变化趋势分析

本项目所在区域森林植被分布广、覆盖率高，在国家开展重点公益林保护、退耕还林及封山育林工程后，项目区域植被得到了有效保护，人为破坏或不合理开发利用的现象得到了控制，区域植被发育旺盛，处于正向演替的过程中，在动物主管部门的大力宣传下，区域野生动物保护力度有所加强，生态环境有逐步改善的趋势。

4.5.8 生态环境现状调查小结

本项目位于博白县松旺镇、双旺镇、龙潭镇及大坝镇北部低山丘陵地带，评价区主要生态系统类型有森林生态系统、灌丛生态系统、农田生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、城镇生态系统。

根据实地调查、查阅资料和访问调查结果，评价区陆地植被划分为植被型 6 个，主要群系有 7 个；评价区土地利用类型主要为林地和灌草地；评价区未发现挂牌的古树；评价范围发现一处国家二级重点保护野生植物金毛狗（Cibotium barometz），未发现特有种。工程区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、生态保护红线等区域和重要生境，同时项目不涉及占用国家公益林和天然林，工程评价区域属于一般区域。

根据实地调查，项目区及周边共记录迁徙鸟类32种，夏候鸟17种，冬候鸟15种，本工程风电场区域不在广西候鸟迁徙通道范围内，本风电场工程区及其5km范围内无明显集群迁徙的候鸟，也无明显的鸟类迁徙通道。项目区迁徙鸟类种群和数量相对较少，种群密度较小。

4.6 区域主要污染源调查

项目所在区域为乡村地区，项目周边现状无污染较大的工业企业，区域污染源主要为村镇居民日常生活污水、生活垃圾、禽畜粪污以及乡道过往车辆产生的扬尘及汽车尾气等。

①生活污水

区域生活污水主要来源于周边村镇居民日常洗漱、清洁、排泄、冲洗等生活过程产生的废水，由于无废水集中处理设施，废水往往通过每户自建的化粪池简易处理后用于自家农田的浇灌，属于分散排放的点源。由于村中青年部分外出打工，周边村镇中居民人数不定，且用水多来源于山冲水，无用水计量表，生活污水排放量难以计量。村庄周边往往有较大面积的玉米地、果林地等经济作物用地，废水多能得到土地作物消纳，少有生活污水排入冲沟流水。

②生活垃圾

生活垃圾主要来源于周边村镇居民日常丢弃的废弃包装物及厨余废物。厨余废物为剩饭菜、食材废弃物等有机质废物，多为村民自养的鸡、鸭、鹅、猪、狗等家禽家畜消纳。其余生活垃圾则收集于村屯的垃圾收集点，由乡镇环卫部门定期收运处置。

③禽畜粪污

村民自家往往饲养有少量的鸡、鸭、鹅、猪、狗等家禽家畜，会有少量分散排放的禽畜粪污。粪污是农田系统中不可多得的土壤肥料，不仅含丰富的有机物和氮、磷、钾等养分，同时也能供给作物所需的钙、镁、硫等多种矿物质及微量元素，满足作物生长过程中对多种养分的需要。农村多将禽畜粪污进行堆肥后还田利用，由于饲养规模小，非大规模集中养殖，因此禽畜粪污对土地承载力的冲击不大，未发现有禽畜粪污带来的环境污染问题。

④汽车扬尘、尾气

项目所在区域现已基本完成村村通工程，乡道、村道等道路已由泥土路升级为混凝土硬化路面，汽车经过时产生的扬尘量不大。同时乡道、村道车流量不大，汽车排放的

尾气量不大，加之农村地区植被覆盖率高，周边多为山岭经济林-次生林地带，污染物多为空气流通稀释或植被吸收净化，对环境影响不大。

总体上，工程区域未发现重大污染源，总体环境质量较好。

4.7 区域现有风电场回顾性影响调查和评价

在本项目区域附近有已建的博白射广嶂风电场一期、二期，博白射广嶂风电场三期在建。博白新田风电场、博白海边风电场、博白那卜风电场已获得环评批复，未进行建设。

（1）博白射广嶂风电场一期、二期、三期概况

博白射广嶂风电场一期位于本项目东北面，与本项目风机位的最近直线距离约为10km。一期场址位于玉林市博白县博白林场射广分场一带山上，安装 24 台 2100kW 风力发电机组，装机容量为 50MW，配套建设一座 220kV 升压站，安装 1 台容量为 100MVA 的主变压器。2015 年 1 月，广西壮族自治区生态环境厅（原广西壮族自治区环境保护厅）以桂环审〔2015〕11 号《关于博白射广嶂风电场工程环境影响报告书的批复》对其环境影响文件进行批复。博白射广嶂风电场一期工程 2018 年 3 月正式开工建设，2020 年 12 月风机全部并网发电。

博白射广嶂风电场二期位于本项目东北面，与本项目风机位的最近直线距离约为11km。二期场址位于博白县南部，场址涉及大圳镇、那卜镇等乡镇，安装 20 台单机容量为 2100kW 的风电机组，装机容量为 42MW。2019 年 11 月，玉林市生态环境局以玉环项管〔2019〕46 号《关于博白射广嶂风电场二期环境影响报告书的批复》对其环境影响文件进行批复。博白射广嶂风电场二期工程 2020 年 5 月正式开工建设，2020 年 12 月风机全部并网发电。

博白射广嶂风电场三期位于本项目东北面，与本项目风机位的最近的为东北面片区，最近直线距离约为 8.4km。三期位于广西壮族自治区玉林市博白县东平镇、松旺镇、大坷镇、那卜镇和双旺镇境内，安装 18 台容量为 5.56MW 的风力发电机组，总装机容量为 100.08MW，在 220kV 射广嶂升压站中扩建一台容量为 100MVA 的主变压器。并配套建设场内道路、集电线路等设施。2023 年 3 月玉林市生态环境局以玉环项管〔2023〕11 号《关于广西大唐桂冠新能源有限公司博白射广嶂风电场三期工程环境影响报告书的批复》对其环境影响文件进行批复。

由《博白射广嶂风电场一期工程项目环境影响报告书》可知，本工程区域人类活动频繁，工程占地植被类型较为单一，主要为林地和荒草地，工程区域分布的鸟类主要为常见的山斑鸠、金腰燕、白鹡鸰、灰鹡鸰、白头鹎、棕背伯劳、黑卷尾、大山雀、棕头鸦雀等，以雀形目种类为优势，并且多在山脚至进山道路上及附近生境中活动。而在山顶拟建风机区域，由于工程占地植被类型主要是林地和荒草地，海拔相对较高，风速较大，该生境下鸟类种类和数量较少。由《博白射广嶂风电场二期工程项目环境影响报告书》可知，根据实地调查结果并结合相关资料（周放，2015），微观尺度上，在项目区及其周边 5km 范围内没有明显集群迁徙的候鸟通过，也无明显的鸟类迁徙通道。由《广西大唐桂冠新能源有限公司博白射广嶂风电场三期工程环境影响报告书》可知，工程目前尚未进行环保验收。根据周放教授 2015 年编写的《博白云飞嶂风电场工程鸟类影响专项调查报告》，博白射广嶂风电场二期工程周边区域内距离最近的鸟类迁徙通道为小江水库的候鸟迁徙路线，二者之间的最短直线距离约为 25km。博白射广嶂风电场现有场内道路侧排水设施基本完好且使用状况良好，主体工程及临时占地区植被恢复、水土保持和景观效果总体良好。

（2）博白新田风电场

博白新田风电场位于本项目东北面，与本项目风机位的最近直线距离为 9.2km。工程机位共 13 个，单机容量 6250kW（其中一台限发 5000kW），总装机容量为 80MW，年上网电量为 17907 万 kW·h，年等效满负荷小时为 2204，不建设升压站。2024 年 7 月玉林市生态环境局以玉环项管〔2024〕39 号《玉林市生态环境局关于博白新田风电场环境影响报告书的批复》对其环境影响文件进行批复，目前尚未建设。

（3）博白海边风电场

博白海边风电场位于本项目北面、东南面，与本项目风机位的最近直线距离为 520m。工程机位共 21 个（其中主选机位 16 个，备选机位 5 个），拟安装 16 台单机容量 6.25MW 风电机组，总装机容量 100MW，年理论发电量为 27077 万 kWh，年设计发电量 20015 万 kWh，年上网电量为 19414 万 kWh，年等效满负荷小时数为 19414h。不建设升压站。2024 年 7 月玉林市生态环境局以玉环项管〔2024〕40 号《玉林市生态环境局关于博白海边风电场环境影响报告书的批复》对其环境影响文件进行批复目前尚未建设。

（4）博白那卜风电场

博白那卜风电场位于本项目东南面，与本项目风机位的最近直线距离为 11.8km。工程拟安装 16 台单机容量 6.25MW 风电机组，总装机容量 100MW。经计算，项目年理论发电量为 28931 万 kWh，年设计发电量 22334 万 kWh，年上网电量为 21231 万 kWh，年等效满负荷小时数为 2123h。项目不建设储能设施，储能服务采用购买方式；项目新建 110kV 升压站，升压站建设 2 台容量为 200MVA 的主变压器，三相双绕组油浸自冷、有载调压变压器，主变采用户外布置，设计最终规模为 400MVA。2024 年 7 月玉林市生态环境局以玉环项管〔2024〕37 号《玉林市生态环境局关于博白那卜风电场环境影响报告书的批复》对其环境影响文件进行批复，目前尚未建设。

博白新田风电场、博白海边风电场、博白那卜风电场根据其环境影响报告书，上述风电场拟建区域均从宏观尺度和中观尺度上，位于候鸟主要迁徙路线上，但在微观尺度上不在候鸟主要迁徙通道和迁徙地上。

本项目博白六皮风电场根据《中广核广西玉林六皮风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告》，项目风电场拟建区域从宏观尺度和中观尺度上，六皮风电场位于候鸟主要迁徙路线上，但在微观尺度上不在候鸟主要迁徙通道和迁徙地上。

博白海边风电场项目风机距本工程风机最近距离约 500m，机位与机位之间有一定的距离，因此区域风电建设对鸟类迁徙的叠加影响不大，不会形成连片截网对区域鸟类迁徙形成大范围跨度拦截，对鸟类迁徙产生的影响不大。

本环评建议：

（1）应加强环境意识教育，提高管理水平，风电机日常检修中要进行拆卸、加油清洗等过程要注意避免漏油、滴油、油布乱扔等现象，以免对植被、土壤形成污染。

（2）工程建设完成后，可借鉴已建成其他管理较好的风电场管理模式，对场内道路修建围栏，并加强周边居民进入林区管理，防止周边居民利用工程建成的场内道路进入林区砍伐树木。

（3）风电场管理部门应对员工进行保护鸟类的教育，加强鸟类的保护宣传，加强对电场工作人员和当地居民的爱鸟护鸟教育宣传工作，在风电场征地范围和场内公路主要路口设置警示牌，同时，进行广泛宣传。

（4）禁止捕猎风电场内动物，如蛇、树蛙等，因为他们在食物链上与鸟类形成竞争关系，他们的增加可减少鸟类到此处觅食，减少鸟类的死亡率，避免在风电场内吸引啮齿目动物（如鼠等）的增加，以减少猛禽到此觅食，通过控制鸟类食物来源减少鸟类的死亡率。

（5）在夜间，遇上大雾、降雨、强风等天气，应加强巡护，一旦发现鸟类撞机事件，应立即停机，并请有关专家进行分析，根据分析结果采取相应的措施。夜间风电场室外的照明应尽量最小化，不使用钠蒸气灯，使用声控灯，避免长时间开启强照明设备，需要照明的设备应加装必要的遮光设施，室内照明，应使用窗帘遮光。

（6）加强区域鸟类活动特征以及鸟类与风机撞击情况的观测，合理调整运营及防范措施。

（7）风电场的管理工作人员应在日常巡务工作中对区域鸟撞情况进行记录，并对每年的鸟撞观察情况进行整理，形成年度汇总报告，每年年末进行一次资料整理和归档，分析记录资料的年际变化情况。同时与林业部门建立鸟类监测、救护、联动机制。

（8）鸟类救助。设立专人进行管理，发现鸟类伤亡，应及时救治受伤鸟只。

（9）采取积极措施减少对候鸟迁徙的影响，建议对风机叶片涂警示色。据研究，鸟类通常以视觉判断飞行路线中的障碍物，为减少鸟类与风机叶片碰撞的风险，根据日本等地的成功经验，风机的叶片选用橙红与白色相间的警示色，使鸟类在飞行中能及时分辨出安全路线，及时规避风机，以减少鸟只撞机的概率。

（10）加强鸟类监测。协同保护区管理处组织专业人员，开展风电场区域鸟种类和数量监测。在鸟类繁殖季，大规模迁徙季节要密切观测候鸟动向，做好观测记录。风电场建成后，进行不少于5年的鸟类死亡率监测研究，一旦发现与夜间迁徙候鸟或白天集群迁徙、觅食的鸟类撞击率较高的风机应立即移走或拆除。

（11）要对风电场的管理人员进行鸟类知识的宣传和相关指导，发现珍稀保护鸟类受伤时，应尽快通知保护区人员救治。

综上所述，本项目区域及周边区域风电场建设对鸟类的叠加影响不大。

表 4.5-22 项目周边风电场与本项目的距离

项目周边风电场	与本项目博白六皮风电场的距离
博白新田风电场	9.2km
博白那卜风电场	11.8km
博白海边风电场	0.5km
博白射广嶂风电场一期	10km
博白射广嶂风电场二期	11km
博白射广嶂风电场三期	8.4km

本项目与周边风电场分布图见图 4.7-1。

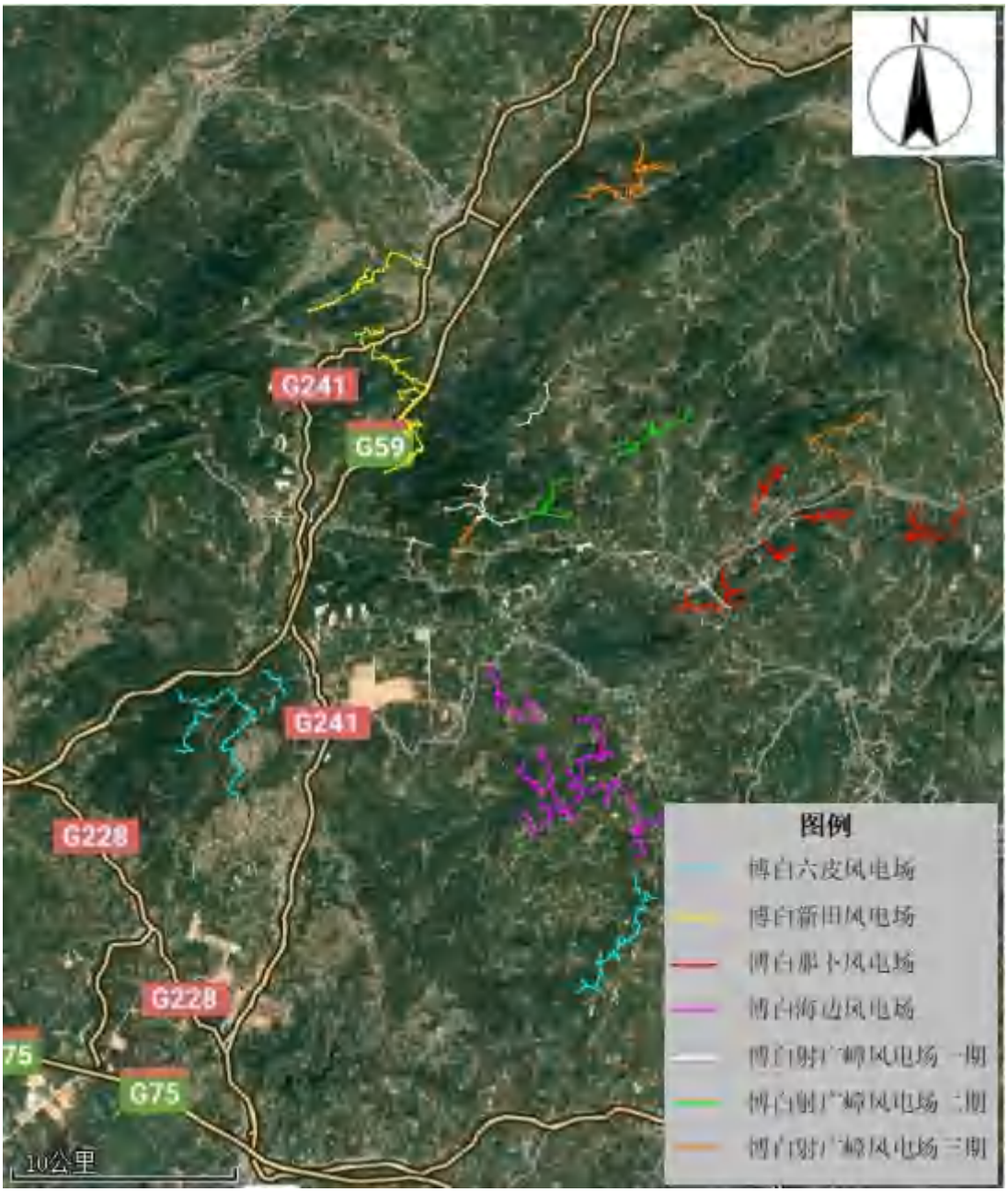


图 4.7-1 本项目与周边风电场位置关系图

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

施工期的环境影响主要是新建场内道路施工、风机场地平整与基础开挖等对周围生态环境造成的影响，对环境的主要影响表现为：

（1）施工扬尘、施工设备和运输车辆的燃油废气对空气环境质量造成的不良影响；

（2）施工废水、生活污水对周边地表水体的影响；

（3）施工机械和运输车辆噪声对周围环境的影响；

（4）建筑施工垃圾如不妥善处理易造成水土流失，污染环境等。

（5）占用土地、改变原有景观，破坏原有的生态系统；

本评价从施工废气、噪声、废水、固废等方面分析建设项目在施工阶段对环境可能造成的影响，提出相应的污染防治和环境管理措施，以期妥善地解决工程施工带来的环境问题，减少其对敏感点及周围环境造成的不良影响。

5.1.1 施工期大气环境影响分析

施工期的主要大气污染物为施工扬尘、施工机械、汽车等工作时产生的燃油废气等。如管理不当，会对项目附近环境带来一定影响。

5.1.1.1 施工期扬尘影响分析

施工产生的扬尘因施工活动的性质、范围以及天气情况的不同，扬尘产生量有较大差别，施工活动产生扬尘的原因主要有：建筑材料及土石方运输车辆行驶所产生的道路扬尘，主体工程建设、卸载和装卸材料、混凝土物料拌和过程产生的扬尘。

（1）施工扬尘对周边敏感保护目标的影响分析

本工程施工过程中扬尘主要来自场地平整、风机基础和场内道路路基开挖、升压站土石方挖填、废弃土石方和物料的临时堆放产生的扬尘。

本工程拟采用外购商品混凝土，不设混凝土拌和站。项目施工场区，除场内道路外，其余施工区与居民点的距离都较远，均在 200m 以上。项目风机平台 200m 范围内无居民点；项目弃渣场 200m 范围内无居民点；项目施工营地 200m 范围内无居民点；项目施工本工程新建道路 200m 范围内无居民点；改扩建道路 200m 范围内分布有 7 个居民点：蕉林村、长沙城、长沙城独栋散户、上江、北江田散户、石坑、射敛村易，受施工

扬尘影响。

大量的扬尘进入大气中会造成空气污染，影响空气质量和能见度。这不仅会影响周边居民的生活质量，还会对植被、水体和土壤等环境要素造成损害。扬尘中的有害物质，如重金属、有机物和细菌等，也会对生态系统产生负面影响。扬尘中的颗粒物质细小而悬浮时间长，易被人体吸入。这些颗粒物质在进入人体后，会对呼吸道和肺部造成刺激和损伤，引发呼吸系统疾病，如哮喘、支气管炎和慢性阻塞性肺病。同时，扬尘中的有害物质还可能导致心血管疾病、过敏反应和免疫系统问题等。

根据北京环境科学研究院对建筑工程施工工地的扬尘测定结果，在风速为 2.4m/s 时，建筑施工扬尘的影响范围为其下风向 150m 之内，被影响地区的 TSP 浓度日平均值为 0.491mg/m^3，为上风向对照点的 1.5 倍，相当于环境空气二级标准的 1.6 倍。在干燥和风速较大的天气情况下，施工现场近地面粉尘浓度会超过环境空气二级标准中日平均值 0.3mg/m^3 的 1～40 倍。同时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，但由于风机塔主要位于山坡顶部或山脊上，风机位与村庄距离均在 410m 以上，每个施工点施工时间较短，施工扬尘对当地大气环境的影响较小。本工程风机塔在场区内分布较为零散，树立一台风机施工期约 12 天，整个风电场工程需投入运输、挖掘、举重等车辆、设备约 120 台，采用分段交叉施工的方法，因此每个施工点施工时间较短、车辆设备等投入的频次也较低。

工程新建道路施工工程量较大，且距离居民点较近，为降低道路施工扬尘对周边居民点的影响，本工程拟采用外购商品混凝土，不设混凝土拌和站。本环评提出针对道路施工扬尘拟采取以下措施：

①于靠近居民点侧边界围挡。围挡高度不低于 1.8 米，围挡下方设置不低于 20 厘米高的防溢座以防止粉尘流失；围挡必须是由金属、混凝土、塑料等硬质材料制作；任意两块围挡以及围挡与防溢座的拼接处都不能有大于 0.5 厘米的缝隙，围挡不得有明显破损的漏洞。特别是道路沿线居民点，施工时应对靠近居民点道路沿线设置围挡，围挡高度不得低于 1.8 米，长度不得少于道路所经过居民点路段长度。

②定期洒水。施工现场应当有专人负责保洁工作，配备洒水设备，定期洒水清扫。对于施工道路居民点沿线，增加扬尘喷洒抑制剂频率，施工期每天至少早中晚喷洒 3 次。

③运输车辆冲洗装置。明确专人负责冲洗保洁，确保车辆不带泥出场，运输车辆驶

出工地前，应对车轮、车身、车槽等部位进行清理或清洗以保证车辆清洁上路。

此外，项目施工过程中应按照施工进度安排分段施工，同时采取边界围挡、裸露地面覆盖、易扬尘物料覆盖、定期喷洒抑制剂、运输车辆简易冲洗装置等多项防治措施。具体如下：

①边界围挡。围挡高度不低于 1.8 米，围挡下方设置不低于 20 厘米高的防溢座以防止粉尘流失；围挡必须是由金属、混凝土、塑料等硬质材料制作；任意两块围挡以及围挡与防溢座的拼接处都不能有大于 0.5 厘米的缝隙，围挡不得有明显破损的漏洞。

②裸露地（含土方）覆盖。每一块独立裸露地面 80%以上的面积都应采取覆盖措施；覆盖措施的完好率必须在 90%以上；覆盖措施包括：钢板、防尘网（布）、绿化、化学抑尘剂，或达到同等效率的覆盖措施。

③易扬尘物料覆盖。所有砂石、灰土、灰浆等易扬尘物料都必须以不透水的隔尘布完全覆盖或放置在顶部和四周均有遮蔽的场所内；防尘布或遮蔽装置的完好率必须大于 95%；小批量且在 8 小时之内投入使用的物料除外。

④定期洒水降尘。施工现场应当有专人负责保洁工作，配备洒水设备，定期洒水清扫。

⑤运输车辆冲洗装置。明确专人负责冲洗保洁，确保车辆不带泥出场，运输车辆驶出工地前，应对车轮、车身、车槽等部位进行清理或清洗以保证车辆清洁上路；废水经二次沉淀后循环使用或用于洒水降尘，对沉淀池应定期清理污泥并规范处置；经过处理无法达到相关排放标准的洗车污水不得直接排入环境。

在采取上述防尘措施后，道路施工产生的扬尘对沿线环境空气的影响不大。

（2）交通运输扬尘影响分析

运输车辆在施工场地行驶、并在行驶过程中泥土洒落路面、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，在完全干燥情况下，可按经验公式计算：

$$Q = 0.123\,(V/5)(W/6.8)^{0.85}\,(P/0.5)^{0.75}$$

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/m^2；

L——道路长度，km。

根据计算，一辆 10t 卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，不同表面清洁程度，不同行驶速度情况下产生的扬尘量如表 5.1-1 所示。

表 5.1-1 不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位：kg/km·辆

P（kg/m^2） 车速（km/h）	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.0511	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2891
10	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
25	0.2553	0.4293	0.5819	0.7220	0.8536	2.0255

由表 5.1-1 可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限制车辆行驶速度及保持路面清洁是减少汽车行驶扬尘最有效的方法和手段。

施工阶段对汽车行驶路面勤洒水（每天 4～5 次），可以使空气中粉尘量减少 70%左右，可以收到很好地降低扬尘效果。洒水试验资料如表 5.1-2。当施工场地洒水频率为 4～5 次/天时，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20～50m 范围内。另外，运输车辆应采取遮盖、密闭措施，减少沿途抛洒。

表 5.1-2 施工阶段使用洒水降尘试验结果

距路边距离（m）		5	20	50	100
TSP 浓度（mg/m^3）	不洒水	10.14	2.81	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.68	0.60

本工程场外运输的物料主要为拌和好的混凝土以及风机部件。本项目运输物料的进场道路从呼北高速 G59 高速开口或龙潭收费站和双旺收费站转国道 G241，随后转至村村通道路，再通过改建、新建道路进入场区。本工程运输的物料主要为砂石料以及风机部件，施工单位应针对实际情况，在物料运输高峰期，通过对村庄附近的路面采取洒水措施后，可有效降低路面粉尘，进而降低汽车运输扬尘。

（2）施工扬尘对周边敏感保护目标的影响分析

根据北京环境科学研究院对建筑工程施工工地的扬尘测定结果，在风速为 2.4m/s 时，建筑施工扬尘的影响范围为其下风向 150m 之内，被影响地区的 TSP 浓度日平均值为 0.491mg/m^3，为上风向对照点的 1.5 倍，相当于环境空气二级标准的 1.6 倍。在干燥和风速较大的天气情况下，施工现场近地面粉尘浓度会超过环境空气二级标准中日平均值 0.3mg/m^3 的 1～40 倍。同时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，但由于风机塔主要位于山坡顶部或山脊上，每个施工点施工时间较短，施工扬尘对当地大气环境的影响较小。本工程风机塔在场区内分布较为零散，树立一台风机施工期约 12 天，整个风电场工程需投入运输、挖掘、举重等车辆、设备约 120 台，采用分段交叉施工的方法，因此每个施工点施工时间较短、车辆设备等投入的频次也较低。

项目道路施工采用分段施工，在经过敏感点时采取临时围挡及洒水等措施，进一步降低进场道路施工对敏感点的影响。

同时，施工期通过加强管理，采取一些临时防护措施，如在施工场地及施工道路洒水，对运输的砂石料和土方加盖篷布等，施工扬尘对当地环境的影响较小。

5.1.1.2 施工机械等燃油废气

本风电场所用风机的轮毂高度最大 160m，吊装上段及机舱、轮毂、叶片，安装配备汽吊车，安装过程产生一定量的机动车燃油废气；同时施工场地挖掘机、起重机、自卸汽车、顶管设施等设备在工作过程中也会产生燃油废气。施工机械及柴油发电机大多以柴油作为燃料。燃料燃烧过程中会产生一定量的 CO、SO_2、NO_x、HC 和烟尘，产生情况主要决定因素为燃料油种类、机械性能、作业方式和风力等。机械性能、作业方式对燃油废气产生量影响最大，如运输车辆和部分施工机械在怠速、减速和加速时产生的污染较为严重。本项目施工区域大、范围广，各类施工机械流动性较强，且燃料用量不大；在尽量使用含硫率低的清洁柴油后所产生的燃油废气少且较为分散，在易于扩散的气象条件下，该废气对周围环境的影响不大。同时施工期燃油废气造成的污染是短期的、局部的，施工结束后即会消失，故项目施工机械等燃油废气对大气环境的影响在可接受范围内。

5.1.2 施工期地表水环境影响分析

施工期的废水主要包括施工废水、施工场地汇水及生活污水。

5.1.2.1 施工废水

本项目施工期不设砂石料加工系统，不设置搅拌站，主体工程所需的混凝土主要采用商品混凝土直接浇筑的方式施工，极少量的混凝土养护水自然蒸发，基本不会产生生产废水，对区域地表水体水质影响很小。

施工期废水主要为运输车辆、机械设备冲洗废水，施工营地内设置沉淀池，冲洗废水经沉淀池沉淀后用于场地洒水降尘，不外排，对地表水环境影响较小。

5.1.2.2 施工场地汇水

本项目风机基础、箱变基础、场内道路、弃渣场、风机吊装场的开挖填筑将造成较大面积的地表裸露。在以上场地施工开始至施工场地覆土绿化之前，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三级沉淀池，雨水经沉淀后回用于施工场地洒水降尘，同时各施工区域完成施工后应及时绿化或复垦，将场地汇水对周边水体的影响降至最低。

临时堆土场不需要进行开挖，仅将工程开挖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，堆土场四周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，采取上述措施后，本工程堆土场对周边环境影响极小。

项目区域内地表水主要为蕉林河及其支流，道路跨河路段不设置水中墩，避开雨季施工，施工开挖边坡在雨天用塑料布进行遮盖，在施工场地四周设置截排水沟，在雨水汇流处应设置沉沙池，雨水经沉沙后回用于施工场地洒水降尘，对地表水水质影响不大；本工程风机、道路周边设有截排水沟及沉砂池，施工期排水经沉砂池沉淀后排放，施工汇水经过自然植被沉降及水体自然净化作用后汇入地表水，施工期不会对周边地表水的水质造成影响。

5.1.2.3 生活污水

项目施工人员生活污水总产生量约为 2160t，主要污染物为 COD_{Cr}、BOD_5、SS、NH_3-N 等。施工生活区设置临时化粪池，生活污水经化粪池处理后用于施工生活区周边林地施肥。施工期生活污水水质较为简单，经处理后作为林地施肥，对环境影响较小。

5.1.2.4 施工期废水对周边地表水影响分析

本工程评价范围内涉及地表水体有蕉林河及其支流。根据调查，蕉林河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。水质污染的另一个主要来源为机械跑、冒、滴漏导致的水体中石油类含量的增加，油类物质与水不相溶的特性，使其污染的时间长，影响范围广，要定期清理做好设备的维护，施工废渣定期组织清运，杜绝施工油类污染。随着工程的结束，该类影响将不存在。

项目施工期废水主要为施工废水及施工场地汇水。由前文 2.2.8.3 可知，J1、J2、J4、

J7、J9、J10、J11 风机平台在蕉林水库工程库区征地线边界汇水范围内，项目施工期在J1、J2、J4、J7、J9、J10、J11 风机平台风机四周设置环形浆砌石截排水沟，并连接道路边沟，边沟末端设置消力井或沉砂池，用于收集下雨时的施工汇水，过滤、沉淀后排放，对蕉林水库工程影响不大。

图 5-2.1 项目利旧道路段现状图

图 5-2.2 项目利旧道路段现状图

图 5-3 项目利旧道路段（蕉林水库工程改扩建道路）现状图

基础开挖及混凝土浇筑本身不产生施工废水，施工废水主要为机械设备的冲洗废水和混凝土养护废水，主要污染物为 SS，不含其他有毒有害物质。本项目机械设备的冲洗废水量很小，经沉淀处理后回用或者作为场地的降尘用水，不外排，不会对蕉林水库工程水质造成不利影响。

风机塔基、杆塔塔基、道路基础开挖过程中无废水产生，但施工造成地表裸露，在降雨期间被雨水冲刷，雨季地表径流中携带着泥土，导致地表径流中悬浮物含量增高，对受纳水体水质造成不利影响。

项目与蕉林水库工程最近的施工区域为场内道路，但在蕉林水库工程范围内的场内道路满足运输车辆进出，无需进行改扩建。该工程是一座集产业供水、灌溉、泄洪等功能的中型水利枢纽工程，项目施工期在项目 J1、J2、J4、J7、J9、J10、J11 属于蕉林水库工程汇水范围内。风机平台风机四周设置环形浆砌石截排水沟，并连接道路截排水沟，利用地形将施工汇水排出，排水沟末端设置消力井。项目东场完工时间预计于 2026 年 2 月，可在蕉林水库工程蓄水前投运，施工期对蕉林水库工程蓄水产生的影响较小，不会对蕉林水库工程的水质造成不利影响。项目不涉及高填深挖地段，挖方边坡按照 1:0.5 坡比进行放坡，填方边坡采用 1:1.0～1:1.5 坡比进行放坡，坡面向水源地外倾斜，四周修建截排水沟，同时播撒草籽绿化进行护坡，避免产生水土流失。

5.1.2.5 项目对水源地的影响分析

（1）对集中式饮用水源的影响分析

本工程周边存在十个集中式水源地保护区，与项目均有山体阻隔，且距离较远，均不在其汇水范围内，详见表 1.6-1。项目不在上述 12 个水源地的汇水范围内，施工场地汇水不会流入水源地中，项目对水源地无影响。

（2）对分散式水源的影响分析

项目评价区内居民地下水水井均位于家中，项目改扩建道路施工时会对道路进行开挖等工作，施工过程中不可避免会造成部分土壤蓄水能力变差，可能会对临近改扩建道路的长沙城居民井水取水造成一定的影响，本工程道路施工不涉及高填深挖作业。

（3）环境保护措施

项目沿线村屯以分散式井水为饮用水源，项目施工路基挖填方等可能会破坏相关分布式饮用水设施和输水管线，施工单位应加强施工管理，保护地下弱电线及地下饮水设施、输水管线，制定有效的方案做好相应的防护、改建及补偿措施，在靠近村屯路段施

工中，详细咨询设计村庄村委会村屯饮用水设施和管线的布线，路基等施工尽可能以不破坏相关输水管线及设备为原则，倘若对输水管线或设备无法避让时，必须与相关村委进行协商，对所要破坏的相关输水设备或管线进行改建，待不影响村民饮用水的情况下，方可进一步开工建设，同时采取以下措施：

1）加强施工期管理，在取水点及输水管线附近设置醒目标识，提示施工注意保护；

2）对靠近水井加设临时盖板、挡水墙，减缓施工扬尘影响。

3）为避免项目道路施工对周边村屯饮用水的影响，道路施工区域填方边坡坡脚设置挡土墙、坡面采用喷播植草护坡等措施，并及时进行植草绿化；坡面植被未恢复之前，雨天采用薄膜覆盖，减少雨水冲刷。

4）项目施工期路基挖填方等可能对沿线村屯分散式饮用水设施及管道等饮水设施产生一定的不利影响，包括废水可能排入以上井水中导致水质降低或直接破坏以上饮水管道等。考虑到可能还有周边以单户或几户为单位自打井的分散式水源本次尚未调查到，建议施工单位在施工前进行进一步调查，并对可能产生的影响做好改移改建等防护或补偿方案，避免居民用水受到影响，其投资列入环保投资。

（4）补救措施

若村屯水源受施工污染，可在受污染村屯附近自打井水，引管至村屯，其投资列入环保投资。

5.1.3 施工期声环境影响分析

5.1.3.1 施工机械噪声影响预测

（1）噪声污染源分析

本工程施工机械主要有装载机、推土机、振捣机、起重机、金属切割机、电锯等，根据《环境噪声与振动控制工程设计导则》（HJ2034-2013）附录 A 和类比调查，各种施工机械在距离为 5m 时其噪声等效声级噪声源强见表 5.1-3。

表 5.1-3 工程施工机械噪声源强一览表

序号	机械类型	测点距施工机械距离	最大声级 Lmax[dB(A)]
1	轮式压路机	5	90
2	轮式装载机	5	95
3	推土机	5	88
4	振捣器	5	88
5	起重机	5	80
6	重型运输车	5	90
7	电锯	5	90

8	挖掘机	5	90

（2）噪声影响预测

①预测模式

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

I、单个点源对预测点的声级计算

本项目施工机械噪声对环境的影响采用如下模式进行预测。

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

式中：$L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ —参考位置 r0 处的 A 声级，dB(A)；

r_0 —参考位置距离声源的距离；

ΔL —声屏障等引起的噪声衰减量，dB(A)。

II、多个点源对预测点的声级叠加计算

$$L_{eq（总）} = 10\lg\sum_{i=1}^{n}(10^{0.1L_{epi}})$$

$L_{eq（总）}$—建设项目在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{epi}—第 i 个声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)。

②预测结果及分析

根据上述预测公式，施工机械噪声在不考虑遮挡情况下，预测施工期主要施工机械满负荷运行时噪声影响程度和影响范围，预测结果见表5.1-4。

表 5.1-4 施工机械运行时噪声预测结果表

施工机械声级（dB）	距噪声源距离（m）							施工场界限值	
	50	100	150	200	300	400	500	昼间	夜间
轮式压路机	70.0	64.0	60.5	58.0	54.4	51.9	50.0	70	55
轮式装载机	75.0	69.0	65.5	63.0	59.4	56.9	55.0		
推土机	68.0	62.0	58.5	56.0	52.4	49.9	48.0		
振捣器	68.0	62.0	58.5	56.0	52.4	49.9	48.0		

起重机		60.0	54.0	50.5	48.0	44.4	41.9	40.0	
重型运输车		70.0	64.0	60.5	58.0	54.4	51.9	50.0	
电锯		70.0	64.0	60.5	58.0	54.4	51.9	50.0	
挖掘机		70.0	64.0	60.5	57.5	54.0	51.9	50.0	
多台机械同时施工	场内道路	73.3	67.3	63.7	61.2	57.7	55.2	53.3	
	风机平台	74.4	68.3	64.8	62.3	58.8	56.3	54.4	

本工程仅在昼间施工，夜间不进行施工。由表 5.1-4 预测结果可知，施工机械噪声在无遮挡情况下，在距离施工机械 100m 处可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间标准限值要求。

（3）对敏感点的影响分析

①风机塔基施工噪声影响分析

本工程风机塔主要位于山坡顶部或山脊上，仅在昼间施工。由表 5.1-4 预测结果可知，风机平台施工对敏感点的影响在 500 米外可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准昼间限值 55dB（A）。项目风机平台 500 米范围内有多个敏感点，根据现场踏勘，本次评价选距本项目最近居民点为 J13 风机平台东北面约 410m 处的狮坝、J17 风机平台西南面约 450m 处的那腊散户，风机平台与居民点之间种植有大面积的乔木林（桉树林等），树林、居民点安装铝合金窗对噪声传播起到一定的阻隔作用（降噪效果在 3~5dB（A）间）。

表 5.1-5 风机塔基施工噪声对居民点影响预测结果一览表 单位：dB（A）

风机	最近处声环境敏感点	预测时段	贡献值	衰减量	衰减后噪声值	背景值	预测值	环保措施	声环境质量标准限值（1类标准）	达标情况	超标量
J13	狮坝	昼间	56.1	5	51.1	48	52.1	距离衰减、植被衰减、居民点安装铝合金窗	55	达标	0
J17	大竹根	昼间	55.6	5	50.6	50	53.3		55	达标	0

注：由于狮坝、大竹根未进行监测，背景值采用声环境质量现状环境监测结果最大值昼间 50dB（A）进行预测。

根据噪声预测，风机平台施工对居民造成不同程度影响，风机塔基昼间施工对周边声环境影响在可接受范围内。经过距离衰减、树林阻隔、铝合金窗的阻隔风机平台施工噪声在居民点在噪声在可接受范围内，同时风机平台施工周期短，此风机平台的施工对敏感点的影响不大。若夜间施工，则风机塔基周边环境敏感点将受到较大影响，因此，本环评要求风机塔基夜间禁止施工。

②道路建设区噪声影响分析

道路建设区施工设备主要有推土机、挖掘机、自卸车、轮胎式压路机等。新建场内道路沿线 200m 范围内无居民点分布，改扩建路段与沿线居民点的最近距离为长沙城（5m）、长沙城独栋散户（34m）。

表 5.1-6 道路建设区噪声对居民点影响预测结果一览表 单位：dB（A）

最近处声环境敏感点	预测时段	贡献值	背景值	预测值	声环境质量标准限值（1 类标准）	达标情况	超标量
长沙城	昼间	107.3	50	107.3	55	超标	52.3
	夜间		42	107.3	45	超标	62.3
长沙城独栋散户	昼间	107.3	47	107.3	55	超标	52.3
	夜间		40	107.3	45	超标	62.3
射敛村散户	昼间	107.3	48	107.3	55	超标	52.3
	夜间		43	107.3	45	超标	62.3

道路建设主要噪声源为挖掘机、推土机、轮胎压路机等机械设备，施工机械噪声对上述居民区有一定的影响。施工单位施工过程中应尽量采用低噪声施工设备，优化施工时间，严禁在中午 12:00～14:30 和夜间 22:00～次日 6:00 进行施工作业。一般情况下，门窗及墙体对噪声的隔声量约为 3dB(A)，临时施工围挡隔声量约为 5dB(A)，施工单位在做好降噪措施后，可最大限度地降低施工噪声对敏感点的影响，道路施工期噪声对周边居民点的环境影响在可以承受的范围内。同时建议建设单位配备专门人员与受施工噪声影响的村庄进行沟通，及时听取村民的意见和建议，针对发现的施工扰民问题，提出具体有效的防治措施，严格施工单位的管理，将噪声扰民影响降至最低。施工噪声对敏感点的影响路段约为 500m 左右，一般情况下，对每个居民点的影响仅为 3～5 天，影响时间比较短，居民点附近的道路施工结束后，施工机械设备逐渐远离居民点等敏感目标，施工机械对居民点的声环境影响逐渐消除。

③施工营地噪声影响分析

施工营地最近敏感点为东北侧约 1080m 处的散户。

本项目工程采用商品混凝土，施工营地主要噪声源施工设备临时堆存的运输噪声。施工营地所在区域植被覆盖情况较好，主要为大面积的桉树，树林对噪声传播起到一定的阻隔作用（降噪效果在 3dB（A）），根据现场踏勘居民点均安装有安装铝合金窗，降噪约 5dB(A)。因此施工期施工营地对周边敏感点声环境影响不大。

综上所述，在采取以上施工管理和隔挡措施后，道路施工所产生的噪声影响是可以接受。

5.1.3.2 交通运输噪声影响分析

本工程运输的主要为风机部件以及混凝土、钢筋等施工材料，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。

本工程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。考虑道路宽度较小，施工运输车流量不大，为断续式噪声，不适合采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）推荐的交通噪声预测模式。参考《环境影响评价技术手册 水利水电工程》（邹家祥主编，中国环境科学出版社）一书，采用其推荐的运输车辆噪声模式进行计算，预测公式如下：

$$L_{eq} = L_A + 10\lg N - 10\lg 2r \bullet V + 25.4 + \Delta L$$

式中：

L_{eq}—距声源 r（m）处的声压级，dB；

L_A—某机动车在距离 r_0，速度为 V 时的 A 声级，dB(A)，参考水利水电工程取值，当测点距行车中心线 7.5m 时，重型车 L_A=82dB(A)，轻型车 L_A=73dB(A)；

N—车流量，辆/h，根据施工强度取 20 辆/h；

V—车速，m/h，根据当地路况取 20km/h；

r—测点与机动车行驶中心的距离，m；

假设车流集中道路中心线，则 r 应为道路中心线与居民点的最近距离，上述公式可简化为：

$$L_{eq（重）} = 61 + 10\lg N - 10\lg r$$

$$L_{eq（轻）} = 51 + 10\lg N - 10\lg r$$

根据上述预测公式，预测运输噪声对沿线敏感点的影响程度和影响范围，预测结果见表 5.1-7。

表 5.1-7 运输噪声影响程度和范围预测结果一览表 单位：dB(A)

运输车辆声级	距噪声源距离（m）									
	5	10	15	20	30	50	70	100	150	200
重型车	67.0	64.0	62.3	61.0	59.2	57.0	55.6	54.0	52.2	51.0
轻型车	57.0	54.0	52.3	51.0	49.2	47.0	45.6	44.0	42.2	41.0

由表 5.1-7 预测结果可知，运输车辆在约 80m 外的噪声值可低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准昼间限值 55dB(A)。因此本工程进场道路两侧 80m 内的居民，

局部时段受运输噪声影响较大，根据现场踏勘，本工程场内道路 200m 范围内有居民点分布，一般情况下，门窗及墙体对噪声的隔声量约为 3dB(A)，临时施工围挡隔声量约为 5dB(A)，施工单位在做好降噪措施后，可最大限度地降低施工噪声对敏感点的影响。由于本工程施工运输交通量不大，交通噪声影响是短暂、非连续的。施工单位施工时需优化运输时间，物料和设备运输安排在昼间运输，避免夜间运输；途经沿线居民点时注意控制车速、减速慢行，并禁止鸣笛。由于工程运输车流量很小，且运输噪声为短暂影响，施工结束后影响随即消除，在采取以上防治措施后，运输噪声对沿线敏感点声环境的影响不大。

5.1.4 施工期固体废物影响分析

5.1.4.1 废弃土石方影响分析

施工期产生的固体废物包括施工弃渣、生活垃圾及其他固体废物等。经内部土石方平衡初步计算，本工程土石方总开挖量为 133.20 万 m^3，填方量为 98.62 万 m^3，经土石方平衡计算后，产生永久弃渣 27.91 万 m^3。工程拟分别在设置 6 处弃渣场存放永久弃渣，选址均位于山间凹地，弃渣场占地 6.64hm^2，总容量 39.53 万 m^3。

临时弃土堆放于施工区内的临时堆土场，并遮盖塑胶布或帆布，设置装土麻袋拦挡，临时堆土场周边设置临时排水导流系统，避免雨季受雨水冲刷造成水土流失，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。

施工产生的永久弃渣统一运往弃土场集中处置。弃渣运输车辆遮盖篷布防止洒落；弃渣前先进行表土剥离，并在渣场底部边缘修建浆砌石挡渣墙，在弃渣场四周设置截（排）水沟；弃渣时分层堆放、分层夯实，控制边坡坡度，弃渣结束经土地整治后进行绿化恢复。

通过采取上述措施后，施工期废弃土石方得到妥善处置，对周围影响不大。

5.1.4.2 废弃包装物影响分析

风电机组、箱变、电缆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，对周围环境影响不大。

5.1.4.3 生活垃圾影响分析

项目施工人员生活垃圾产生量为 25kg/d，生活垃圾中的有机物容易腐烂，会发出恶臭，特别在高温季节，乱堆乱放的生活垃圾将为蚊子、苍蝇和鼠类的滋生提供良好的场

所；垃圾中有害物质也可能随水流渗入地下或随尘粒飘扬空中。因此，若对生活垃圾疏于管理或不及时收运，而任其随意丢弃或堆积，将对周围环境造成污染。本项目拟将生活垃圾收集后由松旺、龙潭镇生活垃圾收集点交由当地环卫部门处置，对周围环境影响不大。

5.1.5 施工期生态影响分析

5.1.5.1 对土地利用的影响分析

本工程建设将会占用土地，占用土地类型主要为林地和灌草地。本项目永久占地1.9878hm^2，其中乔木林地占1.697hm^2，灌木林地占0.2908hm^2。主要为风力发电机组等基础建设用地，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。路基开挖直接破坏地表植被和植物种类，使影响区域植被分布面积减少、植物群落盖度和植物物种多样性下降；路基工程建设可改变地表径流方向。本工程主要影响到林地和灌草地。通过运输机械（车辆）碾压，破坏地表植被和土壤物理结构，植物生长发育和生态系统结构和功能收到影响，并加剧水土流失等生态过程。弃渣场的弃渣直接破坏地表植被和植物种类，使影响区域植被分布面积减少、植物群落盖度和植物物种多样性下降。施工营地通过场地占用、机械碾压以及人员活动等，破坏地表植被和土壤结构，区域内生态系统功能降低。其影响范围和程度与占地规模、人员数量以及施工时间长短有密切关系，同时产生生活垃圾等环境问题。

5.1.5.2 对生态系统的影响分析

（1）生境影响分析及预测

项目占地伴随着动物生境的丧失，动物被迫寻找新的生活环境，由于生境的分割，动物限制在狭窄的区域，使其日常活动受到干扰。

评价区及其附近区域大部分为丘陵。对于两栖爬行动物而言，由于原分布区被部分的破坏，会使其向远离评价区的相似生境作水平转移。对于鸟类和哺乳类，其栖息地将会被小部分破坏，但由于鸟类、哺乳类迁移能力强，食物来源也呈多样化形式，项目施工和营运不会对它们的栖息造成大的威胁。评价区各类生境影响情况见下表。

表 5.1-8 评价区各类生境影响情况

生境类型	物种情况	生境面积影响	持续时间	可逆性	评价区生境质量的影响程度

生境类型	物种情况	生境面积影响	持续时间	可逆性	评价区生境质量的影响程度
森林生境	爬行类的变色树蜥、翠青蛇等，鸟类中的红耳鹎、四声杜鹃、灰胸竹鸡及大多数鸣禽、猛禽等；哺乳类中的赤腹松鼠、小家鼠等	占用面积有限，占地区无保护动物集中栖息地且生境质量较好的阔叶林占用有限，该类生境人为干扰强烈，因此，对该类生境影响不大	永久（永久占地）、临时（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
灌草丛生境	鸟类有黄眉柳莺、画眉、灰林鹏等鸣禽等，哺乳类有小家鼠、赤腹松鼠等，两栖类有泽陆蛙等，爬行类有滑鼠蛇等	占用面积有限，占地区无保护动物集中栖息地	永久（永久占地）、临时（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
内陆水体生境	主要出现的动物有两栖类的黑眶蟾蜍、斑腿泛树蛙、沼水蛙等；鸟类的八哥、普通翠鸟等	本项目不占用该生境，评价区内该生境无保护动物集中栖息地	/	/	几乎无影响
农田生境	两栖类的泽陆蛙、斑腿泛树蛙等；爬行类的草腹链蛇等，鸟类八哥和棕背伯劳等；哺乳类常见小家鼠等	本项目不占用该生境，该类生境人为干扰强烈，物种结构单一，占地区无保护动物集中栖息地	/	/	几乎无影响
城镇生境	主要为哺乳类小家鼠、赤腹松鼠，村屯及周边林木有家燕、八哥等部分鸟类分布	本项目不占用该生境，该类生境人为干扰强烈，物种结构单一，占地区无保护动物集中栖息地	/	/	几乎无影响

（2）对森林生态系统的影响

评价区森林生态系统面积为 4100.57hm^2，占评价区总面积的 86.76%，风电场永久征用林地面积为 1.9878hm^2，占评价区森林生态系统的 0.05%。森林生态系统占地类型为阔叶林，占 1.697hm^2，占评价区森林生态系统的 0.0414%。对评价区森林生态系统面积的占用较少。总体而言，本项目的建设不会造成评价区森林生态系统结构的改变，也不会对其功能造成显著影响。除永久征用林地使评价区森林生态系统面积减少外，临时占地及施工人员的活动等也将干扰周围的林草地，占用林地的临时工程主要为施工道路，工程施工期，道路改扩建、新建道路、风机平台将直接导致植被的丧失和破坏。但临时占地对占用林地的影响是暂时的，仅限于施工期和恢复期，待施工结束后即进行植被恢复临时占地将逐渐恢复其原有功能。

风电场道路修建以后将产生“廊道效应”，道路的分割使景观破碎，将自然景观切割成孤立的块状。由于风电场道路的这种效应，分割了土地生物的活动领地和范围，影响生物的生存环境，使得该地域的生物与外界缺乏物质和遗传信息的交流。破碎的森林对干扰的抵抗性低下，受影响后植物种群数量减少，恢复能力差。林区因道路的开通而增加了光透度，减少了湿度，进而改变了植被的结构，特别是林下植被的组成。风电场建设使森林生态系统面积减少，改变了动物的生存环境，这将会影响到一些动物的分布和数量。本工程影响区域植被类型以人工植被桉树为主，人为干扰严重，森林生态系统较为单一，此本工程建设对森林生态系统切割作用在可接受范围内。

（3）对灌草丛生态系统的影响

评价区内灌草丛生态系统面积为 198.68hm^2，占评价区总面积的 4.27%，风电场永久征用阔叶灌丛地占 0.2908hm^2，占评价区总面积的 14.6%。对评价区灌草丛生态系统面积的占用较少。本项目施工期，施工占地和施工活动将造成区域内部分植物资源的破坏，进而产生的生境的变化、施工噪声、灯光和人为干扰将对灌丛生态系统中的动物造成惊扰和驱赶。

（4）对农田生态系统的影响

农业植被进场道路沿线有较多的分布，评价区农业生态系统面积为 146.89hm^2，占评价区面积的 3.15%，本工程不占用永久基本农田，施工期间妥当保存表土，施工结束后及时回填表土并进行植被恢复，工程建设对农业生态系统影响不大。评价区农业植被主要为种植水稻、玉米等农作物，施工期汽车排放的废气及带动的灰尘，将使它们受到一定程度的污染，特别是灰尘沉积在植物的叶子表面，会对植物的光合及呼吸作用产生明显的影响。

（5）对湿地生态系统的影响

评价区内湿地生态系统面积为 21.38hm^2，占评价区总面积的 0.46%。主要为项目区域的蕉林河等河流水面、风电场区的溪沟以及周边村庄坑塘、水库等。施工期间，施工过程中产生的污水如直接排放将影响附近溪沟的水质，降低湿地生态系统的生物多样性。

（6）对城镇/村落生态系统的影响

村落于进场道路两侧沿线分布，评价区村落生态系统面积为 56.23hm^2，占评价区面

积的 1.21%，本工程不占用村落生态系统，工程建设对村落生态系统无直接影响。但项目施工期汽车排放的废气及带动的灰尘，以及施工所产生的噪声和扬尘，主要会对村落生态系统中的长沙城的居民产生一定的影响，对城镇/村落生态系统中植物的光合及呼吸作用产生明显的影响。

5.1.5.3 对植被、植物的影响分析

（1）永久占地对植被的影响分析

施工过程中扰动土地，风机基础、箱变工程永久占用土地，永久占地上的植被基本完全损失。本项目永久占地面积约 1.9878hm^2，永久占地区土地利用类型为林地、灌草地类型，永久占地使生长其上的植被基本完全损失，导致评价范围内生物量损失。永久占地区主要为风机基础，多位于山顶区域，不占用周边山沟地带的次生阔叶林地，根据现场调查永久占地以人工林和灌草地为主，人工林主要为桉树林；灌草丛地主要为破布叶、红背山麻杆、桃金娘、芒萁等，受工程永久占地影响的植物均为常见种，因此，本工程永久占地对评价区内植物及植被影响较小，仅为个体损失、植被生物量减少。

表 5.1-9 工程评价区内永久占地生物量变化情况表

序号	植被类型	代表植物	平均生物量（t/hm^2）	占用面积（hm^2）	损失生物量（t）
1	常绿阔叶灌丛	破布叶、红背山麻杆等	17.28	0.23	3.9744
2	草丛	芒萁、五节芒等	1.96	0.08	0.1568
3	用材林	桉树等	61.5	1.6778	103.1847
共计					107.3159

评价区森林生态系统面积为 3410.55hm^2，本项目评价区内生物量为 205291.46t，项目建设损失的生物量为 107.3159t，项目建设损失的生物量仅占评价区总生物量的 0.05%，因此因项目建设对评价区域植被生物量损失影响甚微。

（2）临时占地对植被的影响

临时占地对占地区植物及植被的影响是暂时的、可恢复的，但应该根据地形地貌和植被分布情况，尽量缩小和控制临时占地范围。项目区属于丘陵地貌地区，项目用地范围位于山体上部，山体上部及山顶区域多为灌草丛，结合工程布置情况，本工程临时占地区土地类型以人工林地、灌草地为主。结合现场调查，本工程临时占地区占地植被多以人工林和灌草丛为主，常见的群系有桉树林、破布叶和红背山麻杆灌丛、三叶鬼针草草丛、芒草丛、薇甘菊草丛等，受工程临时占地影响的植物均为常见种，受工程临时占地影响的植被均为常见类型，因此本工程临时占地对评价区内植物及植被影响较小，仅

为个体损失、植被生物量减少，随着施工结束，临时施工区植物及植被在适宜条件下可迅速得到恢复，因此，工程临时占地对占地区植物种类、植被类型影响较小。此外，工程施工结束后，对临时占地区土地平整、植被恢复，可使得临时占地区植物种类多样性、植被类型均有所增加。

（3）对植物的影响

评价区内受工程施工影响面积大为乔木林地，本工程风机塔施工点分散，单基塔占地较小，其永久占地损坏的植被面积较小。吊装平台、集电线路、弃土场等临时占地主要选用人工林和灌草丛，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上的植被，施工道路及场内道路尽量利用原有的通道。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，工程区域受影响植物主要为桉树、破布叶、桃金娘等，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，受本工程影响的植物主要为该地区的常见人工类型桉树和灌草破布叶、姚金娘等。施工扬尘对植物的损害作用表现在叶片上，长期负载的粉尘通过影响叶片的气体交换，降低其光合活性辐射，或者通过吸收额外的辐射增加叶片的温度，减缓植物生长等，通过合理的生态保护措施如洒水降低叶片附着率，降低对其的影响。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。

（4）对植物群落演替的影响

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

本项目为陆上风电项目，项目的建设不会引起地表沉陷或改变地表径流、地下水水位、土壤理化性质等不良影响方式进而对植被产生影响，项目区域由于人为活动的影响，广泛种植桉树，森林不断遭到砍伐，森林覆盖率较低，林中多为中幼龄林，森林群落结构简单，郁闭度低。

根据浦北石井风电场建设、运营情况：浦北石井风电场于2022年10月建设完成全部风机开始调试、并网发电，目前风机运行状态良好。该风电场所在区域森林植被与本项目区域相似，主要种植桉树、马尾松，根据浦北石井风电场验收调查，该工程建设需要在林区中砍伐一些乔灌树种，使森林群落的垂直结构发生改变，但由于砍伐面积不大，且多为桉树林，群落结构单一，未造成森林群落演替发生改变。因此，类比浦北石井风电场，本项目施工期对森林群落结构影响不大，在及时采取人工植被恢复的措施下，项目建设不会影响植被群落结构的稳定。

（5）污染物排放对沿线植物生长发育的影响

风电场施工期道路、风机平台的开挖扬尘、车辆运输扬尘、汽车尾气可能会造成道路边坡附近植物叶子表面灰尘堆积明显，对道路沿线植物的生长发育可能会产生一定不利影响，但这种影响随着距离的增加而降低，影响范围一般为道路边界外两侧50m内。

（6）外来入侵种对当地生态系统的影响

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

5.1.5.4 对野生动物资源的影响分析

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）对生境的影响

本项目占用的动物生境主要为森林生境和灌草丛生境，占用面积有限，占地区无保护动物集中栖息地，该区域大部分均为人工林，以桉树林为主，该类生境人为干扰强烈。森林生境主要分布有爬行类的变色树蜥、翠青蛇等，鸟类中的红耳鹎、四声杜鹃、灰胸竹鸡及大多数鸣禽、猛禽等；哺乳类中的赤腹松鼠、小家鼠等，评价区内野生动物栖息生境并非单一，食物来源多样化，且具有一定的迁移能力，大部分种类可随施工结束后的生境恢复逐渐回到原处。因此，对该类生境影响不大。本工程施工场地分散，各工段的施工规模小、施工时间短，对区域各种野生动物的不同生境扰动较小，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。

通过采取有效的加强宣传教育和监督管理等措施予以避免对野生动物的影响。总之，由于工程建设影响的范围有限，只要采取相应的环保措施，项目施工对野生动物的生境影响尽可能降低。

（2）对两栖动物的影响

评价区域两栖动物主要分布于农田草丛、池塘水坑和池塘草丛中，受进场道路和场内道路施工影响相对较大。由于施工道路为永临结合道路，且工程影响区域内两栖类爬行数量较少，因此，施工期虽然会使项目地区两栖动物的种类和数量有所减少，但对整个项目区两栖动物的种群数量的影响有限。随着项目建设的完成，生境的恢复，两栖动物的种群数量将很快得以恢复。总体而言，工程建设对两栖动物影响不大。

（3）对爬行动物的影响

评价区的爬行动物生境较广泛，主要分布于山区、山地灌丛、田野沟边、溪流及溪流边、草丛中，尤以灌草丛生境中种类最多，它们受工程施工影响时可以顺利转移到评价区内其他生境。由于工程施工建设、施工人员的进入，爬行类动物必然受到惊扰，原分布区被破坏导致这些动物迁徙到工程影响区外的相似生境内，工程影响区外植被覆盖率相对较高，环境状况良好，爬行动物能够比较容易找到新的栖息场所。由于爬行动物具有较强的运动迁徙能力，对外界环境的适应能力较强，工程建设可能会使一部分爬行动物迁徙栖息地，但对种群数量影响较小，施工结束后其影响逐渐消除。施工人员猎杀影响很大，但是可以通过采取有效地加强宣传教育和监督管理等措施予以避免，实际影响不大。总之，由于工程建设影响的范围有限，只要采取相应的环保措施，项目施工对爬行动物的影响相对较小。

（4）对哺乳动物的影响

施工期对哺乳动物的影响主要体现在对动物栖息觅食地所在生态环境的破坏，包括对评价范围灌木植被的砍伐，施工噪声、弃土等作业，各种施工人员以及施工机械的干扰等，使占地范围及其周边环境发生改变，受影响的主要是适生于山地森林、灌草丛的小型兽类，将迁移至附近受干扰小的区域，在施工区附近区域兽类栖息适宜度降低，种类和数量将相应减少，而伴随人类生活的一些啮齿目、食虫目如小家鼠等，其种群数量会有所增加，与之相应，主要以鼠类为食的黄鼬等种群数量将也会有所增加。工程建成

后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰减少，许多外迁的兽类会陆续回到原来的栖息地。

（5）鸟类

随着施工道路修建，施工机械、施工人员陆续进场，工程的开工后施工场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三个方面：

①场内道路修建占地，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。本工程风机塔占地分散，两风机塔间最小距离在 440m 以上，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，原来退避的鸟类大部分仍可回到原来的区域。

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。

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，尤以留鸟所受影响更为明显。现场调查该区域主要为留鸟，多为林地灌丛鸟类。场内道路及风机建设区域位于山岭上部及山脊山包区域，生态系统简单，以人工林、草坡为主，常见繁殖鸟类为麻雀等。施工影响不会造成物种在该地区的消失，并随着施工的结束和植被的恢复，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

由于鸟类迁徙过程中，在大风、阴雨天气的夜间表现出极强的趋光性，迁徙季节本工程所在地山与山之间的拗口可能有少量候鸟经过，因此，如果在鸟类迁徙季节里安排夜间施工的话，夜间施工的照明光源可能对候鸟造成一定的伤害。风电场建设区边界范围内无明显集群的迁徙候鸟，从宏观环境上看，也不处于鸟类的主要迁徙通道上，风电场建设区边界范围内迁徙鸟类少，大多为雀形目鸟类，种群数量不大。在严格规范施工时间、加强施工管理的前提下，施工活动对鸟类迁徙的影响是可以得到有效避免的。

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。

5.1.5.5 对重点保护野生动、植物的影响分析

（1）对重点保护植物和古树名木的影响分析

经调查，评价范围发现 1 处国家二级重点保护野生植物金毛狗（*Cibotium barometz*），在现场调查中评价范围内未发现古树名木，工程施工对古树名木无影响。项目的金毛狗与项目利旧道路相邻，项目不对利旧项目进行改扩建，且金毛狗高于原有道路水平 1.5m，项目施工期不会对金毛狗产生不利影响。

（2）对重点保护野生动物的影响分析

经实地调查和查阅相关研究资料，工程区域野生动物资源主要为雀形目、有鳞目、无尾目等种类，区域内野生动物种类种群数量较小。评价区域有国家二级重点保护野生动物有 13 种：褐翅鸦鹃、小鸦鹃、黑翅鸢、蛇雕、黑鸢、领角鸮、红角鸮、斑头鸺鹠、红隼、画眉、红喉歌鸲、虎纹蛙、眼镜王蛇。广西壮族自治区重点保护野生动物 38 种，其中鸟类 26 种，两栖类 3 种，爬行类 6 种，哺乳类 3 种。

在国家和广西区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。工程施工对保护物种的主要影响一方面是生境破坏，另一方面是噪声影响。生境丧失和噪声干扰会使它们远离施工区，在其他地方寻找新的活动觅食场所，待施工结束采取植被恢复和步入运营期后，部分动物会逐渐适应这一变化而重返。

具体分析如下：

①鹰隼类猛禽

国家二级重点保护鸟类，属鹰隼类猛禽有 4 种，分别为黑翅鸢、红隼、蛇雕等，鹰隼类猛禽的特点是飞行能力较强，活动范围较大，这些猛禽种群数量虽不多，但活动范围广，分布于工程区内各处。偶尔可见红隼在森林或开阔林区上空盘旋，有时也到农田地带或河边活动。红隼适应能力较强，食性也较杂，主要活动于农田区和居民区，是广西最常见的猛禽之一。由于鹰隼类猛禽活动范围一般都比较大，工程对其影响甚微。

②褐翅鸦鹃

国家二级重点保护动物褐翅鸦鹃栖息活动在疏林灌丛生境，也见于林缘和农耕区边缘的灌丛地带。捕食各种昆虫、蛙、蜥蜴、蚯蚓和小蛇。它们的适应能力很强，反应敏捷，稍感威胁即钻入密灌丛中躲匿。施工带来的影响主要是人类捕捉的风险；施工对褐翅鸦鹃喜好的灌丛疏林生境有一定的破坏，使其活动空间有一定压缩，但由于这种鸟的活动能力和适应能力都较强，工程完工逐渐恢复后又重新回来。因此，对于整个褐翅鸦鹃种群而言，这种影响很轻微。

③画眉

画眉为国家二级重点保护动物，主要栖息于海拔 1500m 以下的低山、丘陵和山脚平原地带的矮树丛和灌木丛中，也栖于林缘、农田、旷野、村落和城镇附近小树丛、竹林及庭园内。画眉属于留鸟，画眉终年较固定地生活在一个区域内，一般不会往远处迁徙。由于画眉鸣声悠扬婉转，悦耳动听，因此常用人为捕捉作为宠物进行饲养。施工带来的影响也主要是人类捕捉的风险，同时施工造成生境的破坏，也导致其活动空间有一定的压缩。但画眉分布范围广、杂食性，评价区周边适应画眉的生境比较多，因此项目的施工不会对其种群带来大的影响。

（3）其他保护鸟类

其余保护鸟类多数为林鸟类，根据现场勘查，项目沿线不属保护鸟类主要分布区或活动区，评价区未发现上述保护鸟类的天然集中栖息地，评价范围内主要是活动觅食，部分为栖息。项目沿线生境在区域内有广泛的分布，工程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。施工期，人为活动、施工噪声等会惊吓干扰上述保护鸟类，鸟类会暂时避绕到影响区外觅食，但由于大部分鸟类活动能力与范围较广，受影响施工影响很小，工程完工逐渐恢复后又重新回来。因此，工程建设对鸟类的影响较小。

（4）对两栖类保护动物的影响

评价范围内分布有国家二级重点保护野生两栖类有 1 种，为虎纹蛙；广西壮族自治区重点保护野生两栖类 3 种：黑眶蟾蜍、泽陆蛙、斑腿泛树蛙。评价范围内的两栖类动物种群数量较少，主要分布于评价区进行道路两侧的沟边、溪流及山谷林地内，其食性广，对环境的适应性、活动能力较强。项目施工影响主要是道路施工对其栖息地的破坏、分割和扰动作用以及施工废水排放对其栖息地的破坏。

由于项目周边地区相同生境较多，施工期保护动物会主动迁往附近未受干扰区域继续生存和繁衍，并且在施工场地设置废水沉淀池和雨水汇流处应设置沉淀池，经沉淀后用以道路降尘或排入周边沟渠，将场地汇水对周边水体的影响降至最低。降低工程施工对其生境的影响。工程建成营运后，随着施工区生境的修复，对两栖类的影响还会进一步降低，两栖类的种群和数量将逐渐得到恢复。

（5）对爬行类保护动物的影响

项目评价范围内分布有国家级重点保护野生爬行类动物 1 种：眼镜王蛇；分布有广西壮族自治区重点保护野生爬行类 6 种：变色树蜥 、灰鼠蛇、滑鼠蛇等，保护动物主要栖息于林下、山坡灌丛、草丛、林地近水处等。此类生境在区域内有广泛的分布，工程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；影响较大的主要是爬行动物闯入施工现场被施工人员误杀，但是可以通过采取有效地加强宣传教育和监督管理等措施予以减缓或避免；施工活动和运行期间车辆产生的噪声影响会降低项目周边受保护的两栖类的种群数量，会暂时降低影响区内敏感物种数量和降低出现的次数，但施工结束后其影响逐渐消除，对区域种群数量基本不会造成影响。

（6）对哺乳类保护动物的影响

项目评价区内无国家级重点保护野生动物，广西壮族自治区级保护野生动物有 3 种，分别为中华竹鼠、鼬獾、黄鼬，主要栖息在山地森林、灌丛、草地。虽在广西广泛分布，较为常见，但就全国范围而言，仅分布于西南少数几个省区，仍算是分布区较小的。目前数量不多，偶有发现。肉食性，昼伏夜出，捕食各种小动物，有时也吃一些昆虫。食性广，对环境的适应性、活动能力都较强，当食物来源不足或受到严重干扰时，会主动迁移到其他更适宜的地方。

项目所在区域内无哺乳类保护动物集中分布区域，但由于项目的建设，人为活动的强度和密度明显增加，施工噪声可能会对附近哺乳类保护动物产生一定惊吓、干扰，它们会远离施工区域重新寻找栖息场所，因此工程施工对其影响较小。

总体来看，本工程建设对区域野生动物会产生一定的影响，但由于区域人类活动频繁，野生动物多为适应人类活动的物种，项目周边地区相同生境较多，施工期保护动物会主动迁往附近未受干扰区域继续生存和繁衍，因此工程施工对其影响较小，不会造成其物种的大量减少和灭绝。工程建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰减少，部分动物会逐渐适应这一变化而返回。

5.1.5.6 道路施工生态影响分析

（1）工程占地影响分析

项目新建道路总长度约30.7km，场内改建道路总长约12.0km，道路建设的生态影响主要来源于路基开挖占地，其中占用林地主要为人工用材林（桉树林）。

（2）对陆生植物的影响分析

①对一般植物的影响分析

工程建设使植被生物量减少和丧失是道路工程产生的主要负面影响之一，加之道路占地大部分被填筑为路基，该类型所占用的植被生物量是无法恢复的。如何通过采取严格的施工管理和植被恢复措施，尽可能降低生物量的损失，是本工程建设中需要十分重视的问题。严格施工管理，加强施工期环境保护的监管，对路基边坡用地进行植被恢复，道路两旁种植乔木，有效减缓道路建设对植被产生的影响。由于植被损失面积相对较少，而道路绿化和生态恢复又在一定程度上补偿了部分损失的植被，因此，道路工程破坏的植被不会对沿线生态系统物种的丰度和生态完整性产生大的影响。

②对古树名木及重点保护植物的影响分析

经调查，评价范围发现1处国家二级重点保护野生植物金毛狗（Cibotium barometz），在现场调查中评价范围内未发现古树名木，工程施工对古树名木无影响。项目的金毛狗与项目利旧道路相邻，项目不对利旧项目进行改扩建，且金毛狗高于原有道路水平1.5m。

施工期间所产生的主要污染为施工扬尘、运输扬尘。本环评建议施工期间在金毛狗周边设立警示牌，注意保护，严格按照施工范围施工，不得扩大施工范围作业，并进行洒水降尘。本项目施工过程中对运输杆塔、混凝土等易产生扬尘的物料时采用篷布遮盖，避免建材或土石的洒落，保证装载的物料等在靠近金毛狗的路段不洒落；且该路段定期进行洒水降尘，以减缓交通运输扬尘对金毛狗的影响；本项目应严格规范管理土石方堆放，塔基开挖土方应及时回填，对裸露开挖面及临时堆土用苫布覆盖，不随地丢置，禁止土石方落入金毛狗的范围，同时加强对施工员工的教育和培训，增强员工的环保意识，

严禁做出破坏金毛狗的行为。通过以上措施，本项目对金毛狗影响不大。

由于评价范围部分区域地理条件限制，无法到达，可能存在部分野生保护植物没有调查到的情况，在施工期间发现，可申报林业主管部门进行专人移植。

③外来物种对当地生态系统的影响

工程人员进出评价范围，工程建筑材料及其车辆的进入，人们将会无意地将外来物种带进该区域，由于外来物种比当地物种能更好地适应和利用被干扰的环境，将导致当地生存的物种数量的减少和衰退。

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为三叶鬼针草、薇甘菊，主要分布在村庄附近。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。

（3）对野生动物的影响分析

①对两栖动物的影响分析

评价区的两栖类迁徙能力较差，受拟建道路施工影响相对较大。由于施工道路为临时道路，同时90%路段位于山体的中上位置，而两栖类动物主要分布于山脚低洼处，因此道路施工影响范围内的两栖类动物数量很少，对整个项目区域内两栖动物的种群数量的影响有限。随着项目建设的完成，生境的恢复，两栖动物的种群数量将很快得以恢复。总体而言，道路工程建设对两栖动物影响很小。

②对爬行动物的影响

评价区的爬行动物生境较广泛，尤以灌草丛生境中种类最多，它们受拟建道路施工影响时可以顺利转移到评价区内其他生境。由于道路施工建设、施工人员的进入，爬行类动物必然受到惊扰，由于原分布区被破坏导致这些动物迁徙到工程影响区外的相似生境内，工程影响区植被覆盖率相对较高，环境状况良好，爬行动物能够比较容易找到新的栖息场所，由于爬行动物具有较强的运动迁徙能力，对外界环境的适应能力较强，工程建设可能会使一部分爬行动物迁徙栖息地，但对种群数量影响较小。

③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，工程的开工后施工场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5个方面：

1）栖息地环境：施工期间，风机的布设、电缆沟的开挖，都将直接破坏地表植被，

造成建设区域内的水土流失，降低生境质量。鸟类的栖息地遭到破坏后，正常的觅食、生长、繁殖等活动会受到影响，施工区域的鸟类将往后退缩或迁移到其他适宜的生境中去。但风电场风机施工点分散，每座基塔的基础占地面积及施工工程量较小，在施工过程中采取对弃渣临时挡护、及时恢复植被等水土保持措施，可将对鸟类栖息地环境的影响降到最低。

2）声环境：工程施工采用的施工机械大部分为高噪声机械，由于施工场地狭小，施工机械噪声在无遮挡情况下，场内道路和风机平台等施工场地发出的噪声对距离施工场地一定范围内的鸟类产生干扰。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。本工程风机塔占地分散，两风机塔间最小距离在440m以上，本工程风机塔主要位于山坡顶部或山脊上，规划的各施工点施工周期较短，仅在昼间施工，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，故工程建设对鸟类影响范围不大且影响时间较短。当施工结束后，原来退避的鸟类大部分仍可回到原来的区域。施工期选用噪声级较低的机械设备以及采取围挡等降噪措施，可降低噪声对周边鸟类的影响。

3）人为活动：施工期间，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。如果施工人员保护意识淡薄，或者施工管理不到位，则可能发生对鸟类进行捕杀的现象，对这种影响，虽说是可控的，但一定要落实严格的管控措施。其他人为活动，如日常生活噪声，夜晚照明的灯光等，将对附近分布的鸟类产生一定干扰影响。

以上3方面受影响的鸟类主要为繁殖鸟类（包括留鸟、冬候鸟和夏候鸟），尤以留鸟所受影响更为明显。现场调查该区域鸟类多为林地灌丛鸟类。风机建设区域位于山岭上部及山脊山包区域，生态系统简单。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）空气环境：在基础施工、场地平整、废弃土石方堆放、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，如未采取防尘、降尘措施，将会加重扬尘覆盖到周边的植被表面，使得植物光合作用受阻，影响植物生长；各种施工机械和运输车辆排放的尾气，施工和生活产生的废水和固体废弃物如果处理不当，则会造成环境污染。这些都会对鸟类的栖息产生直接或间接影响。

5）对鸟类迁徙的影响：由于鸟类迁徙过程中，在大风、阴雨天气的夜间表现出极强的趋光性，迁徙季节本工程所在地山与山之间的坳口可能有少量候鸟经过，因此，如果在鸟类迁徙季节里安排夜间施工的话，夜间施工的照明光源可能对候鸟造成一定的伤害。风电场建设区边界范围内无明显集群的迁徙候鸟，从宏观环境上看，也不处于鸟类的主要迁徙通道上，风电场建设区边界范围内迁徙鸟类少，大多为雀形目鸟类，种群数量不大。在严格规范施工时间、加强施工管理的前提下，施工活动对鸟类迁徙的影响是可以得到有效避免的。

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对哺乳类的影响

施工期对兽类的影响主要体现在对动物栖息觅食地所在生态环境的破坏，包括对评价范围森林植被的破坏和林木的砍伐，施工噪声，弃土等作业，各种施工人员以及施工机械的干扰等，使评价区及其周边环境发生改变，受影响的动物将迁移至附近受干扰小的区域，在施工区附近区域上述哺乳类栖息适宜度降低，种类和数量将相应减少。工程建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰减少，许多外迁的兽类会陆续回到原来的栖息地。

5.1.5.7 集电线路生态影响分析

集电线路采用直埋电缆和架空形式走线，集电线路对生态环境的影响主要为工程占地及施工作业对陆生植被的破坏和对野生动物的影响。

本工程直埋电缆沿着道路敷设，施工期电缆沟的开挖会使沿线植被减少。直埋电缆施工占地面积很小，且施工规模小、时间短，其生态影响也是小范围和短暂的，不会改变其生态系统的功能。工程建设结束后，对直埋电缆占地恢复绿化，绿化植物选用当地常见物种，区域生态环境也将恢复到原有状态。

本工程集电线路永久占地主要为架空线路杆塔塔基，本工程线路杆塔占地面积约为1.29hm^2，其中林地以占用人工林为主，均为当地常见种，对区域生态系统物种的丰度和生态完整性影响很小。

本工程集电线路采用直埋电缆和架空形式走线，对野生动物的影响主要为电缆沟的

开挖、电缆敷设、架空线路杆塔施工作业产生的噪声、废气影响和杆塔占地影响。施工作业噪声、废气和扬尘会对周围野生动物造成驱赶效应，使附近野生动物会迁离原有的栖息环境；但本工程施工期较短，对野生动物的影响是暂时的，施工结束后，野生动物会陆续回到原来的栖息地。工程建设结束后，对直埋电缆占地恢复绿化；架空线路杆塔占地位置分散，且单个杆塔的占地范围较小，集电线路沿线相似生境分布广泛，因此杆塔占地的生态环境影响不大。

5.1.5.8 临时堆土场、弃渣场、施工营地生态影响分析

为更合理地利用表土资源，在风力发电场区、道路及电缆工程区、弃渣场、施工营地等区域施工前，对其占地范围内的地表（草地）进行表层土的剥离。剥离的表土尽量就近堆放在各临时堆土场内。共剥离表土 14.25 万 m^3，以用作工程施工结束绿化覆土。依据就近堆置的原则，在道路及电缆工程区、弃渣场、风机吊装平台等处规划临时堆土处。本工程总弃渣量约为 27.91 万 m^3。根据本工程的弃渣特点和交通运输条件，工程规划布置 6 个弃渣场，总占地面积约 6.64hm^2，弃渣场容量约 39.53 万 m^3。

若堆土场不采取拦挡设施，可能会造成堆土或弃渣过程中顺势流入下游沟道中，堆土或弃渣随着下雨冲刷引发泥石流及滑塌，对下游区域植被造成一定的影响。

5.1.5.9 评价区自然体系的稳定状况

自然系统的稳定和不稳定是对立统一的。由于各种生态因素的变化，自然系统处于一种动平衡状况。当这种波动平衡被打乱时，自然系统具有不稳定性。自然系统的稳定性包括两种特征，即阻抗和恢复，这是从系统对干扰反应的意义上定义的。阻抗是系统在环境变化或潜在干扰时反抗或阻止变化的能力，它是偏离值的倒数，大的偏离意味着阻抗低，而恢复（或回弹）是系统被改变后返回原来状态的能力。因此，对自然系统稳定状况的度量要从恢复稳定性和阻抗稳定性两个角度来度量。

（1）恢复稳定性

自然系统的恢复稳定性，是根据植被净生产力的多少度量的。如果植被净生产力高，则其恢复稳定性强，反之则弱。工程建成后，各种土地类型发生变化，林草地拼块类型的面积减少。

工程建成后各种植被类型的面积和比例与现状基本相当，土地依然是林草地，生态系统依然保持稳定。工程建设造成评价区生态系统生物量损失，建成后永久占林草地面积等减少将使评价区的生物量损失约 107.3159t，占评价区总生物量的 0.358%，工程引

起的干扰很小，是可以承受的，生态系统的稳定性未发生大的改变。

（2）阻抗稳定性

自然系统的阻抗稳定性是由系统中生物组分异质性的高低决定的。异质性是指一个区域里（景观或生态系统）对一个种或更高级的生物组织的存在起决定作用的资源（或某种性质）在空间或时间上的变异程度（或强度）。由于异质性的组分具有不同的生态位，给动物物种和植物物种的栖息、移动以及抵御内外干扰提供了复杂和微妙的相应利用关系。另一方面，异质化程度高的自然系统，当某一斑块形成干扰源时，相邻的异质性组分就成为干扰的阻断，从而达到增强生态体系抗御内外干扰的作用，有利于体系生态稳定性的提高。

评价区内的自然植被类型主要为乔木林地及灌草地，其生物组分异质性程度较高，工程建成和运行后，乔木林地、灌草地面积发生变化不大。因此，工程实施后对区域自然体系的景观异质化程度和阻抗能力影响很小。

5.1.5.10 景观影响分析

施工期景观影响主要为风机塔开挖、场内道路开辟等产生的裸地、施工人员的活动等可能带来一定的视觉差异冲击；投运后对景观的影响主要表现为建成的风机塔和场内道路与当地景观不协调，使得原有的景观产生一定的破碎化，降低了审美价值。

首先，本工程风电场范围内无重要的景观资源。其次，本工程风机塔布设的山体，其背景斑块主要为山顶草坡，较为单调，观赏价值很小。本工程规模较小，从其占地面积上来看，对当地景观斑块的改变很小。同时风机塔架设较为分散，不会产生大的视觉冲击；场内道路在林木等植被的遮盖下不会太明显。因此，风电场的建设对景观的影响很小。

5.1.5.11 水土流失影响分析

经预测，本工程建设期间共扰动地表面积 82.3378hm²，损毁植被面积 70.40hm²，工程永久弃渣 27.91 万 m³。可能产生土壤流失量为 5843.56t，其中新增的土壤流失总量为 5293.84t。

由水土流失预测结果分析水土流失重点时段为施工期，水土流失重点区域为道路建设区、弃渣场区、集电线路区和风力发电场区。

项目建设可能造成的水土流失危害包括：①影响塔基稳定；②增加地表水体含沙量；③损坏土地资源，降低土壤肥力；④影响生态环境；⑤影响周边生产、生活。

1、风力发电场区

从吊装平台场地平整，风机基础开挖，扰动原有的地貌，裸露地表一直存在有水土流失现象，在无植被及硬覆盖物的前提下，会形成一定程度的水土流失。

2、道路建设区

从土石方施工开始，路基挖填扰动地表强烈，改变了原有地形，路基边坡松散裸露，遭雨水冲刷，极易产生水土流失。

3、集电线路区

集电线路区电缆沟开挖及杆塔施工区平整和基础开挖，裸露地表一直存在有水土流失现象，在无植被及硬覆盖物的前提下，会形成一定程度的水土流失。

4、弃渣场区

由于弃渣场原有植被和土地被占压、碾压，外来土石方形成堆垫地貌，客土较为松散，短时间内难以达到自然土体的特性指标，而区域内造成水土流失的外营力非常强烈，沟蚀尤为严重。

5、临时堆土场

由于临时堆土场原有植被和土地被占压、碾压，外来土石方形成堆垫地貌，客土较为松散，短时间内难以达到自然土体的特性指标，而区域内造成水土流失的外营力非常强烈，沟蚀尤为严重。

6、施工便道区

从土石方施工开始，路基挖填扰动地表强烈，改变了原有地形，路基边坡松散裸露，遭雨水冲刷，极易产生水土流失.

7、施工生产生活区

施工生产生活区在场地平整过程中，改变原有地形地貌，扰动地表土壤和植被，易引发水土流失。

5.1.5.12 生态影响评价结论

本工程建设不会造成评价区内生态系统结构和功能的改变，也不会造成某种动、植物物种的消亡，对评价区自然系统生产力和生物量影响较小。项目不占用天然林、地质公园等生态敏感区域，施工活动对生态敏感区域影响较小，在采取相应的生态保护与恢复措施的基础上，工程建设产生的生态影响在可接受范围内。

本工程建设将扰动评价区域鸟类生境，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。

5.1.6 外来入侵种影响分析

项目区域外来种主要有三叶鬼针草、薇甘菊等，外来入侵植物一般为行人和车辆无意识引入，分布的区域是经常有人为活动的居民点周边、耕地、路旁和原生植被被破坏的林缘等处。远离居民点、原生性较好的地带一般无外来入侵植物。工程人员进出评价范围，工程建筑材料及其车辆的进入，应严格禁止外来入侵种带入。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。

项目工程施工结束后及时选择当地的原生种类进行植被恢复，禁止使用国家公布的外来入侵性物种，优先使用本地物种，可减少外来物种侵入的影响。植被恢复应缩短时间，避免长时间地表裸露给外来物种入侵提供条件；植被恢复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，提高抵抗外来物种入侵能力，同时注意造林后的管理和林地抚育。

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

5.2 运营期环境影响预测与评价

5.2.1 运营期大气环境影响分析

本风电场风机运行发电时无大气污染物产生。

5.2.2 运营期水环境影响分析

风机运行过程中无废水产生。

5.2.3 运营期声环境影响预测与评价

项目选用单机容量 6.25MW 的 WTG220-6250 风电机组作为代表机型，在项目轮毂高度处于年平均风速（5.88m/s）时的状态下，机组运行时空气动力学噪声源强约为 104dB(A)。

表 5.2-1 项目噪声源调查清单（室外声源）

序 号	声源名称	型号	空间相对位置 m			声压（声功率）级/距声源距离 dB(A)/m	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	J1 风机	WTG220-6250	19390	13800	170	104/1	自身密封、减振	24h
2	J2 风机		18580	11460	153	104/1	自身密封、减振	24h
3	J3 风机		19450	11430	235	104/1	自身密封、减振	24h
4	J4 风机		16550	12990	178	104/1	自身密封、减振	24h
5	J5 风机		19940	11390	193	104/1	自身密封、减振	24h
6	J6 风机		14460	13205	109	104/1	自身密封、减振	24h
7	J7 风机		16850	14080	125	104/1	自身密封、减振	24h
8	J8 风机		15100	15240	93	104/1	自身密封、减振	24h
9	J9 风机		16415	14425	180	104/1	自身密封、减振	24h
10	J10 风机		17100	13980	205	104/1	自身密封、减振	24h
11	J11 风机		18840	14330	193	104/1	自身密封、减振	24h
12	J12 风机		0	0	143	104/1	自身密封、减振	24h
13	J13 风机		-750	290	138	104/1	自身密封、减振	24h
14	J14 风机		-1630	1450	145	104/1	自身密封、减振	24h
15	J15 风机		-720	2000	131	104/1	自身密封、减振	24h
16	J16 风机		500	2250	89	104/1	自身密封、减振	24h
17	J17 风机		-2630	4000	66	104/1	自身密封、减振	24h
18	J18 风机		-3200	4370	76	104/1	自身密封、减振	24h
20	J19 风机		-2100	5800	71	104/1	自身密封、减振	24h
21	BX1		14398	13748	125	104/1	自身密封、减振	24h
22	BX2		-1480	2470	174	104/1	自身密封、减振	24h
23	BX3		-2230	4820	75	104/1	自身密封、减振	24h
24	BX4		-1160	1950	130	104/1	自身密封、减振	24h
备注：以 J12 风机点位为坐标原点，以东为 X 轴正方向，以北为 Y 轴正方向								

5.2.3.1 风力发电机组噪声影响预测与评价

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。本工程采用单机容量为6.25MW 的风电机组，在项目轮毂高度处的年平均风速（5.88m/s）时的状态下，机组运行时空气动力学噪声源强约为 104.3dB（A）；而机械噪声源强约为 74dB(A)，噪声预测时可不予考虑。

Goldwind

版本：A 编号：GW-28JC.0049

表 1 机组配置信息

机组型号	额定功率 [MW]	叶轮额定转速 [rpm]	叶片型号	叶片附件
GWH221-6.25	6.25	7.8	GWBDA3	VG

4.2 声功率级结果

机组设计风参为标准空气密度1.225kg/m^2，风剪切0.2，本报告结果均基于设计风参计算，且要求叶片表面清洁、无损伤及缺陷。

标准环境条件下（温度15°C、湿度50%RH），轮毂高度风速5-14m/s的声功率级平均值结果见表2，对应的1/3倍频程见附录A。

表 2 各风速下声功率级平均值 $\overline{L_w}$

轮毂高度风速 [m/s]	声功率级 [dBA]
5.0	100.34
5.5	102.38
6.0	104.29
6.5	106.04
7.0	107.66
7.5	109.18

图 5-4 风机机组噪声源强报告（节选）

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）及国内外相关研究，由于风机叶片体量较大，当预测点距风机较近（水平距离小于 2 倍风轮半径，即 d≤2R）时，噪声测量值不能用点声源模型进行较好的模拟；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。本工程风机风轮直径为 220m，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。

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。

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，预测公式如下：

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

式中：$L_A(r)$—距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

L_{AW}—点声源 A 计权声功率级，dB；

r—预测点距声源的距离。

根据上述噪声预测模式，单个风力发电机组运行时在地面不同距离处的噪声值见表5.2-2。

表 5.2-2 项目风机与周边最近声环境保护目标距离一览表

风机编号	最近声环境保护目标	与声环境保护目标距离（m）
J1	六得	1550
J2	六得	550
J3	六得	1230
J4	六得	850
J5	六得	1730
J6	江北田散户	550
J7	社墩	1000
J8	丁山坡	795
J9	社墩	770
J10	社墩	1270
J11	社墩	2015
J12	那赛田	820
J13	狮坝	410
J14	石坑	560
J15	射敛村	668
J16	射敛村	760
J17	那腊散户	450
J18	车路坝	460
J19	新塘	630
BX1	江北田散户	470
BX2	石塘排	515
BX3	新塘	640
BX4	石坑	705

表 5.2-3 单个风电机在地面不同距离处的噪声贡献值单位：dB(A)

序号	机械类型	距声源水平距离（m）

		240	250	300	370	400	500
1	单台风电机组	48.7	48.3	46.8	44.9	44.3	42.3

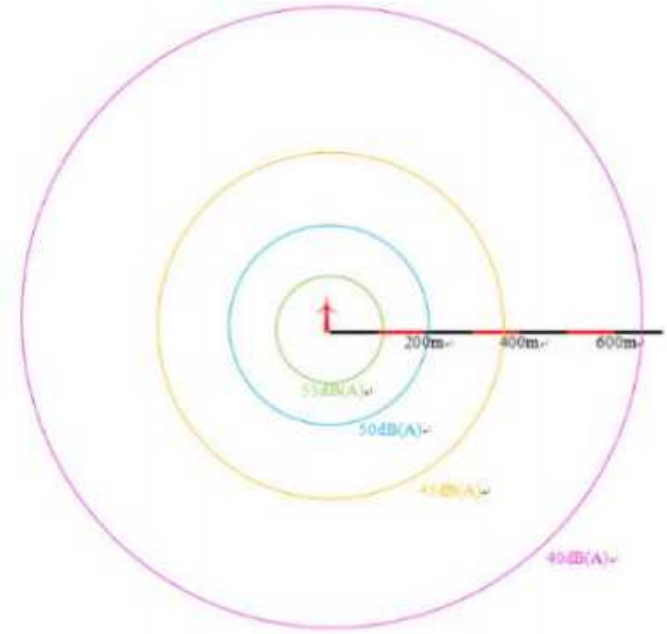


图 5.2-1 单台风机等声级线图

由表 5.2-3 预测结果可知，在距风机水平距离 370m 处的昼夜噪声贡献值即可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求[即昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)]。表 5.2-3 预测结果只考虑直线距离衰减，未考虑机位点和民房的高程、大气吸收、几何发散、地面效应（区域地面植被丰富）、阻碍物屏蔽（山体、植被阻隔）等衰减。

在本工程风机塔基座 370m 范围内无居民点，项目风机塔基距离最近的居民点为 410m 狮坝。本评价选取最近距离的居民点为代表，对风机运行噪声的影响进行预测分析。

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。

对距离风机塔基 200m 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，预测公式如下：

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

式中：$L_{A(r)}$—距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

L_{AW}—点声源 A 计权声功率级，dB；

r—预测点距声源的距离。

风机平台与居民点之间种植有大面积的乔木林（桉树林等），树林（降噪效果在3~5dB（A）间），居民点安装铝合金窗对噪声传播起到一定的阻隔作用（降噪效果在3~5dB（A）间）。综合上所述，风电场风机运行噪声至敏感点通过植被衰减和铝合金窗可衰减约 8dB(A)以上，本环评以 5dB(A)计算。

表 5.2-4 项目风机与周边最近声环境保护目标距离一览表

预测点	与风机位置关系/m	贡献值/dB(A)		环保措施	措施衰减量	衰减后噪声值/dB(A)		背景值/dB(A)		预测值/dB(A)	
	水平距离	昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
车路坝	460	44.0	44.0	距离衰减、植被衰减、居民点安装铝合金窗	5	39.0	39.0	49	42	49.4	43.8
注：背景值采用声环境质量现状环境监测结果最大值昼间 49dB（A），夜间 42dB（A）进行预测。											

根据现场踏勘，区域植被覆盖情况较好，风机点位和敏感点之间分布有较大面积的桉树林，对噪声传播起到一定的阻隔作用，且村庄敏感点均已安装铝合金窗，降噪约5dB(A)。根据表 5.2-4 预测结果，风机运行所产生的噪声区域植被衰减和居民点村庄安装铝合金措施后，能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。

本工程风机塔基座 370m 范围内的噪声贡献值不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求[即昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)]。在本工程风机塔基座 370m 范围内无居民点。项目风机塔基距离最近的居民点为 410m 狮坝。针对距离风机最近的居民点，本报告提出以下防治措施和建议：

①对靠近居民点机位，通过叶片翼型设计，以及控制风机组转速来对部分机位进行降噪。

②提高风机机组的加工工艺和安装精度，使齿轮和轴承保持良好的润滑条件，避免或减少撞击力、周期力和摩擦力等。

③预留降噪费用，项目运营对附近敏感点狮坝开展噪声监测，若后期敏感点噪声监测超标，则应加强敏感点处的降噪措施，于敏感点的周边加强绿化，窗户在安装铝合金窗的基础上加封密封条。

采取上述措施后，可降低 7dB(A)，确保狮坝声环境达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求[即昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)]。

5.2.3.2 声环境影响评价结论

单个风力发电机组噪声对周围声环境影响较小，根据表 5.2-4 预测结果，风机运行所产生的噪声区域植被衰减和居民点村庄安装铝合金措施后，居民点均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求，因此风电场风机运行噪声不会对当地居民生活产生污染影响，对环境影响不大。

5.2.4 运营期固体废物影响分析

（1）一般固体废物

运营期间定期对风机进行维修产生很少量的废旧玻璃钢材料、废轴承和包装物等。废旧玻璃钢产生量约 0.5t/a，包装物产生量约 0.2t/a，回收给废品收购公司综合利用；废轴承产生量为 0.5t/a，由厂家回收利用。

（2）危险废物

废旧机油：项目风机维修由工程检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行。维修过程中会产生少量的废旧机油（含废润滑油、废液压油）等。每台风机废旧机油产生量约为 70kg/a，即本风电场总产生量约为 1.33t/a，废旧机油（废润滑油、废液压油等）为危险废物，类别为 HW08（废物代码为 900-214-08），送至博白那卜风电场废物暂存间暂存再交由有资质的危险废物处置单位进行处置。

废铅蓄电池：项目风机维修由工程检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行。维修过程中会产生少量的废铅蓄电池，产生量为 0.1t/次，类别为 HW31 含铅废物（废物代码为 900-052-31），送至博白那卜风电场废物暂存间暂存再交由有资质的危险废物处置单位进行处置。

含油抹布：风机故障偶尔产生的渗油采用抹布擦拭后不得混入生活垃圾，应分类收集，含油抹布产生量约为 0.01t/a。根据《国家危险废物名录》（2021 年 1 月 1 日起施行）附录中“危险废物豁免清单”的规定，未分类收集的含油抹布可不按危险废物管理，项目含油抹布分类收集，送至博白那卜风电场废物暂存间暂存再交由有资质的危险废物处置单位进行处置。

废箱式变压器油：每台风机配套安装一台的箱变，箱变基础周边设置围堰，底部设容积为 3.5m^3 事故油池，事故油池设置底部及四周做好防渗措施，顶部加盖防雨措施。当发生油泄漏时，废油可进入事故油池，箱式变压器发生事故时采取事故油池暂存事故油，并及时通知和交由有资质危险废物处置单位处置，避免流入附近水体。

项目危险废物转移严格《危险废物转移管理办法》有关规定，填写转移联单，记录危废的类型、名称、数量、转移起始点、转移路线等信息。本项目维修时产生的危险废物（废旧机油、废铅蓄电池、含油抹布）使用具备零星化学品运输资格的小型箱式车辆，其中液态废物或者含有液体的废物应使用专用容器盛装，运送至博白那卜风电场危险废物暂存间暂存。废箱式变压器油引至事故油池后，依托博白那卜风电场协议有资质危险废物处置单位进行处置。

5.2.5 运营期生态环境影响分析

5.2.5.1 对植被的影响分析

工程运营期对植物植被的影响主要有以下方面：

（1）工程运营期，通过植被的人工恢复，使得在施工中被临时占用的自然植被类型及其植物种类会得到一定程度的恢复，将使得在施工期植物植被受到影响的程度有显著的弥补作用。在交通方便或靠近居民点的被临时占用的植被类型，由于这些地区人为影响大，通常只能通过人工造林的方式恢复被破坏的植被，注意选择当地的原生种类，而不用外来的种类进行植被恢复，同时注意造林后的管理和林地抚育。在交通不便或远离村庄的地区，由于施工困难或者人为干扰不大，可采取封山育林的方式来恢复被破坏的植被。这样恢复的植被，更接近原来的群落类型，更为自然，而且更为经济。

项目区域植被多为桉树林，群落结构单一，根据浦北石井风电场运营情况，运营期浦北石井风电场撒播狗牙根、结缕草等草种，一定程度上恢复植被，降低了生境破碎化，本项目施工结束后在场区进行植树和种草，增加场地及周边绿化率，类比浦北石井风电场，运营期进行植被恢复后会在一定程度上改善原有生态。因此，本项目建成后对区域植被生物量及生产力不会造成明显的不利影响。

（2）本工程运营期，因临时占地而消失的植物个体将会逐渐通过人工种植的方式逐渐恢复。首先，在破坏的迹地上会出现一些次生的草本植物，此后，一些乔灌木种类会逐渐进入，成为次生林，逐渐接近破坏前的状态。

（3）工程运营期在施工期修建的一些临时施工道路不可能在短期内废置，由此增加了林区的通达程度，会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。

（4）定期对风机塔进行巡视和维护时，相关工作人员会定期进入林区作业。这样，难免会带入一些伴人的次生外来植物进入林区，对区域植物区系的原生性质造成一定负

面影响，但影响的面积很小，伴人而入的次生外来植物只会在局部空旷的林缘、林窗等小生境内生存，不会形成大面积的次生群落，对区域原生植物资源的影响不大。

总之，在工程运营期间，临时占地的自然环境植被和植物资源会得到一定程度的恢复，工程对当地自然环境的负面影响也将会明显减少。

5.2.5.2 对陆生脊椎动物的影响分析

（1）项目占地、道路、低频噪声对动物的影响

随着工程施工的结束，施工区原有野生动物又将返回到之前适宜的环境中栖息和繁衍。

在工程运营期，大部分野生动物会返迁回原分布地，由于工程的实施导致局部原有栖息地面积的缩小，在评价区内分布野生动物的种类多样性会得到恢复，种类数与项目实施前相比变化不大，但种群数量比项目实施前略有减少。工程评价区域内的野生动物多为适应人群活动的常见物种，分布广泛、适应性强，工程建设不会影响其整体生境，也不会影响其整体种群结构和数量。工程对两栖、爬行及哺乳类动物影响主要是永久占地导致其原有栖息地面积的缩小，运营期间，在评价区内物种多样性会得到恢复，种类数与项目实施前相比变化不大，但种群数量比项目实施前略有减少。

工程运营期道路，尤其是连接风机塔间的新道路会对动物的正常活动增加阻隔作用，使野生动物的栖息地片段化。大多数两栖类、爬行类、雉科鸟类、哺乳类等动物因道路导致栖息地片段化，当穿越道路时增加了被撞击风险。项目工程道路仅作风机检修用，车流量小，对道路的使用率较低，因此撞击或惊扰野生动物的影响较小。

风机、变压器等设备运行过程中产生的噪声主要为低频噪声，研究表明，长时间受低频噪声影响的动物，可能使动物失去行为能力，出现烦躁不安、失去常态等现象。本项目区域内的动物主要以哺乳类、鸟类、两栖类、爬行类为主，受低频噪声的干扰影响将会迫使动物避开噪声影响区域，逐渐迁移至附近受干扰较小的区域，这会使动物的活动范围发生改变。但风力发电机组是间歇运行，当机组停止运行时，动物又可回到原来的活动区域。对整个区域的生物多样性和生态系统稳定性影响不大。

综合考虑工程建设对野生动物生境的影响程度，以及动物对环境的适应能力和避让能力，本工程运营期间，区域内的野生动物种群结构及资源会逐渐恢复，不会产生明显的不利影响。

（2）对鸟类的影响分析

①生境质量降低对鸟类的影响

工程永久占地会导致鸟类原有栖息地面积的缩小，灌丛和树木的砍伐使鸟类活动场所和食物资源的减少，风电设施运转、维护人员的活动等也会干扰影响部分鸟类的活动栖息地、觅食地。上述因素的叠加导致风电场区鸟类栖息地质量下降。栖息地质量下降有可能导致部分鸟类种群数量下降。

从鸟类活动分布分析，项目区的鸟类种类和数量的分布都以靠近村舍、农田边灌丛生境、次生林生境为多，而本工程施工区域以人工林和灌草丛为主，本项目风机均分布在人工林内，这样的生境对鸟类而言适合度差，活动鸟类很少。由于项目场内道路多位于山岭上部区域，风机建于山脊山顶区域，繁殖鸟在该区域活动数量较少。

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

②噪声对鸟类的影响

项目运营期间，主要噪声源来自风机转动时产生的噪声。

风电场风机产生的噪声对当地鸟类影响主要表现在对当地留鸟的影响。这些噪声对当地留鸟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，风机运行对留鸟的影响较小。研究表明，鸟类中的许多鸣禽种类显出易受噪声抑制的特点。所有林地鸟类总的种群密度开始下降的噪声水平平均为 42dB(A)，草地鸟类开始下降的水平是在 48dB(A)。受噪声影响下，鸟类大多趋向于在远离噪声源的地方活动，少部分鸟类在经过一段时间后或许可以忍耐和适应。

参照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、鹪鸽科、燕科鸟类以及部分鹭科鸟类。

本风电场风机转动时产生的噪声主要发生在山顶部和山脊处，而在那里活动的鸟类并不多，总体而言，运营期噪声对鸟类会产生一定的影响，但影响不大。

③风机和集电线路对鸟类活动的影响

运营期风机运行时存在鸟类飞行碰撞风机叶片或机塔而伤亡的可能，将直接影响鸟类在风电场范围内的栖息和觅食，风电场内的塔杆也可能导致鸟类飞行撞击（周放等，2015 年）。

根据《风力发电场对鸟类迁徙的影响分析与对策》（卞兴忠等，2010）、《风力发电场对鸟类的影响》（王明哲，2011）、《云南省秋季夜间迁徙鸟类研究》（王紫江等，2012）、《博白云飞嶂风电场工程鸟类影响专项调查报告》（周放等，2015）、《龙源江苏如东 150MW 海上（潮间带）示范风电场春季迁徙期鸟类观测报告》（2014 年）等相关研究表明，风机排列越短，对鸟类的屏障作用越小；鸟类有撞到风机叶片的概率，并且夜间飞行的鸟类撞击率比白天高；在光线好、能见度高时，鸟类可以根据风机是否转动来调整其飞行模式，以避开风机分布；不到 10%的鸟类穿越风机组，这部分鸟类则有可能与叶片撞上。

从鸟类居留型分析风机对其活动的影响情况，通常留鸟都能逐步习惯和适应新的不是特别大的环境变化。迁徙鸟类则不然，由于只是路过或者仅作短暂停歇，它们不可对这些设施能有习惯性适应。因此，风机对留鸟的影响较小，受影响的主要是迁徙候鸟（周放等，2015 年）。因此，评价主要就工程运行对鸟类迁徙的影响进行分析。

A.易引起撞击的因素

有研究表明，沿东西向的山脉布设风机将与候鸟南北迁飞的方向垂直，对鸟类的屏障作用可能比南北向布设的影响大；风机排列越短，对鸟类的屏障作用越小。鸟类经过风机场区时有撞到风机叶片的可能，不到 10%的鸟类穿越风机组，这部分鸟类则有可能与叶片撞上。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；在阴雨天和雾天，撞击的概率会大大增加。

本工程风电机组共计 23 个（主选机位 19 个，备选机位 4 个），风机轮毂高 160m，拟建设在山脊及山包而非半山腰或拗口处，而且风机间比较分散，至少相距 440m 以上，这种布设方式可在一定程度上降低与迁徙鸟类发生冲突的机会。

架空线路和塔基对野生动物的生境和活动会起着一定分离和阻隔的作用，一般认为，风电场内的架空集电线路导线及塔杆可能会导致鸟类飞行撞击，但从各地架设的通讯线路和输电线路的情况看，这种影响并不明显，常见喜停息于高处的红隼、黑卷尾停栖于已有的输电线路上。鸟类自身活动能力强，飞行高度不受塔杆高度的限制，不会造成对鸟类生境的切割；鸟类在线路导线上栖息时无触电危险，但部分鸟类可能会在塔杆

或线路上垒窝，因此将有可能造成短路等潜在威胁，只要线路维护管理人员加强对线路的维护管理，可最大程度地降低线路运行对鸟类的影响的可能性。鸟类一般具有较好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100～200m 的距离下避让，因此，在天气晴好的情况下，迁徙鸟类误撞输电线路的概率很小。

B.风电场光源对鸟类活动的影响

风电场光源是重要的影响鸟类安全的因素，因为鸟类具有趋光性，特别是在遇上大雾、降雨、强逆风或无月的夜晚时，红色闪光灯和白色光源会吸引鸟类朝光源飞行，极易撞在光源附近的障碍物上。因此，工程运行期如果碰到有大雾、暴雨或大风的夜晚，风电场室外的照明尽量最小化，尽量不要长时间开启明亮的照明设备，给需要照明的设备加装必要的遮光设施，照明最好不要使用钠蒸气灯，避免照明光源对鸟类的影响。

由于风电场所在区域每年迁徙季节有一些零星迁飞的候鸟经过，本评价要求在工程运行后做好鸟类迁徙期的巡护工作，在候鸟迁徙季节（每年的 4 月、5 月、9 月、10 月）每月定期进行巡护。若发现风机运行影响到迁徙鸟类的生存，建议建设单位对风机运行时间进行调整，并委托相关生态调查单位开展不少于 5 年针对候鸟迁徙情况的持续跟踪观察，根据跟踪观测结果对风机运行时间进行调整或采取其他保护措施。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。

C.对不同居留型鸟类的影响

从鸟类居留型分析风机和集输电线路对其活动的影响情况。通常留鸟都能逐步习惯和适应新的、不是特别大的环境变化。夏候鸟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、旅鸟等迁徙鸟类则不然，由于只是路过或者仅作短暂停歇，它们不可能对这些设施有足够的适应时间。因此，风机和集输电线路对留鸟、夏候鸟等当地繁殖鸟的影响较小，主要影响冬候鸟、旅鸟等迁徙候鸟。

鸟类一般具有较好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100～200m 的距离下避让。本工程在风机的叶片、塔架和架空线路的护套上涂上能吸引鸟类注意力的反射紫外线涂层和颜色醒目的警戒色（橙红与白色相间），降低鸟类撞击风机、塔架和集电线路的概率。

D.对鸟类迁徙飞行的影响

本风电场工程在山脊顶部共布置 19 台，风机轮毂高 160m，各风机间最小间距为 440m。根据风机所在区域海拔范围 55m～235m，则本工程风机扇叶叶尖海拔范围为

175m～355m。

普通鸟类迁徙过程中飞翔高度在 400m 以下，鹤类在 300m—500m，鹳、雁等最高可达 900m（卞兴忠和蒋志学，2010）。本区主要迁徙飞行种类为鸻鹬类、鹭类、小型雁鸭类等，鹭鸟在迁徙途中的飞行高度在 150～600m（《江苏如东沿海鸟类调查与潮间带风电设施对迁徙水鸟影响》（陈旭才）），鸻形目鸟类、隼形目鸟类等鸟类的飞行高度一般为 400～1000m。

而对于鸟类的日常飞行（如往返于休息地与觅食地、饮水地等）来说，飞行高度会较长途迁徙低，尤其是在觅食等情况下，一般低于 100m。在西班牙南部的 Tarifa 研究发现（Barrios and Rodriguez，2004），猛禽在风电场区域翱翔时，会选择避开叶片旋转能达到的高度范围，如繁殖期和冬季选择在较低的高度飞行（平均在 57m—59m 之间），其余时期是飞行高度则在 110m 左右，在其他区域其高度差异不明显（繁殖期 68.20m，越冬期 60.07m，非繁殖季节 79m）。且观察到大部分鸟类在穿过风机列时会显著提升飞行高度，以避开碰撞。

根据《全国鸟类迁徙通道保护行动方案 2021—2035 年》，本项目位于东部候鸟迁徙区。根据《中广核广西玉林六皮风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告》，调查区域未发现鸟类集中繁殖地、停歇地和越冬地，本风电场建设对迁徙鸟类的影响不大。

据相关文献，鸟类迁徙的高度一般在 300m 左右，鹤类在 300~500m，鹳、雁等最高飞行高度可达 900m，大型鸟类可达 300~3600m，鸻形目鸟类、隼形目鸟类等鸟类的飞行高度一般为 400~1000m，鸟类飞行高度示意图详见图 5-6。风力发电机组建设在山顶而非半山腰或山坳处，风机分组布设且风机间比较分散，这种风机布设方式可在一定程度上降低与迁徙鸟类发生冲突的机会，降低鸟类与风机碰撞的死亡率。此外，相关研究表明，鸟类与风机发生撞击而造成死亡通常与风机的转速成一定的相关关系。而本风电场的风机转速较慢，而鸟类一般都具有较好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100~200m 的距离下避开，加之风电机组布置区域不属于鸟类密集区，因此该区城发生大量鸟类碰撞风机致死现象的可能性较小。

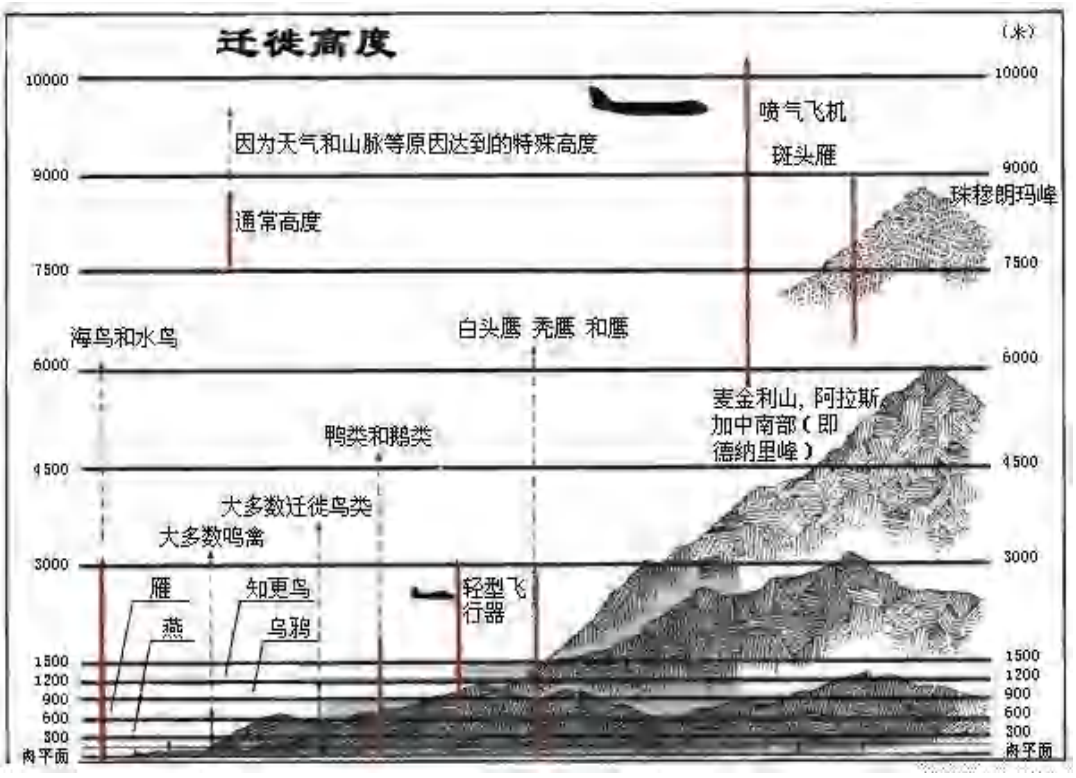


图 5-6 鸟类迁徙飞行高度示意图

本工程风机排列方向最大限度地做到了与鸟类迁徙方向平行，而且风力发电机组建设在山顶而非半山腰或山坳处，风机分组布设且风机间比较分散距离 440m 以上，这种风机布设方式可在一定程度上降低与迁徙鸟类发生冲突的机会，降低鸟类与风机碰撞的死亡率。此外，相关研究表明，鸟类与风机发生撞击而造成死亡通常与风机的转速成一定的相关关系。而本风电场的风机转速较慢，而鸟类一般都具有较好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100～200m 的距离下避开，加之风电机组布置区域不属于鸟类密集区，因此该区域发生大量鸟类碰撞风机致死现象的可能性较小。

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山坳处，而且风机及风机组间留有较宽的距离，风机机位布置合理；根据区域已有调查成果及本次实地调查，本风电场场址及周边未见有集群迁徙的候鸟，未发现候鸟的集中栖息地、觅食地和繁殖地，工程运行对迁徙鸟类的影响有限，但每年迁徙季节仍有少量宽线迁飞的候鸟经过，工程需采取必要的防护措施以降低鸟类物理撞击的概率。本工程建设对评价区域鸟类生境的扰动较小，区域内无鸟类迁徙主要通道和聚居地，总体上来说，本工程风电场对鸟类的影响较小，不会造成其种群数量和结构的明显变化。

④区域风电建设对鸟类迁徙的叠加影响分析

本项目区域附近 10km 范围内分布有博白海边风电场、博白射广嶂风电场三期、博白新田风电场，其中博白海边风电场距离本项目 0.5km，博白射广嶂风电场三期距离本项目 8.4km，博白新田风电场距离本项目 9.2km。附近风电场有博白射广嶂风电场一期、博白射广嶂风电场二期、博白那卜风电场，与本工程距离 10km 以上。

博白海边风电场位于本项目北面、东南面，与本项目风机位的最近直线距离为 520m。2024 年 7 月玉林市生态环境局以玉环项管〔2024〕40 号《玉林市生态环境局关于博白海边风电场环境影响报告书的批复》对其环境影响文件进行批复，项目为建设期。

博白射广嶂风电场三期位于本项目东北面，与本项目风机位的最近的为东北面片区，最近直线距离约为 8.4km。安装 18 台容量为 5.56MW 的风力发电机组，总装机容量为 100.08MW，在 220kV 射广嶂升压站中扩建一台容量为 100MVA 的主变压器。并配套建设场内道路、集电线路等设施。2023 年 3 月玉林市生态环境局以玉环项管〔2023〕11 号《关于广西大唐桂冠新能源有限公司博白射广嶂风电场三期工程环境影响报告书的批复》对其环境影响文件进行批复。2023 年 3 月开工，目前尚未竣工。

博白新田风电场位于本项目东北面，与本项目风机位的最近直线距离为 9.2km。工程机位共 13 个，单机容量 6250kW（其中一台限发 5000kW），总装机容量为 80MW。2024 年 7 月玉林市生态环境局以玉环项管〔2024〕39 号《玉林市生态环境局关于博白新田风电场环境影响报告书的批复》对其环境影响文件进行批复，项目为建设期。

博白射广嶂风电场一期位于本项目东北面，与本项目风机位的最近直线距离约为 10km。安装 24 台 2100kW 风力发电机组，装机容量为 50MW，配套建设一座 220kV 升压站，安装 1 台容量为 100MVA 的主变压器。博白射广嶂风电场一期工程 2018 年 3 月正式开工建设，2020 年 12 月风机全部并网发电。工程目前尚未进行环保验收。

博白射广嶂风电场二期位于本项目东北面，与本项目风机位的最近直线距离约为 11km。博白射广嶂风电场二期工程 2020 年 5 月正式开工建设，2020 年 12 月风机全部并网发电。工程目前尚未进行环保验收。

博白那卜风电场位于本项目东南面，与本项目风机位的最近直线距离为 11.8km。工程拟安装 16 台单机容量 6.25MW 风电机组，总装机容量 100MW。2024 年 7 月玉林市生态环境局以玉环项管〔2024〕37 号《玉林市生态环境局关于博白那卜风电场环境影响报告书的批复》对其环境影响文件进行批复，项目为建设期。

本项目建成后西场将在南北方向约 5.7km，东西方向跨度约 4.4km；东场将在南北方向约 5.8km，东西方向跨度约 4km。且项目区域不是微观尺度的鸟类重要迁徙通道，

与周边风电场距离较远，根据本风电场风机布置情况，项目风机未形成紧密的拦截面（两风机距离 440m 以上），且风机布置较为分散，因此本项目的建设不会明显增加区域鸟类迁徙的拦截面，留有足够的空间供迁徙鸟类飞行，本风电场建设对鸟类迁徙的叠加影响有限。这些风电场将占据相当大的空间。而风电场中的风电机对于飞行过程中的鸟类来说将成为障碍，迁徙鸟类必须绕开风力发电场飞行。鸟类绕开风力发电场飞行将会使鸟类额外消耗体能，这种额外体能的消耗对于本身耗能很大的长途迁徙鸟类是不利的。

自 2011 年开始，国家电投集团广西兴安风电有限公司已陆续在桂林市兴安县的兴安镇投资兴建了严关一期、西坑、平岭、殿堂、道坪、源江、唐家冲和石板岭等八个风电场。以上风电场均位于兴安镇源江村周边山顶及山脊，为密集布设的山地风电群组，以上兴安县风电场群组在中观尺度上均位于北部湾沿海地区向桂北南岭山地迁飞的中部候鸟迁徙通道地带上。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。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；本风电场所在区域地形平坦，属于低丘缓坡区，没有明显的南北走向的山谷，受地形地貌的影响，没有形成较集中的鸟类迁徙通道。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。

本工程风机及附近相邻的风机组之间距离均超过 440m，候鸟有足够的空间通过山脊，所以项目建成后，区域内风电群对迁徙鸟类的影响逐渐消除。

5.2.5.4 工程对重点保护野生动物的影响分析

经实地调查和查阅相关研究资料，工程区域野生动物资源主要为啮齿目、有鳞目、无尾目等种类，区域内野生动物种类种群数量较小。调查范围内有国家二级重点保护野

生动物有 13 种：褐翅鸦鹃、小鸦鹃、黑翅鸢、蛇雕、黑鸢、领角鸮、红角鸮、斑头鸺鹠、红隼、画眉、红喉歌鸲、虎纹蛙、眼镜王蛇。广西壮族自治区重点保护野生动物 38 种，其中鸟类 26 种，两栖类 3 种，爬行类 6 种，哺乳类 3 种。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。工程施工对保护物种的主要影响一方面是生境破坏，另一方面是噪声影响。生境丧失和噪声干扰会使它们远离施工区，在其他地方寻找新的活动觅食场所，待施工结束采取植被恢复和步入运行期后，部分动物会逐渐适应这一变化而重返。

具体分析如下：

国家二级重点保护鸟类，调查区有褐翅鸦鹃、小鸦鹃、黑翅鸢、蛇雕、黑鸢、领角鸮、红角鸮、斑头鸺鹠、红隼、画眉、红喉歌鸲。鹰隼类猛禽主要为黑翅鸢、蛇雕、黑鸢、领角鸮、红角鸮、斑头鸺鹠、红隼等，鹰隼类猛禽的特点是飞行能力较强，活动范围较大，飞行能力强活动范围较大更好地适应周边的环境变化；褐翅鸦鹃、小鸦鹃等为攀禽，主要栖息主要分布在山丘中下部的居民区、水塘及其附近的人工林地，工程的实施对其影响不大。画眉、红喉歌鸲等为鸣禽，画眉在当地为留鸟，数量相对较少，主要分布在山丘中下部的森林和灌丛，拟建风电场占地、噪声、电磁等因素可能会对其造成一定影响，但是风机基础等占地区域周围存在大量相似生境，因此，对其影响有限。

5.2.6 运营期景观环境影响分析

由于风机体量相对较小，不会影响到风电场所在山体的山形和山势。但风机建成后直立于山顶之上，形成多个风电机组阵列，使风机及道路分布的山脊周边景观的连续性遭到破坏，原本单一的大山、森林背景上形成多个异质点，与周加景观形成鲜明的反差；从景观协调角度而言，在原来森林、田园、村落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、工程施工和运行管理等各阶段高度重视，尽可能缩小破坏范围，强化施工管理，采取多种措施恢复施工留下的痕迹，增强人工设施与自然景观的相融性。

拟建工程位于山区，为了获得较好的风况，一般将风机布置在山头或山脊，因此，

人们从很远的地方就可以看到风机。拟建地区由于山区台地空地面积很大，可以将多台风机建在一块儿，形成风电场。为了避免风机看起来在景观中占据统治地位，风机之间应保持一定的距离，风机布置最小间距为 440m，这能给人以较舒适的感觉，对视觉景观的冲击较小。

项目建设会切割连续的自然景观，使空间的连续性和自然性被破坏。风电工程尤其是场内道路将在区域景观中划出一条明显的人工印迹，但由于在山梁上，比较容易掩饰而变得不太显眼，对景观影响减小。

5.2.7 运营期电磁环境影响分析

本工程电磁场影响主要来源于每台风机配有的 35kV 变电箱。

本工程每台风机配有一个 35kV 变电箱，所发电量经博白那卜风电场升压站升压后，接入电网系统。本工程 35kV 变电箱为全封闭式设计，集电线路采用架空+直埋电缆的方式敷设，集电线路总长度约为 63.2km，由于电压等级较低，属于电磁辐射环评豁免项目，产生的电磁场及无线电干扰对周围环境的影响很小。

5.2.8 运营期光影闪烁影响分析

本风电场机位共 19 个，风机轮毂中心高度最高 160m。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：

$$L=D/tgh_0$$

式中：L——阴影长度，m；

D——风机高度，m；

h_0——太阳高度角，º。

$$h_0=90-（l+23.5）$$

式中：h_0——太阳高度角，º；

l——风电场地理纬度，º。

表 5.2-4 各风机的阴影长度一览表

风机编号	风机高程	风机高度	风机纬度	太阳角高度	最近民房	与民房水平距离	民房高程	相对高差	阴影长度	是否影响

风机编号	风机高程	风机高度	风机纬度	太阳角高度	最近民房	与民房水平距离	民房高程	相对高差	阴影长度	是否影响
J1	170	440	21.80602554	44.69	六得	1550	43	127	401.26	否
J2	153	423	21.79976037	44.70	六得	550	43	110	384.00	否
J3	235	505	21.78298138	44.72	六得	1230	43	192	466.59	否
J4	178	448	21.79692606	44.70	六得	850	43	135	409.22	否
J5	193	463	21.7852228	44.71	六得	1730	43	150	424.20	否
J6	109	379	21.79863326	44.70	江北田散户	550	35	74	347.60	否
J7	125	395	21.80883655	44.69	社墩	1000	32	93	366.93	否
J8	93	363	21.81630914	44.68	丁山坡	795	32	61	334.67	否
J9	180	450	21.80880998	44.69	社墩	770	32	148	422.53	否
J10	205	475	21.80468111	44.70	社墩	1270	32	173	447.74	否
J11	193	463	21.80836547	44.69	社墩	2015	32	161	435.66	否
J12	143	413	21.68097138	44.82	那赛田	820	60	83	355.24	否
J13	138	408	21.68390871	44.82	狮坝	410	73	65	337.16	否
J14	145	415	21.6944188	44.81	石坑	560	73	72	344.33	否
J15	131	401	21.6989633	44.80	射敛村	668	64	67	339.35	否
J16	89	359	21.70125232	44.80	射敛村	760	64	25	297.08	否
J17	66	336	21.71768059	44.78	那腊散户	450	62	4	276.09	否
J18	76	346	21.72101336	44.78	车路坝	460	62	14	286.20	否
J19	71	341	21.73290855	44.77	新塘	630	78	-7	265.15	否

风机编号	风机高程	风机高度	风机纬度	太阳角高度	最近民房	与民房水平距离	民房高程	相对高差	阴影长度	是否影响
BX1	125	395	21.80288558	44.70	江北田散户	470	35	90	363.83	否
BX2	174	444	21.70378054	44.80	石塘排	515	66	108	380.70	否
BX3	75	345	21.72466749	44.78	新塘	640	77	-2	270.11	否
BX4	130	400	21.69849976	44.80	石坑	705	73	57	329.27	否

由上表可知，本工程除 J2 号风机与周边居民点直线距离低于其对应的阴影长度外，其余风机与周边居民点直线距离均超过其对应的阴影长度。

针对本工程 J2 机位对居民点所产生的光影影响，本报告提出以下措施：

①建设单位应采取风电机组优化控制措施，在太阳高度角较小、风机光影较长时间段如早上、傍晚时控制风机停止运行，减少光影影响。

②在冬至日前后，采取降功率运行措施降低叶轮转速，从而减少叶轮光影的扫略速度，减少光影影响。

③调整检修计划，在冬至日可安排风电机组停机进行检修维护，以达到消除对敏感点光影影响的目的。

④根据当地的日照变化情况对偏航系统进行调整，以减缓影响，同时建设单位应投入专项环保资金，对 J2 风机的光影变化情况建立长期的光影监测，并定期评估位于光影影响范围内的居民的影响程度。

⑤调整机舱内监控限制出力、控制频率及总控室内的自动功率控制系统（AGC）等途径实现限发，合理降低风机的转速以减轻运行期间所产生的光影及闪变。

⑥与受影响居民协商，预留环保资金作为补偿。

5.2.9 风机维修与运营期润滑油对环境的影响分析

风机运营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、发电机润滑油脂、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 5kg/a、20kg/a，用量较少。当对风机的主要设备（如齿轮箱等）进行维修和保养时，采取一定的防范措施后，能防止油脂落在地上，从而减少了风机维修与运营期润滑油对环境的影响。

风机自身的防范措施有：

（1）为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，能防止油洒落在地表。

（2）同时采用强制润滑方式，减少油脂洒落地面。

（3）润滑油采用专门针对风电齿轮箱的抗点蚀润滑油。

（4）装有强迫风冷外循环水冷却器，可在40℃的环境下使油的温度保持在65℃以下，能够降低漏油现象；

（5）由于维修为间歇性操作，只有风机发生故障时才会去维修，而润滑剂更换期也较长，只要加强运维人员的风险防范意识，对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象，可以最大程度减少运营期润滑油对环境的影响。运维人员须及时妥善处置和处理维护过程中可能产生的少量落地油（均落在风机塔筒内），及时进行清理回收，以免污染土壤和地下水。

（6）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营维护专业公司进行，检修期间产生的少量废旧机油（主要滴落在风机塔筒内）送至博白那卜风电场废物暂存间暂存再交由有资质的危险废物处置单位进行处置。

5.3 水土流失影响分析

5.3.1 水土流失防治责任范围

本项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。

本工程位于博白县境内，通过对工程设计文件的分析以及实地勘察、调查研究，确定本工程水土流失防治责任范围面积共计82.3378hm^2，其中永久占地1.9878hm^2，临时占地80.35hm^2。本项目水土流失防治责任者为中广核新能源（玉林）有限公司。

表 5.3-1 水土流失防治责任范围表 单位：hm^2

序号	项目组成		行政区划	占地性质		占地类型和面积				合计
				永久	临时	乔木林地	灌木林地	其他草地	农村道路	
1	风力发电场区	风机基础	博白县	0.79	1.52	1.55	0.76			2.31
		箱变基础		0.05		0.05				0.05
		吊装平台			6.85	5.32	0.84	0.69		6.85

		小计		0.84						
2	道路建设区				48.63	28.65	3.18	7.24	9.65	48.72
3	集电线路区	直埋电缆			5.59	4.72	1.23			5.59
		架空线路		1.1478	2.28	3.4278				3.4278
		小计		1.1478						
4	弃渣场				6.64	4.51	2.13			6.64
5	施工便道区				0.55	0.55				0.55
6	施工生产生活区				0.54	0.54				0.54
合计				**1.9878**	**72.6**	**49.3178**	**8.14**	**7.93**	**9.65**	**82.3378**

5.3.2 水土流失防治分区及土壤流失量预测

本工程划分为风力发电场区、道路建设区、集电线路区和弃渣场等 4 个水土流失防治分区，总面积为 82.3378hm^2。根据《博白六皮风电水土保持方案报告书》，项目工程建设期产生的水土流失量为 5978.99t，其中新增的水土流失量为 5464.52t。

5.3.3 水土流失影响

本工程的建设将改变土地的利用方式，改变了土体结构和原地貌，扰动地表植被，损坏土地原有水土保持功能。水土流失影响主要表现在以下几个方面。

（1）影响塔基稳定，危害工程安全

风电场建设具有风机塔架点分散的特点，有些地段会产生挖填边坡，如不采取有效护坡措施，雨水冲刷后可能会使边坡失稳，危及塔基；对于下边坡如不及时设置挡土墙，可能会基座失稳，甚至使风机塔架倾倒而产生工程安全问题。施工道路修筑时，如不及时设置护坡、挡土墙，也可能会诱发一些小型崩塌、滑坡等，影响主体工程安全运行。

（2）降低水域功能，直接影响水质

伴随着水土流失现象的发生，地表径流夹带进入周边冲沟的悬浮物及其他有机、无机污染物质数量增加，从而使区域水环境功能下降。

（3）损坏土地资源，降低土壤肥力

工程建设扰动地表，破坏了占用土地的植被，使裸地面积增加，加剧水土流失，致使裸露的表土在雨水的冲刷下产生侵蚀，导致土层变薄，肥力下降，进而贫瘠荒地化，影响当地放牧养殖和茶叶种植。

（4）影响生态环境

由于毁坏了原地貌及植被，减少植被覆盖度，导致水土流失加剧，土地生产力减退、影响当地景观和生态环境。

5.3.4 小结

根据本工程施工方式、地形地貌等条件，在建设过程中所造成水土流失量采用土壤侵蚀模数法进行预测。经预测，工程建设期产生的水土流失量为 5978.99t，其中新增的水土流失量为 5464.52t。在项目各建设区采用相应的工程措施、临时措施和植物措施的情况下，可有效减少水土流失。

6 环境风险

环境风险评价的目的是分析和预测项目存在的潜在危险、有害因素，项目运营期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

6.1 评价依据

6.1.1 风险源调查

本项目在生产过程中使用的主要危险、有害物质有润滑油、液压油、箱变油和废机油（废润滑油、废液压油）。根据《国家危险废物名录》（2021 版），检修过程产生的废润滑油、废液压油和变压器事故废油均为危险废物，类别为 HW08。

6.1.2 本项目 Q 值确定

根据《建设项目环境风险技术导则》（HJ169-2018）确定本项目危险物质为风机润滑油、废机油、废变压器油等。每台风机润滑油使用量约为 70kg/次，19 台风机总用量为 1.33t/次；根据建设单位提供资料，风机平台箱变为油浸式箱变，每台箱变油量为 3t，19 台箱变总油量为 57t，根据前文工程分析，项目废机油（含废润滑油和废液压油）量为 0.05t/a。Q 值具体见表 6.1-1。

表 6.1-1 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	危险物质 Q 值
1	废机油	1.33	2500	0.000532
2	风机润滑油	1.33	2500	0.000532
3	箱变压器油	57	2500	0.0228
项目 Q 值				0.023864

6.1.3 风险潜势及评价等级判定

由于本项目 Q=0.023864＜1，确定本项目环境风险潜势为 I。根据《建设项目环境风险技术导则》（HJ169-2018）环境风险评价工作级别划分的判据，风险潜势为 I，只需开展简单分析。

6.2 环境敏感目标概况

本项目环境风险主要为废机油、废箱变压器油、润滑油等矿物油使用及运输过程中发生事故时泄漏对蕉林河及蕉林水库工程、乌头塘水库等产生影响。

6.3 环境风险识别

1、主要危险物质及分布情况

本项目所涉及的危险物质为废箱变压器油、废机油；废旧机油（废润滑油、废箱变压器油等）为危险废物，类别为 HW08（废物代码为 900-214-08），由电力运营维护专业公司带走交由有资质的危险废物处置单位进行处置，废箱变压器油储存于集油池内（容积为 3.5m^3），由电力运营维护专业公司带走交由有资质的危险废物处置单位进行处置。

2、生产设施风险识别

本项目生产过程主要是将风能转化为电能，生产过程中主要环境风险为废箱变压器油泄漏和废机油泄漏，导致大气、土壤或地下水环境造成污染。建设过程中弃渣场滑坡导致周边道路设施损毁，破坏周边生态环境。

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。

3、伴生/次生环境风险识别

项目主要伴生/次生污染事故为人员活动引起的森林火灾，润滑油等可燃物（或易燃物）引起的火灾及由此导致的森林火灾等。

6.4 环境风险分析

6.4.1 施工期

6.4.1.1 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。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。

6.4.1.2 弃渣场滑坡环境风险分析

弃渣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。

本项目弃渣场的选址不在易滑坡、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。项目各弃渣场堆渣量在 3.05 万～7.86 万 m^3 之间，最大堆高在 9～19m 之间。本项目弃渣场选址避开了居民点、重要设施和保护区等敏感区域。弃渣场堆渣施工遵循“先挡（排）后弃”的原则，即在沟谷地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，防止弃渣过程中因无防护措施造成水土流失。因此，正常情况下，建设单位严格按照《项目水土保持方案》要求，在落实相应的挡护、排水措施和绿化恢复措施后，项目弃渣场发生滑坡的可能性不大，对周边生态环境造成破坏。

6.4.1.3 对蕉林水库工程的环境风险分析及防范措施

（1）对蕉林水库工程的影响分析

根据区域地形地势，项目 J1、J2、J4、J7、J9、J10、J11 属于蕉林水库工程汇水范围内，本项目计划于 2026 年 2 月投运，于蕉林水库工程蓄水前运行，故施工期对蕉林水库蓄水影响不大。项目运营期无废水产生。运营期风机、箱变等费油泄露可能会顺着地势流入蕉林水库。

（2）对蕉林水库工程的防范措施

项目施工期在 J1、J2、J4、J7、J9、J10、J11 风机平台风机四周设置环形浆砌石截排水沟，排水沟末端设置消力井，场内道路设置道路边沟及消力井。箱式变压器基础设有集油池并连通箱变外的事故储油池，容积满足箱变内事故排油量，箱式变压器发生事故时采取事故油池暂存事故油，并及时通知和交由有资质危险废物处置单位处置。故事故排油不会流至蕉林水库工程范围内，不会影响蕉林水库水质。

6.4.1.3 对分散式水源的环境风险分析及防范措施

（1）对分散式水源的影响分析

本风电场分布范围较广，风电场评价范围内涉及的村屯较多，村民饮用水多为井水或山泉水。施工期间，可能存在泥土随雨水顺着地势流入冲沟，对村民生活用水造成不利影响。

（2）对分散式水源的防范措施

①严格控制施工区域和施工范围，禁止随意扩大施工区域。

②施工单位必须加强施工现场的管理，场内道路安排在非雨季（11 月～3 月）进行施工，道路基础施工开挖避开雨天。道路施工分段完成，施工作业面不能过大。同时，施工开挖面土层及时夯实，施工开挖边坡在雨天用苫布进行遮盖。在道路外侧设置挡水坎，在道路路堑一侧、与山体相接处设置排水沟。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。道路两侧坡面植被未恢复之前，雨天采用薄膜覆盖，减少雨水冲刷。雨天径流经排水沟截留后汇入沉淀池，经沉淀处理后向周边林地排放，并避开下游村屯取水口，可降低雨天汇水对冲沟水体和村屯生活用水的影响。

③在施工过程中，若发生因工程建设而导致村屯的生活用水被截断或水中泥沙增多而无法使用，建设单位须立即告知村屯暂时不要取用冲沟流水，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。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负责。

④同时，为了避免道路施工开挖截断沿途所经冲沟流水，对于设计穿越冲沟的道路，本次评价提出采用单跨型式跨越冲沟，冲沟跨越处设置管涵，不能直接开挖冲沟，因而不会截断冲沟流水；施工前在跨越处两侧的冲沟沿岸设置围挡，防止表土、废渣等废弃物直接排弃水体中。

6.4.1.4 临时堆土场的环境风险分析

临时堆土场的环境风险主要为挡墙不稳定等因素引起的溃坝形成滑坡、泥石流等，对周边设施及道路等造成破坏，压覆周边植被，堵塞下游冲沟，造成水土流失，对生态环境造成不利影响。

风电场建设具有风机塔架点分散的特点，施工产生的表土不便集中堆放，依据就近堆置的原则，本项目在风机吊装平台、道路及电缆工程区、设备临时堆放区、弃渣场等处规划临时堆土区。

风力发电场区开挖的表土放置于每台风机吊装平台一角的空地上，平均每个堆放点占地面积约 0.03hm^2/个，仅占风机区施工占地面积的 3.57%，不会对施工活动造成大的影响，临时堆土平均堆高约 3.0m。为防止表土向堆存区域外流失，在临时堆土点坡脚用

编织土袋挡墙进行挡护；为防止堆存表土风蚀，表土采用彩条布进行覆盖。根据大量风电场建设经验，项目风力发电场区的临时堆土量不大，堆高较小，堆土区面积占风力发电场区面积的比例小，按照水土保持方案设计落实相应的挡护、覆盖和截排水等措施后，一般不会发生滑坡、泥石流等灾害，对周边生态环境影响不大。

本工程道路建设区路线跨度较长，地形起伏较大，施工产生的表土不便集中堆放，道路建设区沿线共设置临时堆土点，处于道路的转弯平台及其下边坡一角，均避开水源保护区等环境敏感区范围。堆土区域周边山坡稳定性较好，地势较为平缓，下游不涉及饮用水水源地汇水区等敏感区域，按照水土保持方案设计落实相应的挡护、覆盖和截排水等措施后，一般不会发生滑坡、泥石流等灾害，不会对周边生态环境造成大的影响。

综上所述，本项目临时堆土场的选址不在易滑坡、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，不涉及饮用水水源保护区等敏感区域。各临时堆土场的堆土量不大，堆高小，堆土施工坚持－先拦后弃的原则，即在堆土前先实施拦挡设施，再进行堆土。根据大量风电场建设经验，在严格按照水土保持方案落实相应的挡护、覆盖和截排水等措施后，临时堆土场一般不会发生滑坡、泥石流等灾害，不会对周边生态环境造成大的影响。

6.4.2 运营期

6.4.2.1 火灾风险

风力发电机，箱式变压器等各种电气设备，在外部火源移近、过负荷、短路、过电压、绝缘层严重过热、老化、损坏等情况下，均可能引发电气火灾。

风电场发生的火灾可能对工作人员和仪器设备造成危害，如火灾蔓延到周边森林，将演变成森林火灾，对森林植被和生态系统造成严重破坏。

如风电场工作人员在野外擅自生火、乱扔烟头等，也可能引发森林火灾。

6.4.2.2 箱式变压器油泄漏风险

箱式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。箱式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、粘度小、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。

风机平台箱变为油浸式，箱变内油量约 3t（2.69m^3），箱变基础设集油池，并联通箱变外的贮油池，容积约为 3.5m^3，事故状态下，箱变配套的事故油池均可承接箱变中的油类物质。

本工程箱式变压器最近的地表水体蕉林水库工程淹没区，箱式变压器基础设有集油池并连通箱变外的事故储油池，容积满足箱变内事故排油量，箱式变压器发生事故时采取事故油池暂存事故油，并及时通知和交由有资质危险废物处置单位处置。故事故排油不会流至蕉林水库工程范围内，不会对蕉林水库造成重大影响。

6.4.2.3 危险废物泄漏风险

风机维修与运营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，每台风机每年的用油量约为 100kg/a，用量较少。风机维修产生的废润滑油属于《国家危险废物名录》中的 HW08 类（废矿物油）危险废物，本项目仅在工程检修时产生废机油、含油抹布等危险废物，项目运营过程中的检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，检修产生的废机油及含油抹布量很少，由电力运营维护专业公司采用专用容器包装完善后送至博白那卜风电场废物暂存间暂存再交由有资质的危险废物处置单位进行处置，并按《危险废物转移管理办法》有关规定，填写转移联单，记录危废的类型、名称、数量、转移起始点、转移路线等信息，本项目危废产生量少，且平均一年产生一次，不会对周边环境造成大的威胁。

项目运输的油品或危险废物在场内道路发生泄漏或者火灾爆炸时，泄漏污染物将通过未采取防渗措施的地面下渗，污染周边土壤及地下水环境；火灾产生的大量烟气、粒子、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，主要有燃烧产物以及灭火泡沫和其他阻燃剂化学品，生态毒性都很高，对周边环境和人群健康造成不同程度的影响。为降低运输过程中危险物质泄漏风险事故的发生概率，本环评提出以下运输风险防范措施：

（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》《危险废物转移联单管理办法》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》。

6.4.2.4 风机倒塌风险

风机倒塌一般只会出现在地震、风灾等自然灾害条件下，但风机基础安装不牢、材料锈蚀、人为破坏等也可能导致风机倒塌。拟建项目选用技术成熟、质量可靠的风机；基础埋深 4.5m，并浇筑 C20 钢筋混凝土，满足地基承载力与抗倾伏等变形的要求，因此，非自然因素导致风机倒塌的可能性极小。风机倒塌可能对周边居民、过往行人的生命安全造成危害，还会破坏周围的林木植被。

只要项目按照《风力发电场设计规范》（GB51096-2015），避让敏感区，且预留足够的避让距离，则风机倒塌的风险在可接受的范围内。

6.5 风险防范措施

6.5.1 火灾风险防范措施

（1）严禁野外生火、乱丢烟头等可能引发森林火灾的不良行为；在森林火灾高风险时期严禁一切野外用火；对进入山区的人员进行必要的监管，对进入林区的人员及车辆进行细致的检查工作，防止各类火种入山。

（2）加强对各种仪器设备的管理并定期检修，加强对润滑油的使用管理及监控，及时发现和消除火灾隐患。

（3）建立严格的环境管理制度，加强对施工人员和运行管理人员的森林防火意识和宣传教育，成立森林防火工作领导小组，进行定期和随机监督检查，发现隐患及时解决，并采取一定的奖惩制度机制，对引起火灾的责任者追究行政和法律责任。

6.5.2 弃渣场滑坡风险防范措施

为防止弃渣场滑坡造成水土流失及生态破坏，防止雨水汇入弃渣场内部，减少淋溶和防止暴雨冲散弃渣污染环境，建设单位拟从工程措施和植物措施等方面进行防范。

6.5.2.1 工程措施

表土剥离、覆土：施工前进行表土剥离，剥离的表土堆放在附近道路转弯平台或下边坡，待施工结束后进行覆土绿化。

拦挡措施：弃渣前在渣场底部边缘修建浆砌石挡渣墙，弃渣分层堆放，分层夯实。

截排水措施：堆渣边坡坡比为 1:2，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，截水沟末端设置沉沙池。

6.5.2.2 植物措施

施工结束后平整渣场场地进行绿化，坡面撒播草籽，顶面种植水土保持林，林间撒播草籽进行绿化。根据立地条件，本区绿化选用植物为马尾松、胡枝子和狗牙根。

根据项目所在区域已投运风电场的经验，在落实以上措施后，弃渣场发生滑坡的可能性很小，不会对周边生态环境及敏感区造成大的影响。

6.5.3 危险废物泄漏防范措施

（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，能防止润滑油跑冒滴漏，从而减少了风机维修与运营期润滑油对环境的影响。塔筒内设置有接油托盘，承接可能跑冒滴漏的润滑油，风机平台箱变均设有容积约为 3.5m^3 的事故油池。本项目风机均位于水源保护区集雨范围之外，可避免产生滴、漏或散落在地表现象被雨水径流带入水源保护区，影响水质。

（3）风机为密闭系统，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营维护专业公司进行，检修产生的废旧机油（废润滑油、废液压油等），应由有资质的危险废物处置单位进行处置。

（4）危险废物的收集、贮存设施、场所（油品仓库），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。

（5）项目正常运行过程中无废旧机油（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营维护专业公司进行，检修产生的废旧机油（废润滑油、废液压油等）及少量含油抹布，使用具备零星化学品运输资格的小型箱式车辆，其中液态废物或者含有液体的废物应使用专用容器盛装，运送至博白那卜风电场危险废物暂存间暂存。废箱式变压器油引至事故油池后，依托博白那卜风电场协议有资质危险废物处置单位进行处置。项目危险废物转移严格《危险废物转移管理办法》有关规定，填写转移联单，记录危废的类型、名称、数量、转移起始点、转移路线等信息。本项目仅在工程检

修时产生危险废物，且产生量很少，在落实《危险废物转移管理办法》有关规定，采取相应的转运风险防范措施后，对环境的影响不大。

6.5.4 风机维修与运营期环境风险防范措施

（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，且在升压站内的贮存时间不得超过 6 个月。

6.5.5 油品、危废运输过程中采取的防范措施

（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。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。

（7）运输经过河流、冲沟、小溪区域减速慢行，运输车辆上配备一定的应急物资，如围油设备、消油剂、吸油毡等，同时，建立应急救援队伍。

6.5.6 应急预案

本项目可能发生的环境风险事故主要为箱式变压器事故排油泄漏事故、风机维修与运营期润滑油的滴漏跑冒，可能会对周围水环境产生影响。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中应急预案要求，本项目应急预案内容具体见下表。

表 6.5-1 环境污染应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：风险源所在区
2	应急组织机构、人员	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	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	环境恢复措施	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

1、应急处理组织机构及职责分工

运行管理组组长是本工程突发环境事件上报主要负责人，当出现突发环境事件时，当值或巡检运管人员应立即报告组长，组长了解情况后，立即组织运管人员采取相应的应对措施，并立即上报上级分管领导。

2、应急保障及物资

风电场运营公司需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、警戒围绳等，由运行维护人员负责储备、保管和维护。

除此之外，公司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。

3、分级响应条件及响应处理方案

本项目事故发生概率低，预案为一级预案，即发生的事故为风机设备内，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。

4、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，风电场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）在专业事故抢险、救援队伍到达现场前，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、保卫、检修等）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低程度。

5、事故应急救援

（1）当发生油类泄漏污染事故时，首先应找到油污染源头，如箱变、油池漏油，能在源头找到原因的应立即进行堵截和收集；如漏油随水体排放到外环境，应立即在排放口溢油现场布置围油栏防止溢油扩散，减少污染面积；当溢油被封圈聚拢后，根据水面油的厚度，如油量大，用收油器来收取溢油；油量少，则可用吸油毡吸附；吸油毡吸满油后，将其打捞到容器内。结束后，废油与吸油毡交由有资质的油回收单位处理。

（2）本项目检修委托有资质的电力运行维护专业公司进行，废润滑油、废液压油的产生量较少；检修时确有油料滴漏的，应采用抹布或吸油毡吸附。检修结束后，废润滑油、废液压油、抹布或吸油毡由送至博白那卜风电场废物暂存间暂存再交由有资质的危险废物处置单位进行处置。运营期维护人员对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象；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、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）对于水体油污染，进行处理后，应联系环境监测部门对处理后水体含油量进

行检测，能否达到国家标准；

（4）泄漏事故后应及时消除设备的泄漏缺陷，以防事故再次发生。

6、应急培训及巡视计划

运管组长是事故的主要负责人，负责定期安排检查风机设备良好，安排当值人员对风机进行巡视维护工作，做好记录，发现问题及时上报。巡视主要内容包括风机设备是否存在滑油、废液压油跑冒滴漏。

7、应急演练

在本项目投入运营前，运营单位应严格按照《企事业突发环境事件应急预案备案管理办法》有关要求开展环境风险应急预案的编制、评估和备案工作。在项目运营期，应急机构应定期组织相关人员进行应急预案的演练，熟悉路况和周边环境特征、风险防范设施位置和典型危险品的现场应急处置方式和对策等，熟悉事故报告流程、应急预案的启动过程，定期检查应急救援设备的完好和有效。

6.6 环境风险评价结论

本项目环境风险主要为施工期施工场地汇水、固废、施工物料等对周边地表水、地下水等影响以及运营期箱式变压器废油、风机润滑油、废机油等矿物油运输过程中发生事故时泄漏对周边水体的影响。通过采取相应的环境风险防范措施，制定切实可行的风险管理制度和应急预案，项目环境风险能控制在可接受范围内。本项目环境风险简单分析内容表详见 6.6-1。

表 6.6-1 项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	博白六皮风电场	
建设地点	广西玉林市博白县松旺镇、双旺镇、龙潭镇及大坝镇北部低山丘陵地带	
地理坐标	东经 109°43′0.79263″	北纬 21°48′41.47323″
主要危险物质及分布	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；	
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	火灾造成大气污染；箱式变压器油泄漏、危险废物泄漏等造成地表水、土壤和地下水受到污染。	
风险防范措施要求	详见 6.5 章节	

7 环境保护措施及其技术经济可行性分析

7.1 施工期环境保护措施

7.1.1 施工期大气污染防治措施

7.1.1.1 施工期扬尘污染防治

项目施工期扬尘主要为建筑材料运输所产生的道路扬尘，主体工程建设、卸载和装卸材料过程产生的扬尘。

项目施工过程中应按照施工进度安排分段施工，同时采取边界围挡、裸露地面覆盖、易扬尘物料覆盖、定期喷洒抑制剂、运输车辆简易冲洗装置等多项防治措施。具体如下：

①于靠近居民点侧边界围挡。围挡高度不低于 1.8 米，围挡下方设置不低于 20 厘米高的防溢座以防止粉尘流失；围挡必须是由金属、混凝土、塑料等硬质材料制作；任意两块围挡以及围挡与防溢座的拼接处都不能有大于 0.5 厘米的缝隙，围挡不得有明显破损的漏洞。特别是道路沿线居民点，如长沙城、长沙城独栋散户、石坑、射敛村等居民，施工时应对靠近居民点道路沿线设置围挡，围挡高度不得低于 1.8 米，长度不得少于道路所经过居民点路段长度。

②裸露地（含土方)覆盖。 每一块独立裸露地面 80%以上的面积都应采取覆盖措施；覆盖措施的完好率必须在 90%以上；覆盖措施包括：钢板、防尘网（布）、绿化、化学抑尘剂，或达到同等效率的覆盖措施。

③易扬尘物料覆盖。所有砂石、灰土、灰浆等易扬尘物料都必须以不透水的隔尘布完全覆盖或放置在顶部和四周均有遮蔽的场所内；防尘布或遮蔽装置的完好率必须大于 95%；小批量且在 8 小时之内投入使用的物料除外。

④定期喷洒抑制剂。施工现场应当有专人负责保洁工作，配备洒水设备，定期洒水清扫。对于施工道路居民点沿线，增加扬尘喷洒抑制剂频率，施工期每天至少早中晚喷洒 3 次。

⑤运输车辆冲洗装置。项目分区分段施工，于每个施工区的进出口处设置车辆冲洗平台和沉淀池，明确专人负责冲洗保洁，确保车辆不带泥出场，运输车辆驶出工地前，应对车轮、车身、车槽等部位进行清理或清洗以保证车辆清洁上路；废水经二次沉淀后循环使用或用于洒水降尘，对沉淀池应定期清理污泥并规范处置。

⑥施工区临时堆土场、弃渣场、施工营地物料堆场应采取编织袋装土防护和苫布覆

盖。

7.1.1.2 燃油废气污染防治

（1）加强对施工机械、运输车辆的维修保养。施工车辆应安装尾气处理器，禁止不符合国家废气排放标准的机械和车辆进入施工区。

（2）燃油机械尽量使用含硫率低的清洁柴油，以减轻对大气环境的污染。

7.1.1.3 交通运输扬尘污染防治

本工程场外运输的物料主要为拌和好的混凝土以及风机部件。本工程进场道路200m范围内分布有长沙城、长沙城独栋散户、石坑、射敛村等居民点，运输扬尘对居民点的空气质量会造成一定的影响。本工程运输的物料主要为砂石料以及风机部件，施工单位应针对实际情况，对运输车辆应加盖篷布，施工区出入口对运输车辆进行简易清洗，在物料运输高峰期，通过对村庄附近的路面采取洒水措施后，可有效降低路面粉尘，进而降低汽车运输扬尘。

7.1.2 施工期地表水污染防治措施

7.1.2.1 施工废水污染防治措施

由于本工程施工机械修理、维护依托周边城镇现有企业进行；混凝土采用商购，施工场地内不设置混凝土拌和站，因此施工期废水主要有机械冲洗废水。机械冲洗废水主要污染因子为pH、悬浮物，施工废水经沉淀池沉淀后回用于机械设备冲洗和施工营地洒水降尘，不外排。

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。

另外，施工基坑开挖和土方处理过程中若处理不当，未能及时防护被雨水冲刷后，泥沙随雨水流入水体会对水体水质产生一定影响。

7.1.2.2 生活污水污染防治措施

生活污水经施工生活区设置临时化粪池，生活污水经化粪池处理后用于施工生活区周边林地施肥。

7.1.2.3 施工期冲刷雨水防治措施

（1）合理安排施工时间，避开雨季对上述区域施工，减少场地汇水。

（2）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

末端设置土质沉沙池，池壁和池底压实，表面铺土工膜。

（3）场内道路施工时分段施工，做好路基和路面的排水，设置临时排水沟，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沉淀池。

（4）弃渣场周边设置浆砌石截水沟，截水沟末端设置沉砂池；弃渣分层堆放，分层夯实，堆渣坡面坡比为1:2.0；坡顶设置平台排水沟，弃土做到日产日清，及时进行清运，堆渣结束后，及时进行绿化。

（5）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）施工结束后及时进行护坡、绿化等。

7.1.2.4 施工期涵洞设置防治措施

（1）涵洞原则上不宜改变水流主流方向，设计时应保证泄洪能力，涵洞施工后开挖部分应回填至原地面线。

（2）涉及涵洞基础施工部分，尽量在枯水期进行，避免在雨季施工。

（3）涵洞施工产生的施工垃圾不得堆放在河流内，堆放在其他区域的应采取措施防治水土流失。

（4）涵洞施工造成的水体阻隔，应在设计过程中保证水体流量不得小于施工之前。

（5）设置保护环境的标志。

（6）加强施工管理，严禁施工人员向河流内丢弃垃圾、倾倒弃土、排放废水。

7.1.3 施工期噪声污染防治措施

7.1.3.1 施工噪声污染防治

施工噪声通过地形阻挡以及植被衰减，对居民点影响很小，但施工场界处昼间噪声超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。为了尽可能地降低施工机械设备产生的噪声对周围环境的影响，对不同施工阶段和施工机械采取消声降噪等措施，具体措施如下：

（1）从声源上控制：建设单位在与施工单位签订合同时，应明确施工单位严格执行《建筑施工场界环境噪声排放限值》（GB12523-2011）中的有关规定，避免施工扰民事件的发生。同时应要求其使用的主要机械设备为低噪声机械设备，强噪声设备应采取减震防噪措施，例如液压机械取代燃油机械。并且在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，避免由于设备故障而导致噪声增强现象的发生。并负责对现场

工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。

（2）合理安排施工时间：严禁在中午 12:00～14:30 和夜间 22:00～次日 6:00 进行高噪声施工，夜间施工应向有关部门申请，批准后才能根据规定施工。

（3）采用距离防护措施：在不影响施工情况下将噪声设备尽量不集中安排，并将其移至距离居民住宅等敏感点较远处。

（4）施工场地的施工车辆出入地点应尽量远离声环境保护目标，车辆出入现场时应低速、禁鸣。

（6）加强施工期噪声监测，发现施工噪声超标并对附近居民点产生影响时必须首先停止施工，并应及时采取有效的噪声污染防治措施，如采取设置临时隔声围挡、加强施工管理等相关的降噪措施，在验证可做到噪声达标排放的前提下方可继续施工。

（7）加强对施工期噪声的监督管理。建设单位的环保部门应按照国家规定的建筑施工场界噪声标准，对施工现场进行定期检查，实施规范化管理，对发现的违章施工现象和群众投诉的热点、重点问题及时进行查处，同时积极做好环境保护法规政策的宣传教育，加强与施工单位的协调，使施工单位做到文明施工。

7.1.3.2 交通运输噪声污染防治

（1）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，当运输车辆经过居民点附近路段时，限速行驶，并禁鸣高音喇叭。

（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，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）进行运输作业。

7.1.4 施工期固体废物污染防治措施

项目建设施工期间会产生废土石、各种建筑垃圾及生活垃圾，必须按照环保和建筑业管理部门的有关规定进行处置，以减少施工期固体废物在堆放和运输过程中对环境的不利影响：

（1）项目风机基坑开挖等产生的废土方，大部分回填，剩余土方集中堆放于弃渣场，剥离表土临时堆存于临时堆土场，并及时调配用于修建检修道路及施工场地填土等进行综合利用。但应采取临时堆土场的临时防护措施，如土袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或其他覆盖物，待最终完工后进行土地整治利用。

（2）根据施工产生的临时土方，设置容量足够的、有围栏、覆盖设施以及设置临

时排水导流系统临时堆放场地，以防污染周围的水体水质和影响周围的环境卫生。

（3）项目产生的永久弃渣在弃渣之前在弃渣场底部边缘修建浆砌石挡渣墙，弃渣边坡比采用1:2，分层堆放，分层夯实；为防止山坡上侧汇水面的雨水径流对弃渣的冲刷，在渣场顶部外侧依山势开挖环状截水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水，进一步减少水土流失量。

（4）施工期间生活垃圾收集后及时运往附近村庄的生活垃圾集站处理。

（5）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；其他建筑垃圾送指定的地方堆放。车辆运输散体物料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得沿途漏撒。

（6）在工程竣工以后，施工单位应立即拆除各种临时施工设施，并负责将工地剩余的建筑垃圾、工程渣土处理干净。

（7）严禁在施工现场焚烧各种垃圾。

7.1.5 施工期生态保护措施

7.1.5.1 临时占地植被恢复措施

在项目的设计阶段，应对现场进行实地踏查，对施工生产区、弃渣场等临时性辅助设施充分考虑地质地形的限制因素，并把生态保护放在第一位，在施工进场之前就做到方案最优，为后期施工方进场具体布置提供可操作的建议，施工方进场后对临时占地方案要进行调整的，必须比设计阶段方案更为优化，对生态保护更有利才能调整。工程竣工后，施工临时设施中除部分临时道路结合评价区规划予以保留外，其他与工程建设无关的临时设施和道路将全面进行植被恢复。植物恢复措施采取就地取材，首先种植当地的适生的、乡土植物物种，改善临时占地的环境，然后让其恢复。

本工程项目需植被恢复临时占地总面积为80.35hm^2，在不同区域植被恢复中，应该采用当地的植物群落演替中的先锋种、优势种且容易收集种子的那些植物物种。以亚热带构建针阔叶林为主要目标，局部地段可以构建灌草丛植被为目标。

选择的主要种类包括：

乔木：马尾松、杉木、枫香等；

竹类：粉单竹、撑篙竹等；

灌木：桃金娘、山茶等；

草本：白茅、狗尾草、狗牙根等。

根据评价区自然条件，植被恢复时间宜在每年3~5月实施，植被恢复工作结束后即迎来了第一个生长季，有利于栽种植株的成活。此外，在施工和营运期应利用宣传标牌等宣教手段，开展宣传教育工作，并通过积极的日常巡护管理工作加强对植被恢复区的保护管理，确保恢复区植被生长。

7.1.5.2 植被保护措施

（一）避让措施

根据本工程特点，建议采取以下生物影响避免措施：

①优化施工道路的布设，项目道路不要从成片的林地中或植被较好的区域穿过。

②施工活动要保证在征地红线范围内进行，或缩小范围，以减少对草地和林地的占用。

③施工期应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。

④工程临时堆土场等临时占地应当选在荒地，以减少对林地的损害。

（二）减缓措施

（1）边坡防护

山区风电场的风机基础、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。根据工程区域边坡地质特点，采取不同的边坡防护措施，具体如下：

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

工程新建场内道路施工、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，工程施工期间，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

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。

由于本工程挖方量较大，且挖方量主要集中在风机建设区和道路建设区。风机和道路弃方的处理尤为关键。根据本工程水土保持设计方案，本工程弃渣将运至规划建设的6个弃渣场进行堆存；弃渣场将建设相应的截排水和拦挡措施，以减少弃渣产生的水土流失。

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。本工程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。沟头开发性填垦的步骤如下：

①就近选定建填垦场的沟头部位，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，逐级修建全高的浆砌或干砌堡坎，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。填垦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。

（三）修复与补偿措施

①注意保存开挖表土，待工程完工后再用于恢复绿化或复垦。

②对于临时占地，在工程完工后应清除各种残留的建筑垃圾，在山丘区可采取人、畜力翻松。

③山区风电场的开挖填筑边坡较多，是土料随意滑落、土壤流失的重要部位，边坡可视性显著，所以在做好边坡工程防护的基础上，宜在风机区及场内道路区开挖填筑边坡的四周坡脚覆土后种植攀缘植物，以形成一定的景观效果，可选择爬山虎等植物。

④植被恢复时，在“适地适树、适地适草”的原则下，选择本地适生的树、草种，注意“乔灌草”结合，根据工程特点，各施工场地的主要恢复补偿措施如下：

A.场内道路：严格施工管理，加强施工期环境保护的监管，对路基边坡用地进行植被恢复，道路两旁种植乔木，有效减缓道路建设对植被产生的影响。

B.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。

C.集电线路：分段施工，及时填埋、平整，施工完毕后对电缆沟施工扰动未占压裸地区域进行土地整治，土地整治工程主要为绿化用地的整理，在绿化前采用机械与人工进行场地整治，清除工程占地范围内的砾石、杂物、将凹地回填平整，土地改良，施肥清理块石等杂物，将前期剥离的表土回覆，全面撒播草种，进行植被恢复，临时堆土体表面用防尘网进行苫盖。

D.临时堆土场、弃渣场：临时堆土场区占用草地的施工迹地将施工前期移植的草皮进行回铺；渣场区在工程施工结束后将堆渣面进行覆土绿化。

（四）管理措施

①砍伐林地之前，须向有权限的林业主管部门办理相关审批手续。

②强化水土流失的综合治理，做好水土保持规划，增加资金和劳力投入，与植树造林相结合。绿化草种、树种的选择：在“适地适树、适地适草”的原则下，树种、草种的选择应对各地区的地形、土壤和气候条件经过详细的调查以当地优良乡土树种为主。

③要采取有效措施预防森林火灾，在工程建设期，更应加强防护。在施工区及场内

道路旁等设立防火警示牌，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。由于场内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。

④道路施工时，严格管控，严格监理，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，避免出现以道路为中心，上下两面坡又光又黄的惨烈景象，不能待破坏发生后再进行所谓的水土流失的综合治理和植被恢复。临时用地应尽量缩短使用时间，用后及时恢复土地原来的功能。

⑤防止外来入侵种的扩散。主要采取以下措施防止外来物种的入侵：加大宣传力度，对外来物种的危害以及传播途径向施工人员进行宣传。

⑥针对占地范围外的保护植物，应进一步调查核实其分布点，对占地周边 200m 范围内保护植物进行全面的摸底调查，同时造册登记，报地方林业局备案，同时采取挂牌标识等保护措施。

同时，本次调查评价不排除调查过程中因部分地形等不可抗因素限制而出现的遗漏。为此，建议项目进入林地可研阶段和施工单位进场后，针对各占地斑块再进行一次系统全面的摸查，若发现有保护植物在占地区内，必须严格按规定采取移栽措施，对不在占地区但靠近占地区的植株，仍需采取登记造册、定点、打围等方式保护。

另外，施工人员对区内保护植物也带来人为破坏威胁。为此，本次评价要求，施工开始前，对所有进入区域的施工人员进行全面的保护培训、普法宣传等，同时建立严格的奖惩措施，强调区域分布有国家重点保护植物，私自破坏、采集属于违法行为，严重时将追究法律责任。

7.1.5.3 动物资源保护措施

（1）避让措施

①施工活动避让溪流等两栖动物的栖息地。

②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。

③场内道路穿越林地时，选择在森林的边缘穿过，以避免形成新的隔离带。

④发现动物栖息地时采取避让措施（不得破坏鸟类巢穴），增强施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁捕猎野生动物，特别是国家重点保护动物和广西壮族自治区重点保护动物。

（2）减缓措施

①通过宣传教育，增强施工人员的保护意识，严禁施工人员捕猎野生动物。

②夜间施工灯光容易吸引鸟类撞击，施工期控制光源使用量，对光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量。

③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。

④施工期间加强堆料场、临时弃土场防护，加强施工区的各类卫生管理，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。

⑤在鸟类迁徙季节高峰期应禁止夜间施工，减少对迁徙鸟类的可能伤害。

⑥风电场室外的照明尽量最小化，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。

⑦对工人进行保护鸟类的教育，使他们自觉爱护鸟类，禁止他们借助灯光捕捉候鸟；发现异常鸟撞事件后要及时报告给鸟类监测部门。

⑧在风机的叶片的绝缘子上涂上能吸引鸟类注意力的反射紫外线涂层和颜色醒目的警戒色，避免白天鸟类撞击风机。

⑨在鸟类迁徙季节高峰期（4 月至 5 月上旬，9 月下旬至 10 月），如若发生大雾、阴雨的夜晚，应停止启用风机，有效减少风机对迁徙鸟类造成撞击伤害的概率。本风电场场址不在广西候鸟集中迁徙通道范围内，无明显集群迁徙的候鸟，也无明显迁徙通道，每年鸟类迁徙季节，风电场区仅有零星迁徙鸟类经过或作短暂停歇。

（3）补偿与恢复措施

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

（4）管理措施

①制定相关规则，遵守林区管理规定，避免施工人员和运行维护人员伤害野生动物。

②加强对施工人员进行野生动植物资源和生态环境的保护意识的宣传教育，以便提高施工人员在施工过程中生态环境保护意识；

③竖立宣传牌、警示牌，明令禁止施工人员捕猎野生动物；

④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；

⑤合理安排施工机械的运作方式和作业时间，禁止在夜间（20:00至次日7:00）进行施工作业，尤其要避开在大风、阴雨多雾天气的夜间施工作业活动，以避免施工照明光源对鸟类的影响，照明最好不要使用钠蒸气灯。

另外，工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。每个风机塔施工完成后，在临时占地及其附近合理绿化，尽快恢复动物生境。

7.1.5.4 受保护物种的生态保护措施

（1）优化施工道路的布设，项目道路尽量不要从成片的林地中或植被较好的区域穿过，控制施工宽度，减少对受保护野生动物活动范围的征占。

（2）做好各项动物保护措施，加强施工管理，做好受保护野生动植物的宣传教育，禁止施工人员乱伐受保护物种和捕猎受保护野生动物。

（3）经调查发现，项目不涉及保护植物集中分布区，保护植物位于利旧道路旁。经实地考察和统计，列入《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）的野生保护植物有金毛狗，CITES 附录植物 1 种（金毛狗）。项目施工红线范围内不涉及金毛狗。

①做好各项动物保护措施，加强施工管理，做好受保护野生动植物的宣传教育，禁止施工人员乱伐受保护物种和捕猎受保护野生动物。

②对评价范围内的保护植物采取原地保护，运输车辆应加盖篷布，低速行驶通过，避免运输时物品掉落，影响受保护物种生长。

（4）鉴于项目占地区可能还会有野生重点保护植物及古树未调查到，在工程地表清除过程中若发现保护植物和古树，应暂时停工并及时报地方林业主管部门。根据古树和保护植物的生态习性，经林业相关部门认可和批准，采取避让、移植等保护措施。优先考虑路线偏移，确因地形或工程量明显增加实施难度较大情况下，方可采取就近移栽保护措施，不得砍伐。

7.1.5.5 水土流失防治措施

本工程的建设将改变土地的利用方式，改变了土体结构和原地貌，扰动地表植被，损坏土地原有水土保持功能。为了减少水土流失，本项目拟对各建设区域采取以下措施：

（1）风力发电场区

施工时剥离表土，汇水面较大的挖方边坡坡顶及坡脚设浆砌石截排水沟，由顺接排水沟接浆砌石沉沙池；施工期间坡度 20°以上安装平台填方边坡坡脚设草袋装土挡墙；施工过程中对开挖坡面、开挖料采用彩条编织布苫盖，表土堆置过程中堆土表面用密目

网苫盖，并在临时堆土周边设置草袋装土挡墙，挡墙外侧开挖土质排水沟，接土质沉沙池，内表面 M10 水泥砂浆抹面。施工结束后对临时用地表土回填、土地整治。并对安装平台表面撒播草籽，对安装平台挖填边坡混播灌草草籽。

（2）道路及电缆建设区

道路在施工时分段施工，及时对坡面进行防护。同时为了减少径流冲刷对路基的破坏，需设置排水沟。排水沟设置采取永临结合方式。场地汇水经消力井或沉沙池处理后排入周边冲沟。道路挖填方边坡及道路两侧裸地采取密目网苫盖，对道路低缓填方边坡植草护坡，部分挖方边坡浆砌石骨架护坡，路面两侧与边坡之间的裸露空地（含电缆沟）撒播草籽绿化。

（3）杆塔施工区

塔位有坡度时，为防止山坡上侧汇水面的雨水、山洪及其他地表水对基面的冲刷影响，在塔位周围设置浆砌石截（排）水沟。排水沟断面尺寸为 40cm×40cm，厚 30cm。在部分塔位周围自然山坡坡面或基面挖方后形成的缓坡面修筑浆砌石挡土墙，挡土墙脚置于原状土土层上。浆砌石挡土墙的设置有利于杆塔周边挖填边坡的稳定，且有效地防止降水冲刷边坡造成水土流失。挡土墙顶宽度为 0.6m，面坡倾斜坡率为 1:0，背坡倾斜坡率为 1:0.5，墙高 2～3m。施工结束后及时对杆塔施工区裸地进行绿化。

（4）弃渣场

施工时剥离表土，集中堆放于本区内设置的表土堆放场，后期用于覆土绿化；堆渣前在弃渣场下游坡脚修筑浆砌石挡渣墙，弃渣场（上游）边缘设置浆砌石截水沟，接浆砌石沉沙池；对临时堆土区周边设置草袋装土挡墙，挡墙外侧开挖土质排水沟，接土质沉沙池，内表面 M10 水泥砂浆抹面；施工过程中对堆渣坡面采用彩条编织布苫盖，表土堆置过程中堆土表面用密目网苫盖；施工后期对占地回填表土、土地整治及穴状整地；施工后期对渣场平台种植乔、灌、草恢复植被，渣场坡面种植灌、草恢复植被。

（5）施工生产生活区

施工时剥离表土，集中堆放于本区内设置的表土堆放场，后期用于覆土绿化；施工时施工生产生活区周边设置土质排水沟，末端接土质沉沙池，内表面 M10 水泥砂浆抹面，临时堆土周边设置草袋装土挡墙，挡墙外侧开挖土质排水沟，汇入施工生产生活区排水沟；施工过程中对开挖坡面及临时堆料采用彩条编织布苫盖，表土堆置过程中堆土表面用密目网苫盖；施工后期对占用的园地进行复垦，对占用的其他临时用地进行回填表土、土地整治及穴状整地并乔、灌、草恢复植被。

7.1.6 周边水环境保护措施

7.1.6.1 分散式水源地保护措施

（1）项目道路、风机、集电线路等避让了周边村屯分散式水源，项目占地不占用周边村屯分散式水源。

（2）施工前应会同村委等管理部门对周边村屯分散式水源分布范围进行准确界定，工程设施和施工场地布置在周边村屯分散式水源范围之外。周边村屯分散式水源边缘设立警示牌，提醒施工人员注意保护水源环境。

（3）严格划定施工范围，控制临时占地数量，不得擅自扩大范围。

（4）定期对周边村屯分散式水源附近道路进行洒水降尘。

（5）车辆清洗干净再驶出施工场地，避免泥块等跌落在场内道路上。

（6）若施工运输损坏道路路面，需及时对损坏段进行修缮，降低雨季雨水对路面的冲刷。

（7）项目配置封闭式的车辆运输建筑材料和弃土，避免建材或土石的洒落至水源保护区范围内。加强车辆管理，严禁运输车辆超载、超速行驶。

（8）严禁在邻近水源保护区的区域进行车辆冲洗及车辆维修工作。

7.1.6.2 蕉林水库工程保护措施

为避免项目对蕉林水库工程的影响应采取以下措施：

（1）风机平台保护措施

项目施工区域最近的地表水为蕉林水库工程，根据区域地形地势，项目 J1、J2、J4、J7、J9、J10、J11 属于蕉林水库工程汇水范围内。项目施工期在 J1、J2、J4、J7、J9、J10、J11 风机平台风机四周设置环形浆砌石截排水沟，并连接道路截排水沟，排水沟末端设置消力井。J1、J2、J4、J7、J9、J10、J11 风机布局均位于山脊线，不涉及高填深挖地段，挖方边坡按照 1:0.5 坡比进行放坡，填方边坡采用 1:1.0～1:1.5 坡比进行放坡，坡面向水源地外倾斜，四周修建截排水沟，同时播撒草籽绿化进行护坡，避免产生水土流失。为避免雨水对裸露地表的冲刷及大风天起尘，装平台地面、边坡及风机基坑坡面采取密目网苫盖。

（3）道路施工保护措施

项目大型风机组件如风机叶片，所使用的运输车辆为叶片液压举升车，根据《风电场工程道路设计规范》（NB/T10209-2019），叶片液压举升车外廓尺寸如下：总长 22m，

车宽 3m，总高 5.5m，前悬 1.2m；风电场场内施工道路设计标准如下：路基宽度 6.0m，路面宽度 5.0m。本项目利旧段位于蕉林水库工程库区征地线范围内，该段满足路基宽度 6.0m，路面宽度 5.0m 的要求。新建及改建的道路工程均不占用及穿越蕉林水库工程范围，新建、改扩建道路设置道路边沟，末端设置消力井，兼有沉沙作用。项目利用蕉林水库工程范围内已建/在建道路进行运输，利旧路段满足风电场场内施工道路设计标准要求，该段道路无需进行改扩建。本项目拟采用以下防治措施：

①施工前在路堑坡面以上修建截水沟，将上方向的雨水拦截，避免对道路施工开挖面冲刷形成泥水；在道路路堑一侧、与山体相接处设置排水边沟，将汇水引入路堤坡两侧的沉淀池处理，在路堤坡面下方向设置排水沟，在汇水处设置消力井，经消力沉淀处理后排入山体的冲沟。

②夯实道路两侧开挖的坡面土层，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。

③在道路两侧坡面植被未恢复之前，雨天采用薄膜覆盖，减少雨水冲刷。

④道路施工采用混凝土搅拌车运送到达后直接浇筑，不在道路施工现场搅拌。

⑤若施工运输损坏道路路面，需及时对损坏段进行修缮，降低雨季雨水对路面的冲刷。

⑥在施工时设立警示牌，提醒施工人员注意保护水源地周边环境。

⑦建设单位须委托有资质的单位开展施工期环境监理工作。按照符合环保要求的施工组织计划实施。

（3）道路运输污染防治措施

①定期对蕉林水库工程内道路和附近道路进行洒水降尘。

②车辆清洗干净再驶出施工场地，避免泥块等跌落在场内道路上。

③若施工运输损坏道路路面，需及时对损坏段进行修缮，降低雨季雨水对路面的冲刷。

④项目配置封闭式的车辆在蕉林水库工程内运输建筑材料和弃土，避免建材或土石的洒落。加强车辆管理，严禁运输车辆超载、超速行驶。

⑤严禁在邻近蕉林水库工程的道路进行车辆冲洗及车辆维修工作。

（4）临时堆土场防护措施

①禁止将堆料场、临时堆土场等临时施工场地布置在蕉林水库工程汇水范围内。

②施工期，在临时堆土场四周修建截（排）水沟。使雨季地表径流被截留后随施工

场地地表径流一起汇入沉淀池，经沉淀池初步沉淀、过滤后，施工汇水用于场地喷洒降尘。

（5）其他管理要求

①建设单位须委托环境监理单位，开展施工期环境监理工作。监理人员加大对施工场地土方工程的监理力度，按照符合环保要求的施工组织计划实施。

②建设单位需加强施工期间的环境监测，监测对象主要有废气、废水、噪声等，同时关注各地表水的水质情况，一旦发现工程污染水质立刻启动相应应急措施。环境监测可委托当地有资质的环境监测部门组织实施。

③当地环保部门加强对施工单位和施工场地、施工行为的检查，考核监控计划的执行情况及环境减缓措施、水保措施与各项环保要求的落实，并对施工期环境监控进行业务指导。

图 7.1-3 同类工程路面径流收集系统

7.1.7 生物入侵防治要求

施工过程中对植物生境的破坏可能会降低生态系统的稳定性，频繁的人为活动也增大了带入入侵物种种子的可能性，增加其他入侵种的入侵概率，从而占据野生本地种的生态位，因此施工期严禁人为带入外来入侵种。该评价区现已发现入侵植物有三叶鬼针草、薇甘菊等。调查时发现评价区内三叶鬼针草广泛分布于部分区域，在与本地草本物种的竞争中占据优势，存在较大入侵危害；其他入侵种类目前分布面积虽然有限，但其具有广泛的生态位，对其他植物生存存在潜在威胁。施工期间要加强施工人员的培训，增强生物入侵防范意识；运输车辆应在道路范围内行驶，避免碾压道路边界外的植被而携带入侵植物种子运输并进行散播，设备废弃外包装不随地丢弃以免携带入侵植物种子并进行散播，暂存于施工场地内及时交由环卫部门清运；做好生态监测等工作，防止入侵物种大规模蔓延，威胁当地植物多样性。

7.2 运营期环境保护措施

7.2.1 运营期大气污染防治措施

风机运营期无生产废气产生。

7.2.2 运营期水环境污染防治措施

本工程运营期无废水产生。

7.2.3 运营期噪声环境污染防治措施

控制噪声主要有三个措施：防止噪声产生（在声源处减弱）、阻断噪声传播（在传播过程中减弱）、防止噪声进入人耳（在人耳处减弱）。

针对本项目风机运行所产生噪声的特点，本报告从防止噪声产生（在声源处减弱）、阻断噪声传播（在传播过程中减弱）两个方面提出项目运营噪声污染防治措施。

（1）噪声源控制

①风机采购时应注意风机的选型，选用低噪声风机。

②对靠近居民点机位，通过叶片翼型设计，锯齿形尾缘，以及控制风机组转速来对部分机位进行降噪。

③为靠近风机的居民区免费安装铝合金隔声窗。

④提高风机机组的加工工艺和安装精度，使齿轮和轴承保持良好的润滑条件，避免或减少撞击力、周期力和摩擦力等。

⑤预留降噪费用，项目运营对附近敏感点长沙城独栋散户开展噪声监测，若后期敏

感点噪声监测超标，则应加强敏感点处的降噪措施，于敏感点的周边加强绿化，窗户在安装铝合金窗的基础上加封密封条。

采取上述措施后，可降低 7dB(A)，确保长沙城独栋散户声环境达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求[即昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)]。

⑥启用备用机位。

（2）阻断噪声传播

①村庄敏感点安装铝合金窗。

②预留降噪费用，项目运营对风机较近的长沙城独栋散户、江北田散户、车路坝开展噪声监测，若后期敏感点噪声监测超标，则应加强敏感点处的降噪措施，于敏感点的周边加强绿化，窗户在安装铝合金窗的基础上加封密封条。

7.2.4 运营期固体废物污染防治措施

（1）一般固体废物

运营期检修废物主要为检修时产生的报废的设备、配件，量很少，将收集后出售至废品回收站。

（2）危险废物

①废机油

维修过程中会产生少量的废旧机油（含废润滑油、废液压油），项目19台风机的废机油产生量为1.33t/a。废旧机油（废润滑油、废液压油等）为危险废物，类别为HW08（废物代码为900-214-08），送至博白那卜风电场废物暂存间暂存再交由有资质的危险废物处置单位进行处置。

②废铅蓄电池

项目风机维修由工程检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行。维修过程中会产生少量的废铅蓄电池，产生量为0.1t/次，类别为HW31含铅废物（废物代码为900-052-31），送至博白那卜风电场废物暂存间暂存再交由有资质的危险废物处置单位进行处置。

（2）含油抹布

根据《国家危险废物名录》（2021年版），检修废弃含油抹布属于《危险废物豁免管理清单》中的危险废物，其豁免条件为“未分类收集”。本项目含油抹布应进行分类收集，与废机油送至博白那卜风电场废物暂存间暂存再交由有资质的危险废物处置单位

进行处置。

危险废物的污染防治措施及贮存方式见表7.2-1。

表7.2-1 项目危险废物处置一览表

序号	1	2	3
危险废物名称	废机油	含油抹布	废铅蓄电池
危险废物类别	HW08 废矿物油与矿物油废物	HW49 其他废物	HW31 含铅废物
危险废物代码	900-219-08	900-041-49	900-052-31
产生量	1.33t/a	0.01t/a	0.1t/次
产生工序及装置	风电机组	设备检修	设备检修
形态	液态	固体	固体
有害成分	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	矿物质油	硫酸
产废周期	1a/次	不定期	不定期
危险特性	毒性、易燃性	毒性、易燃性	毒性、腐蚀性
污染防治措施	送至博白那卜风电场废物暂存间暂存再交由有资质的危险废物处置单位进行处置。	送至博白那卜风电场废物暂存间暂存再交由有资质的危险废物处置单位进行处置。	送至博白那卜风电场废物暂存间暂存再交由有资质的危险废物处置单位进行处置。

7.2.5 运营期生态环境保护措施

风电场运营期对生态环境的影响主要体现在土壤侵蚀、动物、区域生态的影响。运营期对生态系统的保护主要从加强环境管理和环境监测方面实施。

（1）应加强环境意识教育，提高管理水平，风电机日常检修中要进行拆卸、加油清洗等过程要注意避免漏油、滴油、油布乱扔等现象，以免对植被、土壤形成污染。

（2）工程建设完成后，可借鉴已建成其他管理较好的风电场管理模式，对场内道路修建围栏，并加强周边居民进入林区管理，防止周边居民利用工程建成的场内道路进入林区砍伐树木。

（3）道路施工过程中对岩土条件较差的挖方段边坡采取喷砼护坡。沿高填路段的边坡坡脚修筑浆砌石挡墙护脚。防护工程的工期与排水工程的工期安排相结合，对半填半挖有挡土墙及防护路段，优先路基开挖，对填方路段的挡土墙，先砌筑一定高度，再把路基填筑到一定的高度。对于路堑段，土石方开挖优先挖出边线，适时地安排挡土墙及边坡防护在路面开工前完成。尽量避免采用浆砌等边坡防护方式，在安全的前提下尽量采用植物防护方式。

（4）植被恢复区的抚育和管理是决定植被恢复效果的关键，因此，在开展植被恢复第一年应针对所有临时占地区开展乔灌植苗、草种撒播，并做好施肥、浇水等保障措

施，保证恢复植被顺利经过第一个立地条件适应期。此后恢复期第二年和第三年春季，应多次开展乔灌层存活率调查统计，对死亡植株及时清理补植，并根据乔灌层实际生长情况进一步采取施肥、洒水等抚育措施，确保新恢复的植被顺利进入第一个生长期。

（5）风电场管理部门应对员工进行保护鸟类的教育，加强鸟类的保护宣传，加强对电场工作人员和当地居民的爱鸟护鸟教育宣传工作，在风电场征地范围和场内公路主要路口设置警示牌，同时，进行广泛宣传。

（6）禁止捕猎风电场内动物，如蛇、树蛙等，因为他们在食物链上与鸟类形成竞争关系，他们的增加可减少鸟类到此处觅食，减少鸟类的死亡率，避免在风电场内吸引啮齿目动物（如鼠等）的增加，以减少猛禽到此觅食，通过控制鸟类食物来源减少鸟类的死亡率。

（7）在夜间，遇上大雾、降雨、强风等天气，应加强巡护，一旦发现鸟类撞机事件，应立即停机，并请有关专家进行分析，根据分析结果采取相应的措施。夜间风电场室外的照明应尽量最小化，不使用钠蒸气灯，使用声控灯，避免长时间开启强照明设备，需要照明的设备应加装必要的遮光设施，室内照明，应使用窗帘遮光。

（8）加强区域鸟类活动特征以及鸟类与风机撞击情况的观测，合理调整运营及防范措施。

（9）风电场的管理工作人员应在日常巡务工作中对区域鸟撞情况进行记录，并对每年的鸟撞观察情况进行整理，形成年度汇总报告，每年年末进行一次资料整理和归档，分析记录资料的年际变化情况。同时与林业部门建立鸟类监测、救护、联动机制。

（10）鸟类救助。设立专人进行管理，发现鸟类伤亡，应及时救治受伤鸟只。

（11）采取积极措施减少对候鸟迁徙的影响，建议对风机叶片涂警示色。据研究，鸟类通常以视觉判断飞行路线中的障碍物，为减少鸟类与风机叶片碰撞的风险，根据日本等地的成功经验，风机的叶片选用橙红与白色相间的警示色，使鸟类在飞行中能及时分辨出安全路线，及时规避风机，以减少鸟只撞机的概率。

（12）加强鸟类监测。协同保护区管理处组织专业人员，开展风电场区域鸟种类和数量监测。在鸟类繁殖季，特别是鹭鸟繁殖期间、大规模迁徙季节要密切观测候鸟动向，做好观测记录。风电场建成后，根据广西壮族自治区林业局办公室关于博白六皮风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告意见的函（2024年7月26日），在项目建设后开展不少于 5 年的鸟类监测，如发生较严重的鸟撞情况，须及时优化调整相关机位。

（13）要对风电场的管理人员进行鸟类知识的宣传和相关指导，发现珍稀保护鸟类受伤时，应尽快通知保护区人员救治。

（14）通过开展宣传教育活动，增强公众对野生动植物保护的意识和认识。倡导人们爱护自然环境，尊重野生动植物的生存权利，促进公众参与保护活动。

7.2.7 风机维修与运营期润滑油外排对环境影响防范措施

（1）为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，能防止油洒落在地表。

（2）采用强制润滑方式，减少油脂洒落地面。

（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（废润滑油、废液压油HW08）及时进行彻底清理收集，工程检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，废旧机油（废润滑油、废液压油等）的产生量较少，送至博白那卜电场废物暂存间暂存再交由有资质的危险废物处置单位进行处置。

7.2.8 运营期蕉林水库工程保护措施

蕉林水库工程是玉林龙潭产业园及白平产业园重要的供水水源，为减少运营期对其影响，本项目提出以下措施：

（1）对J1、J2、J4、J7、J9、J10、J11风机平台周边设置的永久排水沟、消力井等排水设施进行维护。

（2）对J1、J2、J4、J7、J9、J10、J11风机平台及时进行硬化处理或者进行植草种树，同时要加强对绿化植物的管理与养护。

（3）加强对风机平台事故油池进行定期检查和维护。

（4）根据区域边坡地质特点采用工程措施与植被恢复相结合的方式护坡处理，如采用砌筑护坡、挡墙、格构、锚固等工程治理手段确保坡面稳定，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等。对边坡进行定期巡检，对不稳定的边坡及时进行维护和加固，排除滑坡和塌方隐患。

7.2.9 其他措施

（1）加强日常维护，保证风机等大噪声部件运行良好。

（2）加强日常巡查工作，尽量避免附近居民在风机附近区域选址建房。

（3）加强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。

7.3 环保措施技术经济可行性分析

7.3.1 环保投资

项目的环保投资包括废气处理、排水、噪声防治、固体废物处理、生态绿化等工程及环境监测、环境影响评价费用等，环保投资1280万元，占总投资56051万元的2.28%。环保投资明细见表7.3-1。

表 7.3-1 环保投资明细表

序号	项目		投资内容	投资（万元）
1	施工期	废气防治措施	施工期洒水降尘；苫布、防尘布等抑尘措施	30
2		废水处理设施	设置隔油池、临时沉沙池、截（排）水沟等	200
3		噪声防治	噪声防护措施（如隔声、基础减震等）	10
4		固体废物处置	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	20
5		生态环境保护	重点野生动植物保护、古树名木保护、鸟类监测等	30
6		预留资金	受影响居民补偿费，生态补偿措施等	200
7	运营期	固体废物处置	风机维修废物及箱变事故油池油渣处理费等	15
8		水土保持措施	永久性截排水沟、设置弃渣场、挡土墙、植被工程等	600
9		生态环境保护	鸟类跟踪监测等	120
10		应急救援	环境风险应急处理设备及应急救援物资	15
11		环境风险	风机箱变事故油池、环境风险应急处理设备及应急救援物资	40
12	合计			1280

7.3.2 环保措施可行性论证

7.3.2.1 环境空气污染防治措施论证

本项目施工期主要采取洒水、覆盖等措施降低施工扬尘污染。这些措施经济、技术上是可行的。

风机运营期无废气产生。

7.3.2.2 水污染防治措施论证

项目设有施工生产生活区，施工生活区设置临时化粪池，生活污水经化粪池处理后用于施工生活区周边林地施肥，有利于植物的生长，增加土壤肥力，有利于土壤环境的

改善。因此，施工期生活污水经化粪池处理后用于周边林地施肥，是可行的。

项目运营期无废水产生。

7.3.2.3 噪声污染防治措施论证

项目施工期使用低噪声机械设备，强噪声设备应采取减振防噪措施，合理安排物料运输时间，加强施工管理及道路养护、车辆保养等措施可有效降低施工噪声、交通运输噪声对周边环境的影响。这些降噪方法简单有效，技术上可行，经济上可接受。

运营期对设备选用低噪声设备、加强绿化、加强风机维护等措施降噪方法简单有效，技术上可行，经济上可接受。

风机噪声的主要贡献者是叶片气动产生的噪声，降低叶片气动噪音能够显著降低风机噪音，通常主要在叶片翼型厚度、尾缘厚度、叶尖形状等方面进行优化设计，其中加装锯齿尾缘优化叶尖形状是行业内行之有效且易于实施的技术；在 5~ 8.5m/s 风速区间内的降噪效果在 1.9~4.7dB(A)之间，平均降噪 3.1dB(A))。故本项目通过叶片翼型设计，采用锯齿形尾缘，以及控制风机组转速来对部分机位进行降噪的措施是可行的。

本风电场拟安装 19 台正选单机风力发电机组，有 4 台备选机位，针对距离居民点较近的机位，本报告建议，在满足项目规模的前提下，建设单位尽可能舍弃距离居民点较近的 J2 号正选机位，启用剩余的 4 个备用，则风机距离最近的居民点在 370m 以上。根据前文预测，距离风机 370m 能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，风机的建设对周边敏感点的声环境影响不大。

7.3.2.4 固体废物污染防治措施论证

项目施工期，项目弃方 27.91 万 m^3，就近运至项目沿线设置的 6 个弃渣场存放，弃渣完成后对弃渣场进行植被恢复；施工人员的生活垃圾产生量约 25kg/d，运至附近乡镇的生活垃圾集站处理；建筑垃圾尽量指定的临时堆放点，并采取分类堆放方式，回收有用材料，或作为填方使用，不能利用的部分运至指定的地点处置。其处置措施在目前是较成熟可靠的，在经济技术是可行的。

以上处理方法简单有效，技术上可行，经济上可接受。

7.3.2.5 生态环境保护措施论证

项目投资 400 万元用于绿化、鸟类跟踪监测等，在技术经济上是可行的。通过实施植被保护、可降低设备噪声对周边环境的影响；采用候鸟观测，可以防止候鸟撞击事件的发生，对保护鸟类起到积极作用。项目采用上述生态保护措施后，在产生经济效益的

同时又保护了生态环境，达到了经济与环境协调发展。

7.4 小结

本报告对项目设计阶段提出了相应的环保理念，并对项目施工及运营阶段的大气、水、噪声、固体废物、景观、生态影响等提出了环境保护措施，在充分考虑项目建设特点的同时，提出的措施既符合环保需要，又在实施方案上做到简单有效。按本报告提出的环保措施进行建设，其技术可行，经济上可接受，以最小的环保投入，达到最大程度地减少项目建设对环境的不利影响及破坏的目标。

8 环境管理与监测计划

本工程的建设将会不同程度地对风机周围和场内道路、集电线路沿线地区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，尽可能降低、减少工程建设对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

本工程可不单独设立环境管理机构，但建设单位或负责运行的单位应在其管理机构内配备必要的专职和兼职人员，负责环境保护管理工作。

8.1.2 施工期环境管理与职能

本工程的施工均采取招投标制，施工招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求，在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。在施工期间应有专人负责环境监理管理工作，对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行监督抽查。

施工期环境监理的职责和任务如下：

①贯彻执行国家的各项环保方针、政策、法规和各项规章制度。

②制定工程施工中的环保计划，负责施工过程中各项环保措施实施的监督和日常管理。

③收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进经验和技术。

④组织施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识和能力。

⑤负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，对环境敏感目标做到心中有数。

⑥在施工计划中应适当计划设备运输道路及运输时间，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和减少水土流失，合理组织施工以减少占用临时施工用地。

⑦做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

⑧监督施工单位，保证在主体工程施工完成时水保设施、环保设施等各项防护工程同时完成。

⑨工程竣工后，将各项环保措施落实完成情况上报当地环保主管部门和水利主管部门。

工程环境监理的内容和项目见表 8.1-1。

表 8.1-1 工程环境监理内容一览表

阶段	监理内容
施工前期	（1）核查建设项目设计和施工过程中，项目的性质、规模、选址、平面布置及环保措施是否发生重大变动； （2）根据项目特点，审核施工工艺中“三废”的排放环节、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。 （3）审核施工承包合同中环境保护专项条款：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，减少施工期对环境污染的影响，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； （4）编制环境监理工作规划和实施细则，报业主审批。
施工期	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）检查工程水土保持措施是否达到设计规定的要求及其效果，重点监督施工弃土石方到点倾倒，避免水土流失和景观破坏。 （2）监督检查施工过程排放中的大气污染物是否按有关法规、建设项目环境影响评价文件及批复进行妥善处理，对施工区的大气污染源（粉尘、废气）排放提出达标控制要求，使施工区及其影响区域达到规定的环境质量标准。 （3）监督检查施工过程中各类机械设备是否依据有关法规、建设项目环境影响评价文件及批复控制噪声污染。 （4）监督检查施工人员生活污水和生活垃圾是否按规定进行妥善处理处置。 （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；监督检查施工生活垃圾的日常收集、分类存储和处理工作。 （6）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。 （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营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。

阶段	监理内容
	（12）监督检查是否对施工范围内发现的保护动植物采取保护措施。
竣工后	工程竣工后，要监督管理环境恢复监测和环境恢复计划落实情况及环保处理设施运行情况。 （1）监督竣工文件的编制。 （2）组织初验。 （3）协助业主组织竣工验收。 （4）编制工程环境监理总结报告。 （5）整理环境监理竣工资料。

8.1.3 运营期环境管理与职能

根据工程建设地区的环境特点，宜在运行主管单位（中广核新能源（玉林）有限公司）设立环境管理部门，配备相应专业的管理人员，专职管理人员以不少于 2 人为宜。

环境管理的职能为：

① 制定和实施各项环境管理计划。

② 组织和落实项目运营期的环境监测、监督工作，委托有资质的单位承担本工程的环境监测工作。

③ 掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境敏感点情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。并定期向当地环保主管部门申报。

④ 检查环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施的正常运行。

⑤ 不定期地巡查环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证生态保护与工程运行相协调。

⑥ 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查、生态调查等活动。

8.1.4 环境管理计划

项目施工期、运营期环境管理计划分别见表 8.1-2、表 8.1-3。

表 8.1-2 施工期环境管理计划一览表

序号	环境问题	减缓措施	实施机构	管理部门
1	征地	·至少提前半个月向工程选址周边的公众公开项目建设内容和征地信息，并提供联系人和联系电话，以便公众反馈意见。 ·按不同补偿标准对征地进行补偿。	施工单位	中广核新能源（玉林）有限公司、玉林市博白生态
2	施工扬尘	·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。		

序号	环境问题	减缓措施	实施机构	管理部门
	污染	·加强管理，文明施工，建筑材料轻装轻卸。 ·运送物料的车辆尽可能采取封闭和遮盖措施，减少跑漏。 ·临时堆料场须遮盖或洒水以防止扬尘污染。 ·临时堆放的弃土弃渣和砂石料采取防护（如覆盖防尘布或防尘网）。		环境局
3	水环境污染	·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。 ·施工生活区设置临时化粪池，生活污水经化粪池处理后用于施工生活区周边林地施肥。 ·施工废料、弃渣、垃圾应及时清运或按规定处理。		
		临近蕉林水库的道路和风机吊装平台做好水土保持措施，靠近蕉林水库附近的风机塔、道路施工等施工场地设立截排水沟、沉淀池等，沉淀后的汇水用于周边林地灌溉。 ·严禁在蕉林水库范围内挖沙、取土等，不向水体中倾倒固体废物，不破坏蕉林水库工程相关设施。施工时设立警示牌，提醒施工人员注意蕉林水库环境。 建设单位须委托有资质的单位开展施工期环境监理工作。监理人员加大对蕉林水库附近风机和道路的监理力度。		
2	施工噪声污染	·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。		
5	固体废物	·施工废料、弃渣分类收集处置。 ·生活垃圾定期运至周边村屯垃圾收集点最后由环卫部门处理。		
6	生态环境保护	·尽量减少工程临时占地。 ·筑路与绿化、护坡、修排水沟应同时施工、同时交工验收。 ·妥善堆放表土，施工结束后回用于场地绿化。		
7	水土流失	·建筑材料、弃方，在大风大雨天气时要用篷布遮盖。 ·雨季施工要做好场地排水工作，保持排水沟畅通。 ·临时堆土场周边应挖好排水沟，对裸露地表进行清理、整地、植被恢复等。 ·加强施工管理，强化对施工人员关于水土保持的教育工作。 ·场内道路两侧布置临时排水沟。 ·高陡的挖方边坡坡面采用浆砌石（框格）护坡，高陡的填方边坡坡脚设浆砌石挡土墙，较缓的挖填方边坡坡面和高陡填方边坡坡面播撒灌木和草籽绿化。 ·挖方边坡坡脚设浆砌石排水沟，坡顶设浆砌石截水沟，截（排）水沟与自然冲沟顺接处设浆砌石排水沟，排水沟末端设沉淀池。		
8	文物保护	·工程开工前，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，工程建设前，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。		

序号	环境问题	减缓措施	实施机构	管理部门
		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。		
9	景观保护	·临时堆土场、道路边坡、风机吊装平台及箱变场地及时进行绿化。		
10	施工安全	·施工区设安全监督员，设明显警示标志及夜间标志灯。 ·道路交通高峰时间停止或减少建筑材料运输车辆，减少道路拥挤度，防止交通事故。		
11	道路交通	·制订合适的物料运输计划，避开现有道路交通高峰，尽量避免影响现有的交通设施，减少扬尘和噪声污染。 ·运输车辆设用篷布遮盖，禁止沿途散落污染周边道路。		
12	鸟类保护	·加强对施工人员进行野生动植物资源和生态环境的保护意识的宣传教育，以便提高施工人员在施工过程中生态环境保护意识。 ·竖立宣传牌、警示牌，明令禁止施工人员捕猎野生动物。 ·对于施工过程中发现的兽类幼仔、鸟卵（蛋）或幼鸟，必须交给当地林业部门的专业人员处理，不得擅自处理。 ·合理安排施工机械的运作方式和作业时间，不得在夜间（20:00至次日 6:00）进行施工作业，尤其要避开在大风、阴雨多雾天气的夜间施工作业活动，以避免施工照明光源对鸟类的影响，照明最好不要使用钠蒸气灯。 ·在项目建设期应加强对候鸟迁徙情况的跟踪观察。	施工单位、中广核新能源（玉林）有限公司	中广核新能源（玉林）有限公司、玉林市博白生态环境局
13	饮用水水源保护区	·施工点施工时避开雨天。施工尽量使用原有的小路或通道。并设置挡水坎、截排水沟、沉沙池、应急池、导流管等。 ·风机平台、集电线路、改扩建道路、新建道路、弃渣场不设在水源保护区内。 ·严格划定施工范围，控制临时占地数量，不得擅自扩大范围。		

表 8.1-3 营运期环境管理计划一览表

序号	环保工作	主要工作内容	执行部门	管理部门
1	水土保持	·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。	中广核新能源（玉林）有限公司	博白县水利局
2	景观保护	·路基和边坡的绿化防护。 ·风机吊装平台及箱变场地结合当地植被进行绿化。		玉林市博白生态环境局
3	环境风险	·设置足够容量的事故油池，箱变发生事故时，事故排油进入事故油池，由电力运营维护专业公司收集后交由有资质的危险废物处置单位进行处置，检修产生的废抹油布由有资质的电力运营维护专业公司收集后送至博白那卜风电场废物暂存间暂存再交由有资质的危险废物处置单位进	中广核新能源（玉林）有限公司	玉林市博白生态环境局

序号	环保工作	主要工作内容	执行部门	管理部门
		行处置。 ·运营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清理。		
4	鸟类	·设立鸟类救护点，把工程对鸟类的伤害救助列为日常巡检内容，鸟类救护点内设常见的救助物品（如消毒试剂、纸箱等）。如若发现受伤鸟类应及时进行救护，与玉林市林业局建立候鸟观测、救护、联动机制。 对员工进行保护鸟类的教育，使他们自觉爱护鸟类，禁止捕鸟、吃鸟、售鸟等行为。	中广核新能源（玉林）有限公司	博白县林业局

8.1.5 环境保护竣工验收

根据《中华人民共和国环境保护法》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等有关规定，为核实工程施工建设过程中对设计文件和环境影响报告书所提出环保措施及建议的落实情况，调查施工及试运营期已产生的实际环境影响以及潜在环境影响，给工程竣工环保验收提供依据，以便采取有效的补救和减缓措施，需在本工程正式投产前进行竣工环境保护验收调查，编制竣工环境保护验收调查报告。根据本工程的特点，其验收调查的主要内容见表 8.1-4。

表 8.1-4 项目竣工环境保护验收一览表

序号	验收对象	验收内容	
1	相关批复文件	工程的可研、初设批复以及环评报告书的批复等。	
2	工程建设情况	查阅施工图、竣工图等资料，调查工程实际建设内容与环评阶段相比有何变化，例如：风机数量、布置、主要设备尺寸、规格； ·新建道路、改扩建道路长度宽度及路径走向； ·集电线路敷设型式、长度、杆塔数量、路径走向； ·工程主要技术经济指标、总投资及环保投资等。	
3	环保措施落实情况	调查设计文件、环评文件和环评审批文件中所提出的环保措施的落实情况，分析落实效果及未能落实的原因，主要包括：	
		大气环境保护措施	·施工期洒水降尘措施 ·弃渣场清运情况，临时堆土和堆料场扬尘防治情况
		水环境保护措施	·施工期施工废水处理措施 ·每个箱变事故油池（有效容积 3.5m³）
			核实风机及场内外道路用地是否涉及蕉林水库集雨面积范围，核实施工方是否将弃渣场和堆土场设置在蕉林水库工程范围内，核实靠近蕉林水库的风机和场内外道路施工是否设置截排水沟、沉淀池等相关环保措施的落实情况，分析落实效果及未能落实的原因
		饮用水水	·核实风机及场内外道路用地是否涉及水源保护区集雨面积范围，核

序号	验收对象	验收内容	
		源保护区措施	实施工方是否将弃渣场和堆土场设置在水源保护区内，核实靠近水源保护区的风机和场内外道路施工是否设置截排水沟、沉淀池等相关环保措施的落实情况，分析落实效果及未能落实的原因
		噪声防治措施	·施工期采用符合标准的设备和车辆，加强维护保养
		固废处置措施	·施工期垃圾收集设施及清运处置情况 ·工程弃渣场的数量、位置及相应防护措施；临时堆土场恢复措施；
		生态环保措施	·林地占用的法律手续和补偿落实情况 ·道路、风机吊装平台、杆塔、弃渣场、临时堆土区等临时占地植被恢复情况 ·施工人员环境保护宣传情况 ·鸟类监测、救护的建立及落实情况
		风险防范及应急措施	·箱变事故排油去向、箱变事故排油量及集油池容积 ·风机维修与运营润滑油去向以及事故应急预案和管理措施
4	环境影响	调查工程施工和运营期间产生的实际环境影响，说明工程建设产生的环境影响范围、程度、时段等	
		污染影响	·环境空气：敏感点附近施工时段扬尘对居民点的影响程度、时长等； ·水环境：调查施工期生产废水、生活污水处置情况，结合施工期水质监测分析废水对周边水环境的影响； ·声环境：敏感点附近施工时段是否存在施工噪声扰民的情况、噪声影响时长等；结合施工期噪声监测，分析施工期噪声影响情况；对运营期风机噪声及周边环境敏感点噪声监测，了解运营期噪声影响情况
4	环境影响	生态环境影响	·工程永久占地、临时占地情况 ·工程土石方平衡情况，弃渣场数量、位置、面积和水土流失情况 ·林地占用情况及恢复补偿情况 ·通过走访调查是否存在鸟类撞击风机的情况 ·工程建设对农业和林业生产造成的影响
		环境敏感点影响	·核实工程与环境敏感点的相对位置关系、调查是否有新增敏感点 ·通过监测说明工程运行对环境敏感点的实际影响，特别注意在验收阶段新增的和有变化的敏感点、公众意见较大的敏感点。
5	公众意见调查	通过走访、发放问卷等形式广泛收集受工程影响人群的意见，主要调查： ·施工期污水、噪声、扬尘影响、占地补偿和拆迁安置、运营期噪声、电磁场和光污染影响等方面的情况； ·了解被调查者对工程环保措施是否满意。 ·向当地环保部门了解工程建设过程中的环境管理情况，以及是否有投诉等。	
6	环境管理与监测	调查环境管理、环境监理和环境监测工作的开展情况	
		环境管理	·环境管理机构及人员设置情况 ·环境管理计划落实情况 ·环境保护宣传教育落实情况

序号	验收对象	验收内容	
		环境监理	·环境监理工作的实施情况
		环境监测	·施工期环境监测情况

8.2 环境监测计划

环境监测是环境保护管理的基本手段和信息基础。在风电场施工期和运营期间，通过监测各种污染源和环境因素，应用监测得到的信息，反映施工期和运营期实际产生的环境影响，及时发现问题，及时修正环境保护设计中措施的不足。

本工程的环境监测工作，可委托具有相应资质的环境监测单位完成。

8.2.1 环境空气监测计划

（1）监测点位：进场道路施工段长沙城设置监测点。

（2）监测项目：TSP

（3）监测频率：施工期高峰期 1 次，每次监测 3 天。

8.2.2 地表水环境监测计划

水环境监测计划见下表。

表 8.1-5 地表水环境监测计划一览表

监测要素	监测时期	监测指标	监测位置	监测频率	监测机构	负责机构
水环境	施工期	pH、DO、高锰酸盐指数、悬浮物、COD、BOD_5、氨氮和石油类	蕉林河支流断面	在施工高峰期进行1次监测，每次监测 3 天	有资质的监测机构	中广核新能源（玉林）有限公司
		pH、DO、高锰酸盐指数、悬浮物、COD、BOD_5、氨氮、石油类、总磷	蕉林水库工程			

8.2.3 生态监测计划

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

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》、《广西壮族自治区林业局办公室关于博白六皮风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关

系论证报告意见的函》，项目运营期开展不少于 5 年的鸟类监测，动物观测是一项专业性很强且工作量很大的任务，建设单位应委托相关科研机构或高校的专业人员进行，建设单位也可以在专业人员的指导下，参加风电场范围内及周边地带的动物观测工作。根据鸟类监测的结果对风机运行时间进行调整，如若在鸟类迁徙季节发现风机运行严重影响到鸟类的生存，则必须及时采取风机停运或拆除等调整措施。

（1）监测时段：施工期开展一次、竣工环保验收时开展一次、工程运行第一年开始，不少于 5 年监测，鸟类迁徙季节高峰期 4 月至 5 月上旬和 9 月下旬至 10 月，每年监测春秋两期。

（2）监测范围：风电场及其周边。

（3）监测内容：记录鸟类种类、数量、出现频率，主要栖息地和觅食地的变化；迁徙鸟类通过量和撞鸟事件。

（4）其他区域生态及候鸟监测

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

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》，项目运营期开展不少于 5 年的鸟类监测，动物观测是一项专业性很强且工作量很大的任务，建设单位应委托相关科研机构或高校的专业人员进行，建设单位也可以在专业人员的指导下，参加风电场范围内及周边地带的动物观测工作。根据鸟类监测的结果对风机运行时间进行调整，如若在鸟类迁徙季节发现风机运行严重影响到鸟类的生存，则必须及时采取风机停运或拆除等调整措施。

目前，由于缺乏风机与鸟类碰撞概率数据、缺乏长时期风电场周围鸟类生活习性（栖息、觅食、迁飞）以及接近风机的回避等行为的监测数据，风电场对生活在其周围的鸟类影响大小还有待进一步探索。生态监测重点以鸟类观测为主。

1）监测范围

生态监测以风机点位为重点，监测工程影响区域。

2）监测时间

鸟类观测：施工期监测 1 年，每季度监测 1 次，共计 4 次；运行后第 1 年每季度监测 1 次，共计 4 次。同时根据施工期和运行后第 1 年监测结果，在后期适当增减监测频

度，可改为每年的监测 2 次，重点在鸟类迁徙季节（春季 4～5 月和秋季 9～10 月）进行监测。

其他生态环境：工程建成后、环保验收之前监测 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。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

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。

（5）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环保部门备案。

表 8.3-1 鸟类监测计划一览表

项目期	监测时段	监测内容	监测计划
施工期	/	鸟类栖息地质量及其变化，鸟类活动变化。	每个月监测 1 次，每次不少于 3 天。
运营期	第 1 年	鸟类群落组成及变化、活动特征，迁徙规律及鸟击情况。	非迁徙季节，每个月监测 1 次，每次不少于 3 天。 鸟类迁徙季节，每周监测 1 次，每次不少于 3 天。
	第 2~5 年	鸟类活动特征，迁徙规律及鸟击情况。	鸟类的迁徙季节监测，每个月监测 1 次，每次不少于 7 天。

注：鸟类的迁徙季节为 4 月、5 月、9 月和 10 月，其余为非迁徙季节。

（3）响应措施

根据《广西壮族自治区环境保护厅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）中“第十二条【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。”项目可根据实际情况适时开展环境影响后评价。

9 环境经济损益分析

环境影响经济损益分析主要是衡量项目的环保投资所能收到的环境效益和经济、社会效益，建设项目应力争达到环境效益、经济效益、社会效益的统一，这样才能符合可持续发展的要求，实现经济的持续发展和环境质量的不断改善。本项目的建设在一定程度上给周围环境质量带来一些负面影响，因此有必要进行经济效益、社会效益、环境效益的综合分析，使项目的建设论证更加充分可靠，工程的设计和实施更加完善，以实现社会的良性发展、经济的持续增长和环境质量的保持与改善。

9.1 环境效益分析

9.1.1 环境效益分析

本项目是清洁能源开发利用项目，既不排放生产废水和废气，也不消耗不可再生的化石能源，对于保护环境、节约资源具有积极的作用，不仅具有明显的环境和节能效益，还有一定的经济和社会效益。

本工程投产运行后，预计代表年的上网电量为 29497 万 kW ·h。根据《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发加快壮大实体经济推动高质量发展若干政策措施的通知》（桂政办发〔2023〕55 号），“2023 年广西节能审查电力等价值折标系数为 291 克标准煤 / 千瓦时”，则每年可为国家节约标煤约 8.58 万 t/a，工业锅炉每燃烧一吨标准煤，就产生烟尘 9.6kg，二氧化碳 2620kg，二氧化硫 8.5kg，氮氧化物 7.4kg，每年可减少烟尘排放量约 823.68t，CO_2 排放量约 224796t，SO_2 排放量约 729.3t，NO_x 排放量约 634.92t 等有害物质排放量，减轻环境污染。由此可见，风力发电不仅能充分利用当地丰富的风能资源生产电力资源，而且可以节约煤炭、水等主要资源，大大提高资源的利用率

表 9.1-1 项目风电场工程节煤及污染物减排情况

上网电量	发电标煤耗（g/kW.h）	节煤量（$\times10^4$t/a）	污染物减排量（t/a）			
			烟尘	CO_2	SO_2	NO_x
29497 万 kW.h	291	8.58	823.68	224796	729.3	634.92

9.1.2 环境负效益分析

本项目存在的负面影响可以分为暂时性影响和长久性影响。暂时性影响主要发生在施工期：风机基础开挖、安装场地平整、施工道路施工、临时堆土等施工活动，临时占用林地，破坏生态环境，对土地资源、植被等产生的影响，该影响在施工结束后，通过

采取复垦、植草等生态恢复措施后，生态环境得以改善，其环境影响是有限的；另外，施工过程中产生施工扬尘、施工机械燃油废气、噪声等污染物对周围环境产生的影响，该暂时性影响会随着施工的结束而消失。长久性影响主要体现在永久占地对植被、农林业生产生成的影响，针对永久占地，采取生态补偿措施后，其负面影响不大。

风电场运营期间污染物排放量较少，在运营期间生物和土地资源的不利影响较小。

综上可知，本项目建成后，提供了电力能源，而且在节约资源、推行清洁能源利用、实现清洁生产、减少污染、保护生态环境等方面都具有重要意义，其环境负影响较小，而环境正效益是明显的。

9.2 社会经济损益分析

9.2.1 社会经济效益

①随着国家“十四五”规划纲要和 2035 年远景目标的出台，地方经济将进一步发展，对电力的需要又越来越大，博白六皮风电场的建设将有利于缓解博白县电源点不足、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风机群具有人工景观特征，本风电场建成后，可为当地新增一处人工景点，对区域旅游业的发展有一定的有利影响。

⑥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。

9.2.2 社会、经济及环境代价

在社会经济方面，本工程的施工建设，会加重当地公用事业的负担，例如交通拥挤、住宿紧张、占用场地设置堆料场和转运站等临时设施、引接施工电源等；工程施工过程中，会砍伐林木、压占土地，虽然按规定补偿，但不能立即产生效果。在环境方面，工

程建设期土方开挖、回填等基础施工会产生水土流失，影响生态环境，施工机械噪声可能对当地居民产生影响；工程运营期的噪声、光污染等也可能对当地居民产生影响。本工程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当地居民的影响，改善区域生态环境。

综合分析，本工程总体上对当地社会、经济产生积极影响，其社会效益、经济效益是十分可观的，通过采取适当的防护措施，工程建设对环境的影响很小。

10 结论

10.1 工程建设内容及规模

博白六皮风电位于广西玉林市博白县松旺镇、双旺镇、龙潭镇及大坝镇北部低山丘陵地带。场址中心坐标东经 109°43′0.79263″，北纬 21°48′41.47323″，项目拟用地面积 82.3378hm^2，其中永久性用地面积为 1.9878hm^2，临时性用地面积 80.35hm^2。项目机位共 23 个（主选机位 19 个，备选机位 4 个），拟安装 19 台风力发电机组，单机容量 6.25MW，总装机容量为 120MW，配套集电线路，为满足施工及运营维护的需要，风电场区需修建场内道路和进场道路。项目年上网电量 29497 万 kW·h，年等效满负荷利用小时数 2484h。项目总投资 56051 万元，其中环保投资 1280万元，占总投资的 2.28%。

10.2 环境质量现状

（1）环境空气质量：项目位于玉林市博白县，根据《自治区生态环境厅关于通报 2023 年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函〔2024〕58 号）），博白县 2023 年环境空气中 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3 六项污染物均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改清单及其修改单二级标准的要求，属于达标区。

（2）地表水环境质量：根据本次地表水环境质量现状监测，项目场址附近的焦林河的 pH 值、COD_{Cr}、BOD_5、悬浮物、氨氮、高锰酸盐指数、总磷、石油类均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准的要求。

（3）地下水环境质量：区域地下水环境质量可满足 GB/T14848-2017《地下水质量标准》中的III类水质标准。

（4）声环境质量：声环境质量监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类环境声环境标准的要求。

（5）生态环境：本项目位于广西玉林市博白县松旺镇、双旺镇、龙潭镇及大坝镇北部低山丘陵地带，评价区主要生态系统类型有森林生态系统、灌丛生态系统、农田生态系统、城镇生态系统、湿地生态系统。评价区陆地植被划分为植被型 6 个，主要群系有 7 个；评价区土地利用类型主要为林地和灌草地；工程区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、生态保护红线等区域和重要生境，不涉及国家公益林和天然林，工程评价区域属于一般区域。

风电场陆生脊椎动物共有 158 种，分别属 4 纲 22 目 63 科，其中两栖类 12 种，爬行类 18 种，哺乳类 18 种，鸟类 110 种。项目所在区国家二级重点保护野生动物有 15 种：褐翅鸦鹃、小鸦鹃、黑翅鸢、褐冠鹃隼、蛇雕、黑鸢、领角鸮、红角鸮、斑头鸺鹠、红隼、燕隼、画眉、红喉歌鸲、虎纹蛙、眼镜王蛇。广西壮族自治区重点保护野生动物 40 种，其中鸟类 28 种，两栖类 3 种，爬行类 6 种，哺乳类 3 种。

根据《广西壮族自治区林业局办公室关于博白六皮风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告意见的函》，博白六皮风电场项目拟建区不在候鸟主要迁徙通道和迁徙地范围。

10.3 环境影响预测与评价结论

10.3.1 环境空气影响分析结论

（1）施工期

项目施工期的主要大气污染物为施工扬尘、施工机械、汽车等工作时产生的燃油废气等。在施工过程中应采取以下措施：减少露天堆放，如确需露天堆放的应加以覆盖；开挖的土石方应及时回填，减少扬尘影响；对施工工作面及堆场实施洒水降尘，保证一定的含水量。加强施工管理，避免在大风天施工作业，尤其是引起地面扰动的作业。燃油机械尽量使用含硫率低的清洁柴油，以减轻对大气环境的污染。在采取这些措施后，项目施工期对大气环境造成的影响较小。

（2）运营期

本项目在运营期无废气产生。

10.3.2 地表水环境影响分析结论

（1）施工期

施工期的废水主要包括施工废水、施工场地汇水和建筑施工人员的生活污水。

施工废水：本项目施工期不设砂石料加工系统，不设置搅拌站，主体工程所需的混凝土主要采用商品混凝土直接浇筑的方式施工，极少量的混凝土养护水自然蒸发，对周边水环境影响不大。

施工场地汇水：在施工场地和弃渣场的雨水汇流处应设置三级沉淀池，雨水经沉淀后再排入周边沟渠排放。

生活污水：施工生活区设置临时化粪池，生活污水经化粪池处理后用于施工生活区

周边林地施肥。

采取上述措施后，施工期废水对周边环境影响不大。

（2）对蕉林水库工程

本工程 J1、J2、J4、J7、J9、J10、J11 风机平台风机四周设置环形浆砌石截排水沟，并连接道路截排水沟，排水沟末端设置消力井。施工结束后及时对该区域风机吊装平台吊装进行喷播植草恢复，因此风机施工时废水冲刷进入蕉林水库工程可能性很小。经采取上述措施，项目施工对水源保护区的影响在可接受范围内。

（3）运营期

本工程风机运行过程中无废水产生。

10.3.3 噪声环境影响预测评价结论

（1）施工期

施工期噪声源主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。工程夜间（22:00~6:00）不施工。施工机械噪声在无遮挡情况下，在距离施工机械 50m 处可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间标准限值要求。

风机：本项目风机平台施工噪声在居民点的噪声贡献值可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，同时风机平台施工周期短，此风机平台的施工对敏感点的影响不大。

道路、集电线路建设区：本工程道路、集电线路建设区沿线 200m 范围内有长沙城、长沙城独栋散户、射敛村散户、大湾田、帮良等居民点。道路施工主要噪声源为挖掘机、推土机、轮胎压路机等机械设备，机械噪声对上述居民区有一定的影响，施工单位施工过程中应尽量采用低噪声施工设备，优化施工时间，严禁在中午 12:00～14:30 和夜间 22:00～次日 6:00 进行施工作业。一般情况下，门窗及墙体对噪声的隔声量约为 3dB(A)，施工围挡隔声量约为 5dB(A)，施工单位在做好降噪措施后，可最大限度地降低施工噪声对敏感点的影响，道路施工期噪声对周边居民点的环境影响在可以承受的范围内。

交通运输噪声：本工程施工运输交通量不大，交通噪声影响是短暂、非连续的。施工单位施工时需优化运输时间，物料和设备运输安排在昼间运输，避免夜间运输；途经沿线居民点时注意控制车速、减速慢行，并禁止鸣笛。由于工程运输车流量很小，且运输噪声为短暂影响，施工结束后影响随即消除，在采取以上防治措施后，运输噪声对沿线敏感点声环境的影响在可接受的范围内。

（2）运营期

本项目运营期噪声主要来源于风电场风力机组的运行噪声。由预测结果可知，单个风力发电机组噪声对周围声环境影响不大，昼间、夜间距离风机 370m 外的地面受声点声环境可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求，对环境影响不大。项目风力发电组 370m 范围内有一处长沙城独栋散户昼间、夜间噪声不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，通过采用距离衰减、植被衰减、居民点安装铝合金窗降噪措施后，可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求，对环境影响不大。

10.3.4 固体废物环境影响分析结论

（1）施工期

项目建设施工期间会产生废土石及各种建筑垃圾等：临时堆土场和弃渣场做好拦挡、截水、抑尘等措施，待施工结束后，临时充填及时用于土地植被恢复。弃渣场在弃渣结束后做好土地整治、生态恢复等措施；建筑垃圾应在指定的堆放点存放（在施工场地内），钢筋等材料可回收利用给废品收购站，其他垃圾采用封闭式废土运输车及时清运，并送到当地指定的地方堆放，不能随意抛弃、转移和扩散；施工人员的生活垃圾经场内收集后运到当地垃圾收集站进行处理。在采取严格的环保措施后，施工期项目产生的固体废物对环境的影响较小。

（2）运营期

本项目运营期固体废物包括生活垃圾、风机检修产生的原料废料、废机油、含油抹布和废铅蓄电池。根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）进行管理，明确各类废物的处置制度，保证危险废物的安全监控，防止污染事故的发生。采取环评要求的各项措施后，运营期项目产生的固体废物对环境的影响较小。

10.3.5 生态环境影响分析结论

（1）施工期

本工程建设不占用自然保护区、风景名胜区等生态敏感区域，也无特别敏感或脆弱的生态系统。本工程的建设，特别是场内道路的设置对植被及生态环境的扰动较大。但本工程占地区受人为干扰，生物多样性程度以及生态价值已经大大降低，受影响的植被为工程区域的常见类型，当地土壤和气候条件利于植被发育，施工迹地较容易恢复。

本工程建设将扰动评价区域鸟类生境，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。

（2）运营期

本工程建设将扰动评价区域鸟类生境，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，但是风电场开发对候鸟造成的撞击风险、障碍物效应等累积影响不容忽视，在切实做好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的情况下，工程建设造成的生态影响是可接受的。

10.3.6 对饮用水水源保护区的影响结论

本项目风机、道路、集电线路、弃渣场等施工设施均不涉及饮用水水源保护区。项目 6 个弃渣场均不涉及饮用水源保护区范围及其集雨范围，且与保护区之间有多处山体阻隔，弃渣场区域汇水均不会进入水源保护区汇水区域。

10.3.6 对蕉林水库工程的影响结论

（1）施工期

根据区域地形地势，项目 J1、J2、J4、J7、J9、J10、J11 属于蕉林水库工程汇水范围内，本项目计划于 2026 年 2 月投运，于蕉林水库工程蓄水前运行。项目施工期在 J1、J2、J4、J7、J9、J10、J11 风机平台风机四周设置环形浆砌石截排水沟，排水沟末端设置消力井，场内道路设置道路边沟及消力井。

项目位于蕉林水库工程附近的弃渣场为 1#弃渣场，不涉及蕉林水库工程集雨范围，工程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，而且各渣场均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，对周边水源地的水质没有影响。

（2）运营期

风机运行过程中无废水产生，每台风机配套箱变基础周边均设置围堰，箱变基础设集油池，并联通箱变外的事故油池，当发生油泄漏时，废油可进入事故油池不外排。J1、J2、J4、J7、J9、J10、J11 风机平台风机四周设置环形浆砌石截排水沟，排水沟末端设置消力井，场内道路设置道路边沟及消力井。经上述措施后，项目风机平台汇水不会进入蕉林水库工程内，不会对其水质造成不利影响。

10.4 环境保护措施结论

10.4.1 施工期污染防治措施结论

10.4.1.1 大气污染防治措施

项目施工过程中主要采取以下大气污染防治措施：文明施工，减少露天堆放，如确需露天堆放的应加以覆盖；开挖的土石方应及时回填，减少扬尘影响；对施工工作面及堆场实施洒水降尘，保证一定的含水量。加强施工管理，避免在大风天施工作业，尤其是引起地面扰动的作业。燃油机械尽量使用含硫率低的清洁柴油，以减轻对大气环境的污染。

10.4.1.2 水污染防治措施

施工废水：本项目施工期不设砂石料加工系统，不设置搅拌站，主体工程所需的混凝土主要采用商品混凝土直接浇筑的方式施工，极少量的混凝土养护水自然蒸发，基本不会产生生产废水，对区域地表水体水质影响很小。

生活污水：施工生活区设置临时化粪池，生活污水经化粪池处理后用于施工生活区周边林地施肥。

雨水：（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，表面铺土工膜；（2）场内道路施工时分段施工，做好路基和路面的排水，设置临时排水沟，临时排水沟与浆砌石排水沟采用永临结合的方式设置，排水沟末端设置沉淀池；（3）弃渣场周边设置浆砌石截水沟，截水沟末端设置沉砂池；弃渣分层堆放，分层夯实，堆渣坡面坡比为 1:2.0；坡顶设置平台排水沟，堆渣结束后，及时进行绿化；（5）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。

10.4.1.3 噪声污染防治措施

（1）施工噪声

1）使用低噪声机械设备，强噪声设备应采取减震防噪措施。

2）在施工过程中施工单位采用符合标准的设备和车辆，设专人对设备和车辆进行定期保养和维护。

3）施工期间加强施工管理，对各种施工机械设备进行合理的布局，避免在同一地点安排大量的动力机械设备以避免局部噪声级过高。

4)合理安排施工时间,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。

（2）交通运输噪声

1）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，当运输车辆经过居民点附近路段时，限速行驶，并禁鸣高音喇叭。

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，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）进行运输作业。

10.4.1.4 固体废物防治措施

按照环保和建筑业管理部门的有关规定进行处置，以减少施工期固体废物在堆放和运输过程中对环境的不利影响：

（1）项目风机基坑开挖等产生的废土方，大部分回填，剩余土方集中堆放于弃渣场，剥离表土临时堆存于临时堆土场，并及时调配用于修建检修道路及施工场地填土等进行综合利用。但应采取临时堆土场的临时防护措施，如土袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或其他覆盖物，待最终完工后进行土地整治利用。

（2）根据施工产生的临时土方，设置容量足够的、有围栏、覆盖设施以及设置临时排水导流系统临时堆放场地，以防污染周围的水体水质和影响周围的环境卫生。

（3）项目产生的永久弃渣在弃渣之前在弃渣场底部边缘修建浆砌石挡渣墙，弃渣边坡比采用1:2，分层堆放，分层夯实；为防止山坡上侧汇水面的雨水径流对弃渣的冲刷，在渣场顶部外侧依山势开挖环状截水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水，进一步减少水土流失量。

（4）施工期间生活垃圾收集后及时运往附近村庄的生活垃圾集站处理。

（5）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；其他建筑垃圾送指定的地方堆放。车辆运输散体物料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得沿途漏撒。

（6）在工程竣工以后，施工单位应立即拆除各种临时施工设施，并负责将工地剩余的建筑垃圾、工程渣土处理干净。

（7）严禁在施工现场焚烧各种垃圾。

10.4.2 运营期污染防治措施结论

10.4.2.1 大气污染防治措施

运营期无废气产生。

10.4.2.2 水污染防治措施

运营期无废水产生。

10.4.2.3 噪声污染防治措施

（1）在设备订货时合理选择导线，选择表面光滑、耐氧化的导线和母线。

（2）根据噪声预测结果，对风机位优化调整布局。

（3）风机采购时应注意风机的选型，选用低噪声风机。

（4）提高风机机组的加工工艺和安装精度，使齿轮和轴承保持良好的润滑条件，避免或减少撞击力、周期力和摩擦力等。

（5）加强风机的日常维护，定期检查风机机械系统，当发生故障时，应立即停机检查。

10.4.2.4 固体废物

（1）一般固体废物：废旧玻璃钢材料、包装物回收至废品收购公司综合利用；废轴承由废品回收公司或厂家回收。

（2）危险废物：主要为废旧机油（危废代码为 900-214-08）、含油抹布（危废代码为 900-041-49）、废箱式变压器油（危废代码为 900-214-08）和废铅蓄电池（废物代码为 900-052-31），项目产生的危险废物均不在场内暂存，送至博白那卜风电场废物暂存间暂存再交由有资质的危险废物处置单位进行处置。

10.4.2.5 其他

（1）加强日常维护，保证风机等大噪声部件运行良好。

（2）加强日常巡查工作，尽量避免附近居民在风机附近区域选址建房。

（3）加强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。

10.4.3 主要生态保护措施

10.4.3.1 植被保护措施

（1）避让措施

优化施工道路的布设，项目道路尽量不要从成片的林地中或植被较好的区域穿过，尽量选用已有的便道，或缩小范围，以减少对草地和林地的占用；施工期应避免在雨季施工，及时清除多余的土方和石料，同时采取护坡、挡土墙等防护措施；工程临时堆土

场等临时占地应当尽量选在荒地，以减少对林地的损害。

（2）减缓措施

尽量利用植被条件较差的区域，在借土填筑路基时，做好填挖平衡；同时严格按照设计要求控制各种施工场地用地面积，防止滥用土地；就近利用洼地、公路内弯堆积废方并做好挡墙等水土保持设施，采取集中取土的措施，把修路造地和平整土地较好地结合起来；进场道路和场内道路穿越林地时，尽量选择在森林的边缘穿过；在山体易滑坡的地段，以及坡度较陡且表层土较薄的山坡，种植一些根系发达的物种或者建好防护坡。

（3）修复和补偿措施

注意保存开挖表土，待工程完工后再用于恢复绿化或复耕；对于临时占地，在工程完工后应清除各种残留的建筑垃圾，在山丘区可采取人、畜力翻松。

（4）管理措施

强化水土流失的综合治理，做好水土保持规划，增加资金和劳力投入，与植树造林相结合，适当引进新的优良树种、草种，保证绿化栽植的成活率；在施工区及场内道路旁等竖立防火警示牌，严格控制用火，设立专人进行专项检查和监督，并配置一定的灭火装置备用，以预防和杜绝森林火灾发生；风电场巡视人员应注意林区火灾等安全隐患。

10.4.3.2 动物资源保护措施

（1）避让措施

施工场地设置避让茂密或具有一定原生性的灌木区域；施工活动避让冲沟、洼地等两栖动物的栖息地。

（2）减缓措施

施工期尽量控制光源使用量，对光源进行遮蔽，并派专人进行夜间巡视；风电场室外的照明尽量最小化，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；做好施工方式和时间的计划，晨、昏和正午避免高噪声作业，尽量避免夜间施工；施工期间加强堆料场、临时弃土场防护，加强施工人员的各类卫生管理，最大限度保护动物生境。

（3）修复和补偿措施

工程完工后尽快做好周边生态环境的恢复工作，适当弥补生境破坏对动物造成的不利影响；每个风机塔施工完成后，也要及时在临时占地及其附近开展合理绿化，尽快恢复动物生境；选择本地植物进行植被恢复，避免引种外来物种；加强观察巡检。

（4）管理措施

在施工现场，应树立宣传保护环境和保护野生动物的宣传牌；加强野生动物保护宣传教育，提高施工人员和运行维护人员的保护意识，严禁捕捉、伤害野生动物。工程运营期应加强对工程区域候鸟迁徙情况进行跟踪观察。

10.5 环境管理与监测计划

项目施工期和运营期应加强环境管理，建设单位或负责运行的单位应在其管理机构内配备必要的专职和兼职人员，负责环境保护管理工作，执行环境管理和监测计划，掌握工程建设前后项目区大气环境、水环境、声环境、电磁环境、生态环境的变化情况，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，尽可能降低、减少工程建设对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

10.6 公众参与

根据建设单位编制的公众参与编制说明文本，本项目于 2024 年 4 月 23 日在环境影响评价信息公示平台进行第一次环境影响评价信息公示。第二次环境影响评价公开信息于 2024 年 5 月 15 日公示于环境影响评价信息公示平台，同期在广西日报进行登报公示，并在项目所在乡镇进行张贴公示。项目在公示期间未接到群众反馈意见。项目公示的主要内容及时限符合《环境影响评价公众参与办法》（部令第 4 号）中要求。建设单位应按照相关法律法规要求、严格执行报告书提出的各项污染防治措施，坚持环保优先原则，落实各项环保措施，确保污染物达标排放。

10.7 评价总结论

博白六皮风电场位于广西玉林市博白县松旺镇、双旺镇、龙潭镇及大坝镇北部低山丘陵地带，为新建项目，项目建设符合国家能源产业发展方向，符合广西能源发展规划，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，促进地区经济发展。风电资源的开发还可一定程度上缓解广西电网电力供需矛盾，并节约常规能源资源的消耗，减少煤炭燃烧导致的污染排放量。项目建设符合“三线一单”准入要求，项目建设虽对周边环境造成一定的不利影响，但在采取各种污染防治措施情况下，废气、废水、噪声达标排放，固体废物得到有效综合处置，对生态环境影响不大，对周围环境的不良

影响在可接受范围内。建设单位应认真落实本报告提出的各项环保措施，在严格执行环保“三同时”制度的前提下，从环保角度分析，项目建设可行。