

博白那卜风电场（重大变动）

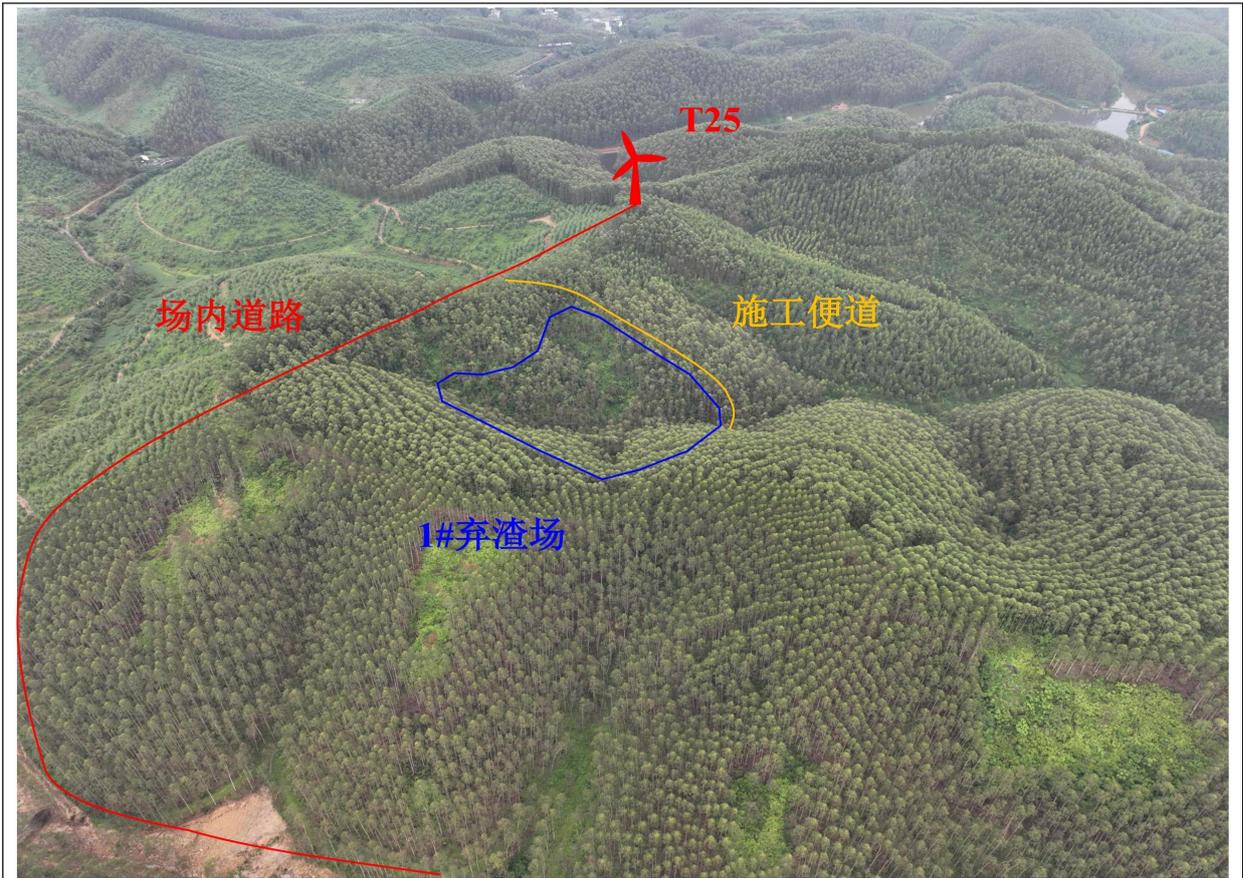
环境影响报告书

（公示稿）

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

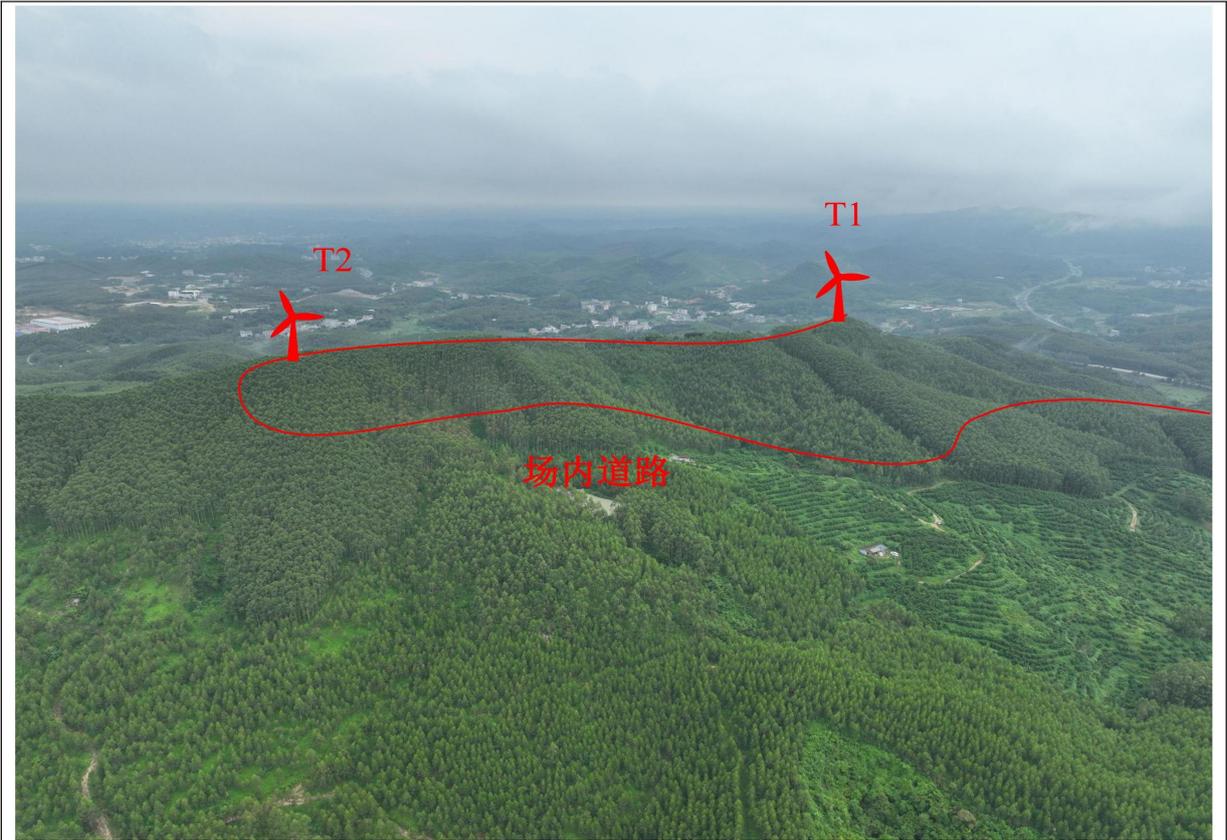
编制时间：2026年1月



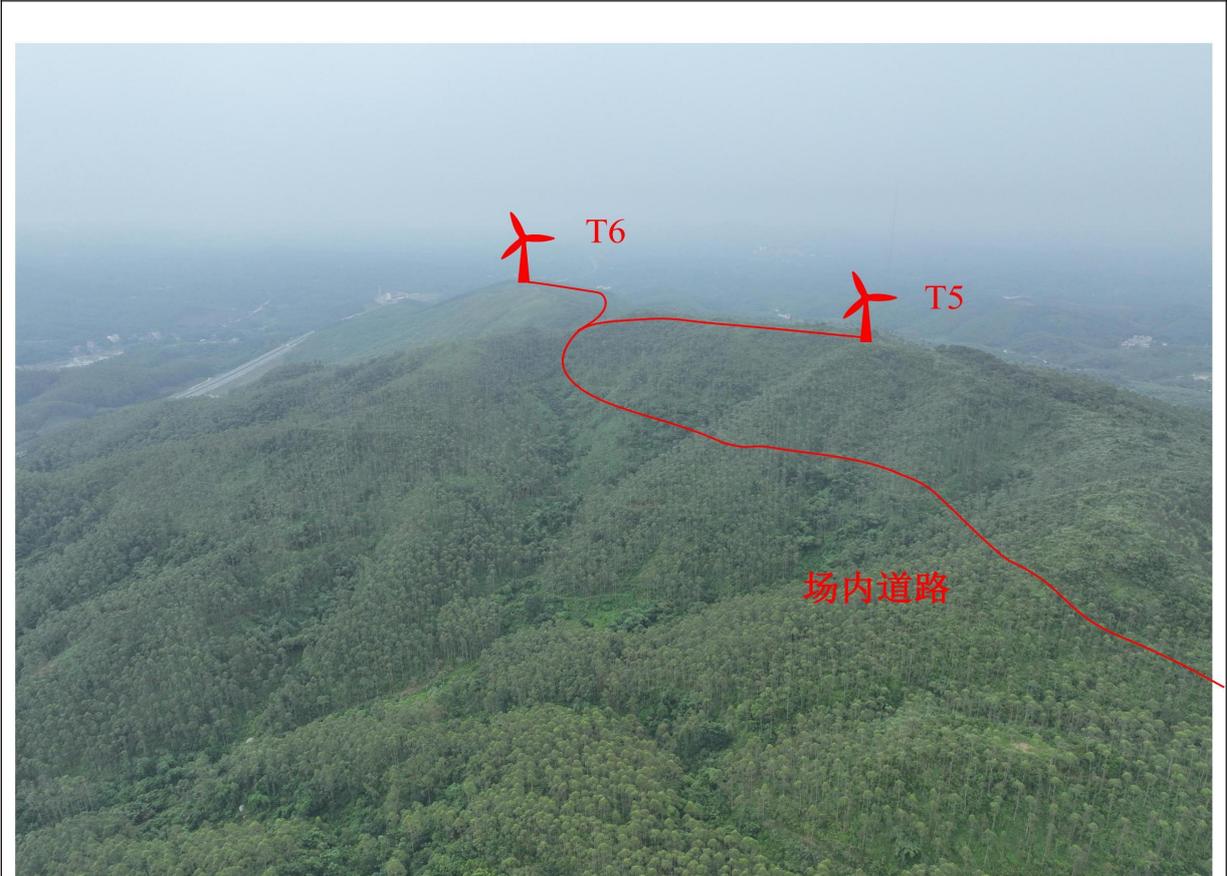
T25 风机、1#弃渣场



T26 风机



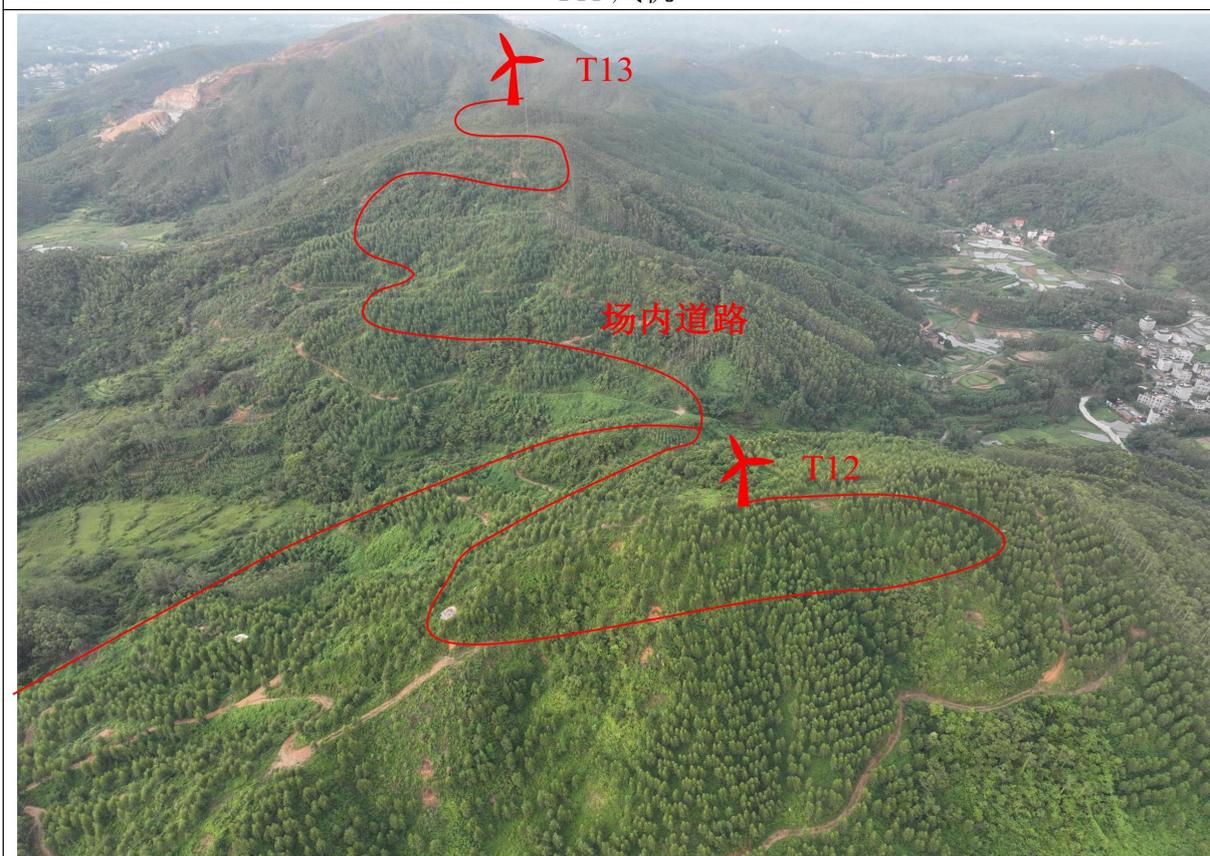
T1 风机、T2 风机



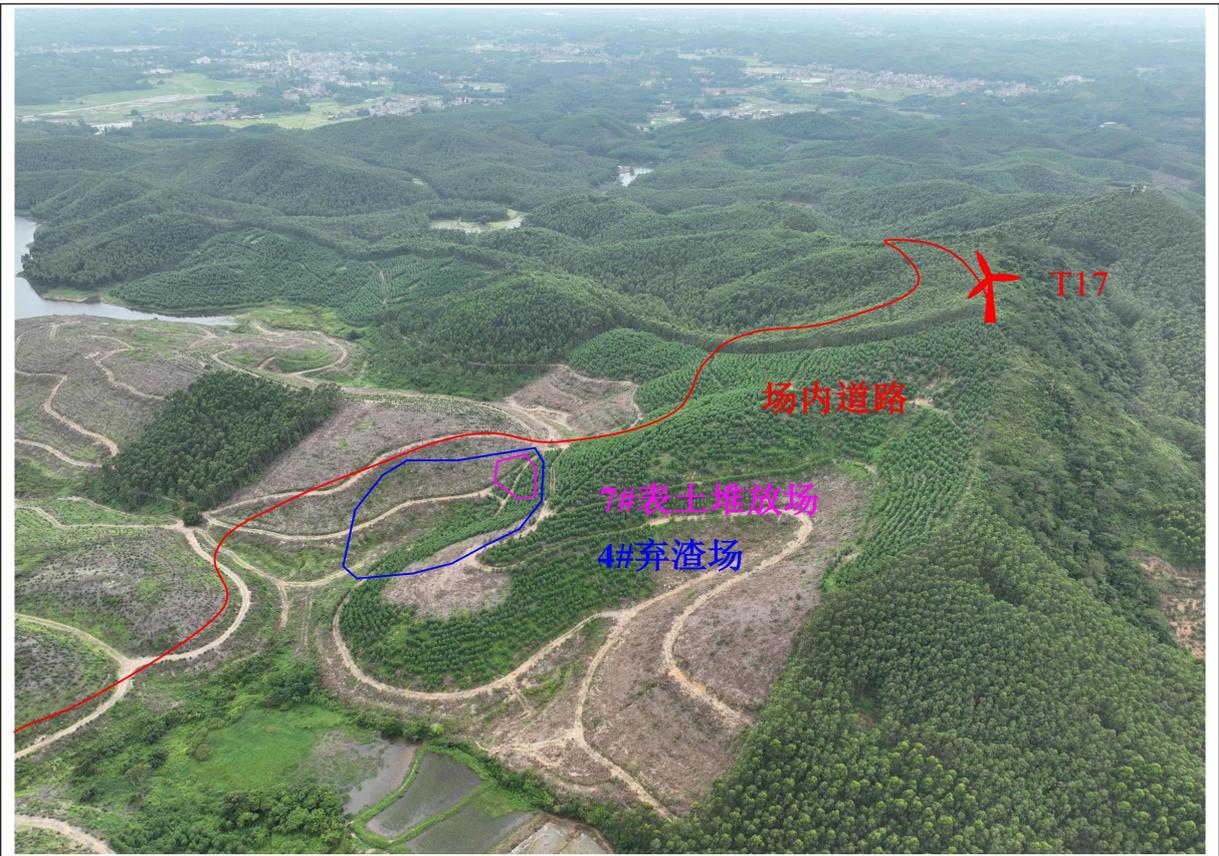
T5 风机、T6 风机



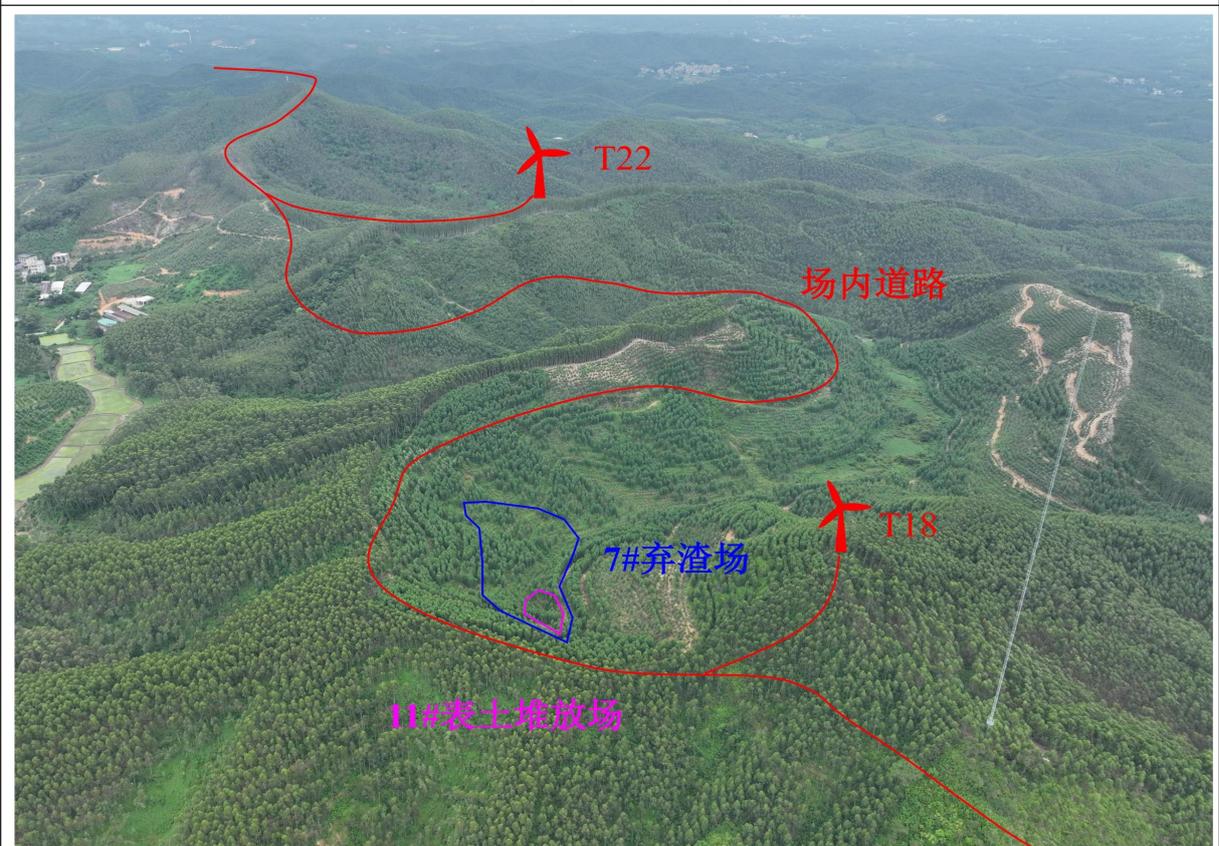
T11 风机



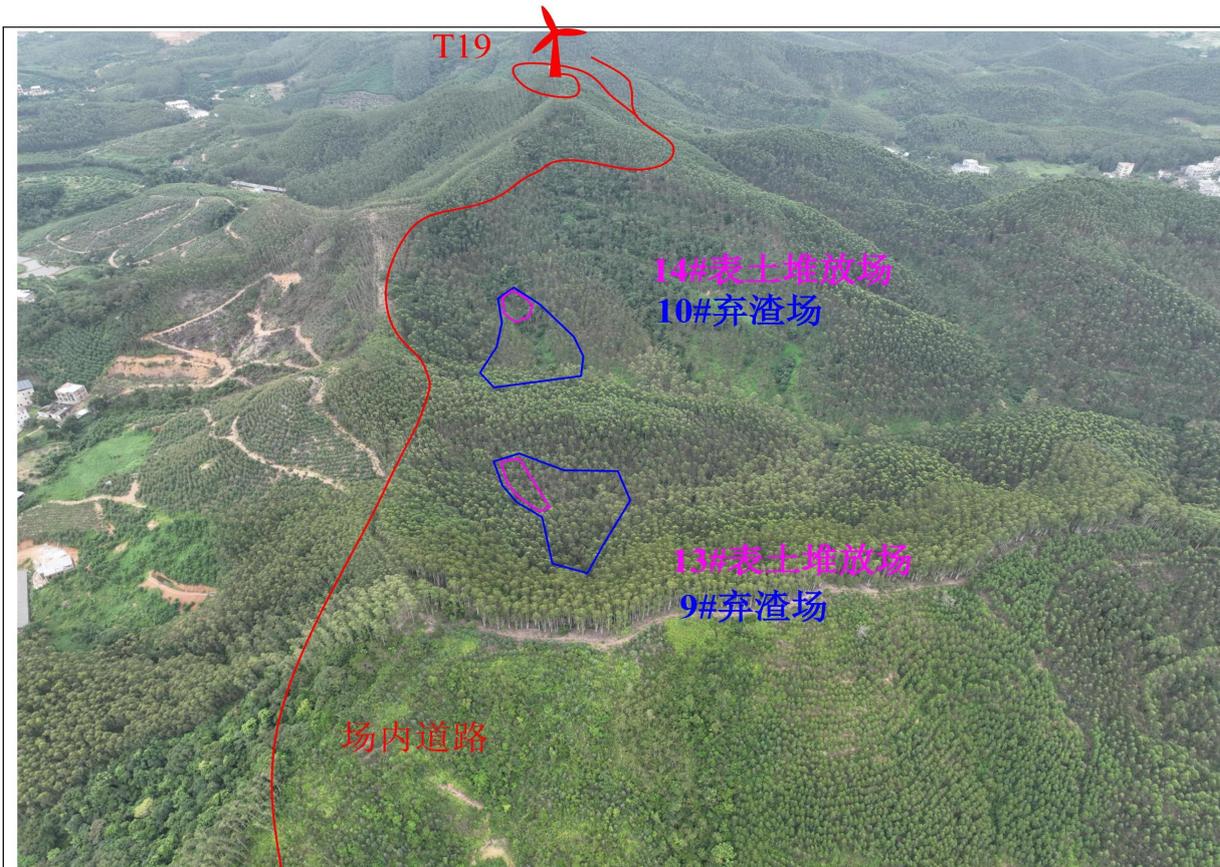
T12 风机、T13 风机



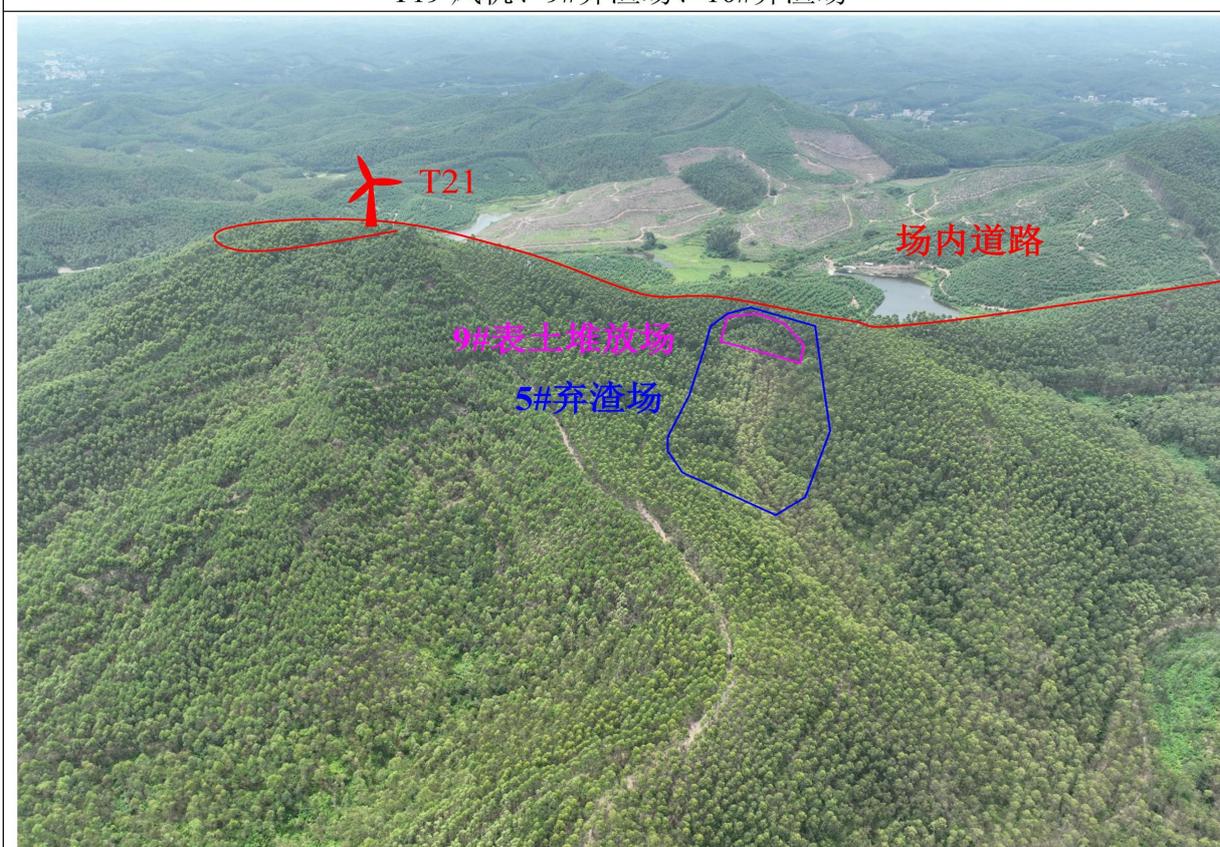
T17 风机、4#弃渣场



T18 风机、T22 风机、7#弃渣场



T19 风机、9#弃渣场、10#弃渣场



T21 风机、5#弃渣场



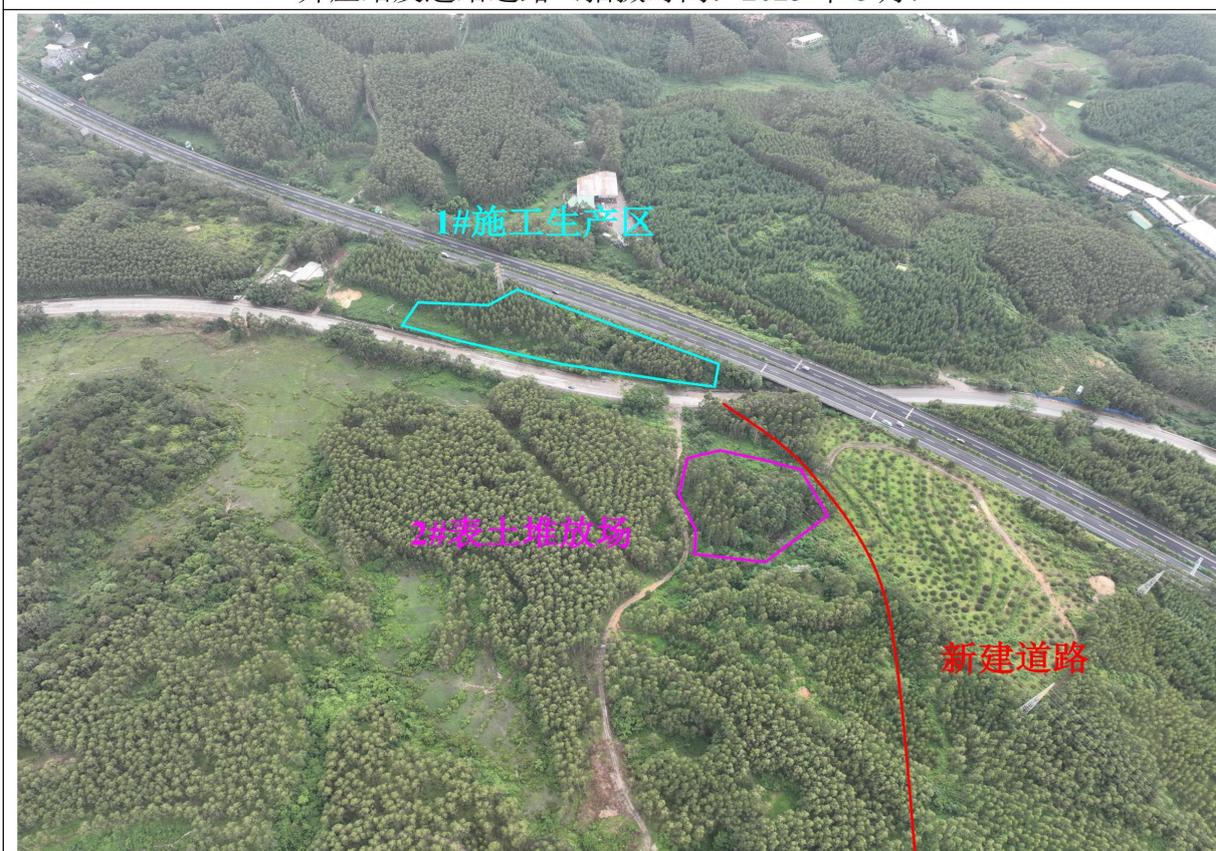
T23 风机



T24 风机



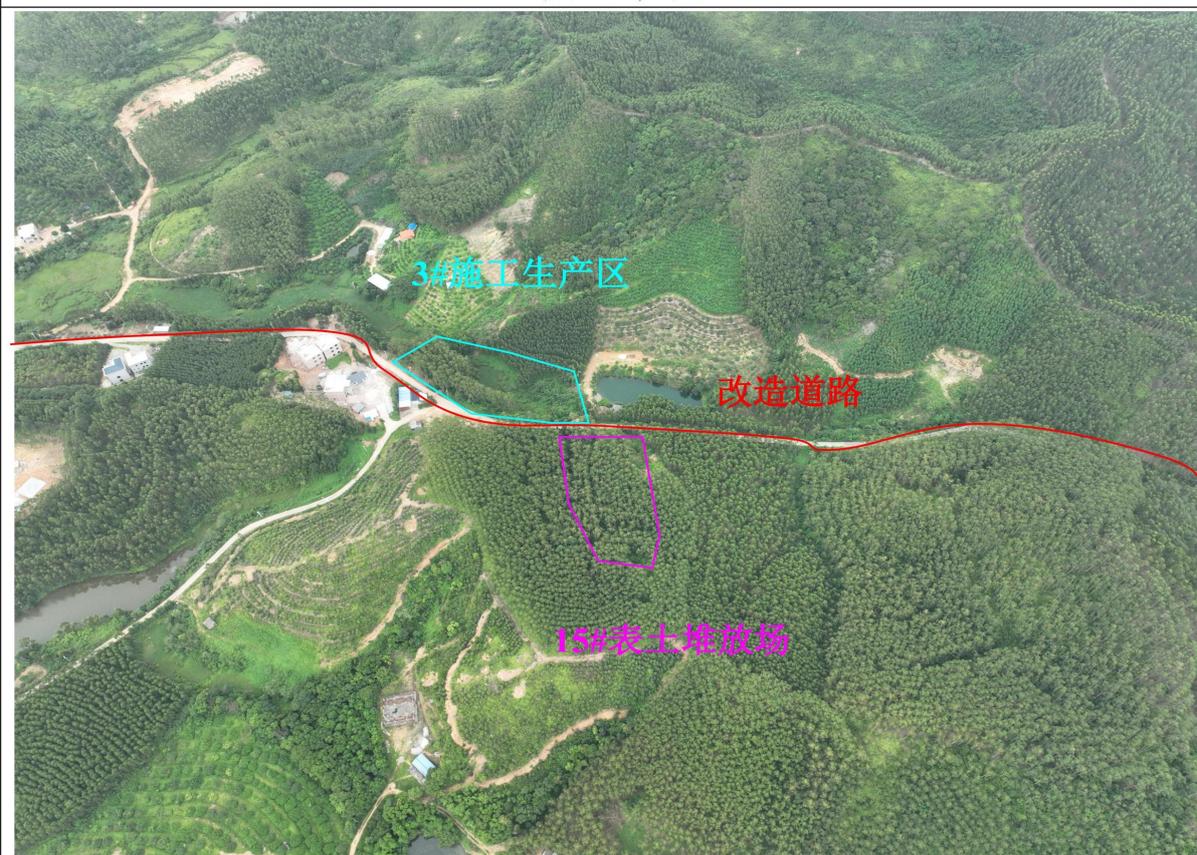
升压站及进站道路（拍摄时间：2025年8月）



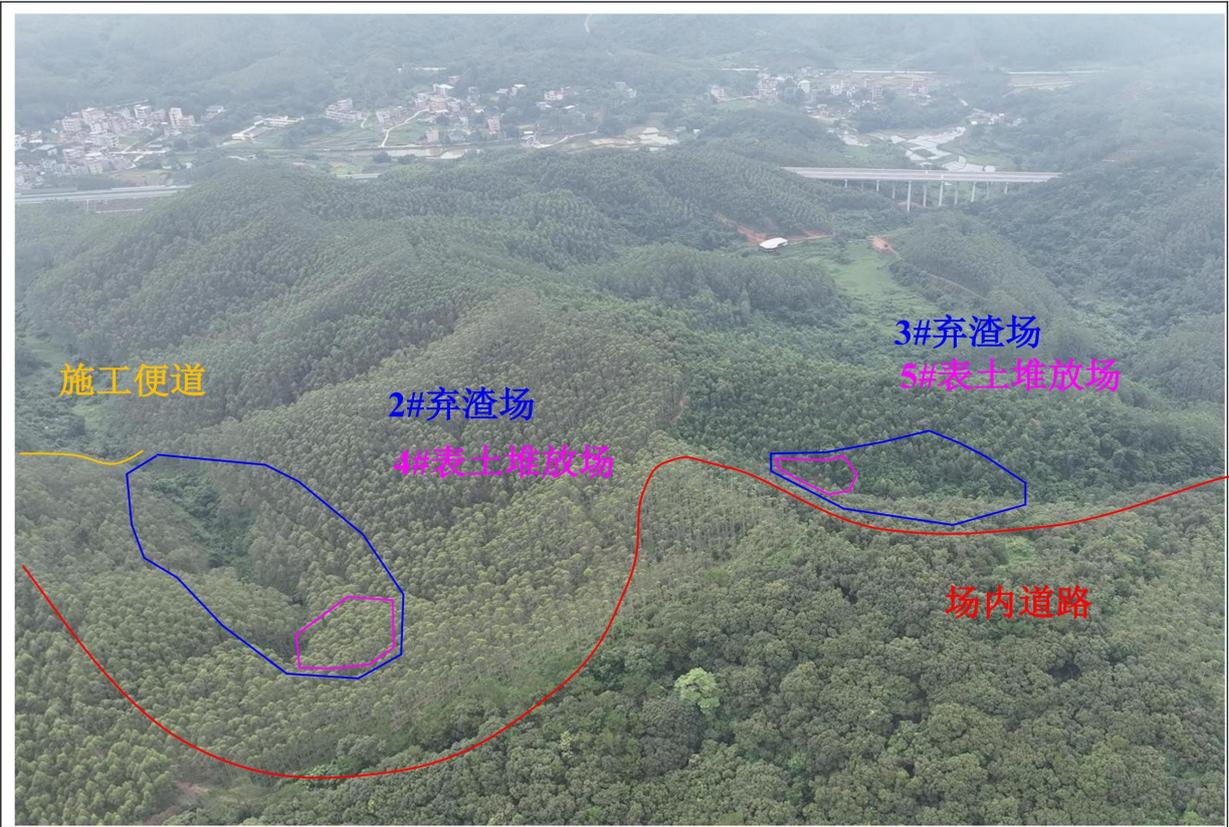
1#施工生产区



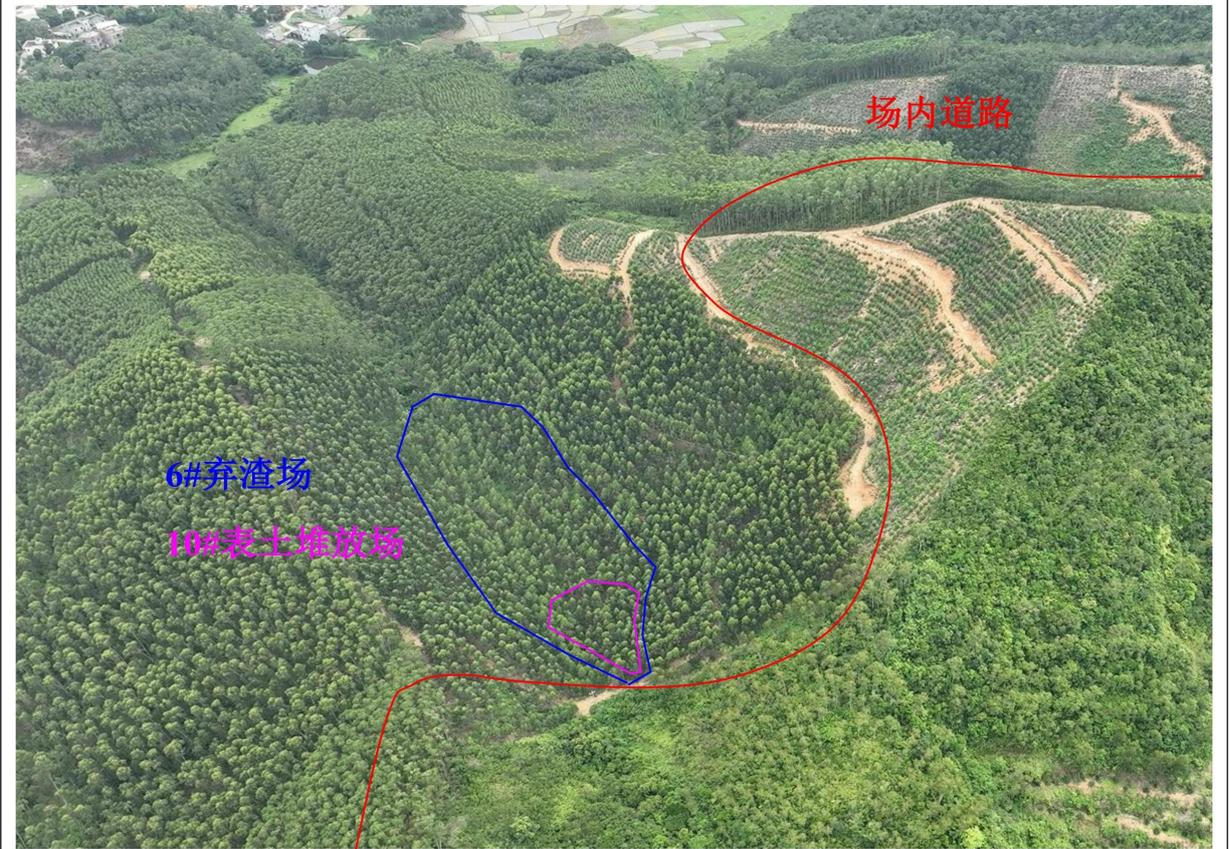
2#施工生产区



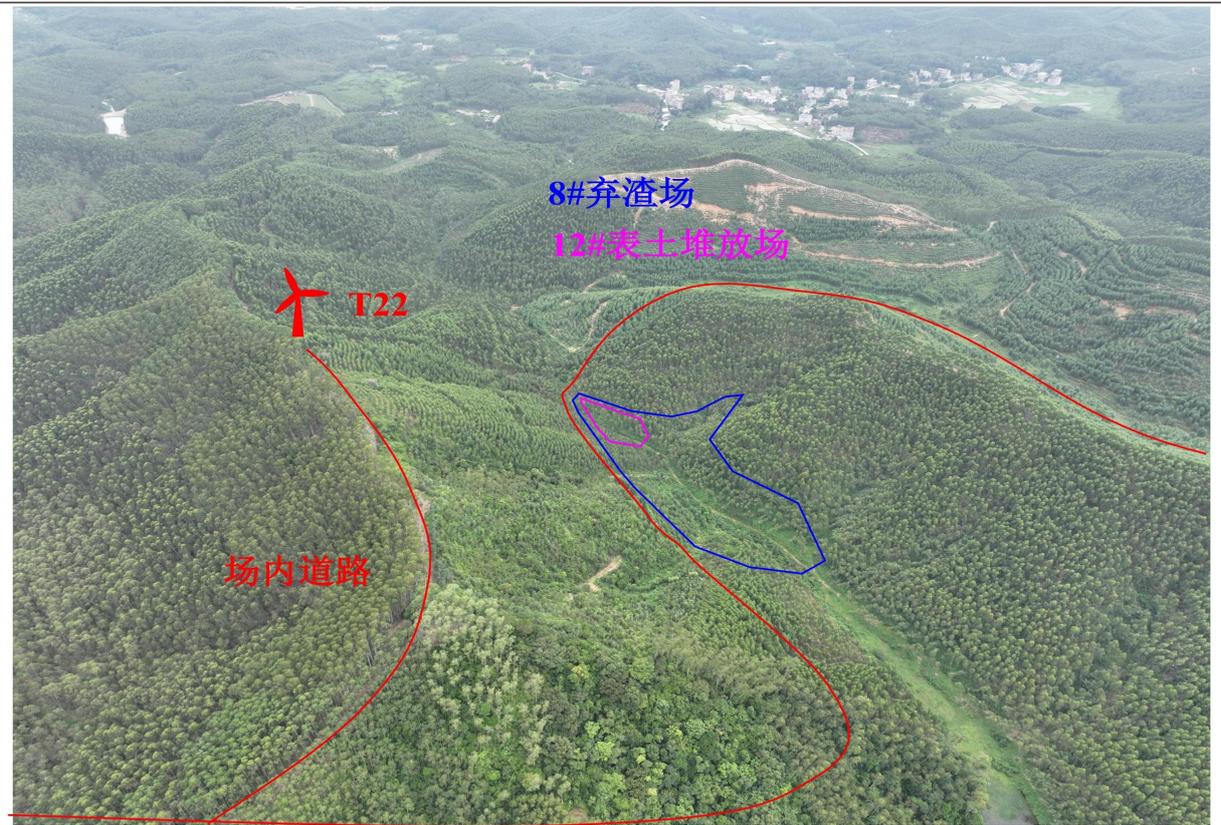
3#施工生产区



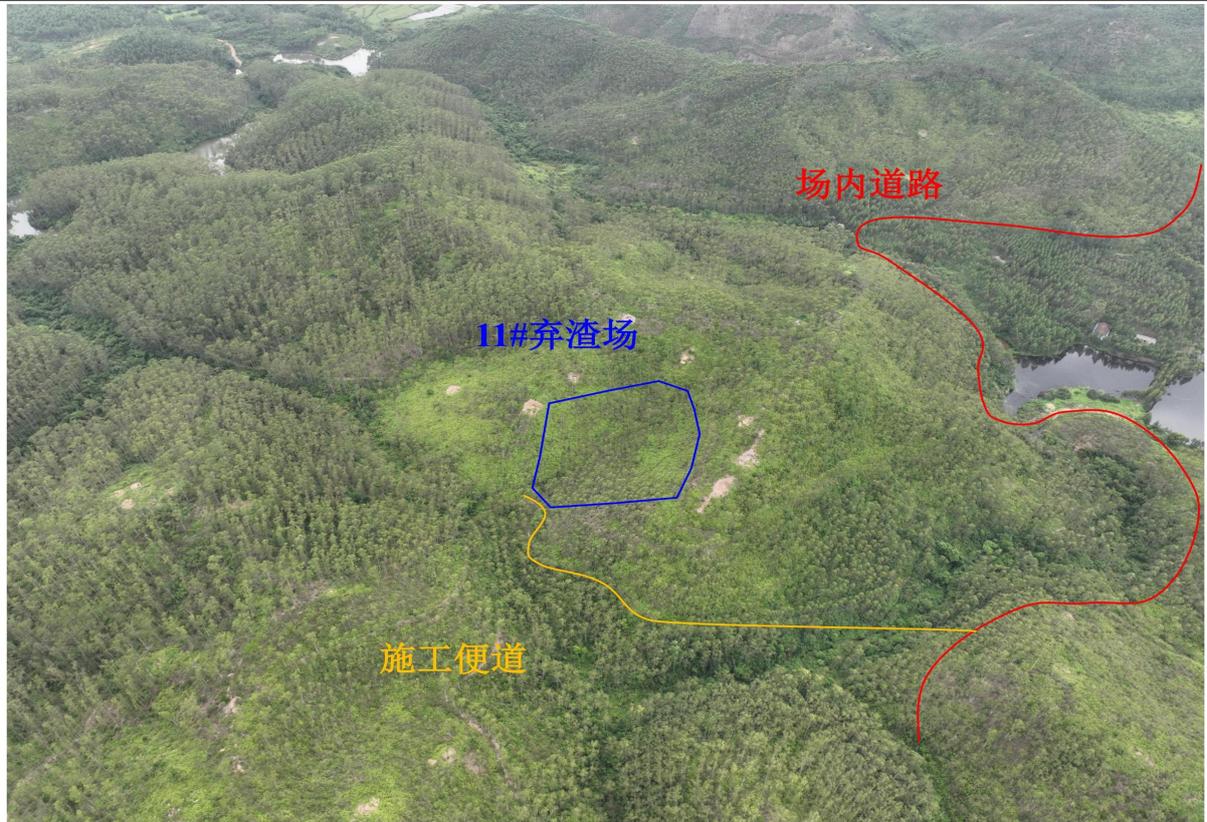
2#弃渣场、3#弃渣场



6#弃渣场



8#弃渣场



11#弃渣场

现场照片博白那卜风电场（重大变动）环境影响报告书

技术审查意见修改说明

序号	技术审查意见	修改说明
1	①完善报告书重大判定依据及编制依据；②补充完善项目与相关政策及规划相符性分析内容；进一步完善升压站及风机机位选址合理性分析内容，结合核准文件核实项目选址范围合规性；③核实临建设施占地选址合理性分析。	①已完善报告书重大判定依据及编制依据；详见章节§1.1.3，第45页。②目前市发改已开会同意调整③已核实临建设施占地选址合理性分析，进一步核实渣场设计内容。详见章节§2.3.6，第85页；第90~91页。
2	①完善水功能区划和生态功能区划分析内容；②核实风机噪声评价范围；③结合评价范围核实完善环境敏感目标调查，进一步核实项目区域鸟类迁徙通道调查内容。	①已完善水功能区划和生态功能区划分析内容，详见章节§1.3.4，第55页；补充玉林市重要生态功能区划图（附图17）②已核实风机噪声评价范围，③并结合评价范围核实完善环境敏感目标调查，详见章节§1.4.3.4，第61页；已补充新选址风机周边的鸟类迁徙通道调查，详见章节§4.5.4，第161~189页。
3	①补充项目区风力资源介绍，完善项目场内道路和集电线路等建设内容介绍，细化项目占地及土石方平衡情况；②完善项目施工进度介绍，完善已建工程内容环境措施落实及效果、环境问题调查和整改措施要求。	①已补充项目区风力资源介绍，详见章节§4.1.6，第131~132页；完善项目场内道路和集电线路等建设内容介绍，详见章节§2.3.3，第76页②已完善项目施工进度介绍，详见章节§5.1，第199页；完善已建工程内容环境措施落实及效果、环境问题调查和整改措施要求。详见章节§5.1.5.14，第228页；详见章节§7.1.6，第296~298页。
4	进一步完善项目场区水系水文、汇、排特征情况调查和水源地水质调查，结合地势情况、汇水排泄方向细化项目建设对周边地表水体及水源保护区影响分析及风险防范措施内容。	已结合地势情况、汇水排泄方向细化项目建设对周边地表水体及水源保护区影响分析及风险防范措施内容。详见章节§5.3.1，第257~258页；详见章节§6.5.1，第273页
5	①建议分片区完善生态现状调查，核实植物群落、植被、生物量和生物多样性调查及影响内容；②完善生态敏感目标调查，针对性完善相关重要野生保护动植物影响及减缓措施；③完善重要区域生态恢复要求；完善入侵植物调查及影响减	④分片区完善生态现状调查。详见章节§4.5.1，第143页。②已完善生态敏感目标调查，针对性完善相关重要野生保护动植物影响及减缓措施，见章节§7.1.5.4，第287~289页；③已完善重要区域生态恢复要求；完善入侵植物调查及

	缓措施内容；④进一步核实鸟类及鸟类迁徙通道调查内容，对应完善相关影响分析及减缓措施内容。	影响减缓措施内容，见章节§7.1.5.2，第286页。
6	①核实施工噪声执行标准及减缓措施内容；②完善升压站及其环境敏感点噪声现状调查分析内容；③核实升压站及风机噪声源强、预测模型环境和公式相关参数，完善升压站及风机运行噪声影响预测分析，进一步复核噪声敏感点影响分析以及噪声减缓措施内容。	①已核实施工噪声执行标准及减缓措施内容，见章节§1.4.2，第59页；②已经补充监测，完善升压站及其环境敏感点噪声现状调查分析内容，见章节§4.4.4，第140~141页；③已核实升压站及风机噪声源强、预测模型环境和公式相关参数，修改风机运行噪声影响预测分析，见章节§5.2.3.2，第234~239页。
7	①完善施工期弃渣场、临时堆场等施工扬尘估算及影响分析内容，完善施工期生产区对周边敏感点影响及减缓措施内容；②完善升压站电磁场影响分析内容；③补充六氟化硫泄漏风险影响分析及风险防范措施内容；④完善相关危废废物台账管理及转移管理要求；⑤核实环保投资内容。	①已完善施工期弃渣场、临时堆场等施工扬尘影响分析内容，见章节§5.1.1.1，第199~201页；②已完善升压站电磁场影响分析内容，见章节§5.2.7，第252~254页；③已补充六氟化硫泄漏风险影响分析及风险防范措施内容，见章节§6.2.4.5，第271~272页；④已完善相关危废废物台账管理及转移管理要求，见章节§7.2.5，第302页；⑤已核实环保投资内容。
8	按照专家和代表其他合理意见修改报告书文字和图件，并自查自纠报告是否存在错敏信息。	已修改专家和代表其他合理意见，见全文。

注：修改位置为报告标红或下划线处

目 录

概述.....	1
1 总则	43
1.1 编制依据	43
1.2 环境影响要素识别和评价因子筛选	49
1.3 环境功能区划	55
1.4 评价标准	55
1.5 评价工作重点	63
1.6 环境保护目标	64
2 工程概况	69
2.1 变动前项目概况	69
2.1.1 变动前工程建设内容和规模	69
2.2 变动后项目概况	71
2.2.1 变动后项目名称、性质和建设地点	71
2.3 变动后建设内容	71
2.4 工程变动	112
2.5 工程变化小结及重大变动判定	113
3 工程分析	116
3.1 工艺流程	116
3.2 主要污染工序	117
4 区域环境概况	127
4.1 自然环境概况	127
4.2 项目周边饮用水水源	132
4.3 水土流失现状	134
4.4 环境质量现状调查与评价	134
4.5 区域生态环境现状调查及评价	142
4.6 区域主要污染源调查	196
4.7 区域现有风电场回顾性影响调查和评价	197
5 环境影响预测与评价	200
5.1 施工期环境影响分析	200
5.2 运营期环境影响预测与评价	229
5.3 对饮用水水源地的影响分析	257
5.4 水土流失影响分析	262
6 环境风险	266
6.1 评价依据	266
6.2 环境敏感目标概况	267
6.3 环境风险识别	267
6.4 环境风险分析	267

6.5 风险防范措施	273
6.6 环境风险评价结论	280
7 环境保护措施及其技术经济可行性分析	282
7.1 施工期环境保护措施	282
7.2 运营期环境保护措施	300
7.3 环保措施技术经济可行性分析	306
7.4 小结	309
8 环境管理与监测计划	310
8.1 环境管理	310
8.2 环境监测计划	316
9 环境经济损益分析	320
9.1 环境效益分析	320
9.2 社会经济损益分析	321
10 结论	323
10.1 工程建设内容及规模	323
10.2 环境质量现状	324
10.3 环境影响预测与评价结论	325
10.4 环境保护措施结论	329
10.5 环境管理与监测计划	334
10.6 公众参与	334
10.7 评价总结论	334

附图：

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 风电场总平面布置图
- 附图 3 升压站总平面布置图
- 附图 4 项目变动前后对比图
- 附图 5 项目周边环境敏感目标分布图
- 附图 6 项目与周边饮用水水源保护区的位置关系图
- 附图 7 项目监测布点图
- 附图 8 项目在玉林水系图中的位置
- 附图 9 项目与广西生态功能区划位置关系图
- 附图 10 项目与广西主体功能区划位置关系图
- 附图 11 项目与玉林市生态功能区划位置关系图

附图 12 项目与玉林市生态环境分区管控的位置关系图
附图 13 项目评价区土地利用现状图
附图 14 项目评价区植被类型分布图
附图 15 项目评价区生态系统类型图
附图 16 项目生态保护目标空间分布图
附图 17 项目在玉林市重要生态功能区划图中的位置示意图
附图 18 项目与周边天然林、公益林的位置关系图

附件：

附件 1 项目委托书
附件 2 项目核准的批复
附件 3 项目原环评批复
附件 4 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 5 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 6 玉林市博白生态环境局关于博白那卜风电场址及弃土场选址的意见
附件 7 博白县林业局关于博白那卜风电场场址及弃土场用地选址的意见
附件 8 玉林市林业局关于同意博白那卜风电场临时占用林地的行政许可决定书
附件 9 广西壮族自治区林业局关于同意博白那卜风电场项目使用林地的行政许可决定书
附件 10 博白县水利局关于博白那卜风电场场址及弃土场范围的回复意见
附件 11 博白县文体广电和旅游局关于《关于请求核查博白那卜风电场场址及弃土场范围意见的函》的复函
附件 12 博白那卜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 13 广西壮族自治区林业局办公室关于博白那卜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 14 项目监测报告
附件 15 项目类比升压站监测报告
附件 16 关于博白 4 个风电场储能设施的说明

附件 17 广西“生态云”平台建设项目智能研判报告

附件 18 用地预审与选址意见书

附件 19 项目补充监测报告

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 建设项目环境风险评价自查表

附表 4 建设项目声环境影响评价自查表

附表 5 建设项目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

概述

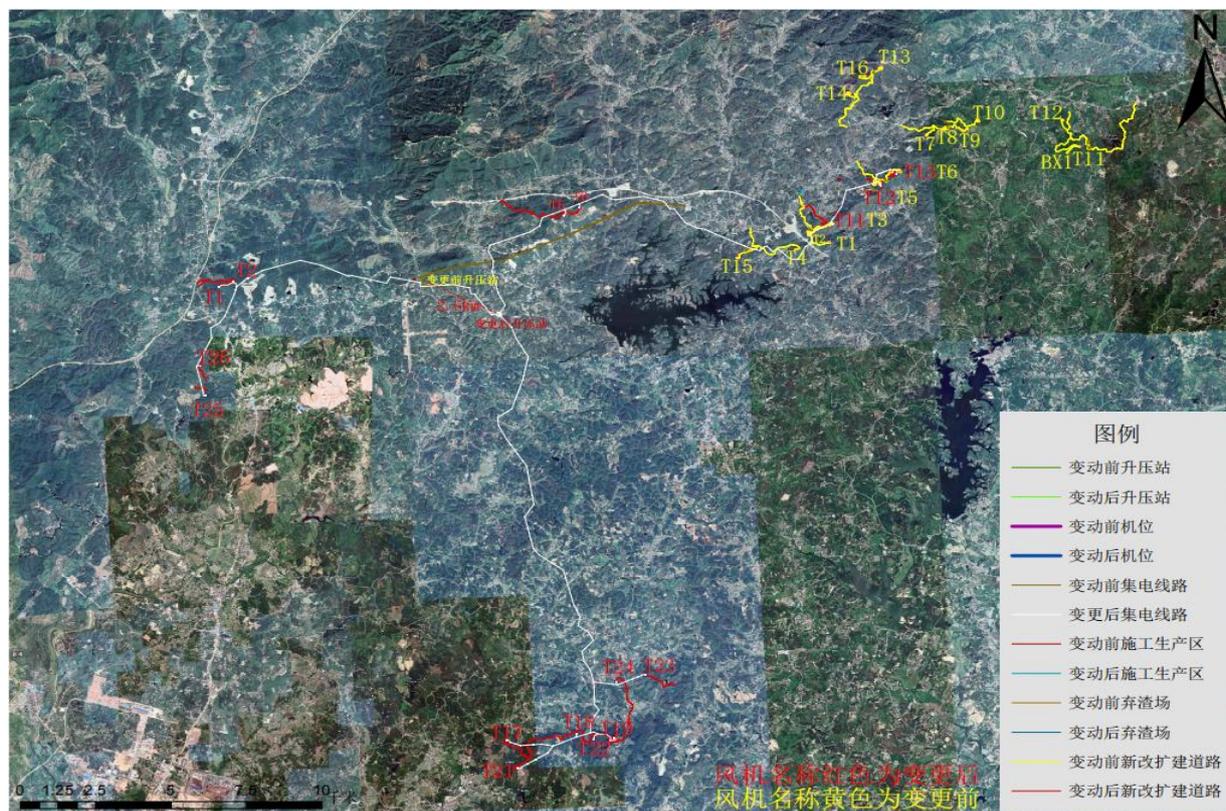
一、项目由来

根据《广西陆上风电中长期发展规划》项目清单（2024年调整），以及《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》，博白那卜风电场被列入规划的风电场场址之一。

2024年2月广西蓝星环保咨询有限公司完成《博白那卜风电场环境影响报告书》，2024年7月8日玉林市生态环境局以（玉环项管〔2024〕37号）对博白那卜风电场环境影响报告书进行了批复（附件3）。原批复及环评报告建设内容为：项目建设内容及规模：工程设计安装16台单机容量为6.25MW的风力发电机组，总装机容量为100MW，轮毂高度为160m；新建1座110kV升压站（与六皮、新田、海边风电场共建），升压站建设2个容量为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；集电线路采用35kV架空线、直埋电缆混合敷设方案，单回、双回混合架设，每4台风机组成一个联合单元，以4组35kV集电线路接入本项目110kV升压站；新建场内道路总长度约28.29km（路基宽5.5m，路面宽4.5m，均采用水泥路面），场内改建道路总长约9.85km。项目总占地面积约84.41hm²，其中永久占地2.8hm²，临时占地81.61hm²；总挖方量130.26万m³（表土剥离12.44万m³），总填方量80.36万m³（绿化覆土12.44万m³），产生永久弃渣49.9万m³，共规划布置12个弃渣场和18个临时堆土点，分别位于场内检修道路附近和道路建设区沿线，不占用基本农田、生态公益林、森林公园、自然保护区、风景名胜区等。建设内容不包括场外输110kV集电线路工程。

因原环评设计方案处于可研阶段，所选的机位和道路仅为初选，尚未完全综合风资源、地形等因素确定，故2025年2月设计单位通过详细的地形踏勘、测绘后，对设计方案进行了调整，设计方案发生了变动。变动情况为：变动后由原环评批复拟设16个机位，1个备选机位，单机容量为6250kW，变更为拟设16个正选机位，没有备选机位，单机容量不变；配套建设箱变数量不变；新建场内道路由28.29km变更为21.44km，改扩建道路由9.85km变更为2.22km；项目总装机容量不变，配套新建的110kV升压站内容及主变规模基本不变，风机位置发生变动，变动最大距离超过13km。升压站选址发生变更，向东南方向位移距离2.6km，升压站新选址位于鸡毛岭。变动前后详细情况详见表1。

变动后建设内容为：拟设 16 个正选机位，没有备选机位，单机容量为 6250kW，总装机容量 100MW。风电场新建一座 110kV 升压站（与六皮、新田、海边风电场共建升压站），升压站建设 2 台容量为 200MVA 的主变压器，容量为 400MVA。风电场修建道路 23.88km（其中新建进站道路 0.22km，新建场内道路 21.44km，改扩建道路 2.22km）。新建道路设计标准为路基宽 5.5m，路面宽 4.5m，均采用水泥路面。



项目变动前后对比图

项目变动前后建设情况一览表

类别	项目	变动前建设内容及规模	变动后建设内容及规模	变化情况
总投资	=	49771.50 万元	49771.50 万元	不变
风电场主体工程	风机数量	16（16 正选，1 备选），单机容量为 6250kW	16（16 正选，0 备选），单机容量为 6250kW	变动后正选机位数量不变，备选机位减少 1 台，风机单机容量不变
	总装机容量	100MW	100MW	不变
	箱变	16 台，每台风机配备一台 6250kVA 的箱式变压器	16 台，每台风机配备一台 6250kVA 的箱式变压器	不变
	风机位置	红线控制范围内	在原红线控制范围外进行重新选址。	在风电场红线控制范围外
配套工程	升压站	升压站：选址位于（中心坐标 109.816325302°E，21.840814350°N）。 工程建设 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。升压站 110kV 侧采用单母线接线方式，35kV 侧采用单母线接线，建设两段 35kV 母线，两段母线之间不设联络断路器。本阶段暂定在每段 35kV 母线侧各装设 2 组输出容量为-25~+25Mvar 的 SVG 型动态无功补偿。升压站布置值班室，生活物资库等。	升压站中心坐标东经 109°50'23.07"，北纬 21°49'40.65"。 工程建设 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。升压站 110kV 侧采用单母线接线方式，35kV 侧采用单母线接线，建设两段 35kV 母线，两段母线之间不设联络断路器。本阶段暂定在每段 35kV 母线侧各装设 2 组输出容量为-25~+25Mvar 的 SVG 型动态无功补偿。升压站布置值班室，生活物资库等。	升压站选址发生变更，向西北方向位移距离 2.6km，升压站新选址位于鸡毛岭。
	集电线路	场内集电线路推荐采用 35kV 架空线、直埋电缆混合敷设方案。直埋电缆总长度为 43.99km，架空线路全长 22.28km。单回、双回混合架设，每 4 台风机组成一个联合单元，以 4 组 35kV 集电线路接入 110kV 升压站。	场内集电线路推荐采用 35kV 架空线、直埋电缆混合敷设方案。直埋电缆总长度为 5.6km，架空线路全长 68.78km。单回、双回混合架设，每 4 台风机组成一个联合单元，以 4 组 35kV 集电线路接入 110kV 升压站。	集电线路长度增加 8.11km，架空线路增加 24.79km，地理电缆线路减少 16.68km。

类别	项目	变动前建设内容及规模	变动后建设内容及规模	变化情况
	场内道路	风电场新建道路总长度约 28.29km，场内改建道路总长约 9.85km。新建道路设计标准为路基宽 5.5m，路面宽 4.5m，均采用水泥路面。	建设道路长度 23.88km（其中新建进站道路 0.22km，新建场内道路 21.44km，改扩建道路 2.22km），新建道路设计标准为路基宽 5.5m，路面宽 4.5m，均采用水泥路面。	新建场内道路由 28.29km 变更为 23.88km，改扩建道路由 9.85km 变更为 2.22km，增加比例 59.72%。
	建设占地	占地面积共计 84.41hm ² ，永久占地面积为 2.80hm ² ，临时占地面积为 81.61hm ² 。	总占地面积 61.29hm ² ，其中永久占地 3.91hm ² ，临时占地 57.38hm ² 。	变动后永久占地增加 1.11hm ² ，临时占地减少 24.23hm ² 。
	施工生产区	设置 2 处施工生产区，1#施工营地布置于风电场区中部，平山坡附近；2#施工营地布置于升压站附近；其设施包括施工临时办公生活区、综合加工厂、综合仓库、机械停放场等，1#施工营地总占地面积 5400m ² ；2#施工营地总占地面积 5400m ² ，均不在施工营地内进行机械维修。	设置 3 处施工生产区，1#施工生产区位于 T1 风机西侧 677m，占地面积 0.72hm ² 。2#施工生产区位于 T11 风机西北侧 1582m，占地面积 0.55hm ² 。3#施工生产区位于 T19 风机东北侧 497m，占地面积 0.61hm ² 。均不在施工生产区内进行机械维修。	变动后施工生产区总占地面积增加 0.8hm ² 。
	弃渣场	拟设 12 个弃渣场用于堆放工程建设产生的弃（余）方，共计占地约 8.47hm ² 。	拟设 12 个弃渣场用于堆放工程建设产生的弃（余）方，共计占地约 7.08hm ² 。	弃渣场数量不变，变动后弃渣场全部重新选址，占地面积减少 1.39hm ² 。
	土石方工程量	总挖方量为 130.26 万 m ³ （表土剥离 12.44 万 m ³ ），填方量为 80.36 万 m ³ （绿化覆土 12.44 万 m ³ ），经土石方平衡计算后，产生永久弃渣 49.90 万 m ³ 。	本工程总挖方量为 100.06 万 m ³ （表土剥离 11.58 万 m ³ ），填方量为 63.94 万 m ³ （表土回覆 11.58 万 m ³ ），经土石方平衡计算后，产生永久弃渣 36.12 万 m ³ 。	变动后总挖方量减少 30.2 万 m ³ ，弃渣量减少 13.78 万 m ³ 。
环保工程	升压站污水处理系统	升压站生活污水系统由化粪池、污水管道、生活污水调节池、一体化污水处理设备组成。升压站内各用水点的生活污水通过污水管道汇集至化粪池，经一体化污水处理设备处理达到污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后用于站内绿化及周边林地施肥，不外排。污水一体化污水处理设备处理规模为 2.5m ³ /d。	升压站生活污水系统由化粪池、污水管道、生活污水调节池、一体化污水处理设备组成。升压站内各用水点的生活污水通过污水管道汇集至化粪池，经一体化污水处理设备处理达到《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）旱地作物标准后，用于站内绿化或周边林地施肥，不外排。污水一体化污水处理设备处理规模为 2.5m ³ /d。	项目废水均不外排，用于站内绿化或周边林地施肥，执行《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）旱地作物标准。

类别	项目	变动前建设内容及规模	变动后建设内容及规模	变化情况
	升压站事故油池	当变压器发生事故时，含油废水排入事故油池进行油水分离，经油水分离后的废油暂存于事故油池，最后交由有危险废物处置资质的单位处置。项目设置事故油池有效容积为 100m ³ 。	设 1 个事故油池，有效容积为 36m ³ ，事故产生的含油废水经油水分离后，废油暂存于事故油池，最后依托有资质单位处理。	初步设计根据估算，项目建设事故油池容积为 36m ³ 即可满足事故收集要求
	危废暂存间	升压站新建 1 间危废暂存间贮存废机油，面积为 10m ³ ，定期交由有资质单位处理。按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的标准要求建设。	升压站新建 1 间危废暂存间贮存废机油，面积为 10m ³ ，定期交由有资质单位处理。按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的标准要求建设。	不变
	生活垃圾	升压站内设置垃圾桶若干，分类收集生活垃圾，交由环卫部门清运。	升压站办公区和生活区设若干垃圾桶，生活垃圾交由当地环卫部门处理。	不变
环境敏感目标	风机和道路声、大气环境保护目标	那卜镇居民散户、生厂屯、名村垌、庞村	横塘、射敛村	声、大气环境保护目标总数减少 2 个
	升压站声环境保护目标	无	鸡毛岭、客鱼塘	新增 2 个声环境保护目标
	地表水保护目标	东冲水库、碑烈水库、古想水库	古想水库、石牛塘水库、乌头塘水库	新增 2 个地表水保护目标
	饮用水水源保护区	博白县老虎头水库（规划）饮用水水源保护区、大垌镇金固村猪麻头水源地、那卜镇那卜河水源地保护区	博白县老虎头水库（规划）饮用水水源保护区、那卜镇双竹村山角水源地（备用）	新涉及 1 个饮用水水源保护区（那卜镇双竹村山角水源地（备用））
	电磁环境保护目标	无	无	不变

本项目在原环评批复后，工程内容发生了变更。在环评阶段，本工程有 16 台主选风机+1 台备选风机，经过选址调整后，主选机位数量不变，备选机位减少 1 台，单机容量不变。风机位置发生变动，变动最大距离超过 13km。升压站选址发生变更，向东南方向位移距离 2.6km，升压站新选址位于鸡毛岭。

目前，尚没有针对风电建设项目的重大变动清单。根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》和《输变电建设项目重大变动清单（试行）》，建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上发生重大变动，且可能导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重）的，界定为重大变动。

1、性质。本项目属于风电项目，建设性质未发生变化。

2、规模。与核准批复总容量一致，因此风机实际运行容量与环评阶段未发生变化。不属于重大变动。

3、地点。风机位置发生变动，变动最大距离超过 13km。升压站选址发生变更，向东南方向位移距离 2.6km，升压站新选址位于鸡毛岭。属于重大变动。

4、施工工艺变化。风机施工方案与原环评一致。

5、主要环保措施。落实施工期洒水降尘等措施；编制应急预案、应急物资，升压站的危废暂存间等环境保护措施。主要环保措施未发生变动。

6、环境影响变化。

新选址升压站新增 2 个声环境保护目标，对其影响较原环评阶段增加。属于重大变动。

表2.5-1 本项目《输变电建设项目重大变动清单（试行）》变动对照表

序号	环办辐射（2016）84号中规定属于重大变动的情形	本项目	是否属于重大变动
1	电压等级升高	电压等级不变	不属于
2	主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要设备总数量增加超过原数量的 30%。	主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要设备总数量不变	不属于
3	输电线路路径长度增加超过原路径长度的 30%	本项目集电线路为 35kv，根据《建设项目环境保护管理条例》，不纳入建设项目环境影响评价管理	不属于
4	变电站、换流站、开关站、串补站站址位移超过 500 米	升压站选址发生变更，向东南方向位移距离 2.6km	属于
5	输电线路横向位移超出 500 米的累计长度超过原路径长度的 30%	本项目集电线路为 35kv，根据《建设项目环境保护管理条例》，不纳入建设项目环境影响评价管理	不属于
6	因输变电工程路径、站址等发生	新选址 35kV 集电线路不涉及新的	不属于

	变化，导致进入新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区	自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区	
7	因输变电工程路径、站址等发生变化，导致新增的电磁和声环境敏感目标超过原数量的 30%	本项目升压站选址变更后，出现新的电磁和声环境敏感目标，超过原数量的 30%	属于
8	变电站由户内布置变为户外布置	升压站选址变更前后均采用户内布置	不属于
9	输电线路由地下电缆改为架空线路	本项目集电线路为 35kv，根据《建设项目环境保护管理条例》，不纳入建设项目环境影响评价管理	不属于
10	输电线路同塔多回架设改为多条线路架设累计长度超过原路径长度的 30%。	本项目集电线路为 35kv，根据《建设项目环境保护管理条例》，不纳入建设项目环境影响评价管理	不属于

综上，因项目调整后的变电站站址位移超过 500 米（环办辐射〔2016〕84 号中规定属于重大变动的情形），且在原厂址附近调整（包括总平面布置变化）导致环境防护距离范围变化且新增敏感点的（《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》中规定属于重大变动的情形），导致环境影响发生变化，故项目界定为重大变动，需重新报批环境影响评价文件。

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 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为 100MW（10 万千瓦），风电场场内道路 200m 范围内有居民区，风机平台、场内道路、35kV 集电线路 100m 范围内有饮用水源保护区，以上均未占用饮用水源保护区。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

博白那卜风电场（重大变动）位于玉林市博白县那卜镇、双旺镇、大垌镇、松旺镇、沙陂镇和大坝镇区域内的山脊或山包顶，项目主选机位 16 个，无备选机位，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 26000 万 kWh，年设计发电量 21333 万 kWh，年上网电量为 20251 万 kWh，年等效满负荷小时数为 2600h。风电场新建一座 110kV 升压站（与六皮、新田、海边风电场共建升压站）。风电场新建道路总长 23.88km（含进站道路 0.22km），场内改建道路总长约 2.22km。

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 3.91hm²，临时占地 57.38hm²，总占

地面积 61.29hm²，工程总投资 49771.50 万元。

本项目风电场及升压站区域构造稳定性较好，场址附近无不良地质作用。项目场址区域山腰植被较为茂密，以低矮灌木和林木为主；山顶植被相对较稀疏，以低矮灌木和杂草为主。

三、分析判定相关情况

（一）产业政策的符合性分析

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，国家发展和改革委员会）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。本项目为《广西陆上风电中长期发展规划》项目清单（2024年调整）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》的规划风电场场址之一，同时，经查阅《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目是高原、山区风电场建设项目，属于鼓励类。因此，项目建设符合国家当前产业政策。

（二）与能源发展、风电发展、工业发展等规划的符合性分析

《能源发展战略行动计划（2014—2020年）》指出，着力优化能源结构，把发展清洁低碳能源作为调整能源结构的主攻方向。坚持发展非化石能源与化石能源高效清洁利用并举，逐步降低煤炭消费比重，提高天然气消费比重，大幅增加风电、太阳能、地热能等可再生能源和核电消费比重，形成与中国国情相适应、科学合理的能源消费结构，大幅减少能源消费排放，促进生态文明建设。

根据《“十四五”可再生能源发展规划》，我国承诺二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值、努力争取2060年前实现碳中和，明确2030年风电和太阳能发电总装机容量达到12亿千瓦以上，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。

《广西能源发展“十四五”规划》提出，重点形成桂北新能源开发示范区、桂西多能互补示范区和桂中桂东能源创新发展示范区，在桂林、贺州、柳州等市，以风电等新能源资源集中区域为主，推进新能源规模化集约化开发和市场化消纳，开展集中式储能电站示范建设，推进先进可再生能源发电及综合利用技术示范应用，引领全区新能源高质

量发展。

《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。

（三）与《广西壮族自治区“十四五”空气质量全面改善规划》《广西壮族自治区土壤污染防治高质量发展“十四五”规划》《广西生态保护正面清单（2022）》和《广西生态保护禁止事项清单（2022）》的相符性分析

本项目风电场运营期无工艺废气产生，与《广西壮族自治区“十四五”空气质量全面改善规划》具备相符性。

项目升压站除绿化区域均进行了硬化处理，可有效防止污染物进入土壤环境的途径。危废暂存间做到防风、防雨、防渗，发生土壤污染的可能性不大。员工生活垃圾经统一收集后，由环卫部门定时清运处理；本项目将含油抹布和废机油等危险废物分类收集暂存于升压站危险废物暂存间，并定期交由有资质的单位处置，项目固体废物处理率100%。符合《广西壮族自治区土壤污染防治高质量发展“十四五”规划》相关要求。

项目所在地不属于广西重点生态功能区县，未列入广西重点生态功能区县产业准入负面清单范畴。根据广西壮族自治区生态环境厅等部门关于印发《广西生态保护正面清单（2022）》和《广西生态保护禁止事项清单（2022）》的通知，可知本项目不属于《广西生态保护禁止事项清单（2022）》中的禁止事项清单，不属于禁止建设或限制建设的负面清单范围。

（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。	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《博白那卜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不处在主要鸟类迁徙通道内，现场调查未发现迁徙或滞留的候鸟群。
风电场建设使用林地限制范围	风机基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等，禁止占用天然乔木林（竹林）地、年降雨量400毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。本通知下发之前已经核准但未取得使用林地手续的风电场项目，要重新合理优化选址和建设方案，加强生态影响分析和评估，不得占用年降雨量400毫米以下区域的有林地和一级国家级公益林地，避让二级国家级公益林中有林地集中区域。	①项目占用林地属于商品林林地，不涉及占用天然乔木林（竹林）地； 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；项目施工结束后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	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《博白那卜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不处在主要鸟类迁徙通道内，现场调查未发现迁徙或滞留的候鸟群。
项目建设要尽量少占、不占生态公益林。	根据博白县林业局出具的选址意见（附件8）和广西壮族自治区林业局关于同意博白那卜风电场项目使用林地的行政许可决定书（附件10），本项目不涉及占用国家生态公益林。
项目建设涉及风景名胜区、自治区森林公园时，应做好与旅游总体规划、自治区级	本风电场不涉及风景名胜区、森林公园、地质公园。

森林公园规划、地质公园规划的衔接工作。	
---------------------	--

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《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）符合性分析详见表3。

表3 与《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》符合性分析

序号	审批原则要求	本工程情况	结论
1	产业与环境政策：符合国家环境保护相关法律法规和国家产业政策。	本工程属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的鼓励类；符合国家环境保护相关法律法规和国家产业政策。	符合
2	规划选址：与广西陆上风电场建设规划及年度建设方案、广西主体功能区划、生态环境功能区划、广西国土空间规划、土地利用总体规划等规划相协调。	本风电场不涉及自然保护区、森林公园、地质公园、风景名胜区等环境敏感区域，不涉及国家生态公益林；风电场属于清洁能源开发，运行过程中无工艺废水和工艺废气产生，项目建设在严格执行相关水土保持和生态措施的前提下，项目建设对环境的影响可接受。项目与《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》（桂发改新能〔2024〕146号）、《广西壮族自治区主体功能区规划》《广西壮族自治区生态功能区规划》《广西壮族自治区国土空间规划》《广西壮族自治区土地利用总体规划》等相协调。	符合
3	环境现状调查—生态：给出了评价区的生态完整性、野生/人工植被、陆生动植物资源等调查内容，并重点调查了生态敏感区、保护物种分布情况。	已经开展现状生态调查，对评价范围内区域生态完整性、植被、动植物资源、生态敏感区、保护物种分布情况等进行调查。	符合
4	环境现状调查—水、声、电磁环境：重点调查了风机周边、升压站场区和道路沿线的居民点分布情况，可能受项目建设、运营影响的饮用水水源保护区和水源地，以及升压站排污的接纳水体水环境质量现状。	已开展评价范围的水、声、电磁环境质量现状监测，对评价范围的居民点分布情况、可能受影响的饮用水水源保护区和水源地等情况进行调查。风电场新建升压站，主变采用户外布	符合

序号	审批原则要求	本工程情况	结论
		置，升压站废水不外排。	
5	区域综合评价：对区域现有（含已建、在建）风电场进行了回顾性影响调查和评价，明确了环保措施落实情况及实施效果，分析了区域风机群对迁徙鸟类的叠加影响，提出了“以新带老”环保措施。	本项目为新建项目。已对区域现有（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。	符合
6	环保措施一布局和设计优化：根据环境保护目标分布情况、环境现状调查、环境影响预测结果对风电场选址、风机机位布设、道路、输电线路路径、施工生产生活区、弃渣场、取土场等布局进行了优化，提出了工程设计、景观塑造等具体可行的优化措施。涉及鸟类活动区的，提出了相关警示措施以避免鸟类撞击风机。对珍稀濒危等保护植物和高寒、生态脆弱区的植被造成影响的，采取了工程避让、异地移栽等措施；对珍稀濒危等野生保护动物造成影响的，提出了驱离、救助、必要时构建类似生境等措施。	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。	符合
7	环保措施一施工期：施工布局方案具有环境合理性，提出了及时进行植被恢复、优先选择当地原生物种、禁止使用外来入侵物种等措施。提出了施工期生产生活废水、大气、噪声、固体废物等防治或处置措施，重点关注场地汇水对水源地、湿地等敏感区的影响及保护措施的针对性。	提出了及时进行植被恢复、优先选择当地原生物种、禁止使用外来入侵物种等措施。提出了施工期生产生活废水、大气、噪声、固体废物等防治或处置措施，有针对性地提出了施工期对水源保护区的保护措施。	符合
8	环保措施一固体废物：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。	已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
9	环境监测：临近鸟类迁徙通道或鸟类栖息地的风电项目，提出在风电场建成后3年内对本区域鸟类活动情况进行持续跟踪观测，并将调查报告报当地环保局备案，同时做好鸟类迁徙期的巡护工作等要求。	本项目提出在风电场建成后3年内对本区域鸟类活动情况进行持续跟踪观测，并将调查报告报当地环境保护局备案，同时做好鸟类迁徙期的巡护工作等要求。	符合
10	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。	项目不涉及敏感区，评价区域未发现迁徙或滞留的候鸟群。	符合

根据上表可知，本项目符合《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》的相关要求。

（七）与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的符合性分析

表 4 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析

项目	要求	相符性分析
基本规定	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>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。</p>
选址选线	<p>1.工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。</p> <p>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性论证，并采取无害化方式通过。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>6.原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>符合。项目升压站避让了环境敏感区，采取污染防治、生态保护措施，减少电磁和声环境影响，项目不在 0 类声环境功能区建设变电工程。</p>
设计	<p>总体 要求</p> <p>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、</p>	<p>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</p>

项目	要求	相符性分析
	<p>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。</p> <p>2.改建、扩建输电建设项目建设应采取治理措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>破坏的措施、设施及相应资金，不涉及生态环境敏感区，升压站内设一座事故油池。</p>
电磁环境保护	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>符合。根据类比分析，项目升压站电磁环境影响满足国家标准要求；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。</p>
声环境保护	<p>1.变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB 12348 和 GB 3096 要求。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>5.位于城市规划区 1 类声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型式。</p>	<p>符合。项目升压站选择低噪声设备，升压站距离最近居民点为 140m 处的鸡毛岭，项目采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声满足 GB 12348 要求。</p>

项目	要求	相符性分析	
	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。		
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、地理式污水处理装置、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。项目采用雨污分流制，升压站内生活污水经化粪池+一体化污水处理设施处理达到《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）旱地作物标准后用于升压站内绿化或者周边林地施肥。	
施工	总体要求	1.输变电建设项目施工应落实设计文件、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。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。	符合。项目施工将落实设计文件、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场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上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。	符合。项目不涉及自然保护区。项目线路塔基施工时做好表土剥离、分类存放和回填；利用施工现场使用带油料的机械器具，

项目	要求	相符性分析
	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>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。</p>
水环境保护	<p>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。</p> <p>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砂浆等废弃物。</p> <p>3.变电工程施工现场临时厕所的化粪池应进行防渗处理。</p>	<p>符合。项目在水源保护区附近施工应加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响。</p> <p>施工期不向水体排放废水，本工程施工生产区内不设施工生活区。施工人员租用附近民房，生活污水依托民房化粪池处理后用于周边林地施肥，不外排。</p>
大气环境保护	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>符合。项目施工过程中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。</p>
固体废物处置	<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>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。</p>

项目	要求	相符性分析
运行	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。废矿物油和废铅酸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。</p> <p>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。</p>	<p>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。</p>

（八）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省级限制开发区（农产品主产区）。按规划要求，该类生态功能定位是：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，位于博白县那卜镇、双旺镇、大垌镇、松旺镇、沙陂镇和大坝镇区域内的山脊或山包顶，项目永久占地 3.91hm²，主要为林地，不占用自然保护区、国家生态公益林等，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。

（九）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，不属于重要生态功能区。该生态功能区的生态保护主要方向与措施为：调整农业产业和农村经济结构，合理组织农业生产和农村经济活动；坚持保护基本农田；加强农田基本建设，增强抗自然灾害的能力；推行农业标准化和生态化生产，发展无公害农产品、绿色食品和有机食品；加快农村沼气建设，推广“养殖—沼气—种果”生态农业模式；协调木材生产与生态功能保护的关系，科学布局和种植速生丰产林区，合理采伐，实现采育平衡；加快城镇环保基础设施建设，加强城乡环境综合整治。

本项目利用风力资源发电，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和草地，不涉及自然保护区、国家生态公益林、候鸟迁徙通道，不占用基本农田。项目永久占地小，对区域林地、草地的影响有限，通过采取严格的水土保持措施、施工期结束后强化林地的保护和恢复，使项目建设对所处的农林产品提供功能区的影响降低甚至有补益的作用。项目建成并网发电后，将有利于改善当地供电状况，促进区域经济发展的同时对调整当地农业产业和农村经济结构，推行农业标准化和生态化生产具有一定的推动作用，不会造成区域农林产品提供功能降低。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 9。

（十）与《玉林市生态功能区划》、《玉林市重要生态功能区划》的符合性分析

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”（详见附图 11）。根据《玉林市重要生态功能区划》，项目所在区域不属于重要功能区域（详见附图 17）。

农林产品提供生态功能区共 4 个，总面积为 8332km²，约占玉林市总面积的 65%。该区是全市粮食作物、蔬菜作物、肉产品基地和水果基地。区域内包括以农林业为主的点状村镇、农田、水网、丘陵等，是以人工生态系统类型为主的区域，其主导功能为农林产品供应。

生态保护措施方向为：推行农业标准化和生态化生产，发展无公害农产品、绿色食

品和有机食品；加强农业投入品的市场监管，禁止销售和使用已明令禁止的高毒高残留农药和已明令禁止使用的兽药；科学优化布局，发展规模化集中养殖，对畜禽养殖高浓度有机废水集中处理后达标排放；加快城镇环保基础设施建设和城乡环境综合整治；大力开展植树造林改善生态环境，为农业发展提供良好的生态屏障；积极发展生态农业、有机农业和农村生态旅游等生态产业。

本项目利用风力资源发电，属于清洁能源开发项目。项目不占用基本农田。项目永久占地小，对区域林地、草地的影响有限，通过采取严格的水土保持措施、施工期结束后强化林地的保护和恢复，使项目建设对所处的农林产品提供功能区的影响降低。项目建成并网发电后，将有利于改善当地供电状况，促进区域经济发展的同时对调整当地农业产业和农村经济结构，推行农业标准化和生态化生产具有一定的推动作用，不会造成区域农林产品提供功能降低。

（十一）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、环境保护有相当大的贡献，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。

（十二）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。

本项目风机平台、集电线路、道路、弃渣场等建设内容均不占用饮用水水源保护区。因此，项目符合《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》要求。

（十三）项目选址布局合理性分析

1、项目选址合理性分析

博白那卜风电场（重大变动）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、博白县林业局、博白县水利局、博白县文体广电和旅游局等相关部门关于本项目选址的意见（附件 6、7、10、11）。

项目选址不涉及自然保护区、饮用水源保护区、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 5.70m/s，年平均风功率密度为 172W/m²。本风电场测风塔主风向、风能方向主要集中在 NNE 和 SE~SSE。根据《风电场风能资源评估方法》（GB/T18910-2002）判定本风电场风功率密度等级为 D-2 级，属于风能可利用区域。

（2）场地稳定性与适宜性

场地内无区域活动性断裂通过，场址区处于构造稳定性相对稳定区域。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

本工程可分为南、北两个场区，各场区现有交通状况较好，周边现有道路有 S81、S59、G75、S513、G241、S313、S287、X413 及各村道。施工道路分为改扩建道路和新建道路，施工时先通过现有道路达到改扩建道路，已满足运输要求的改扩建道路保留现状、无需进行改建，未满足运输要求的改扩建道路进行改建或扩建，再由改扩建道路修建至新建道路，最后达到各风机平台。

总体上工程所在区域交通较为便利，选址涉及的永久用地和临时用地主要为林地和

草地，不涉及自然保护区、生态公益林、天然林。

（4）规划符合性

本项目位于博白县那卜镇、双旺镇、大垌镇、松旺镇、沙陂镇和大坝镇区域内的山脊或山包顶，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（2024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。

（5）压覆矿情况

本项目选址进行优化，博白那卜风电场（重大变动）场址评估范围内无国家出资查明的矿产资源分布。截至目前，评估区内没有发现重要的矿产地及经勘查探明具有重要经济价值的矿产资源，也没有探矿权、采矿权等矿权设置，不存在建设项目压覆矿产资源的情况。

（6）各部门意见的采纳情况

项目已获得博白县人民政府、玉林市博白生态环境局、博白县林业局、博白县文体广电和旅游局等相关部门关于本项目选址的意见，项目选址不占用自然保护区、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、尚未出具正式水土保持方案，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	本项目落实情况	附件
1	玉林市博白生态环境局	风电场址（机位）及弃土场选址范围不涉及我县现有已划定的饮用水水源保护区范围，原则上同意该风电场址及弃土场选址。	本项目机位、道路、弃渣场、集电线路等工程内容均不占用的饮用水水源保护区范围。	附件 6
2	博白县林业局	项目建设范围未涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地等生态敏感区域，也不涉及天然乔木林(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，我局原则同意该项目选址。	项目建设范围未涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地等生态敏感区域，也不涉及天然乔木林(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	附件 7
3	博白县水利局	1.原则同意项目选址。2.项目弃渣场所涉及范围内不能侵占饮用水源保护区(生态环境局划定)，尽量避开饮用水源取水区，同时	本项目机位、道路、弃渣场、集电线路等工程内容均不占用的饮用水水源保护区范围，尽	附件 10

序号	政府部门	意见	本项目落实情况	附件
		也不能设置在饮用水源保护区或饮用水源取水区上游区域。	量避开饮用水源取水区。	
4	博白县文体广电和旅游局	项目所涉及地域范围不与我县现有文物保护单位(点)、景区景点重合、冲突，我局原则同意博白那卜风电场场址及弃土场范围的选址。	项目范围不涉及现有文物保护单位(点)、景区景点	附件 11

(7) 环境敏感性

本项目选址博白县那卜镇、双旺镇、大垌镇、松旺镇、沙陂镇和大坝镇区域内的山脊或山包顶，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。项目施工期不设置混凝土搅拌站，减少了混凝土搅拌站设置对环境的影响。

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。

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SO₂、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。

(8) 环境影响的可接受性

本工程用地不占用基本农田，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，升压站运行时产生的生活污水、厨房油烟气均将通过相应的环保措施进行处理后达标排放；升压站内设置有应急事故油池，主变事故排油时产生的含油废水将得到妥善处理，不会对周围环境产生影响。本项目的建设及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那卜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 13），经专家论证，博白那卜风电场项目拟建区不在候鸟主要迁徙通道和迁徙地范围。项目风电场拟建区域不处在主要鸟类迁徙通道内，现场调查未发现迁徙或滞留的候鸟群。本风电场场址周边未发现有候鸟的集中栖息地、觅食地和繁殖地，实际调查过程中也并未发现大量候鸟在风场内栖息、停歇，工程采取了必要的防护措施以降低鸟类物理撞击的概率，而且项目区迁徙鸟类少，大多为鹃形目和雀形目鸟类，种群数量不大，未见有集群迁徙的候鸟，工程运行对迁徙鸟类的影响有限。

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。

（十四）与“区域生态环境管控”相符性分析

1、生态保护红线

根据《广西生态保护红线划定方案》，广西陆海统筹后全区生态保护红线面积 6.276 万平方公里，占全区管辖面积的 25.68%。广西生态保护红线基本格局“两屏四区”。

“两屏”为桂西生态屏障和北部湾沿海生态屏障，主要生态功能是水源涵养、生物多样性维护和海岸生态稳定。“四区”即桂东北生态功能区（包括都庞岭、越城岭、萌渚岭山地）、桂西南生态功能区（西大明山地）、桂中生态功能区（包括大瑶山地）、十万大山生态保护区，主要生态功能为水源涵养、生物多样性维护和水土保持。此外，生态保护红线还包括桂东南云开大地、西江上游源头区等。

依据《广西壮族自治区生态功能区划》，项目所在区域属于省级限制开发区（农产品主产区），该区主导生态功能为农业产品提供。

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》（玉政发〔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、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。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、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）地中的有林地等禁止建设风电的区域。再根据广西“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、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、电磁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，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 2m³ 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；生活污水经化粪池处理后作为肥料给周边林地施肥。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，无固体废物，检修废物外运处理，不会对周边水环境产生影响。运行过程中工作人员产生的生活污水经三级化粪池处理后，用于周边林地施肥；食堂极少量的油烟废气通过抽油烟机引到食堂房顶排放，对周围空气环境影响极小；事故情况下，产生的少量废油渣及含油污水由有资质的危险废物处置单位处理。升压站生活垃圾统一收集后定期清运到乡镇生活垃圾处置场进行处置。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，符合水资源利用上线的要求；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，满足能源利用上线的要求。

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，博白县未划入该产业准入负面清单。

2、项目与《广西壮族自治区生态环境分区管控动态更新成果（2023年）》符合性

分析

①自治区总体生态环境准入及管控要求

根据《广西壮族自治区生态环境厅关于印发实施广西壮族自治区生态环境分区管控制态更新成果（2023年）的通知》（桂环规范〔2024〕3号），对照广西壮族自治区生态环境准入清单（2023年），本项目符合全自治区的空间布局约束的准入要求。本项目与自治区总体生态环境准入及管控要求符合性分析见表6。

表6 陆域产业布局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	本项目情况	相符性
优先保护单元	陆域生态保护红线	空间布局约束	<p>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。</p> <p>2. 有限人为活动包括：</p> <p>（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。</p> <p>（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，修筑必须的生产生活设施。</p> <p>（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。</p> <p>（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。</p> <p>（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。</p> <p>（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。</p> <p>（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</p>	①②③本项目选址不在生态保护红线范围内。	符合

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	本项目情况	相符性
			<p>的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(10) 法律法规规定允许的其他人为活动。</p> <p>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、风景名胜区分区等区域，依照法律法规执行。</p>		

②北部湾经济区生态环境准入及管控要求

根据《广西壮族自治区生态环境厅关于印发实施广西壮族自治区生态环境分区管控动态更新成果（2023年）的通知》（桂环规范〔2024〕3号），对照北部湾经济区生态环境准入及管控要求，本项目符合北部湾经济区空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发利用效率要求的准入要求。项目与自治区总体生态环境准入及管控要求符合性分析见表7。

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	本项目情况	相符性
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	<p>1. 坚持高质量发展和高水平保护并重，引领广西高质量发展的重要增长极和成为具有区域影响力和带动力的重要增长极，建设宜居宜业宜游蓝色生态湾区。</p> <p>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。</p> <p>3. 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。</p> <p>4. 严格围填海管控，禁止在海域内实施连岛行动。保护北部湾自然岸线，严格控制岸线利用项目准入门槛。合理</p>	<p>①本项目为风力发电项目，项目建设符合《玉林市工业和信息化发展“十四五”规划》中的相关产业要求。</p> <p>②根据项目广西“生态云”平台关于项目研判初步结论（详见附件17），项目不涉及生态红线，不在水源林、防护林、湿地等生态系统内建设。</p> <p>③项目位于广西壮族自治区玉林市博白县，不在红树林、珊瑚礁、海草床等重要海洋生态系统及防城江、北仑河、钦江等重要江河源头区、湖库型饮用水源地等区域内建设。</p> <p>④项目不在海域北部湾自然岸线区域内建设。</p> <p>⑤项目不属于“两高”行业，将按相关要求严格执行。</p> <p>⑥本项目为风力发电项目，</p>	符合

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	本项目情况	相符性
			<p>有序开发利用滩涂资源。</p> <p>5. 南流江流域、廉州湾海域超过环境承载力的县市区严格区域主要污染物管控要求，新改扩“两高”、重点行业建设项目实行主要污染物区域削减方案。廉州湾沿岸新设排污口选址必须符合《中华人民共和国海洋环境保护法》《防治陆源污染物污染损害海洋环境管理条例》等有关规定。</p> <p>6. 依法依规推动落后产能有序退出。</p> <p>7. 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。</p> <p>8. 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，平陆运河绿色工程评估指标体系。</p>	<p>属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的“鼓励类”，不属于“淘汰类、禁止类”项目。</p> <p>⑦项目位于广西壮族自治区玉林市博白县，项目场址不占用运河沿线两岸及平陆运河区域。</p> <p>项目不占用永久基本农田，不属于准入要求中列出的禁止项目，符合上述生态环境准入及准入要求。</p>	
		<p>污染物排放管控</p>	<p>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调管控，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。</p> <p>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控平台和机制，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。</p> <p>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（NO_x）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。</p>	<p>①项目施工废水经沉淀处理后回用于洒水降尘，不外排；施工人员产生的生活污水依托周边民房化粪池进行处理后用于周边林地施肥，不外排；项目运营期生活污水经站内化粪池、一体化污水处理设施处理后用于升压站内绿化或者周边林地施肥。水质较为简单，不涉及水产养殖污染、港口码头船舶污染、采沙污染。</p> <p>②项目不属于有色矿产、硫磺、煤等类型项目。</p> <p>③施工期排放废气主要污染物为颗粒物、SO₂和NO_x等，运营期仅有升压站生活区油烟废气排放，不涉及VOCs排放。</p> <p>④项目不属于“两高”行业，将按相关要求严格执行。</p> <p>⑤不属于上述船舶行业。</p> <p>⑥项目施工废水经沉淀处理后回用于洒水降尘，不外排；施工人员产生的生活污水依托周边民房化粪池进行处理后用于周边林地施肥，不外排；运营期外排废水主要为生活污水，经站内化粪池、一体化污水处理设施处理，水质较为简单，无工业废水直接排放。</p>	<p>符合</p>

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	本项目情况	相符性
			<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>		
		环境风险防控	<p>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。</p> <p>2. 建立和完善海上溢油、危险化学品泄漏、赤潮应急响应预案，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。</p> <p>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。</p>	<p>①本项目位于广西壮族自治区玉林市博白县，不属于上述行业，不属于沿海工业园区范围。</p> <p>②项目不属于上述行业，将完善风险防范与应急措施，编制突发环境事件应急预案，配备相应应急物资。符合上述生态环境准入及准入要求。</p> <p>③项目外排废水主要为施工期生活污水和施工废水、运营期生活污水；外排废气主要为施工期废气，施工期排放废气主要污染物为颗粒物、SO₂和NO_x等，不涉及核污染。</p>	符合
		资源开发利用效率要求	<p>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。</p> <p>2. 实施水资源消耗总量和强度“双控”。</p>	<p>①项目不属于水资源开发、利用项目，不涉及地下水开采。</p> <p>②项目施工期用水主要为生活用水和施工用水，运营期用水主要为职工生活用水，采用打井取地下水的方式；用电由站内电站提供，合理配置。</p>	符合

综上所述，项目建设符合《广西壮族自治区生态环境厅关于印发实施广西壮族自治区生态环境分区管控动态更新成果（2023年）的通知》（桂环规范〔2024〕3号）中的控制要求。

（5）负面清单相符性分析

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，本项目建设不在规划的负面清单行业中。

3、项目与《玉林市生态环境分区管控动态更新成果（2023年）》相符性分析

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，相符性分析详见下表8。

表8 玉林市博白县生态环境准入清单

适用范围	生态环境准入及管控要求	本项目情况	相符性
全市 空间 布局 约束	<p>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。</p> <p>2. 北流河按照《玉林市北流河流域生态环境保护条例》进行管理，禁止在北流河流域河道管理范围内弃置或者倾倒渣土、煤灰、垃圾和其他废弃物，禁止侵占河道、围垦河库以及法律、法规禁止的其他活动。</p> <p>3. 加快完成九洲江、南流江等主要入海河流排污口整治，加强固定污染源总氮排放控制和面源污染治理，实施入海河流总氮削减工程。加大工业污水处理监管力度，玉林（福绵）节能环保产业园外排废水总磷和氨氮指标稳定达到地表水环境质量IV类标准。</p> <p>4. 九洲江和南流江干支流禁养区内严禁开展畜禽养殖生产活动；限养区内不得新建、扩建畜禽养殖场、养殖小区和迁入畜禽养殖专业户；原有的畜禽养殖场、养殖小区和畜禽养殖专业户应当实施生态化、标准化技术改造，实现养殖废弃物收集处理，鼓励资源化利用。</p> <p>5. 加强九洲江和南流江流域内生态公益林管理，饮用水水源保护区范围内禁止新种植轮伐期不足十年的用材林。</p> <p>6. 加大非法采砂打击力度，南流江横塘断面上游至博白县沙河镇沙河大桥上游10公里范围内，江口大桥断面上游5公里范围内，亚桥和南域断面上游5公里</p>	<p>①项目不涉及自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区、公益林、天然林等；②本项目不涉及北流河，运营期无废水排放；③、④、⑤本项目不涉及九洲江、南流江，运营期无废水排放；⑥项目不采砂；⑦本项目不在龙港新区玉林龙潭产业园区；⑧本项目为风力发电项目，不属于危险化学品生产储存业；⑨不属于两高项目；⑩升压站生活垃圾统一收集后定期清运到乡镇生活垃圾处置场进行处置；⑪项目符合国土空间规划有关管控要求。</p>	符合

适用范围	生态环境准入及管控要求	本项目情况	相符性
	<p>至下游 3 公里范围内全面禁止采砂。</p> <p>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。</p> <p>8. 市及各县（市、区）建成区等人口密集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。</p> <p>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。</p> <p>10. 原则上玉林市城区和具备焚烧处理能力或建设条件的县级市及县城，不再规划和新建原生垃圾填埋设施，现有生活垃圾填埋场剩余库容转为兜底保障填埋设施备用。</p> <p>11. 除上述管控要求外，还应遵循国土空间规划有关管控要求。</p>		
污染物排放管控	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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，实现干粪资源化利用和肥水消纳“零”排放。</p> <p>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</p>	<p>①、②、⑨、⑩升压站内生活污水经化粪池+一体化污水处理设施处理达到《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）旱地作物标准后用于升压站内绿化或者周边林地施肥；③项目不属于畜禽养殖项目；④项目不产生 VOCs；⑤项目不在工业园区；⑥项目不涉重金属；⑦项目不属于“两高”；⑧、⑬项目不属于矿山行业；⑪项目不属于钢铁、建材、化工、日用陶瓷等行业；⑫项目不属于钢铁、水泥行业。</p>	符合

适用范围	生态环境准入及管控要求	本项目情况	相符性
	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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，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。</p> <p>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。</p> <p>9. 加强白沙河流域环境治理，确保水质达标和饮水安全。加强与北海市合作，加快推进龙港新区尾水深海排放工程规划建设。</p> <p>10. 加强九洲江、南流江、北流河、白沙河等重点流域水污染防治，确保水质稳定达标。深化与广东省环境联防联治合作，开展入河排污口排查整治。</p> <p>11. 推进钢铁、建材、化工、日用陶瓷等行业，对存量项目按照“整体推进、一企一策”的要求，引导能效水平相对落后企业实施技术改造和污染物深度治理。</p> <p>12. 推进钢铁、水泥行业及热电燃煤锅炉超低排放改造，到 2025 年，完成钢铁、热电燃煤锅炉超低排放改造和评估监测，加强对已完成超低排放改造企业的监管。</p> <p>13. 对新立的矿山正常生产一年后要求全部完成绿色矿山创建工作，不符合绿色矿山标准的矿山企业分类有序退出。</p>		

适用范围	生态环境准入及管控要求	本项目情况	相符性
环境风险防控	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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控工作机制，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。</p> <p>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。</p> <p>8. 建立新污染物环境风险管理机制，针对持久性有机污染物、内分泌干扰物等新污染物实施调查监测和环境风险评估，强化源头准入，落实重点管控新污染物清单及其禁止、限制、限排等环境风险管控措施。</p>	<p>①、②升压站内生活污水经化粪池+一体化污水处理设施处理达到《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）旱地作物标准后用于升压站内绿化或者周边林地施肥；③项目不排放大气污染物；④项目不涉及化学品、重金属、尾矿库；⑤项目不涉及基本农田集中区；⑥、⑦、⑧员工生活垃圾经统一收集后，由环卫部门定时清运处理；本项目将含油抹布和废机油等危险废物分类收集暂存于升压站危险废物暂存间，并定期交由有资质的单位处置，项目固体废物处理率 100%。</p>	符合
资源开发效	<p>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、</p>	<p>①项目属于风机发点项目；②项目永久占用土地资源较少；③项目使用水资源不多；④项目不涉及矿产资源；⑤项目不涉及高污染燃料；⑥项目不属于矿山项目。</p>	符合

适用范围	生态环境准入及管控要求	本项目情况	相符性
率要求	<p>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达峰行动方案，降低碳排放强度。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>		

综上所述，项目建设符合《玉林市生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）》中的要求。

4、项目与广西“生态云”平台关于《博白那卜风电（重大变动）》研判初步结论相符性分析

根据广西“生态云”平台关于《博白那卜风电（重大变动）》研判初步结论（详见附件 18），项目涉及博白县其他优先保护单元（ZH45092310007）、博白县农业空间重点管控单元（ZH45092320004）、博白县其他重点管控单元（ZH45092320005）。项目与相关管控单元的相符性分析详见下表 9。

表9 项目与广西“生态云”平台研判初步报告的相符性分析

环境管控单元名称	空间布局约束	本项目情况	相符性
博白	1. 除符合国土空间规划建设和布局要求、现行的	①本项目为风力发电项目，项	符

县其他优先保护单元	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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的活动。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>目属于《广西陆上风电中长期发展规划》项目清单（2024年调整）中的规划项目，符合现行的能源开发利用规划；②项目占地范围不涉及天然乔木林（竹林）地、一级国家公益林和二级国家公益林中的有林地。项目占用其他林地，项目已经办理永久用地和临时用地占用林地手续，详见附件8和附件9；③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项目禁止湿地和草地开垦等损害生态系统水源涵养功能的的活动；⑤根据博白县林业局的复函，项目占地范围不涉及一级国家公益林和二级国家公益林中的有林地；⑥根据博白县林业局的复函，项目占地范围不涉及天然林；⑦项目选址已避开自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区、地质公园、国家级公益林、天然林等生态保护目标，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、行业规划等规划要求；⑧项目不设排污口；⑨项目不涉及勘查矿产资源活动。</p>	合
-----------	---	---	---

	<p>地适度发展生态旅游、休闲康养、特色种植养殖产业。</p> <p>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，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。</p> <p>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。严禁水功能区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。</p> <p>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，并按照批准的勘查设计施工，不得越界勘查，不得擅自进行采矿活动。</p>		
博白县农业空间重点管控单元	<p>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。</p>	<p>项目不属于畜禽养殖和水产养殖。</p>	符合
博白县其他重点管控单元	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>①本项目属于风力发电工程，不涉及进驻产业园；②本项目属于风力发电工程，不属于对土壤造成污染项目；③本项目不涉及生态保护红线。</p>	符合

综上所述，项目与广西“生态云”平台关于《博白那卜风电（重大变动）》研判初步结

论相符。

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。

（十五）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。

本工程位于玉林市博白县那卜镇、双旺镇、大垌镇、松旺镇、沙陂镇和大坝镇区域内的山脊或山包顶，项目占地主要占用林地，不占用禁止建设区域。

项目不涉及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。

（十六）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》，玉林市范围内未分布有野生动物重要栖息地，本项目位于博白县，不涉及野生动物重要栖息地，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。

（十七）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办公室关于博白那卜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13）与补充调查分析，博白那卜风电场（重大变动）项目拟建区不在候鸟主要迁徙通道和迁徙地范围。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。

（十八）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。加强源头污染防治，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》。

（十九）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。

根据参考广西常青林业科技有限公司编制的《博白那卜风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告》与项目补充调查分析，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，拟建项目位于东亚-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，本项目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，本项目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。项目符合《全国鸟类迁飞通道保护行动方案（2021-2035）》。

（二十）与《广西陆上风电发展规划》相符性分析

2022 年 7 月，广西壮族自治区发展和改革委员会印发了《广西陆上风电中长期发展规划》，规划发展目标为加快陆上风电规模化开发利用，打造若干个百万千瓦级山地风电光伏集群，推动风电产业高质量发展，为建设我国南方重要的综合能源基地提供绿色新动能，助力农村能源清洁低碳转型和乡村振兴战略实施。“十四五”期间，新增陆上风电并网装机容量不低于 1500 万千瓦，新增陆上风电发电量不低于 300 亿千瓦时，有效增加可再生能源电力供应。2024 年 5 月 24 日，广西壮族自治区能源局印发了“《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，本项目已列入上述项目清单，属于发展规划项目之一，项目建设符合《广西陆上风电中长期发展规划》。

（二十一）与《候鸟迁飞通道保护修复中国行动计划（2024-2030 年）》相符性分析

本项目位于《候鸟迁飞通道保护修复中国行动计划（2024-2030 年）》中的华南区，华南区包括福建东南部、云南南部、广东、广西南部、海南、香港、澳门、台湾和南海诸岛，分为闽广沿海、滇南山地、海南岛、台湾、南海诸岛 5 个亚区，主体位于东亚—

澳大利西亚迁飞通道内，东部同时位于西太平洋迁飞通道范围内。区内共有关键栖息地 54 处，主要分布在南岭山地、五指山、闽江口、漳江口、珠江口及沿海红树林等地。代表性候鸟有红脚鲼鸟、勺嘴鹬、黑脸琵鹭、黑冠鹃隼、栗喉蜂虎、黄胸鹀、海南蓝仙鹳和仙八色鸫等。

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》，本项目不在广西壮族自治区 34 个候鸟迁徙路线重要区域。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 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。

综上，项目符合《候鸟迁飞通道保护修复中国行动计划（2024-2030 年）》。

（二十二）与《广西壮族自治区林业局关于印发<全区风电项目检修道路规范使用林地管理有关措施(试行)>的通知》(桂林资发[2025]16 号)相符性分析

根据《广西壮族自治区林业局关于印发<全区风电项目检修道路规范使用林地管理有关措施（试行）>的通知》（桂林资发〔2025〕16 号），风电项目检修道路与风电场的风电机组及机组变电站、集电线路、升压变电站、运行管理中心等相关连接地块一同办理永久使用林地手续；建立风电项目检修道路手续办理协调联动机制，市、县（市、区）林业主管部门要与同级发展改革、能源、自然资源主管部门做好风电开发建设规划和核准工作的衔接，提前介入风电项目的选址与立项，优化空间布局；严格控制道路宽度和等级标准，合理规划和建设排水沟、过水涵洞、挡土墙等设施，防止水土流失；严格按照设计规范施工，禁止强推强挖式放坡施工，采取有效措施，防止废弃砂、石、土任意放置和随意滚落，避免对周边森林植被造成破坏，同步实施水土保持和恢复林业生产条件的措施；施工单位应合理安排施工期，尽量避免在野生动物繁殖高峰期施工作业，严禁盗猎野生动物；依法办理林木采伐或移植手续，严禁随意砍伐林木和采挖野生植物；加强风电场建设使用林地的日常监管，对超审核审批范围使用林地或未批先占的，以及野蛮施工破坏林地、林木的，要严格依法查处，并责令用地单位或者个人限期恢复；对项目建设单位弄虚作假骗取使用林地行政许可的风电项目，要依法追责；对拒不恢复植被和林业生产条件，或达不到相关标准的，由县级林业主管部门依法组织代为履行，所需费用由用地单位或个人承担。若检修道路涉及自然保护地，按相应法规和要求办理。

项目建设过程采取排水沟、过水涵洞、挡土墙等设施防止水土流失；采取有效措施，防止废弃砂、石、土任意放置和随意滚落，避免对周边森林植被造成破坏，同步实施水土保持和恢复林业生产条件的措施；施工单位严格合理安排施工期，避免在野生动物繁殖高峰期施工作业，严禁盗猎野生动物；建设单位目前正在办理林地使用手续，通过办理林地使用手续后方可开工建设，依法办理林木采伐或移植手续，严禁随意砍伐林木和采挖野生植物。

综上，项目符合《广西壮族自治区林业局关于印发<全区风电项目检修道路规范使用林地管理有关措施（试行）>的通知》（桂林资发〔2025〕16号）中相关要求。

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）工程建设对博白县老虎头水库（规划）饮用水水源保护区、那卜镇双竹村山角水源地（备用）的影响方式、范围及程度。
- （4）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。
- （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

博白那卜风电场（重大变动）符合国家产业政策，符合我国可持续发展能源战略，可促进地方经济的发展，是地区电网能源消耗的有益补充，具有良好的社会效益、经济效益和环境效益。项目建设符合“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，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。在采取有效措施，杜绝项目污染物排入饮用水水源保护区的情况下，项目对饮用水水源保护区的不良影响很小。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其工程分析内容，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。

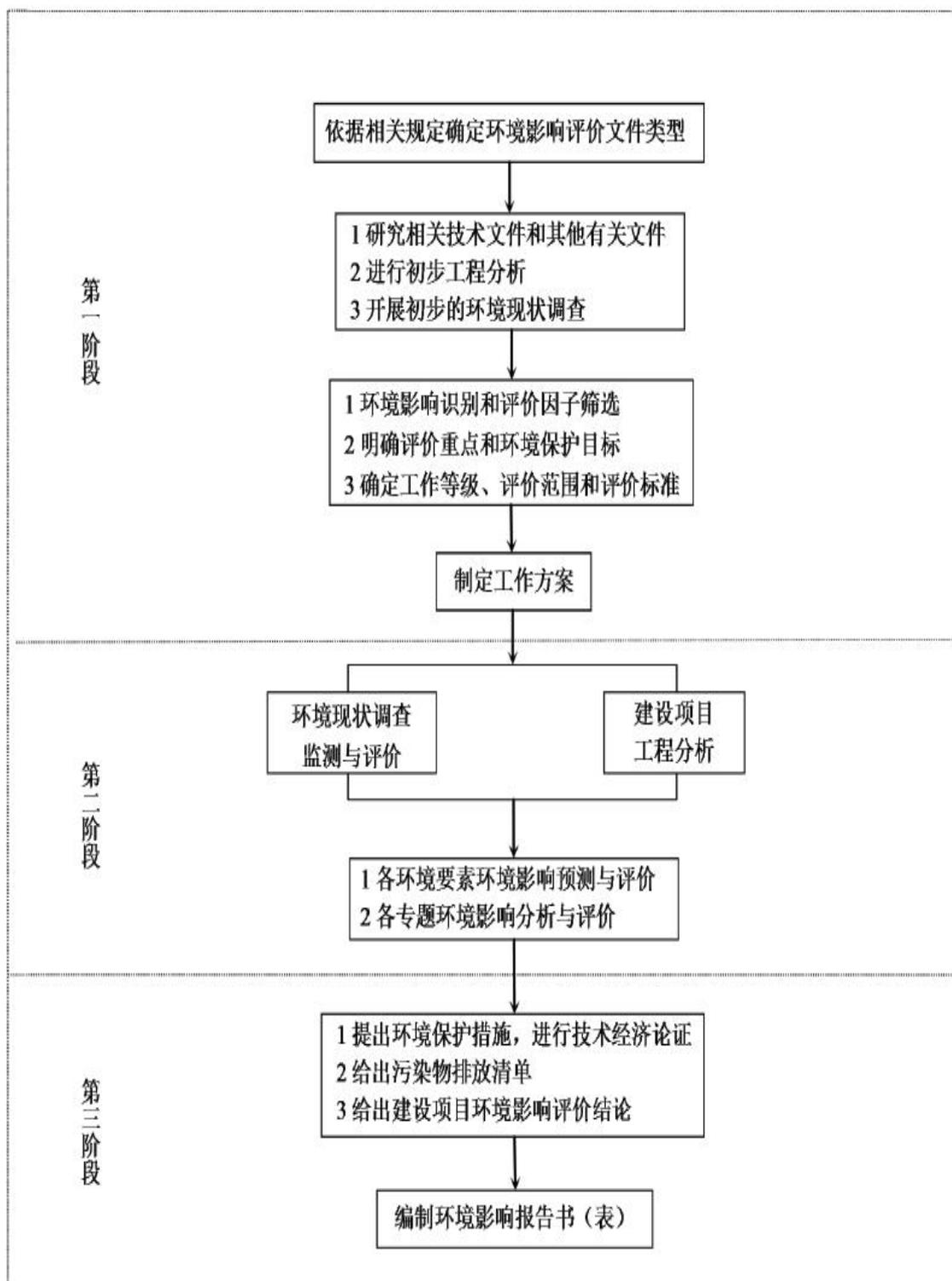


图 1-1 环境影响评价工作程序

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律

- (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》（2011年3月1日起施行）；
- (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，2023年5月1日起施行）；
- (11) 《中华人民共和国文物保护法》（2017年11月4日修订）；
- (12) 《中华人民共和国湿地保护法》（2022年6月1日实施）；
- (13) 《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）；
- (14) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年10月26日修订）；
- (15) 《中华人民共和国电力法》（2018年12月29日修订）；
- (16) 《中华人民共和国可再生能源法》（2010年4月1日施行）。

1.1.2 行政法规及政策文件

- (1) 《中华人民共和国文物保护法实施条例》（2017年3月1日修订）；
- (2) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修订）；
- (3) 《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）
- (4) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年9月1日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011年1月8日修改）；
- (6) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2018年3月19日修订）；
- (7) 《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第736号）；

- (8) 《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 748 号）自 2021 年 12 月 1 日起施行；
- (9) 《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订）；
- (10) 《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）；
- (11) 《土地复垦条例》（2011 年 2 月 22 日施行）；
- (12) 《危险化学品安全管理条例》（2013 年 12 月 7 日修订施行）。

1.1.3 部门规章及规范性文件

- (1) 《国家级公益林管理办法》，国家林业局、财政部（林资发〔2017〕34 号），2017 年 4 月 28 日修订；
- (2) 《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号）；
- (3) 《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）；
- (4) 《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评〔2021〕108 号）；
- (5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；
- (6) 《关于加强自然资源开发建设项目的生态环境管理的通知》（国家环境保护总局，1994 年 12 月）；
- (7) 《环境保护公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）；
- (8) 《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）；
- (9) 《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）；
- (10) 《产业结构调整指导目录》（2024 年本）；
- (11) 《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）；
- (12) 《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；
- (13) 《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；

(14) 风电场项目环境影响评价技术规范（NB/T 31087-2016）；

(15) 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》；

(16) 《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》，国家林业和草原局，林资发〔2019〕17号；

(17) 《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；

(18) 《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；

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

(20) 《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）；

(21) 《电力设施保护条例实施细则》（2011年6月30日修订）；

(22) 《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）；

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

(27) 《全国鸟类迁飞通道保护行动方案（2021-2035）》（国家林业和草原局）；

(28) 《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52号）；

（29）《输变电建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射〔2016〕84号）；

（30）《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688号）。

1.1.4 地方法规及规定

(1) 《广西壮族自治区环境保护条例》（2019年7月修订）；

(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) 《广西壮族自治区大气污染防治条例》（2019年1月1日施行）；

(4) 《广西壮族自治区水污染防治条例》（2020年5月1日起施行）；

- (5) 《广西壮族自治区土壤污染防治条例》（2021年9月1日起施行）；
- (6) 《广西壮族自治区固体废物污染环境防治条例》（2021年9月1日起施行）；
- (7) 《广西壮族自治区“十四五”空气质量全面改善规划》（桂环发〔2022〕27号）；
- (8) 《广西地下水污染防治“十四五”规划》（桂环发〔2022〕8号）；
- (9) 《广西壮族自治区土壤污染防治高质量发展“十四五”规划》（桂环发〔2022〕7号）；
- (10) 《广西壮族自治区国民经济和社会发展的第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》（2021年4月）；
- (11) 广西壮族自治区生态环境厅关于印发广西2023年度水、大气、土壤污染防治工作计划的通知（桂环发〔2023〕20号）；
- (12) 《广西壮族自治区野生植物保护办法》（2016年9月26日修正）；
- (13) 《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》（2016年11月30日修订）；
- (14) 《广西壮族自治区野生动物保护条例》（2023年7月1日起施行）；
- (15) 《广西壮族自治区重点保护野生植物名录》（2023年）；
- (16) 《广西壮族自治区公益林管理办法》（2011年5月23日起施行）；
- (17) 《广西壮族自治区文物保护条例》（2014年1月1日）；
- (18) 《广西重点保护野生动物名录》（2023年）；
- (19) 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）；
- (20) 《自治区人民政府关于划分水土流失重点防治区的通知》（桂政发〔2000〕第40号）；
- (21) 《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）；
- (22) 《广西壮族自治区环境保护厅办公室关于贯彻落实建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）的通知》（桂环办函〔2013〕644号）；
- (23) 《广西壮族自治区建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法（2025年修订版）》（桂环规范〔2025〕2号）；
- (24) 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）；

- (25) 《广西壮族自治区主体功能区规划》（桂政发〔2012〕第89号）；
- (26) 《广西壮族自治区生态功能区划》（桂政办发〔2008〕第8号）；
- (27) 《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）；
- (28) 《广西壮族自治区生态环境厅关于印发实施广西壮族自治区“三线一单”环境管控单元及生态环境准入清单（试行）的通知》（桂环规范〔2021〕6号）；
- (29) 《广西壮族自治区林业局关于加强全区候鸟迁徙通道保护管理的通知》（桂林护发〔2023〕1号）；
- (30) 《玉林市人民政府关于同意玉林市水功能区划的批复》（南府复〔2012〕107号）；
- (31) 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（南府发〔2021〕8号，2021年7月30日）；
- (32) 《玉林市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单（试行）》（南环字〔2021〕49号）；
- (33) 《玉林市生态环境保护“十四五”规划》；
- (34) 《玉林市扬尘污染防治条例》（2022年1月1日起施行）；
- (35) 《玉林市生态环境局关于印发生态环境违法行为举报奖励办法（2020年修订）的通知》。

1.1.5 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/T1577-2017）；
- (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)《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)；
- (13)《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)；
- (14)《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)；
- (15)《风电场噪声限值及测量方法》(DL/T1084-2008)；
- (16)《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)；
- (17)《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)；
- (18)《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)；
- (19)《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ 1276-2022)；
- (20)《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)；
- (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)。

1.1.6 相关名录

- (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》(2022年第4号)；
- (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))。

1.1.7 项目依据

- (1)《博白那卜风电场工程初步设计报告》中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司(2025.03)；
- (2)建设单位提供的与项目有关的其他资料；
- (3)项目原环评批复。

1.2 环境影响要素识别和评价因子筛选

1.2.1 环境影响要素识别

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、集电线路基础开挖、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；工程施工范围未涉及河流，因此本次未对河流鱼类现状及多样性进行调查分析。

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

①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运营期风机运行噪声。

（5）电磁环境

升压站电气设备运行产生的电磁场。

（6）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运行期废变压器油、废旧机油、废弃含油抹布、废铅蓄电池等。

(7) 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		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		升压站含油废水对地表水环境的影响	长期、直接	
	环境空气		无	/	
	噪声		风机设备运行噪声	长期、直接	
	电磁		升压站电气设备运行产生的电磁影响	长期、直接	
	固废		升压站废变压器油、废机油、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		升压站变压器含油废水、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	工频电场、工频磁场
	地表水环境	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
	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、SS、石油类
	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	工频电场、工频磁场
	地表水环境	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
	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、液压油、变压器油等泄漏产生的环境风险，对水源地保护区产生的环境风险
	大气环境	/
	固体废物	检修废料、废铅蓄电池、废变压器油等

(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自然更新的方式或人工种植的方式逐渐恢复，但施工期开挖的道路增加了林区的通达程度，使林区的管理增加难度，加大破坏林区内植被和植物资源的可能性；同时，风电场的运行维护人员难免会带入一些伴人的外来植物，对区域植物区系的原生性质造成一定负面影响。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各类栖息地面积减少，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、杆塔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栖息和繁衍，使得周边野生动物个体数减少；直接影响	短期、可逆	弱
	生境	生境面积、质量等	风机基础施工、道路施工区等占地破坏植被，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、杆塔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
运营期	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兽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自然更新的方式或人工种植的方式逐渐恢复；部分野生动物会返迁回原分布地，但由于工程建设导致原有各类栖息地面积减小，会对动植物群落造成一定影响；间接影响	长期、可逆	弱
	生态系统	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）中二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）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古想水库、石牛塘水库、乌头塘水库、博白县老虎头水库（规划）饮用水水源保护区、那卜镇双竹村山角水源地（备用）。

地表水：结合《广西水功能区划（修订）》《玉林市水功能区划》，古想水库、石牛塘水库、乌头塘水库、老虎头水库未进行水功能区划，本项目区域古想水库、石牛塘水库、乌头塘水库水质目标执行《地表水环境质量标准》（GB3835-2002）III类。

博白县老虎头水库（规划）饮用水水源保护区、那卜镇双竹村山角水源地（备用）一级水域水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，水源地二级保护区水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

1.3.3 声环境功能区划

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），“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”，本工程风机所在区域主要为农村地区，因此，风机区域属于1类声环境功能区。升压站所在区域属于居住、商业、工业混杂区，应为2类声环境功能区。

1.3.4 生态功能区划

根据《广西壮族自治区生态功能区划》，项目区域属于“2-1-21 博白-陆川-北流丘陵农林产品提供功能区”（详见附图9），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”（详见附图11）。根据《玉林市重要生态功能区划》，项目所在区域不属于重要功能区域（详见附图17）。

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）中二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）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）（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/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标准
	24 小时平均	150μg/m ³	
	1 小时平均	500μg/m ³	
NO ₂	年均值	40μg/m ³	
	24 小时平均	80μg/m ³	
	1 小时平均	200μg/m ³	
PM ₁₀	年均值	70μg/m ³	
	24 小时平均	150μg/m ³	
PM _{2.5}	年均值	35μg/m ³	
	24 小时平均	75μg/m ³	
TSP	年均值	200μg/m ³	
	24 小时平均	300μg/m ³	
CO	24 小时平均	4mg/m ³	
	1 小时平均	10mg/m ³	
O ₃	日最大 8 小时平均	160μg/m ³	
	1 小时平均	200μg/m ³	

2、地表水

本工程评价范围内的地表水主要有古想水库、石牛塘水库、乌头塘水库，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。距离本项目选址较近的饮用水水源保护区主要为博白县老虎头水库（规划）饮用水水源保护区、那卜镇双竹村山角水源地（备用），一级保护区水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准；博白县老虎头水库（规划）饮用水水源保护区、那卜镇双竹村山角水源地（备用）二级保护区水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。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	II类标准限值（mg/L）	III类标准限值（mg/L）
1	pH 值	6~9（无量纲）	6~9（无量纲）
2	COD _{Cr}	≤15	≤20
3	BOD ₅	≤3	≤4
4	DO	≥6	≥5

序号	项目	II类标准限值 (mg/L)	III类标准限值 (mg/L)
5	氨氮	≤0.5	≤1.0
6	高锰酸盐指数	≤4	≤6
7	石油类	≤0.05	≤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

标准	污染物	III类标准限值
《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)	pH	6.5~8.5 (无量纲)
	耗氧量	≤3.0mg/L
	总硬度	≤450mg/L
	碳酸根	/
	氨氮	≤0.5mg/L
	阴离子表面活性剂	≤0.3mg/L
	亚硝酸盐氮 (亚硝酸根)	≤1.00mg/L
	硝酸根 (硝酸盐氮)	≤20.0mg/L
	氯化物 (氯离子)	≤250mg/L
	硫酸盐 (硫酸根)	≤250mg/L
	钾	/
	钠	≤200mg/L
	钙	/
	镁	/
	总大肠菌群	≤3.0MPN/100mL

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”，本工程风机区域位于乡村大山区域，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，因此本项目风机区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准；升压站所在区域属于居住、商业、工业混杂区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2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
2类	60	50

5、电磁环境

本次评价不进行送出线路的电磁环境影响评价工作（另外单独作评价），升压站电

磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的“表1公众暴露控制限值”（频率范围取50Hz），具体见表1.4-5。

表 1.4-5 工频电场、工频磁场及无线电干扰标准值

污染物	评价标准值	标准来源
工频电场	4000V/m	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
工频磁场	100 μ T	

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、SO₂、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；食堂厨房油烟执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）（营运期生活区食堂设1个灶头）。

表 1.4-6 《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	周界外浓度最高点	周界外浓度最高点	
1.0mg/m ³	0.4mg/m ³	0.12mg/m ³	

表 1.4-7 《饮食油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）

标准来源	最高允许排放浓度（mg/m ³ ）	2.0
《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）	净化设备最低去除效率（%）	60

2、水污染物排放标准

施工期，施工废水经隔油、沉淀后回用于机械设备冲洗洒水降尘，不外排；施工人员产生的生活污水依托周边民房化粪池进行处理后用于周边林地施肥。

营运期，风机运行过程中无废水产生，升压站职工的生活污水经一体化污水处理设施处理达到《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）旱地作物标准后用于升压站内绿化或者周边林地施肥，不外排，对周围水环境基本无影响。

表 1.4-8 《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）单位：mg/L（pH 无量纲）

项目	pH 值	SS	BOD ₅	COD	粪大肠菌群数（MPN/L）
旱地作物标准	5.5~8.5	≤100	≤100	≤200	40000

3、噪声排放标准

施工期：执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）；

运营期：升压站场界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2类标准，本项目评价区风机 400m 外执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

表 1.4-9 《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025） 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 1.4-10 《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	
2 类	60	50	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)。

表 1.4-11 《声环境质量标准》（GB3096-2008） 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
1 类	55	45

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）的有关规范要求。

5、工频电磁场限值

升压站工频电场、工频磁场参照执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场和工频磁场控制限值。

表 1.4-12 电磁场标准值

污染物名称	评价标准	标准来源
工频电场	4kV/m	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
工频磁场	100 μ T	

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

配套新建 1 座 110kV 升压站，升压站建设 2 台容量为 200MVA 的主变压器，设计最终规模为 400MVA，主变压器采用户外布置。新建 16 台 35/1.14kV 箱式变电站，单/双回路 35kV 架空和电缆混合集电线路，而配套的 110kV 送出线路工程不属于本工程建

设内容。35/1.14kV 的箱式变电站和集电电缆电压等级低，豁免电磁场评价，仅以 110kV 升压站进行评价等级判断。

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），评价工作等级为二级。

2、评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），站界外 30m 为工频电场、磁场的评价范围。

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，升压站食堂油烟经油烟净化器处理后引至屋顶排放，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。

2、评价范围

项目环境空气评价等级为三级，无需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

本工程风机运营期无生产废水排放，仅有升压站内值班人员少量的生活污水，经污水处理设施处理达到《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）旱地作物标准后用于升压站内绿化或者周边林地施肥，不外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），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、升压站、集电线路、施工生产生活区等）及其施工活动可能影响到的水体，主要包括古想水库、石牛塘水库、乌头塘水库、博白县老虎头水库（规划）饮用水水源保护区、那卜镇双竹村山角水源地（备用）。

1.4.3.4 声环境评价

1、评价等级

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、2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、2类声功能区，本项目受影响人口数量变化不大，项目建设后评价范围内声环境敏感目标噪声增高量<3dB(A)，本次声评价工作等级定为二级评价。

2、评价范围

升压站：升压站围墙外 200m 的范围；

风机：根据预测结果，在距风机水平距离 370m 外的贡献值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准，考虑到多个风机噪声叠加影响，本次声环境影响评价范围为风机四周 400m 范围区域内。

场内道路：场内道路中心线两侧 200m 范围。

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	划分依据	本项目实际情况	工作等级
1	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级。	项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境。	三级
2	涉及自然公园时，评价等级为二级。	项目不涉及自然公园	三级
3	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级。	项目不涉及生态保护红线	三级
4	根据 HJ 2.3 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。	项目不属于水文要素影响型	三级
5	根据 HJ 610、HJ 964 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。	项目地下水和土壤为IV类项目，不开展环境影响评价，在地下水和土壤方面不涉及天然林、公益林、湿地等生态保护目标的影响。	三级

6	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。	工程占地规模小于20km ² 。	三级
7	上述情况以外,评价等级为三级。	上述情况以外	三级

综上,本工程生态环境影响评价等级采用最高评价等级,定为三级。

2、评价范围

本次陆生动植物评价以升压站、场内道路、集电线路两侧、风机四周、施工场地、弃渣场等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变压器油、润滑油、液压油和废机油。HJ169-2018 中无废铅酸蓄电池、六氟化硫的临界量,本评价不作统计判定。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	液压油	0.48	2500	0.000192
2	废机油	0.08	2500	0.000064
3	主变压器油	56	2500	0.0224
4	箱变压器油	24	2500	0.0096
5	风机润滑油	0.08	2500	0.000032
项目 Q 值				0.032288

由上表可知项目 Q=0.032288 < 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 地下水环境现状

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。

1.4-16 评价工作等级及范围汇总表

序号	环境要素	评价等级	评价范围
1	环境空气	三级	无需设置大气环境影响评价范围。
2	地表水环境	三级 B	主要包括古想水库、石牛塘水库、乌头塘水库、博白县老虎头水库（规划）饮用水水源保护区、那卜镇双竹村山角水源地（备用）
3	地下水环境	不开展	本项目不开展地下水环境影响评价
4	声环境	二级	升压站：升压站围墙外 200m 的范围； 风机：以风机为中心半径 400m 范围内区域。 场内道路：场内道路中心线两侧 200m 范围。
5	土壤环境	不开展	本项目不开展土壤环境影响评价。
6	生态环境	三级	本次陆生动植物评价以升压站、场内道路、集电线路两侧、风机四周、施工场地、弃渣场等 300m 范围。
7	环境风险	简单分析	/
8	电磁环境	二级	升压站站界外 30m 为工频电场、磁场的评价范围。

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）分析工程建设和运行对水源保护区的环境影响、环境风险，并提出相应的水环境保护和风险防范措施；
- （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) 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及针叶林，随着人类活动强度增加，如种植桉树、马尾松等用材林和经济林，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。评价区未发现有国家保护植物；调查范围内发现 11 种国家二级重点保护野生动物（鸟类 10 种、两栖类 1 种）和 37 种广西壮族自治区重点保护野生动物（两栖类 4 种、爬行类 7 种、哺乳类 3 种、鸟类 23 种）。

(2) 鸟类迁徙通道

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《博白那卜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），“在宏观尺度上，博白那卜风电场位于东亚-澳大利西亚鸟类迁徙路线上；在中观尺度上，博白那卜风电场位于鸟类从广西东北角沿越城岭、都庞岭、海洋山等穿越广西中部、南部主要迁徙路线上；在微观尺度上，与那林保护区等候鸟重要迁徙地较远。通过春季与秋季的实地调查，未发现大规模的鸟类聚集或迁飞现象，因此，拟建项目不位于候鸟迁徙主要通道上。”根据《广西壮族自治区林业局办公室关于博白那卜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 13），经专家论证，博白那卜风电场项目拟建区不在候鸟主要迁徙通道和迁徙地范围。

(3) 其他生态敏感区

本工程不涉及自然保护区、国家森林公园、风景名胜区、国家湿地公园等生态敏感区，项目区域未发现有珍稀或国家重点保护古树名木。

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。

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冲沟流水和水库蓄水，主要有博白县老虎头水库

（规划）饮用水水源保护区、那卜镇双竹村山角水源地（备用）、古想水库、石牛塘水库、乌头塘水库。地表水环境保护目标情况见表 1.6-2。

1.6.3 饮用水水源保护区

本工程场址附近分布有博白县下辖的 2 个集中式饮用水水源地，本工程有 1 台风机（T5 风机）和场内道路距离周边饮用水水源保护区相对较近（T5 风机距离那卜镇双竹村山角水源地（备用）边界 90m，连接 T5 风机场内道路距离水源地边界 10m）；35kV 集电线路靠近博白县老虎头水库（规划）饮用水水源保护区二级陆域。以上均未占用水源保护区。本工程与附近饮用水水源保护区的位置关系详见表 1.6-1。

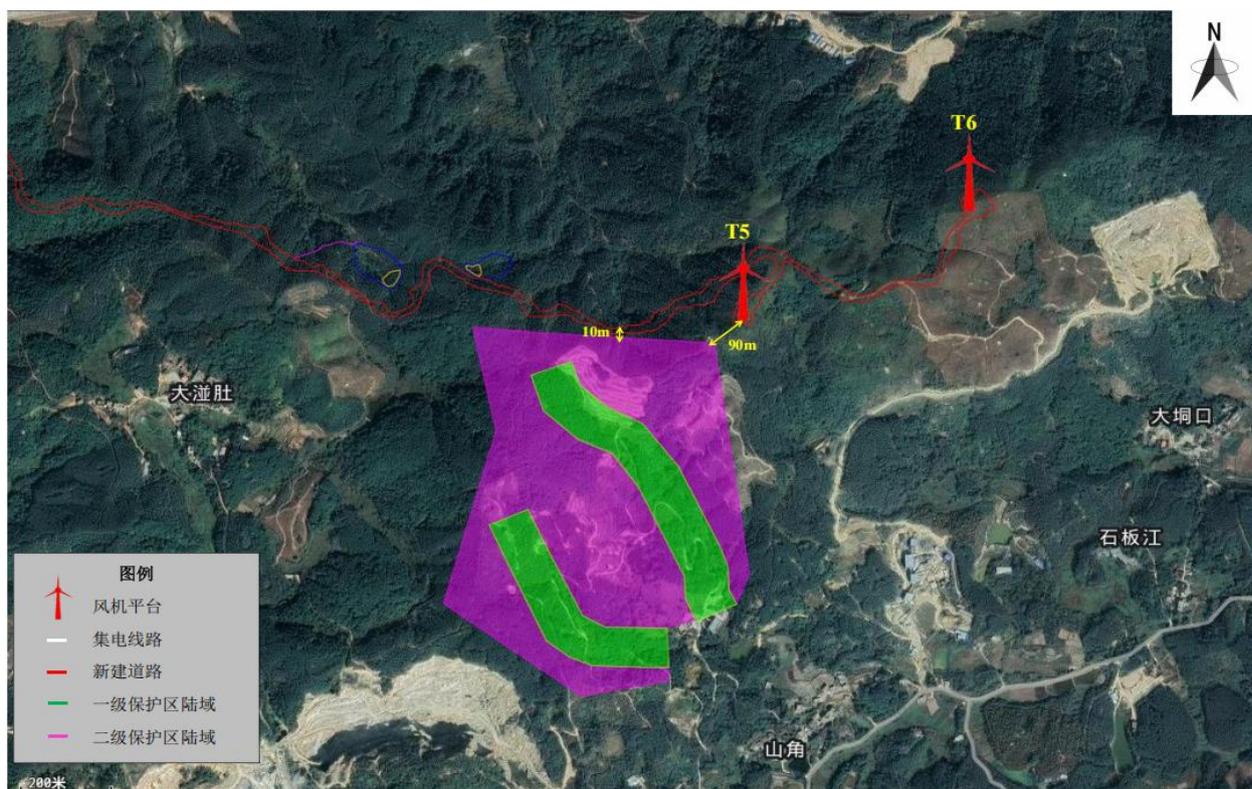


图 1.6-1 项目区与附近饮用水水源地保护区位置关系图



图 1.6-2 项目区与附近饮用水水源地保护区位置关系图

表 1.6-1 项目区与附近饮用水水源保护区位置关系

本项目建设内容	饮用水源保护区	与取水口距离 (m)	与一级保护区陆域距离 (m)	与一级保护区水域距离 (m)	与二级保护区陆域距离 (m)	与二级保护区水域距离 (m)	是否在汇水范围
T5 风机	那卜镇双竹村山角水源地(备用)	/	350	/	90	/	是
连接 T5 风机场内道路	那卜镇双竹村山角水源地(备用)	/	105	/	10	/	是
35kV 集电线路	博白县老虎头水库(规划)饮用水水源保护区	4010	3560	3600	50	1700	否

1.6.4 大气、声及电磁环境敏感点

本工程正选风机和备选风机均架设丘陵山顶上，本工程周边居民点距离风机最近距离为 430m（距离 T12 风机东南面约 430m 处的田下屯）；升压站周边 200m 范围内有鸡毛岭散户、客鱼塘散户；场内道路两侧 200m 范围内主要有横塘和射敛村。110kV 升压站电磁评价范围 30m，无电磁环境保护目标。

项目环境保护目标详见表 1.6-2 和 1.6-3。

表 1.6-2 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			方位及距离	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明
		X	Y	Z			
1	横塘	10050	3000	34	T11 风机进场道路（新建）旁 5m	1 类声环境功能区	主要为 1-4 层砖混房，影响范围内约 3 户，大约 15 人。
2	射敛村	2150	-14720	-15	T19 风机进场道路（新建）旁 5m	1 类声环境功能区	主要为 1-4 层砖混房，影响范围内约 10 户，大约 50 人。
3	鸡毛岭	5	-140	2	升压站南面 140m	1 类声环境功能区	主要为 2 层砖混房，影响范围内约 1 户，大约 5 人。
4	客鱼塘散户	-50	170	0	升压站西北 190m	1 类声环境功能区	主要为 2 层砖混房，影响范围内约 1 户，大约 5 人。

备注：以 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	影响时期	饮用水来源	影响因子	保护要求
声、大气环境保护目标	1	横塘	T11 风机进场道路（新建）旁 5m	主要为 1-4 层砖混房，影响范围内约 3 户，大约 15 人。	施工期	自来水	噪声、扬尘	声环境达到 1 类标准限制要求；环境空气达到二级标准。
	2	射敛村	T19 风机进场道路（新建）旁 5m	主要为 1-4 层砖混房，影响范围内约 10 户，大约 50 人。	施工期	自来水	噪声、扬尘	
	3	鸡毛岭	升压站南面 140m	主要为 2 层砖混房，影响范围内约 1 户，大约 5 人。	施工期	自来水	噪声、扬尘	
	4	客鱼塘散户	升压站西北 190m	主要为 2 层砖混房，影响范围内约 1 户，大约 5 人。	施工期	自来水	噪声、扬尘	
地表水保	5	乌头塘水库	T25 风机平台南面 480m	主要功能为灌溉、防洪。	施工期	/	废水、生态、危	确保水质达到

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	影响时期	饮用水来源	影响因子	保护要求
保护目标							险物品	III类标准
	6	石牛塘水库	T21 风机西北面 160m 处	主要功能为灌溉、防洪。	施工期	/	废水、生态、危险物品	确保水质达到 III 类标准
	7	古想水库	连接 T11 风机场内道路东西面 80m 处	主要功能为灌溉、防洪。	施工期	/	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	博白县老虎头水库（规划）饮用水水源保护区、那卜镇双竹村山角水源地（备用）		施工期、运营期	/	废水、生态、危险物品	博白县老虎头水库（规划）饮用水水源保护区、那卜镇双竹村山角水源地（备用）一级保护区确保水质达到 II 类标准，二级保护区确保达到 III 类标准	
生态保护目标	9	动植物资源	评价区发现 11 种国家二级重点保护野生动物（鸟类 10 种、两栖类 1 种）和 37 种广西壮族自治区重点保护野生动物（两栖类 4 种、爬行类 7 种、哺乳类 3 种、鸟类 23 种）。		施工期、运营期	/	噪声、生态破坏、鸟类飞行	保护动物，禁止扑食
	10	鸟类迁徙	根据区域已有调查成果及本次实地调查，初步表明项目区及其 5km 范围内无明显集群的迁徙候鸟，从微环境上看，也不处于鸟类的主要迁徙通道上，迁徙鸟类种类和数量较少。		/	/	/	/
电磁环境	11	无						

2 工程概况

2.1 变动前项目概况

- (1) 项目名称：博白那卜风电场
- (2) 建设单位：中广核新能源（玉林）有限公司
- (3) 建设性质：新建
- (4) 项目代码：2405-450900-04-01-122086
- (5) 建设地点：博白那卜风电场位于玉林市博白县那卜镇、双旺镇、大垌镇及松旺镇一带山脊区域，地处北纬 21°49′~21°54′，东经 109°44′~110°2′。
- (6) 总投资：49771.50 万元。
- (7) 建设工期：建设工期：12 个月，2024 年 7 月~2025 年 7 月。

2.1.1 变动前工程建设内容和规模

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，储能站单独立项，并已经开展前期工作（详见附件 16）；项目新建 110kV 升压站（与六皮、新田、海边风电场共建升压站），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。变动前基本组成见表 2.1-1。

表2.1-1 变动前基本情况

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 16 台单机容量为 6.25MW 的风力发电机组，相应装机规模为 100MW；每台风机配备一台 35kV 箱式变电站。
2	配套工程	集电线路	场内集电线路推荐采用 35kV 架空线、直埋电缆混合敷设方案。直埋电缆总长度为 43.99km，架空线路全长 22.28km。单回、双回混合架设，每 4 台风机组成一个联合单元，以 4 组 35kV 集电线路接入 110kV 升压站。
		升压站	工程建设 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。升压站 110kV 侧采用单母线接线方式，35kV 侧采用单母线接线，建设两段 35kV 母线，两段母线之间不设联络断路器。本阶段暂定在每段 35kV 母线侧各装设 2 组输出容量为 -25~+25Mvar 的 SVG 型动态无功补偿。升压站布置值班室，生活物资库等。

序号	工程类别	单项工程	主要建设内容
		进场道路	设备运输从玉湛高速S79由文地收费站转省道S313, 然后转至随后转至村村通道路, 再通过改建、新建道路入场区。其中途经省道S313全程长度约31km, 省道S313为沥青路面, 路面宽约9.0m, 转弯半径满足运输要求, 不需要进行加宽改造。途经的村村道路全程约为3.9km, 路面均为水泥路面, 路面宽约5.5-6.0m, 基本满足大件运输要求。
		场内道路	风电场新建道路总长度约28.29km, 场内改建道路总长约9.85km。新建道路路设计标准为路基宽5.5m, 路面宽4.5m, 均采用水泥路面。
		升压站进站道路	升压站进站道路从站区东南侧的县道X413引接, 进站道路长0.22km, 路基宽度6.0m, 路面宽度5.0m, 道路转弯半径不小于12m, 为混凝土路面。
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	场区主要位于缓坡, 施工用水可利用附近众多池塘或小溪流的水源, 或采用地下水, 在场址区合适地段打一口深井, 通过潜水泵加压后经水管送出。 生活用水可从就近村庄通过饮水管送出至施工营地。
		施工营地	共设置2处, 1#施工营地布置于风电场区中部, 平山坡附近; 2#施工营地布置于升压站附近; 其设施包括施工临时办公生活区、综合加工厂、综合仓库、机械停放场等, 1#施工营地总占地面积5400m ² ; 2#施工营地总占地面积5400m ² , 均不在施工营地内进行机械维修。
		弃渣场	拟设12个弃渣场用于堆放工程建设产生的弃(余)方, 共计占地约8.47hm ² 。
4	环保工程	施工废水	施工营地各设1个隔油沉砂池, 施工废水经沉砂处理后回用; 每个装机平台设置1座隔油沉砂池; 每个弃渣场设置1座沉砂池。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	施工营地各设1个三级化粪池, 生活污水经三级化粪池处理后, 用于周边林地施肥。
		扬尘	环境管理, 定期洒水抑尘。
		固体废物	布置12个弃渣场, 总面积共计约为8.47hm ² , 渣场总容量87.42万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。
	运营期	升压站	升压站内设置一套地理式一体化污水处理系统, 主变压器设置1个事故油池, 有效容积为100m ³ , 事故产生的含油废水依托有资质单位处理。
		固体废物	升压站办公区和生活区设置垃圾桶, 生活垃圾交由当地环卫部门处理; 升压站新建1间危废暂存间贮存废机油, 面积为10m ³ , 定期交由有资质单位处理。

2.2 变动后项目概况

2.2.1 变动后项目名称、性质和建设地点

(1) 项目名称：博白那卜风电场（重大变动）

(2) 建设单位：中广核新能源（玉林）有限公司

(3) 建设性质：新建

(4) 项目代码：2405-450900-04-01-122086

(5) 建设地点：博白那卜风电场位于玉林市博白县那卜镇、双旺镇、大垌镇、松旺镇、沙陂镇和大坝镇区域内的山脊或山包顶，场址中心地理坐标为东经 109°52'，北纬 21°51'。工程地理位置见附图 1。

(6) 总投资：49771.50 万元。

(7) 建设工期：建设工期：12 个月，2025 年 7 月~2026 年 7 月。

(8) 变动后项目用地选址范围情况说明

根据附件 2《玉林市发展和改革委员会关于博白那卜风电场核准的批复》（玉发改许可〔2024〕87 号），项目建设地点位于广西玉林市博白县那卜镇、双旺镇、大垌镇及英桥镇。项目变动后，项目建设地点位于玉林市博白县那卜镇、双旺镇、大垌镇、松旺镇、沙陂镇和大坝镇区域内。变动后新涉及松旺镇、沙陂镇和大坝镇，其中松旺镇和沙陂镇属于本项目集电线路占用区域；大坝镇区域内的 T17、T18、T19、T21、T22、T23、T24，共 7 台风机超出原核准范围，玉林市政府已于 12 月 26 日组织专题协调会，同意那卜风电场调整部分建设范围。

2.3 变动后建设内容

2.3.1 变动后工程建设内容和规模

拟安装 16 台单机容量 6.25MW 风电机组，无备选机位，总装机容量 100MW。经计算，项目年理论发电量为 26000 万 kWh，年设计发电量 21333 万 kWh，年上网电量为 20251 万 kWh，年等效满负荷小时数为 2600h。项目不建设储能设施，储能站单独立项，并已经开展前期工作（详见附件 17）；项目新建 110kV 升压站（与六皮、新田、海边风电场共建升压站），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。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。项目基本组成见表 2.3-1。

表2.3-1 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 16 台单机容量为 6.25MW 的风力发电机组，相应装机规模为 100MW；每台风机配备一台 35kV 箱式变电站。
2	配套工程	集电线路	场内集电线路推荐采用35kV架空线、直埋电缆混合敷设方案。集电线路总长度74.38km（其中地理线路5.6km，架空线路68.78km，建设285座杆塔）。单回、双回混合架设，以3组35kV集电线路接入110kV升压站。
		升压站	工程建设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。升压站110kV侧采用单母线接线方式，35kV侧采用单母线接线，建设两段35kV母线，两段母线之间不设联络断路器。本阶段暂定在每段35kV母线侧各装设2组输出容量为-25~+25Mvar的SVG型动态无功补偿。升压站布置值休室，生活物资库等。
		进场道路	本工程可分为南、北两个场区，各场区现有交通状况较好，周边现有道路有S81、S59、G75、S513、G241、S313、S287、X413及各村道。施工道路分为改扩建道路和新建道路，施工时先通过现有道路达到改扩建道路，已满足运输要求的改扩建道路保留现状、无需进行改建，未满足运输要求的改扩建道路进行改建或扩建，再由改扩建道路修建至新建道路，最后达到各风机平台。
		场内道路	修建道路23.88km（其中新建进站道路0.22km，新建场内道路21.44km，改扩建道路2.22km）。新建道路设计标准为路基宽5.5m，路面宽4.5m，均采用水泥路面。
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	场区主要位于缓坡，施工用水可利用附近众多池塘或小溪流的水源，或采用地下水，在场址区合适地段打一口深井，通过潜水泵加压后经水管送出。生活用水可从就近村庄通过饮水管送出至施工生产区。
		施工生产区	1#施工生产区位于T1风机西侧677m，占地面积0.72hm ² 。2#施工生产区位于T11风机西北侧1582m，占地面积0.55hm ² 。3#施工生产区位于T19风机东北侧497m，占地面积0.61hm ² 。均不在施工生产区内进行机械维修。
		弃渣场	拟设12个弃渣场用于堆放工程建设产生的弃（余）方，共计占地约7.08hm ² 。
4	环保工程	施工废水	施工生产区各设1个隔油沉砂池，施工废水经沉砂处理后回用；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	施工人员产生的生活污水依托周边民房化粪池进行处理后用于周边林地施肥。
		扬尘	环境管理，定期洒水抑尘。

序号	工程类别	单项工程	主要建设内容
		固体废物	布置12个弃渣场，总面积共计约为7.08hm ² ，渣场总容量42.73万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。
	运营期	升压站	升压站内设置一套地埋式一体化污水处理系统，主变压器设置1个事故油池，有效容积为36m ³ ，事故产生的含油废水依托有资质单位处理。
		固体废物	升压站办公区和生活区设置垃圾桶，生活垃圾交由当地环卫部门处理；升压站新建1间危废暂存间贮存废机油，面积为10m ³ ，定期交由有资质单位处理。

注：本项目不包括110kV送出线路建设内容。

2.3.2 主体工程

① 风力发电机组

项目拟安装风机数量为16台，单机容量均为6250kW，年上网发电量21231万kW·h，年等效满负荷利用小时数2123h。本项目16台风机机位海拔高程为130~650m。风电场风机技术参数见表2.3-2。项目风机点位坐标及高程见表2.3-3，风机布置方案详见附图2。

表 2.3-2 风电场项目技术经济指标表

名称		单位	数量	
风电场场址	海拔	m	130~650	
	经度（东经）	/	109°44'~110°2'	
	纬度（北纬）	/	21°49'~21°54'	
	年平均风速	m/s	5.70	
	风功率密度	W/m ²	172	
	盛行风向	/	NNE、SE~SSE	
主要设备	风电场主要机电设备	台数	台	16
		额定容量	kW	6250
		风轮直径	m	220
		轮毂高度	m	160
		切入风速	m/s	3
		切出风速	m/s	25
		额定风速	m/s	13
		扫掠面积	m ²	38013
		发电机容量	kW	6250
		额定电压	V	1140
	机电设备	箱式变电站	台	16
土	风电机组基础	台数	座	16

名称		单位	数量
建		型式	/
	箱式变电基础	台数	台
		型式	/
			钢筋混凝土基础
			16
			钢筋混凝土基础

表 2.3-3 风机基本情况统计表

序号	风机编号	占地面积(m ²)	原场地标高(m)	设计标高(m)	大地 2000 坐标系		地形地貌	防护措施				
					X (m)	Y (m)		浆砌石排水沟(m)	浆砌石挡土墙(m)	挖方边坡植草护坡(m ²)	填方边坡草籽绿化(m ²)	平台绿化(m ²)
1	T1	4208	163-194	178	37370899.571	2416770.595	15°以上山坡	180	16	113	57	3408
2	T2	2771	206-214	211	37371399.061	2416932.389	山顶	168	11	75	38	2090
3	T5	3150	302-310	305	37382399.131	2418706.807	山顶	155	16	85	42	2438
4	T6	3575	268-282	276.5	37382922.548	2418970.527	山顶	160	13	97	48	2827
5	T11	3646	208-223	213	37391196.835	2417881.625	山顶	173	10	98	49	2893
6	T12	3177	200-210	203	37392845.236	2419256.418	山顶	133	10	86	43	2462
7	T13	3060	250-256	252	37393404.377	2419600.388	山顶	148		83	41	2355
8	T17	3476	133-142	133	37379392.241	2399493.789	山顶	155		94	47	2737
9	T18	3210	135-150	135	37381695.928	2399591.635	山顶	161		86	43	2493
10	T19	6771	158-190	180	37382921.678	2399373.052	山顶	147		183	92	5757
11	T21	3476	146-156	147	37379693.477	2398457.221	山顶	163		94	47	2737
12	T22	3270	126-144	132	37382252.275	2399340.192	山顶	158		88	44	2548
13	T23	3553	133-150	137	37384077.020	2401647.974	山顶	135	15	96	48	2807
14	T24	3243	85-98	91	37383110.370	2401446.757	山顶	172	15	87	44	2523
15	T25	3145	85-94	88	37370241.917	2412780.289	山顶	145		85	42	2433
16	T26	3366	90-102	95	37370127.849	2413886.968	山顶	166	22	91	45	2636
合计		57097	163-194	178	37370899.571	2416770.595		2519	128	1541	770	45144

②箱式变电站

本工程风力发电机与 35kV 箱式变电站组合方式采用一机一变方案。每台风机配备一台箱变，在靠近风力发电机 20m 范围内布置。箱式变电站基础采用天然基础，基础四周为 370mm 厚砖砌体，顶部设钢筋混凝土圈梁，基础底板为钢筋混凝土板式基础，基底设 10cm 厚的 C20 素混凝土垫层，板厚 300mm，混凝土强度等级为 C30，钢筋为 HPB300 级和 HRB400 级。箱式变电站主要参数见表 2.3-4。

表 2.3-4 箱式变电站技术参数

序号	项目	单位	箱式变电站
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	37±2×2.5%/1.14

2.3.3 配套工程

(1) 集电线路

本项目集电线路采用 35kV 架空线、直埋电缆混合敷设方案，单回、双回混合架设，每 4 台风机组成一个联合单元，以 4 组 35kV 集电线路接入本项目 110kV 升压站。直埋电缆总长度为 5.6km，直埋电缆开槽底宽 0.8m，深 1m，按 1:0.5 开挖边坡，基坑开挖完成后，应将槽底清理干净并夯实，敷设电缆的上下侧各铺 100mm 细砂，并在电缆上侧做盖砖保护。架空线路全长 68.78km，铁塔基础主要采用掏挖式基础或直柱大板式基础。

风力发电机组与箱式变电站采用一机一变单元接线，6250kW 的风机配套安装容量为 6600kVA 的箱变，风电场集电线路采用 35kV 架空与直埋结合的方式，共分 4 组接入升压站 35kV 进线柜。

(2) 进场道路

本工程可分为南、北两个场区，各场区现有交通状况较好，周边现有道路有 S81、S59、G75、S513、G241、S313、S287、X413 及各村道。施工道路分为改扩建道路和新建道路，施工时先通过现有道路达到改扩建道路，已满足运输要求的改扩建道路保留现状、无需进行改建，未满足运输要求的改扩建道路进行改建或扩建，再由改扩建道路修建至新建道路，最后达到各风机平台。

道路建设区包括新建升压站进站道路 0.22km、新建场内道路 21.44km 和改造场内道路（主要为扩宽道路）2.22km，总长度 23.88km，总占地面积 37.19hm²。其中进站道路 0.28hm²，为永久占地，新建和改扩建场内道路均为临时占地，面积 36.91hm²。道路建设区占地类型为乔木林地和其他草地。

一、新建进站道路

升压站进站道路长 0.22km，设计路基宽 6m，路面宽 5m，为混凝土路面，占地 0.28hm²，按永久占地征地。

二、改扩建道路

场区周边有S81南湛高速、S59呼北高速、G75兰海高速、国道G241、省道S313、S287和县道X413经过，对外交通较为便利。运输进场方案如下：风电场大件设备经高速在双旺收费站和那卜收费站下高速后转县道，经村村通道路及场内道路至风机机位附近，场区对内交通较为便利。

风电场利用：有那卜镇现有村道及风电场区内的木材运输道路作为进场道路。乡道现状为水泥混凝土路面，路面约3-5m宽。改扩建道路为在原有道路的基础上将路面扩宽至5.0m，局部转弯半径不满足设备运输需对其进行改扩建，若原有道路路面已满足运输要求，则保持现状。经统计，改扩建道路总长约2.22km，扩宽区域宽度约4m，占地0.91hm²。

三、新建道路

对内交通道路由场外现有道路（改扩建道路）引接，然后向风电场内部延伸并通往各风电机组。根据风电场风力发电机组的布局，本工程需新建场内道路21.44km，设计路基宽5.5m，路面宽4.5m，考虑转运平台后，新建场内道路临时占地36.00hm²。

风电场道路修建后，改善了当地交通条件，方便当地民众，道路后期归还林业部门，由林业部门规划作为公共道路使用，故本阶段场内道路按临时征地修建，作为施工及后期检修道路，兼顾沿线居民便利出行和日后的风电旅游开发。

路采用技术标准如下：

公路等级：四级公路

设计速度：15km/h（特殊路段5km/h）

路基宽度：场内道路5.5m（4.5m行车道+2×0.5m土路肩）

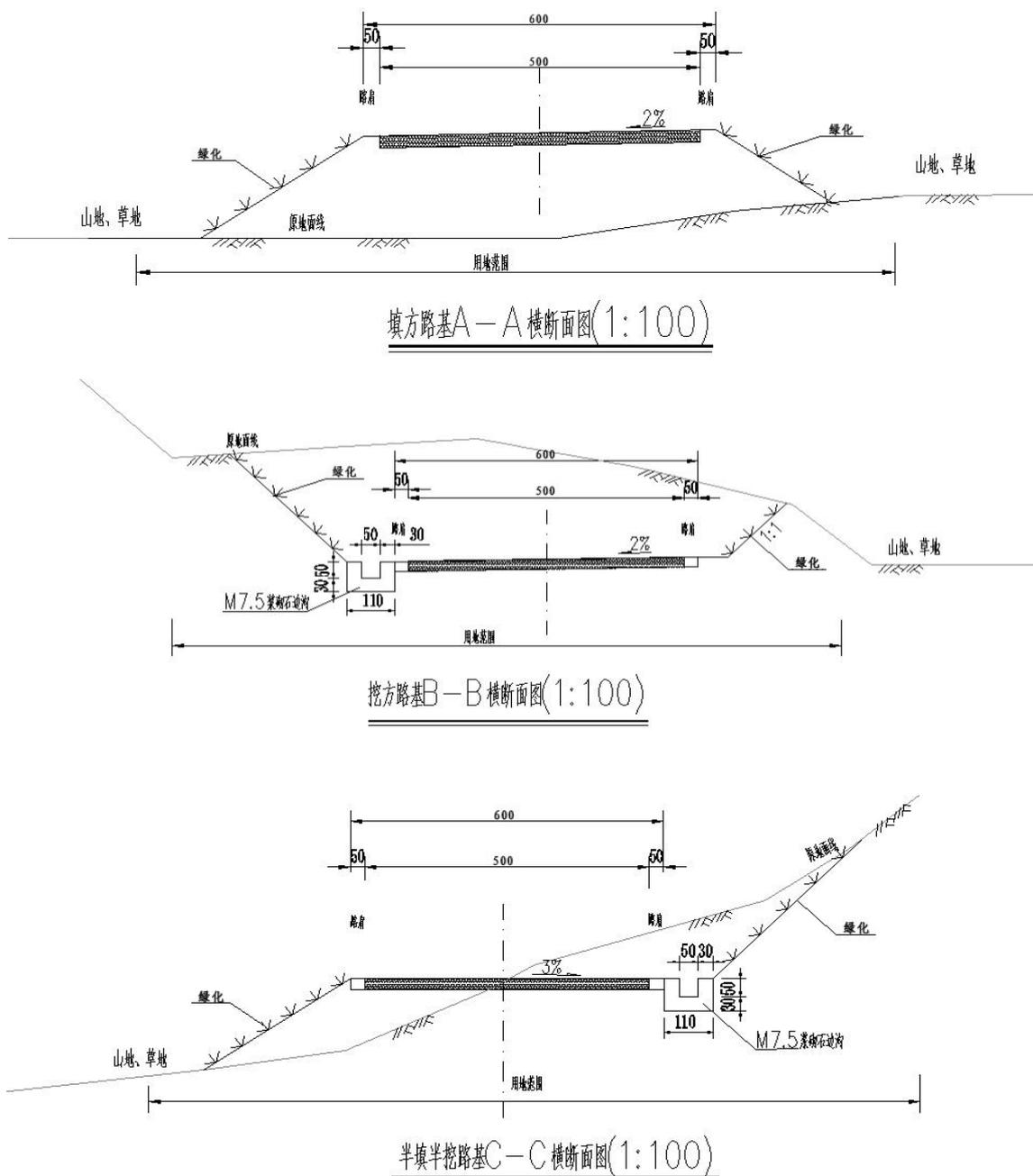
行车道宽度：4.5m

道路路面结构型式：20cm厚山皮石路面

本工程改扩建场内道路和新建场内道路均已避开生态公益林和天然林。为满足大件运输的要求，场内道路最小转弯半径不应小于25m（内弯扫尾），特殊地段可采用20m（外弯扫空），主线道路纵坡控制在14%以内；支线道路纵坡控制在16%以内。

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5.5m，路面宽度4.5m，路面结构型式采用20cm厚山皮石路面。平曲线和最小转弯半径应满足风电机组塔筒最长节及叶片尺寸运输要求，本阶段考虑最小转弯半径为25m，当圆曲线半径小于150m时所在路段均应设置超高，最大超高值不应超过6%；全线圆曲线半径小于

250m的曲线均设置加宽，采用第I类加宽值，同时满足最长节塔筒加宽值要求。道路路面承载力不低于15T，压实度达到94%；主干道纵坡不大于14%，局部困难地段增大1%~4%，最小竖曲线半径为200m。据项目初步设计报告，项目新建道路无截弯取直及高填深挖路段。



道路典型断面图

2.3.4 辅助工程

① 施工电源

施工临时用电最大负荷约为 180kW，施工用电电源就近从附近村屯引接。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

场区主要位于缓坡，施工用水可利用附近众多池塘或小溪流的水源，或采用地下水，在场址区合适地段打一口深井，通过潜水泵加压后经水管送出。生活用水可从就近村庄通过饮水管送出至施工生产区。

③施工生产区

根据主体设计资料，结合工程实际，本项目设置 3 处施工生产区，均布置在缓坡或平地内，面积共 1.88hm²，为临时用地，占地类型均为乔木林地。施工生产区使用前先进行表土剥离和场地平整，使用期间仅进行临时压占，施工结束后归还用地，表土回覆、土地整治后进行乔灌草绿化。

施工生产区邻近现有道路，交通方便，无需修建临时便道。施工生产区用于临时堆放风力发电场区叶片、塔筒、轮毂等风机设备部件及施工材料的集中堆放。

1#施工生产区位于 T1 风机西侧 677m，占地面积 0.72hm²，场地原地貌标高为 21-57m，地形为缓坡地，占地类型为乔木林地。2#施工生产区位于 T11 风机西北侧 1582m，占地面积 0.55hm²，场地原地貌标高为 94m-98m，地形为缓坡地，占地类型为乔木林地。3#施工生产区位于 T19 风机东北侧 497m，占地面积 0.61hm²，场地原地貌标高为 56m-62m，地形为缓坡地，占地类型为乔木林地。

2.3.5 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、升压站等用地，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、施工生产区等用地。项目占用林地主要为人工林、经济林和灌丛，不涉及占用自然保护区、国家生态公益林、天然林。

工程施工占地主要包括风力发电场区、升压站建设区、道路建设区、集电线路区、施工便道区、施工生产区、表土堆放场和弃渣场，总占地面积 61.29hm²，其中永久占地 3.91hm²，临时占地 57.38hm²。详见表 2.3-5。

表 2.3-5 工程占地面积表

单位：hm²

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	其他草地	
1	风力发电场区	博白县	0.75	4.96	5.71		5.71
2	升压站建设区		1.06	0.38	1.44		1.44
3	道路建设区		0.28	36.91	28.64	8.55	37.19

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	其他草地	
4	集电线路区		1.82	3.13	4.95		4.95
5	施工便道区			0.51	0.51		0.51
6	施工生产区			1.88	1.88		1.88
7	表土堆放场			2.53	2.53		2.53
8	弃渣场			7.08	7.08		7.08
合计			3.91	57.38	52.74	8.55	61.29

2.3.6 土石方平衡

本工程总挖方量为 100.06 万 m³（表土剥离 11.58 万 m³），填方量为 63.94 万 m³（表土回覆 11.58 万 m³），经土石方平衡计算后，产生永久弃渣 36.12 万 m³。

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，风力发电场区土石方开挖 22.32 万 m³（表土剥离 1.14 万 m³），回填 8.34 万 m³（表土回覆 1.14 万 m³），产生永久弃渣 13.98 万 m³，弃渣集中堆放在弃渣场处理。

2、升压站建设区

升压站建设区土石方开挖为用地的表土剥离、建筑物地基开挖及边坡挖填。升压站建设区占地面积共 1.06hm²，包含了升压站和站外边坡。升压站原地貌标高为 69-82m，站内设计标高 75.6-76m。根据主体设计资料统计，升压站建设区土石方开挖 2.84 万 m³（表土剥离 0.29 万 m³），回填 2.73 万 m³（表土回覆 0.18 万 m³），调出 0.11 万 m³ 表土到弃渣场，无借方，无弃方。

3、道路建设区

道路建设区土石方主要为场内道路建设，本项目新建和改扩建道路总长度 23.88km，占地面积 37.19hm²，平均宽度 16m。结合主体设计资料统计，道路建设区土石方开挖 66.71 万 m³（表土剥离 7.27 万 m³），回填 43.10 万 m³（表土回覆 5.80 万 m³），调出 1.47 万 m³ 表土到弃渣场，产生永久弃渣 22.14 万 m³，弃渣集中堆放在弃渣场处理。

4、集电线路区

集电线路区设置 5.6km 地埋式集电线路和 68.78km 架空式集电线路，其中地埋式集电线路布设在道路建设区内，不计表土剥离。根据主体设计资料，集电线路区土石方开

挖 2.03 万 m^3 （表土剥离 0.99 万 m^3 ），回填为 2.03 万 m^3 （表土回覆 0.99 万 m^3 ），无借方，无弃方。

5、施工便道区

本项目施工便道长 635m，路面宽度 4m，占地范围按平均 8m 宽计算，施工过程中土石方开挖 0.61 万 m^3 （表土剥离 0.10 万 m^3 ），填方量为 0.61 万 m^3 （表土回覆 0.10 万 m^3 ），无借方，无弃方。

6、施工生产区

本项目共设置 3 个施工生产区，占地面积共 1.88 hm^2 ，使用前先进行表土剥离，进行简单场平后即可使用。施工生产区土石方开挖 4.13 万 m^3 （表土剥离 0.37 万 m^3 ），填方量为 4.13 万 m^3 （表土回覆 0.37 万 m^3 ），无借方，无弃方。

7、弃渣场

弃渣场仅进行表土剥离，表土剥离 1.42 万 m^3 ，后期表土回覆 3.00 万 m^3 ，土方来源于施工前剥离的表土和升压站建设区、道路建设区调入的表土。

表 2.3-6 土石方平衡计算表 单位：万 m³

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	1.14	21.18	22.32	1.14	7.2	8.34						13.98	
1	T1~T2、T25~T26 风机片区	0.27	5.09	5.36	0.27	1.83	2.10						3.26	1#弃渣场：3.26
2	T5~T6 风机片区	0.14	2.54	2.68	0.14	0.72	0.86						1.82	2#弃渣场：1.13 3#弃渣场：0.69
3	T11~T13 风机片区	0.19	3.6	3.79	0.19	2.67	2.86						0.93	4#弃渣场：0.93
4	T17~T21、T24 风机片区	0.47	8.68	9.15	0.47	1.85	2.32						6.83	5#弃渣场：1.15 6#弃渣场：1.22 7#弃渣场：0.86 8#弃渣场：0.92 9#弃渣场：0.68 10#弃渣场：0.94 11#弃渣场：1.06
5	T23 风机片区	0.07	1.27	1.34	0.07	0.13	0.20						1.14	12#弃渣场：1.14
二	升压站建设区	0.29	2.55	2.84	0.18	2.55	2.73	0.11	七					
三	道路建设区	7.27	59.44	66.71	5.80	37.3	43.10	1.47+ (0.75)	七、2	(0.75)	3		22.14	
1	进站道路	0.06	0.02	0.08	0.06	0.02	0.08							
2	改扩建道路	0.18	0.31	0.49	0.18	1.06	1.24			0.75				
3	新建道路	7.03	59.11	66.14	5.56	36.22	41.78	2.22					22.14	
3.1	T1~T2、T25~T26 风机片区	0.98	8.28	9.26	0.78	6.82	7.60	0.21					1.45	1#弃渣场：1.45
3.2	T5~T6 风机片区	1.12	9.46	10.58	0.89	4.95	5.84	0.24					4.50	2#弃渣场：2.89 3#弃渣场：1.61
3.3	T11~T13 风机片区	1.69	14.18	15.87	1.33	13.68	15.01	0.35					0.51	4#弃渣场：0.51
3.4	T17~T21、T24 风机片区	2.81	24.31	27.12	2.22	9.51	11.73	1.35					14.04	5#弃渣场：1.74 6#弃渣场：4.36 7#弃渣场：1.09 8#弃渣场：1.00 9#弃渣场：2.39 10#弃渣场：1.31 11#弃渣场：2.15
3.5	T23 风机片区	0.43	2.88	3.31	0.34	1.26	1.60	0.07					1.64	12#弃渣场：1.64
四	集电线路区	0.99	1.04	2.03	0.99	1.04	2.03							
	地理线路		0.73	0.73	0.00	0.73	0.73							
	架空线路	0.99	0.31	1.30	0.99	0.31	1.30							
五	施工便道区	0.10	0.51	0.61	0.10	0.51	0.61							
六	施工生产区	0.37	3.76	4.13	0.37	3.76	4.13							
七	弃渣场	1.42		1.42	3.00		3.00			1.58	二、三			
	合计	11.58	88.48	100.06	11.58	52.36	63.94	1.58+ (0.75)		1.58+ (0.75)			36.12	

注：1、挖方+调入+借方=填方+调出+弃方；2、土石方均为自然方；3、道路建设区的土石方调配中，0.75 万 m³ 为分区内部调配，不计入总调出调入中。

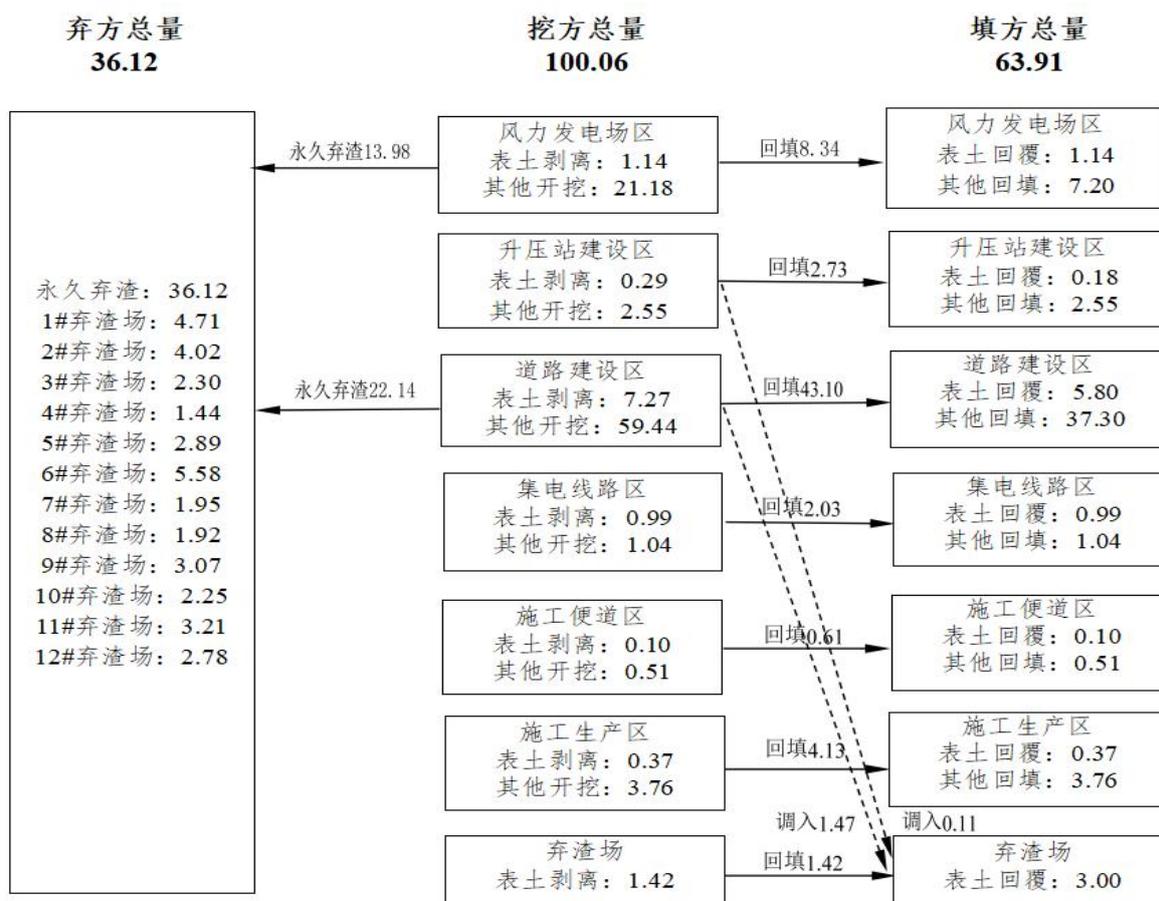


图 2.3-2 土石方流向框图 单位: 万 m³

2.3.4 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》（GB50187-93）及《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）等要求执行。

(1) 风机布置合理性

本风电场范围较广，通过调整风机机型，最终拟设置 16 台风机，将风机布置在区域海拔较高处，远离居民点，布机位置与最近的居民点为距离 T12 风机东南面约 430m 处的田下屯居民点，且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 450m 以上，在风机间留有一定的通道，便于迁徙鸟类飞行；同时经实地调查及当地访问调查并结合资料记录，本工程区域未处于主要迁徙通道内，现场调查未发现迁徙或滞留的候鸟群。风机布置于山脊之上，在充分开发利用当地的风能资源的情况下，尽量减少对山脊的开发，避免对植被的破坏。布机位置与最近的居民点为距离

T12 风机东南面约 430m 处的田下屯居民点，居民点处可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准，风机运行噪声对当地居民生活影响很小。

由于场内部分机位位于广西与广东交界处，部分机位施工吊装平台放坡边线严格控制红线范围，避免跨界风险。综上分析，本项目风机布置基本合理。

（2）施工工艺及施工生产区布局合理性分析

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。

根据《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）中的临时用地选址要求和使用期限，施工生产区选址远离饮用水水源保护区，远离自然保护区、公益林等环境敏感区域，不占用耕地，临时用地使用期限不超过两年；远离地表水体。因此项目施工工艺和施工生产区布局合理。综上所述，项目的总平面布置基本合理。

2.3.5 项目道路布置的合理性分析

（1）进场道路

本路线改造工程量小，道路改造施工期短，对周边敏感点的影响小，道路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

风电场修建道路 23.88km（其中新建进站道路 0.22km，新建场内道路 21.44km，改扩建道路 2.22km）。新建道路设计标准为路基宽 5.5m，路面宽 4.5m，均采用水泥路面。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灌草地，场内道路建设不涉及生态公益林、天然林。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。根据项目水土保持方案，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。

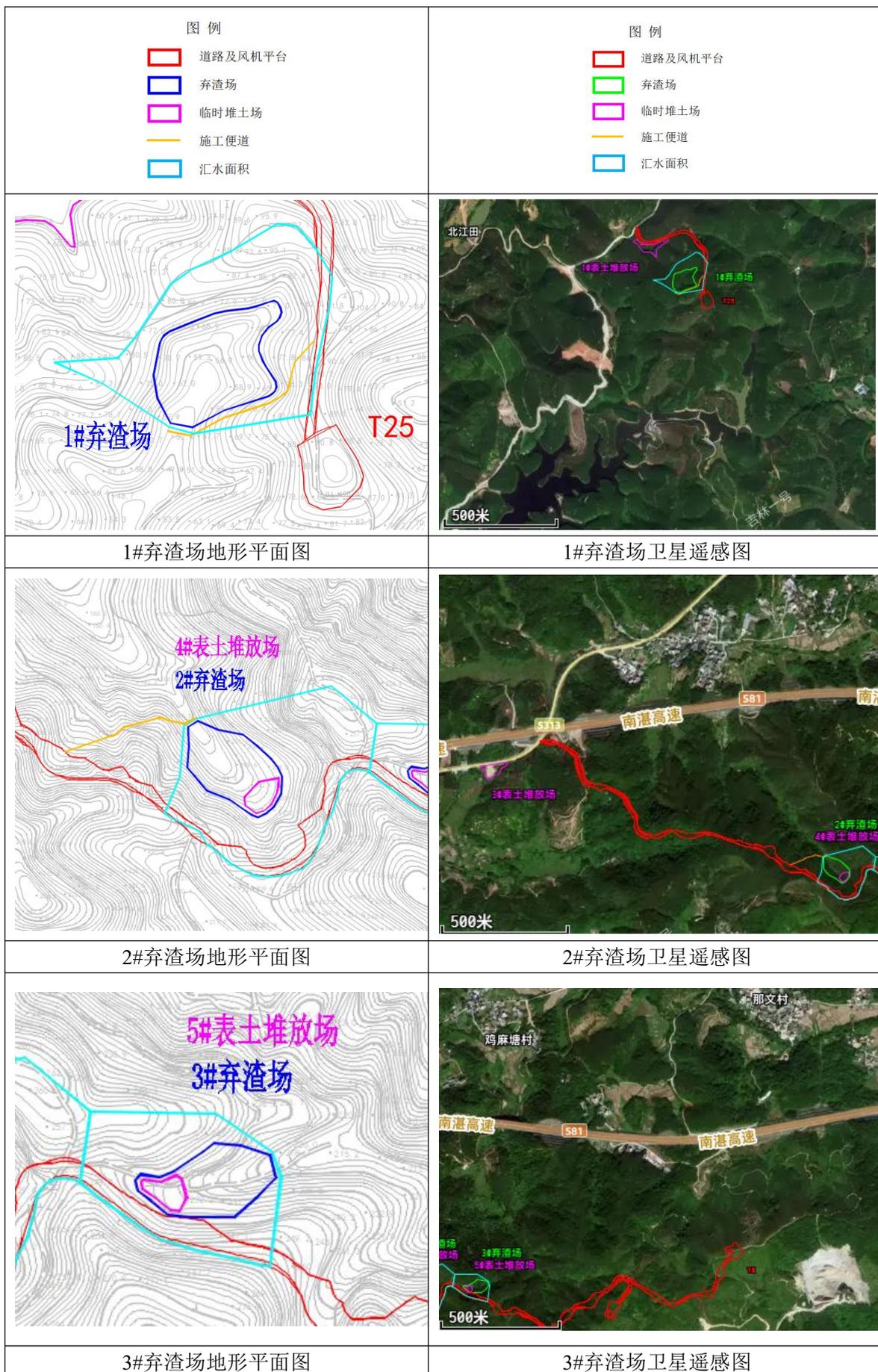
2.3.6 弃渣场规划及选址合理性分析

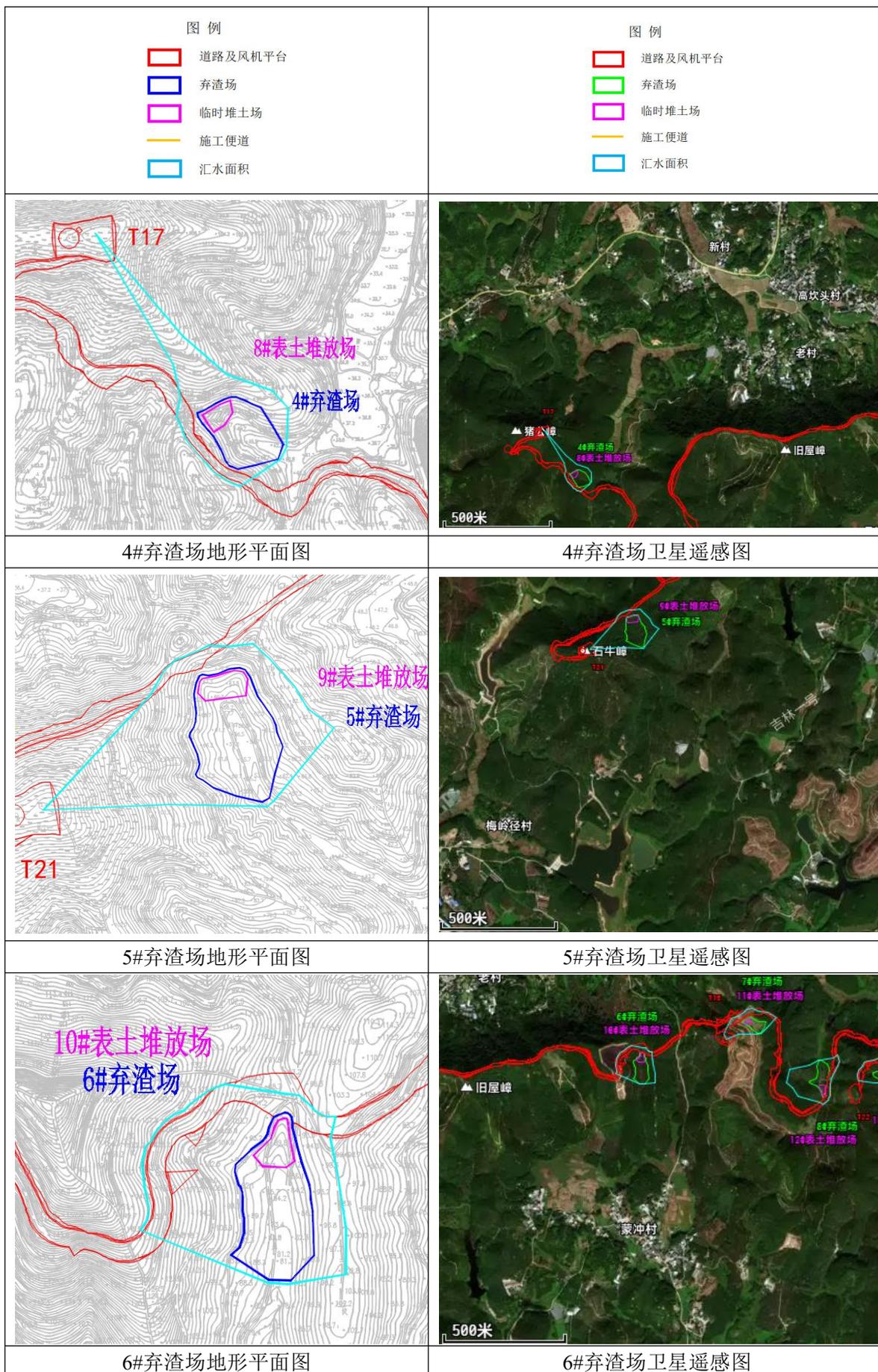
1、弃渣场概况

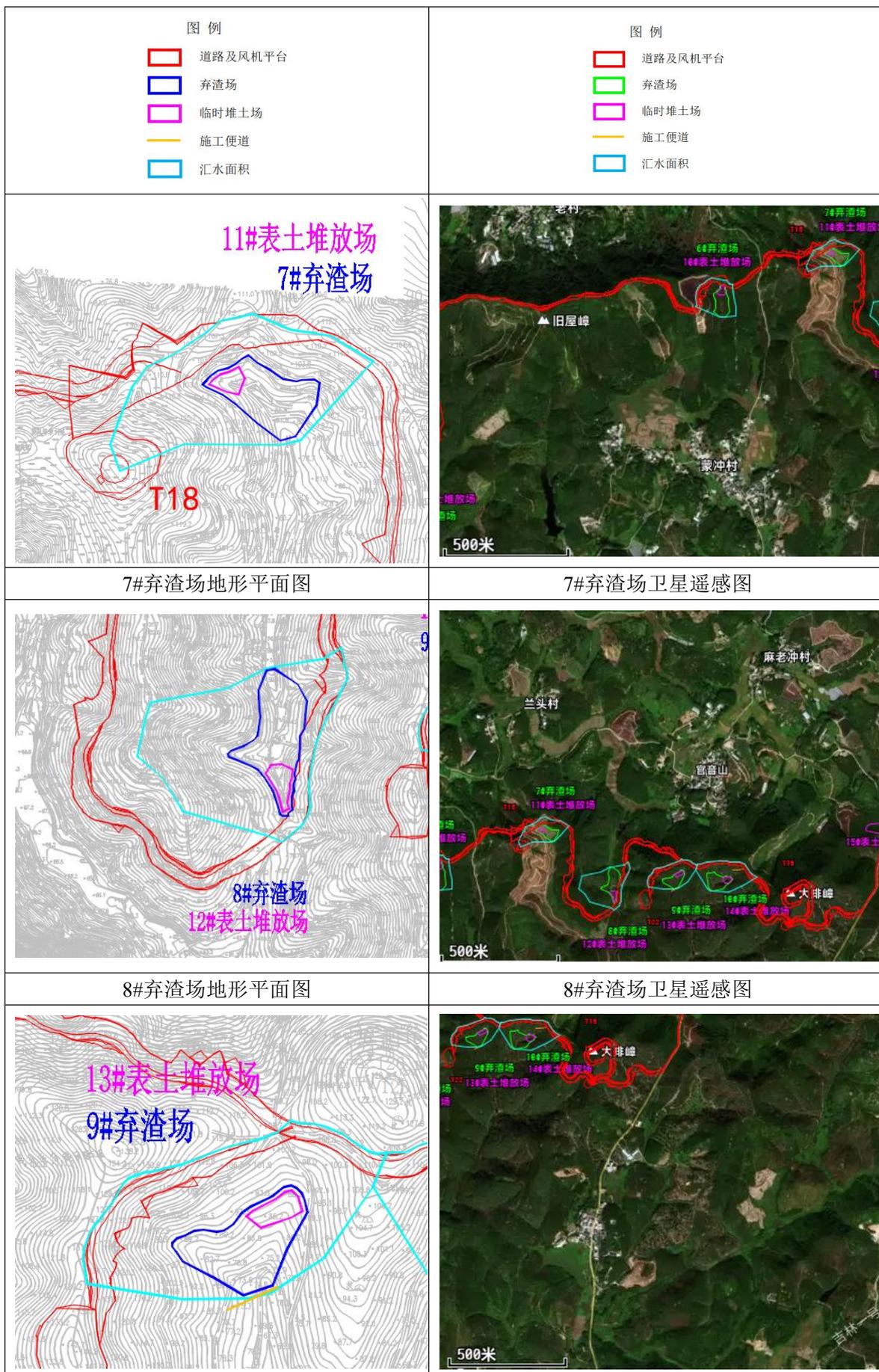
本工程弃方主要来自风力发电场区和道路建设区开挖弃土，经土石方平衡计算，工程永久弃渣量约为 36.12 万 m³（自然方）。根据风场各个片区弃土量及运距，主体设计了 12 处弃渣场，分别位于场内检修道路附近。弃渣场总占地面积 7.08hm²，总容量 42.73 万 m³，弃渣量 36.12 万 m³（松方量 42.61 万 m³），满足工程弃渣要求。弃渣运输方式采用 10t 自卸汽车运输。弃渣场特性见表 2.3-7。

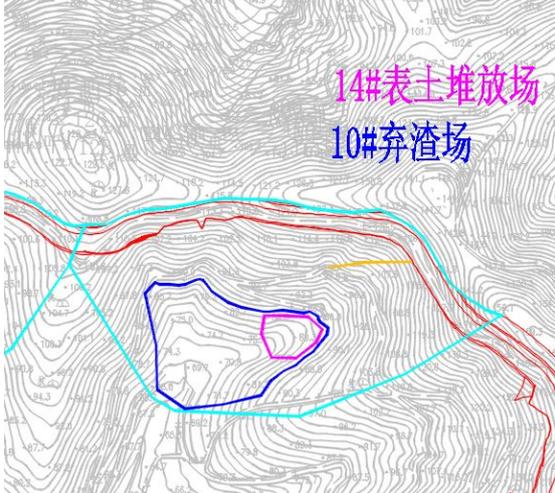
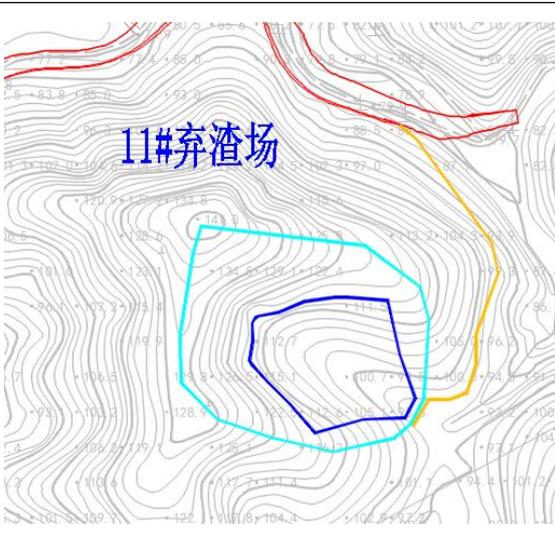
表 2.3-7 弃渣场特性表

本方案 序号	弃渣场位置	弃渣场 类型	施工便 道 (m)	集雨面积 (km ²)	占地 类型	面积 (hm ²)	渣场容量 (万 m ³)	弃渣量 (万 m ³)		堆渣 方案	渣底高程 (m)	渣顶高程 (m)	最大堆高 (m)	渣场 级别	恢复 方向
								自然方	松方						
1#	位于 T25 风机西北侧约 95m 的新建道路旁	沟道型	170	0.026	乔木 林地	0.88	5.77	4.88	5.76	自下 而上	53	72	17	5	乔灌 草绿 化
2#	位于 T5 风机西侧约 783m 的新建道路旁	沟道型	160	0.035	乔木 林地	0.75	4.75	4.02	4.74	自下 而上	191	210	18	5	
3#	位于 T5 风机西侧约 533m 的新建道路旁	沟道型		0.014	乔木 林地	0.43	2.72	2.30	2.71	自下 而上	219	238	18	5	
4#	位于 T17 风机东南侧约 256m 的新建道路旁	沟道型		0.017	乔木 林地	0.54	3.54	2.99	3.53	自下 而上	43	62	16	5	
5#	位于 T21 风机东北侧约 207m 的新建道路旁	沟道型		0.033	乔木 林地	1.04	6.81	5.76	6.80	自下 而上	51	70	17	5	
6#	位于 T18 风机西南侧约 352m 的新建道路旁	沟道型		0.022	乔木 林地	0.63	2.39	2.02	2.38	自下 而上	81	92	11	5	
7#	位于 T18 风机东侧约 128m 的新建道路旁	沟道型		0.017	乔木 林地	0.36	2.28	1.92	2.27	自下 而上	79	98	15	5	
8#	位于 T22 风机西北侧约 123m 的新建道路旁	沟道型		0.028	乔木 林地	0.64	3.75	3.17	3.74	自下 而上	57	74	17	5	
9#	位于 T22 风机东北侧约 107m 的新建道路旁	沟道型	41	0.020	乔木 林地	0.42	2.66	2.25	2.65	自下 而上	71	90	17	5	
10#	位于 T19 风机西侧约 290m 的新建道路旁	沟道型	52	0.026	乔木 林地	0.60	3.93	3.32	3.92	自下 而上	67	86	16	5	
11#	位于 T23 风机东南侧约 994m 的新建道路旁	沟道型	212	0.014	乔木 林地	0.52	3.41	2.88	3.40	自下 而上	95	114	16	5	
12#	位于 T12 风机东北侧约 205m 的新建道路旁	沟道型		0.008	乔木 林地	0.27	1.77	1.49	1.76	自下 而上	111	130	15	5	
	合 计		635.00			7.08	42.73	36.12	42.61						







<p>图例</p> <ul style="list-style-type: none"> 道路及风机平台 弃渣场 临时堆土场 施工便道 汇水面积 	<p>图例</p> <ul style="list-style-type: none"> 道路及风机平台 弃渣场 临时堆土场 施工便道 汇水面积
<p>9#弃渣场地形平面图</p>	<p>9#弃渣场卫星遥感图</p>
	
<p>10#弃渣场地形平面图</p>	<p>10#弃渣场卫星遥感图</p>
	
<p>11#弃渣场地形平面图</p>	<p>11#弃渣场卫星遥感图</p>

<p>图例</p> <ul style="list-style-type: none"> 道路及风机平台 弃渣场 临时堆土场 施工便道 汇水面积 	<p>图例</p> <ul style="list-style-type: none"> 道路及风机平台 弃渣场 临时堆土场 施工便道 汇水面积
/	
/	12#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，其中林地主要为乔木林和灌木林。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，恢复为林地和草地。

项目弃渣场不占用基本农田、生态公益林、森林公园、自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区等，周围没有集中居民区、学校、医院等环境敏感目标。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。

（2）弃渣场位置布设合理性分析

根据现场调查，本项目设置的弃渣场主要为沟道型弃渣场，规划弃渣场位于地质稳定区域，不在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区，无地下暗河、溶洞等岩溶地质情况发育。项目设置的弃渣场均在项目拟建道路旁，不需要修建施工便道，减少扰动面积；弃渣场不在公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域，不在河道、湖泊、水库管理范围内。

1#弃渣场：为沟道型弃渣场，位于 T25 风机西北侧约 95m 的新建道路旁，采用自下而上堆渣方式，需修建施工便道 170m，周边无敏感点。弃渣场底部高程为 53m，顶部高程为 72m，最大弃渣高度 17m，汇水面积 0.026km²。地类为乔木林地，占地面积 0.88hm²。弃渣场容量 5.77 万 m³，渣体边坡为 1: 2，主要承担 T1~T2、T25~T26 风机片区风机平台及新建道路多余弃渣的堆放。弃渣场下游 500m 均为山地，无工况、居民点、重要基础设施及公共设施。弃渣前在渣场底部边缘修建浆砌石挡渣墙，弃渣场周边及堆渣平台设置浆砌石排水沟，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，弃渣分 2 个台阶堆放。堆渣结束后对渣场进行乔灌草绿化、归还用地。

2#弃渣场：为沟道型弃渣场，位于 T5 风机西侧约 783m 的新建道路旁，采用自下而上堆渣方式，需修建施工便道 160m，周边无敏感点。弃渣场底部高程为 191m，顶部高程为 210m，最大弃渣高度 18m，汇水面积 0.035km²。地类为乔木林地，占地面积 0.75hm²。弃渣场容量 4.75 万 m³，渣体边坡为 1: 2，主要承担 T5~T6 风机片区风机平台、升压站及新建道路多余弃渣的堆放。弃渣场下游 500m 均为山地，无工况、居民点、重要基础设施及公共设施。弃渣前在渣场底部边缘修建浆砌石挡渣墙，弃渣场周边及堆渣平台设置浆砌石排水沟，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，弃渣分 2 个台阶堆放。堆渣结束后对渣场进行乔灌草绿化、归还用地。

3#弃渣场：为沟道型弃渣场，位于 T5 风机西侧约 533m 的新建道路旁，采用自下而上堆渣方式，无需修建施工便道，现有土路或场内新建道路可直接到达弃渣场，周边无敏感点。弃渣场底部高程为 219m，顶部高程为 238m，最大弃渣高度 18m，汇水面积 0.014km²。地类为乔木林地，占地面积 0.43hm²。弃渣场容量 2.72 万 m³，渣体边坡为 1: 2，主要承担 T5~T6 风机片区风机平台、升压站及新建道路多余弃渣的堆放。弃渣场下游 500m 均为山地，无工况、居民点、重要基础设施及公共设施。弃渣前在渣场底部边缘修建浆砌石挡渣墙，弃渣场周边及堆渣平台设置浆砌石排水沟，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，弃渣分 2 个台阶堆放。堆渣结束后对渣场进行乔灌草绿化、归还用地。

4#弃渣场：为沟道型弃渣场，位于 T17 风机东南侧约 256m 的新建道路旁，采用自下而上堆渣方式，无需修建施工便道，现有土路或场内新建道路可直接到达弃渣场，周边无敏感点。弃渣场底部高程为 43m，顶部高程为 62m，最大弃渣高度 16m，汇水面积 0.017km²。地类为乔木林地，占地面积 0.54hm²。弃渣场容量 3.54 万 m³，渣体边坡为 1:2，主要承担 T17~T21、T24 风机片区风机平台及新建道路多余弃渣的堆放。弃渣场下游 500m 均为山地或农田，无工矿、居民点、重要基础设施及公共设施。弃渣前在渣场底部边缘修建浆砌石挡渣墙，弃渣场周边及堆渣平台设置浆砌石排水沟，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，弃渣分 2 个台阶堆放。堆渣结束后对渣场进行乔灌草绿化、归还用地。

5#弃渣场：为沟道型弃渣场，位于 T21 风机东北侧约 207m 的新建道路旁，采用自下而上堆渣方式，无需修建施工便道，现有土路或场内新建道路可直接到达弃渣场，周边无敏感点。弃渣场底部高程为 51m，顶部高程为 70m，最大弃渣高度 17m，汇水面积 0.033km²。地类为乔木林地，占地面积 1.04hm²。弃渣场容量 6.81 万 m³，渣体边坡为 1:2，主要承担 T17~T21、T24 风机片区风机平台及新建道路多余弃渣的堆放。弃渣场下游 500m 均为山地，无工况、居民点、重要基础设施及公共设施。弃渣前在渣场底部边缘修建浆砌石挡渣墙，弃渣场周边及堆渣平台设置浆砌石排水沟，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，弃渣分 2 个台阶堆放。堆渣结束后对渣场进行乔灌草绿化、归还用地。

6#弃渣场：为沟道型弃渣场，位于 T18 风机西南侧约 352m 的新建道路旁，采用自下而上堆渣方式，无需修建施工便道，现有土路或场内新建道路可直接到达弃渣场，周边无敏感点。弃渣场底部高程为 81m，顶部高程为 92m，最大弃渣高度 11m，汇水面积 0.022km²。地类为乔木林地，占地面积 0.63hm²。弃渣场容量 2.39 万 m³，渣体边坡为 1:2，主要承担 T17~T21、T24 风机片区风机平台及新建道路多余弃渣的堆放。弃渣场下游 500m 均为山地，无工况、居民点、重要基础设施及公共设施。弃渣前在渣场底部边缘修建浆砌石挡渣墙，弃渣场周边及堆渣平台设置浆砌石排水沟，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，弃渣分 1 个台阶堆放。堆渣结束后对渣场进行乔灌草绿化、归还用地。

7#弃渣场：为沟道型弃渣场，位于 T18 风机东侧约 128m 的新建道路旁，采用自下

而上堆渣方式，无需修建施工便道，现有土路或场内新建道路可直接到达弃渣场，周边无敏感点。弃渣场底部高程为 79m，顶部高程为 98m，最大弃渣高度 15m，汇水面积 0.017km²。地类为乔木林地，占地面积 0.36hm²。弃渣场容量 2.28 万 m³，渣体边坡为 1:2，主要承担 T17~T21、T24 风机片区风机平台及新建道路多余弃渣的堆放。弃渣场下游 500m 均为山地，无工况、居民点、重要基础设施及公共设施。弃渣前在渣场底部边缘修建浆砌石挡渣墙，弃渣场周边及堆渣平台设置浆砌石排水沟，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，弃渣分 2 个台阶堆放。堆渣结束后对渣场进行乔灌草绿化、归还用地。

8#弃渣场：为沟道型弃渣场，位于 T22 风机西北侧约 123m 的新建道路旁，采用自下而上堆渣方式，无需修建施工便道，现有土路或场内新建道路可直接到达弃渣场，周边无敏感点。弃渣场底部高程为 57m，顶部高程为 74m，最大弃渣高度 17m，汇水面积 0.028km²。地类为乔木林地，占地面积 0.64hm²。弃渣场容量 3.75 万 m³，渣体边坡为 1:2，主要承担 T17~T21、T24 风机片区风机平台及新建道路多余弃渣的堆放。弃渣场下游 500m 均为山地或农田，无工矿、居民点、重要基础设施及公共设施。弃渣前在渣场底部边缘修建浆砌石挡渣墙，弃渣场周边及堆渣平台设置浆砌石排水沟，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，弃渣分 2 个台阶堆放。堆渣结束后对渣场进行乔灌草绿化、归还用地。

9#弃渣场：为沟道型弃渣场，位于 T22 风机东北侧约 107m 的新建道路旁，采用自下而上堆渣方式，需修建施工便道 41m，周边无敏感点。弃渣场底部高程为 71m，顶部高程为 90m，最大弃渣高度 17m，汇水面积 0.020km²。地类为乔木林地，占地面积 0.42hm²。弃渣场容量 2.66 万 m³，渣体边坡为 1:2，主要承担 T17~T21、T24 风机片区风机平台及新建道路多余弃渣的堆放。弃渣场下游 500m 均为山地，无工况、居民点、重要基础设施及公共设施。弃渣前在渣场底部边缘修建浆砌石挡渣墙，弃渣场周边及堆渣平台设置浆砌石排水沟，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，弃渣分 2 个台阶堆放。堆渣结束后对渣场进行乔灌草绿化、归还用地。

10#弃渣场：为沟道型弃渣场，位于 T19 风机西侧约 290m 的新建道路旁，采用自下而上堆渣方式，需修建施工便道 52m，周边无敏感点。弃渣场底部高程为 67m，顶部高程为 86m，最大弃渣高度 17m，汇水面积 0.026km²。地类为乔木林地，占地面积 0.60hm²。弃渣场容量 3.93 万 m³，渣体边坡为 1:2，主要承担 T17~T21、T24 风机片区风机平台及新建道路多余弃渣的堆放。弃渣场下游 500m 均为山地，无工况、居民点、重要基础

设施及公共设施。弃渣前在渣场底部边缘修建浆砌石挡渣墙，弃渣场周边及堆渣平台设置浆砌石排水沟，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，弃渣分 2 个台阶堆放。堆渣结束后对渣场进行乔灌草绿化、归还用地。

11#弃渣场：为沟道型弃渣场，位于 T23 风机东南侧约 994m 的新建道路旁，采用自下而上堆渣方式，需修建施工便道 212m，周边无敏感点。弃渣场底部高程为 95m，顶部高程为 114m，最大弃渣高度 16m，汇水面积 0.014km²。地类为乔木林地，占地面积 0.52hm²。弃渣场容量 3.41 万 m³，渣体边坡为 1: 2，主要承担 T23 风机片区风机平台及新建道路多余弃渣的堆放。弃渣场下游 500m 均为山地，无工况、居民点、重要基础设施及公共设施。弃渣前在渣场底部边缘修建浆砌石挡渣墙，弃渣场周边及堆渣平台设置浆砌石排水沟，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，弃渣分 2 个台阶堆放。堆渣结束后对渣场进行乔灌草绿化、归还用地。

12#弃渣场：为沟道型弃渣场，位于 T12 风机东北侧约 205m 的新建道路旁，采用自下而上堆渣方式，无需修建施工便道，现有土路或场内新建道路可直接到达弃渣场，周边无敏感点。弃渣场底部高程为 111m，顶部高程为 130m，最大弃渣高度 15m，汇水面积 0.008km²。地类为乔木林地，占地面积 0.27hm²。弃渣场容量 1.77 万 m³，渣体边坡为 1: 2，主要承担 T11~T13 风机片区风机平台及新建道路多余弃渣的堆放。弃渣场下游 500m 均为山地或农田，无工矿、居民点、重要基础设施及公共设施。弃渣前在渣场底部边缘修建浆砌石挡渣墙，弃渣场周边及堆渣平台设置浆砌石排水沟，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，弃渣分 2 个台阶堆放。堆渣结束后对渣场进行乔灌草绿化、归还用地。

弃渣堆放时遵循“先排、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。

本工程设置的 12 个弃渣场均位于地质条件相对稳定的区域，均不在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区等不良地质范围内。场地周边山体结构完整，植被覆盖良好，边坡自然稳定，整体稳定性较高。堆渣区域地势开阔，容量充足，便于施工布置与后期管理，且周边无居民点、学校、医院等环境敏感目标。

在渣场下游一定评价范围内，经详细调查确认，不存在公共设施、工矿企业或集中居民点分布，也未涉及饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区等生态敏感区域及其汇水范围，环境影响风险较低。项目在弃渣过程中严格遵循“先挡后弃”的施工原则，

确保挡护结构先行建成并达到设计强度后方进行堆渣作业。

为进一步增强渣体稳定性，于弃渣前在渣场底部边缘设置了浆砌石挡渣墙，墙体结构牢固，能有效抵御渣土侧压力并防止渣体滑移。为规避上游汇水对渣场的冲刷影响，在渣场顶部外侧依山势合理布设了环状截水沟，系统性引排周围山坡汇水，阻断地表径流对渣场的直接冲刷。截水沟末端设有沉沙池，对径流中的泥沙进行沉淀处理，减少水土流失。

弃渣按规范要求分层堆放、分层碾压夯实，每层厚度及压实度均符合设计要求，保障堆渣体整体稳定。堆渣作业完成后，及时实施植被恢复与绿化工程，选用适生树种和草种进行生态修复，促进渣场与周边自然环境的协调融合。

渣场布设于新建道路沿线，运距较短，不仅降低了弃渣运输成本，也减少了施工便道的新建数量，从而最大限度地控制了对地表植被的破坏和土石方开挖规模，有助于减轻对区域生态环境的干扰与影响。

综上所述，项目弃渣场选址科学、布设合理，符合水土保持与环境保护要求。

（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

本工程弃方主要来自风力发电场区和道路建设区开挖弃土，经土石方平衡计算，工程永久弃渣量约为 36.12 万 m^3 （自然方）。根据风场各个片区弃土量及运距，主体设计了 12 处弃渣场，分别位于场内检修道路附近。弃渣场总占地面积 7.08 hm^2 ，总容量 42.73 万 m^3 ，弃渣量 36.12 万 m^3 （松方量 42.61 万 m^3 ），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。

综上所述，本工程弃渣场的选址不涉及基本农田、生态公益林、森林公园、自然保护区、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。

2.3.7 表土堆存规划及选址合理性分析

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、升压站建设区、道路建设区、集电线路区、施工便道区、施工生产区和弃渣场的表土进行剥离，剥离厚度为 10~30cm，以用作工程施工后期表土回覆。经统计，共剥离表土 11.58 万 m³。

依据就近堆置的原则，表土堆放场规划如下：

（1）风力发电场区表土堆放场

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，便于后期植物措施覆土。风力发电场区开挖表土 1.14 万 m³（松方 1.52 万 m³），拟设置 18 个临时堆土点，分别位于各风机平台一角，平均堆高约 4m，风力发电场区表土堆放场占地面积约 0.54hm²，已计入风力发电场占地。

（2）升压站建设区表土堆放场

升压站建设区开挖表土 0.29 万 m³（松方 0.39 万 m³），升压站建设区剥离的表土不进行集中堆放，不布设专门表土堆放场，集中堆放在站内一角。平均堆高约 3.0m，临时堆土占地面积 0.16hm²，已计入升压站建设区占地。

（3）道路建设区、弃渣场和施工便道区表土堆放场

道路建设区、弃渣场和施工便道区共开挖表土 8.79 万 m³（松方 11.69 万 m³）。在道路施工前期，将道路建设区开挖的表土集中堆放在风电场进场入口附近的表土堆放场内；到道路施工中后期，道路中后期剥离的表土均用于前期施工道路的绿化，无需再将表土运输堆放至表土堆放场内。通过表土调配，可减少表土的中转和堆置，同时也可减少用地。因此，共设置 18 个表土堆放场，可堆放表土容量 5.62 万 m³（松方 7.43 万 m³），即可满足道路建设区、弃渣场和施工便道区堆土需求。表土集中堆放在道路沿线设置的表土堆放场，平均堆高约 3m，表土堆放场总占地面积 3.26hm²。其中 2.53hm²为新增用地，0.73hm²布设在弃渣场内，面积计入弃渣场不重复计列。

（4）集电线路区表土堆放场

集电线路区开挖表土 0.99 万 m^3 （松方 1.32 万 m^3 ），考虑到杆塔施工时间较短，剥离表土存放时间短，集电线路区剥离表土不再集中堆放，不布设专门表土堆放场。杆塔剥离的表土堆放于塔基施工区一角。平均堆高约 2.5m，临时堆土占地面积 0.69 hm^2 ，已计入集电线路区占地。

（5）施工生产区表土堆放场

施工生产区开挖表土 0.37 万 m^3 （松方 0.49 万 m^3 ），施工生产区剥离的表土不进行集中堆放，不布设专门表土堆放场，分别堆放在施工生产区一角。平均堆高约 3.0m，临时堆土占地面积 0.23 hm^2 ，已计入施工生产区占地。

表 2.3-8 表土场特性表

序号	分区	地貌类型	占地面积(hm ²)	堆土容量(万 m ³)	表土来源	占地类型	总堆土量(万 m ³)		平均堆高(m)	最大堆高(m)	个数	堆土位置	后期恢复情况	
							自然方	松方						
(一)	风力发电场区	平地	(0.54)	1.66	风力发电场区	乔木林地	1.14	1.52	4	4.5	(16)	吊装平台一角	归还风力发电区绿化	
(二)	升压站建设区	平地	(0.16)	0.40	升压站建设区	乔木林地	0.29	0.39	3	3.5	(1)	升压站内一角	归还升压站建设区建设	
(三)	道路建设区、弃渣场、施工便道区	1	平地	0.45	1.04	T25~T26、1#弃渣场	乔木林地	0.77	1.02	3	3.5	18	T25 风机进场入口的道路一侧	位于弃渣场内的堆土场归还弃渣场堆渣，其余进行乔灌草绿化
		2	坡地	0.42	0.97	T1~T2	乔木林地	0.71	0.95	3	3.5		T1 风机进场入口的道路一侧	
		3	平地	0.41	0.95	T5~T6	乔木林地	0.70	0.93	3	3.5		T5 风机进场入口的道路一侧	
		4	坡地	(0.10)	0.23	2#弃渣场	乔木林地	0.17	0.23	3	3.5		2#弃渣场内	
		5	坡地	(0.06)	0.14	3#弃渣场	乔木林地	0.11	0.14	3	3.5		3#弃渣场内	
		6	坡地	0.27	0.62	T11	乔木林地	0.46	0.61	3	3.5		T11 风机进场入口的道路一侧	
		7	坡地	0.33	0.76	T12~T13	乔木林地	0.56	0.74	3	3.5		T12 风机进场入口的道路一侧	
		8	坡地	(0.03)	0.07	4#弃渣场	乔木林地	0.05	0.07	3	3.5		4#弃渣场内	
		9	坡地	(0.07)	0.22	5#弃渣场	乔木林地	0.17	0.22	3	3.5		5#弃渣场内	
		10	坡地	(0.13)	0.30	6#弃渣场	乔木林地	0.22	0.29	3	3.5		6#弃渣场内	
		11	坡地	(0.08)	0.18	7#弃渣场	乔木林地	0.14	0.18	3	3.5		7#弃渣场内	
		12	坡地	(0.04)	0.09	8#弃渣场	乔木林地	0.07	0.09	3	3.5		8#弃渣场内	
		13	坡地	(0.08)	0.18	9#弃渣场	乔木林地	0.14	0.18	3	3.5		9#弃渣场内	
		14	坡地	(0.06)	0.14	10#弃渣场	乔木林地	0.11	0.14	3	3.5		10#弃渣场内	
		15	坡地	(0.08)	0.18	11#弃渣场	乔木林地	0.14	0.18	3	3.5		11#弃渣场内	

序号	分区	地貌类型	占地面积(hm ²)	堆土容量(万m ³)	表土来源	占地类型	总堆土量(万m ³)		平均堆高(m)	最大堆高(m)	个数	堆土位置	后期恢复情况
							自然方	松方					
	16	坡地	0.34	0.78	T17~T19、T21~T22	乔木林地	0.57	0.76	3	3.5		T22 风机进场入口的道路一侧	
	17	平地	0.13	0.30	T24	乔木林地	0.22	0.29	3	3.5		T24 风机进场入口的道路一侧	
	18	坡地	0.18	0.42	T23、12#弃渣场	乔木林地	0.31	0.41	3	3.5		T23 风机进场入口的道路一侧	
	小计		2.53+(0.73)	7.57			5.62	7.43					
(四)	集电线路区	-	(0.69)	1.33	杆塔用地及施工用地、牵张场	乔木林地	0.99	1.32	2.5	3	(285)	杆塔施工区一角	归还集电线路区绿化
(五)	施工生产区	坡地	(0.23)	0.53	施工生产区	乔木林地	0.37	0.49	3	3.5	(3)	施工生产区一角	归还施工生产区绿化
	合计		2.53	11.49			8.41	11.15			18		

注：表土松方系数为 1.33

风电场建设具有风机塔架点分散的特点，且风机多位于山丘顶部，施工产生的表土不便集中堆放，拟将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，共设 18 个临时堆土点。工程设置的临时堆土点均不涉及自然保护区、水源保护区等环境敏感区。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的影响不大。

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，道路建设区沿线共设置 18 个临时堆土点，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。

升压站建设区、施工生产区和弃渣场区土地平整产生的表土放置于场内一角空地上，不新占土地；升压站建设区、施工生产区和弃渣场区均不涉及占用基本农田，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。

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，对周边环境的影响不大。

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。

2.3.8 风电场施工布置

2.3.8.1 施工总布置原则

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。针对施工区域广，且施工交通困难的特点，施工管理区、生活区、仓库、辅助工厂等施工设施采取集中与分散布置相结合的方式。

(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) 集电线路铺设先期开工

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，升压站及集电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。

2.3.8.2 施工生产区布置方案

1、施工生产区布置方案

根据主体设计资料，结合工程实际，本项目设置 3 处施工生产区，均布置在缓坡或平地内，面积共 1.88hm²，为临时用地，占地类型均为乔木林地。施工生产区使用前先进行表土剥离和场地平整，使用期间仅进行临时压占，施工结束后归还用地，表土回覆、土地整治后进行乔灌草绿化。

施工生产区邻近现有道路，交通方便，无需修建临时便道。施工生产区用于临时堆放风力发电场区叶片、塔筒、轮毂等风机设备部件及施工材料的集中堆放。

1#施工生产区位于 T1 风机西侧 677m，占地面积 0.72hm²，场地原地貌标高为 21-57m，地形为缓坡地，占地类型为乔木林地。2#施工生产区位于 T11 风机西北侧 1582m，占地面积 0.55hm²，场地原地貌标高为 94m-98m，地形为缓坡地，占地类型为乔木林地。3#施工生产区位于 T19 风机东北侧 497m，占地面积 0.61hm²，场地原地貌标高为 56m-62m，地形为缓坡地，占地类型为乔木林地。

施工生产区四周无溪沟水流，不涉及环境敏感点，区域内均无崩塌、滑坡、泥石流等不良地质作用与地质灾害，稳定性较好。

表 2.3-9 施工生产区特性表

项目名称	布设位置	占地面积 (hm ²)	大地 2000 坐标		地形	占地类型	后期恢复方向	最近敏感目标
			X (m)	Y (m)				
1#施工生产区	T1 风机西侧 677m	0.72	37370199.219	2416838.116	缓坡地	乔木林地	乔灌草绿化	最近敏感点为西北面约 500m 处的长远屯
2#施工生产区	T11 风机西北侧 1582m	0.55	37390225.103	2419154.942	缓坡地	乔木林地	乔灌草绿化	最近敏感点为东面约 20m 处教椅坡屯
3#施工生产区	T19 风机东北侧 497m	0.61	37383358.780	2399710.357	缓坡地	乔木林地	乔灌草绿化	最近敏感点为西面约 750m 处官音山屯
合计		1.88						

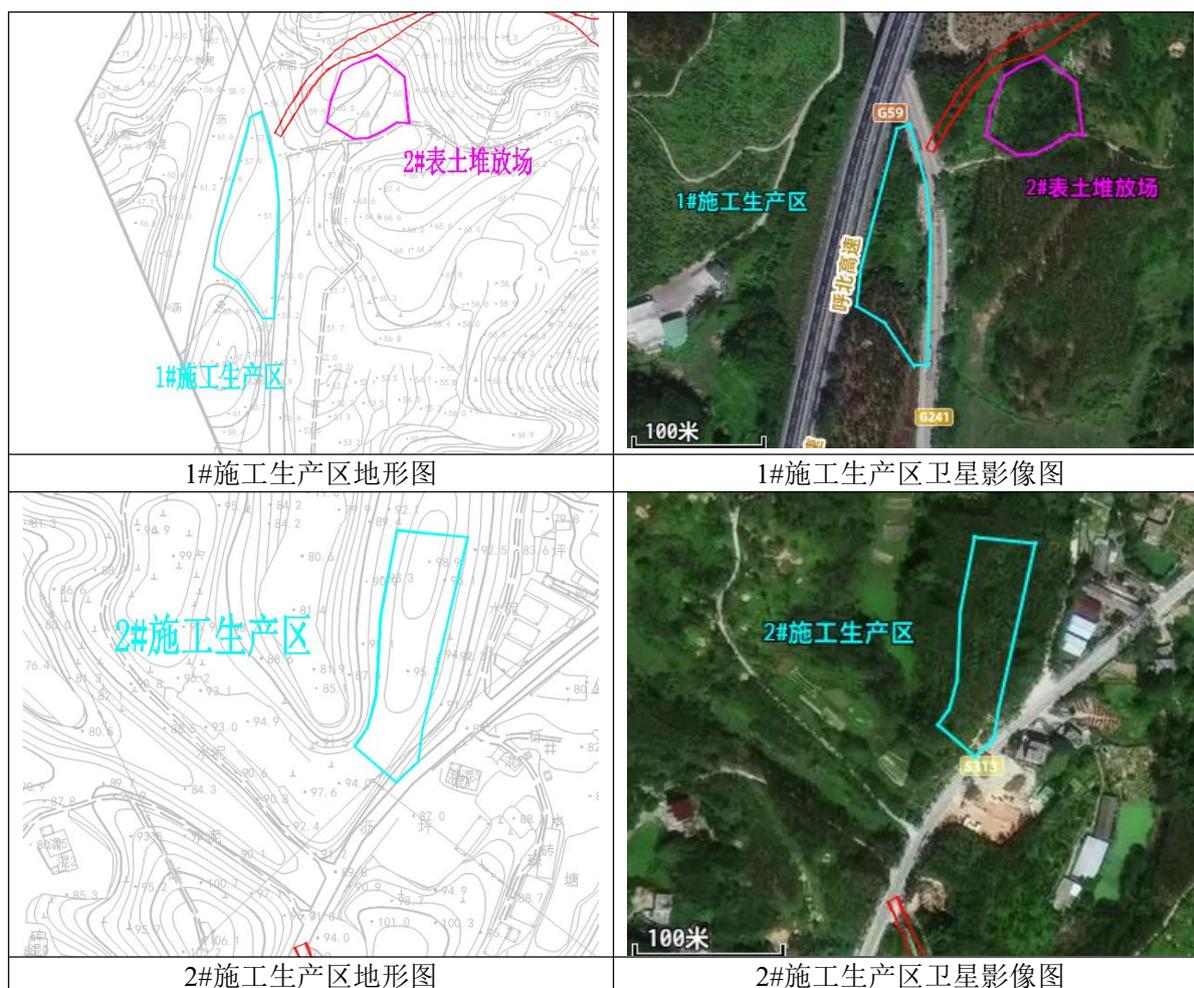




图 2.3-1 施工生产区地形图及卫星影像图

2、施工生产区选址合理性分析

1#施工生产区最近敏感点为西北面约 500m 处的长远屯；2#施工生产区最近敏感点为东面约 20m 处教椅坡屯；3#施工生产区最近敏感点为西面约 750m 处官音山屯。

施工营地仅用于设备堆放、机械停放等，不设混凝土拌合系统，无施工生产废气和生产废水产生；施工期间施工人员食堂会产生少量的油烟废气通过油烟净化效率达 75% 以上的油烟净化器引到食堂房顶排放；施工生活污水统一排放至临时化粪池内处理收集后用作施工生活区周边林地施肥，对居民点影响在可接受范围内。

3、施工生活区

本项目不设置施工生活区，计划租用周边村民房屋作为施工生活区。

2.3.8.3 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、施工生产生活区、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 50m×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。

风机基础开挖前，按照图纸要求进行测量、放线，准确定位后进行土石方开挖。基

础土石方开挖采用推土机或反铲分层剥离，尽量避免基底土方扰动，基坑底部留 30cm 保护层，采用人工开挖。基坑开挖以钢筋混凝土结构尺寸每边各加宽 1.0m，为防止脱落土石滑下影响施工，开挖按 1:n 放坡（n 根据现场实际情况确定），风机基础混凝土强度等级 C40。开挖出底面后经人工清理验收完成后，再浇筑厚度 100mm 的 C20 混凝土垫层。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 $\pm 2\text{mm}$ 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 $1.8\text{t}/\text{m}^3$ ，填至风机基础顶面下 5cm，并设置 2%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础开挖，并辅以人工修整基坑边坡，基础开挖完工后，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 16 台单机容量为 6250kW 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，总重量（包括塔筒）约 364t；最长件为风机叶片，长度约 108m；最重的部件为最下段塔筒，重 98.6t；安装起吊的最大高度约 130m。

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 1000t 履带吊车（配超起装置），辅吊采用 350t 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，当风速超 10m/s 时，不允许安装风力发电机。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。上述作业完成并经验收合格后，移去施工设施，进行风力发电机组调试，完毕后投入运行。

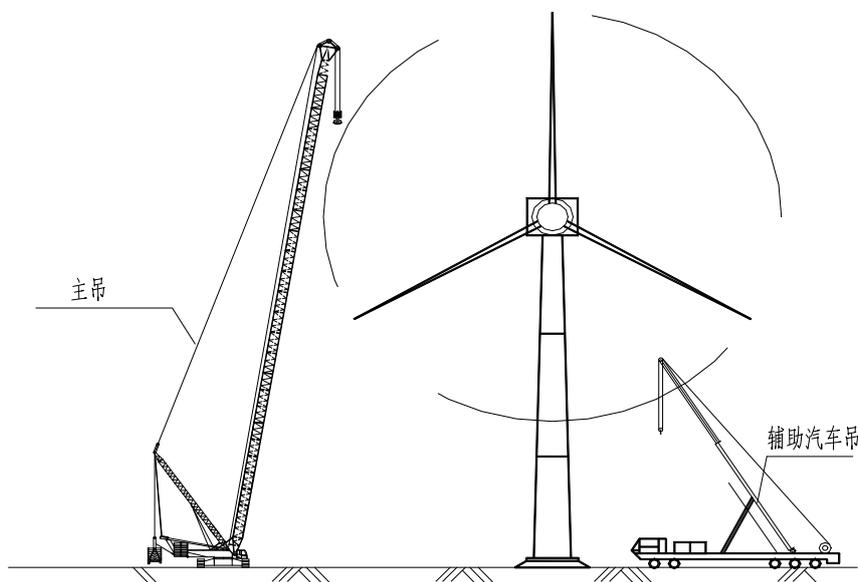


图 2.3-2 吊装示意图

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。按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，或引起人员伤亡。在安装完毕后，接上试验电缆插头，按国家有关试验规程进行试验。

6、升压站施工

(1) 升压站

升压站主要建筑物施工采用常规方法进行。施工的工序：基础工程→结构工程→屋面以及淋浴、厕所的防水工程→装修工程。在施工过程中，严格按照技术要求进行。

主要建筑物基槽采用反铲挖土，站内电缆沟可由人工进行开挖。施工时，同时要做

好各种管沟及预埋管道的施工及管线敷设安装，尤其是地下电缆、管沟等隐蔽工程。在混凝土浇筑过程中，应对模板、支架、预埋件及预留孔洞进行观察，如发现有变形、移位时应及时进行处理，以保证质量。浇筑完毕后的 12h 内应对混凝土加以养护，在其强度未达到 50% 以前，不得在其上踩踏或拆装模板与支架。

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

（2）电缆线路安装技术要求

电缆管的加工敷设，电缆桥架及电缆架的安装，电缆敷设及电缆终端头的制作等均应符合 GB50168《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》的有关规定和施工图纸要求。

（3）主变压器安装技术要求和注意事项。

①主变压器到达现场后，除进行外观和数量检查外，还应检验：冲撞记录器上的加速度记录不得超过制造厂的规定。如制造厂未作具体规定，应符合下列数值：垂直加速度不超过 1g，水平及侧向加速度不超过 4g；油箱内的湿气含量应与设备发运前的含量基本一致。

②主变压器到达现场后，应进行器身检验。

器身检查时，场地四周应清洁，并有防尘措施。周围空气温度不宜低于 0℃，变压器器身温度不宜低于周围空气温度。吊壳或进入油箱检查时，器身在空气中暴露的时间，应符合以下规定：当空气相对湿度小于 75% 时，不得超过 16h；当空气相对湿度或露空时间超过规定时，必须采取相应的可靠措施。

器身检查的项目和要求应遵守国家标准《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》（GBJ148）的规定。器身检查完毕后，必须用合格变压器油冲洗，并清理油箱底部。注意铁芯应无多点接地现象。器身检查应做出记录。

③变压器本体及附件的安装应遵守制造厂在安装装配图、安装使用说明书中的规定。

变压器就位前应先检查基础。装有气体继电器的箱体其顶盖应有 1%~1.5% 的升高坡度。附件安装前应经检查，清洗（包括用合格变压器油冲洗）和校验。安装位置应正确，连接应牢固，密封应良好。

冷却装置在安装前应按下列要求进行密封检查：散热器可用 0.05MPa 表压力的压缩

空气检查，应无漏气：或可用 0.07MPa 表压力的变压器油进行检查，持续 30min 应无渗油现象。

④绝缘油必须按国家标准 GB50150《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》的规定试验合格后，方可注入变压器中。

不同牌号的绝缘油，或同牌号的新油与使用过的油混合使用前，必须做混油试验。

主变压器要求采用真空注油，真空度应达到 GBJ148 第 2.5.3 条规定。注油速度不宜大于 100L/min，注油后真空保持时间不少于 2h。真空注油工作不宜在雨天或雾天进行。变压器注油时，宜从下部油阀进油；加注补充油时，应通过储油柜上专用的添油阀注入。注油完毕后，应从变压器各有关部位进行多次放气。

⑤变压器安装完毕后，应用高于附件最高点的油柱压力进行整体密封试验，其压力为油箱底部达到 50kPa 压力，试验持续时间为 36h，应无渗漏。

7、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乡村道路，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。修建道路 23.88km（其中新建进站道路 0.22km，新建场内道路 21.44km，改扩建道路 2.22km）。

（1）改扩建道路

改扩建进场道路施工不对原有道路的水泥路面进行破碎重建，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，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、草泥或其它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，碾压厚度按 30cm 控制。

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→铺设水泥混凝土→混凝土养护。

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，采用浅孔微差爆破、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，振动碾压路机碾压密实。

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，最后采用光碾压路机进行压实，直至石料无松动。

将混凝土倒入施工区域，并使用铲子或平整工具进行均匀分布。在此过程中，需要使用振动器来消除混凝土中的气泡和孔洞，并确保混凝土表面平整。在混凝土浇筑完成后，需要使用平整工具（如刮刀或抹子）将混凝土表面进行平整处理，以确保表面平滑一致。同时，需要在混凝土表面喷洒养护剂，以防止水分的过早蒸发，并促进混凝土的强度发展。在养护期间，要保持地面湿润，通常需要定期浇水或覆盖保湿膜，以防止混凝土过早干燥。

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，施工方法为砂浆砌砖预制块、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。

9、集电线路

本项目集电线路采用 35kV 架空线、直埋电缆混合敷设方案，单回、双回混合架设，每 4 台风机组成一个联合单元，以 4 组 35kV 集电线路接入 110kV 升压站，单回线路最

大输送容量为 25MW。集电线路直埋电缆电缆沟长度为 5.6km，直埋电缆开槽底宽 0.8m，深 1m，按 1:0.5 开挖边坡，基础开挖完成后，应将槽底清理干净并夯实，敷设电缆的上下侧各铺 100mm 细砂，并在电缆上侧做盖砖保护。架空线路全长 68.78km，铁塔基础主要采用掏挖式基础或直柱大板式基础。

（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

根据图纸开挖电缆沟道，清除沟内杂物，铺底沙或细土。电缆敷设可用人力拉引或机械牵引。采用机械牵引可用电动绞磨或托撬（旱船法）。

（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、挖孔桩基础开挖时，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。

10、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；每隔 8m 设一宽 2.0m 平台，并设置平台排水沟。为防止山坡上侧汇水面的雨水径流对弃渣的冲刷，在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。

2.3.8.4 施工人员及施工机械

本工程高峰施工人数 160 人，主要施工设备见表 2.3-10。

表2.3-10 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

2.3.8.5 工程进度安排

1、施工总进度

工程建设总工期为12个月。主体工程于2025年7月初开始，2026年7月底16台机组全部投产发电，工程完工。

2.3.9 运营期给排水

2.3.9.1 给水

升压站在职址区合适地段打一口深井，通过潜水泵加压后经水管送出。

2.3.9.2 排水

升压站的排水系统主要包括生活污水排放系统，雨水及废水排放系统。站内排水系统采用雨污分流制。

雨水排水包括屋面雨水排水、站区场地雨水排水、电缆沟的雨水排水。建筑物屋面雨水通过雨水斗收集，通过雨水立管引至地面雨水沟，站区场地雨水通过雨水口收集，通过室外埋地雨水管道排至站外。电缆沟的雨水通过管道排至站内雨水排水系统。

升压站拟新建一体化污水处理设备，运维人员生活污水经处理后用于站内绿化或周边林地施肥。

2.3.10 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2.3-11。

表2.3-11 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	200kg/a
3	电	升压站	升压站运维用电	7300kW·h

2.3.11 组织定员

本工程初拟为10人，其中：管理人员4人（场长、专工、安全员、综合事务员各1人）；风电场运行人员6人（值长2人，值班员4人）。

2.4 工程变动

2.4.1 风机变动情况

结合周边区域风力条件，项目机位选址发生变更，变动后场址分为南北两个区域。主选机位数量不变，备选机位减少1台，单机容量不变，详见附图4。

表2.4-1 风机机位变动对照表

序号	环评风机编号	实际风机编号	风机 400m 内居民点	变动情况简述
1	T3	T11	无	未发生变化
2	T5	T12	无	未发生变化
3	T6	T13	无	变动后机位往东北侧移动 150m
4	T15	T5	无	重新选址，新选址调整距离超过 5km
5	T4	T6	无	重新选址，新选址调整距离超过 5km
6	T2	T2	无	重新选址，新选址调整距离超过 5km
7	T1	T1	无	重新选址，新选址调整距离超过 5km
8	T7	T25	无	重新选址，新选址调整距离超过 5km
9	T8	T26	无	重新选址，新选址调整距离超过 5km
10	T9	T17	无	重新选址，新选址调整距离超过 5km
11	T10	T18	无	重新选址，新选址调整距离超过 5km
12	T11	T19	无	重新选址，新选址调整距离超过 5km
13	T12	T21	无	重新选址，新选址调整距离超过 5km
14	T13	T22	无	重新选址，新选址调整距离超过 5km
15	T14	T23	无	重新选址，新选址调整距离超过 5km
16	T16	T24	无	重新选址，新选址调整距离超过 5km
17	BX1	/	/	取消

2.4.2 场内道路变化情况

本工程建设道路长度 23.88km（其中新建进站道路 0.22km，新建场内道路 21.44km，改扩建道路 2.22km）。原环评阶段场内道路总长度 38.14km，其中新建道路 28.29km，改扩建道路 9.85km。场内道路总长度由原环评的 38.14km 变更为 23.88km，其中新建场内道路由 28.29km 变更为 21.44km，改扩建道路由 9.85km 变更为 2.22km，详见附图 4。

2.4.3 35kV 集电线路变化情况

本工程场内集电线路推荐采用 35kV 架空线、直埋电缆混合敷设方案。集电线路总长度 74.38km（其中地理电缆线路 5.6km，架空线路 68.78km）。原环评阶段集电线路总长 66.27km，其中架空线路长度 43.99km，电缆长度 22.28km。与原环评相比，集电线路总长度增加 8.11km，其中架空线路增加 24.79km，地理电缆线路减少 16.68km。变动情况详见附图 4。

2.4.4 主要环保工程变动

原环评提出了建设风机箱变事故池、主变事故池、水源保护区警示牌、场内道路排水沟、沉淀池等措施。变动后场内道路排水沟、沉淀池等具体措施相应发生变动。变动后主变事故池容积发生变化，满足实际需求。

2.5 工程变化小结及重大变动判定

本项目在原环评批复后，工程内容发生了变更。在环评阶段，本工程有 16 台主选风机+1 台备选风机，经过选址调整后，主选机位数量不变，备选机位减少 1 台，单机容量不变。风机位置发生变动，变动最大距离超过 13km。升压站选址发生变更，向东南方向位移距离 2.6km，升压站新选址位于鸡毛岭。

目前，尚没有针对风电建设项目的重大变动清单。根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》和《输变电建设项目重大变动清单（试行）》，建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上发生重大变动，且可能导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重）的，界定为重大变动。

1、性质。本项目属于风电项目，建设性质未发生变化。

2、规模。与核准批复总容量一致，因此风机实际运行容量与环评阶段未发生变化。不属于重大变动。

3、地点。风机位置发生变动，变动最大距离超过 13km。升压站选址发生变更，向东南方向位移距离 2.6km，升压站新选址位于鸡毛岭。属于重大变动。

4、施工工艺变化。风机施工方案与原环评一致。

5、主要环保措施。落实施工期洒水降尘等措施；编制应急预案、应急物资，升压站的危废暂存间等环境保护措施。主要环保措施未发生变动。

6、环境影响变化。

新选址升压站新增 2 个声环境保护目标，对其影响较原环评阶段增加。属于重大变动。

综上，本项目工程变动界定为重大变动，应重新报批环评。

表2.5-1 本项目《输变电建设项目重大变动清单（试行）》变动对照表

序号	环办辐射（2016）84号中规定属于重大变动的情形	本项目	是否属于重大变动
1	电压等级升高	电压等级不变	不属于
2	主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要设备总数量增加超过原数量的 30%。	主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要设备总数量不变	不属于
3	输电线路路径长度增加超过原路径长度的 30%	本项目集电线路为 35kv，根据《建设项目环境保护管理条例》，不纳入建设项目环境影响评价管理	不属于
4	变电站、换流站、开关站、串补站站址位移超过 500 米	升压站选址发生变更，向东南方向位移距离 2.6km	属于
5	输电线路横向位移超出 500 米的累计长度超过原路径长度的 30%	本项目集电线路为 35kv，根据《建设项目环境保护管理条例》，不纳入建设项目环境影响评价管理	不属于

6	因输变电工程路径、站址等发生变化，导致进入新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区	新选址 35kV 集电线路不涉及新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区	不属于
7	因输变电工程路径、站址等发生变化，导致新增的电磁和声环境敏感目标超过原数量的 30%	本项目升压站选址变更后，出现新的电磁和声环境敏感目标，超过原数量的 30%	属于
8	变电站由户内布置变为户外布置	升压站选址变更前后均采用户内布置	不属于
9	输电线路由地下电缆改为架空线路	本项目集电线路为 35kv，根据《建设项目环境保护管理条例》，不纳入建设项目环境影响评价管理	不属于
10	输电线路同塔多回架设改为多条线路架设累计长度超过原路径长度的 30%。	本项目集电线路为 35kv，根据《建设项目环境保护管理条例》，不纳入建设项目环境影响评价管理	不属于

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。

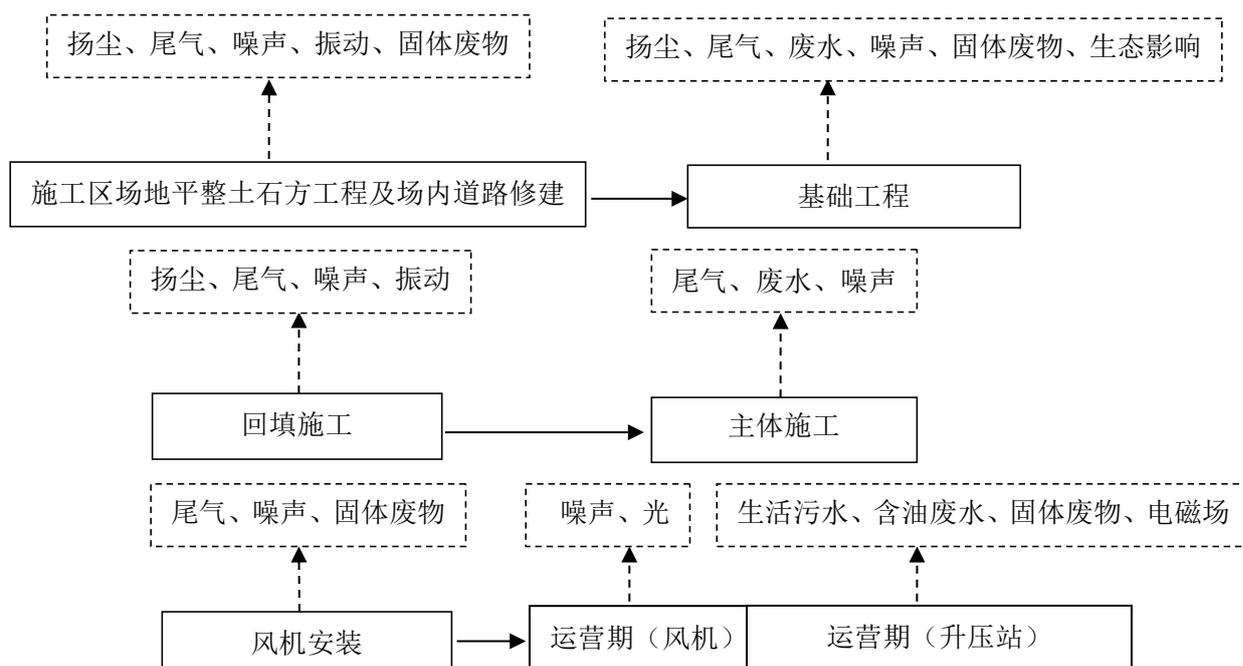


图 3.1-1 项目工艺流程及产物环节示意图

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，输送至升压站。

各施工环节施工工艺简述：

修建道路：风电场修建道路 23.88km（其中新建进站道路 0.22km，新建场内道路 21.44km，改扩建道路 2.22km）。均为水泥路面。

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 C30 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 2.0m。

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，在覆土撒播草籽进行植被恢复。

3.1.2 运营期工艺流程

风力发电后经 35kV 直埋电缆传输至 110kV 风电场升压站，然后通过 110kV 线路接入 220kV 凯捷变电站（送出线路不在本次评价范围），最后并入电网消纳。风电场运行示意图如图 3.1-2 所示。

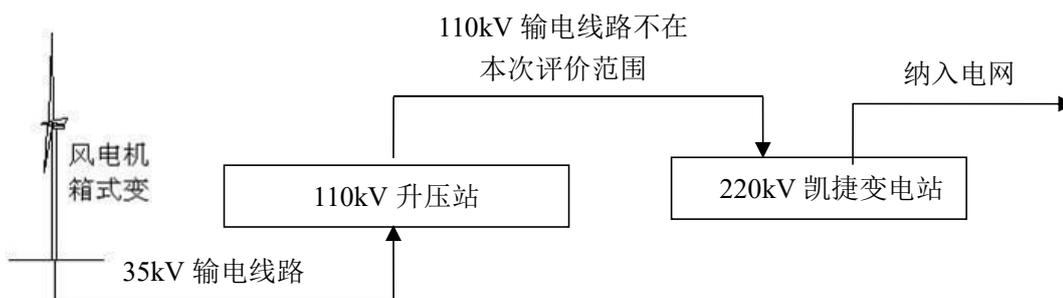


图 3.1-2 风电场运行工艺流程示意图

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。

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/m³，距离施工现场约 60m 的 TSP 日均值范围为 0.160~0.180mg/m³；一般情况下，运输弃土车辆产生的道路扬尘也比较大。

②综合加工厂废气

本项目不设置混凝土搅拌站，不在施工生产区内进行机械维修，仅在施工生产区内设置综合加工厂对钢筋和木质模板进行简单切割加工，产生少量粉尘。钢筋和木板的加工量不大，产生的金属粉尘和木屑粉尘量也很少。由于厂房的阻隔，大部分粉尘沉降在模板厂内，再进行洒水降尘和经常打扫，保持地面干净的情况下，综合加工厂粉尘对环境影响很小。

③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、NO₂、THC。由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻。

3.2.1.2 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。

②施工场地汇水

本项目风机基础、箱变基础、场内道路、施工生产区、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

本工程施工生产区内不设施工生活区。施工人员租用附近民房，生活污水依托民房化粪池处理后用于周边林地施肥，不外排。

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 3.2-2。

表 3.2-2 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	80~90
2	轮式装载机	90~95
3	推土机	83~88
4	铲土机	83~88
5	振捣机	80~88
6	起重机	80~88
7	运输汽车	82~90
8	金属切割机	90~95
9	电锯	85~90

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 100.06 万 m³（表土剥离 11.58 万 m³），填方量为 63.94 万 m³（表土回覆 11.58 万 m³），经土石方平衡计算后，产生永久弃渣 36.12 万 m³。各区挖填方平衡后产生的永久弃渣全部临近运至 1#~12#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 160 人，日平均产生量约为 80kg，施工期总产生量 24t，在施工生产区生活区集中收集后，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、草地和公路工地。本项目永久占地 3.91hm²，主要为风力发电机组，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。项目施工临时占地 57.38hm²，将对局部生态产生暂时性影响。在施工期间，暂时改变了临时占地原有土地利用功能，施工完毕后，可通过拆除临时设施、平整土地，均可恢复到原来土地使用功能水平，因此临时占地不会对评价区的土地利用性质和功能、土壤的理化性质、土地利用格局造成显著影响。而永久占地把原有土地利用功能改变为建设用地，但由于占地面积较少，不会对评价区的土地利用格局造成显著影响。场内道路临时占地在施工结束后必须进行植被恢复，采用播撒灌木籽和草籽防护，道路高陡边坡采用格梁灌草绿化护坡进行防护，护坡框格间混播灌草；对较缓的边坡采用喷播植草护坡防护；施工结束后对道路裸露地撒播草籽绿化。

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、施工生产生活区、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、施工生产区、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，迫使动物迁徙至它处，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生活污水、噪声、废机油及电磁影响等。

3.2.2.1 废气

风机运营期无废气产生，运营期生活区内食堂会有少量食堂油烟产生。

生活区职工食堂长期就餐人数为 10 人。灶头数按 1 个计，按《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)，属于小型规模，排风量按 2000m³/h，每天排放时间约 3 个小时，根据类比调查和有关资料显示，每人每日消耗动植物油 0.03kg，在炒作时油烟的挥发量约为 2.83%，则本项目油烟产生量为 0.004kg/d (1.46kg/a)，油烟产生浓度约为 1.33mg/m³。根据《饮食业油烟排放标准（试行）》(GB18483-2001)要求，食堂内油烟净化器净化效率 75%以上，则食堂油烟排放量为 0.002kg/d (0.73kg/a)，排放浓度为 0.33mg/m³，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》(GB18483-2001)最高允许排放浓度要求(≤2mg/m³)。

3.2.2.2 废水

风机运行过程中无废水产生，运营期水污染源主要为升压站内值守人员产生的生活污水。

升压站劳动定员 10 人，日常生活污水主要包括、洗涤、洗漱用水和食堂用水，所含污染物主要有 BOD₅、COD_{Cr}、SS 和 NH₃-N 和动植物油，生活用水按 150L/（人·天）考虑，生活污水产生系数取 0.8，则运营期升压站生活污水产生总量约 1.2t/d (438t/a)。升压站生活污水经化粪池+一体化污水处理设备处理达到《农田灌溉水质标准》（GB

5084-2021) 旱地作物标准后用于升压站内绿化或周边林地施肥, 不排入附近沟渠。

项目运营期生活污水产生情况详见表 3.2-3。

表 3.2-3 项目运营期升压站生活污水产生情况一览表

项目		COD _{cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	动植物油
生活污水 438m ³ /a	产生浓度(mg/L)	300	200	200	30	50
	产生量(t/a)	0.13	0.09	0.09	0.01	0.02
排水量 438m ³ /a	排放浓度(mg/L)	100	20	70	15	10
	排放量(t/a)	0.044	0.009	0.031	0.007	0.004

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、升压站内的电气设备和 SVG 功率室的噪声。

110kV 升压站运行噪声主要来自变压器、电抗器及室外配电装置等电气设备产生噪声, 变压器噪声包括电磁性噪声和冷却风扇产生的空气动力噪声, 噪声源强一般为 70dB(A)左右, 配电装置的噪声源强一般为 60dB(A)左右。升压站噪声源及源强见表 3.2-4。

表 3.2-4 升压站噪声源情况 (距离 1m 处)

序号	主要噪声源名称	数量	声级 dB (A)
1	主变压器	2 座	70
2	SVG 装置	2 座	70
3	35kV 配电室	2 座	60
4	水泵房	1 座	80

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)~104.3dB(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

①生活垃圾: 本工程升压站劳动定员 10 人, 生活垃圾产生量按 1.0kg/人·d, 每年 365 天计, 则生活垃圾产生量约 3.65t/a。生活垃圾统一收集后定期清运至附近乡镇垃圾收集点, 由环卫部门定期清运处置。

②检修废料: 项目运营期定期对风机进行维修时产生的少量废旧玻璃钢材料、废轴承、包装物和废机油 (含废润滑油、废液压油) 等。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；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）、含油抹布等。每台风机废机油产生量约为 5kg/a，本风电场共安装 16 台风机，即本风电场废机油总产生量约为 80kg/a，含油抹布的产生量约为 0.01t/a，废旧机油（废润滑油、废液压油等）和含油抹布均为危险废物，类别分别为 HW08（废物代码为 900-214-08）和 HW49（废物代码为 900-041-49）。根据国家危险废物名录（2025 年版），含油抹布产生的全部环节均属于豁免，可不进行分类收集，全过程不按危险废物管理，但考虑到含油抹布内含有机油等危险废物，本项目将含油抹布和废机油等危险废物分类收集暂存于升压站危险废物暂存间，与其他危险废物一同交由有资质单位处置。

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》（2025 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。升压站内设置一座危废暂存间，用于危险废物的临时贮存，并定期及时交给有资质的单位进行处理。

④废变压器油

本项目选用油浸式变压器，依靠变压器油作为冷却介质，只有发生事故时才会排油。参照《火力发电厂与变电所设计防火规范》（GB50229-2019），户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 100%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量按 1 台主变设备确定。升压站内 1 台主变压器油重约为 28t，变压器油常温下密度约 0.895t/m³，发生事故时排油体积约 31.28m³。主变压器事故排油约 90%可回收利用，产生约 10%的废变压器油，故本工程废变压器油产生量为 2.8t/次。

在主变压器旁设置有一座事故油池，有效容积为 36m³，可满足主变事故排油需要。主变压器事故排油属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物，为危险废物，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，并定期及时交给有危险废物处置资质的单位进行处置。

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。箱变基础设集

油池，并联通箱变外的贮油池，变压器油常温下密度约 0.895t/m^3 ，箱式变压器油量约为 1.5t (1.68m^3)，则贮油池总容积为 2m^3 ，可满足箱变事故排油的需求。

表 3.2-5 工程危险废物汇总表

序号	1	2	3	4
危险废物名称	废机油	废铅蓄电池	废变压器油	含油抹布
危险废物类别	HW08 废矿物油与矿物油废物	HW31 含铅废物	HW08 废矿物油与含矿物油废物	HW08 废矿物油与矿物油废物
危险废物代码	900-214-08	900-052-31	900-220-08	900-041-49
产生量	0.08t/a	0.1t/次	2.8t/次	0.01t/a
产生工序及装置	风电机组	升压站, 后备电源	变压器	变压器、风机
形态	液态	固体+液态	液体	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	酸、铅及镉、砷、铋、镉、铜、钙和锡等化学物质	多环芳烃、苯系物和重金属	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
产废周期	1a/次	5a/次	1a/次	少量
危险特性	毒性、易燃性	毒性	毒性、易燃性	毒性、易燃性
污染防治措施	危废暂存间分类临时贮存，交有资质单位处置	危废暂存间分类临时贮存，交有资质单位处置	危废暂存间分类临时贮存，交有资质单位处置	危废暂存间分类临时贮存，交有资质单位处置

升压站建设一座 10m^2 的危废暂存间，用于废旧机油、废铅蓄电池等危险废物的临时贮存，项目废机油产生量为 0.08t/a ，废铅蓄电池产生量为 0.1t/次 ；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 ，危废暂存间贮存能力能满足本项目危险废物临时贮存要求；同时升压站新建 36m^3 事故油池，用于事故时废变压器油的收集，发生事故时排油体积约 $31.28\text{m}^3/\text{次}$ ，事故油池能满足主变事故排油需要，符合《火力发电厂与变电所设计防火规范》（GB50229-2019）的规定。

表 3.2-6 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所(设施名称)	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危险废物暂存间	废机油	HW08 废矿物油与矿物油废物	900-214-08	升压站内	10m^2	油桶灌装	10t	1个月
2		废铅蓄电池	HW31 含铅废物	900-052-31			塑料箱暂存	10t	1个月
3		含油抹布	HW08 废矿物油与矿物油废物	900-041-49			塑料箱暂存	1t	1个月

4	事故油池	废变压器油	HW08 废矿物油与矿物油废物	900-220-08		36m ³	事故油池内暂存	32.22t	1 个月
---	------	-------	-----------------	------------	--	------------------	---------	--------	------

3.2.2.5 生态影响

①对水土流失的影响

本项目永久占地 3.91hm²，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 57.38hm²，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（3.91hm²）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。

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、升压站、集电线路 3 部分，尤其以升压站的辐射影响最为严重。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，同时在设计集电线路时应避开当地居民聚集点。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 3.2-7。

表 3.2-7 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
	运营期	/	/	/	/
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	/	租用民房化粪池处理后用作周 边林地施肥
	运营期	运行管理 人员	生活污水	1.2m ³ /d	经化粪池+一体化污水处理设施 处理后用于升压站内绿化或者 周边林地施肥
固体废物	施工期	生活垃圾	生活垃圾	75kg/d	生活垃圾由环卫部门清运
		施工弃渣	土石方	36.12万m ³	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		0.08t/a	由有资质的危险废物处理处 置单位进行处置
		废铅蓄电池		0.1t/次	
		废变压器油		2.8t/次	
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		96~104.3dB(A)	96~104.3dB(A)
		升压站		55~75dB(A)	55~75dB(A)
电磁影响	运营期	升压站、 35kV箱式变 电站、35kV 集电线路	工频电磁 场	工频电场：4000V/m 工频磁场：100μT	对升压站大功率的电磁振荡设 备采取必要的屏蔽措施，箱变采 用封闭设计，金属屏蔽等措施 后，架空线路选用表面光滑的导 线、保持导线高度，升压站和箱 变的电磁辐射强度均可满足评 价标准限值要求
生态影响	施工期	永久占地	-	3.91hm ²	经采取严格的水保措施和植被 恢复措施后，影响不大
	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。

博白那卜风电场（重大变动）位于博白县那卜镇、双旺镇、大垌镇、松旺镇、沙陂镇和大坝镇区域内的山脊或山包顶。场址中心地理坐标为东经 109°52'，北纬 21°51'。工程地理位置见附图 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。东平镇境内地势西南高、东北低，属丘陵地带。较高的山峰有三宝嶂，海拔为 470.5 米；苦楝岗，海拔 318.4 米；白牙头，海拔 316.8 米。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。

场区地貌类型属丘陵、山地，整个场区起伏较为平缓，场址距离博白县公路里程约 46km，场址周边有南湛高速、省道 S313、S287 和县道 X401 经过，对外交通较为便利。



图 4.1-1 风电场场址地形地貌（部分）

4.1.2.2 地质

拟建工程区域内的地层主要有以下：第四系残坡积层(Qedl)主要为混碎石黏土、砾质黏性土；志留系（S）和泥盆系（D）的砂岩、页岩；加里东旋回（ γ_3 ）的花岗岩。

依据地质时代、成因、岩性、物理力学性质等，各岩土层自上而下主要分为 4 大层，各层岩性特征简述如下：

第四系残坡积层(Qedl)主要为粉质黏土①-1、砾质黏性土①-2。

混角砾黏土①-1：灰黄色、黄褐色，硬塑，稍湿，黏性较好，局部混角砾，分布不均，含量 10%~15%，碎石呈次棱角状， $d=20\text{mm}\sim 50\text{mm}$ 。

推测该层厚度为 2.0m~4.0m，坡度较缓的山坡或鞍部厚度推测为 3.0m~6.0m，主要分布在场区北侧及东南侧。

砾质黏性土①-2：灰黄色、黄褐色，硬塑，稍湿，含量 10%~15%的石英砂砾，粒径 2mm~5mm，土质黏性一般，局部夹有花岗岩孤石。推测厚度为 1.0m~15.0m，该层广泛分布在场区中部、西部、南部，因花岗岩风化不均，该层厚度变化较大，局部可能存在花岗岩球状风化体。

全风化花岗岩②-1 层：灰黄色，棕黄色，风化强烈，呈土状，黏性差，结构基本被破坏，原岩成分除石英外多已发生蚀变，遇水易软化，推测厚度为 2.0m~15.0m，因花岗岩风化不均，该层厚度变化较大，局部可能存在花岗岩球状风化体，该层广泛分布在场区中部、西部、南部。

强风化花岗岩③-1 层：灰色夹褐黄色、灰黄色，块状，斑状结构，主要由石英、云母、长石组成，裂隙发育，岩石破碎，敲击声低沉。推测厚度为 3.0m~20.0m，因花岗岩风化不均，该层厚度变化较大，同时可能存在花岗岩球状风化体或蚀变带，该层广泛分布在场区中部、西部、南部。

强风化砂岩③-2：褐黄色、灰黄色，中厚状，砂质结构，裂隙发育，岩石破碎，敲击声低沉，推测厚度为 3.0m~10.0m，该层主要分布于工程区北侧及东南侧。

强风化页岩③-3：褐黄色、灰黄色，薄层状，泥质结构，裂隙发育，岩石破碎，敲击声低沉，浸水后易发生软化和膨胀，推测厚度为 2.0m~8.0m，该层主要分布于工程区北侧及东南侧。

中等风化花岗岩④-1 层：灰色夹少许黑色，块状，斑状结构，主要由石英、云母、长石组成，岩石完整，裂隙较少，岩石质地坚硬，敲击声清脆，推测厚度大于 50.0m，该层广泛分布在场区中部。

中等风化砂岩④-2：灰色，中厚状，砂质结构，裂隙较少，岩石较完整，敲击声清脆，推测厚度大于 30.0m，该层主要分布于工程区北侧及东南侧。

中等风化页岩④-3：灰色，薄层状，泥质结构，裂隙较少，岩石较完整，敲击声较清脆，推测厚度大于 20.0m，该层主要分布于工程区北侧及东南侧。

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古想水库、石牛塘水库、乌头塘水库、博白县老虎头水库（规划）饮用水水源保护区、那卜镇双竹村山角水源地（备用）等。

4.1.3.2 地下水

场地地下水主要为孔隙水、基岩裂隙水：

孔隙水主要以上层滞水形态赋存于第四系土层中，无统一、稳定水位，基本位于基岩起伏线附近，水量小，补给来源为大气降水，向各下伏基岩裂隙及地形低洼处排泄。

基岩裂隙水赋存于基岩裂隙中，埋深较低，水量较小，其补给来源主要为大气降水及孔隙水。场地山坡地段地下水埋预计深大于20.0m。

4.1.4 气候气象

博白县处于北回归线以南的低纬度地区，北靠大陆南近海洋，境内上空受东亚季风环流控制。夏半年盛吹偏南风，带来海洋暖湿空气，形成高温多雨海洋性气候；冬半年受冬季风影响，多吹偏北风，形成低温干燥的气候，属南亚热带过渡的季风气候，光照充足，气温高，雨水多，湿度大，无霜期长达351天。

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。

（1）气温与日照

博白县年平均气温为21.9℃，最高为7月份，月平均气温为28.2℃；最低为1月份，月平均气温为13.4℃。极端最高气温为38.9℃，历年平均值为36℃，极端最低气温为0.5℃，历年平均值为2.7℃。年日照数1823.4h，日照的季节变化特点为：夏、秋季最多，10月达58%；春季最少，2月仅18%。

（2）降水与湿度

博白县城历年降水量在1600~2100mm之间，平均年降水量1756.2mm。降水量的季节变化很大，2~10月降雨量占全年降水量的96~93%；11月~1月降雨量占4~7%。历年年平均降雨日数为167.3天，24小时最大降水量276.3mm，历年日雨量≥50mm的暴雨日平均为10.7天。一次最长连续降雨日数为17天，年平均相对湿度为79.9%。

（5）20年以上主要气候资料

据博白县气象局20年以上的气候统计资料，博白县多年平均气温21.8℃，极端最高气温为38.8℃，极端最低气温为-2.1℃，年均相对湿度为80%，多年平均蒸发量为1558.1mm，无霜期为348.5d，多年平均降水量为1581.2mm，多年平均风度为1.7m/s，最大24小时降水量为189.6mm，最大12小时降水量为176.3mm，最大1小时降水量为161.5mm。

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 风能资源

本项目可行性研究设计单位下载了虚拟测风点2772#处160m高度的中尺度数的逐时风速、风向数据对场区进行风能资源评估。

表4.1-1 代表测风塔160m高度风速风功率密度变化成果表

测风塔	2772#测风塔	
	测风年平均风速 (m/s)	测风年风功率密度 (W/m ²)
1	5.69	161.44
2	5.39	129.63
3	6.22	177.04
4	6.61	200.47
5	5.88	149.81
6	5.11	125.32
7	5.61	294.17
8	4.99	110.24
9	5.52	166.88
10	6.14	244.02
11	5.62	141.09
12	5.58	159.42
平均值	5.70	172.00
最大值	6.61	294.17
最小值	4.99	110.24

通过对风电场的风能资源评估分析后，得到结论如下：

a) 风电场风功率密度等级

2772#代表测风塔160m高度处全年平均风速为5.70m/s。年平均风功率密度为

172W/m²。根据《风电场工程风能资源测量与评估技术规范》(NB/T 31147-2018)风功率密度等级评判标准，博白那卜风电场区域风功率密度等级为D-2级。

b)风电场全年可发电小时数和机组满发时间均一般

2772#代表测风塔160m高度风速3m/s~25m/s区段，年有效风速利用小时数为8023h，占全年的91.34%，在9m/s~25m/s风速区段，满发小时数为934h，占全年的10.63%，全年可发电小时数和机组满发时间均一般。

c)风向稳定，风速与风能分布相对集中

2772#代表测风塔风向和风能主要分布在NNE和SE~SSE扇区，风向风能分布相对集中。2772#代表测风塔风速分布主要集中在3m/s~8m/s风速段，所占比例为80.863%，相应风能所占比例为56.955%，风能主要集中在5m/s~12m/s风速段，所占比例为82.352%，相应风速所占比例为67.577%。d)湍流强度中等偏强，测风塔风切变指数较小。

4.2 项目周边饮用水水源

4.2.1 乡镇级饮用水水源地保护区

根据《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、《广西壮族自治区人民政府关于同意玉林市乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》（桂政函〔2016〕256号）等。本工程场址附近分布有老虎头水库水源地。水源地保护区划分情况如下。

老虎头水库水源地是由老虎头水库（规划）水源地和老虎头水库（沙陂）水源地组成，老虎头水库（规划）水源地的二级保护陆域包含老虎头水库（沙陂）水源地（老虎头水库人饮工程）的一级保护区域及二级保护水域。

1、老虎头水库（规划）饮用水水源地

（1）一级保护区

①水域范围：取水口半径500米范围内的区域。面积：0.23平方公里。

②陆域范围：取水口侧正常水位线以上200米范围内的陆域。面积：0.417平方公里。

（2）二级保护区

①水域范围：一级保护区外径向距离2000米区域。面积：4.468平方公里。

②陆域范围：一级保护区外1800米和二级保护区水域正常水位线上2000米的区域

（其中坝首方向的保护区边界以坝首为边界）。面积：31.104 平方公里。

2、老虎头水库（沙陂）饮用水水源地

（1）一级保护区

①水域范围：取水口半径 500 米范围内的区域。面积：0.211 平方公里。

②陆域范围：取水口侧正常水位线以上 200 米范围内的陆域。面积：0.702 平方公里。

（2）二级保护区

①水域范围：一级保护区外径向距离 2000 米区域（其中有一部分与老虎头水库（规划）饮用水源保护区重叠，重叠部分在老虎头水库（规划）饮用水源保护区中划定。）面积：1.739 平方公里。

②陆域范围：一级保护区外 1800 米和二级保护区水域正常水位线上 2000 米的区域（其中有一部分与老虎头水库（规划）饮用水源保护区重叠，重叠部分在老虎头水库（规划）饮用水源保护区中划定。）面积：3.331 平方公里。

本项目 35kV 集电线路路径靠近博白县老虎头水库（规划）饮用水水源保护区二级陆域，最近塔基距离水源保护区陆域为 50m。

4.2.2 农村饮用水水源地调查

根据《博白县农村集中式饮用水水源保护区划定方案》，本工程场址附近 100m 范围内分布有那卜镇双竹村山角水源地（备用）。

一级保护区：

①水域

长度为西南侧取水口上游 448m 至下游 100m 的河段以及东北侧取水口上游 629m 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。

②陆域

一级保护区水域河段两岸各纵深 50m 的陆域。

二级保护区：

①水域

因取水口下游较陡峭，不划分二级水域保护区。

②陆域

一级保护区水域周边山脊线范围内的汇水区陆域。即：南侧取水点下游 100m~向

北 50m~向东北 165m~向北偏东 80m~向北 560m~向西 550m~向南偏东 255m~向南偏西 430m~向东南 385m~向东 205m~向北 130m 折回原点范围。一级保护区陆域除外。

4.2.5 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，本工程所在区域种植大面积的桉树林、杉木、马尾松林等人工林等，周边村屯饮水形式主要为井水为主。

4.3 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（2022）》，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：km²）

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	160.81	65.14	50.98	20.65	14.69	5.95	10.63	4.31	9.76	3.95	246.87

4.4 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 2024 年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函〔2025〕66 号），博白县 2024 年环境空气质量情况见下表。

表 4.4-1 2024 博白县环境空气质量现状评价表 污染物浓度单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，CO 为 mg/m^3

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	12	60	20.00	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	49	70	70.00	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	1.1	4	27.50	达标
O ₃	日最大 8h 平均质量浓度	124	160	77.50	达标

由上表可知，2024 年项目所在区域环境空气中 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 六项污染物均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）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

项目周边水源地为博白县老虎头水库（规划）饮用水水源保护区和大坝镇大坝河饮用水水源保护区（已取消划分，《玉林市人民政府关于同意撤销博白大坝镇大坝河水源地保护区的批复》玉政函〔2025〕89 号），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 2025 年 6 月 27 日~6 月 29 日对大坝镇大坝河饮用水水源保护区进行监测，监测报告详见附件 15。博白县老虎头水库（规划）饮用水水源保护区水质状况评价引用《博白那卜风电场》中的现状监测数据，监测时间为 2024 年 5 月 1 日~5 月 3 日，其所在区域自监测至今未出现重大变化，监测时间在三年内，符合引用要求。

4.4.2.1 监测布点

监测断面与项目关系见表 4.4-2。

表 4.4-2 项目与监测点位关系一览表

序号	监测断面	备注
W1	大坝镇大坝河饮用水水源保护区取水口 （水源保护区已取消划分）	监测时间为 2025 年 6 月 27 日~6 月 29 日
W3	博白县老虎头水库（规划）饮用水水源保护区取水口	监测时间为 2024 年 5 月 1 日~5 月 3 日

4.4.2.2 监测因子

水温、pH 值、溶解氧、COD_{Cr}、BOD₅、悬浮物、氨氮、高锰酸盐指数、石油类，共 9 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、2025 年 6 月 27 日~6 月 29 日。

监测频率：连续监测 3 天。

4.4.2.4 监测方法

表 4.4-3 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	《地表水和污水监测技术规范》HJ/T 91-2002	——
	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	0.01(无量纲)
	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
	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
	高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》GB 11892-1989	0.5 mg/L
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

博白县老虎头水库（规划）饮用水水源保护区水质按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准进行评价，饮用水水源保护区一级水域水质质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。

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

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

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

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

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

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

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

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，°C。

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 4.4-4。博白县老虎头水库（规划）饮用水水源保护区取水口的 pH 值、 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）II类水质标准的要求，大坝镇大坝河饮用水水源保护区（已取消划分）的 pH 值、 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 4.4-4 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 (°C)	pH 值 (无量纲)	溶解氧(mg/L)	悬浮物 (mg/L)	氨氮(mg/L)	石油类(mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	高锰酸盐指数 (耗氧量) (mg/L)	五日生化需氧 量(mg/L)
W1 大坝镇 大坝河饮用 水水源保护 区取水口 (水源保护 区已取消划 分)										
W3 博白县 老虎头水库 (规划) 饮 用水水源保 护区取水口										

4.4.4 声环境质量现状调查与评价

4.4.4.1 监测点布置

在升压站场址、场内道路沿线居民区、风机平台及周边居民点等设环境噪声监测点。

表 4.4-5 环境噪声监测点位一览表

序号	名称	执行标准
N1	拟建升压站	GB3096-2008 中 2 类标准
N2	T2 机位	GB3096-2008 中 1 类标准
N3	T5 机位	
N4	横塘	
N5	田下屯	
N7	T22 机位	
N8	梅岭径	
N9	观音山	
N10	高屋场	
N11	客鱼塘	
N12	鸡毛岭	
N13	拟建升压站东厂界	
N14	拟建升压站南厂界	
N15	拟建升压站西厂界	
N16	拟建升压站北厂界	

4.4.4.2 监测时间及方法

广西玖安检测服务有限公司于 2025 年 6 月 27 日~6 月 28 日对监测点声环境现状进行了监测。广西桂宏环境监测科技有限公司于 2025 年 12 月 15 日~12 月 16 日，2026 年 01 月 15 日~01 月 16 日对监测点声环境现状进行了补充监测。监测方法与数据处理按照《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。

表 4.4-6 主要监测设备

仪器名	仪器型号	编号	备注
声校准器	AWA6021B	2006203	广西玖安检测服务有限公司
多功能声级计	AWA5688	10337075	
轻便三杯风向风速表	DEM ₆	162875	
声校准器	AWA6022A	GH-J-2101-1	广西桂宏环境监测科技有限公司
多功能声级计	AWA5688A	GH-J-2502	

4.4.4.3 评价标准与评价方法

风机区域及村屯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 $\leq 55\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 45\text{dB(A)}$ ）；升压站声环境质量现状评价标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ ）。

4.4.4.4 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		2025 年 6 月 27 日		2025 年 6 月 28 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	拟建升压站							达标	达标
N2	T2 机位							达标	达标
N3	T5 机位							达标	达标
N4	横塘							达标	达标
N5	田下屯							达标	达标
N7	T22 机位							达标	达标
N8	梅岭径							达标	达标
N9	观音山							达标	达标
N10	高屋场							达标	达标
监测点位		2025 年 12 月 15 日		2025 年 12 月 16 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
N11	客鱼塘							达标	达标
N12	鸡毛岭							达标	达标
监测点位		2026 年 01 月 15 日		2026 年 01 月 16 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
N13	拟建升压站东厂界							达标	达标
N14	拟建升压站南厂界							达标	达标
N15	拟建升压站西厂界							达标	达标
N16	拟建升压站北厂界							达标	达标

由表 4.4-7 知，项目升压站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）2 类标准要求，其余监测点位声环境质量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。详见附件 19。

4.4.5 电磁场环境现状监测及评价

项目 110kV 升压站，升压站站址周边 30m 范围内无敏感点，为了解升压站电磁环

境现状，本项目委托广西玖安检测服务有限责任公司对项目升压站进行电磁环境检测，监测点位及监测结果见表 4.4-8 和 4.4-9。

表 4.4-8 电磁环境监测布点情况一览表

编号	检测项目	监测因子	测点位置
E1	升压站场址	距地面 1.5m 高处工频电场、工频磁场	厂址中心

表 4.4-9 电磁环境检测结果

日期	采样点位	1.5m 处工频电场(V/m)	1.5m 处工频磁场(μ T)
2025 年 6 月 28 日	E1 升压站厂址		

监测结果表明：升压站外工频电场强度和磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的“表1公众暴露控制限值”（频率范围取50Hz），即工频电场强度低于4千伏/米，工频磁场低于0.1毫特斯拉。采用《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）进行校核，亦能满足要求。

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，主要包括玉林市博白林业、环保、农业、国土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）、《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2025年6月对工程区域生态环境现状进行实地调查。

在环评阶段，本工程有16台主选风机+1台备选风机，经过选址调整后，主选机位数量不变，备选机位减少1台。新选址南片区6台风机（T17、T18、T19、T21、T22、T23）距离其他风机最近距离约17km，新选址西片区4台风机（T1、T2、T25、T26）距离其他风机最近距离约8km。

项目选址主体分为南片区和北片区，南北片区之间相距约17公里。根据详细的现场调查结果，南北两片区的植被类型和种类均大致相同，主要包括常见的乔木、灌木和草本植物，生态特征相似度高。陆生脊椎动物，爬行动物，两栖动物，哺乳动物、鸟类等种类均相似。因此，本次评价采用统一评价框架，以全面反映项目所在区域整体情况。

（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。

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等不同季节的情况下，在保证具有代表性、随机性和可行性的前提下，采用以基本路线法（样带法）为主的调查法。调查中，针对鸟类、大型兽类、小型兽类、两栖类、爬行类等不同陆生动物的特点选取数量统计法，调查野生动物（哺乳类、鸟类、两栖类和爬行类）种类和数量、生态习性、分布范围等指标，以及栖息地环境条件。本次调查以样线法、分区直接计数法为主，以样点法、访问调查法、文献数据收集法为辅，依据不同的生境类型采用不同的调查方法。调查内容主要包

括了解当地珍稀濒危和重点保护鸟类种类、数量、居留型、栖息地、迁徙通道、威胁因素等；同时，对不同生境、季节之间鸟类生物多样性的变化特征进行分析。

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、进场道路、弃渣场、集电线路、风机、升压站等）的直接影响区和间接影响区。新建场内道路、进场道路、弃渣场、集电线路、风机、升压站等周边外延 300m 范围。评价范围约 4419.75hm²。

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 13。

表 4.5-1 评价区土地利用现状统计表

土地类型		面积 hm ²	比例%
01 耕地	0101 水田	94.75	2.14
	0103 旱地	37.43	0.85
02 园地	0204 其他园地	7.34	0.17
03 林地	0301 乔木林地	3248.209	73.49
	0302 竹林地	11.35	0.257
	0305 灌木林地	820.661	18.57
04 草地	0404 其他草地	22.02	0.498
06 工矿仓储用地	0601 工业用地	33.05	0.75
07 住宅用地	0702 农村宅基地	99.27	2.25
10 交通运输用地	1003 公路用地	11.25	0.25
11 水域及水利设施用地	1101 河流水面	25.11	0.568
	1103 水库水面	9.31	0.21
合计		4419.75	100

（2）评价区植被生物量调查

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 4.5-2。

表 4.5-2 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	阔叶林	木荷、红锥、乌桕等	312.05	68.71	48924.96	17.06
	暖性针叶林	马尾松、杉木	427.23	83.71	35763.42	12.47
	热性竹林	粉单竹、撑篙竹	11.35	24.65	279.78	0.097
	灌丛	桃金娘、盐肤木、山麻杆等灌丛	820.661	12.15	9971.03	3.477
	草丛	芒萁、五节芒、三叶鬼针草等	22.02	2.63	57.91	0.02
人工植被	用材林	桉树	2508.929	75.65	189800.47	66.19
	经济林	荔枝、龙眼、黄皮等	7.34	26.8	196.71	0.068
	水田作物	水稻等	94.75	11.45	1084.89	0.378
	旱地作物	甘蔗、玉米等	37.43	17.89	669.62	0.233
合计			4241.76	/	286748.79	100

注：表中未包括水域及水利设施用地、交通运输用地、工业用地、农村宅基地等 177.99hm²，占评价范围面积的 4.03%。

（3）景观生态体系稳定性分析

景观稳定性是指景观的各种参数在长期变化中呈现出水平状态，或者其围绕水平线的波动幅度和周期性具有可量化的统计特征（Format, 1990）。这种稳定性本质上是景观各组分——包括气候、地貌、岩石、土壤、植被、水文等——稳定性的综合体现。各组分之间既存在相互依存的内在联系，又展现出各自独特的动态特征。例如，气候波动可能通过影响水文条件间接作用于植被生长，而土壤稳定性则直接影响植物根系的发育。因此，在评价景观的稳定性时，必须充分考虑组分间的协同作用和反馈机制，避免孤立分析单一要素。然而，在实际操作中，由于植被组分对环境变化的响应最为直观且易于监测，评价过程往往以植被动态为核心指标，重点关注其覆盖度、物种组成和演替阶段的变化趋势。

根据景观生态学的基本原理，景观生态结构与功能之间存在着紧密的匹配关系：景观结构的合理性直接决定了区域净功能状况的优劣，进而影响整个景观生态体系的质量与健康水平。在评价区域中，景观主要由乔木林地生态系统和灌草地生态系统构成。乔

木林地生态系统以人工林为主，其中桉树林占据主导地位，其高生长速率和经济价值显著影响区域碳汇功能；局部山坡及沟谷地带则分布着次生林，如木荷和马尾松等，这些林分通过自然恢复过程增强了生物多样性。灌草地生态系统则包括多种灌丛类型，如盐肤木灌丛、粗叶悬钩子灌丛、桃金娘灌丛，这些群落多分布于中低海拔区域；部分山顶区域覆盖着草丛植被，如五节芒、铁芒萁和乌毛蕨等，这些草丛对水土保持起着关键作用。整体上，灌草地多为原生植被遭破坏后形成的次生植被，具有较高的恢复潜力。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，这些迹地通过裸露地表和先锋物种的入侵，进一步影响区域生态稳定性。整体而言，本评价区以次生植被及人工植被为主，其结构布局和功能整合对维持景观生态体系的长期稳定至关重要。

（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，该方法强调结合遥感影像解译与野外实地核查，确保分类的科学性和可操作性。根据对建群种生活型、群落外貌、土地利用现状的细致分析，结合动植物分布格局和生物量数据的系统调查，对评价区生态环境进行了全面生态系统划分，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包括森林生态系统、灌丛生态系统、草丛生态系统、农田生态系统、城镇生态系统以及湿地生态系统。其中，项目评价范围内森林生态系统比例最高，覆盖面积广泛；灌丛系统为评价范围内第二占比生态系统，分布较为集中；相比之下，湿地生态系统和农田生态系统在评价范围内的生态格局中占比较小，主要分布在河谷边缘和人类活动较少的区域。

①森林生态系统

根据现场调查和遥感数据分析，森林生态系统在评价区内广泛分布，主要集中于低山丘陵地带。主要类型包括常绿阔叶林、暖性针叶林和热性竹林。暖性针叶林以马尾松为主，常绿阔叶林常见建群种有桉树、木荷、红锥、乌桕等，这些树种形成多层林冠结构；另外，山谷地带分布较多的热性竹林，如撑篙竹，生长密集且覆盖范围广。

森林生态系统亦是多种动物的栖息地，支持鸟类、哺乳动物和昆虫等丰富物种的生存。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生态服务功能，包括涵养水源、稳定水循环、防止水土流失、净化空气和水质，以及孕育和

保存生物多样性。具体而言，森林通过植被截留降水和根系固土作用，有效调节地表径流，减少土壤侵蚀风险，并为野生动植物提供稳定的栖息环境，维护区域生态平衡。

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包括常绿阔叶灌丛如野牡丹、桃金娘、细齿叶柃等灌丛组成，落叶阔叶灌丛则有盐肤木、红背山麻杆、光荚含羞草等灌丛组成。此外，灌丛生态系统还包含其他次要群系如杜鹃灌丛或小檗灌丛等，以增强生态多样性。

灌草丛生态系统是一些鸟类、爬行类及小型哺乳类动物的栖息地和庇护场所，其中活动的爬行类为部分灌丛石隙型种类如变色树蜥、石龙子等；其中活动的哺乳类为穴居型种类如华南兔、中华竹鼠等；其中活动的绝大部分鸟类为雀形目鸣禽如画眉、白头鹎、红嘴相思鸟等，提供丰富的生物活动证据。

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，尤其在土壤贫瘠区域表现突出。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，同时参与碳循环和生物多样性保护。

③草丛生态系统

评价区草丛生态系统主要集中分布于低矮山坡，在评价区内常见的群系包括暖热性灌丛如芒萁、五节芒、狗尾草等草丛组成，灌丛则有盐肤木、桃金娘、野牡丹等灌丛组成，覆盖山坡坡面或沟谷地带。

草丛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、虎纹蛙等为主，爬行类主要以林栖傍水型种类为主，常见的主要有草腹链蛇、翠青蛇、乌梢蛇等；鸟类多以鸣禽为主，主要有麻雀、八哥、伯劳等；哺乳动物主要为小型种类，如赤腹松鼠、小家鼠、田鼠等，体现其栖息地特性。

草丛生态系统形态结构及营养结构相对简单，于评价范围内零星分布，适应性强，在季节性变化中保持稳定。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，并为土壤养分积累提供支持。

④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和改扩建道路沿线两侧，水田和旱地均有分布，区域农作物主要有水稻、花生、玉米、甘薯等，形成轮作或间作模式。

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干扰，如施肥或收割活动，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、青蛙等；爬行类中的灌丛石隙型、住宅型的种类如壁虎、草蜥等；鸟类中与人类伴居的种类如麻雀、家燕、喜鹊、斑鸠等；哺乳类中黄鼬、田鼠等。

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，包括为人们提供粮食作物，为现代工业提供加工原料如纤维或油脂，以及提供生物资源等。此外，农田生态系统也具有大气调节如温室气体吸收、环境净化如污染物降解、土壤保持如防止侵蚀、养分循环如氮磷循环、水分调节如地下水补给、传粉播种如昆虫授粉、病虫害控制如天敌作用、生物多样性及基因资源以及餐饮、娱乐、文化等功能，支持社区可持续发展。

⑤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、农村道路等区域，评价区城镇生态系统中人口密度不大，但建筑和基础设施密集。根据现场调查，评价区城镇生态系统中人为活动频繁，如交通或商业活动，植物多零星分布，以栽培植物为主，如行道树或观赏花卉，以及蔬菜瓜果园如菜畦或果园等。

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，包括食物生产如蔬菜供应、原材料生产如木材或药材；与人类日常生活和身心健康相关的生命支持的功能，包括：气候调节如城市热岛缓解、水源涵养如雨水收集、固碳释氮如绿化带作用、土壤形成与保护如防止沉降、净化空气如粉尘吸附、生物多样性保护如鸟类栖息、减轻噪声如屏障效应；满足人类精神生活需求的功能，包括娱乐文化如公园休闲或教育价值，增强居民福祉。

⑥湿地生态系统

评价区分布古想水库、石牛塘水库、乌头塘水库、博白县老虎头水库，周边主要以桉树、芦苇等植被为主，湿地生态系统是鸟类、爬行类、两栖类的重要生境，两栖类主要有黑眶蟾蜍、沼蛙等，鸟类主要有白鹭、苍鹭、野鸭等，爬行类主要有变色树蜥、滑鼠蛇、水蛇等动物分布，形成水生生物链。

湿地生态系统服务功能不仅包括提供大量资源产品如鱼类或水生植物，而且具有显著的环境调节功能和环境效益，在调蓄洪水如缓冲洪峰、调节气候如湿度控制、控制土壤如防止盐碱化、水质净化如污染物过滤、生物多样性保护等方面发挥着重要作用，支持区域生态平衡。

表 4.5-3 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	2839.669	64.25
	12 针叶林	427.23	9.67
灌丛生态系统	21 阔叶灌丛	820.661	18.57
草丛生态系统	33 草丛	22.02	0.498
湿地生态系统	42 湖泊	34.42	0.778
农田生态系统	51 耕地	132.18	2.99
城镇生态系统	61 居住地	99.27	2.25
	63 工矿交通	44.3	1.0
合计		4419.75	100

4.5.3 陆生植物资源现状调查

根据《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2011年），拟建项目位于泛北极植物区，在植物亚区上位于中国-日本森林植物亚区，在植物地区上属于滇、黔、桂地区。受当地自然地理、气候环境条件及人类经济活动的影响，植物区系植被种类以人工林为主，主要为桉树林，马尾松林也偶有分布，零星分布于山坡及沟谷地带，呈斑块状或带状分布，其次是灌草丛。评价区域分布较广的主要为人工种植的桉树林，有少量农田植被。根据调查，植物区系常见植物种类为主，植物区系常见植物种类为桉树林、马尾松林、木荷、红锥、楝、乌桕、野牡丹灌丛、盐肤木灌丛、红背山麻杆灌丛、桃金娘灌丛、五节芒草丛、芒萁草丛、鬼针草草丛、蕨草丛等。农业植被主要为甘蔗、玉米、花生、荔枝、水稻等。

根据野外调查和相关资料整理统计，项目评价区共有 66 科 114 属 135 种（包括变种、亚种和栽培品种），其中蕨类植物 10 科 12 属 15 种，裸子植物 1 科 1 属 1 种，被子植物 55 科 101 属 119 种（见表 4.5-4）。

表 4.5-4 项目评价区植物的科、属、种组成

分类群	科		属		种	
	数量		数量		数量	
蕨类植物	10	15.15	12	10.53	15	11.11
裸子植物	1	1.79	1	0.88	1	0.74
被子植物	55	83.33	101	88.60	119	88.15
合计	66	100.00%	114	100.00%	135	100.00%

从表 4.5-4 可见，在项目区域调查的区系植物中，裸子植物比较贫乏，无论科数、属数还是种数都很少；蕨类植物一般；被子植物最为丰富，其科、属、种数分别占区系

植物的 83.33%、88.60%、88.15%。

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 5 个植被型组、9 个植被型、19 个群系，具体见表 4.5-5。

表4.5-5 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
针叶林	I暖性针叶林	一、暖性常绿针叶林	1.杉木林	分布于山岭重丘中	0.12	3.07
阔叶林	II常绿阔叶林	一、典型常绿阔叶林	2.木荷林	山坡、山谷分布较广	/	/
			3.红锥林	分布于山岭重丘中	/	/
			4.楸	山坡零星分布	/	/
			5.圆叶乌柏林	村落附近及山谷分布较广	/	/
	III竹林	一、热性竹林	6.撑篙竹林	河溪两岸、村落附近及山谷分布较广	/	/
灌丛和灌草丛	IV常绿阔叶灌丛	一、典型常绿阔叶灌丛	7.桃金娘灌丛	分布于丘陵坡地或疏林下	0.06	1.53
			8.细齿叶柃灌丛	布于丘陵坡地或疏林下	0.07	1.79
			9.野牡丹灌丛	分布于丘陵坡地或疏林下	0.09	0.23
	V落叶阔叶灌丛	一、暖性落叶阔叶灌丛	10.光荚含羞草灌丛	布于丘陵坡地或沟谷旁	0.07	1.79
			11.红背山麻杆灌丛	布于丘陵坡地或疏林下	0.11	2.81
			12.盐肤木灌丛	布于丘陵坡地或疏林下	0.09	0.23
	VI灌草丛	一、暖热性灌草丛	13.鬼针草草丛	山坡、林下广泛分布	0.15	3.84
			14.蔓生莠竹草丛	山坡、林下广泛分布	0.17	4.35
			15.蕨草丛	山坡、林道两侧区域广泛分布	0.08	2.05
			16.五节芒草丛	山坡、林下广泛分布	0.06	1.53
人工林	VII用材林	/	18.桉树林	山坡、山顶地带广泛分布，面积大	2.437	62.33
		/	19.马尾松林	山坡、林下广泛分布	0.243	6.21
	VIII经济果木林	/	20.黄皮、荔枝、火龙果等	布于村落附近平地及坡脚地带	/	/

农作物	IX农作物	/	21.水稻、玉米、木薯等粮食、经济作物	粮食、经济作物多分布于村落附近平地	/	/
合计					3.91	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植被群落的系统调查，现就评价区内主要植被类型的群落结构及分布特征详述如下：

1) 自然植被

一、针叶林

I) 暖性针叶林

1.杉木

杉木在评价区道路旁零星分布，种植密度较高，群落郁闭度约 0.8，以杉木为唯一优势种，乔木层平均高度约 8~15m，胸径 20cm。灌木层高度约为 0.5~1.5m，覆盖度为 70%，主要为蕨类，如乌蕨、芒萁等。草本层高度约为 0.1~0.4m，覆盖度为 20%，主要种类包括芒萁及乌毛蕨等。

二、阔叶林

II) 常绿阔叶林

2.木荷林

分布于评价区低山丘陵区，呈小面积岛状分布。乔木层郁闭度约 0.6，优势种木荷平均高度 6~10 米，胸径 8~15 厘米，伴生马尾松、鸭脚木、枫香等次优势树种。灌木层覆盖度 40%，层高约 2 米，以山麻杆、野牡丹、桃金娘为优势种。草本层覆盖度 40%，主要种类包括粽叶芦、五节芒、芒、芒萁及乌毛蕨等。

3.红锥林

受高强度人为开发影响，该类型多分布于受干扰区域。乔木层郁闭度高达 0.6，优势种红锥平均高 7~15 米，胸径 20~40 厘米，伴生木荷、马尾松、八角等。灌木层退化显著，覆盖度仅 10%，高约 1.5 米。草本层覆盖度 20%，以山菅兰、乌毛蕨、蔓生莠竹等耐阴植物为主。

4.楝

楝属植物。落叶乔木，高可达 7~10 米；树皮灰褐色，分枝广展，叶为 2-3 回奇数羽状复叶，小叶对生，叶片卵形、椭圆形至披针形，顶生叶略大。集中分布于低海拔山

坡及林下，高达 10 余米，伴生木荷、马尾松等；灌木层高 1~3m，盖度约为 0.4，主要种类有盐肤木、细齿叶柃、粗叶悬钩子等；林下草本层盖度约 60%，主要种类有五节芒、芒、乌毛蕨等。

5.圆叶乌柏林

集中分布于山谷沟壑及村落周边。乔木层郁闭度约 0.8，平均胸径 6 厘米，平均高度 6~8 米。灌木层覆盖度 20%，高约 2 米，以木姜子、胡椒木、白背桐为优势种。草本层覆盖度 40%，常见鳞盖蕨、凤尾蕨、竹叶草等喜湿物种。

III) 竹林

6.撑篙竹林

呈斑块或带状分布于丘陵下坡、河岸及村庄周边。群落总盖度 90%，高度 8~10 米，乔木层以撑篙竹为单优种，偶见马尾松、杉木混生。灌木层无显著优势种，含光荚含羞草、对叶榕、八角枫、野牡丹等。草本层以芒萁、乌毛蕨、鬼针草为主。因生境狭窄及空间竞争，群落多呈条状或小块状分布。

三、灌丛和灌草丛

本类植被以灌木生活型植物为建群种，含因生境限制呈灌木状的乔木树种。群落高度普遍低于 4 米，覆盖度大于 40%，广布于山顶草坡下缘、林缘及疏林地带。

IV) 常绿阔叶灌丛

7.桃金娘灌丛

广泛覆盖评价区山坡及山顶区域。灌木层覆盖度 30%~50%，高度 0.5~2 米，以桃金娘为优势种，伴生野牡丹、山麻杆、构树、粗叶悬钩子等。草本层覆盖度 60%，优势种包括鬼针草、五节芒、芒萁及蕨类。

8.野牡丹灌丛

常见于山坡及山顶地带。灌木层覆盖度 20%~30%，高度 0.5~1.2 米，野牡丹占绝对优势，伴生粗叶悬钩子、桃金娘、红背山麻杆、地桃花等。草本层覆盖度 60%，以鬼针草、五节芒、铁芒萁为主。

9.细齿叶柃灌丛

零星分布于山坡区域。灌木层覆盖度 5%~10%，高度 0.5~1.5 米，以细齿叶柃为优势种，混生粗叶悬钩子、野牡丹、红背山麻杆、桃金娘等。草本层覆盖度 75%，优势种为鬼针草、五节芒及铁芒萁。

V) 落叶阔叶灌丛

10.红背山麻杆灌丛

集中分布于低海拔山坡及林下。群落覆盖度 60%，高度 1~3 米，红背山麻杆为建群种，伴生野牡丹、盐肤木、桃金娘等。草本层覆盖度 20%~50%，含五节芒、蔓生莠竹、粽叶芦、假臭草、乌毛蕨等。

11.光荚含羞草灌丛

主要分布于低海拔山坡。群落覆盖度 40%，高度约 1.5 米，以光荚含羞草为优势种，伴生老虎刺、野牡丹、桃金娘等。草本层覆盖度 20%~70%，以五节芒、蔓生莠竹为主。

12.盐肤木灌丛

多见于林缘及山谷地带。灌木层高度 1~2 米，覆盖度 55%，优势种盐肤木伴生野牡丹、山麻杆、白背桐等。草本层以芒草、蕨类、山莓等为优势种。

VI) 灌草丛

13.芒萁草丛

广布于山顶及疏林下。群落覆盖度 60%~80%，高度 0.5~1 米，以铁芒萁为单优种，伴生五节芒、乌毛蕨等。灌木层仅零星分布野牡丹、桃金娘。

14.五节芒草丛

常见于路边、荒地及山坡。群落覆盖度 50%~80%，高度 1~2 米，以五节芒、芒为优势种，伴生毛轴蕨、芒萁等。灌木层散见山麻杆、白背叶、粗叶悬钩子、盐肤木。

15.蕨草丛

草本层单一且显著，覆盖度 70%，高度 0.3~0.8 米，以蕨类为建群种，伴生芒、蔓生莠竹等。

16.蔓生莠竹草丛

集中分布于林道两侧及林缘。群落覆盖度 50%~70%，高度 0.2~1 米，蔓生莠竹占优势，伴生鬼针草、五节芒，散见盐肤木、红背山麻杆灌丛。

17.鬼针草草丛

多见于林道及田埂周边。群落覆盖度 70%，高度低于 1 米，以鬼针草为绝对优势种，伴生车前草、马唐草、蛇莓等。

2) 人工植被

四、人工林

VII) 用材林

18.桉树林

广泛分布于山坡地带，多为幼龄林及中径材林。乔木层郁闭度 0.5~0.8，平均树高 6~8 米，胸径 3~15 厘米，桉树占绝对优势。随海拔变化，林下植被差异显著：山脚汇水区灌木层覆盖度 20%~30%，高 1~2 米，含盐肤木、红背山麻杆、桃金娘、野牡丹等；山腰受农药抑制区域灌木稀少，仅见零星山鸡椒、野牡丹。草本层在山脚覆盖度达 70%~80%，以芒萁、蕨类为优势种，混生胜红蓟等。

19. 马尾松林

该植被类型在评价区内呈零星斑块状分布，多见于坡度平缓的丘陵地带。群落外貌整齐，林冠终年常绿。乔木层高度约 7~14 米，郁闭度达 0.6 以上，以马尾松为绝对优势种，偶见散生其他树种。受长期人为活动干扰，林下灌木层发育较弱，覆盖度仅 25% 左右，常见桃金娘、野牡丹、盐肤木、地桃花等阳性灌木，高度 0.2-2.2 米。草本层覆盖度约 50%，以芒萁、蕨类及芒等耐旱植物为主，局部可见乌毛蕨散生。

VIII) 经济果木林

荔枝、黄皮、龙眼及火龙果等经济树种在村落周边呈小片种植，挂果期形成特色果林景观。

五、农作物

水稻、玉米、木薯、冬瓜等作物构成主要农耕植被。群落结构单一，集中分布于村屯周边平地及缓坡地带，呈现明显的轮作与季节更替特征。



	
<p>马尾松</p>	<p>木荷</p>
	
<p>龙眼</p>	<p>荔枝</p>
	
<p>撑篙竹</p>	<p>棟</p>



光荚含羞草



地桃花



鬼针草



桃金娘



红背山麻杆



芒萁

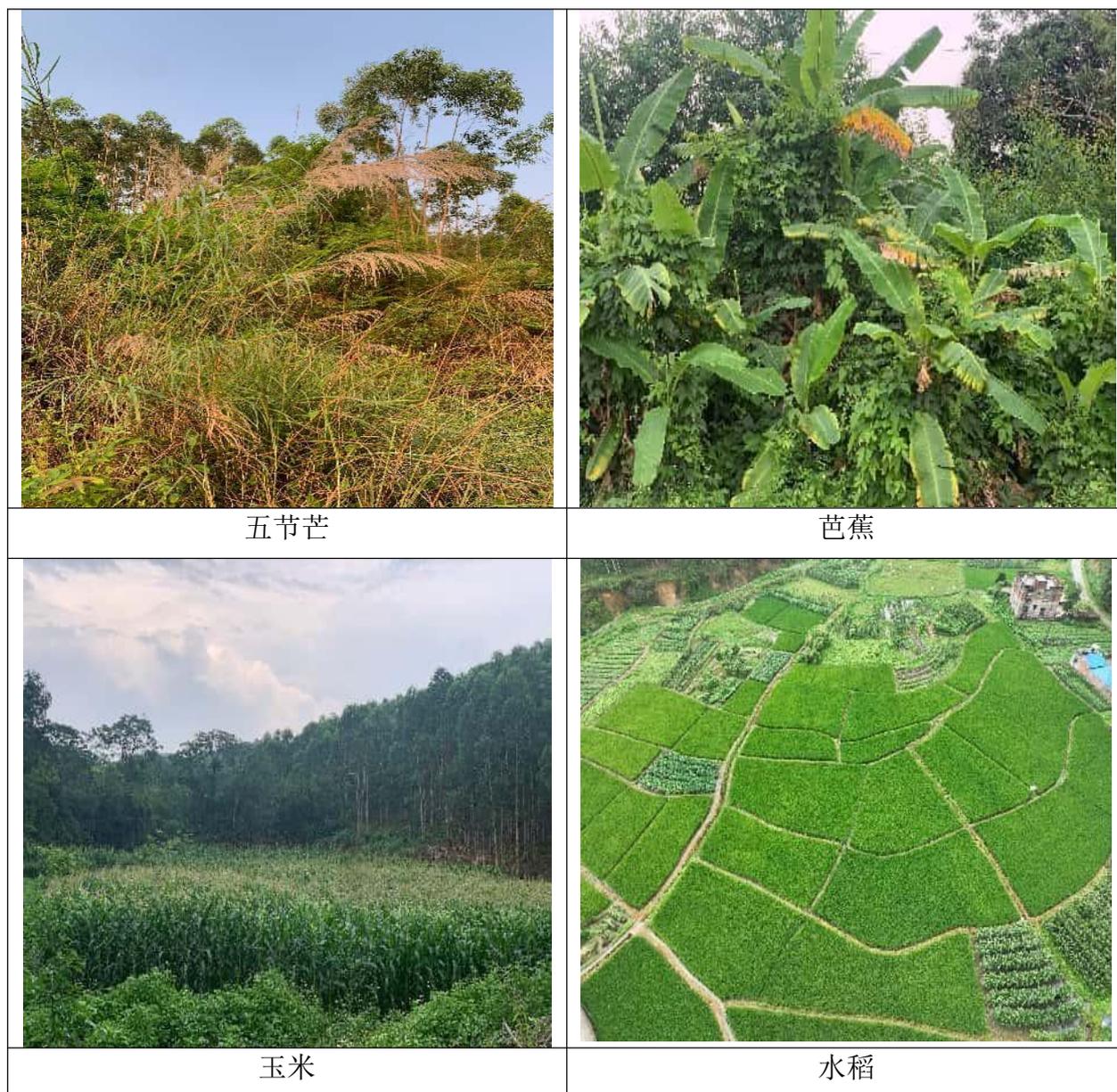


图 4.5-2 评价区主要植物照片

4.5.3.3 评价区植被分布特征

博白那卜风电场（重大变动）项目位于玉林市博白县博白县那卜镇、双旺镇、大垌镇、松旺镇、沙陂镇和大坝镇一带山脊及山包，评价区为丘陵地貌，海拔介于 130m~650m 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、针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、马尾松为主；木荷、红锥、乌桕及马尾松等次生林仅分布于局部山坡、山顶、山脊及沟谷地带，以及人工用材林采伐后未更替新人工植被的山坡少量残存，呈斑块状或带状分布。村落附近平地区域分布有水稻、玉米、花生等农作物。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和针叶林；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针叶林及阔叶林。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

工程拟安装风机 16 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 0.75hm^2 ，吊装场地等临时占地 4.96hm^2 ，占地类型主要为林地。

项目大部分风机占地类型主要为人工桉树林和马尾松林，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盐肤木灌丛、粗叶悬钩子灌丛、桃金娘灌丛、野牡丹灌丛等为主，其他草地的植被类型以铁芒箕草丛、五节芒草丛、乌毛蕨草丛为主。

(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、马尾松林、桃金娘灌丛、盐肤木灌丛、铁芒箕草丛、五节芒草丛等。

(3) 施工生产区

1#施工生产区位于 T1 风机西侧 677m，占地面积 0.72hm^2 ，场地原地貌标高为 21-57m，地形为缓坡地，占地类型为乔木林地。2#施工生产区位于 T11 风机西北侧

1582m，占地面积 0.55hm²，场地原地貌标高为 94m-98m，地形为缓坡地，占地类型为乔木林地。3#施工生产区位于 T19 风机东北侧 497m，占地面积 0.61hm²，场地原地貌标高为 56m-62m，地形为缓坡地，占地类型为乔木林地。

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，评价范围未发现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、国家和地方极小种群物种。

（2）古树名木

根据《广西壮族自治区古树名木保护条例》和《广西古树名木概览》（广西科学技术出版社，2017）及本工程所在行政区内关于古树名木及其分布资料，同时对项目所在区域的林业局、附近村民进行访问调查及现场实地调查，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。

项目已经办理永久用地和临时用地占用林地手续，详见附件 8 和附件 9，项目建设范围未涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地等生态敏感区域，也不涉及天然乔木林（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。

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、胜红蓟、小蓬草、光荚含羞草等，其余外来物种为零星分布且个体数量不大。三叶鬼针草、胜红蓟、小蓬草、光荚含羞草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

本项目属新建项目，本工程风电场场址所在区域为中低山地貌，评价区域受自然条件和人为干扰的综合影响，大部分区域为人工植被及次生灌草丛所占据，仅在评价区局部山地及沟谷地带分布有次生阔叶林及针叶林。本工程林地分布特点主要以常绿阔叶林及人工林分布为主，沿线物种种群现状较为丰富且稳定，种群稳定性较高，连通性较强，景观破碎化程度较弱。

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，其次为马尾松林。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，主要种类有粗叶悬钩子、盐肤木、野牡丹、桃金娘等。村落附近平地区域分布有水稻、玉米、花生等农作物。

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次生阔叶林；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，评价区内分布有少量马尾松林，以幼林和中小径材为主；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

本项目鸟类现状调查结果来源于现场调查并参考广西常青林业科技有限公司编制

的《博白那卜风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告》，该报告已取得自治区林业局审查同意（附件 13）。该报告对变动前的项目共开展了 2 次调查，调查时间为秋季为 2023 年 10 月 8、9、10 日和 11 月 11、12、13 日，共 6 天；春季调查时间为 2024 年 3 月 23、24、25 日和 4 月 23、24、25 日，共 6 天。该调查仍满足本次环评中生态导则调查时间的要求。

在变动前阶段，本工程有 16 台主选风机+1 台备选风机，经过选址调整后，主选机位数量不变，备选机位减少 1 台。

新选址南片区 6 台风机（T17、T18、T19、T21、T22、T23）距离其他风机最近距离约 17km，与鸟类专题调查范围最近距离约 13km。新选址西片区 4 台风机（T1、T2、T25、T26）距离其他风机最近距离约 8km，与鸟类专题调查范围最近距离约 15km。从分布的位置来看，新选址有 10 台风机不在原调查范围内，其中新选址西片区 4 台风机（T1、T2、T25、T26）与博白六皮风电场相距较近，该区域参考《博白六皮风电场与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告》，该区域微观尺度上不在候鸟主要迁徙通道和迁徙地上，报告已取得自治区林业局审查同意。新选址南片区 6 台风机（T17、T18、T19、T21、T22、T23）所在区域由专业技术人员补充调查分析。

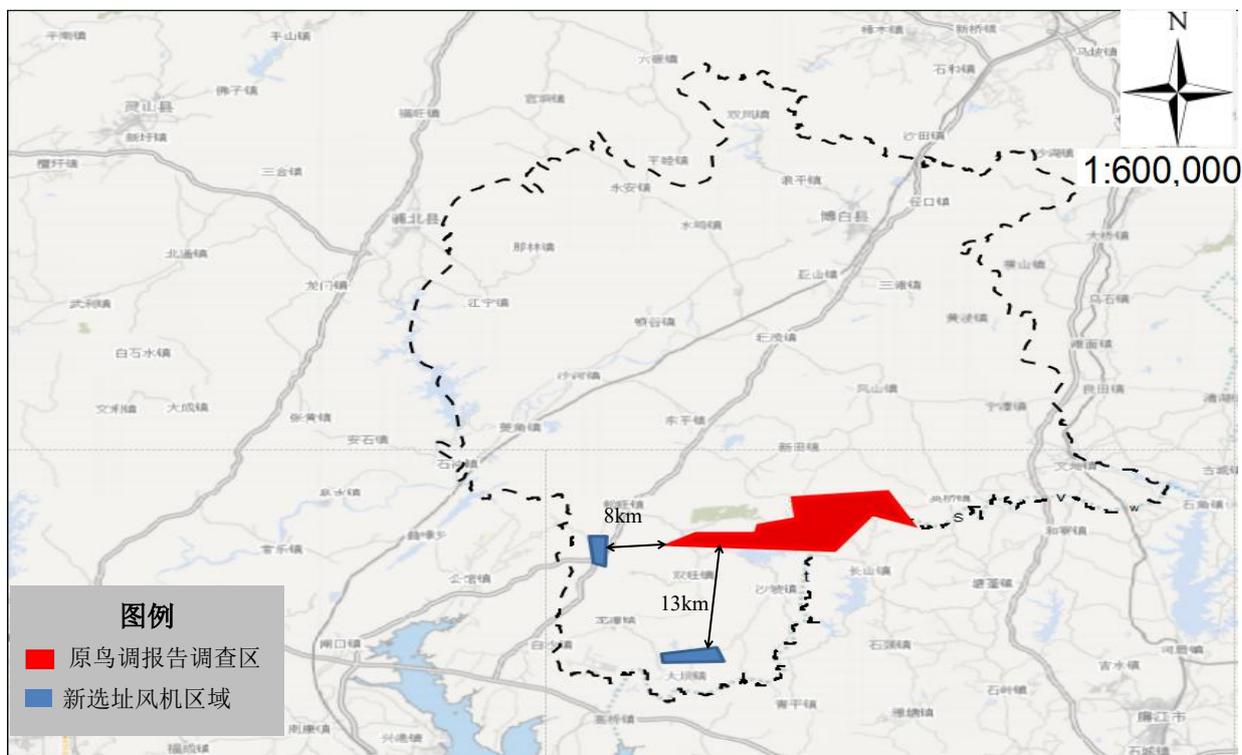


图 4.5-3 项目新选址风机区域与原鸟调报告调查区位置关系

4.5.4.1.1 调查范围

（一）调查范围

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。

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置的样线，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置的均匀性。

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《博白那卜风电场项目可行性研究报告》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，布置调查样线。

本次调查布设秋季样线共 12 条，调查 2 轮，样线里程共 27.598km，平均每条样线约长 2.299km；春季样线共 11 条，调查 2 轮，样线里程共 24.424km，平均每条样线约长 2.220km。

表 4.5-6 调查样线布置情况表

季节	日期	样线	长度/m	生境类型
秋季	2023.10.08	NB01	2344	人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	2023.10.08	NB02	3062	人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	2023.10.09	NB03	1983	人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	2023.10.09	NB04	2441	人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	2023.10.10	NB05	2266	人工林、灌草丛、农田
	2023.10.10	NB06	2114	人工林、灌草丛、农田
	2023.11.11	NB01	2409	人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	2023.11.11	NB02	2159	人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	2023.11.12	NB03	1862	人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	2023.11.12	NB04	2050	人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	2023.11.13	NB05	2150	人工林、灌草丛、农田
	2023.11.13	NB07	2758	人工林、灌草丛、农田
春季	2024.03.23	NB01-1	2426	人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	2024.03.23	NB02-1	2256	人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	2024.03.24	NB03	1902	人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	2024.03.24	NB04-1	2510	人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	2024.03.25	NB05	2022	人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	2024.03.25	NB07	2438	人工林、灌草丛、农田
	2024.04.28	NB01	2326	人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	2024.04.28	NB02-2	2425	人工林、灌草丛、农田、居民区、水域

	2024.04.29	NB03	2103	人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	2024.04.29	NB04	2113	人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	2024.04.30	NB05	1903	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。

调查组于 2023 年 10、11 月和 2024 年 3、4 月，在那卜风电场调查区范围内与范围外的多个位点进行，共进行了 8 处夜间的调查观测工作。具体观测时间段为 20:00 至第二天 02:00。各个观测点坐标统计表 4.5-7。

表 4.5-7 观测点坐标统计表

季节	日期	观测点	位置	经度	纬度	海拔
秋季	2023.10.08	NBYJ02	老虎头水库北面	109.886119	21.836821	71
	2023.10.09	NBYJ03	老虎头水库南面	109.898492	21.823758	67
	2023.11.12	NBYJ06	T12 风机北面农田	110.024193	21.886707	79
	2023.11.13	NBYJ05	埤习水库（南面）	109.966704	21.887344	96
春季	2024.3.25	NBYJ01	老虎头水库南面	109.873555	21.822213	66
	2024.3.24	NBYJ04	老虎头水库东面	109.925219	21.833709	66
	2024.4.29	NBYJ06	T12 风机北面农田	110.024193	21.886707	79
	2024.4.30	NBYJ05	埤习水库（南面）	109.966704	21.887344	96

（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>0.05；常见种： $0.005 \leq I < 0.05$ ；偶见种：I<0.005。

4.5.4.1.4 鸟类调查结果

（一）种类组成

本次调查主要于秋季（2023年10月、11月）、春季（2024年3月、4月）进行，野外共记录到可识别鸟类77种，共计1338只个体。

通过对该区域本次实地调查进行统计，博白那卜风电场调查区范围内分布有鸟类13目39科77种。其中以雀形目鸟类种数占优势，有24科40种，占鸟类总种数的59.5%，其次是鸛形目1科10种和鸛形目1科5种。详见下表4.5-8。

表 4.5-8 博白那卜风电场鸟类组成情况表

序号	目	科	种	小计	占调查区种数百分比%
1	鸡形目	二、雉科	2	2	2.60%
2	鸛形目	二、鸛科	1	1	1.30%
3	鸽形目	三、鸠鸽科	2	2	2.60%
4	夜鹰目	四、夜鹰科	1	2	2.60%
		五、雨燕科	1		
5	鸛形目	六、杜鹃科	5	5	6.49%
6	鸛形目	七、秧鸡科	3	3	3.90%
7	鸛形目	八、彩鹇	1	3	3.90%
		九、鹇科	2		
8	鸛形目	十、鹭科	10	10	12.99%
9	鹰形目	十一、鹰科	2	2	2.60%
10	鸛形目	十二、鸛科	2	2	2.60%
11	佛法僧目	十三、佛法僧科	1	4	5.19%
		十四、翠鸟科	3		
12	隼形目	十五、隼科	1	1	1.30%
13	雀形目	十六、山椒鸟科	1	40	51.95%
		十七、燕鹟科	1		
		十八、卷尾科	1		
		十九、伯劳科	2		
		二十、鸦科	3		
		二十一、玉鹇科	1		
		二十二、山雀科	1		
		二十三、扇尾莺科	4		
		二十四、燕科	2		
		二十五、鹛科	4		
		二十六、柳莺科	2		
		二十七、长尾山雀科	1		
		二十八、绣眼鸟科	1		
二十九、林鹛科	2				

		三十、幽鹇科	1		
		三十一、噪鹛科	2		
		三十二、椋鸟科	1		
		三十三、鸫科	3		
		三十四、鹟科	2		
		三十五、花蜜鸟科	1		
		三十六、梅花雀科	1		
		三十七、雀科	1		
		三十八、鹡鹑科	1		
		三十九、燕雀科	1		
合计	13	39	77	77	100%

（二）相对多度

根据本次野外实地调查记录到的数据统计，记录到的 77 种鸟类中，根据鸟类个体数量的相对多度分析，将调查记录到的鸟种分为优势种、常见种和偶见种 3 种类型。

优势种：共 4 种，为白鹭 *Egretta garzetta*、家燕 *Hirundo rustica*、金腰燕 *Hirundo daurica*、红耳鹎 *Pycnonotus jocosus*。

常见种：共 31 种，有中华鹧鸪 *Francolinus pintadeanus*、小鹧鸪 *Tachybaptus ruficollis*、珠颈斑鸠 *Streptopelia chinensis*、小白腰雨燕 *Apus nipalensis*、褐翅鸦鹃 *Centropus sinensis*、绿嘴地鸫 *Phaenicophaeus tristis*、彩鹬 *Rostratula benghalensis*、中白鹭 *Ardea intermedia*、普通翠鸟 *Alcedo atthis*、赤红山椒鸟 *Pericrocotus flammeus*、

黑卷尾 *Dicrurus macrocercus*、红嘴蓝鹟 *Urocissa erythrorhyncha*、大山雀 *Parus major*、黑喉山鹧鸪 *Prinia atrogularis*、黄腹山鹧鸪 *Prinia flaviventris*、棕背伯劳 *Lanius schach*、白喉红臀鹎 *Pycnonotus aurigaster*、白头鹎 *Pycnonotus sinensis*、栗背短脚鹎 *Hemixos castanonotus*、黄腰柳莺 *Phylloscopus proregulus*、红头长尾山雀 *Aegithalos concinnus*、长尾缝叶莺 *Orthotomus sutorius*、暗绿绣眼鸟 *Zosterops japonicus*、黑脸噪鹛 *Garrulax perspicillatus*、棕颈钩嘴鹛 *Pomatorhinus ruficollis*、灰眶雀鹛 *Alcippe morrisonia*、鹧鸪 *Saxicola maurus*、黑喉石鹇 *Saxicola maurus*、斑文鸟 *Lonchura punctulata*、麻雀 *Passer montanus*、白鹡鹑 *Motacilla alba* 等。

偶见种：共 42 种，有灰胸竹鸡 *Bambusicola thoracicus*、山斑鸠 *Streptopelia orientalis*、普通夜鹰 *Caprimulgus indicus*、小鸦鹛 *Centropus bengalensis*、噪鹛 *Eudynamis scolopaceus*、四声杜鹃 *Cuculus micropterus*、灰胸秧鸡 *Lewinia striatus*、白胸苦恶鸟 *Amaurornis phoenicurus*、黑水鸡 *Gallinula chloropus*、针尾沙锥 *Gallinago stenura*、扇尾沙锥 *Gallinago gallinago*、黄斑苇鹀 *Ixobrychus sinensis*、夜鹭 *Nycticorax nycticorax*、绿鹭 *Butorides striatus*、池鹭 *Ardeola*

bacchus、牛背鹭 *Bubulcus ibis*、苍鹭 *Ardea cinerea*、草鹭 *Ardea purpurea*、黑翅鸢 *Elanus caeruleus*、黑冠鹃隼 *Milvus migrans*、领角鸮 *Otus lettia*、斑头鸺鹠 *Glaucidium cuculoides*、三宝鸟 *Eurystomus orientalis*、冠鱼狗 *Megaceryle lugubris*、红隼 *Falco tinnunculus*、灰燕鵙 *Artamus fuscus*、栗背伯劳 *Lanius collurio*、喜鹊 *Pica pica*、大嘴乌鸦 *Corvus macrorhynchos*、方尾鹞 *Culicicapa ceylonensis*、纯色山鹡鸰 *Prinia rufescens*、黄眉柳莺 *Phylloscopus inornatus*、红顶鹟 *Timalia pileata*、画眉 *Garrulax canorus*、八哥 *Acridotheres cristatellus*、虎斑地鸫 *Zoothera aurea*、乌鸫 *Turdus mandarinus*、白眉鸫 *Turdus obscurus*、叉尾太阳鸟 *Aethopyga christinae*、金翅雀 *Carduelis sinica* 等。详见表 4.5-9。

表 4.5-9 调查区记录到的鸟类优势度指数及相对多度一览表

序号	种类	个体数量	优势度指数	相对多度
1	红耳鹎	119	0.196046129	优势种
2	金腰燕	53	0.087314662	
3	家燕	39	0.064250412	
4	白鹭	32	0.052718287	
5	长尾缝叶莺	30	0.049423394	常见种
6	白头鹎	22	0.036243822	
7	暗绿绣眼鸟	21	0.034596376	
8	黑卷尾	17	0.02800659	
9	白喉红臀鹎	15	0.024711697	
10	麻雀	13	0.021416804	
11	白鹡鸰	11	0.018121911	
12	中华鹡鸰	11	0.018121911	
13	大山雀	10	0.016474465	
14	褐翅鸫	10	0.016474465	
15	斑文鸟	8	0.013179572	
16	赤红山椒鸟	8	0.013179572	
17	黄腹山鹡鸰	8	0.013179572	
18	黄腰柳莺	8	0.013179572	
19	珠颈斑鸠	8	0.013179572	
20	黑喉噪鹛	7	0.011532125	
21	绿嘴地鸫	7	0.011532125	
22	棕背伯劳	7	0.011532125	
23	黑喉山鹡鸰	6	0.009884679	
24	黑喉石鹇	6	0.009884679	
25	栗背短脚鹎	6	0.009884679	
26	普通翠鸟	6	0.009884679	
27	小白腰雨燕	6	0.009884679	
28	小鹡鸰	6	0.009884679	
29	中白鹭	6	0.009884679	
30	红嘴蓝鹊	5	0.008237232	

31	灰眶雀鹟	5	0.008237232	偶见种	
32	鹡鹑	5	0.008237232		
33	彩鹳	4	0.006589786		
34	红头长尾山雀	4	0.006589786		
35	棕颈钩嘴鹟	4	0.006589786		
36	八哥	3	0.004942339		
37	白胸苦恶鸟	3	0.004942339		
38	池鹭	3	0.004942339		
39	纯色山鹡莺	3	0.004942339		
40	大嘴乌鸦	3	0.004942339		
41	红隼	3	0.004942339		
42	灰胸竹鸡	3	0.004942339		
43	牛背鹭	3	0.004942339		
44	白眉鸫	2	0.003294893		
45	苍鹭	2	0.003294893		
46	草鹭	2	0.003294893		
47	方尾鹳	2	0.003294893		
48	黑脸噪鹛	2	0.003294893		
49	虎斑地鸫	2	0.003294893		
50	黄眉柳莺	2	0.003294893		
51	灰燕鵙	2	0.003294893		
52	金翅雀	2	0.003294893		
53	三宝鸟	2	0.003294893		
54	山斑鸠	2	0.003294893		
55	四声杜鹃	2	0.003294893		
56	喜鹊	2	0.003294893		
57	夜鹭	2	0.003294893		
58	噪鹛	2	0.003294893		
59	针尾沙锥	2	0.003294893		
60	斑头侏鹳	1	0.001647446		
61	叉尾太阳鸟	1	0.001647446		
62	白胸翡翠	1	0.001647446		
63	冠鱼狗	1	0.001647446		
64	黑翅鸢	1	0.001647446		
65	黑冠鹃隼	1	0.001647446		
66	黑水鸡	1	0.001647446		
67	红顶鹇	1	0.001647446		
68	画眉	1	0.001647446		
69	黄斑苇鹀	1	0.001647446		
70	灰胸秧鸡	1	0.001647446		
71	栗背伯劳	1	0.001647446		
72	领角鸮	1	0.001647446		
73	绿鹭	1	0.001647446		
74	普通夜鹰	1	0.001647446		

75	扇尾沙锥	1	0.001647446
76	乌鸫	1	0.001647446
77	小鸨	1	0.001647446

（三）珍稀濒危鸟类

（1）国家重点保护鸟类

博白那卜风电场调查区所记录到的鸟类中，无国家一级重点保护鸟类，有国家二级重点保护鸟类 10 种，详见表 4.5-10。

表 4.5-10 博白那卜风电场调查区国家级重点保护鸟类名录表

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	小鸨	国家二级	调查发现
3	黑翅鸢	国家二级	调查发现
4	黑冠鹃隼	国家二级	调查发现
5	领角鸮	国家二级	调查发现
6	斑头鸺鹠	国家二级	调查发现
7	白胸翡翠	国家二级	调查发现
8	红隼	国家二级	调查发现
9	画眉	国家二级	调查发现
10	黑喉噪鹛	国家二级	调查发现

（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 23 种，其中此次调查记录到的有 23 种详见表 4.5-11。

表 4.5-11 博白那卜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	绿嘴地鸮	广西重点	调查发现
3	四声杜鹃	广西重点	调查发现
4	白胸苦恶鸟	广西重点	调查发现
5	黑水鸡	广西重点	调查发现
6	彩鹇	广西重点	调查发现

序号	中文名	保护级别	记录来源
7	绿鹭	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
11	赤红山椒鸟	广西重点	调查发现
12	黑卷尾	广西重点	调查发现
13	栗背伯劳	广西重点	调查发现
14	红嘴蓝鹊	广西重点	调查发现
15	大嘴乌鸦	广西重点	调查发现
16	大山雀	广西重点	调查发现
17	长尾缝叶莺	广西重点	调查发现
18	红耳鹎	广西重点	调查发现
19	白头鹎	广西重点	调查发现
20	黄眉柳莺	广西重点	调查发现
21	棕颈钩嘴鹛	广西重点	调查发现
22	八哥	广西重点	调查发现
23	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 6 种，其中此次调查记录到的有 6 种；同时这 6 种鸟类也均为我国二级重点保护野生动物，详见表 4.5-12。

表 4.5-12 博白那卜风电场调查区 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	黑冠鹃隼	II	调查发现
3	领角鸮	II	调查发现
4	斑头鸺鹠	II	调查发现
5	画眉	II	调查发现

6	红隼	II	调查发现
---	----	----	------

(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）评估受威胁的鸟类。

(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 4 种，详见表 4.5-13。

表 4.5-13 博白那卜风电场调查区 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	黑冠鹃隼	NT	调查发现
3	画眉	NT	调查发现

(6) 特有鸟类

根据调查，调查区有中国特有鸟类 1 种，为灰胸竹鸡。

(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 33 种，优势种为红耳鹎，除灰胸竹鸡、小鸦鹃、四声杜鹃、白胸苦恶鸟、黑水鸡、绿鹭、池鹭、苍鹭、黑翅鸢、黑冠鹃隼、领角鸮、斑头鸺鹠、三宝鸟、红隼、栗背伯劳、大嘴乌鸦、黄眉柳莺、画眉、八哥、乌鸫外，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 6 种，即黑翅鸢、黑冠鹃隼、领角鸮、斑头鸺鹠、红隼。在调查区范围内，猛禽均为偶见种。

褐翅鸦鹃和小鸦鹃为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，均为偶见种。

画眉和黑喉噪鹛为国家二级重点保护野生动物，画眉为 CITES 附录 II 物种。均为留鸟，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，均为偶见种。

(四) 居留型

调查区已知的 77 种鸟类中，有留鸟 55 种，占调查区鸟类总种数的 71.4%；有候鸟 22 种（夏候鸟 11 种、冬候鸟 11 种），占鸟类总种数的 28.6%。

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差异较大，但调查记录区的鸟类主要以留鸟为主。

表 4.5-14 那卜风电场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	R	51	442	77	607
	S	44	73		
	W	11	92		

（五）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了干扰的强度大，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处村庄和人为活动。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为村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

调查区范围内的天然林主要为次生马尾松林，零星分布阔叶混交林，在调查范围内呈零星分布，在调查范围内占比微少，本项目不涉及占用天然林。天然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。

（七）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。鉴于博白那卜风电场（重大变动）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，主要为鹿吊水库。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、坳口以及集中停歇的水库河流、红树林等特殊地理位置。

（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。那卜风电场距离北部湾沿海约 20km。

（八）威胁因素

调查区范围内的交通状况主要为呼北高速，调查区范围距离高速较近，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。

4.5.4.1.5 项目变动后新选址周边区域已开展的鸟类主要迁徙通道及迁徙地

（1）项目新选址区域与周边风电场已调查鸟类区域的位置关系

在本项目区域附近有已建的博白射广嶂风电场一期、二期、博白六皮风电场、博白海边风电场、博白新田风电场。

其中博白六皮风电场最近场址位于本项目东北面，与本项目风机位的最近直线距离为 3km。博白海边风电场位于本项目北面，与本项目风机位的最近直线距离为 5km。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 4km。

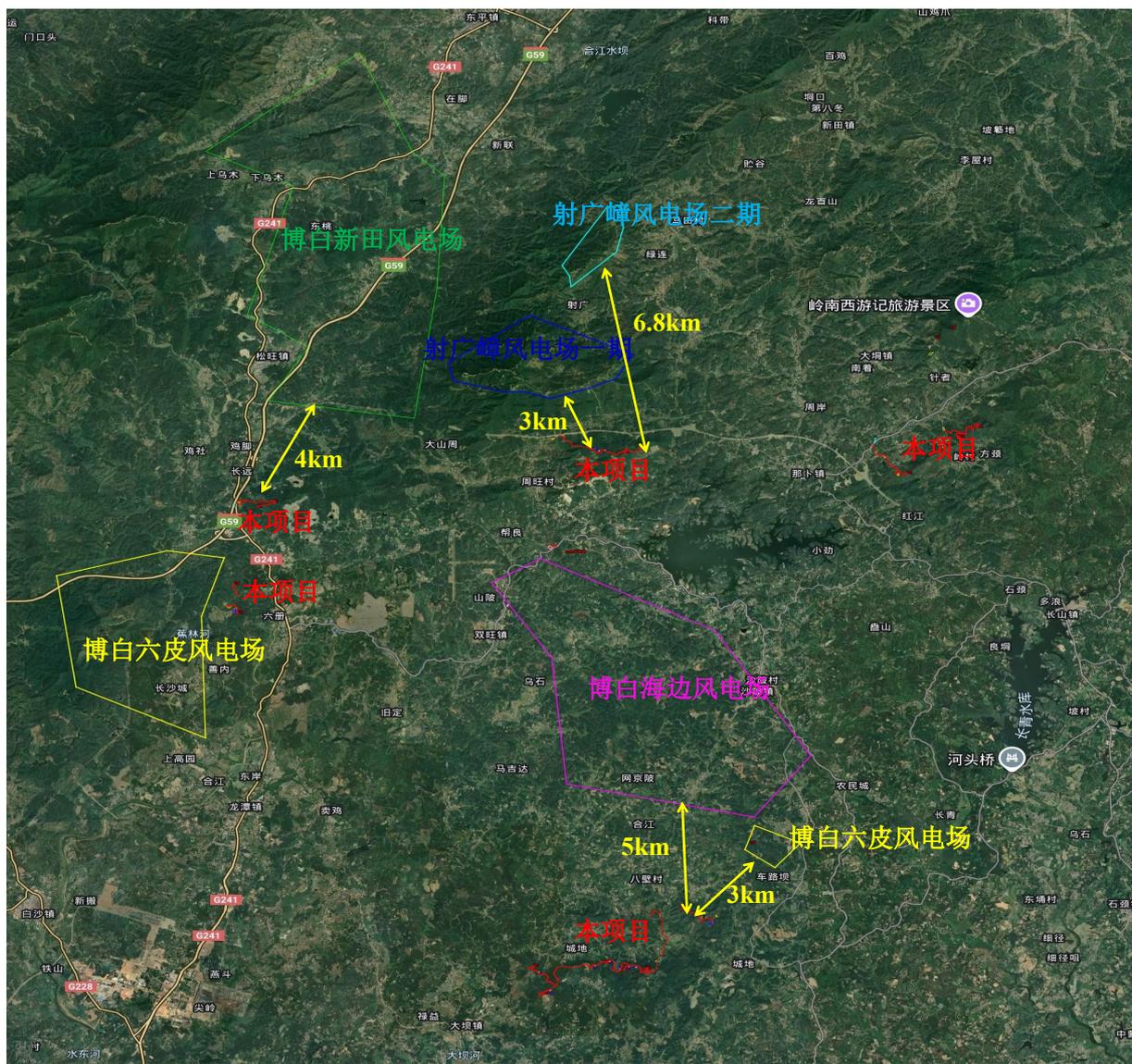


图4.5-4 本项目与周边风电场位置关系图

博白六皮风电场、博白海边风电场、博白新田风电场均已经开展鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系调查，根据《博白海边风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告》（2024年6月）、《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》（2024年5月）、《博白新田风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告》（2024年6月），上述报告均已取得自治区林业局审查同意，微观尺度上均不在候鸟主要迁徙通道和迁徙地上。从分布的位置来看，新选址西片区4台风机（T1、T2、T25、T26）与博白六皮风电场相距较近，该区域参考《博白六皮风电场与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告》，该区域微观尺度上不在候鸟主要迁徙通道和迁徙地上，报告已取得自治区林业局审查同意。

4.5.4.2 项目变动后新选址风机评价范围补充调查

新选址南片区 6 台风机（T17、T18、T19、T21、T22、T23）所在区域由专业技术人员补充调查。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）调查区

项目新选址区域大坝镇、沙陂镇、双旺镇，场区属丘陵地貌，风机布置于山包，少量布置于山脊。调查组根据现场的地形地貌将工程区外延 2000m 的区域作为调查区，调查范围共计 19432.13hm²。

（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，包括广西那林自治区级自然保护区、广西山口红树林生态国家级自然保护区。

4.5.4.2.1 调查时间

调查时间为秋季为 2025 年 10 月 4、5 日和 10 月 25、26、27 日，共 5 天；春季调查时间为 2025 年 5 月 1、2、3 日和 5 月 17、18、19 日，共 6 天。

4.5.4.2.2 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。

4.5.4.2.3 调查方法

(1) 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。

(2) 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。

依据新选址用地范围，对山包、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。

本次调查布设秋季样线共10条，调查2轮，样线里程共38.65km，平均每条样线约长3.865km；春季样线共21条，调查2轮，样线里程共90.752km，平均每条样线约长4.32km。调查样线布设情况表4.5-15。

表 4.5-15 调查样线布设情况表

季节	日期	样线	长度/m	生境类型
秋季	2025.10.04	NBQ01	3.465	人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	2025.10.04	NBQ02	4.536	人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	2025.10.04	NBQ03	3.573	人工林、灌草丛、居民区、水域
	2025.10.05	NBQ04	4.406	人工林、灌草丛、农田、居民区
	2025.10.05	NBQ05	4.426	人工林、灌草丛、居民区
	2025.10.25	NBQ06	3.493	人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	2025.10.25	NBQ07	3.253	人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	2025.10.26	NBQ08	4.232	人工林、灌草丛、农田、居民区
	2025.10.26	NBQ09	3.500	人工林、灌草丛、农田、居民区
	2025.10.27	NBQ10	3.766	人工林、灌草丛、农田、居民区

春季	<u>2025.05.01</u>	<u>NBC01</u>	<u>4.842</u>	人工林、灌草丛、农田、居民区
	<u>2025.05.01</u>	<u>NBC02</u>	<u>10.669</u>	人工林、灌草丛、农田、居民区
	<u>2025.05.02</u>	<u>NBC03</u>	<u>4.156</u>	人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	<u>2025.05.02</u>	<u>NBC04</u>	<u>4.690</u>	人工林、灌草丛、农田、居民区
	<u>2025.05.02</u>	<u>NBC05</u>	<u>1.460</u>	人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	<u>2025.05.02</u>	<u>NBC06</u>	<u>2.138</u>	人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	<u>2025.05.03</u>	<u>NBC07</u>	<u>4.004</u>	人工林、灌草丛、农田、居民区
	<u>2025.05.03</u>	<u>NBC08</u>	<u>3.748</u>	人工林、灌草丛、农田、居民区
	<u>2025.05.03</u>	<u>NBC09</u>	<u>4.406</u>	人工林、灌草丛、农田
	<u>2025.05.04</u>	<u>NBC10</u>	<u>4.114</u>	人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	<u>2025.05.04</u>	<u>NBC11</u>	<u>5.342</u>	人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	<u>2025.05.17</u>	<u>NBC10</u>	<u>5.206</u>	人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	<u>2025.05.17</u>	<u>NBC13</u>	<u>3.822</u>	人工林、灌草丛、农田
	<u>2025.05.17</u>	<u>NBC14</u>	<u>3.583</u>	人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	<u>2025.05.17</u>	<u>NBC15</u>	<u>2.138</u>	人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	<u>2025.05.18</u>	<u>NBC16</u>	<u>3.631</u>	人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	<u>2025.05.18</u>	<u>NBC17</u>	<u>6.534</u>	人工林、灌草丛、农田、居民区
	<u>2025.05.18</u>	<u>NBC18</u>	<u>4.083</u>	人工林、灌草丛、农田、居民区
	<u>2025.05.18</u>	<u>NBC19</u>	<u>3.600</u>	人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	<u>2025.05.19</u>	<u>NBC20</u>	<u>5.446</u>	人工林、灌草丛、农田、居民区、水域
	<u>2025.05.19</u>	<u>NBC21</u>	<u>3.500</u>	人工林、灌草丛、农田、居民区、水域

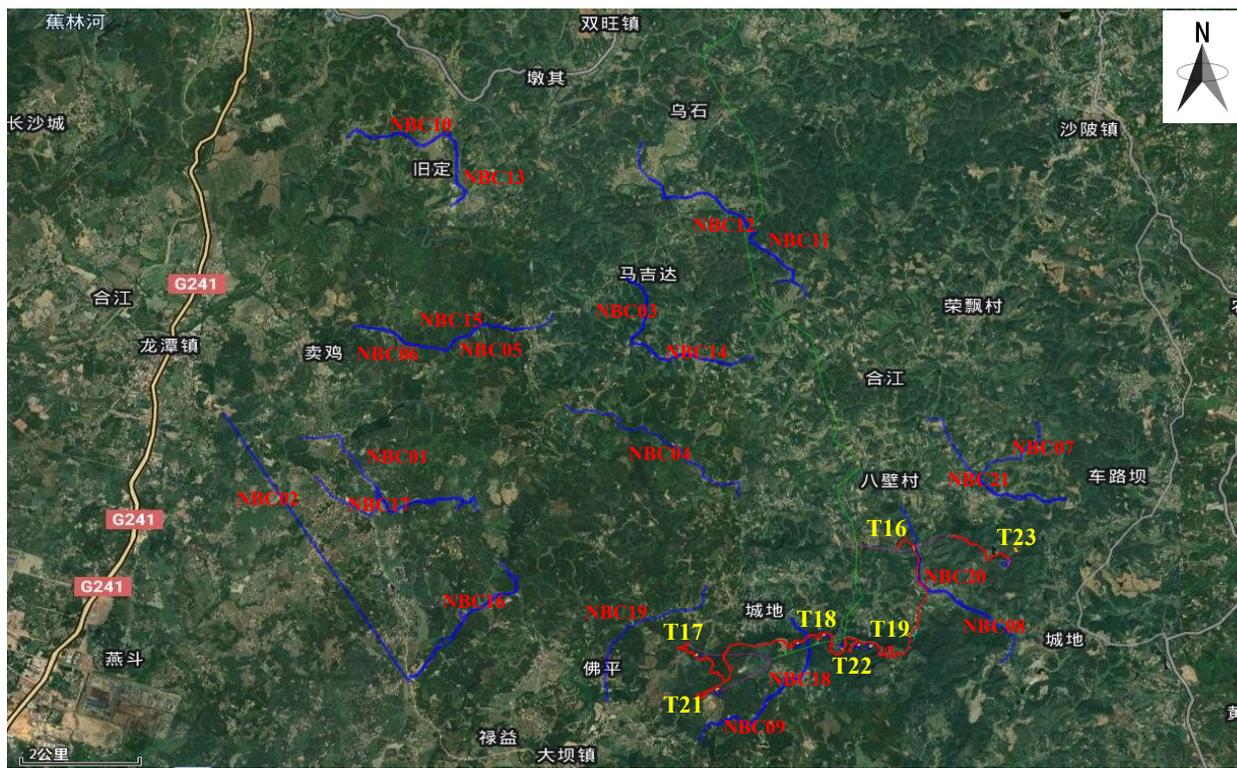


图 4.5-5 春季调查样线分布

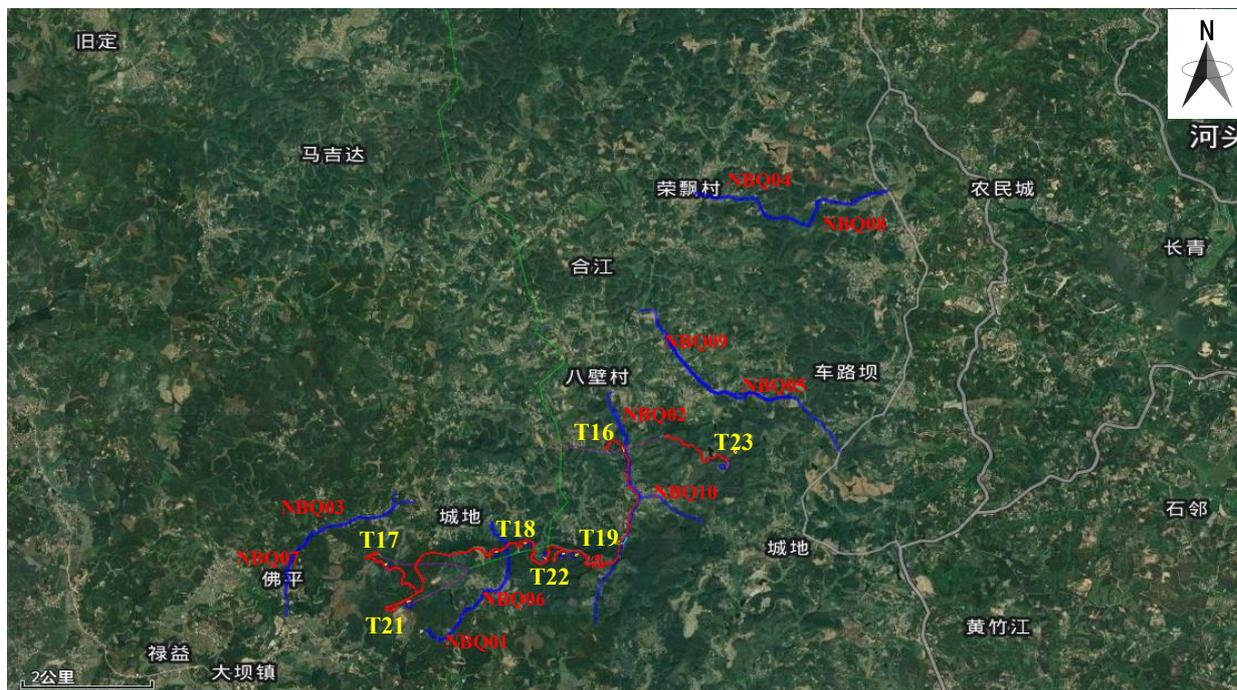


图 4.5-6 秋季调查样线分布

(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。

调查组于 2025 年 4、5 月和 2025 年 10 月，在新选址调查区范围内与范围外的多个位点进行，共进行了 5 个夜间的调查观测工作。具体观测时间段为 19:00 至第二天 01:00。各个观测点坐标统计表 4.5-16。

表 4.5-16 风电场夜间观测点信息表

观测点	位置	经度 E°	纬度 N°	海拔 m
夜间 1	库塘	109.797127	21.695574	43
夜间 2	农田	109.84398	21.692952	37
夜间 3	农田	109.873731	21.691651	58
夜间 4	山脊	109.898815	21.711384	77
夜间 5	库塘	109.957953	21.717284	43
夜间 6	库塘	109.879417	21.814333	72

（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。

4.5.4.3 鸟类调查结果

4.5.4.3.1 调查区鸟类种类组成

本次调查主要于秋季（2025 年 10）、春季（2025 年 5 月）进行，野外共记录到可识别鸟类 77 种，1338 只个体，夜间调查记录不可识别鸟类 16 只个体，合计 1354 只个体。

通过对该区域本次实地调查进行统计，调查区范围内分布有鸟类 13 目 39 科 77 种。其中以雀形目鸟类种数占优势，有 24 科 40 种，占鸟类总种数的 59.5%，其次是鸛形目 1 科 10 种和鹃形目 1 科 5 种。

风电场调查区所记录到的鸟类中，无国家一级重点保护鸟类，有国家二级重点保护鸟类 10 种（褐翅鸦鹃、小鸦鹃、黑翅鸢、黑冠鹃隼、领角鸮、斑头鸺鹠、白胸翡翠、红隼、画眉、黑喉噪鹛）。根据《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 23 种。调查区有中国特有鸟类 1 种，为灰胸竹鸡。

调查区已知的 77 种鸟类中，有留鸟 55 种，占调查区鸟类总种数的 71.4%；有候鸟 22 种（夏候鸟 11 种、冬候鸟 11 种），占鸟类总种数的 28.6%。

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差异较大，但调查记录区的鸟类主要以留鸟为主。

4.5.4.3.2 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

调查区内的人工林以用材林、竹林及果树林为主，是区域内主要的野生动物栖息地类型。由于竹林与用材林中的野生动物群落无显著差异，二者在此归为同一栖息地类型。

用材林与竹林受人干扰强度较高，因多为速生树种培育以供应木材需求，故砍伐与更新换代较为频繁。果树林虽砍伐更新频率不及用材林与竹林，但人工抚育活动频繁，为食虫、食肉及杂食性鸟类提供了一定的食物资源，常见种类包括红嘴蓝鹊、褐翅鸦鹃、长尾缝叶莺及各类鹎鸟等。

（2）农田

调查区内的农田由旱地与水田构成，分布相对集中，形成大面积连片区域。种植作物以水稻、玉米、蔬菜等经济作物为主，植被组成较为单一，但生产力较高，为不同食性的鸟类提供了良好的觅食场所。调查期间未观察到鸟类在此类栖息地集中停歇或觅食，推测与周边村庄密集及人为活动频繁有关。农田中分布的鸟类种类较多，但个体数量较少且不成群，常见种类有麻雀、家燕、褐翅鸦鹃、长尾缝叶莺、斑文鸟及鹭类等。

（3）居民区

调查区内的居民区以村镇及其周边道路为主，分布于此的物种多为人类伴生物种；栖息地周边植被则以景观绿化植被与防护植被为主。常见鸟类包括红耳鹎、白鹡鸰、家燕及麻雀等。

（4）灌草丛

灌草丛多分布于各栖息地的过渡地带（如人工林与水域之间），未形成集中连片区域，在调查区内占比相对较小。常见鸟类有褐翅鸦鹃、长尾缝叶莺及鹎类等。

（5）水域

调查区内的水域以河流、水库为主，坑塘零星分布；区域内水资源丰富，河流周边多毗邻耕地。在此活动的鸟类包括鹭类、普通翠鸟及白胸翡翠等。

（6）天然林

调查区内的天然林以次生马尾松林为主，阔叶混交林零星分布，整体呈碎片化状态，在区域内占比极低，且本项目不涉及天然林占用。天然林斑块被灌草丛与人工林生境分割，未形成大规模连片区域；其鸟类群落与人工林无显著差异，常见种类包括红嘴蓝鹊、褐翅鸦鹃、长尾缝叶莺及鹎类等。

4.5.4.3.3 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。鉴于博白那卜风电场（重大变动）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，主要为鹿吊水库。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、坳口以及集中停歇的水库河流、红树林等特殊地理位置。

（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。那卜风电场距离北部湾沿海约 20km。

4.5.4.3.4 微观尺度-调查区候鸟迁徙通道分析

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，距离那卜风电场约 30km。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 4.5-17。

表 4.5-17 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	39	77	55	11	11	0	0
占比	72.22%	57.35%	22.71%	33.33%	23.40%	10.58%	0.00%	0.00%

根据比对数据分析，调查区的候鸟共计 22 种，总占玉林市候鸟的 14.6%。调查区候鸟的数量相对较少。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) 访问调查：经对新增风机评价范围实际补充调查，先后访问了调查区范围内的潭莲村、周北村、周旺村、栗桂村、成龙村、久福村、八壁村等村屯多名村民，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。

访问周边村民表示没有看到成群候鸟迁飞的现象，也没有打鸟的习俗，周边山坳也没有打鸟点的存在。

3) “鸟撞”补充调查

因此本次“鸟撞”的调查主要在周边建成的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。调查时间为2025年8月。

表 4.5-18 射广嶂风电场项目风机鸟撞调查记录表

风机编号	经度	纬度	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	未发现死鸟
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

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。

综上所述结果表明，新选址风机所在区域没有位于候鸟主要迁徙通道上。

4.5.4.1.5 鸟类调查分析与结论

根据参考广西常青林业科技有限公司编制的《博白那卜风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告》与项目补充调查，新选址调查区鸟类种类组成与变动前区域差异不大。

（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，距离本项目场址约 30km。根据参考广西常青林业科技有限公司编制的《博白那卜风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告》与项目补充调查，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 4.5-19。

表 4.5-19 调查区鸟类与玉林市鸟类对比表

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	39	77	55	11	11	0	0
占比	72.22%	57.35%	22.71%	33.33%	23.40%	10.58%	0.00%	0.00%

根据比对数据分析，调查区的候鸟共计 22 种，总占玉林市候鸟的 14.6%。调查区候鸟的数量相对较少。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 130~350m 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

根据参考广西常青林业科技有限公司编制的《博白那卜风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告》与项目补充调查，从鸟类的组成方面分析，调查区已知的 77 种鸟类中，有留鸟 55 种，占调查区鸟类总种数的 71.4%；有候鸟 22 种（夏候鸟 11 种、冬候鸟 11 种），占鸟类总种数的 28.6%。其中，夏候鸟 11 种，占调查区鸟类总种数的 15.9%，冬候鸟 17 种，占调查区鸟类总种数的 19.3%。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，那卜风电场调查区的鸟类生境以人工林为主，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

根据参考广西常青林业科技有限公司编制的《博白那卜风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告》与项目补充调查，从鸟类的组成方面分析，调查区已知的96种鸟类中，冬候鸟11种，占调查区鸟类总种数的14.29%。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项目评价范围内的冬候鸟个体数量为92只，占记录到鸟类总个体数量的15.16%。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

根据参考广西常青林业科技有限公司编制的《博白那卜风电场项目与鸟类主要迁徙通道及迁徙地关系论证报告》与项目补充调查分析，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，那卜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，本项目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，本项目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。

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 5 科 8 种，种数最多为姬蛙科、叉舌蛙科，各有 2 种，占评价范围内两栖动物总数的 28.57%。

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类 4 种：黑眶蟾蜍、泽陆蛙、斑腿泛树蛙、大树蛙。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 1 目 5 科 18 种，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 68.75%。

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；评价范围内未发现有国家二级重点保护野生，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、金环蛇、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 3 种：滑鼠蛇、银环蛇、金环蛇；易危（VU）物种有 5 种：三索锦蛇、铅色水蛇、灰鼠蛇、黑眉锦蛇、中国水蛇。

4.5.4.2.3 哺乳类

评价区内哺乳类共有 5 目 6 科 12 种。

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-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；翼手目动物主要有大耳菊头蝠。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。

4.5.4.3 评价区动物现状总体评价

据调查统计，评价区有陆生脊椎动物 115 种，分别属 4 纲 20 目 59 科，其中两栖类 8 种，占广西两栖动物种类 78 种的 10.26%；爬行类 18 种，占广西爬行类种数 169 种的 10.65%；鸟类 77 种，占广西鸟类种数 536 种的 14.37%；哺乳类 12 种，占广西哺乳类种数 148 种的 8.11%。

评价区域由于受人为干扰，原生植被已不存在，同时随着人类活动强度增加，如种植桉树、马尾松等用材林和经济林，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，评价区野生动物以鸟类居多且优势种和常见种主要是雀形目鸟类，未发现大型兽类。

项目所在区域内，发现 11 种国家二级重点保护野生动物（鸟类 10 种、两栖类 1 种）和 37 种广西壮族自治区重点保护野生动物（两栖类 4 种、爬行类 7 种、哺乳类 3 种、鸟类 23 种）。风电场及周边邻近区域鸟类的活动都较为分散，未发现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 4.5-20 评价区重要野生动物调查表（部分）

序号	物种名称	保护等级	濒危等级	特有（是否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
1	虎纹蛙 <i>Hoplobatrachus chmensis</i>	国家二级	EN	否	常生活于丘陵地带的水田、沟渠、池塘地等处，以及附近的草丛中。沿线水田生境。	历史调查资料	否
2	褐翅鸦鹃 <i>Centropus sinensis</i>	国家二级	LC	否	栖息于 1000m 以下的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林等地方，但很少出现在开阔的地带。	现场调查	否
3	小鸦鹃 <i>Centropus bengalensis</i>	国家二级	LC	否	常栖息于热带雨林、季雨林、季风常绿阔叶林、落叶阔叶林及中山针阔叶混交林中。	现场调查	否
4	黑翅鸢 <i>Dicrurus macrocercus</i>	国家二级	NT	否	栖息于有乔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。	现场调查	否
5	黑冠鹃隼 <i>Milvus migrans</i>	国家二级	LC	否	常栖息于热带雨林、季雨林、季风常绿阔叶林、落叶阔叶林及中山针阔叶混交林中。	现场调查	否
6	领角鸮 <i>Otus lettia</i>	国家二级	LC	否	领角鸮栖息于森林、灌木丛、次生森林，以及开阔的乡村和城镇周围的树林和竹林。栖息高度从平原至海拔约 2400 米的山地。	现场调查	否
7	斑头鸺鹠 <i>Glaucidium cuculoides</i>	国家二级	LC	否	斑头鸺鹠栖息于从平原、低山丘陵到海拔 2000 米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
8	白胸翡翠 <i>Halcyon smyrnensis</i>	国家二级	LC	否	白胸翡翠栖息于山地森林和山脚平原河流、湖泊岸边，也出现于池塘、水库、沼泽和稻田等水域岸边，有时亦远离水域活动。	现场调查	否
9	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	国家二级	LC	否	栖息于山地森林、森林苔原、低山丘陵、草原、旷	现场	否

序号	物种名称	保护等级	濒危等级	特有（是否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
					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。	调查	
10	画眉 <i>Garrulax canorus</i>	国家二级	LC	否	画眉主要栖息在林缘、村落、农田和城镇附近小树林、竹林及庭院也生活在海拔 1500 米以下的低山、丘陵和山脚平原地带的矮树丛和灌木丛中。	现场调查	否
11	黑喉噪鹛 <i>Garrulax chinensis</i>	国家二级	LC	否	主要栖息于海拔 1500 米以下的低山和丘陵地带的常绿阔叶林、热带季雨林和竹林中，有时也见在农田地边、村寨附近以及滨海的次生林和灌木林中活动和觅食。栖于竹林密丛及半常绿林中的浓密灌丛。	现场调查	否
12	黑眶蟾蜍 <i>Duttaphrynus melanostictus</i>	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
13	泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>	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。	历史资料调查	否
14	斑腿泛树蛙 <i>Polypedates megacephalus</i>	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。	历史资料调查	否
15	大树蛙 <i>Rhacophorus dennysi</i>	广西重点	LC	否	树蛙一般栖息于山区溪流边的森林内或稻田、水坑附近的灌木和草丛中。	历史资料调查	否
16	变色树蜥 <i>Calotes versicolor</i>	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。	历史调查	否

序号	物种名称	保护等级	濒危等级	特有（是否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
						资料	
17	灰鼠蛇 <i>Ptyas korros</i>	广西重点	NT	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。	现场调查	否
18	滑鼠蛇 <i>Ptyas mucosus</i>	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
19	黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>	广西重点	VU	否	一般生活于高山、平原、丘陵、草地、田园及村舍附近，也常在稻田、河边及草丛中活动。	历史调查资料	否
20	舟山眼镜蛇 <i>Naja atra</i>	广西重点	VU	否	栖息于平原、丘陵和低山。见于耕作区、路边、池塘附近、住宅院内。多于白昼活动。垂直分布于 70~1630 米。	历史调查资料	否
21	银环蛇 <i>Bungarus multicinctus</i>	广西重点	VU	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
22	金环蛇 <i>Bungarus fasciatus</i>	广西重点	LC	否	金环蛇栖息于海拔 180~1014 米的平原或低山，植被覆盖较好的近水处。金环蛇喜阴湿环境，常出现在植被覆盖较好的池塘附近、溪沟边或水稻田边，多盘曲于石缝、树洞、乱石堆、灌草丛中。	历史调查资料	否
23	中华竹鼠 <i>Rhizomys sinensis</i> Gray	广西重点	LC	否	中华竹鼠多栖于山坡，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。	历史调查资料	否

序号	物种名称	保护等级	濒危等级	特有（是否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
24	鼬獾 <i>Melogale moschata</i>	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
25	黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	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。	现场调查	否

4.5.5 评价区域主要生态问题

4.5.5.1 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。

4.5.5.2 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。

4.5.6 生态环境现状调查小结

本项目位于玉林市博白县那卜镇、双旺镇、大垌镇、松旺镇、沙陂镇和大坝镇区域内的山脊或山包顶，评价区主要生态系统类型有森林生态系统、灌丛生态系统、草丛生态系统、农田生态系统、城镇生态系统、湿地生态系统。

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9个，主要群系有19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，未发现重点保护野生植物分布，工程区不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区和风景名胜区、森林公园、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等重要生态敏感区，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。

根据实地调查，项目区及周边共记录迁徙鸟类22种，夏候鸟11种，冬候鸟11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，污染物多为空气流通稀释或植被吸收净化，对环境的影响不大。

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、博白六皮风电场、博白海边风电场、博白新田风电场。

博白射广嶂风电场一期位于本项目西北面，与本项目风机位的最近直线距离为3km。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。由《博白射广嶂风电场三期工程项目环境影响报告书》可知，工程目前尚未进行环保验收，未进行运行期鸟类跟踪调查，根据巡查情况，风电场内未发现鸟类撞击风机塔筒现象，也未发现鸟类死亡尸体。

博白射广嶂风电场二期位于本项目西北面，与本项目风机位的最近直线距离为 6.8km。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。由《博白射广嶂风电场三期工程项目环境影响报告书》可知，工程目前尚未进行环保验收，未进行运行期鸟类跟踪调查，根据巡查情况，风电场内未发现鸟类撞击风机塔筒现象，也未发现鸟类死亡尸体。

博白六皮风电场最近场址位于本项目东北面，与本项目风机位的最近直线距离为 3km。工程机位共 19 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，不建设升压站。

博白海边风电场位于本项目北面，与本项目风机位的最近直线距离为 5km。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，不建设升压站。

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 4km。工程总装机规模为 80MW，设计安装正选机位 13 台，单机容量 6250kW（其中一台限发 5000kW），备选机位 7 台。经计算，预计年上网电量为 17907 万 kW·h，年等效满负荷小时为 2204，容量系数为 0.252。

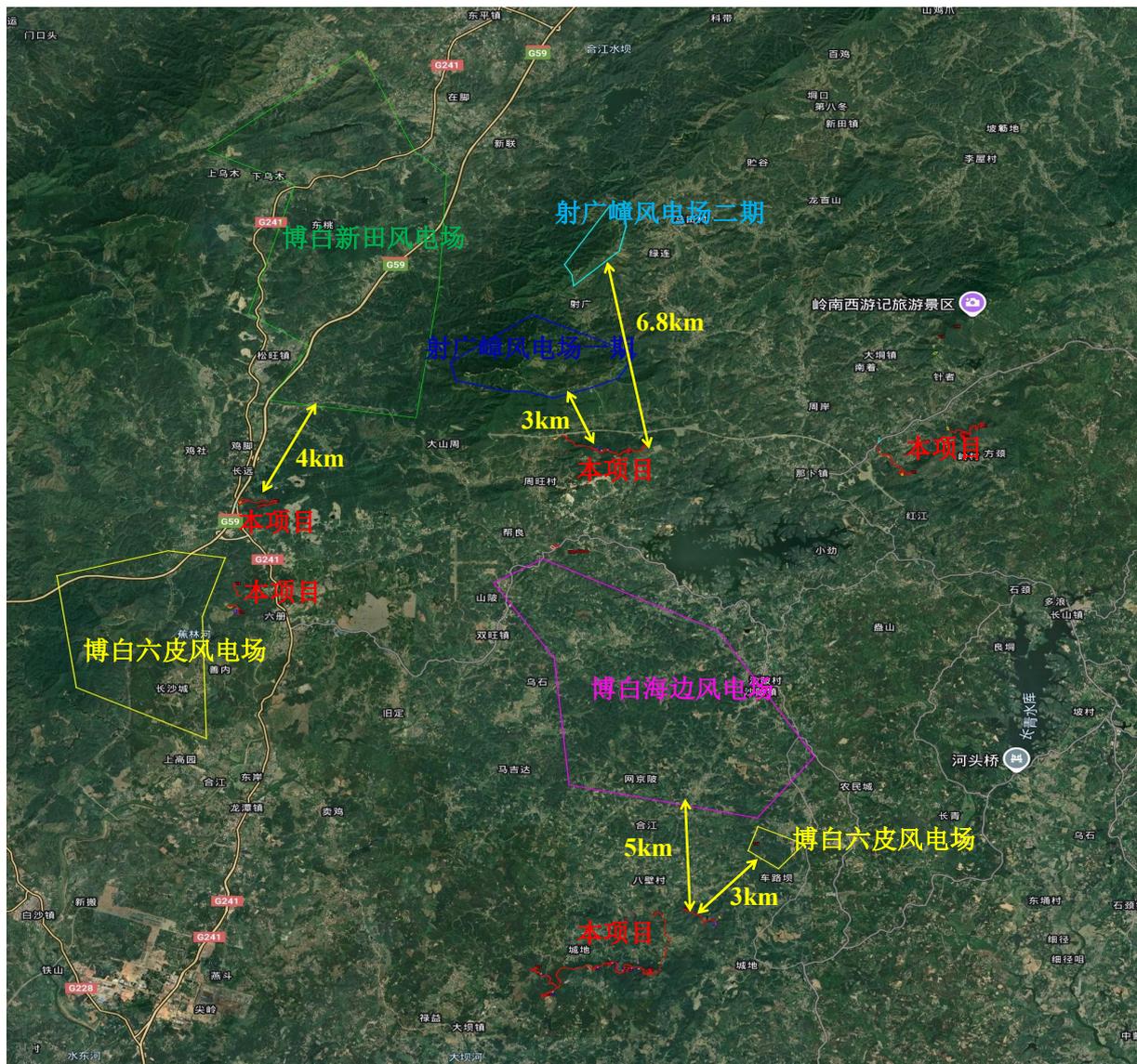


图4.7-1 本项目与周边风电场位置关系图

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、生态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。

项目施工进度介绍：

(1) 开工范围、开工时间

升压站站内开工。风机区域未开工。开工时间为 2025 年 11 月 28 日。

(2) 升压站已经施工的内容

2 台主变就位完成；构架安装完成 2 榀；2 台 SVG 集装箱就位完成；围墙基础浇筑完成；AIS 设备钢支架安装；电缆沟浇筑完成 270 米；生产楼结构封顶；附属用房结构封顶；配电房内外架搭设完成、梁板柱顶板支模完成；生活楼基础出正负零。

(3) 预计各施工内容时间节点：开工时间：2025 年 11 月 28 日；风机基础浇筑完成：2026 年 7 月 25 日；首台风机吊装：2026 年 1 月 25 日；项目带电：2026 年 8 月 25 日；项目全场投运：2026 年 8 月 30 日。

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 施工扬尘影响分析

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、废弃土

石方和物料的临时堆放产生的扬尘。

场内道路施工所排放扬尘量最大，其次是弃渣场、风机施工区、施工生产区。除新建和改扩建道路外，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。

道路施工影响：

项目风电场区修建道路 23.88km（其中新建进站道路 0.22km，新建场内道路 21.44km，改扩建道路 2.22km）。本工程新建和改扩建道路沿线 200m 范围内分布有横塘和射敛村，易受施工扬尘影响。

弃渣场施工影响：

项目共规划布置 12 个弃渣场，200m 范围内没有村屯。扬尘的主要来源于：①场地平整、土石方的回填、堆放等过程以及裸露场地的风力扬尘。

升压站施工影响：

升压站距离最近居民点为 140m 处的鸡毛岭，升压站位于山顶缓坡上，周边林草灌丛茂密，可有效降低扬尘影响；且升压站与鸡毛岭有树木阻隔。升压站站内已开工，项目配置洒水车 1 台，对施工区、施工便道进行清扫，保持洁净，并加大洒水次数。施工散料运输车辆采用加盖篷布和湿法相结合的方式，减少扬尘对大气的污染。

施工生产区：

1#施工生产区位于 T1 风机西侧 677m，占地面积 0.72hm²。2#施工生产区位于 T11 风机西北侧 1582m，占地面积 0.55hm²。3#施工生产区位于 T19 风机东北侧 497m，占地面积 0.61hm²。经调查，施工生产区（1#）最近居民点距离为 25m，施工生产区周边林草灌丛茂密，四周建设围，在采取洒水降尘措施后，可大大减少扬尘污染。

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。扬尘中的颗粒物细小而悬浮时间长，易被人体吸入。这些颗粒物在进入人体后，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。项目施工期拟采取，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措施。

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，如横塘和射敛村等居民散户，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。

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。

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。

5.1.1.2 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， $\text{kg}/\text{km}\cdot\text{辆}$ ；

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： $\text{kg}/\text{km}\cdot\text{辆}$

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	0.2871
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，可以收到很好的降低扬尘效果。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风机部件。本工程新改扩建道路 200m 范围内分布有

横塘和射敛村居民点，改扩建路段主要在原有村道的基础上进行路基拓宽，以满足风机部件的道路运输要求，其对周边居民点的影响主要为，路基开挖产生的粉尘和运输扬尘，拓宽路基开挖产生的扬尘及运输扬尘，

针对风电场新改扩建道路所产生的扬尘对周边居民点的影响，施工单位应针对实际情况采取以下措施，在物料运输高峰期，通过对村庄附近的路面采取洒水措施，可有效降低路面粉尘。

5.1.1.3 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、SO₂、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、生活污水及施工场地汇水。

5.1.2.1 施工废水

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洒水降尘，不外排。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。

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，施工废水不排放。

另外，施工基础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。

5.1.2.2 施工场地汇水

本项目升压站、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沉沙池，雨水经沉沙后再排入周边沟渠，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。

各施工场地雨水汇水措施如下：

①临时堆土场、弃渣场

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，堆土场周边设置临时排水导流系统，场地汇水经临时排水导流系统流入周边沟渠。弃渣场堆渣边坡坡比为 1:2.5；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。场地汇水排至周边沟渠，最终由自然植被沉降。

②风力发电区、新建道路、改扩建道路

项目于新建道路、改扩建沿线设置截排水沟和沉沙池。施工期，建设单位须严格按照本报告要求的环保措施，风机装机平台四周设置截水沟、导流沟、沉淀池等，对雨季施工场地汇水进行截留、沉淀、过滤后排放至冲沟；地表径流经处理后悬浮物含量已大大降低，而且施工场地与下游冲沟之间种植有大量的林木，对地表径流可起到一定的过滤作用。

综上所述，项目施工期各施工区域采取以上措施后，施工场地汇水对周边环境影

5.1.2.3 生活污水

本工程施工生产区内不设施工生活区。施工人员租用附近民房，生活污水依托民房化粪池处理后用于周边林地施肥，不外排。对环境影

5.1.2.4 施工期废水对周边地表水影响分析

本工程评价范围内的古想水库、石牛塘水库、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；博白县老虎头水库（规划）饮用水水源保护区、那卜镇双竹村山角水源地（备用），其一级保护区水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3835-2002）II类标准，二级保护区水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3835-2002）III类标准。本项目施工影响区与各地表水的关系情况详见表 5.1-3。

表 5.1-3 项目与周边地表水关系情况一览表

地表水名称	本项目施工影响区与地表水的位置关系
乌头塘水库	T25 风机平台南面 480m
石牛塘水库	T21 风机西北面 160m 处
古想水库	连接 T11 风机场内道路东西面 80m 处
博白县老虎头水库（规划）饮用水水源保护区	35kV 集电线路靠近博白县老虎头水库（规划）饮用水水源保护区二级陆域，最近距离 50m
那卜镇双竹村山角水源地（备用）	T5 风机距离那卜镇双竹村山角水源地（备用）边界 90m

项目风机平台、集电线路、场内道路、弃渣场等均不在博白县老虎头水库（规划）饮用水水源保护区、那卜镇双竹村山角水源地（备用）范围内。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，经沉淀池沉淀后回用于机械冲洗，不外排，对饮用水源保护区没有影响。

为减少施工期对古想水库、石牛塘水库、乌头塘水库的影响，建设单位应采取以下措施：（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）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，池壁和池底压实；（4）弃土做到日产日清，及时进行清运；（5）施工结束后及时进行护坡、绿化等；（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。

采取上述措施后，项目施工对周边地表水和饮用水源保护区的影响处于可接受范围。

5.1.2.5 施工期对居民饮用水的影响分析

经调查走访，本工程所在区域村屯饮水形式主要为井水。

项目改扩建道路主要是在原有村道的基础上进行部分拓宽，以满足项目施工运输条件要求，根据现场踏勘，改扩建道路现状为路基平均宽度为 3.5m 的村道，根据风电场运输条件要求，风电场运输道路其路基宽度要求达到 5.5m，故本项目施工期道路改扩建，

仅对原有路面进行拓宽，不会影响周边居民的饮用水源。

项目风机多位于山顶，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。

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轮式装载机、轮式压路机、推土机、起重机、钢筋切断机、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 5.1-4。

表 5.1-4 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 $L_{max}[dB(A)]$
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	钢筋切断机	5	84
8	电锯	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 r_0 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5.1-5。

表 5.1-5 施工机械运行时噪声预测结果表

声级(dB) 施工机械	距噪声源距离 (m)								施工场界限值		
	50	90	120	150	200	300	400	500	昼间	夜间	
轮式压路机	70.0	64.9	62.4	60.5	58.0	54.4	51.9	50.0	70	55	
轮式装载机	75.0	69.9	67.4	65.5	63.0	59.4	56.9	55.0			
推土机	68.0	62.9	60.4	58.5	56.0	52.4	49.9	48.0			
振捣器	68.0	62.9	60.4	58.5	56.0	52.4	49.9	48.0			
起重机	60.0	54.9	52.4	50.5	48.0	44.4	41.9	40.0			
重型运输车	70.0	64.9	62.4	60.5	58.0	54.4	51.9	50.0			
钢筋切断机	64.0	58.9	56.4	54.5	52.0	48.4	45.9	44.0			
电锯	70.0	64.9	62.4	60.5	58.0	54.4	51.9	50.0			
多台机 械同时 施工	升压站	77.3	71.3	67.8	65.3	61.8	59.3	57.3			55.2
	场内道路	73.3	68.2	65.7	63.7	61.2	57.7	55.2			53.3
	风机平台	74.4	69.3	66.8	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 5.1-5 预测结果可知，由于施工场地狭小，施工机械噪声在无遮挡情况下，场内道路和风机平台等施工场界 90m 外噪声值均满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）标准限值要求；升压站施工厂界 120m 外噪声值满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）标准限值要求。同时，多种机械同时施工的影响范围大于单台机械施工的影响范围。

（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，各施工点施工周期较短，仅在昼间施工；本工程敏感点与风电场设施的海拔相差较大，根据调查，距本项目风机平台最近的居民点为距离 T12 风机东南面约 430m 处的田下屯居民点，风机平台和村屯存在高差，且风机平台与居民点之间种植有大面积的桉树林，树林对噪声传播起到一定的阻隔作用（降

噪效果在 3~5dB(A)间)。

表 5.1-6 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)

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
田下屯	昼间	52.0	46	53.0	55	达标	0

注: 敏感点噪声背景值取两日监测值的最大值。

根据表 5.1-6 预测结果可知, 最近村庄居民点风机施工时, 田下屯居民点昼夜间噪声均达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。本环评要求风机塔夜间禁止施工, 昼间施工时于靠近村庄居民点一侧设置围挡。根据现场踏勘, 田下屯均已安装铝合金窗, 降噪约 3dB(A); 风机平台与村屯存在高差, 且风机平台与村屯之间种植有大面积的桉树林, 树林对噪声传播起到一定的阻隔作用(降噪效果在 3~5B(A)之间)。因此, 风机塔基昼间施工对周边声环境影响在可接受范围内。

本工程风机塔主要位于山坡顶部或山脊上, 各施工点施工周期较短, 仅在昼间施工; 本工程敏感点与风电场设施的海拔相差较大, 且施工区域植被覆盖情况较好, 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, 风机平台施工噪声对周边敏感点的影响在可接受范围内。

② 升压站噪声影响分析

升压站南面 140m 处为鸡毛岭散户。施工厂界 120m 外噪声值满足《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025) 标准限值要求。升压站施工随着工期的结束, 施工噪声影响也随之结束。升压站施工期噪声较大, 故本环评要求建设单位施工时, 采取以下措施: 合理安排大型机器施工时间, 避免多台大型机器同时施工; 禁止夜间施工; 对于施工噪声较大的施工机械可采取于施工机械上安装消声器等措施; 在升压站施工场地四周, 设置声屏障。在采取以上施工管理和隔声降噪措施后, 同时根据现场踏勘居民点均安装有安装铝合金窗, 降噪约 3dB(A), 因此升压站施工所产生的噪声影响是可以接受的。

③ 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、轮胎式压路机等。项目新改扩建路段沿线 200m 范围内分布有横塘 (5m) 和射敛村 (5m)。

表 5.1-7 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
横塘	昼间	97.3	47	97.3	55	超标	42.3
	夜间		43	97.3	45	超标	52.3

射斂村	昼间	97.3	47	97.3	55	超标	42.3
	夜间		43	97.3	45	超标	52.3

由预测结果可知，改扩建道路沿线居民受道路施工噪声影响较大，改扩建道路施工主要是对不满足风机装备运输条件的路基进行拓宽，由于改扩建道路在居民点的施工路段长度较短，工程量不大，施工期较短，一般在10~15天，随着工期的结束，施工噪声影响也随之结束。

施工单位施工过程中应尽量采用低噪声施工设备，于靠近居民点施工处设置临时围挡，临时围挡高度不得低于1.8米，长度不得少于项目道路施工途经村庄居民点路段长度，同时优化施工时间，严禁在休息时间和夜间进行施工作业。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，铝合金窗对噪声的隔声量约为3dB(A)。墙体对噪声的隔声量约为15dB(A)，临时声屏障隔声量约为5dB(A)，施工单位在做好降噪措施后，可最大限度的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。

综上所述，在采取以上施工管理和围挡措施后，道路施工所产生的噪声影响是可以接受。

④施工生产区噪声影响分析

1#施工生产区最近敏感点为西北面约500m处的长远屯；2#施工生产区最近敏感点为东面约20m处教椅坡屯；3#施工生产区最近敏感点为西面约750m处官音山屯。

施工生产区仅用于设备堆放、机械停放等，不设混凝土拌合系统，无强噪声设备；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。

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 $L_A=82$ dB(A)，轻型车 $L_A=73$ dB(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 5.1-8。

表 5.1-8 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	80	100	150	200
重型车	67.0	64.0	62.3	61.0	59.2	57.0	55.6	54.8	54.0	52.2	51.0
轻型车	57.0	54.0	52.3	51.0	49.2	47.0	45.6	44.5	44.0	42.2	41.0

由表 5.1-8 预测结果可知，运输车辆约在 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。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，禁止夜间运输；途经沿线居民点时注意控制车速、减速慢行，并禁止鸣笛。由于工程运输车流量不大，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。

5.1.4 施工期固体废物影响分析

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。

5.1.4.1 废弃土石方影响分析

本工程总挖方量为 100.06 万 m^3 （表土剥离 11.58 万 m^3 ），填方量为 63.94 万 m^3 （表土回覆 11.58 万 m^3 ），经土石方平衡计算后，产生永久弃渣 36.12 万 m^3 。各区挖填方平衡后产生的永久弃渣全部临近运至弃渣场。

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。

沉砂池沉沙定期清掏回填于被雨水冲刷形成的坑洼处，多余的运至弃渣场。

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

施工期风电机组、箱变、主变、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 75kg/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施工单位定期清运至临近的乡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 3.91hm^2 ，主要为风力发电机组、集电线路等基础建设用地，这些设施对土地的占用是永久性的，在一定程度上影响到地表植被生长，从而使这些土地失去原有的生物生产功能和生态功能，土地利用类型转变。除永久占地外，弃渣场、道路建设等临时占用土地，临时占地 57.38hm^2 ，将对局部林业产生暂时性影响，但施工结束后，一般1~2年内基本可恢复原有土地利用功能。因此，本项目施工期对土地利用功能影响不大。

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

5.1.5.2 对生态系统的影响分析

(1) 生境影响分析及预测

项目施工占地导致部分陆生植被损失，使陆生动物生境面积缩小，栖息地片段化、破碎化。由于项目周边区域分布有大量同类型的生境，野生动物在受到影响后一般能在周边找到适宜生境。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。路线建设对评价区人工林生境占用比例较大，但由于人工林生境受人类活动干扰较为频繁，其内分布的野生动物种类和数量有限，影响不大。

(2) 对森林生态系统的影响

评价区森林生态系统面积为 3266.899hm^2 ，占评价区总面积的73.92%，风电场永久+临时征用林地面积为 50.937hm^2 ，占评价区森林生态系统的1.56%，对评价区森林生态系统面积的占用较少。共计本项目建设完成后森林生态系统植被的生物量损失为 3970.57t ，约占工程影响区总生物量的1.38%，表明工程建设造成的生物量较少。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包括施工道路；工程施工期，机械的占压、施工道路车辆的运输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为主，人为干扰严重，森林生态系统较为单一，受本工程施工影响的物种均为当地常见物种，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 842.681hm²，占评价区总面积的 19.07%，风电场永久+临时征用灌草丛生态系统面积为 11.1775hm²，占评价区灌草丛生态系统的 1.326%，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。灌草丛生态系统中，禾本科植物占据优势，不仅分布广，而且数量众多，对环境改变有较强的适应力。而动物迁移能力较强，附近符合生存的生境较大。因此，本线路的改扩建对灌丛生态系统的影响是极小的。

（4）对农田生态系统的影响

农业植被道路沿线有较多的分布，评价区农田生态系统面积为 132.18hm²，占评价区面积的 2.99%，本工程不占用农田生态系统，不会改变耕作层的性质、破坏土壤结构、改变土体质地，工程建设对农田生态系统无直接影响。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，但施工期结束后影响可消除。

（5）对湿地生态系统的影响

评价区内湿地生态系统面积为 34.42hm²，占评价区总面积的 0.77%。主要为项目区域的博白县老虎头水库（规划）饮用水水源保护区、那卜镇双竹村山角水源地（备用）、古想水库、石牛塘水库、乌头塘水库等河流水面、风电场区的溪沟以及周边村庄坑塘等。施工期，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。本项目施工污水主要为生活污水和生产废水，施工人员产生的生活污水依托周边民房化粪池进行处理后用于周边林地施肥，生产废水经沉淀池沉淀后回用于施工生产区内洒水降尘；运营期，风机运行过程中没有废水产生，风机定期维修产生的废机油暂存于升压站危险废物暂存间，并定期及时交给有危险废物处置资质的单位进行处置；风机箱式变压器底部设置储油坑，容积为箱式变压器油重的 100%，贮油坑的四周设挡油坎，高出地面 100mm，可满足箱式变压器事故排油的需要。与此同时，项目运营期间，建设单位应加强管理，及时发现箱式变压器破损情况，及时维修更换。升压站职工的生活污水经一体化污水处理设施用于升压站内绿化或者周边林地施肥，不外排，对周围水环境基本无影响。

（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 99.27hm²，占评价区面积的 2.24%，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，会对村落生态系统中的居民产生一定的影响，但本项目施工期较短，噪声和扬尘废气随着施工期的结束可消除，故项目建设对生态系统的影响不大。

5.1.5.3 对植被的直接影响分析

（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、线路塔基永久占用土地，永久占地上的植被基本完全损失。永久占地对占地区植物及植被的影响是长期的、不可逆的。永久占地区施工将使区域内土地利用类型发生改变，植物个体损失，植被生物量减少。根据工程布置，永久占地区土地利用类型为林地、灌草地类型。永久占地区主要为风机基础及升压站，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、马尾松林、杉木林；灌草地主要为桃金娘、山麻秆、粗叶悬钩子、五节芒、芒等，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。

项目建设永久占地导致的生物损失量按下式计算：

$$C = \sum Q_i S_i$$

式中：C——总生物损失值，kg；

Q_i ——第*i*种植被生物损失量，t/hm²；

S_i ——占用第*i*种植被的土地面积，hm²。

本项目永久占地生物量变化情况详见表 5.1-9。

表 5.1-9 工程永久占地生物量变化情况表

用地性质	植被类型变化		平均生物量 (t/hm ²)	生物量损失 (t)
	类型	面积 (hm ²)		
永久占地	桉树林、马尾松林、杉木等	2.68	83.71	224.3428
	桃金娘、盐肤木、山麻杆等灌丛	0.62	12.15	7.533
	芒萁、五节芒、三叶鬼针草等	0.61	2.63	1.6043
合计		3.91	/	233.4801

根据评价区内各植被类型平均生物量，本工程评价区总生物量约 286748.79t，工程永久占地区植被损失的生物量约为 233.4801t，占评价区总生物量的 0.08%，减少程度很小，且施工结束后，工程区植被恢复措施会在一定程度上缓解其影响。因此，本工程永久占地对占地区植物种类、植被类型及生物量的影响较小，对评价区土地利用方式影响较小，对评价区林业生产影响较小。

(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。项目区属于低山丘陵地貌地区，项目用地范围位于山体上部，山体上部及山顶区域多为人工林和灌草丛，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。

本项目临时占地生物量变化情况详见表 5.1-10。

表 5.1-10 工程评价区内临时占地生物量变化情况表

用地性质	植被类型变化		平均生物量 (t/hm ²)	生物量损失 (t)
	类型	面积 (hm ²)		
临时占地	桉树林、马尾松林、杉木等	47.4325	83.71	3970.57

	桃金娘、盐肤木、山麻杆 等灌丛	6.56	12.15	79.70
	芒萁、五节芒、三叶鬼针 草等	3.3875	2.63	8.9
	合计	57.38	/	4059.17

根据评价区内各植被类型平均生物量，本工程评价区总生物量约 286748.79t，工程临时占地区植被损失的生物量约为 4059.17t，占评价区总生物量的 1.42%，减少幅度很小。

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林地，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、马尾松林、野牡丹灌丛、五节芒草丛、芒草丛等，受工程临时占地影响的植物均为常见种，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，除检修道路外，对其他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。

5.1.5.4 对植被的间接影响分析

（1）对植物群落演替的影响

风电建设造成原有土地利用方式的改变，重新恢复的边坡植被由于独特的土壤、水分和地形条件，长期维持在灌丛和灌草丛阶段，大大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。

（2）污染物排放对沿线植物生长发育的影响

风电场运行期间利用风力发电，基本无污染物产生；但场内道路建成后增加了当地居民利用的可能性，经过车辆会有所增加，汽车尾气及扬尘可能会造成道路边坡附近植物叶子表面灰尘堆积明显，对道路沿线植物的生长发育可能会产生一定不利影响，但这种影响随着距离的增加而降低，影响范围一般为道路边界外两侧 50m 内。

（3）外来物种对当地生态系统的影响

施工期，施工人员进出评价范围，工程建筑材料及其车辆的进入，可能会无意的将外来物种带进该区域，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。

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不大。

5.1.5.5 对野生动物资源的影响分析

本工程施工期对野生动物的影响，主要体现在对动物栖息觅食地所在生态环境的破坏，包括占用、破坏植被而改变野生动物栖息环境，以及施工照明、噪声对其影响两个方面。

（1）对生境的影响

工程施工期对评价区内的陆生动物影响主要表现在两个方面：一方面，工程风机塔基、集电线路塔基、道路和弃渣场等占地，以及施工人员活动增加等干扰因素将缩小野生动物的栖息空间，植被的破坏使动物食物资源的减少，从而影响部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等，从而对动物的生存产生一定的负面影响；另一方面表现在施工人员及施工机械的噪声干扰，夜间施工照明也会引起动物的迁移，使得施工范围附近的动物种类、数量减少，动物分布发生变化。

本工程风机塔占地分散，两基塔间最近距离约 450m，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，对野生动物影响范围不大且影响时间较短，不会对其生存造成威胁，当施工结束后，它们仍可回到原来的领域，对野生动物影响较小。

场内道路中的改扩建道路为在原有村道的基础上进行路基拓宽，因改扩建道路段目前已有道路通过，道路周边动物生境较少，且项目施工仅对路基拓宽约 2m，故改扩建道路施工对周边动物生境影响不大；新建道路为在未进行过施工活动的区域进行填挖，建设道路，新建道路占地为未开发区域，其动物生境分布较广，对此，施工单位在施工

时严格施工管理，加强施工期环境保护的监管，尽量缩小和控制路基占地范围，尽可能减少对植被的占用。项目施工造成的评价区植被类型变化不大，且周边相同的生境分布广泛，受工程建设影响的动物比较容易找到栖息场所。虽然风电场内修建有通向风机塔的道路，由于单塔施工安装工程量很小，道路使用率较低，对野生动物的惊扰也较小。另外，进场道路和场内道路施工范围较小，工程建设影响的范围不大且影响时间短，因此对野生动物不会造成大的影响。

此外，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。

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

（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、水库、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的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，使评价区及其周边环境发生改变，受影响的主要是适生于山地森林、灌草丛的小型兽类，将迁移至附近受干扰小的区域，在施工区附近区域兽类栖息适宜度降低，种类和数量将相应减少，而伴随人类生活的一些啮齿目、食虫目如小家鼠、褐家鼠等，其种群数量会有所增加。工程建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰减少，许多外迁的兽类会陆续回到原来的栖息地。

（5）鸟类

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

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 450m 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，以及施工废气等，都降低了原来的鸟类栖息地质量，使鸟类活动受到影响，可能造成该施工区部分鸟类种群数量下降。

以上 3 方面受影响的鸟类主要为繁殖鸟类（包括留鸟、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。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

为夜鹭、家燕等。施工影响不会造成物种在该地区的消失，并随着施工的和植被的恢复，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。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。

5.1.5.6 工程对重点保护物种的影响分析

5.1.5.6.1 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，工程评价区域内野生动物种类种群数量较小，主要分布在山丘谷地及山丘下部人为干扰较小的密灌和林地中。经实地调查和查阅相关研究资料，工程区域野生动物资源主要为啮齿目、雀形目、有鳞目、无尾目等种类。

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行期后，部分动物会逐渐适应这一变化而重返。

具体分析如下：

（1）对鸟类保护动物的影响

①鹰隼类猛禽

国家Ⅱ级重点保护鸟类，属鹰隼类猛禽有 3 种，即黑翅鸢、黑冠鹃隼、红隼，鹰隼类猛禽的特点是飞行能力较强，活动范围较大。这些猛禽零星分布于风电场区的林区和灌丛疏林地，活动范围一般都较大，除了在林区活动外，也时常到谷地农田地带或小溪

边活动。这些物种的活动能力和适应能力都较强，并非对环境变化极端敏感的物种，总体而言，风电场对这些猛禽的影响不大。

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小鸦鹃、画眉

国家Ⅱ级重点保护鸟类中，小鸦鹃、画眉在区域属于较常见种，栖息于多种生境中，常栖息活动在灌丛、疏林生境，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。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；施工对小鸦鹃、画眉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，对于整个小鸦鹃、画眉种群而言，这种影响很轻微。

④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，工程完工后逐渐恢复后又重新回来。因此，工程建设对鸟类的影响较小。

（2）对两栖类保护动物的影响

评价范围内分布有国家Ⅱ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类 4 种：黑眶蟾蜍、花姬蛙、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，经沉淀后用于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。

（3）对爬行类保护动物的影响

评价范围内没有分布国家Ⅱ级重点保护野生爬行类。分布有自治区重点保护野生爬行类 7 种：变色树蜥、银环蛇、金环蛇、灰鼠蛇、滑鼠蛇、黑眉锦蛇、舟山眼镜蛇。爬行类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。

（4）对哺乳类保护动物的影响

评价区内未发现国家Ⅱ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、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。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，会主动迁移到其它更适宜的地方。

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。

5.1.5.6.2 对重点保护植物的影响分析

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，评价范围未发现重要野生植物；未发现特有种。

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。

5.1.5.7 外来入侵物种影响分析

项目区域外来种主要有三叶鬼针草、胜红蓟、小蓬草、光荚含羞草等，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。

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不大。

5.1.5.8 道路施工生态影响分析

（1）对生境的影响分析

施工占地会导致部分陆生植被损失，使陆生动物生境面积缩小，生境片段化、破碎化。由于生境的割裂与破碎化，可能会改变动物原有行径，造成动物行为活动变化，特别是场内对动物栖息地的影响，主要呈时间累积效应。

风电场16台机位场内修建道路23.88km（其中新建进站道路0.22km，新建场内道路21.44km，改扩建道路2.22km）；改扩建道路为原有乡道、村道路基宽度不满足施工条件要求，故需在原基础上进行拓宽。区域本身受人类活动影响较为频繁，其内分布的野生动物种类和数量有限，影响较小，大部分是一些分布广泛、适应能力强或者本身就已经适应人类干扰环境的种类。项目施工期道路交通较为繁忙，对动物惊扰影响较大，施工时严格施工管理，加强施工期环境保护的监管，尽量缩小和控制路基占地范围，尽可能减少对植被的占用，造成的评价区植被类型变化不大，且周边相同的生境分布广泛，

受工程建设影响的动物比较容易找到栖息场所。运行期场内道路采用碎石路面，本身仅作为维护检修道路临时使用，随着道路边坡以及植被恢复后生境逐渐的得到恢复。工程建设影响的范围不大且影响时间短，因此对野生动物不会造成大的影响。

（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对名木古树及重点保护植物的影响分析

根据现场调查，本项目道路施工红线范围及评价范围内未发现重点保护植物和古树名木。

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，人们将会无意的将外来物种带进该区域，由于外来物种比当地物种能更好的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。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。由于施工道路为永临结合道路，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

评价范围内比较常见、活动于场内道路沿线生境中的鸟类种类有麻雀、家燕等。这些常见鸟种食性杂，善飞翔，适应性较强，受施工噪声影响会离开施工区，在施工结束后回来。总之，评价范围内鸟类生境多样，受拟建道路施工影响轻微。

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。

5.1.5.9 集电线路生态影响分析

本工程集电线路总长74.38km（其中地理线路5.6km，架空线路68.78km，建设285座杆塔）。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线路杆塔塔基，主要为灌草地，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。

5.1.5.10 临时堆土场、弃渣场生态影响分析

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。剥离表土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场。根据本工程的弃渣特点和交通运输条件，工程规划布置 12 个弃渣场，总弃渣量为 36.12 万 m^3 。

对临时堆土场及弃渣场的施工坚持一先拦后弃的原则，即在堆土及弃渣前先实施拦挡设施，防止在堆土或弃渣过程中对下游沟道的影响。并且设置排水措施，减少土地资源及弃渣的流失。

为防止雨水冲刷而产生泥石流及滑塌，临时堆土场使用前，应先沿堆土场上游或边缘设置截水明沟，以引导地表径流，坡脚的排水沟适当延长与天然沟道相连。

为及时将弃渣台面汇水排除，弃渣台面内设置横纵向排水沟；弃渣台面及边坡平台排水沟末端接入弃渣场周边截水沟在弃渣场坡脚两侧修建沉沙池，将收集的截排水的汇水进行沉降后再排入附近天然排水沟道。

施工单位加强工程施工管理，做到文明施工，严禁随处乱倒废土，对于乱倒弃渣的情况应当及时制止，并进行必要的处罚。施工结束后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，恢复植被，可有效防治水土流失。

综上，临时堆土场、弃渣场对生态的影响是暂时性的，待施工结束后，落实覆土绿化、植被恢复措施，其对周围环境的影响较小。

5.1.5.11 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。

（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，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。

5.1.5.12 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，本工程风电场不涉及风景名胜区，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。

5.1.5.13 生态影响评价结论

本工程建设范围内不涉及自然保护区、风景名胜区和森林公园等生态敏感区域，也

无特别敏感或脆弱的生态系统。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，施工迹地比较容易恢复。

本工程建设将扰动评价区域鸟类生境，鉴于留鸟的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。

5.1.5.14 施工期存在环境问题

升压站站内已开工。风机区域未开工。生态恢复与环保措施待落实，主要为以下几项：

- ①项目升压站施工范围部分挡土墙高度和长度不足。
- ②项目升压站施工范围下边坡排水边沟部分未施工。
- ③施工现场未定期喷洒抑制剂。
- ④运输车辆未设置冲洗装置。
- ⑤易扬尘物料部分未全部覆盖



图 5.2-1 项目升压站施工场地现状

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，运营期废气主要来自升压站生活区食堂产生的油烟。

本项目升压站食堂长期就餐人数仅 10 人，食堂规模较小，食堂厨房安装油烟净化效率达 75% 以上的油烟净化器处理后引至楼顶排放，食堂油烟排放浓度为 $0.33\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）最高允许排放浓度要求（ $\leq 2\text{mg}/\text{m}^3$ ）。食堂厨房使用电能，对周围大气环境影响小。因此，项目运营期对周围大气环境的影响在可接受范围内。

5.2.2 运营期水环境影响分析

5.2.2.1 生活污水

风机运行过程中无废水产生，运营期水污染源主要为生活区内职工生活污水。

根据工程分析，升压站的生活污水产生量为 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ （ $438\text{m}^3/\text{a}$ ）。生活污水中主要污染物有 BOD_5 、 COD_{Cr} 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 和动植物油。升压站内设一座一体化污水处理设备对生活污水进行处理，污水处理工艺：格栅+接触氧化+沉淀+消毒，生活污水经处理后作为用于升压站绿化或者周边林地施肥。

一体化污水处理设备已经非常成熟，引用已经建成并通过环保验收的风电场类比，本项目选择广西百色市乐业县妙郎山风电场升压站作为类比对象，该项目升压站于 2022 年 6 月投入运行，监测时设备运行正常，污水处理工艺：格栅+接触氧化+沉淀+消毒，与本项目一致。该升压站一体化污水处理设施废水监测结果见表 5.2-1。

表 5.2-1 废水监测结果（广西百色市乐业县妙郎山风电场升压站）

检测项目及结果		单位：mg/L（除注明者外）											
监测点位及时间	检测项目	一体化污水处理设施出水口											
		排放标准	2022.11.27（第一次）	达标情况	2022.11.27（第二次）	达标情况	2022.11.28（第一次）	达标情况	2022.11.28（第二次）	达标情况	2022.11.28（第三次）	达标情况	
pH 值（无量纲）	5.5~8.5	6.9	达标	6.9	达标	7.0	达标	7.0	达标	6.9	达标	6.9	达标
化学需氧量	200	14	达标	16	达标	17	达标	17	达标	17	达标	16	达标

检测项目及结果		单位：mg/L（除注明者外）												
监测点位及时间	检测项目	一体化污水处理设施出水口												
		排放标准	2022.11.27（第一次）	达标情况	2022.11.27（第二次）	达标情况	2022.11.27（第三次）	达标情况	2022.11.28（第一次）	达标情况	2022.11.28（第二次）	达标情况	2022.11.28（第三次）	达标情况
	五日生化需氧量	100	5.7	达标	5.9	达标	5.3	达标	5.4	达标	5.8	达标	5.2	达标
	氨氮	/	0.452	/	0.447	/	0.453	/	0.445	/	0.442	/	0.450	/
	悬浮物	100	4	达标	5	达标	4	达标	5	达标	4	达标	4	达标
	动植物油	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/
备注：														

根据监测结果，广西百色市乐业县妙郎山风电场升压站生活污水经一体化污水处理设施处理后，pH 值、化学需氧量、悬浮物、五日生化需氧量符合《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）旱地作物标准。根据类比，本项目营运期生活污水产生量很小，且水质简单，经化粪池+一体化污水处理设施处理后作为用于升压站内绿化或者周边林地施肥，不排入周边水体，对周边地表水环境影响很小。

5.2.2.2 事故排油

运营期间，箱式变压器会因橡胶密封圈长时间受冷暖温度交替变化等原因，导致密封圈丢失了大量的增塑剂以及软化剂，出现了腐蚀老化变硬的问题，从而引起渗油现象。本工程在箱式变压器底部设置储油坑，容积为箱式变压器油重的 100%，贮油坑的四周设挡油坎，高出地面 100mm，可满足箱式变压器事故排油的需要。与此同时，项目运营期间，建设单位应加强管理，及时发现箱式变压器破损情况，及时维修更换。

运行期间，主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，只有发生事故时才会排油。本工程在主变压器底部设有贮油坑，容积为主变压器油重的 100%，贮油坑的四周设挡油坎，高出地面 100mm。坑底设有排油管，能将主变事故排油排至事故油池中。在升压站设置有一座事故油池，有效容积为 36m³，可满足主变事故排油

需要。

主变压器和其它设备一旦排油或漏油，所有的油污水将汇集于事故油池，经油水分离后大部分油可回收利用，剩余的少量废油渣收集后交由有危险废物处置资质的单位回收处置，对环境无影响。此外，事故油池底部和四周设置防渗措施（等效黏土防渗层 $M_b > 6.0\text{m}$, $K \leq 1.0 \times 10^{-10}\text{cm/s}$ ），确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏。同时定期巡检，保持事故油池中无淤泥，加强管理。同时，建设单位建立环境安全管理制度，对值班人员进行安全环保的教育和培训，制定环境风险防范措施和应急预案，加强设备的维护保养，严防升压站事故排油影响区域地表水水质。

5.2.3 运营期声环境影响预测与评价

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和升压站内的电气设备噪声。

表 5.2-2 风电场项目噪声源调查清单（室内声源）

建筑物名称	声源名称	声压级/ 距声源 距离 dB(A)/ m	声源 控制 措施	空间相对位置 m			距室内 边界 距离/m	室内 边界 声级 /dB (A)	运行 时段	建筑 物插 入损 失/dB (A)	建筑物外噪声	
				X	Y	Z					声压 级/dB (A)	建筑 物外 距离 /m
35kV 配电室	配电 装置	60/1	加装 底座、 减振 垫及 厂房 隔声 等措 施	50	35	1	1	55	24h	5	50	1
水泵 房	水泵	80/1		5	3	1	1	80		5	75	1

备注：以升压站南面拐点为坐标原点，以东为 X 轴正方向，以北为 Y 轴正方向

表 5.2-3 风电场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			升压级/距 声源距离 dB(A)/m	声源控制措施	运行 时段
			X	Y	Z			
1	1#主变 压器	SZ18-15000 0/110	52	39	1	70/1	自身密封、减振	24h
2	2#主变 压器	SZ18-15000 0/110	75	23	1	70/1	自身密封、减振	24h
3	T1	WTG204-62	4880	13962	532	104.3/1	自身密封、减振	24h

序号	声源名称	型号	空间相对位置 m			升压级/距声源距离 dB(A)/m	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
4	T2	50 叶轮直径 =220m	5131	13974	511	104.3/1	自身密封、减振	24h
5	T5		5827	14116	491	104.3/1	自身密封、减振	24h
6	T6		3147	11124	559	104.3/1	自身密封、减振	24h
7	T11		2897	9124	504	104.3/1	自身密封、减振	24h
8	T12		1785	3835	496	104.3/1	自身密封、减振	24h
9	T13		12187	3819	413	104.3/1	自身密封、减振	24h
10	T17		2526	1725	426	104.3/1	自身密封、减振	24h
11	T18		11350	3395	468	104.3/1	自身密封、减振	24h
12	T19		11487	3138	367	104.3/1	自身密封、减振	24h
13	T21		11909	3082	440	104.3/1	自身密封、减振	24h
14	T22		12241	2547	470	104.3/1	自身密封、减振	24h
15	T23		12566	1219	432	104.3/1	自身密封、减振	24h
16	T24		13226	2342	523	104.3/1	自身密封、减振	24h
17	T25		11526	1725	820	104.3/1	自身密封、减振	24h
18	T26		12250	1231	408	104.3/1	自身密封、减振	24h

备注：以升压站南面拐点为坐标原点，以东为 X 轴正方向，以北为 Y 轴正方向

5.2.3.1 升压站噪声预测与评价

升压站运行噪声主要来自变压器、配电装置等电气设备运行产生的电磁性噪声和机械噪声，噪声源强一般为 55~80dB(A)，见表 5.2-1。

(1) 预测模式

本次评价将各设备近似看作点声源，采用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)中的工业噪声预测计算模式，计算升压站各面厂界噪声的贡献值。

户外声传播衰减包括几何发散 (A_{div})、大气吸收 (A_{atm})、地面效应 (A_{gr})、障碍物屏蔽 (A_{bar})、其他多方面效应 (A_{misc}) 引起的衰减，预测点的声级计算公式如下：

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

式中： $L_{p(r)}$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

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

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

预测点的 A 声级 $L_A(r)$ 计算如下式，即将 8 个倍频带声压级合成，计算出预测点的 A 声级 ($L_A(r)$)。

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{0.1[L_{pi}(r) - \Delta Li]} \right\}$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声压级，dB(A)；

$L_{pi}(r)$ ——预测点 (r) 处，第 i 倍频带声压级，dB；

i ——第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB；

(2) 预测基础数据

项目噪声环境影响预测基础数据见表 5.2-4。

表 5.2-4 项目噪声环境影响预测基础数据表

序号	名称		单位	数据
1	年平均风速		m/s	5.70
2	主导风向		/	NNE、SE~SSE
3	年平均温度		°C	21.9
4	年平均相对湿度		%	78
5	大气压强		hPa	1011.5
6	障碍物	生活楼	m	31.2×15.6×9
		生产楼	m	19.5×31.2×3
		附属用房	m	33×8.5×3
7	地形		/	平地
8	地面覆盖情况		/	水泥地面

(3) 预测结果

依据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中的工业噪声预测计算模式，采用《噪声影响评价系统(NoiseSystem)》软件计算噪声贡献值。升压站厂界噪声预测结果见表 5.2-5，噪声排放等值线图见图 5.2-1。

表 5.2-5 厂界噪声预测结果表单位：dB(A)

预测方位	空间相对位置/m			时段	贡献值 (dB(A))	标准限值 (dB(A))	达标情况
	X	Y	Z				
东侧	140	60	1.2	昼间	34.1	60	达标
				夜间	34.1	50	达标
南侧	50	13	1.2	昼间	44.4	60	达标

				夜间	44.4	50	达标
西侧	-9	40	1.2	昼间	46.3	60	达标
				夜间	46.3	50	达标
北侧	35	85	1.2	昼间	43.3	60	达标
				夜间	43.3	50	达标

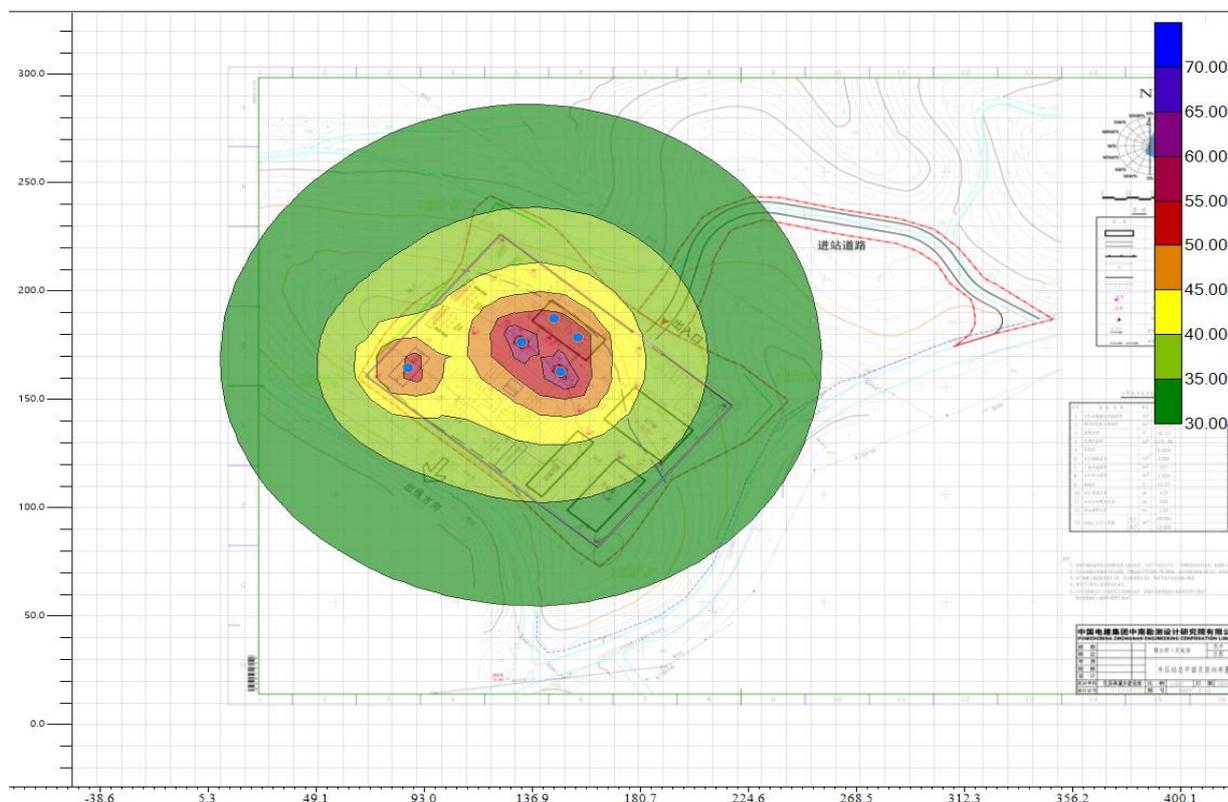


图 5.2-1 升压站昼夜间噪声排放等值线分布图

由表 5.2-5 预测结果可知，110kV 升压站运营后对四周围墙外的噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

升压站设备采购时须选择符合国家标准低噪声变压器，并采取减振措施，通过站区植被及围墙的隔音降噪效果，电气设备产生的噪声衰减快，且传播距离短，升压站围墙外噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准；距离升压站最近的敏感点为用地红线外 140m 处鸡毛岭散户，因此，110kV 升压站运营后的噪声对周边环境影响很小。

5.2.3.2 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。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线时，发电负荷再增加其噪声增加幅度较小。本风电场采用单机容量为 6.25MW 的风电机组，根据测风点 2772#处 160m 高度的中尺度数的逐时风速、风向数据，场址 2772#测风塔 160m 高度处全年平均风速为 5.70m/s，项目轮毂高度 160m，根据风机机组噪声源强报告（如图 5.2-2），本工程机组运行时空气动力学噪声源强取 104.3dB(A)。而机械噪声源强约为 74dB(A)，噪声预测时可不予考虑。



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^3 ，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 \bar{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 5.2-2 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地模拟；当预测点距风机较远（ $d > 2R$ ）时，风电机组叶片噪声符合点声源模型。本工程风机叶片直径为 220m，本次评价对于距风机基座 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。

1、距离风机 220m 内噪声

①类比项目

类比中广核钟山风力发电有限公司《钟山县唱歌山风电场工程项目竣工环境保护验收调查报告》的监测数据，该项目单机容量 6000kW（12 台）及 6500kW（12 台，11 台

按照 6000kW 发电），总装机容量为 144.4MW，轮毂高度 110m，风轮直径 195m，200m 范围内噪声监测结果见下表。

表 5.2-6 钟山县唱歌山风电场工程噪声监测结果表

监测点位	监测结果		
	监测日期	昼间 Leq 值	夜间 Leq 值
N5-1 23 号风机监测断面距离风机 1m	2024.3.22	62	60
	2024.3.23	67	58
N5-2 23 号风机监测断面距离风机 20m	2024.3.22	57	55
	2024.3.23	63	56
N5-3 23 号风机监测断面距离风机 50m	2024.3.22	52	52
	2024.3.23	58	51
N5-5 23 号风机监测断面距离风机 150m	2024.3.22	49	46
	2024.3.23	52	48
N5-6 23 号风机监测断面距离风机 200m	2024.3.22	48	45
	2024.3.23	51	46

类比广核钟山风力发电有限公司《钟山县唱歌山风电场工程项目竣工环境保护验收调查报告》的监测数据，昼间距离风机 150m 处可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准昼间要求，夜间距离风机 200m 处超出 1 类标准夜间要求。

2、风机 220m 外噪声预测结果

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。根据风力发电机组的平面布置方案，本项目风机均布置在山梁上，每台风机距离均超过 300m，因此预测单个风力发电机组正常运营时的噪声贡献值。风机噪声影响使用噪声衰减模式进行单点预测，采用《陆上风电场工程噪声影响评价导则》(NB/T 11375-2023) 中的点声源衰减公式进行预测。

预测公式如下：

$$L_v = L_{wa} + D_c - A$$

式中：

L_v —风电机组对预测点的噪声贡献值，单位为分贝；

D_c —指向性校正，单位为分贝，它描述从点声源的等效连续声压级与产生声功率级的全向点声源在规定方向的级的偏差程度，查阅《陆上风电场工程噪声影响评价导则》

（NB/T 11375-2023）附录 D 进行取值；

A —从点声源到预测点的声传播衰减，单位为分贝，包括几何发散、大气吸收、障碍物屏蔽等引起的衰减。

几何发散引起的衰减可由下式计算：

$$A_{div} = 20lgr + 8$$

式中， r 为预测点到风电机组风轮中心的距离，单位为米。

大气吸收引起的衰减可由下式计算：

$$A_{atm} = \alpha \times (r - r_0) / 1000$$

式中： α —与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数；本项目所在区域多年平均气温约 23℃，多年平均相对湿度约 80%，风电机组噪声倍频带中心频率为 1000Hz 左右，参照《声环境影响评价导则》（HJ2.4-2021）表 A.2，本次评价 α 取值 5.5（采用内插法取值后调整）；

r_0 —参考位置距声源的距离，项目采用噪声源声功率级进行计算，取 0。

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 5.2-6。

表 5.2-6 单个风电机组在地面不同距离处的噪声预测值单位：dB(A)

序号	机械类型	距声源水平距离 (m)							
		210	250	300	350	370	400	430	500
1	单台风电机组	49.9	48.3	46.8	45.4	45.0	44.3	43.6	42.3

由表 5.2-6 预测结果可知，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[即昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)]。

在本工程风机塔基座最近的居民点有 T12 风机东南面水平距离约 430m 处的田下屯，田下屯与 T12 号风机地面相对高差约 112m，则风机与散户直线距离约为 458.6m，考虑大气吸收等引起的衰减，风机噪声对其影响预测结果见表 5.2-7。

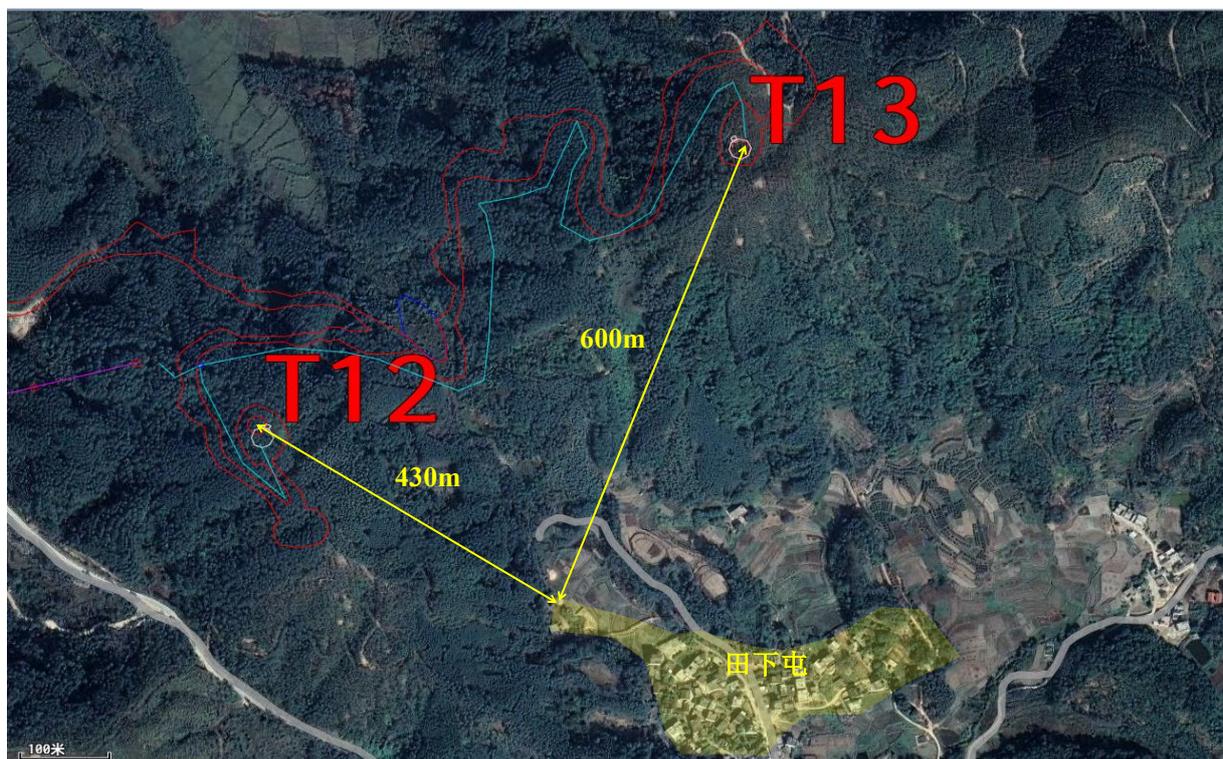


图 5.2-3 风机距离最近居民点示意图

表 5.2-7 单台风机与最近居民点噪声预测结果与达标分析表

最近机位	预测点	与风机水平距离/m	与风机直线距离/m	预测时段	距离衰减贡献值 dB(A)	大气吸收值 dB(A) l	最终贡献值 dB(A)	背景值 dB(A) l	预测值 dB(A)	较现状增量 dB(A) l	声环境质量标准限值 (1类标准)	超标情况 dB(A)
T12	田下屯(1户)	430	459	昼间	43.1	-2.0	41.1	46	47.2	+1.2	55	达标
				夜间			41.1	44	45.8	+1.8	45	+0.8

根据表 5.2-7 预测结果，仅考虑地形及距离衰减、大气吸收引起的衰减和单台风机源强的情况下，田下屯昼间噪声均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，夜间超标 0.8dB(A)。因此，风机运营在未采取任何措施的情况下对田下屯声环境有一定的影响。

多台风机叠加影响分析：

最近两台风机间（T12 与 T13）的声环境保护目标为田下屯，T12 距田下屯水平距离约 430m（直线距离 459m），T13 距田下屯水平距离约 600m（直线距离 610m），考虑地形及距离衰减、大气吸收引起的衰减，根据预测可知，T12 与 T13 对田下屯最终噪声贡献值分别为 41.1dB(A)、38.6dB(A)；叠加现状值后，两台风机在田下屯处昼、夜间

预测值分别为 47.8dB(A)、46.6dB(A)，仅考虑地形及距离衰减、大气吸收引起的衰减和单台风机源强的情况下，田下屯昼间噪声均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，夜间超标 1.6dB(A)。因此，风机运营在未采取任何措施的情况下多台风机对田下屯声环境有一定的影响。

根据建设单位厂家提供资料，风机叶片采用锯齿形尾缘，其原理通过改变尾缘处涡系结构，破坏噪声的产生源，进而降低气动噪声。根据《锯齿尾缘在风电机组降噪工程上的应用》（安徽电气工程职业技术学院学报，徐玉龙，袁晓东，李必伟，2022 年），理论效果可以达到降低尾缘噪声散射效率，降约 2~3dB。再根据建设单位提供资料，风电场采用智能控制系统，通过实时监测风机运行状态和噪声水平，调整风机运行参数，实现噪声控制，这种策略既能保证风机的发电效率，又能有效降低噪声污染，根据《噪声约束下风电机组的优化运行模式研究》（徐宝文）、《考虑噪声影响的风电场功率分配优化模型》（金秋霞，彭鹏，孙萍玲），降约 3dB(A)。以及根据现场踏勘，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阻隔，对噪声传播起到一定的阻隔作用，且田下屯敏感点已安装铝合金窗（降噪约 3dB(A)），在降噪 5~6dB(A) 后散户夜间噪声均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。因此风电场风机运行噪声对田下屯（1 户）和当地居民生活产生污染影响很小。

风电场风机转动产生的噪声对当地环境的影响主要表现在对动物的影响，风机运行时产生的噪声对爬行动物和留鸟的低飞起到驱赶和惊扰效应。运行初期，场址所在区域的动物和留鸟数量会有所减少，但对于风机有规律的运行，场址区域的留鸟对风机转动也会逐渐适应。因此，风机运行噪声对动物的影响不大。

针对风机低频噪声对居民点的影响，本报告提出以下防治措施：

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。

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。

风电场风机转动产生的噪声对当地环境的影响主要表现在对动物的影响，风机运行时产生的噪声对保护区的爬行动物和留鸟的低飞起到驱赶和惊扰效应。运行初期，场址所在区域的动物和留鸟数量会有所减少，但对于风机有规律的运行，场址区域的留鸟对风机转动也会逐渐适应。因此，风机运行噪声对保护区动物的影响不大。

5.2.3.4 声环境影响评价结论

110kV 升压站运营后，厂界昼间、夜间噪声贡献值，能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的 2 类标准要求，对周边环境影响较小；风力发电机组噪声对周围声环境影响不大，昼间、夜间本项目地面受声点经过植被衰减和铝合金窗等降噪措施后，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。

5.2.4 运营期固体废物影响分析

本工程升压站劳动定员 10 人，生活垃圾产生量按 1.0kg/人·d，每年 365 天计，则生活垃圾产生量约 3.65t/a。生活垃圾统一收集后定期清运至附近乡镇垃圾收集点，由环卫部门定期清运处置。

风电场运营期危险废物主要为升压站主变和风机箱变因维护、更换产生的废变压器油，风机因维护产生的废机油，以及退役的废铅蓄电池。

根据工程分析，每台风机废机油产生量约为 5kg/a，本风电场共安装 16 台风机，即本风电场废机油总产生量约为 80kg/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）；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，属于 HW31 含铅废物（代码为 900-052-31），升压站主变压器废变压器油产生量为 2.8t/次，废变压器油属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物（代码为 900-220-08）。含油抹布的产生量约为 0.01t/a，根据国家危险废物名录（2025 年版），含油抹布产生的全部环节均属于豁免，可不进行分类收集，全过程不按危险废物管理，但考虑到含油抹布内含有机油等危险废物，本项目将含油抹布暂存于危险废物暂存间，与其他危险废物一同交由有资质单位处置。本项目所产生的废机油、废铅蓄电池、含油抹布均应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的要求进行临时贮存，暂存于危险废物暂存间，并定期及时交给有危险废物处置资质的单位进行处置。

本项目选用油浸式变压器，依靠变压器油作为冷却介质，只有发生事故时才会排油。本工程升压站建设 2 台 200MVA 主变压器，参照《火力发电厂与变电所设计防火规范》（GB50229-2019），户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 100%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定。本工程在主变压器底部设有贮油坑，贮油坑的四周设挡油坎，高出地面 100mm。坑底设有排油管，能将主变事故排油排至事故

油池中。升压站内主变压器油重约为 28t(单台主变)，变压器油常温下密度约 $0.895\text{t}/\text{m}^3$ ，发生事故时排油体积约 $31.28\text{m}^3/\text{次}$ 。本工程在升压站内新建专用事故油池（有效容积 36m^3 ）用于收集主变压器事故排油，可满足主变事故排油需要，并制定环境风险防范措施和应急预案，可有效避免变压器油外泄。

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 2m^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。

本项目与六皮、新田、海边风电场共建升压站，六皮、新田、海边风电场产生的危险废物均在本项目升压站暂存处置。升压站拟建设一座 10m^2 的危废暂存间，用于废旧机油、废铅蓄电池等危险废物的临时贮存，项目废机油产生量为 $0.08\text{t}/\text{a}$ ，废铅蓄电池产生量为 $0.1\text{t}/\text{次}$ 。

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 $0.81\text{t}/\text{a}$ ，含油抹布产生量 $0.01\text{t}/\text{a}$ ，废变压器油 $19.5\text{t}/\text{a}$ ；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 $0.08\text{t}/\text{a}$ ，废铅蓄电池产生量为 $0.1\text{t}/\text{次}$ ，含油抹布产生量 $0.01\text{t}/\text{a}$ ；根据博白六皮风电场环评报告，博白六皮风电场废机油产生量为 $0.05\text{t}/\text{a}$ ，废铅蓄电池产生量为 $0.1\text{t}/\text{次}$ ，含油抹布产生量 $0.01\text{t}/\text{a}$ ；本项目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。

升压站危废暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关规定以及危险废物的贮存需要，本环评要求建设单位定期及时交给有危险废物处置资质的单位进行处置。

升压站危废暂存间按照《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。危险废物需按《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）进行管理，还应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关规定：

①贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

②贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

③贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

④贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施：表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。

⑤同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

⑥贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

在采用上述措施后，项目产生的危险废物将得到妥善处理，对环境影响较小。

根据《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022），危险废物贮存设施标志见下图。



贮存设施标志

5.2.5 运营期生态环境影响分析

5.2.5.1 土壤侵蚀影响分析

在各项工程施工结束后，除被建构筑物占压和硬化的区域外，其它区域在不采取措

施的情况下，自然恢复或表土形成相对稳定的结构仍需要一定时期，在自然恢复期内的水土流失较大，因此必须采取有效的水土保持措施。

5.2.5.2 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或者是自然恢复，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。

通过以上的途径，在项目的运营期，施工临时占用的各种自然植被类型将会得到逐渐恢复。

(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自然更新的方式或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，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。

5.2.5.3 对动物的影响分析

(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建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、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对鸟类栖息地、觅食的影响

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。项目竣工后，道路会对鸟类的正常活动增加阻隔作用，使鸟类栖息地片段化和生境边缘增加，同时使原来一些不易到达的地方（如山岭上部、山脊山顶）的可到达性增加。上述因素的叠加导致风电场区鸟类栖息地质量下降、觅食地减少。栖息地质量下降和觅食地减少有可能导致部分鸟类种群数量下降。

根据调查所得的项目区鸟类的组成、分布和活动情况分析，项目区的鸟类大部分是

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，对环境变化极端敏感的物种较少。

从鸟类活动分布分析，工程区域的鸟类种类和数量的分布都以山丘谷地低处和山丘下部为最多，向上逐步递减，至山丘上部和山顶部活动鸟类已很少。本工程对山丘上部和山顶部的植被破坏相对较大，而对山丘下部和中部主要是新修道路造成的破坏，其程度相对较小。可见项目区的鸟类种类和数量的分布与植被破坏程度有一定的关系。

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。但对于风机有规律的运行，场址区域内留鸟对风机转动也会逐渐习惯性适应。因此，风机运行对留鸟的影响较小。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、鹁鹁科、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，但影响较小。

③风机和集电线路对鸟类活动的影响

运营期风电场运行时存在鸟类飞行碰撞风机叶片、机塔或集电线路而伤亡的可能，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。

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 16 台、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 450m 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。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，可最大程度的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。

根据《博白那卜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），在宏观尺度上，博白那卜风电场工程位于东亚-澳大利西亚鸟类迁徙路线上；在中观尺度上，博白那卜风电场位于鸟类从广西东北角沿越城岭、都庞岭、海洋山等穿越广西中部、南部主要迁徙路线上；在微观尺度上与山口自治区级自然保护区、儒艮自然保护区等候鸟重要迁徙地较远，未发现大规模的鸟类聚集或迁飞现象，拟建项目不位于候鸟主要迁徙通道上，也不是候鸟主要迁徙地，本风电场建设对迁徙鸟类的影响不大。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、风机对鸟类活动及迁徙通道的影响

广西的候鸟迁徙路线中，北部湾沿海一带是沿太平洋西海岸迁飞的候鸟的重要中途停歇地，也是广西境内迁飞候鸟最重要的集散地。候鸟在这一带歇息一段时间并补充食物后，其中一部分继续沿着海岸线北飞，另一部分则会进入内陆，以扇形扩散的方式继续北上。从北部湾一带进入内陆继续北上的这部分候鸟，是在广西境内迁飞活动候鸟的主体。其中最重要的一支径直向北，经横县一带、桂中地区、大瑶山、湘桂走廊及两侧山坳口进入湖南。另外还有两条重要分支，一支经大明山向北进入云贵高原；一支经桂中地区、融水进入云贵高原甚至抵达四川等西部地区。秋季，大部分候鸟则反向往回迁徙。项目拟建区不在候鸟主要迁徙通道和迁徙地。本风电场建设对迁徙鸟类的影响不大。

根据《博白那卜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），在宏观尺度上，博白那卜风电场工程位于东亚-澳大利西亚鸟类迁徙路线上；在中观尺度上，博白那卜风电场位于鸟类从广西东北角沿越城岭、都庞岭、海洋山等穿越广西中部、南部主要迁徙路线上；在微观尺度上与山口自治区级自然保护区、儒艮自然保护区等候鸟重要迁徙地较远，未发现大规模的鸟类聚集或迁飞现象，拟建项目不位于候鸟主要迁徙通道上，也不是候鸟主要迁徙地，未发现较集中的鸟类繁殖地和觅食地，本风电场建设对迁徙鸟类的影响不大。

本风电场工程在山脊顶部共布置 16 台风机机组，风机轮毂高 160m，风机叶片直径 220m，项目各风机间最小间距为 450m。根据风机所在高度范围 130m~650m，则本工程风机扇叶叶尖海拔范围为 400m~920m。

据相关文献，鸟类迁徙的高度一般在 300m 左右，鹤类在 300~500m，鸕、雁等最高飞行高度可达 900m，大型鸟类可达 300~3600m，鸽形目鸟类、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 5.2-4。本工程风机扇叶叶尖海拔范围为 400m~920m，大部分候鸟迁徙高度为 1200m，与本风机高度有一定的高差，撞击风险较低。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。

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。

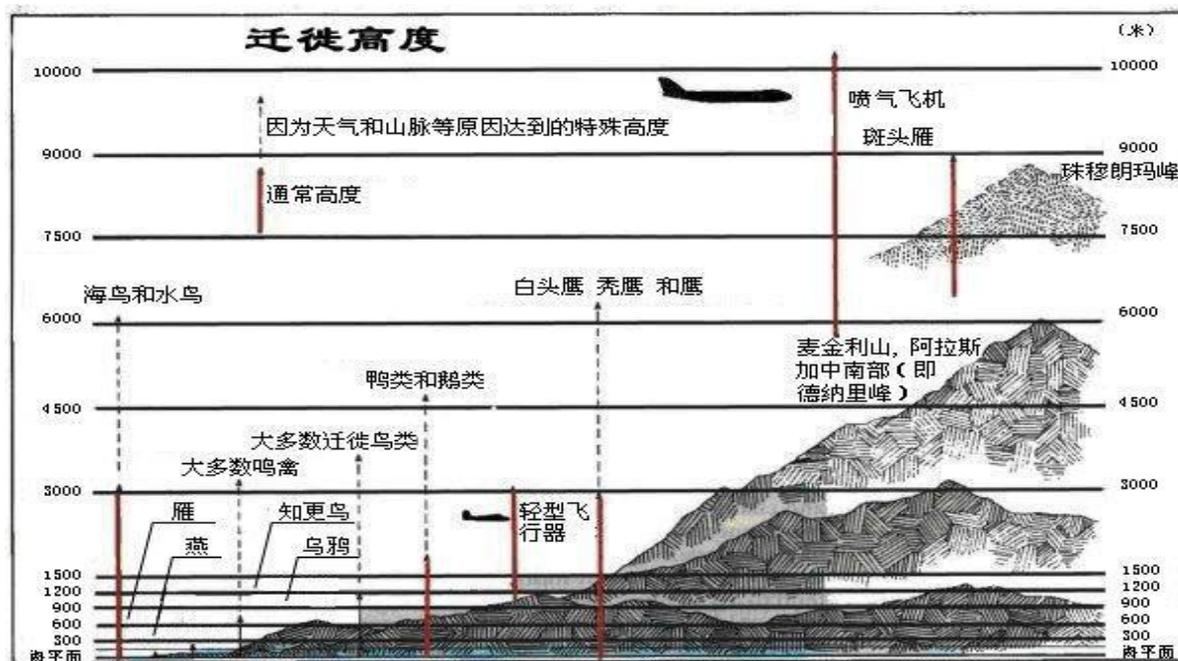


图 5.2-4 鸟类迁徙飞行高度示意图

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；项目拟建区不在候鸟主要迁徙通道和迁徙地，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。总体上来说，本工程风电场对鸟类的影响不大，不会造成其种群数量和结构的明显变化。

④对鸟类迁徙的累积影响

在本项目区域附近有已建的博白射广嶂风电场一期、二期、博白六皮风电场、博白海边风电场、博白新田风电场。

博白射广嶂风电场一期位于本项目西北面，与本项目风机位的最近直线距离为3km。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。由《博白射广嶂风电场三期工程项目环境影响报告书》可知，工程目前尚未进行环保验收，未进行运行期鸟类跟踪调查，根据巡查情况，风电场内未发现鸟类撞击风机塔筒现象，也未发现鸟类死亡尸体。

博白射广嶂风电场二期位于本项目西北面，与本项目风机位的最近直线距离为 6.8km。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。由《博白射广嶂风电场三期工程项目环境影响报告书》可知，工程目前尚未进行环保验收，未进行运行期鸟类跟踪调查，根据巡查情况，风电场内未发现鸟类撞击风机塔筒现象，也未发现鸟类死亡尸体。

博白六皮风电场最近场址位于本项目东北面，与本项目风机位的最近直线距离为 3km。工程机位共 19 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，不建设升压站。

博白海边风电场位于本项目北面，与本项目风机位的最近直线距离为 5km。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，不建设升压站。

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 4km。工程总装机规模为 80MW，设计安装正选机位 13 台，单机容量 6250kW（其中一台限发 5000kW），备选机位 7 台。经计算，预计年上网电量为 17907 万 kW·h，年等效满负荷小时为 2204，容量系数为 0.252。

本工程建成后将在东西方向跨度约 23km，占中观尺度的广西北部湾沿海地区向桂北迁飞的中部候鸟迁徙通道的东西宽度（约 190km）约 12.1%，且项目区域不是微观尺度的鸟类重要迁徙通道，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，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。虽然候鸟迁徙过程中发生撞机事件可能性较小，但由于候鸟保护工作的重要性，项目运营过程中仍要采取相应的保护措施：如加强管理、设立候鸟救护站点并派专人巡视风电场、与周边风电场加强联动交流，发现候鸟撞机事件及时救治等。在采取相应措施后，本工程风电场及周边风电场对候鸟的影响在可接受范围内。

根据博白射广嶂风电场一期、二期工程运营情况，已建的博白射广嶂风电场一期、二期工程未发现鸟类撞击风机的情况，类比博白射广嶂风电场一期、二期工程运营情况，项目对迁徙鸟类影响不大。

项目场区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。因此，博白射广嶂风电场一期、二期、博白新田风电场、博白海边风电场、博白六皮风电场及本项目所在区域迁徙候鸟的集群迁徙密度不高，每年迁徙季节仅有一些宽飞的迁徙鸟类经过或作短暂停歇。由于风电场风机均位于海拔较高的山顶上，各风机间留有一定宽度的鸟类飞行通道。本风电场的风机转速较慢，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，本项目区域及周边区域风电场建设对鸟类的叠加影响不大。

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 11 种国家二级重点保护野生动物（鸟类 10 种、两栖类 1 种）和 37 种广西壮族自治区重点保护野生动物（两栖类 4 种、爬行类 7 种、哺乳类 3 种、鸟类 23 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，调查区有黑翅鸢、褐翅鸦鹃、画眉、黑冠鹃隼、红隼等。鹰隼类猛禽的特点是飞行能力较强，活动范围较大，飞行能力强和活动范围较大更好地适应周边的环境变化；褐翅鸦鹃等为攀禽，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。画眉等为鸣禽，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

风电工程本身景观与景观环境之间形成冲突。作为一座现代化的风电场工程，风电场的场内道路、风机都构成风电工程自身景观。项目运营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。

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 450m，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。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。

本工程风电场不涉及风景名胜区，风电场范围内无重要的景观资源。项目风机塔布设的山体，其背景斑块主要为低矮灌木林和山顶草坡，较为单调，欣赏价值很小。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，项目风机之间最小间距为 450m，不会产生大的视觉冲击。因此，风电场的建设对景观的影响较小。

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 110kV 升压站以及风电场场区内的 110kV 送出线路，110kV 送出线路已单独另作评价，故本次评价不包括对此送出电线路的评价。

(1) 风力发电机

风力发电机生产厂家已对产品采取金属壳屏蔽等防辐射措施，风机输出电压较低，不会对生物造成辐射危害。

(2) 6600kVA 箱式变压器

本工程每台风机配有一个 6600kVA 箱式变压器，所发电量经 110kV 升压站升压后，以 110kV 线路接入电网系统。本工程 6600kVA 箱式变压器为全封闭式设计，集电线路采用架空线—电缆混合方式敷设，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，产生的电磁场及无线电干扰对周围环境的影响很小。

(3) 110kV 升压站

工程电磁场影响主要来源于风电场 110kV 升压站。由于升压站内的电气设备众多，布置及结构复杂，配电区内的母线与各电压等级进出线上下交织，变电站内的电磁场空

间分布难以用数学模式来计算。因此，按照类似工程的主变规模、电压等级、布置形式等原则，本项目选择中广核全椒西王风电场 110kV 升压站作为类比对象，进行工频电磁场环境影响预测与评价。该变电站工程 2021 年 6 月投入运行，监测时各电气设备运行正常。项目升压站和中广核全椒西王风电场 110kV 升压站的可比性表 5.2-8 所示。

表 5.2-8 本项目升压站与类比变电站主要指标对照表

序号	主要技术指标	本项目升压站	中广核全椒西王风电场 110kV 升压站	可比性分析
1	电压等级	110kV	110kV	电压等级相同，具有可比性。
2	布置方式	户外布置	户外布置	布置形式相同，具有可比性。
3	主变规模	2×200MVA	1×100MVA+1×50MVA	主变数量相等，本项目主变规模较大。
4	出线方式	架空出线	架空出线	出线方式相同，具有可比性。
5	周围环境	周围为林地	周围为荒草地	/

由表 5.2-8 可知，类比对象西王风电场 110kV 升压站与本项目的容量、电压等级、主变布置方式基本相同，因此，西王风电场 110kV 升压站作类比进行本项目升压站投入运行后的电磁环境影响预测分析是可行的。

西王风电场 110kV 升压站（类比）监测结果见表 5.2-9、表 5.2-10。

表 5.2-9 西王风电场 110kV 升压站站界工频电场、工频磁场监测结果

序号	测点名称	工频电磁 (V/m)	工频磁场 (μT)
1	升压站东侧围墙外 5m 空地①	<0.5	0.057
2	升压站南侧围墙外 5m 空地②	14.5	0.019
3	升压站西侧围墙外 5m 空地③	2.80	0.015
4	升压站北侧围墙外 5m 空地④	2.49	0.048

表 5.2-10 西王风电场 110kV 升压站工频电场、工频磁场衰减断面监测结果

序号	距西侧围墙距离	工频电磁 (V/m)	工频磁场 (μT)
1	5m	2.80	0.015
2	10m	2.30	0.033
3	15m	1.88	0.018
4	20m	1.12	0.016
5	25m	1.47	0.020
6	30m	1.37	0.021

根据监测结果分析可知，类比升压站围墙外 5m 距地面 1.5m 处工频电场为 0.5V/m~14.5V/m，工频磁场范围值为 0.015 μT ~0.057 μT ；升压站衰减断面距地面 1.5m 处工频电场为 1.12V/m~2.80V/m，工频磁场为 0.015 μT ~0.033 μT ，满足《电磁环境控制限值》(GB

8702-2014)中规定工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 公众暴露控制限值要求。根据类比升压站衰减断面监测结果，升压站周围电磁场随着与升压站距离增加呈衰减趋势，据此类比，本项目变电站周围环境敏感目标处工频电场、工频磁场小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定公众暴露控制限值，且升压站对大功率的电磁振荡设备采取必要的屏蔽措施，将机箱的孔、口、门缝的连接缝密封，对周围环境的影响较小。升压站 30m 范围内没有居民点，故本项目升压站所产生的电磁辐射对周围敏感点影响很小。

5.2.8 运营期光影闪烁影响分析

本风电场拟安装 16 台正选单机风力发电机组，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，°。

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

式中： h_0 ——太阳高度角，°；

l——风电场地理纬度，°。

表 5.2-11 各风机的阴影长度一览表

风机编号	风机高程 (m)	轮毂高度+风机叶片(m)	风机纬度	太阳角高度	最近民房	与民房水平距离 (m)	民房高程 (m)	相对高差 (m)	阴影长度 (m)	是否影响
T1	178	240	21.841603593	44.658396	上高铺	836	56	122	366	否
T2	211	240	21.842848138	44.657152	上高铺	1300	56	155	400	否
T5	305	240	21.859928445	44.640072	大垌口	965	98	207	453	否
T6	276	240	21.862160043	44.637840	大垌口	665	98	178	423	否
T11	213	240	21.852976160	44.647024	陈冲尾	460	93	120	364	否
T12	203	240	21.865400152	44.634600	田下屯	430	91	112	357	否
T13	252	240	21.868608074	44.631392	田下屯	600	89	163	408	否

风机编号	风机高程 (m)	轮毂高度+风机叶片(m)	风机纬度	太阳角高度	最近民房	与民房水平距离 (m)	民房高程 (m)	相对高差 (m)	阴影长度 (m)	是否影响
T17	133	240	21.686056928	44.813943	玉环江村	670	24	109	351	否
T18	135	240	21.687151270	44.812849	上村	560	45	90	332	否
T19	180	240	21.685026960	44.814973	观音山	490	60	120	362	否
T21	147	240	21.676722841	44.823277	梅岭径	810	33	114	356	否
T22	132	240	21.685026960	44.814973	观音山	510	60	72	314	否
T23	137	240	21.684898214	44.815102	高屋场	510	52	85	327	否
T24	91	240	21.704596357	44.795404	茅坝角	880	46	45	287	否
T25	88	240	21.805383043	44.694617	六册	1100	37	51	294	否
T26	95	240	21.815124826	44.684875	潭莲村	1160	36	59	302	否

考虑地形高差的影响，经计算，风电场阴影长度约为 287m~453m 之间。本工程风机与周边居民点直线距离超过其对应的阴影长度。因此拟建项目产生的光污染不会影响到居民区。

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 10kg/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）由其带走并负责交由有危险废弃物处置资质的单位进行处置。

5.3 对饮用水水源地的影响分析

本工程场址附近分布有博白县下辖的 2 个集中式饮用水水源地，本工程有 1 台风机（T5 风机）和场内道路距离周边饮用水水源保护区相对较近（T5 风机距离那卜镇双竹村山角水源地（备用）边界 90m，连接 T5 风机场内道路距离水源地边界 10m）；35kV 集电线路靠近博白县老虎头水库（规划）饮用水水源保护区二级陆域。以上均未占用水源保护区。项目与水源地保护区关系如下表。

表 5.3-1 项目建设内容与周边水源地保护区关系一览表

本项目建设内容	饮用水水源保护区	与取水口距离 (m)	与一级保护区陆域距离 (m)	与一级保护区水域距离 (m)	与二级保护区陆域距离 (m)	与二级保护区水域距离 (m)	是否在汇水范围
T5 风机	那卜镇双竹村山角水源地(备用)	/	350	/	90	/	是
连接 T5 风机场内道路	那卜镇双竹村山角水源地(备用)	/	105	/	10	/	是
35kV 集电线路	博白县老虎头水库(规划)饮用水水源保护区	4010	3560	3600	50	1700	否

5.3.1 施工期对饮用水水源保护区的影响分析

5.3.1.1 施工废水对水源地保护区的影响分析

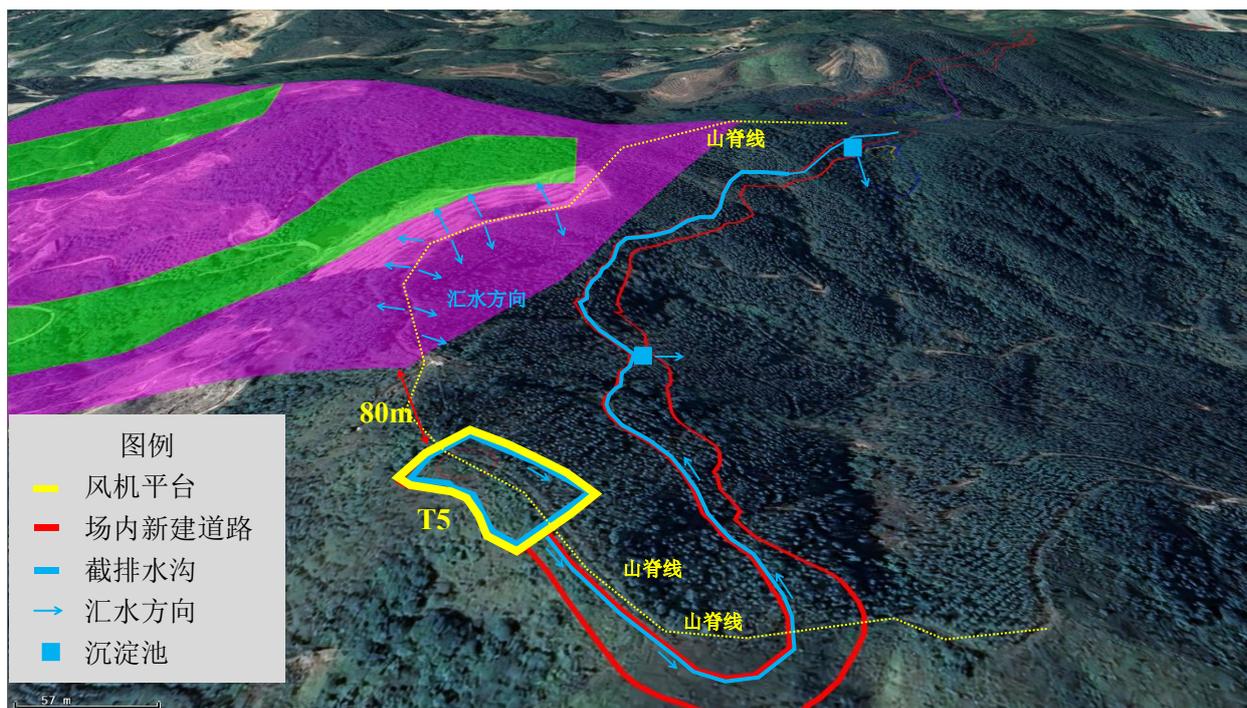


图 5.2-6 项目 T5 风机及场内道路与那卜镇双竹村山角水源地（备用）位置关系图

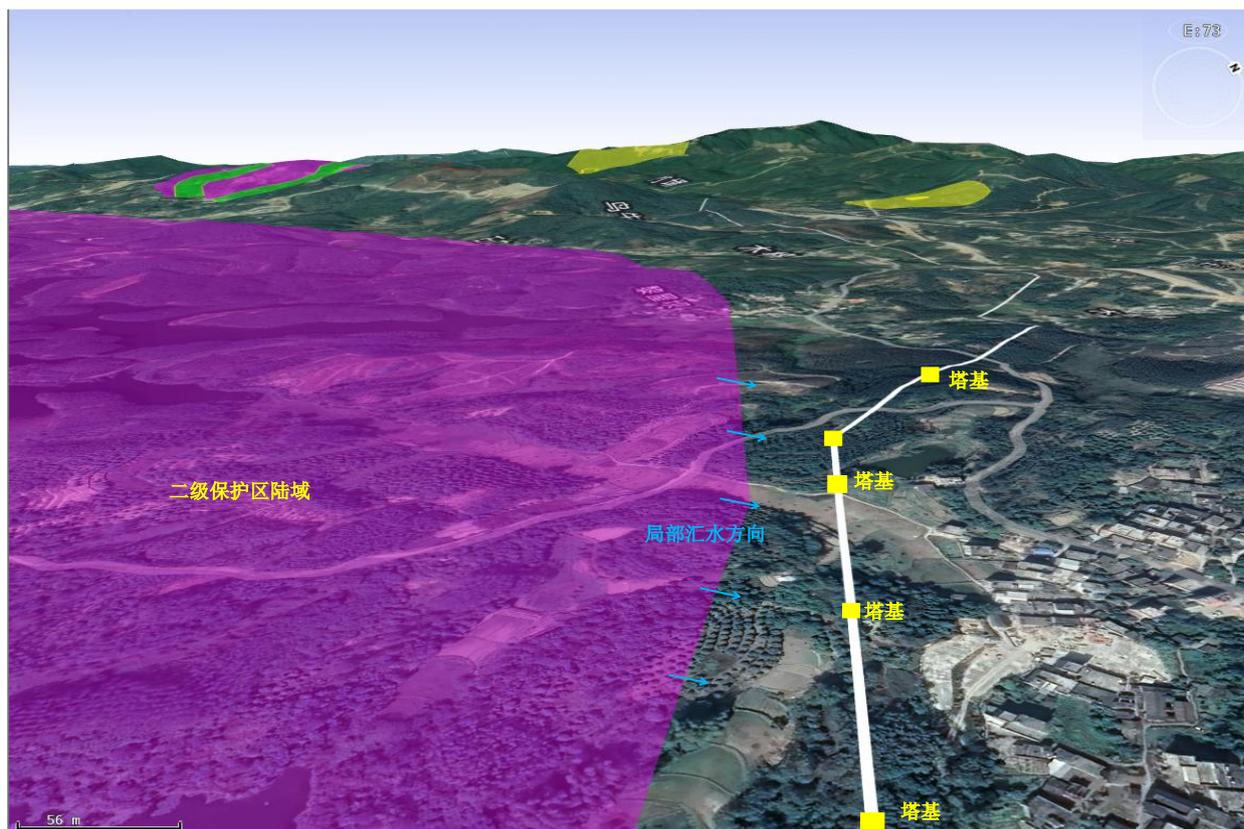


图 5.2-7 项目集电线路与博白县老虎头水库（规划）饮用水水源保护区位置关系图

1、施工场地汇水对水源地保护区影响分析

T5 风机平台距离二级保护区陆域约 80m，位于山脊线分水岭的最高点上，部分风机平台位于水源保护区汇水范围，为了进一步保护水源地水体水质不受到项目施工的影响

响。本环评建议：要求该风机塔安排在非雨季进行施工，风机施工开挖避开雨天。同时施工过程中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，施工过程中产生的弃土等及时清运，做到日产日清，施工开挖的土石方立即装车清运出施工场地，不能在饮用水源保护区范围内堆存。必须先在施工场地四周修建永久截（排）水沟、导流沟、沉淀池等，将施工场地雨季地表径流截留、汇入沉淀池，经沉淀处理后在水源保护区外排放，严禁在水源保护区及其集雨范围内设置排放口。

建设单位在施工过程中应加强管理，应合理利用现有道路运输材料，严禁在水源地内开挖设置施工便道；严格控制施工作业区域，不得随意压占、破坏施工区域外的植被；塔基建设产生的弃土应及时清运，严禁在水源地范围内设置弃土场，以及在保护区一侧做好施工防护网，防止施工落石、弃渣等掉入水源保护区内。通过采取以上管理措施和工程措施，经上述措施后项目装机平台场地汇水不会进入水源保护区内水体，不涉及饮用水源保护区范围及其集雨范围，对水源地造成影响较小。

集电线路主要来源于塔基浇筑混凝土时所产生的少量拌和冲洗废水，以及基坑的淋溶水。①施工用水均通过储罐运输至塔基施工区，用水量很少，拌和冲洗废水更少，且本工程为点状施工，塔基与保护区水域有一定安全距离，拌和冲洗废水不会对保护区水质产生影响。②杆塔基础基坑的淋溶水，在雨后抽至施工区附近的挡水沟或沉淀池内，待静止分层后用于混凝土拌和用水或施工器械冲洗，底部泥沙清除后堆置于开挖土石方临时堆放处，一并用于后期覆土。因此，集电线路施工废水不会对饮用水源保护区和取水口水质造成影响。

2、道路施工对保护区水质影响分析

道路施工时受雨水冲刷，泥沙可能随水进入地表水体，将会导致路线所在区域的地表水体悬浮物浓度有较大幅度的升高，对水体水质造成不利影响。

为了保护水源地及其附近水体水质，本评价要求：靠近水源保护区的道路施工安排
在非雨季进行施工，道路基础施工开挖避开雨天，施工开挖边坡在雨季用苫布进行遮盖；
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，将汇水引入路堤坡面侧的沉
淀池处理，在路堤坡面下方向设置排水沟，在下游设置沉淀池，沉淀池排放口设置在
水源保护区外。将靠近水源保护区的新建场内道路全路段的地表径流截留、沉淀、过滤后
分别往背向水源地山体林地排放，沿着地势将进入山体附近无名冲沟，最终不进入水源
保护区内水体，对保护区水质影响较小。

以上新建道路排水地表径流采取以上沉淀、过滤处理后悬浮物含量已大大降低，施工场地与冲沟之间种植有大量的林木，对地表径流可起到一定的过滤作用，而且冲沟流水需流淌较远的距离才会流入水体，水中悬浮物也可得到一定的沉降。施工结束后，立即对边坡进行格梁植草绿化，确保道路边坡稳定，避免塌方现象。同时要求建设单位加强施工管理，要求在靠近水源保护区路段进口醒目位置设置饮用水源保护区标志牌和限速牌，提醒施工人员注意施工时保护水环境。在采取上述措施的情况下，道路施工对水源地保护区影响不大。

生活污水：

本工程施工人员一般租住饮用水源保护区外周边村庄，生活污水利用当地原有的处理系统，不会对周边水环境造成影响。

5.3.1.2 施工废气对水源地保护区影响分析

项目场地平整、基础土石方等过程产生的施工扬尘可使周围大气中总悬浮颗粒物（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。集电线路施工区域距离水源地一级保护区范围的距离均超过 200m，距离较远，而施工扬尘的沉降主要在施工范围 60m 内，因此项目施工扬尘对水源保护区水质影响甚微。

同时水源保护区水域两侧植被保存良好，可以有效阻挡扬尘，减少粉尘对水质的影响。综上，项目施工产生的施工扬尘对水源保护区水质影响尽可能降低。

5.3.1.3 施工固体废物对水源地保护区影响分析

施工期间固体废物主要为土石方挖填产生的施工弃渣、施工人员产生的生活垃圾，以及各类建材包装箱（袋）和设备安装包装物等。

（1）废弃包装箱（袋）和生活垃圾

施工人员生活垃圾在施工营地内设置垃圾桶集中收集，然后由施工单位定期清运，运至风电场附近的乡镇垃圾收集点进行处置；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，不会对水源保护区水质产生影响。

（2）施工弃渣

本工程弃渣场距离水源保护区最近的为 3#弃渣场，距离最近的那卜镇双竹村山角水源地（备用）二级陆域边界 120m，不在水源地集雨范围，弃渣场区域汇水均不会进入水源保护区汇水区域。

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，本工程弃渣场对附近饮用水水源地保护区水质影响不大。

5.3.1.4 水土流失的影响分析

塔基挖填施工将损坏周边地表植被，扰动原地貌、改变地表土壤结构和损坏林草植被，形成裸露面和填筑、开挖边坡，使原地表的使其截留降水、涵养水分、防风固沙等作为降低，土壤侵蚀强度较施工前明显增加，从而造成水土流失。特别是山地塔基基础开挖的土石方顺坡而下，可能造成“滚坡”现象，占压沿线植被；塔基区在施工过程中将产生土石弃渣，集中堆放在塔基周边范围，弃渣呈松散状，若不采取妥善的防护措施，在降雨径流冲刷作用下，易造成水土流失。

根据本项目的水土保持方案，由于输电线路挖填平衡，未设置取弃土场，施工人员租住在沿线村庄民房，不设置施工生活区。本环评对堆料场、牵张场及施工便道等临时施工场地提出选址原则及保护措施要求。①禁止在水源保护区范围内设置牵张场、堆料场等。②施工活动严格限制在临时占地范围内，山地塔基使用装有表层土的填土草包在下边坡进行临时拦挡。③施工材料运输尽量利用沿线现有道路，包括机耕路、田埂及林间小道等，减少新辟施工便道。④对开挖出的土石方用装土麻袋拦挡，多余土方用于塔基平整、护坡、保坎，不产生弃渣，临时堆放时采取遮盖措施；工程在采取必要的环保和水土保持措施后，对水土流失的影响将得到有效控制。

5.3.1.5 环境风险影响分析

输电线路工程项目在施工期可能发生的事故性污染为突降暴雨引起的塔基施工场地水土流失、对集雨面积内局部水体水质产生影响。因此要制定严密的施工组织方案，合理安排施工期时间，雨天停工，并备足薄膜及时覆盖坑口、弃土和易流失的物料，以防突然下雨造成基坑积水、泥水流失。

5.3.2 运营期对饮用水源保护区的影响分析

5.3.2.1 风机运行对水源保护区的影响分析

本风机运行与维修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，若产生滴、漏现象或散落在地表容易被雨水径流带入水源保护区，影响其水质。

运营期维护人员对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象；风机设备自身配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，能防止油洒落在地面。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；风机检修维护期间，少量的落地油均落在风机塔筒内，运营期委托有资质的电力运营维护专业公司进行检修，废旧机油（废润滑油、废液压油等）年产生量约 80kg，暂存于升压站内危废暂存间，交由有资质的单位进行处置。

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露。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。每台箱变基础设施集油池，并联通箱变外的贮油池，可满足箱变事故排油的需求。通过采取上述防治措施，加强运行管理和制定定期检查方案后，可有效避免运行维护产生的废旧油对饮用水水源保护区水质造成影响。

本工程在靠近饮用水水源保护区的 1 台风机在场内道路设永久截（排）水沟、沉淀池等，风机平台箱变集油池设置在水源保护区范围外。正常情况下，风机平台区域场内道路雨季汇水被截（排）水沟截留后，汇入沉淀池，最终排入背向饮用水水源保护区一侧山沟，汇水不会进入饮用水水源保护区，不会对其水质造成不利影响。

5.3.2.2 集电线路运行对水源保护区的影响分析

在本线路运行期，根据输变电线路工程的特点，线路横亘在空中，与水源保护区水质无空间交集，且无“废水、废气、废渣”产生，对水质无影响。

有可能产生影响的是铁塔倒塌导致电线落入水体的意外事故。但铁塔及拉线材质主要为镀锌铁件与绝缘子瓷件，其结构、性能、质量均应符合相应设计规范，发生意外倒塌的概率极小。由于所用材质难溶于水，不含有毒有害物质，即使发生意外倒塌而落入周边水体坑塘等，对水质的影响主要是导致局部水体暂时性浑浊，影响因子主要为悬浮物，水质可在短期内恢复，不会影响饮用水安全。

5.4 水土流失影响分析

5.4.1 水土流失防治责任范围

本工程建设单位中广核新能源（玉林）有限公司是本工程的水土流失防治责任者。据主体工程设计资料，结合实地调查和预测，本工程水土流失防治责任范围面积为61.29hm²（612926m²），其中永久占地3.91hm²，临时占地57.38hm²。各防治分区具体面积详见表5.4-1。

表 5.4-1 水土流失防治责任范围表单位：hm²

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	果园	乔木林地	其他草地	
1	风力发电场区	博白县	0.75	4.96	5.71		5.71	0.75
2	升压站建设区		1.06	0.38	1.44		1.44	1.06
3	道路建设区		0.28	36.91	28.64	8.55	37.19	0.28
4	集电线路区		1.82	3.13	4.95		4.95	1.82
5	施工便道区			0.51	0.51		0.51	
6	施工生产区			1.88	1.88		1.88	
7	表土堆放场				2.53	2.53		2.53
8	弃渣场				7.08	7.08		7.08
合计			3.91	57.38	52.74	8.55	61.29	3.91

5.4.2 水土流失对保护动物生境的影响及恢复措施

(1) 对保护动物生境的影响分析

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它有机、无机污染物质数量增加，从而使区域水环境功能下降。从而影响两栖类和爬行类动物的生境。

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农作物种植以及两栖类、爬行类和哺乳类等保护动物的栖息地。

4) 影响生态环境

水土流失会使生态环境退化。生态环境破坏造成生物栖息地和生态系统多样性的退化。生态环境破坏甚至丧失使生物栖息地缩小或荡然无存，这将直接引发生物种的种数和数量的减少，致使生物多样性大幅度下降。严重的水土流失导致生态环境恶化，使适宜野生物种栖息地急剧减少，野生物种分布范围日益缩小。

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。

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、雀形目、有鳞目、无尾目等种类。评价区域发现 11 种国家二级重点保护野生动物（鸟类 10 种、两栖类 1 种）和 37 种广西壮族自治区重点保护野生动物（两栖类 4 种、爬行类 7 种、哺乳类 3 种、鸟类 23 种）。评价区内保护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。因此采取一定的水土保持措施后，水土流失对保护动物的生境影响不大。

（4）水土流失防治及恢复措施

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。为了减少水土流失和降低水土流失对保护动物生境的影响，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）升压站建设区

站区砂石料表面采用密目网苫盖，表土堆置过程中堆土表面用密目网苫盖，施工结束后，站区内植物绿化，站外边坡喷播草籽护坡。

（3）集电线路区

施工时剥离表土，集中堆放于本区内设置的表土堆放场，剥离的表土在杆塔施工区域内的空地内堆放，直埋电缆沿线堆放，后期用于覆土绿化；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；表土堆置过程中堆土表面用密目网苫盖。

（4）交通道路区

施工时剥离表土，剥离的表土堆放在道路占地范围内（临时堆土场）后期用于覆土绿化；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；表土堆置过程中堆土表面用密目网苫盖；在全挖方路段道路两侧、半挖半填路段道路一侧设置浆砌石排水沟，排水沟末端设置沉沙池，在排水沟与自然冲沟顺接处增设浆砌石排水沟，上游山体汇水面积较大、坡度变化较大或穿越山体凹坡处，依实际情况设过水管、涵。施工期间道路两侧设临时土质排水沟，接土质沉沙池，涉及旱地的路段两侧修建草袋装土挡墙；施工后期对占用的园地进行复垦，对占用的其他用地回填表土、土地整治及穴状整地，对回填边坡及土质挖方边坡喷播灌草草籽绿化。

（5）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。

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、有害物质有风机润滑油、液压油、变压器油、废机油（废润滑油、废液压油）、六氟化硫、箱变压器油。根据《国家危险废物名录》（2025 版），检修过程产生的废机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 5kg/次，16 台风机总用量为 0.08t/次；根据建设单位提供资料，项目主变压器内总油量为 56t（2 台主变）；风机平台箱变为油浸式箱变，每台箱变油量为 1.5t，16 台箱变总油量为 24t；每台箱变的液压油量约 30L，16 台箱变总液压油量为 0.48t；升压站不设油品库，风机润滑油不在场内储存，由维护公司带入。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 0.08t/a。HJ169-2018 中无废铅酸蓄电池、六氟化硫的临界量，本评价不作统计判定。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	液压油	0.48	2500	0.000192
2	废机油	0.08	2500	0.000064
3	主变压器油	56	2500	0.0224
4	箱变压器油	24	2500	0.0096
5	风机润滑油	0.08	2500	0.000032
项目 Q 值				0.032288

6.1.3 风险潜势及评价等级判定

由于本项目 $Q=0.032288 < 1$ ，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

本工程场址附近分布有博白县下辖的2个集中式饮用水水源地，本工程有1台风机（T5风机）和场内道路距离周边饮用水水源保护区相对较近（T5风机距离那卜镇双竹村山角水源地（备用）边界90m，连接T5风机场内道路距离水源地边界10m）；35kV集电线路靠近博白县老虎头水库（规划）饮用水水源保护区二级陆域。以上均未占用水源保护区。

本项目环境风险主要为主变压器、润滑油、液压油等矿物油、铅蓄电池使用及运输过程中发生事故时泄漏对古想水库、石牛塘水库、乌头塘水库、博白县老虎头水库（规划）饮用水水源保护区、那卜镇双竹村山角水源地（备用）的影响。项目环境风险保护目标为古想水库、石牛塘水库、乌头塘水库、博白县老虎头水库（规划）饮用水水源保护区、那卜镇双竹村山角水源地（备用），详见表1.6-2。

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润滑油、液压油、变压器油、废机油（废润滑油、废液压油）、SF₆、风机润滑油、箱变油，其中变压器油储存于主变器内，箱变油储存在箱式变压器内，废机油储存于危废暂存间（面积为10m²）内，定期交由有资质的单位处理。SF₆在升压站内使用。风机润滑油储存在风机内。

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变压器油、箱变油、风机润滑油、废机油泄漏，导致油类物质直接进入土壤或者进到饮用水水源保护区内造成污染。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。油品运输经过水源地发生事故泄漏；SF₆泄漏危及运行人员安全。

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。森林火灾是危害森林的大敌，一场火灾在旦夕之间就能把大片森林化为灰烬，其对森林资源和森林生态系统的危害是毁灭性的。由于森林被毁，林地失去覆盖，引起水土流失加剧，陆生动物的生境被破坏，甚至生存受到直接威胁。拟建项目工程区及周边森林植被较好，一旦发生火灾，对生态环境的影响尤为显著，森林火灾还会危害施工人员机械设施安全，造成较大的经济损失；为扑救森林火灾，势必耗费大量人力物力。

引起森林火灾有三个因素：可燃物、氧气和火源，在森林里可燃物和氧气是随时具备的，造成森林火灾的重要原因是火源，发生森林火灾的火源可分为自然火源和人为火源两类，其中主要是人为火源，据统计，因人为火源引起的森林火灾占 99%，施工人员擅自生火、乱扔烟头等行为均可能引发森林火灾。

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涉及基本农田、生态公益林、森林公园、自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区等，周围没有集中居民区、学校、医院等环境敏感目标。渣场不在易滑坡、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。项目各弃渣场最大堆高在 11~19m 之间。根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本项目弃渣场堆渣量均 < 50 万 m³，最大堆高小于 20m，渣场级别为 5 级，渣场失事对主体工程或环境造成的危害程度为：无危害。可见本项目弃渣场规模不大，且选址避开了居民点、重要设施和保护区等敏感区域。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，在落实《项目水土保持方案》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，不会对周边生态环境造成破坏。

6.4.1.3 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、升压站区、道路及电缆工程区、施工生产生活区、弃渣场等处规划临时堆土 16 处。

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 0.02hm^2 /个，仅占风机区施工占地面积的 6.67%，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《项目水土保持方案》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。

项目施工生产区土地平整产生的表土放置于场内一角空地上，不新占土地；施工生产区选址均不在滑坡、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。项目升压站建设区、施工生产区的地形较为平缓，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。

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 18 个临时堆土点，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，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，堆土施工坚持一先拦后弃的原则，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。

6.4.1.4 对水源保护区环境风险分析

本工程场址附近分布有博白县下辖的 2 个集中式饮用水水源地，本工程有 1 台风机（T5 风机）和场内道路距离周边饮用水水源保护区相对较近（T5 风机距离那卜镇双竹村山角水源地（备用）边界 90m，连接 T5 风机场内道路距离水源地边界 10m）；35kV 集电线路靠近博白县老虎头水库（规划）饮用水水源保护区二级陆域。以上均未占用水源保护区。因此在项目施工、物料运输过程可能对上述饮用水水源地保护区存在一定的环境风险，其影响主要表现在：

①项目施工场地汇水、生活污水或固体废物等进入水源保护区，影响饮用水源地水质；

②项目道路施工、物料运输经过水源地时产生的动力扬尘飘落到路侧的水体中或遇到雨天通过径流形式进入水源保护区，或因事故导致物料泄漏进入水源保护区，影响饮用水源地水质；

③本风电场施工期工程建设所消耗的能源主要为电能、油料等，施工期油品运输过程事故导致油品泄漏进入水源保护区，影响饮用水源地水质。

输电线路工程项目在施工期可能发生的事故性污染为突降暴雨引起的塔基施工场地水土流失、对集雨面积内局部水体水质产生影响。因此要制定严密的施工组织方案，合理安排施工期时间，雨天停工，并备足薄膜及时覆盖坑口、弃土和易流失的物料，以防突然下雨造成基坑积水、泥水流失。

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 变压器油泄漏风险

本项目 110kV 升压站内建设 2 台容量为 200MVA 的 220/35kV 三相双绕组油浸自冷、有载调压变压器，主变采用户外布置，同时新建一座事故油池，有效容积为 36m³。若事故油池防渗漏措施不当，可能导致油品渗漏。变压器油一旦泄漏进入环境中，将会进

入周边土壤造成土壤污染，如遇降雨还将随地表径流进入周边河流内，存在污染地表水环境的风险。变压器事故排油发生废油外溢，遇火源易引发火灾事故，对周边居民点环境空气质量产生一定的影响。

每台风机配套安装一台箱变，风机平台箱变为油浸式，箱变内油量约 1.5t (1.68m³)，每台箱变基础设集油池，并联通箱变外的贮油池，容积约为 2m³，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。

由于事故油池废油及其挥发的蒸汽本身属于低毒类物质，正常情况下对附近工作人员生命安全不会产生毒害作用，废油外溢的情况下不会产生畸形毒害作用，在事故处理结束后一定时间内就会消除。废油在外溢发生火灾燃烧事故后，对事故油池下风向的环境空气会造成一定的影响，事故发生后到结束前这一时段内污染程度最大，但在火灾燃烧事故结束后短时间内这种环境风险影响可基本消除。

升压站运行期有严格的检修操作规程，同时主变都配备有油压监控设备和主变保护装置，在发生事故排油时会发出警告声，通知站内值守人员及时进行应急处理；根据以往风电场升压站和广西区内 110kV 变电站主变运行管理的经验，主变发生事故排油的情况极少出现，在配备建设有事故油池时发生废油渗漏事故概率非常小，因此在做好严格的监控、防范措施的前提下，升压站主变油品泄漏造成环境污染的风险极小。

本工程升压站 500m 范围内无地表水，事故排油不会对周边地表水体和水源保护区造成重大威胁和影响。

6.4.2.3 润滑油泄漏风险

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 10kg，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》（2025）中的 HW08 类（废矿物油）危险废物，统一储存于升压站内危废暂存间，危废暂存间地面应进行硬化和防渗处理。因此，泄漏的风机润滑油不会渗入地下，亦不会污染周边水体。另外，本项目由于风机润滑油的临时储存量较小，存在的环境风险也较小。

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采用专用车辆转移至升压站的危废暂存

间内，交由有资质的危险废物处置单位定期收运处置，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。

6.4.2.4 油品和危险废物运输风险分析

（1）环境风险分析

油品、危废运输在场内道路发生泄漏或者火灾爆炸时，火灾产生的大量烟、气、粒子，及燃烧完全及不完全产物，危害人体健康；消防废水成分复杂，主要有生物药剂、金属物质、燃烧产物以及灭火泡沫和其他阻燃剂化学品，它们的生态毒性都很高，对周边地表水体造成不同程度的影响。

风机润滑油和液压油统一储存于升压站内油品仓库，更换的废机油短暂存放在升压站内的危废暂存间，根据项目对外交通规划，集中运输车辆途经的运输道路均远离饮用水水源地保护区范围及集雨范围。

风机运行期间，一般情况下4~5年才会更换一次机油，若发现风机缺油（一般情况一次1~2两台风机），则利用封闭车辆将密闭小油罐（每罐约5kg，总量不超过25kg）通过场内道路运送至缺油风机处，频率极低，在油品运输过程中，若不慎发生漏油事故，则含油废水可流入截排水沟后进入沉淀池。

6.4.2.5 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3.5~3.6m，并浇筑C35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。

拟建项目风机布置在山脊，距离风机最近的居民点也在430m，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，风机倒塌对居民点的影响不大。

6.4.2.5 六氟化硫（SF₆）风险分析

SF₆气体具有优异的绝缘性能和灭弧能力，具有无毒无害、不易燃等特性，在我国中高压、超高压等各电压等级电气设备的应用已相当普遍，尤其是城市电网建设，为了节约土地资源，大量安装SF₆全封闭组合电器（GIS），把母线、隔离开关、电流互感

器、电压互感器、断路器、接地开关和高压套管等全部封闭在一个接地的金属外壳中的若干个气隔内，气隔内充以一定压力的 SF₆，用以绝缘或灭弧。

我国电力行业对 SF₆ 电气设备运行有明确规定，要求其气体年泄漏率不得超过 1%，充入设备中气体质量要符合《工业六氟化硫》（GB/T12022-2006）标准的要求，并要求生产厂家在供货时提供生物试验无毒证明书。随着技术的发展，SF₆ 电气设备的充气量、充气压力将得到减少，密封性提高，同时可在设备中添加性能优异的吸附剂，去除 SF₆ 中的水分和杂质。通过各种技术手段，SF₆ 使用的安全性得到了更好的保证。

目前对 SF₆ 泄漏已具有完备而灵敏的监控手段，在设备制造中和现场安装后，必须进行 SF₆ 气体检漏，利用灵敏度极高的定性或定量检测仪检测有无泄漏。本工程升压站运行时，对电气设备中的 SF₆ 气体有压力表计、氧量仪、SF₆ 气体泄漏报警仪等装置进行监视，每日至少巡视一次。SF₆ 设备间设有排风装置，可使泄漏的 SF₆ 气体迅速排放，不易聚集。升压站内制定有完善的应急措施，并配备充足合格的防毒面具、防护手套、防护服等劳动保护用品，能保证在出现泄漏时及时采取有效措施。根据电力行业相关规定，SF₆ 设备解体或检修时，有严格的操作程序，使用过的 SF₆ 气体要进行回收，不得向大气中直接排放。SF₆ 气体用专门的设备回收，以液态形式储存在储气罐或钢瓶中，经过净化和再生处理，可再充入设备中使用。我国电力部门于 2007 年在多个省网公司开展 SF₆ 回收、再利用工作，相应的处理技术和管理机制日趋成熟。

电力行业有比较完善的 SF₆ 风险防范措施，而且本工程电力设备检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，升压站 SF₆ 环境风险很小。

6.5 风险防范措施

6.5.1 水源地保护区防范措施

风机及道路区域：

(1) 施工前应会同水源保护区主管部门对保护区分区范围进行准确界定，工程设施和施工场地布置在保护区范围之外。

(2) 严格划定施工范围，控制临时占地和施工便道数量，不得擅自扩大范围。

(3) 不得在饮用水源保护区范围内设置施工生产区、弃渣场、临时堆土场、砂石料堆放点等，不在保护区范围内挖沙、取土。

(4) 加强施工管理，禁止施工人员向水体中倾倒固体废物，禁止施工人员在保护区水体进行捕鱼、游泳等活动，不得损坏保护区内警示标志、界线牌等水源保护设施。

(5) 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。每台箱变基础设集油池，并联通箱变外的贮油池，变压器油常温下密度约 0.895t/m^3 ，箱式变压器油量约为 1.5t (1.68m^3)，贮油池总容积为 2m^3 ，可满足箱变事故排油的需求。

(6) 靠近那卜镇双竹村山角水源地（备用）的风机塔（T5）要求安排在非雨季进行施工，风机施工开挖避开雨天。基础施工前，必须先在施工场地四周修建截（排）水沟、导流沟、沉淀池等。

(7) 对于靠近那卜镇双竹村山角水源地（备用）的新建场内道路，采取的防护措施主要有：

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，将汇水引入路堤坡面侧的沉淀池处理，在路堤坡面下方向设置排水沟，在下游设置沉淀池，沉淀池排放口设置在水源保护区及其集雨范围外。

为避免收集的路面径流水水量过大，排水边沟在满足设计要求的前提下尽量采用加宽加深的形式，并在边沟内设置混凝土分隔栏，分为并行的两个边沟，分别用以收集路面径流和坡面径流。

道路使用初期，由于道路两侧坡面植被未得以完全恢复，坡面径流和路面径流经边沟收集后排入沉淀池沉淀处理后再排放；待坡面植被恢复后，坡面径流沿着地势就近排放，路面径流经边沟收集后排入沉淀池沉淀处理后再排放。同时，在道路半路堤一侧，在路肩外侧设置防护栏。

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道路施工采用混凝土搅拌车运送到达后直接浇筑，不在现场搅拌。

④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。

⑤在施工时设立警示牌，提醒施工人员注意保护水源地环境。

集电线路区域：

本工程输电线路建设施工期，对饮用水水源保护区主要的环境风险为塔基施工场地水土流失、围堰倒塌导致泥浆水和建筑物料等进入水体。

①为了防止施工期环境风险，施工前制定严密的施工组织方案，合理安排施工期时

间；

②雨天停工，减少水土流失；

③备足薄膜及时覆盖开挖基面、弃土和易流失的物料，以防突然下雨造成基坑积水、泥水流失。

6.5.2 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。

6.5.3 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。

6.5.3.1 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；每隔 8m 设一宽 2.0m 平台，并设置平台排水沟。为防止山坡上侧汇水面的雨水径流对弃渣的冲刷，在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。

6.5.3.2 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。

项目弃渣场水土保持措施典型设计见图 6.5-1。

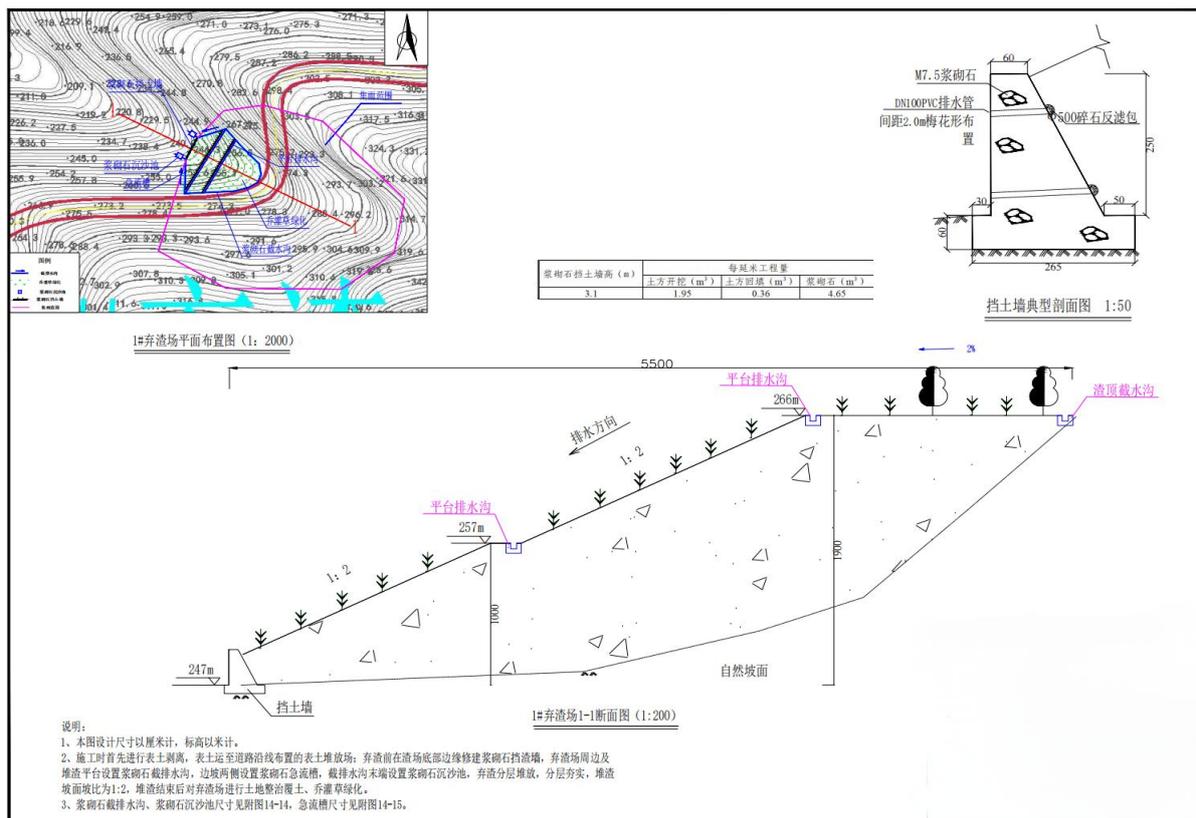


图 6.5-1 项目弃渣场水土保持措施典型设计

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。

6.5.4 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。

(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) 危废暂存间应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关规定：

①按《环境保护图形标识—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）设置警示标志。

②必须有耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层，地面无裂隙；设施底部必须高于地下水最高水位。

③要求必要的防风、防雨、防晒措施。

④要有隔离设施或其它防护栅栏。

（7）危险废物应存放于专门的收集容器，设置独立的存放空间场所，避免与其他废旧物资混杂存放。各种危险废物应严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关规定贮存，且在厂区内贮存时间不得超过一年。

（8）危废暂存间建设要求

升压站危废暂存间为封闭式设计，防腐防渗措施严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行建设。危废暂存间外设置明显的警示标志，危险废物分类存放，满足防风、防雨、防晒要求，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。

（9）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，采用专用容器包装完善后采用专用车辆转移至升压站的危废暂存间内，交由有资质的危险废物处置单位定期收运处置。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。

6.5.5 变压器油泄漏风险防范措施

（1）变压器建在集油坑上方，变压器油只在事故情况才会排放。含油废水汇入集油坑后通过排油管道排入事故油池，经过油水分离后回收利用，剩余的少量废油渣及检修产生的废抹油布由具有资质的单位回收。危险废物应由具有《危险废物经营许可证》并可以处置该类废物的单位进行处理处置，并严格执行危险废物转移联单制度。危险废物还应按《危险废物转移管理办法》（2022年）、《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199号）的规定进行分类管理、存放、运输和处理处置。

(2) 本工程升压站新建 2 台 200MVA 主变，设一个容积为 36m³ 的事故油池，完全能保证事故排油不外排，且事故油池不与雨水系统相通，不会对周边水环境产生的不良影响。事故池收集到的含油废水委托有资质单位处理。升压站事故油池有耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层，地面无裂隙；设施底部必须高于地下水最高水位。同时加强升压站场地内用油管理，制定环境风险防范措施和应急预案，严防升压站漏油事故影响区域水体。

(3) 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。每台箱变基础设集油池，并联通箱变外的贮油池，变压器油常温下密度约 0.895t/m³，箱式变压器油量约为 1.5t (1.68m³)，贮油池总容积为 2m³，可满足箱变事故排油的需求。

(4) 站区设置监控系统，本站设一套遥视系统，对站内的电气设备及运行环境进行图像监视，并能向各级调度传送遥信、遥测、遥控、遥调等信息。因此，可及时发现问题，避免事故发生，并按相关规定建立了事故应急预案。

6.5.6 六氟化硫 (SF₆) 环境风险防范措施

(1) 用过的电气设备解体时应先检测气体再拆解，防止有害分解物质的危害，拆解现场应强制通风。

(2) 密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。外泄的六氟化硫可能在通风不良处沉积造成局部缺氧；在封闭或狭小空间工作，现场必须有人监护并定时通风，操作人员必须佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。

(3) 远离易燃、可燃物。避免与氧化剂接触。防止气体泄漏到工作场所空气中。

(4) 配备泄漏应急处理设备。

(5) 远离火种、热源，库温不宜超过 30°C。

(6) 配备一些常规检修器具及堵漏密封备件，应对 SF₆ 污染事故，应配备 SF₆ 气体回收充放装置，存储用的钢瓶应符合国家相关标准。以上应急救援物资应存放在升压站内指定位置，便于救援。

6.5.7 应急预案

本项目可能发生的环境风险事故主要为主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。

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。

(4) 为避免事故应急响应的滞后风险，本工程运营期加强场内风机和道路的巡察，特别是距离水源保护区较近的风机及其间的道路，并结合油品、危废的运输情况安排巡察时间和增加巡察频次。

5、事故应急救援

(1) 当发生变压器油污染事故时，首先应找到油污染源头，如变压器本体、油池漏油，能在源头找到原因的应立即进行堵截和收集；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；当溢油被密封圈聚拢后，

根据水面油的厚度，如油量大，用收油器来收取溢油；油量小，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、抹布或吸油毡由检修人员将其收集带走并负责交由有资质的危险废弃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。巡视主要包括风机设备是否存在润滑油、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、施工物料等对周边饮用水水源保护区的影响以及运营期主变压器、润滑油、液压油等矿物油、铅蓄电池运输过程中发生事故时泄漏对周边水体及饮用水水源保护区的影响。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	博白那卜风电场（重大变动）
建设地点	玉林市博白县那卜镇、双旺镇、大垌镇、松旺镇、沙陂镇和大坝镇的低山丘陵地带
地理坐标	场址分为南北两个区域，南侧场址中心坐标东经 109°51'43.66"，北纬 21°41'13.91"，北侧场址中心坐标东经 109°52'19.97"，北纬 21°50'54.08"，升压站中心坐标东经 109°50'23.07"，北纬 21°49'40.65"。
主要危险物质及分布	主变压器：变压器油； 风电机组：液压油、润滑油； 高压断路器：六氟化硫
环境影响途径及危害后果 (大气、地表水、地下水等)	风机润滑油、液压油等可燃物（或助燃物）泄漏污染周边水体； 油品运输经过 水源地发生事故泄漏；SF ₆ 泄漏危及运行人员安全。
风险防范措施要求	<p>(1) 主变压器事故时含油废水汇入集油坑后排入事故油池，经过油水分离后回收利用。少量废油渣及检修产生的废抹油布交由有危险废物处置资质的单位进行处置；</p> <p>(2) 事故油池设置耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层，设施底部高于地下水高水位；</p> <p>(3) 风机定期检查，防止发生滴、漏现象；</p> <p>(4) 危险废物存放于专门的收集容器，设置独立的存放空间场所（危废暂存间）避免与其他废旧物资混杂存放；</p> <p>(5) 设置警示标志；</p> <p>(6) 必要的防风、防雨、防晒措施和隔离措施；</p> <p>(7) 危废运输由专业危险品运输单位负责，不得在水源地内逗留；</p> <p>(8) 配备 SF₆ 气体回收充放装置；含 SF₆ 气体的电气设备密闭操作，局部排风；SF₆ 远离火种、热源；</p> <p>(9) 配备应急处理设备和保障、物资；</p> <p>(10) 油品仓库四周设置截排水沟并采取防渗处理</p> <p>(11) 制定科学合理的风险应急预案。</p>

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、卸载和装卸材料和粉碎料过程产生的扬尘。

(1) 施工期间须做到文明施工，在天气干燥、有风等易产生扬尘的情况下，应适当地向填土区、作业面、施工便道洒水。晴天对沙石、土方临时堆存处采取清扫、洒水措施。

(2) 施工单位加强施工区的规划管理：物料堆场等定点堆放并减少露天堆放；开挖土方集中堆放、及时回填；对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），并根据情况采取洒水、密闭存储、围挡等防尘措施，减少扬尘产生及其影响。

(3) 施工过程中产生的弃土及其他建筑垃圾若在工地内堆置超过一周的，则应采取覆盖防尘布或防尘网、定期喷水压尘等防尘措施。

(4) 大风天气尽量不进行挖掘土方作业；尽量避免在起风的情况下装卸物料。

(5) 水泥、砂石等材料及土方运输禁止超载，封装材料应灌装或袋装，车辆运输时尽可能进行必要封闭和覆盖。

(6) 运输车辆行驶经过沿途居民点时注意控制车速，防止产生大量扬尘对周边居民点造成影响。在物料运输高峰期及大风天气，对运输道路应定期采取洒水抑尘措施。

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。

7.1.2 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

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。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。

7.1.2.2 生活污水污染防治措施

因地制宜，施工人员产生的生活污水依托周边民房化粪池进行处理后用于周边林地施肥。

7.1.2.3 施工期冲刷雨水防治措施

(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沙池，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；在沿线排水沟末端设置沉淀池。

(3) 弃渣场周边设置浆砌石截水沟，截水沟末端设置沉沙池；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。

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

布机位置与最近的居民点为距离 T12 风机东南面约 430m 处的田下屯居民点。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《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）要求。为了尽可能的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) 使用低噪声机械设备，强噪声设备应采取减振防噪措施；

(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。

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) 项目风机基础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、表层覆盖草垫或其它覆盖物，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。

(8) 定期清掏化粪池产生的固废，用作农肥。

7.1.5 施工期生态保护措施

7.1.5.1 植被保护措施

（1）避让措施

根据本工程特点，建议采取以下生物影响的避免措施：

①优化施工道路的布设，施工便道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，施工便道及临时占地要选用已有的便道，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、施工生产区、材料堆场等临时占地应当选择荒地，以减少对林地的损害。

（2）减缓措施

根据工程特点，建议采用以下生态影响的消减措施：

①修建施工道路时，尽量利用原有的道路，施工道路和场内道路的修建永临结合，减少通道的开辟。强化道路建设水土流失的综合治理，施工期结束后及时对场内道路进行植被恢复，仅留出巡检道路宽度。

②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，以减少对植被的破坏。

③就近利用洼地、道路内弯堆积废方并做好挡墙等水土保持措施，如就近没有挖方可以利用，也可选择植被比较稀疏、运输又较为方便的山坡、低丘等地，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。

④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。

⑤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，以防止因为施工道路的修建造成新的水土流失。

（3）恢复与补偿措施

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：场内道路临时占地在施工结束后必须进行植被恢复，采用播撒灌木籽和草籽防护，道路高陡边坡采用格梁灌草绿化护坡进行防护，护坡框格间混播灌草；对较缓的边坡采用喷播植草护坡防护；施工结束后对道路裸露地撒播草籽绿化。

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，恢复施工迹地，结合原土地利用情况恢复植被，绿化植物选用当地常见物种。

D、施工生产区：施工结束后清理恢复施工迹地、平整土地，根据立地条件，种植林木，采用多树种行间混交方式，林间撒播草籽绿化。

E、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。

（4）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、施工生产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施工生产区尽可能采用成品或简易拼装方式，尽量减轻对土壤及植被的破坏。

⑥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。

⑦开展生态管理，加强对区域性分布的重点保护植物的调查，在施工过程中若发现

有重点保护对象，及时上报主管部门，迁地保护。运行期加强对生态的管理，在工程管理机构设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度，开展对工程影响区的环境教育，提高施工人员和管理人员环境意识。

7.1.5.2 预防外来物种入侵措施

（1）项目绿化禁止使用国家公布的外来入侵性物种，尽量避免使用外来物种，优先使用本地物种。

（2）新开挖边坡要采取工程防护与绿化相结合的方法，边开挖边绿化，避免长时间大面积裸露给外来物种侵入提供条件。

（3）绿化结构上尽量按照乔灌草结构进行设计，绿化物种数量上尽量丰富，采取多物种混种形式，避免形成大面积单一物种成片种植绿化，提高抵抗外来物种入侵能力。

总体来看，评价范围所涉及的外来入侵物种分布面积很小，且有较好的控制方法；人为控制可操作性强，只要做好施工期和运营期防护措施，因工程实施引起大规模生物入侵的可能性较小。

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（4月至5月上旬，9月下旬至10月）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。

（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汽灯。

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

优化施工道路的布设，施工便道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。

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，禁止施工人员滥伐受保护物种和捕猎受保护野生动物。

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。

褐翅鸦鹃、红隼等保护措施：

1.本环评建议建设单位建立长效鸟类监测机制，全年系统开展鸟类种类、数量及活动规律观测，重点追踪褐翅鸦鹃、红隼等保护鸟类的种群动态，科学评估保护措施成效；若发现种群数量下降或活动显著受限，须及时优化风机运行调控方案。

2.建设单位应定期组织风电场运维人员接受野生动物保护培训，系统掌握褐翅鸦鹃、红隼等重点保护鸟类的形态特征、行为习性及相关法规要求，全面提升日常工作中鸟类识别与保护能力。风机巡检期间若发现鸟类异常状况，须立即上报并采取初步应急处置。

3.本环评建议在风电场周边设立科普宣传牌，详述褐翅鸦鹃、红隼等保护鸟类的保护等级、形态特征及生态价值，增强周边居民与游客的野生动物保护意识，引导公众参与区域鸟类保护。同步建立举报机制，鼓励检举非法猎捕、伤害鸟类行为，营造社会共治氛围。强化与林业局、生态环境局等部门的协作，构建信息共享平台，及时获取重点鸟类分布与迁徙动态。制定风机调控方案时，须邀请相关部门专家参与论证，确保措施兼具科学性与合规性。

其他辅助防治措施：

①生境保护：严格管控风电场建设区内植被砍伐，重点保护褐翅鸦鹃偏好的灌丛、草丛及林缘地带，保留觅食及隐蔽生境。风机周边 100m 范围内禁用除草剂等化学药剂，避免污染其食物源（如昆虫、小型爬行动物）。

②监测预警：褐翅鸦鹃繁殖期前（2月），采用无人机航拍与地面样线调查相结合的方式，系统排查风电场内繁殖巢分布并建立巢位档案。重点巢区周边布设红外相机，实时监测成鸟活动，预判其进入风机风险区的可能性。

③应急处置：发现褐翅鸦鹃撞击风机受伤时，立即启动应急机制，协同林业部门及野生动物救助机构实施救治与康复放归。同步重新评估该风机运行参数，必要时调整停机时段或采取避让措施。

4.红隼专项保护措施

红隼繁殖期为每年4月1日至8月31日（5~6月为孵化育雏高峰）。对风机塔架或周边高大建筑物（含输电杆塔、通讯塔及人工巢箱）存在繁殖巢的机组，实施针对性运

行调控。该物种属昼行性猛禽，白天活动频繁，尤以 9:00-11:00 及 15:00-17:00 为盘旋捕猎高峰时段。对利用场区外高大建筑物筑巢的红隼，若监测显示其捕猎领域（通常 1~3km²）覆盖风电场风机，须在所述时段对相关机组实施停机保护。

虎纹蛙、黄鼬等保护措施：

施工活动（噪声、震动、强光、人员车辆干扰、生境破碎化）将直接驱离、惊扰甚至伤害野生动物。本环评建议施工期采取以下措施，最大限度减少干扰强度和范围，降低对动物正常栖息、繁殖、迁徙的影响。

①施工前，将识别出的关键敏感区域（如黄鼬巢区、虎纹蛙产卵水域及周边陆地）在地图上精确标注，并于现场设立警示牌（如“野生动物栖息地，请勿惊扰”）。

②永久或大型临时设施（如营地、道路）应尽可能避开敏感区域设置。

③选用低噪音设备：在高噪音设备（如空压机、发电机）周边设置移动式声屏障（隔音板）；敏感区域附近禁止非必要机动车鸣笛。

④施工照明灯具加装遮光罩，严格控制夜间作业范围及照明强度，尤在哺乳类栖息地和蛙类活动水域附近。避免使用强探照灯随意扫射；合理安排夜间运输，减少车辆大灯干扰。

⑤特定区域（如大型机械进场路径），可安排少量人员于安全距离外巡视，制造适度声响（如敲击、呼喊）驱离动物（黄鼬等哺乳动物）至安全地带。动作需温和，避免追逐。

⑥虎纹蛙等两栖类对震动及水质变化敏感。重点保护其栖息水域（防止污染、淤塞）、减少夜间强光干扰。主动驱赶难度较大，建议优先选择避让。

⑦对所有施工人员开展野生动物保护知识培训，强调禁止捕猎、骚扰、伤害野生动物及其幼体与卵，严禁破坏巢穴、洞穴。要求施工人员仅在作业区域内活动，严禁进入已标记的野生动物敏感区及缓冲地带进行非必要活动（狩猎、采集、游玩）。

⑧施工便道及项目区域内严格限速，尤在野生动物活动频繁区域（如林缘、水域附近）。设置减速标志。

⑨避开两栖动物繁殖水域（如虎纹蛙栖息的溪流）及哺乳动物迁徙路径。限制夜间施工，减少对夜行性动物（如黄鼬）的惊扰。优先在野生动物频繁活动区域（如溪流、森林边缘）的道路下方或上方建设动物通道（如涵洞、生态桥），确保破碎化栖息地的连通性。采用乡土植物（如竹林、灌木丛）构建多层次植被带，为虎纹蛙等两栖动物营造遮阴湿润环境。

7.1.5.5 水土保持防治措施

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，根据《博白那卜风电场（重大变动）水土保持方案报告书》，项目的实施可能产生土壤流失量为 3364.66t，可能产生新增水土流失总量为 2770.98t。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

1) 边坡防护

主体工程设计对部分风机平台填方边坡坡脚设置浆砌石挡土墙进行拦挡，浆砌石挡土墙高 2~5m，M7.5 浆砌石工程量为 2775m³，长度约 555m。

根据相关水土保持工程界定的原则，风力发电场区挡土墙工程以主体工程设计功能为主，主要是为了保持高填方边坡稳定而设计，在确保工程安全稳定运行的同时具有水土保持功能，因此其工程量及投资不纳入本水土保持方案中。

2) 排水工程

根据主体设计资料，拟在风机基础周边范围内，在吊装平台边坡上坡侧边缘边坡及坡脚周边设置浆砌石截排水沟，矩形断面，断面尺寸为 50cm×50cm，厚 30cm，截水沟总长 2519m，需土方开挖 2216.72m³，M7.5 浆砌石工程量 1586.97m³，1:2 水泥砂浆抹面 3778.50m²。浆砌石排水沟按 50 年一遇洪水标准设计。

从水土保持角度，排水工程防止雨水对项目区裸露地表及基础土体的冲刷，确保项目区雨水能及时排除，同时防止水土流失，保证了项目的正常施工及安全运行，具有水土保持功能，根据水土保持工程界定原则，排水工程界定为水土保持工程，其投资纳入水土保持工程总投资。

3) 边坡绿化

主体工程设计对于吊装平台挖方边坡采取植草护坡，面积 0.40hm²（投影面积 0.28hm²），按 60kg/hm² 密度种植，需狗牙根草籽 24kg。

对填方边坡进行撒播草籽绿化，面积 0.17hm²（投影面积 0.14hm²），按 60kg/hm² 密度种植，需狗牙根草籽 10.2kg，

主体工程设计边坡绿化工程能满足边坡防护的要求，同时对土壤有一定固持作用，防止边坡受雨水冲刷产生水土流失。根据水土保持工程界定原则，植草护坡和撒播草籽绿化应界定为水土保持工程，其投资纳入水土保持工程总投资。

4) 平台绿化

根据主体设计资料，在施工结束后，对风力发电场区风机吊装平台进行清理后进行绿化覆土，由于在风力发电场区栽植高大乔木有可能对风机发电效率造成不利影响。吊装平台后期考虑撒播草籽绿化，草籽选用狗牙根草籽，撒播面积 3.98hm^2 ，按 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 密度，需草籽 238.8kg 。

从水土保持角度讲，平台绿化不仅增加项目区的植被覆盖度，美化项目区的景观，同时植物根系的固持、截留作用，都可减弱雨水对地面的冲刷，起到涵养水源，防止水土流失，调节项目区生态环境的作用，具有水土保持功能。根据水土保持工程界定原则，将平台绿化界定为水土保持工程，其投资纳入水土保持工程总投资。

主体设计考虑了风力发电场区平台撒播草籽绿化，对吊装平台边坡设置了植草护坡和草籽绿化，基本能满足工程安全及水土流失防治的要求。但主体工程未考虑风机平台的表土剥离、表土回覆、土地整治、排水沉沙及临时防护措施，本方案将从这方面进行完善。

（2）升压站建设区

1) 排水工程

站区外围设置浆砌石排水沟，长约 241m ，矩形断面，断面尺寸为 $50\text{cm}\times 50\text{cm}$ ，厚 30cm ，需开挖土方 212.08m^3 ，M7.5 浆砌石 151.83m^3 ，1:2 水泥砂浆抹面 361.5m^2 。站内设置 $\text{dn}600$ 雨水管 150m ，雨水井 20 个。站内雨水通过雨水井、雨水管和排水沟将汇集的水排至站外地势低洼处。浆砌石排水沟按 50 年一遇洪水标准设计。

主体工程设计排水工程能满足升压站区雨水排放的要求，防止场区受到雨水冲刷产生水土流失。根据水土保持工程界定原则，雨水排水工程具有水土保持功能，其投资纳入水土保持工程总投资。

2) 边坡防护

升压站在平整过程中会产生挖填方边坡。主体设计对填方边坡坡脚设置浆砌石挡墙进行防护，浆砌石挡土墙工程量 1150m^3 （预估 230m ）。对挖填方边坡采用浆砌石骨架植草护坡，并在骨架内进行植草，骨架护坡面积 3449m^2 ，需浆砌石 362.15m^3 ，骨架内绿化植草 0.22hm^2 （ 2242m^2 ），植草采用狗牙根草籽绿化，按 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 密度，需草籽 13.45kg 。

根据相关水土保持工程界定的原则，浆砌石挡土墙工程以主体工程设计功能为主，在确保工程安全稳定运行的同时具有水土保持功能，因此其工程量及投资不纳入本水土保持方案中。骨架护坡及骨架内植草护坡能满足升压站边坡防护的要求，同时对土壤有

一定固持作用，防止边坡受雨水冲刷产生水土流失。根据水土保持工程界定原则，骨架护坡及骨架内植草应界定为水土保持工程，其投资纳入水土保持工程总投资。

3) 站内绿化

站区内在不接近构支架的围墙边、道路两旁以及主建筑物附近种植草坪。站内绿化面积约为 1309m²。

主体工程设计中站内绿化不仅增加项目区的植被覆盖度，美化项目区的景观，同时植物根系的固持作用和树冠、草皮的拦挡、截留作用，都可减弱雨水对挖填方边坡和地面的冲刷，起到涵养水源，防止水土流失，调节项目区生态环境的作用。根据水土保持工程界定原则，站内绿化具有水土保持功能，其投资纳入水土保持工程总投资。

4) 密目网苫盖

项目已开工，根据现场勘查，主体在施工现场对升压站填方边坡进行了密目网苫盖，苫盖面积 200m²。

密目网苫盖在裸露的土表，在大风大雨的天气下，能减少风力和雨水对土体的扰动和冲刷，减少水土流失。根据水土保持工程界定原则，密目网苫盖界定为水土保持措施，其投资纳入水土保持工程总投资。

主体工程对升压站建设区考虑了站区排水、站内绿化、植草护坡、密目网苫盖等水土保持措施，也考虑了边坡防护，基本能满足工程安全及水土流失防治的要求。但主体工程没有考虑站区的表土剥离、表土回覆、土地整治及施工临时防护措施，本方案将从这方面进行完善。

(3) 道路及光缆建设区

1) 排水工程

主体设计在道路汇水侧布设排水沟，长度 27299m，为矩形断面，断面尺寸为 50cm×50cm，厚 30cm，需土方开挖 24023.12m³，M7.5 浆砌石 17198.37m³，1:2 水泥砂浆抹面 40948.50m²。设置雨水涵管 1000m，直径 1m。浆砌石排水沟按 50 年一遇洪水标准设计。

主体工程设计排水工程能满足道路工程区雨水排放的要求，防止路面及路基边坡受到雨水冲刷产生水土流失。根据水土保持工程界定原则，排水工程具有水土保持功能，其投资纳入水土保持工程总投资。

2) 边坡防护及绿化

道路建设区挖填方边坡面积 27.99hm²（投影面积 21.20hm²）。根据场内道路沿线情

况，对高度超过 5m 的填方边坡坡脚设置浆砌石挡墙进行防护；挡土墙高 2~5m，M7.5 浆砌石挡土墙工程量 8950m³，长度约 1790m。对挖方边坡采取植草护坡，面积 16.99hm²（投影面积 12.04hm²），按 60kg/hm²密度种植，需狗牙根草籽 1019.4kg。对填方边坡进行撒播草籽绿化，草籽选用狗牙根草籽，面积 10.28hm²（投影面积 8.57hm²），按 60kg/hm²密度种植，需草籽 616.8kg。

根据相关水土保持工程界定的原则，挡土墙工程以主体工程设计功能为主，主要是为了保持高填方边坡稳定而设计，在确保工程安全稳定运行的同时具有水土保持功能，因此其工程量及投资不纳入本水土保持方案中。植草护坡和撒播草籽绿化具有水土保持功能，其投资纳入水土保持工程总投资。

3) 绿化

除路面外，对道路两侧空地进行绿化，拟采用撒播草籽绿化，草籽选用狗牙根草籽，撒播面积 1.88hm²，按 60kg/hm²密度，需草籽 112.8kg。

从水土保持角度分析，绿化不仅增加了项目区的植被覆盖度，同时植物根系的固持作用、草皮的拦挡、截留作用，都可减弱雨水对地面的冲刷，起到涵养径流，防止水土流失，调节项目区生态环境的作用。根据水土保持工程界定原则，绿化工程应界定为水土保持工程，其投资纳入水土保持工程总投资。

主体工程对道路建设区考虑了排水及绿化等水土保持措施，也考虑了边坡防护，这些布设基本能满足工程安全及水土流失防治的要求。但主体工程未考虑表土剥离、表土回覆、土地整治、道路排水的消力沉沙、裸露土表的临时防护措施，本方案将从这些方面进行完善。

（4）杆塔施工区

1) 排水工程

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 50cm×50cm，厚 30cm。根据主体设计资料，集电线路区浆砌石截排水沟长度 360m，需土方开挖 316.80m³，M7.5 浆砌石工程量 226.80m³，1:2 水泥砂浆抹面 540m²。浆砌石排水沟按 50 年一遇洪水标准设计。

主体工程设计排水工程基本满足集电线路区雨水排放的要求，防止塔基边坡受到雨水冲刷产生水土流失，具有水土保持功能，属于水土保持工程，其投资纳入水土保持工程总投资。

2) 撒播草籽绿化

施工结束后及时对塔基基础外施工区（包括临时堆土点及牵张场）施工裸地进行绿化，根据立地条件，拟撒播狗牙根草籽，按 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 密度撒播，撒播面积 4.73hm^2 ，需草籽 283.8kg 。

从水土保持角度分析，绿化不仅增加了项目区的植被覆盖度，同时植物根系的固持作用、草皮的拦挡、截留作用，都可减弱雨水对地面的冲刷，起到涵养径流，防止水土流失，调节项目区生态环境的作用。根据水土保持工程界定原则，绿化工程应界定为水土保持工程，其投资纳入水土保持工程总投资。

主体工程对集电线路区考虑了排水及绿化等水土保持措施，也考虑了边坡防护，这些布设基本能满足工程安全及水土流失防治的要求。但主体工程未考虑表土剥离、表土回覆、土地整治、裸露土表的临时防护措施，本方案将从这些方面进行完善。

（5）施工生产生活区

为了使雨水能顺利排出，防止场地积水，沿施工生产生活区场地周边布设临时排水沟，临时排水沟采用梯形断面，底宽 0.3m ，高 0.3m ，边坡比为 $1:1$ ，边坡和沟底需进行压实，表面 $1:2$ 水泥砂浆抹面，排水沟长约 280m 。在排水沟末端设置沉沙池，沉沙池采用砂浆结构，底部尺寸为 $2.0\text{m}\times 1.5\text{m}\times 1.0\text{m}$ （长 \times 宽 \times 深），边坡比为 $1:0.5$ ，边坡和池底需进行压实；施工结束后清理恢复施工迹地、平整土地，并结合该区域原土地利用情况恢复植被。

（6）弃渣场

弃渣前在渣场底部边缘修建浆砌石挡渣墙，修筑挡渣墙 392m ，挡土墙设计为重力式，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 3.1m 。考虑排除周边坡面汇水，防止雨水冲刷渣体而产生泥石流及滑坡，弃渣场在使用前，应先沿弃渣场上游边缘设置截水沟，将上游坡面汇水引入渣场下游沟道。弃渣场共修筑截水沟 2627m ，浆砌石结构，断面为矩形，其中断面尺寸为 $60\text{cm}\times 60\text{cm}$ ，厚 40cm ；弃渣分层堆放，分层夯实，堆渣边坡坡比为 $1:2$ ；每隔 8m 设一宽 2.0m 平台，并设置平台排水沟约 720m ，为浆砌石结构，矩形断面，断面尺寸为 $40\text{cm}\times 40\text{cm}$ ，厚 40cm 。在弃渣场坡脚两侧修建消力井 24 个（每座弃渣场设置 2 个），兼沉沙作用，将收集的截排水的汇水进行沉降后再排入附近天然水系，消力井为浆砌石结构，尺寸为 $1.0\text{m}\times 1.0\text{m}\times 1.0\text{m}$ （长 \times 宽 \times 深）。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，绿化选用植物为马尾松、胡枝子和狗牙根。

项目各施工区域水土保持措施汇总详见表 7.1-1。

表7.1-1 项目施工区域水土保持措施一览表

序号	工程项目及名称	单位	工程量	单价 (元)	投资(万 元)	布设位置
一	风力发电场区				77.53	
1	工程措施				69.78	
1.1	浆砌石截排水沟	m	2519			风机平台四周及挖方坡顶、填方坡底
	土方开挖	m ³	2216.72	11.52	2.55	
	M7.5 浆砌石	m ³	1586.97	369.98	58.71	
	1: 2 水泥砂浆抹面	m ²	3778.5	22.56	8.52	
2	植物措施				7.75	
2.1	植草护坡	m ²	3968	15	5.95	挖方边坡坡面
	狗牙根	kg	23.81	60	0.14	
2.2	撒播草籽绿化	hm ²	4.15	446.27	0.19	除道路及基础外的风机平台、填方边坡
	狗牙根	kg	249	59	1.47	
二	升压站建设区				68.01	
1	工程措施				38.28	
1.1	浆砌石截排水沟	m	241			升压站围墙四周
	土方开挖	m ³	212.08	11.52	0.24	
	M7.5 浆砌石	m ³	151.83	369.98	5.62	
	1: 2 水泥砂浆抹面	m ²	361.5	22.56	0.82	
1.2	雨水管	m	150	680	10.20	升压站内
1.3	雨水井	个	20	4000	8.00	升压站内
1.4	浆砌石骨架护坡	m ²	3449			站外挖填方边坡坡面
	浆砌石	m ³	362.15	369.98	13.40	
2	植物措施				29.62	
2.1	骨架护坡内植草护坡	m ²	2242	15	3.36	站外挖填方边坡
	狗牙根	kg	13.45	60	0.08	
2.2	站内绿化	m ²	1309	200	26.18	升压站内
3	临时措施				0.11	
	密目网苫盖	m ²	200	5.48	0.11	升压站填方边坡
三	道路建设区				1102.17	
1	工程措施				836.36	
1.1	浆砌石排水沟	m	27299			道路路面的汇水侧一侧、挖方边坡坡顶
	土方开挖	m ³	24023.12	11.52	27.67	
	M7.5 浆砌石	m ³	17198.37	369.98	636.31	

序号	工程项目及名称	单位	工程量	单价 (元)	投资(万 元)	布设位置
	1: 2 水泥砂浆抹面	m ²	40948.5	22.56	92.38	
1.2	雨水涵管	m	1000	800	80.00	地势较低的道路路面下
2	植物措施				265.81	
2.1	植草护坡	m ²	169900	15	254.85	挖方边坡坡面
	狗牙根	kg	1019.4	60	6.12	
2.2	撒播草籽绿化	hm ²	12.16	446.27	0.54	道路路面两侧空地、填 方边坡
	狗牙根	kg	729.6	59	4.30	
四	集电线路区				11.85	
1	工程措施				9.97	
1.1	浆砌石截排水沟	m	360			位于山地的杆塔上方汇 水侧
	土方开挖	m ³	316.8	11.52	0.36	
	M7.5 浆砌石	m ³	226.8	369.98	8.39	
	1: 2 水泥砂浆抹面	m ²	540	22.56	1.22	
2	植物措施				1.88	
2.1	撒播草籽绿化	hm ²	4.73	446.27	0.21	除杆塔基础外的用地
	狗牙根	kg	283.8	59	1.67	
	合计				1259.56	

7.1.6 施工期已采取的主要环保措施

升压站站内开工。风机区域未开工；2台主变就位完成；构架安装完成2榀；2台SVG集装箱就位完成；围墙基础浇筑完成；AIS设备钢支架安装；电缆沟浇筑完成270米；生产楼结构封顶；附属用房结构封顶；配电房内外架搭设完成、梁板柱顶板支模完成。

(1) 大气保护措施

项目配置洒水车1台，对施工区、施工便道进行清扫，保持洁净，并加大洒水次数。施工散料运输车辆采用加盖篷布和湿法相结合的方式，减少扬尘对大气的污染。

(3) 声环境保护措施

高噪声机械设备的施工集中安排在昼间；对施工便道，通过限速、加强道路平整和夜间禁鸣等措施降低车辆运输交通噪声影响。施工期严格控制施工方式和时间的计划，晨、昏和正午避免高噪音作业。

(4) 水环境保护措施

项目施工期生活污水经临时化粪池处理后用作农肥；在项目施工区域设置临时截排水边沟、临时沉淀池，将生产废水、径流雨水收集处理后回用于洒水降尘。本项目施工期没有发生地表水污染事故，没有发生环境风险事故。

（5）固体废物

施工期间的生活垃圾，由环卫部门收集处理。施工期弃渣运至弃渣场处置，并设计绿化等措施防治水土流失。

（6）生态环境保护措施

对项目建设开挖的边坡实施绿化工程，植被恢复等防护措施。项目施工开挖及弃渣前，对表土剥离并妥善保存施工占地区的表土，工程完工后再用于恢复绿化或复垦。

本项目开工前对工人进行保护鸟类的教育，使他们自觉爱护鸟类，施工期未发生捕鸟事件；夜间不施工，减少对迁徙鸟类可能的伤害。



升压站施工区边坡绿化与排水沟



升压站施工区边坡绿化

项目已采取措施部分现场照片

7.1.7 目前施工期存在环境问题整改要求

表7-1-2 施工期存在环境问题整改要求

序号	存在问题	整改要求	落实单位
1	项目升压站施工范围部分挡土墙高度和长度不足	按照项目施工图、已批复的水土保持方案和水土保持设施验收要求，对现场挡土墙进行完善，防治水土流失	中广核新能源（玉林）有限公司
2	项目升压站施工范围下边坡排水边沟部分未施工	按照项目施工图，完成下边坡排水边沟建设	
3	施工现场未定期喷洒抑制剂	施工现场定期喷洒抑制剂	

序号	存在问题	整改要求	落实单位
4	运输车辆未设置冲洗装置	按照项目施工图和本环评要求，严格落实沉淀池、进出场冲洗装置等措施	
5	易扬尘物料部分未全部覆盖	对易扬尘物料部分全部覆盖	

7.1.8 饮用水源保护区保护措施

7.1.8.1 风机及场内道路施工污染防治措施

本工程有 1 台风机（T5 风机）和场内道路距离周边饮用水水源保护区相对较近（T5 风机距离那卜镇双竹村山角水源地（备用）边界 90m，连接 T5 风机场内道路距离水源地边界 10m）。

（1）施工前应会同水源保护区主管部门对保护区分区范围进行准确界定，工程设施和施工场地布置在保护区范围之外。

（2）严格划定施工范围，控制临时占地和施工便道数量，不得擅自扩大范围。

（3）不得在饮用水源保护区范围内设置施工营地、弃渣场、临时堆土场等，不在保护区范围内挖沙、取土。

（4）加强施工管理，禁止施工人员向水体中倾倒固体废物，禁止施工人员在保护区水体进行捕鱼、游泳等活动，不得损坏保护区内警示标志、界线牌等水源保护设施。

（5）优化施工组织，靠近那卜镇双竹村山角水源地（备用）的风机塔和场内道路等设施，其表土、基础开挖等施工安排在非雨季进行，分段（个）施工，边挖边采取防护，不能大面积开挖后再进行防护，施工开挖面土层及时夯实，施工开挖边坡在雨季用苫布进行遮盖。

（6）靠近那卜镇双竹村山角水源地（备用）的风机塔要求安排在非雨季进行施工，风机施工开挖避开雨天。基础施工前，必须先在施工场地四周修建截（排）水沟、导流沟、沉淀池等，将施工场地雨季地表径流截留、汇入沉淀池，排放至背向水源保护区一侧山沟。沉淀池排放口设置在水源保护区外。

7.1.8.2 集电线路施工污染防治措施

本项目集电线路不涉及穿越水源保护区。

为了进一步做好集电线路施工污染物的防治工作，本项目拟采取以下措施：

①建设单位在施工过程中应加强管理，应合理利用现有道路运输材料，严禁在水源

地内开挖设置施工便道。

②严格控制施工作业区域，不得随意压占、破坏施工区域外的植被。

③禁止在保护区范围内设置牵张场、堆料场、施工生产生活区等。

④尽量远离水体立塔，施工临时场地布置在远离饮用水源一级保护区和二级保护区水域。

⑤临时设施以及工程材料尽量避免堆放于饮用水源保护区内，以免有害物质随雨水冲入水体，造成水体污染。

⑥饮用水源保护区范围内均不得布置机械维修和冲洗设施。线路施工采用无油施工设备，塔基混凝土采用人工拌和，施工产生的极少量废水排入沉淀池，经沉淀池自然蒸发渗滤后，不外排。

⑦对开挖出的土石方用装土麻袋拦挡，多余土方用于塔基平整、护坡、保坎，不产生弃渣，临时堆放时采取遮盖措施。

⑧塔基施工过程中应严格控制施工占地和植被破坏，对施工裸露地表采取临时拦挡措施，防止水土流失造成的水体污染，避免雨季施工，施工结束后及时恢复植被并应做好相应的水土保持工作。

7.1.8.2 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。监理人员加大对邻近水源地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) 施工单位在施工前编写水源保护区施工环境管理方案和进度安排，经环境监理审核同意后方可施工，并报备地方环保部门，接受环保部门的检查监督。

(3) 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，同时关注各水源地水质情况，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。

(4) 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。

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。生活区食堂极少量的油烟废气拟通过净化效率75%以上油烟净化器引到所在楼栋外高空排放，对大气环境影响较小。

7.2.2 运营期水污染防治措施

本工程运营期废水来源主要为升压站生活区的生活污水。本项目运营期生活区生活污水产生量为1.2m³/d，污水产生量较小，且水质较为简单。生活区内设一座一体化污水处理设备对生活污水进行处理，生活污水经处理达到《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）旱地作物标准后作为用于站内绿化或周边林地施肥，不外排。

7.2.3 饮用水源保护区保护措施

工程运行期间可能发生的环境风险主要是铁塔倒塌或电线落入水体，该环境风险事故发生概率极小。电力公司已建立电网监控设施联网，一旦发生铁塔倒塌事故，立即断开该线路，启动报警系统，实行环境风险预案。

7.2.4 运营期噪声污染防治措施

（1）在设备订货时合理选择变压器、电气设备、导线；选择表面光滑、耐氧化的导线和母线，在设备安装时要保证各类接口接触良好，减少火花及电晕放电噪声。

（2）升压站周围植树种草进行绿化，通过绿化带衰减降低噪声。

（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。

（6）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。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。安排专项资金，针对机位周边居民区实施噪声影响消减措施。

7.2.5 运营期固体废物污染防治措施

（1）一般固体废物

运营期间，升压站的生活垃圾由垃圾桶集中收集之后，定期清运到临近乡镇与乡村

生活垃圾一同处置。

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16台风机的废机油产生量为0.08t/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），废机油在110kV升压站内设置的危废暂存间贮存，委托有资质单位处理。

②废铅酸蓄电池

运营期间，110kV升压站更换下来废铅酸蓄电池属于危险废物。因此，建设方须严格按照国家危废转移、处置有关规定对变压器废油和退役的铅酸蓄电池进行转移、处置，从而确保全部退役的铅酸蓄电池按国家有关规定进行转移、处置。

（3）含油抹布

根据《国家危险废物名录》（2025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，贮存在危废暂存间内，定期与废机油一并委托有资质单位处理。

（4）危险废物管理要求

项目的危险废物必须按照以下要求进行管理、贮存、转移、处置：

①严格执行根据相关法律法规以及《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求：

I、危险废物须交由有资质单位统一收集处置。

II、严禁向外环境、水体倾倒危险废物、在场区内随意堆放各类固体废物，应设置暂存及处置措施妥善处置各类固体废物。

III、严禁将危险废物混入非危险废物混合贮存、处置，危险废物设置专用的贮存室进行贮存。

IV、专人做好各类固废，尤其是危险废物的产生情况、特性、贮存、移交台账，填写危险废物转移联单，并妥善保管。

②危废暂存间应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求设置，同时对暂存间采取防雨淋、防渗、防火以及防盗等相应工程措施，防止意外事故和环境污染。

染，并设置危险废物标志。

I、储存间地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。

II、用以存放装在液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

III、不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

IV、盛装废润滑油的容器材质和衬里要与废润滑油相容（不相互反应）。

V、装载废润滑油容器内需留足够的空间，容器顶部与液面之前保留100mm以上空间。

VI、对危险废物的容器和包装物以及危险废物储存室，必须设置危险废物识别标志；

VII、尽量远离火源、热源、以防发生意外事故。

VIII、危险废物最终交由有危险废物处置资质的单位处置。

③危险废物转移严格按照《危险废物转移管理办法》（2022年）执行：

I.移出人每转移一车（船或者其他运输工具）次同类危险废物，应当填写、运行一份危险废物转移联单；每车（船或者其他运输工具）次转移多类危险废物的，可以填写、运行一份危险废物转移联单，也可以每一类危险废物填写、运行一份危险废物转移联单。

II.采用联运方式转移危险废物的，前一承运人和后一承运人应当明确运输交接的时间和地点。后一承运人应当核实危险废物转移联单确定的移出人信息、前一承运人信息及危险废物相关信息。

III.接受人应当对运抵的危险废物进行核实验收，并在接收之日起五个工作日内通过信息系统确认接受。

IV.对不通过车（船或者其他运输工具），且无法按次对危险废物计量的其他方式转移危险废物的，移出人和接收人应当分别配备计量记录设备，将每天危险废物转移的种类、重量（数量）、形态和危险特性等信息纳入相关台账记录，并根据所在地设区的市级以上地方生态环境主管部门的要求填写、运行危险废物转移联单。

V.危险废物电子转移联单数据应当在信息系统中至少保存十年。

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	4
危险废物名称	废机油	废铅蓄电池	废变压器油	含油抹布
危险废物类别	HW08 废矿物油与矿物油废物	HW31 含铅废物	HW08 废矿物油与含矿物油废物	HW08 废矿物油与矿物油废物
危险废物代码	900-214-08	900-052-31	900-220-08	900-041-49

序号	1	2	3	4
产生量	0.08t/a	0.1t/次	2.8t/次	0.01t/a
产生工序及装置	风电机组	升压站, 后备电源	变压器	变压器、风机
形态	液态	固体+液态	液体	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	酸、铅及镉、砷、铋、镉、铜、钙和锡等化学物质	多环芳烃、苯系物和重金属	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
产废周期	1a/次	5a/次	1a/次	少量
危险特性	毒性、易燃性	毒性	毒性、易燃性	毒性、易燃性
污染防治措施	危废暂存间分类临时贮存, 交有资质单位处置	危废暂存间分类临时贮存, 交有资质单位处置	危废暂存间分类临时贮存, 交有资质单位处置	危废暂存间分类临时贮存, 交有资质单位处置

7.2.6 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, 风电机组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, 及时对沿线道路的高陡挖方边坡坡脚拟种植葛藤, 对风机平台植草护坡, 施工生产区进行整治覆土, 平整土地, 并结合该区域原土地利用情况恢复植被。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, 加强对风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, 不使用钠蒸汽灯, 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。

7.2.7 运营期电磁污染防治措施

(1) 进出线方式：升压站内采用直埋电缆的方式进线，电缆内包含电磁辐射屏蔽层，避免了采用架空裸线对变电所周围环境的电磁辐射影响。

(2) 设备及材料选择：电磁设备在设计中应考虑防磁、防辐射等要求，在选材时将辐射降至最低；选择干扰水平低的设备，并设置防雷接地保护装置，选用带屏蔽层的电缆、屏蔽层接地，将可以有效降低无线电造成的干扰；在设备选型时选择大直径导线、母线，并要求导线、母线均压提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，以降低无线电干扰；合理设计并保证设备及配件加工精良；使用设计合理的绝缘子，特别关注绝缘子的几何形状及关键部位材料的特性，控制绝缘子表面放电，减少因接触不良而产生的火花放电。

(3) 平面布置：严格按规程要求，合理确定站区平面布置和对构支架高度的要求。

(4) 安装要求：在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地或连接导线电位，提高屏蔽效果，

(5) 绿化布置：在升压站设置绿化隔离带，种植树冠较大、长势不高的常绿树，以屏蔽和吸收电磁辐射。

(6) 人员培训：对站内工作人员进行电磁环境知识的培训，尽量减少在高电磁场区的停留时间，以减小电磁场对工作人员的影响。

(7) 环境监测：定期对升压站的电磁环境进行监测，对于安全隐患和不利环境影响及时进行处理。

(8) 安全警示：在高压危险区域设置各种警告、防护标识，避免意外事故。

7.2.8 风机维修与运营期润滑油外排对环境的影响防范措施

(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，由其带走并负责交由有资质的危险废物处置单位进行处置。

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2146.56万元，占总投资49771.50万元的4.31%。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	废气防治措施	施工期洒水降尘；苫布、防尘布等抑尘措施	25	
		食堂油烟净化装置	2	
2	废水处理设施	设置隔油池、沉淀池、截（排）水沟、化粪池等	80	
3	噪声防治	噪声防护措施（如隔声、基础减震、围挡等）	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	40	
5	生态环境	设置生态保护警示牌	5	
6	环境监测	大气、声环境、水环境监测费用	8	
7	其他	环境监理、对饮用水源保护等	50	
8	运营	废气处理设施	油烟净化设施	2
9	运营	水处理设施	三级化粪池（1座）、一体化污水处理设施（1座）、事	25

期		故油池（1座）	
10	噪声防治	隔声和减振措施、预留经费针对机位周边居民区实施噪声影响消减措施	5
11	固体废物处置	生活垃圾清运费、原料废料等	15
12	生态环境保护	动物观测、鸟类救治、5年鸟类监测	515
13	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	1259.56
14	应急救援	环境风险应急处理设备及应急救援物资	20
15	环保培训	员工环境保护培训、环境保护宣传费用	10
16	环境监测	声环境监测、水环境监测、电磁环境监测和生态调查费用	20
17	其他	升压站四周绿化、竣工环保验收	55
18		合计	2146.56

7.3.2 环保措施可行性论证

7.3.2.1 环境大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。

运营期，风机运行过程中没有废气产生，升压站职工食堂极少量的油烟废气通过净化效率75%油烟净化器处理，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）最高允许排放浓度要求（ $\leq 2\text{mg}/\text{m}^3$ ），对周围大气环境的影响在可接受范围内。

7.3.2.2 水污染防治措施论证

本工程施工生产区内不设施工生活区。施工人员租用附近民房，生活污水依托民房化粪池处理后用于周边林地施肥，不外排。

运营期，风机运行过程中没有废水产生，风机叶片清洗方式主要为擦拭，清洗废水中主要污染物以SS为主，每次清洗用水量不大，经自然蒸发后对周围水环境基本无影响。升压站生活区内设一座一体化污水处理设备对生活污水进行处理，生活污水经处理达到《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）旱地作物标准后用于升压站绿化或周边林地施肥。

主变压器设置专用事故集油池对可能发生泄漏变压器油进行收集，可有效防止事故油排放，在经济技术上是可行的。

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、加强升压站周围绿化、加强风机维护、风机叶片采用锯齿形尾缘等措施降噪方法简单有效，技术上可行，经济上可接受。

7.3.2.4 固体废物污染防治措施论证

项目施工期，项目弃方就近运至项目沿线设置弃渣场存放，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 75kg/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，在经济技术上是可行的。

运营期，风机检修产生的废旧玻璃钢材料、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；废机油产生量约 0.08t/a，含油抹布产生量约 0.01t/a，铅蓄电池设计寿命 10~15 年，更换一次产生废铅蓄电池约 0.1t。废旧机油、废铅蓄电池分类暂存在升压站的危废暂存间内，定期交由有资质的危险废物处置单位进行处置。根据国家危险废物名录（2025 年版），含油抹布产生的全部环节均属于豁免，可不进行分类收集，全过程不按危险废物管理，但考虑到含油抹布含有机油等危险废物，本项目将含油抹布暂存于危险废物暂存间，与其他危险废物一同交由有资质单位处置。

升压站内拟建设一座危废暂存间，占地约 10m²，防渗等级按照等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10⁻⁷cm/s 设计。项目危废暂存间远离生活办公区，为封闭式设计，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行建设。危废暂存间外设置明显的警示标志，危险废物分类存放，满足防风、防雨、防晒要求，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。

本项目与六皮、新田、海边风电场共建升压站，六皮、新田、海边风电场产生的危险废物均在本项目升压站暂存处置。升压站拟建设一座 10m² 的危废暂存间，用于废旧机油、废铅蓄电池等危险废物的临时贮存，项目废机油产生量为 0.08t/a，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 0.81t/a，含油抹布产生量 0.01t/a，废变压器油 19.5t/a；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，废铅蓄电池产生量为 0.1t/次 t，含油抹布产生量 0.01t/a；根据博白六皮风电场环评报告，博白六皮风电场废机油产生量为 0.05t/a，废铅蓄电池产生量为 0.1t/次 t，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。

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 515 万元用于动物观测、鸟类救治、5 年鸟类监测等，在技术经济上是可行的。通过实施植被保护、升压站绿化，可降低设备噪声对周边环境的影响；采用候鸟观测，可以防止候鸟撞机事件的发生，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检查。

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術。
- 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	<p>(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；</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>
施工期	<p>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。</p> <p>(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。</p> <p>(2) 监督检查施工过程中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。</p> <p>(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，重点是对饮用水源保护区周边的施工行为进行监理。</p> <p>(4) 监督检查施工生产区生活污水和生活垃圾是否按规定进行妥善处理处置，是否对水源保护区水质造成影响。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(8) 监督环评报告及其批复中所提出的运行期污染防治的各项治理工程和环保工程的工艺、设备、能力、规模、进度，按照设计文件的要求进行有效落实，确保项目“三同时”工作在各个阶段落实到位。</p> <p>(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。</p> <p>(10) 参与调查处理施工期的环境污染事故和环境污染纠纷。</p> <p>(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。</p>

阶段	监理内容
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	①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。 ②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
2	施工扬尘污染	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。 ①加强管理，文明施工，建筑材料轻装轻卸。		

序号	环境问题	减缓措施	实施机构	管理部门
		②运送物料的车辆尽可能采取封闭和遮盖措施，减少跑漏。 ③堆料场须遮盖或洒水以防止扬尘污染。 ④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）。		公司
3	油烟污染	①施工期生活区食堂厨房安装油烟净化效率达75%以上的油烟净化器对油烟进行处理后排放。		
4	水环境污染	①加强环境管理，开展环保教育，加强设备维护，严禁施工机械油料泄漏或废油料的倾倒入水体。 ②施工人员产生的生活污水依托周边民房化粪池进行处理后用于周边林地施肥。 ③施工废料、弃渣、垃圾应及时清运或按规定处理。 ④水源地内的塔基施工过程中应严格控制施工占地和植被破坏，对施工裸露地表采取临时拦挡措施，防止水土流失造成的水体污染，避免雨季施工，施工结束后及时恢复植被并应做好相应的水土保持工作。对开挖出的土石方用装土麻袋拦挡，多余土方用于塔基平整、护坡、保坎，不产生弃渣，临时堆放时采取遮盖措施。		
5	施工噪声污染	①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。		
6	固体废物	①施工废料、弃渣分类收集处置。 ②生活垃圾集中堆放，定期委托环卫部门处理。		
7	生态环境保护	①尽量减少工程临时占地，施工便道的选取慎重考虑。 ②筑路与绿化、护坡、修排水沟应同时施工、同时交工验收。 ③妥善堆放表土，施工结束后回用于场地绿化。		
8	水土流失	①建筑材料、弃方，在大风大雨天气时要用篷布遮盖。 ②雨季施工要做好场地排水工作，保持排水沟畅通。 ③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。 ④加强施工管理，强化对施工人员关于水土保持的教育工作。 ⑤场内道路两侧布置临时排水沟。 ⑥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。 ⑦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。		
9	文物保护	①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。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。		
11	景观保护	①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。		
1	施工安全	①施工区设安全监督员，设明显警示标志及夜间标志灯。		

序号	环境问题	减缓措施	实施机构	管理部门
2		②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。		
1 3	道路交通	①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。 ②运输车辆用篷布遮盖，禁止沿途散落污染周边道路。		
1 4	鸟类	①加强对施工人员进行野生动植物资源和生态环境的保护意识的宣传教育，以便提高施工人员在施工过程中生态环境保护意识。 ②竖立宣传牌、警示牌，明令禁止施工人员捕猎野生动物。 ③对于施工过程中发现的兽类幼仔、鸟卵（蛋）或幼鸟，必须交给当地林业部门的专业人员处理，不得擅自处理。 ④合理安排施工机械的运作方式和作业时间，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汽灯。 ⑤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

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	①施工生产区、堆料场、施工道路等临时用地整治，恢复植被。 ②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	③路基和边坡的绿化防护。 ④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	①升压站生活污水在处理后用于升压站绿化或者周边林地施肥。 ②设置足够容量的事故油池，主变发生事故时，事故排油经排油管道进入事故油池，经过油水分离，去除水分和杂质，油可以大部分回收利用，剩余的废油渣及检修产生的废抹布由有资质的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。 ③运行期维护人员对风机设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象；对洒落的油要及时进行清理。	中广核新能源（玉林）有限公司	玉林市博白生态环境局
4	地方规划	①从长远考虑，在拟建项目区域规划中，根据噪声、电磁、光等预测结果和相应的规划要求进行布局规划，避免带来新的环境问题。	玉林市人民政府	玉林市博白生态环境局
5	鸟类	①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）。	中广核新能源（玉林）有限公司	博白县林业局

序号	环保工作	主要工作内容	执行部门	管理部门
		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。		

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管理办法》（国家环境保护总局第13号令）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的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： ①风机数量、布置、主要设备尺寸、规格；
2	工程建设情况	①主变压器建设规模、系统接入方式； ②新建道路长度宽度及路径走向； ③集电线路敷设型式、长度、杆塔数量、路径走向； ④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 ①施工期洒水降尘措施； ②弃渣场清运情况，临时堆土和堆料场扬尘防治情况； ③食堂油烟净化设施。
		水环境保护措施 ①施工期生活污水和生产废水处理措施、施工期噪声防治措施； ②主变事故油池(有效容积 36m ³)；每台箱变事故油池(有效容积 2m ³)。
		水源保护区措施 ①核实风机及场内道路用地是否涉及水源保护区集雨面积范围，核实施工方是否将弃渣场和堆土场设置在水源保护区内。
		噪声防治措施 ①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 ①施工期垃圾收集设施及清运处置情况； ②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 ①林地占用的法律手续和补偿落实情况； ②道路、风机吊装平台、杆塔、弃渣场、施工生产区、临时堆土区等临时占地植被恢复情况； ③施工人员环境保护宣传情况；

序号	验收对象	验收内容	
			④鸟类监测、救护的建立及落实情况。
		风险防范及应急措施	①升压站污水处理设施容积、事故排油去向、主变事故排油量及集油池容积； ②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； ③每台箱式变压器均设置事故油池。
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	①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 ②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； ③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；对运营期升压站场界、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电磁环境：调查升压站场界处电磁环境情况，评价升压站场界电磁环境影响情况。
4	环境影响	生态环境影响	①工程永久占地、临时占地情况； ②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； ③林地占用情况及恢复补偿情况； ④通过走访调查是否存在鸟类撞击风机的情况； ⑤工程建设对农业和林业生产造成的影响。
		环境敏感点影响	①核实工程与环境敏感点（特别是饮用水水源保护区）的相对位置关系、调查是否有新增敏感点； ②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意见，主要调查： ①施工期污水噪声扬尘影响、占地补偿和拆迁安置、运行期噪声、电磁场和光污染影响等方面的情况； ②了解被调查者对工程环保措施是否满意； ③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	①环境管理机构及人员设置情况； ②环境管理计划落实情况； ③环境保护宣传教育落实情况。
		环境监理	①环境监理工作的实施情况。

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 施工期环境监测计划

本项目施工期由工程建设单位负责环境监测计划的组织实施；工程施工期环境监测点位、监测项目、监测因子、监测频率及组织实施等见表 8.2-1。

表 8.2-1 施工期环境监测计划

监测项目	监测指标	监测位置	监测频率	实施机构	管理单位
环境空气	TSP	施工期高峰期在施工区设置监测点	在施工高峰期进行 1 次监测，每次监测 7 天	有资质的监测单位	中广核新能源（玉林）有限公司
地表水	pH、DO、高锰酸盐指数、悬浮物、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷和石油类	博白县老虎头水库（规划）饮用水水源保护区、那卜镇双竹村山角水源地（备用）	在涉及水源地的集电线路塔基、道路施工期间各监测 1 次，连续监测 3 天		
施工噪声	Leq(A)	在道路沿线的居民点设置	在道路施工高峰期各监测 1 次，连续监测两天，每天昼夜各 2 次		
		在升压站场地四周各布设 1 个监测点	施工期监测 1 次，连续监测两天，每天昼夜各 2 次		

8.2.2 营运期环境监测计划

项目营运期道路的环境监测点位、监测项目、监测因子、监测频率及组织实施等见表 8.2-2。

表 8.2-2 营运期环境监测计划

监测项目	监测指标	监测位置	监测频率	实施机构	管理单位
声环境	Leq (A)	在升压站厂界四周各布设 1 个监测点	升压站完成正式运行后第一年监测 1 次，连续监测两天，每天昼夜各 2 次	有资质的监测单位	中广核新能源（玉林）有限公司
		选择典型风机进行衰减检测	正式运行后第一年监测 1 次，连续监测两天，每天昼夜各 2 次		
电磁环境	工频电场、工频磁场	在升压站厂界四周各布设 1 个监测点	升压站正式运行后监测 1 次		

地表水	pH、DO、高锰酸盐指数、悬浮物、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷和石油类	博白县老虎头水库（规划）饮用水水源保护区、那卜镇双竹村山角水源地（备用）	正式运行后监测 1 次		
-----	--	--------------------------------------	-------------	--	--

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），本次评价要求项目建成后的前5年，对项目区域鸟类活动情况开展持续跟踪观测，并将调查报告报玉林市生态环境局、玉林市博白生态环境局。

（1）观测目的：对项目区域候鸟迁徙情况进行跟踪观测，掌握区域内迁徙鸟类的种类组成、分布和种群动态，评估项目对候鸟的影响，从而提出有效保护措施。

（2）观测范围：风电场区范围

（3）观测时段和频次：每年鸟类迁徙季节（4月至5月、9月至10月），开展每月1次或每周1次的观测，一般在早晨日出后3小时内和傍晚日落前3小时内进行观测，并记录鸟类伤亡数量，现场拍摄受伤、死亡鸟类照片。

（4）观测内容和指标：见下表。

表 8.2-3 鸟类观测内容和指标

观测内容	观测指标
种群结构	种类
	性比（雄、雌）
	成幼比例（成：幼）
	物种居留型
鸟类多样性	种类数量
	各物种种群数量
珍稀、濒危和特有鸟类资源状况	珍稀、濒危和特有物种种类
	珍稀、濒危和特有物种数量
	珍稀、濒危和特有物种生存状况
	主要威胁因素

生境状况	人为干扰活动类型
	人为干扰活动强度
	适宜生境面积
	适宜生境斑块化情况
迁徙活动规律	春季迁徙起始时间
	秋季迁徙起始时间
	迁徙时期种类数量变化
	迁徙时期各物种种群数量变化

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 环境正效益分析

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 26000 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”，则每年可为国家节省标煤 6.4 万 t，每年可减少排放温室效应气体 CO₂ 20.59 万 t，减少其他废气排放：SO₂（脱硫 80%）20.80t，NO_x 33.30t。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 (×10 ⁴ t/a)	污染物减排量 (t/a)		
			SO ₂	NO _x	CO ₂
26000 万 kW.h	291	7.566	20.80	33.30	20.59

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，在运营期间对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，博白县风电场工程项目的建设将有利于缓解玉林市电源点不足、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

本项目在原环评批复后，工程内容发生了变更。在环评阶段，本工程有 16 台风机，经过选址调整后，主选机位数量不变，不设备选机位，单机容量不变。风机位置发生变动，变动最大距离超过 13km。升压站选址发生变更，向东南方向位移距离 2.6km，升压站新选址位于鸡毛岭。根据判别，本项目工程变动界定为重大变动，重新编制环评。

博白那卜风电场位于广西壮族自治区玉林市博白县那卜镇、双旺镇、大垌镇、松旺镇、沙陂镇和大坝镇的低山丘陵地带，场区海拔在 130m~650m 之间，山体走向多变，集中连续的山脊相对较少。场址分为南北两个区域，南侧场址中心坐标东经 109°51'43.66"，北纬 21°41'13.91"，北侧场址中心坐标东经 109°52'19.97"，北纬 21°50'54.08"，升压站中心坐标东经 109°50'23.07"，北纬 21°49'40.65"。

变动前项目建设内容为：拟安装 16 台风力发电机组，单机容量 6250kW，总装机容量为 100MW。风电场新建一座 110kV 升压站（与六皮、新田、海边风电场共建升压站），升压站建设 2 台容量为 200MVA 的主变压器，设计最终规模为 400MVA；项目不建设储能设施，储能站单独立项；风电场区建设道路长度 23.88km（其中新建进站道路 0.22km，新建场内道路 21.44km，改扩建道路 2.22km），建设集电线路路径总长 74.38km（其中地理线路 5.6km，架空线路 68.78km，建设 285 座杆塔），设置 3 个施工生产生活区。项目年上网发电量 26000 万 kW·h，年等效满负荷利用小时数 2600h，容量系数为 0.242。项目总投资 49771.50 万元，其中环保投资 2146.56 万元，占总投资 49771.50 万元的 4.31%。

变动后建设内容为：工程拟安装 16 台风力发电机组，单机容量 6250kW，总装机容量为 100MW。风电场新建一座 110kV 升压站（与六皮、新田、海边风电场共建升压站），升压站建设 2 台容量为 200MVA 的主变压器，设计最终规模为 400MVA；项目不建设储能设施，储能站单独立项，并已经开展前期工作；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），建设道路长度 23.88km（其中新建进站道路 0.22km，新建场内道路 21.44km，改扩建道路 2.22km），建设集电线路路径总长 74.38km（其中地理线路 5.6km，架空线路 68.78km，建设 285 座杆塔），设置 3 个施工生产生活区。项目年上网发电量 26000 万 kW·h，年等效满负荷利用小时数 2600h，容量系数为

0.242。项目总投资 49771.50 万元，其中环保投资 2146.56 万元，占总投资 49771.50 万元的 4.31%。

根据附件 2《玉林市发展和改革委员会关于博白那卜风电场核准的批复》（玉发改许可〔2024〕87 号），项目建设地点位于广西玉林市博白县那卜镇、双旺镇、大垌镇及英桥镇。项目变动后，项目建设地点位于玉林市博白县那卜镇、双旺镇、大垌镇、松旺镇、沙陂镇和大坝镇区域内。变动后新涉及松旺镇、沙陂镇和大坝镇，其中松旺镇和沙陂镇属于本项目集电线路占用区域；大坝镇区域内的 T17、T18、T19、T21、T22、T23、T24，共 7 台风机超出原核准范围，玉林市政府已于 12 月 26 日组织专题协调会，同意那卜风电场调整部分建设范围。

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 2024 年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函〔2025〕66 号），博白县 2024 年环境空气中 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 六项污染物均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）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，博白县老虎头水库（规划）饮用水水源保护区取水口的 pH 值、COD_{Cr}、BOD₅、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）II 类水质标准的要求，大坝镇大坝河饮用水水源保护区（已取消划分，《玉林市人民政府关于同意撤销博白大坝镇大坝河水源地保护区的批复》玉政函〔2025〕89 号）的 pH 值、COD_{Cr}、BOD₅、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。

（3）声环境质量：横塘屯、田下屯等居民点噪声监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类环境声环境标准限的要求；升压站场址噪声监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类环境声环境标准限的要求。

（4）电磁场环境：升压站厂界工频电场强度检测最大值为 0.209V/m，工频磁场强度检测最大值 0.103μT，工频电场、工频磁场均远低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的 4kV/m 和 0.1mT 的限值的要求。

(5) 生态环境：本项目位于玉林市博白县那卜镇、双旺镇、大垌镇、松旺镇、沙陂镇和大坝镇区域内的山脊或山包顶，评价区主要生态系统类型有森林生态系统、灌丛/灌草丛生态系统、农田生态系统、城镇/村落生态系统。

评价区陆地植被划分为植被型 9 个，主要群系有 19 个；评价区土地利用类型主要为林地和灌草地；评价区未发现重点保护植物分布，工程区不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区和风景名胜区、森林公园、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、地质公园等重要生态敏感区，同时不占用基本农田，不涉及国家公益林和天然林，工程评价区域属于一般区域。

据调查统计，评价区有陆生脊椎动物 115 种，分别属 4 纲 20 目 59 科，其中两栖类 8 种，占广西两栖动物种类 78 种的 10.26%；爬行类 18 种，占广西爬行类种数 169 种的 10.65%；鸟类 77 种，占广西鸟类种数 536 种的 14.37%；哺乳类 12 种，占广西哺乳类种数 148 种的 8.11%。

根据实地调查，项目区及周边共记录迁徙鸟类（包括夏候鸟、冬候鸟）22 种，冬候鸟 11 种，夏候鸟 11 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。

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，施工生产区食堂油烟等。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；食堂厨房安装油烟净化效率达 75% 以上的油烟净化器。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

本项目在运营期无工艺废气产生，升压站职工食堂极少量的油烟废气通过净化效率 75% 油烟净化器处理，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）最高允

许排放浓度要求（ $\leq 2\text{mg}/\text{m}^3$ ），对周围大气环境的影响在可接受范围内。

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，基本不会产生生产废水，对周边水环境影响很小。

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：施工人员产生的生活污水依托周边民房化粪池进行处理后用于周边林地施肥。

采取上述措施后，施工期废水对周边环境影响不大。

（3）运营期

风机：风机运行过程中无废水产生。

升压站：升压站职工的生活污水经一体化污水处理设施用于升压站内绿化或者周边林地施肥，不外排，对周围水环境基本无影响。

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《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）昼间标准限值要求。

风机：距离最近居民点为 T12 风机东南面约 430m 处的田下屯，且风机平台与居民点之间种植有大面积的乔木林（桉树林等），树林对噪声传播起到一定的阻隔作用。经过树林的阻隔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。

施工生产区和升压站：本工程施工生产区和升压站周边 200m 范围内有居民点分布，所在区域植被覆盖情况较好，对噪声传播起到一定的阻隔作用，因此升压站和施工生产区机械噪声不会对周边敏感点造成影响。

道路建设区：本工程道路建设区沿线 200m 范围内有横塘屯和射敛村居民点。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，改扩建道路沿线居民受道路施工噪声影响较大，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，门窗对噪声的隔声量约为 3dB(A)，墙体对噪声的隔声量约为 15dB(A)，临时声屏障隔声量约为 5dB(A)，施工单位在做好降噪措施后，可最大限度的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和升压站内的电气设备噪声。由预测结果可知，110kV 升压站厂界昼间、夜间噪声贡献值，能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的 2 类标准要求，对周边环境影响较小；单个风力发电机组噪声对周围声环境影响较小，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，对环境影响较小。本工程周边居民点距离风机最近距离为 430m，风电场风机运行噪声对当地居民生活影响很小。因此，本工程运营期产生噪声不会给周围声环境造成不利影响。

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、废铅酸蓄电池。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、风景名胜区和森林公园等生态敏感区域，也无特别敏感或脆弱的生态系统。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，鉴于留鸟的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

本项目建设内容已避让周边的饮用水水源保护区，项目风机、新建/改扩建道路、升压站、集电线路、施工营地、弃渣场等设施均不涉及饮用水水源保护区，不会对其水质造成不利影响。

本评价要求临近水源地建设内容安排的非雨季进行施工，风机施工开挖避开雨天。基础施工前，先在施工场地四周修建截（排）水沟、导流沟、沉淀池等，将施工场地雨季地表径流截留、汇入沉淀池后排放。同时施工过程中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，施工过程产生的弃土等及时清运，做到日产日清，施

工开挖的土石方立即装车清运出施工场地。建设单位在施工过程中应加强管理，应合理利用现有道路运输材料，严禁在水源地内开挖设置施工便道；严格控制施工作业区域，不得随意压占、破坏施工区域外的植被；塔基建设产生的弃土应及时清运，严禁在水源地范围内设置弃渣场。通过采取以上管理措施和工程措施，经上述措施后项目装机平台场地汇水截流后排出水源地范围外，对水源地基本无影响。杆塔基础基坑的淋溶水，在雨后抽至施工区附近的挡水沟或沉淀池内，待静止分层后用于混凝土拌和用水或施工器械冲洗，底部泥沙清除后堆置于开挖土石方临时堆放处，一并用于后期覆土。因此，塔基施工废水不会对饮用水源保护区和取水口水质造成影响。

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。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。

生活污水：施工人员产生的生活污水依托周边民房化粪池进行处理后用于周边林地施肥。

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）靠近那卜镇双竹村山角水源地（备用）的风机塔（T5）和风机间的连接道路要求安排在非雨季进行施工，风机施工开挖避开雨天。（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，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振防噪措施；
- 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。

（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）项目风机基础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、表层覆盖草垫或其它覆盖物，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。

(8) 定期清掏化粪池产生的固废，用作农肥。

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，风机运行过程中没有废气产生，升压站职工食堂极少量的油烟废气通过净化效率75%油烟净化器处理，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）最高允许排放浓度要求（ $\leq 2\text{mg}/\text{m}^3$ ），对周围大气环境的影响在可接受范围内。

10.4.2.2 水污染防治措施

运营期，升压站职工的生活污水经一体化污水处理设施处理达到《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）旱地作物标准后用于升压站内绿化或者周边林地施肥，不外排，对周围水环境基本无影响。

10.4.2.3 噪声污染防治措施

(1) 在设备订货时合理选择变压器、电气设备、导线；选择表面光滑、耐氧化的导线和母线，在设备安装时要保证各类接口接触良好，减少火花及电晕放电噪声。

(2) 升压站周围植树种草进行绿化，通过绿化带衰减降低噪声。

(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：主要为废旧玻璃钢材料、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）、废铅蓄电池（危废代码为 900-052-31）、含油抹布（危废代码为 900-041-49）和废变压器油（危废代码为 900-220-08），均需交由有资质的危险废物处置单位进行处置。升压站拟建设一座危废暂存间，并按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求采取严格的防腐防渗措施，危废暂存间外设置明显的警示标志，项目产生的危险废物分类暂存于危废暂存间内，满足防风、防雨、防晒要求，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。本项目危险废物在危废暂存间暂存后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，施工便道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、施工生产区、材料堆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）恢复和补偿措施

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。在施工结束后开展施工场地植被恢复专项工程建设。植被恢复应以恢复至施工前原貌为远期目标，采用项目区内常见乔、灌、草物种，参照修复区域周边群落结构特征进行植被群落重建。植被恢复时，选择本地适生的树、草种，注意“乔、灌、草”结合。

（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、施工生产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；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鲜艳颜色，避免白天鸟类撞击风机；做好施工方式和时间的计划，晨、昏和正午避免高噪音作业，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）恢复和补偿措施

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 2025 年 4 月 7 日在“生态环境公示网”进行第一次环境影响评价信息公示。本项目于 2025 年 9 月 8 日在“生态环境公示网”进行第二次环境影响评价信息公示，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

博白那卜风电场（重大变动）建设地点位于玉林市博白县那卜镇、双旺镇、大垌镇、松旺镇、沙陂镇和大坝镇区域内的山脊或山包顶，为新建项目，项目建设符合国家产业政策，项目实施后具有较好的社会效益和经济效益，有利于促进本地区社会经济的发展。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，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。