

华友 70 万吨锂电新能源材料产业一体化基  
地零碳绿电产业园配套新能源项目

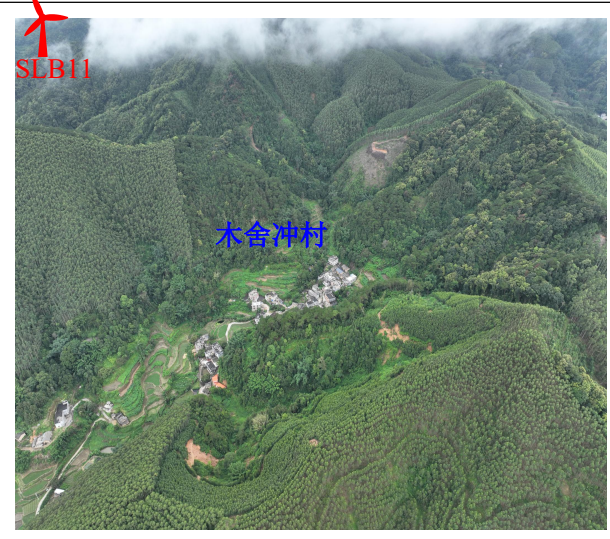

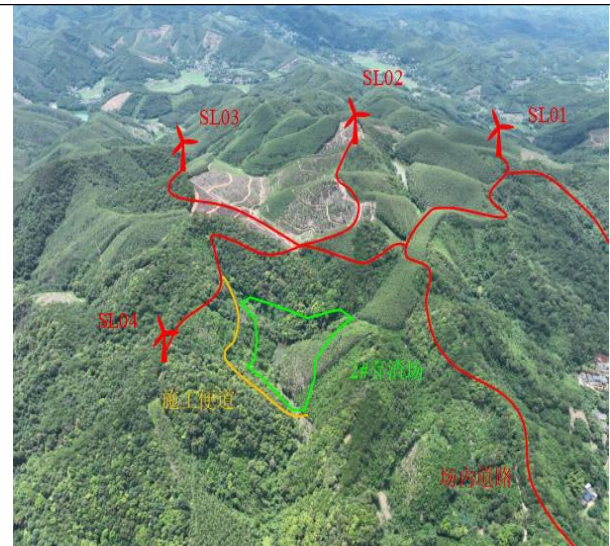

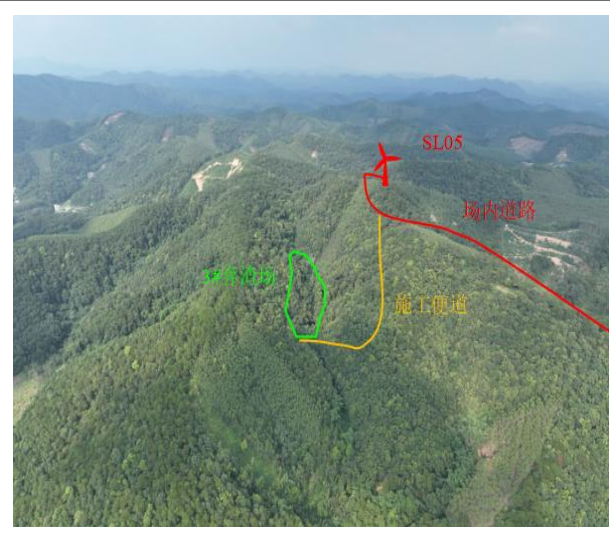
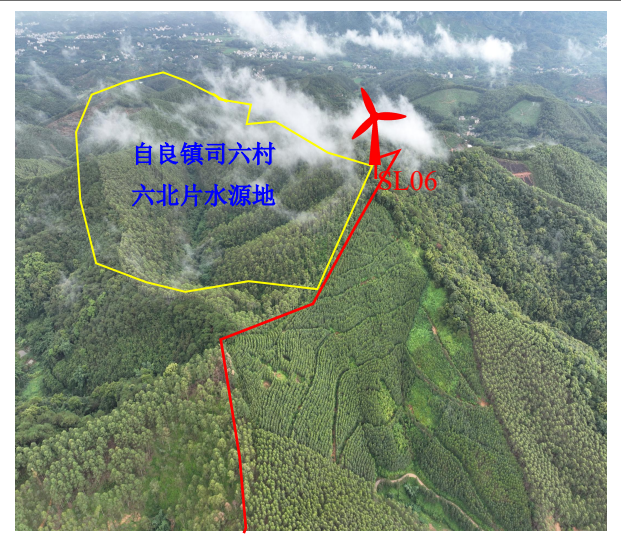
# 环境影响报告书

(公示稿)

建设单位：中广核新能源（玉林）有限公司

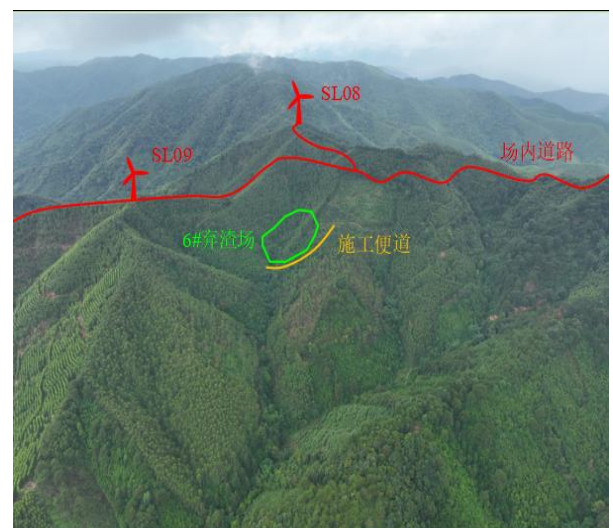
编制单位：广西蓝星环保咨询有限公司

编制时间：2025 年 12 月

	
<p>SLB11 风机位</p>	<p>1#弃渣场</p>
	
<p>SL01~SL04 风机、2#弃渣场</p>	<p>SL01、SLB03 风机</p>
	
<p>SL05 风机、3#弃渣场</p>	<p>SL06 风机位和自良镇司六村六北片水源地</p>



SL07 风机、4#弃渣场



SL08~SL09 风机、6#弃渣场



SL09~SL10 风机、5#弃渣场



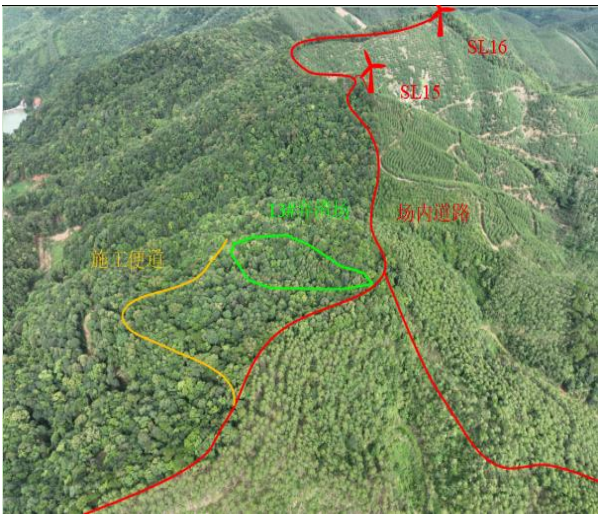
SL12 风机、7#弃渣场



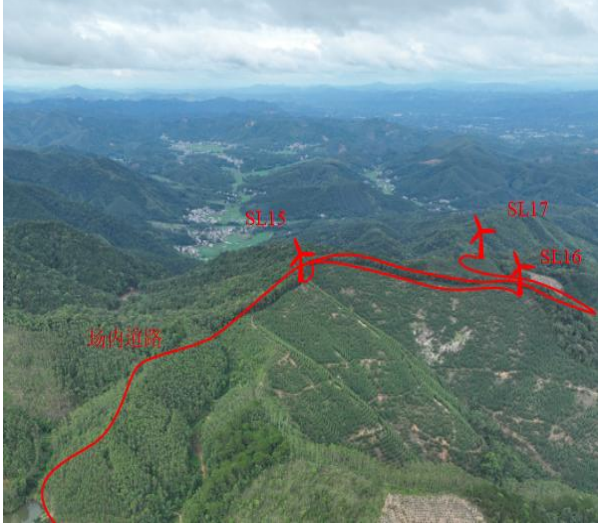
SL13 风机位和岑冲村巧村屯饮水安全工程（包括岑冲村小学及分校）水源



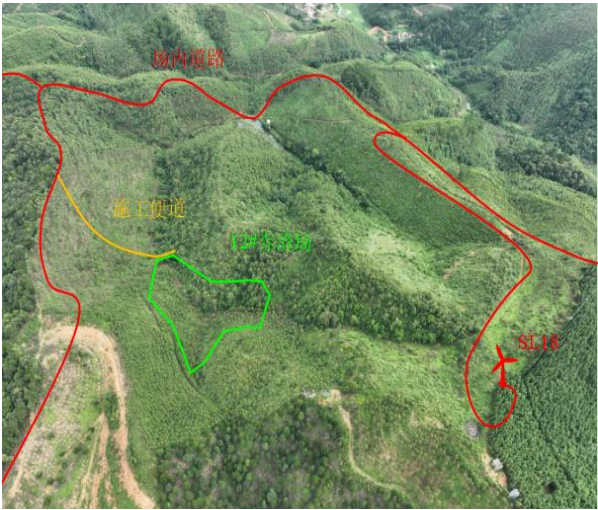
SL14 风机、10#~11#弃渣场



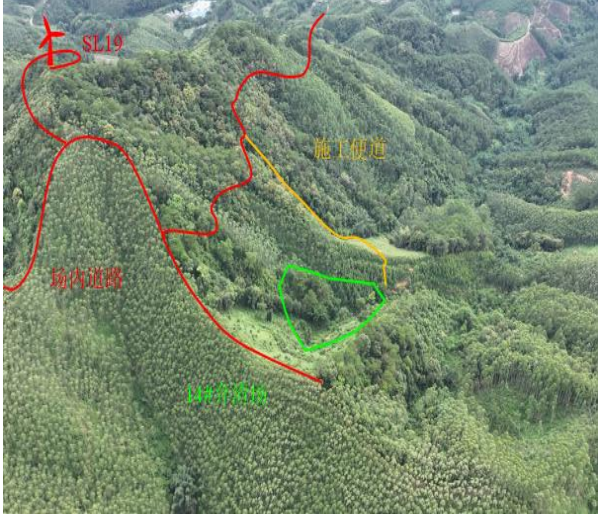
SL15~SL16 风机、13#弃渣场



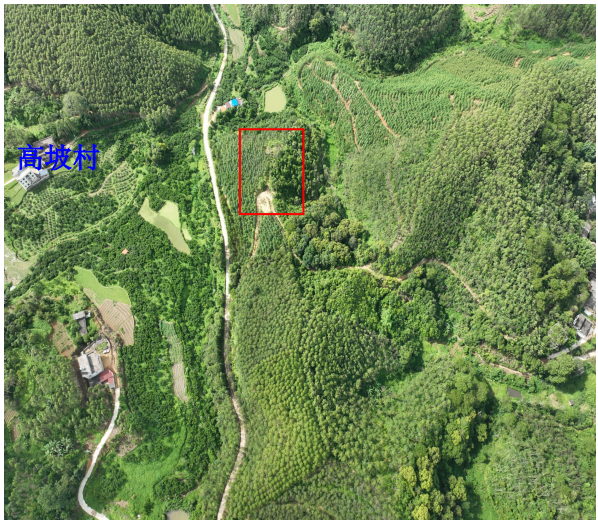
SL15~SL17 风机



SL18 风机、12#弃渣场



SL19 风机、14#弃渣场



施工营地



升压站

# 目 录

概述 .....	- 1 -
1 总则 .....	- 33 -
1.1 编制依据 .....	- 33 -
1.2 环境影响要素识别和评价因子筛选 .....	- 38 -
1.3 环境功能区划 .....	- 44 -
1.4 评价标准 .....	- 45 -
1.5 评价工作重点 .....	- 52 -
1.6 环境保护目标 .....	- 52 -
2 工程概况 .....	- 59 -
2.1 项目名称、性质和建设地点 .....	- 59 -
2.2 工程概况 .....	- 59 -
3 工程分析 .....	- 111 -
3.1 工艺流程 .....	- 111 -
3.2 主要污染工序 .....	- 112 -
4 区域环境概况 .....	- 125 -
4.1 自然环境概况 .....	- 125 -
4.2 项目周边饮用水水源 .....	- 127 -
4.3 水土流失现状 .....	- 131 -
4.4 环境质量现状调查与评价 .....	- 131 -
4.5 区域生态环境现状调查及评价 .....	- 138 -
4.6 区域主要污染源调查 .....	- 169 -
4.7 区域现有风电场回顾性影响调查和评价 .....	- 170 -
5 环境影响预测与评价 .....	- 172 -
5.1 施工期环境影响分析 .....	- 172 -
5.2 运营期环境影响预测与评价 .....	- 201 -

5.3 对饮用水水源地的影响分析 .....	228
5.4 水土流失影响分析 .....	240
6 环境风险 .....	- 252 -
6.1 评价依据 .....	- 252 -
6.2 环境敏感目标概况 .....	- 253 -
6.3 环境风险识别 .....	- 253 -
6.4 环境风险分析 .....	- 253 -
6.5 风险防范措施 .....	- 259 -
6.6 环境风险评价结论 .....	- 267 -
7 环境保护措施及其技术经济可行性分析 .....	- 269 -
7.1 施工期环境保护措施 .....	- 269 -
7.2 运营期环境保护措施 .....	- 280 -
7.3 环保措施技术经济可行性分析 .....	- 288 -
7.4 小结 .....	- 290 -
8 环境管理与监测计划 .....	- 291 -
8.1 环境管理 .....	- 291 -
8.2 环境监测计划 .....	- 298 -
9 环境经济损益分析 .....	- 301 -
9.1 环境效益分析 .....	- 301 -
9.2 社会经济损益分析 .....	- 302 -
10 结论 .....	- 304 -
10.1 工程建设内容及规模 .....	- 304 -
10.2 环境质量现状 .....	- 304 -
10.3 环境影响预测与评价结论 .....	- 305 -
10.4 环境保护措施结论 .....	- 310 -
10.5 环境管理与监测计划 .....	- 317 -
10.6 公众参与 .....	- 317 -

**附图：**

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目总平面布置图

附图 3 110kV 升压站总平面布置图

附图 4 项目在玉林市水功能区划图中的位置示意图

附图 5 项目与周边水源地理位置关系图

附图 6 项目与广西生态功能区划位置关系图

附图 7 项目与广西主体功能区划位置关系图

附图 8 项目在广西重要生态功能区图中的位置示意图

附图 9 项目在玉林市生态环境管控单元分类图（2023 年）的位置

附图 10 项目与玉林市生态功能区划位置关系图

附图 11 项目在玉林市重要生态功能区划图中的位置示意图

附图 12 项目周边环境敏感目标分布图

附图 13 项目环境质量现状监测布点图

附图 14 评价区植被类型分布图

附图 15 评价区土地利用现状图

附图 16 评价区生态系统类型图

附图 17 项目生态保护目标空间分布图

附图 18 项目场址范围

**附件：**

附件 1 委托书

附件 2 广西壮族自治区能源局关于印发华友 70 万吨锂电新能源材料产业一体化基地零碳绿电产业园配套新能源项目建设方案的通知

附件 3 容县人民政府关于容县松山风电场项目涉及饮用水水源保护区二级保护区的意见

附件 4 容县自然资源局关于容县松山风电场项目的支持性意见

附件 5 容县林业局关于容县松山风电场项目的支持性意见

附件 6 容县水利局关于容县松山风电场项目用地支持性意见

附件 7 容县文体广电和旅游局关于容县松山风电场项目选址意见的回复意见

附件 8 容县人民武装部关于征求容县松山风电场项目选址支持性意见

附件 9 玉林市发展和改革委员会关于容县松山风电场核准的批复

附件 10 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 11 项目类比监测报告

附件 12 项目环境质量现状监测报告

附件 13 关于华友 70 万吨锂电新能源材料产业一体化基地零碳绿电产业园配套新能源项目研判初步结论

附件 14 玉林市发展和改革委员会关于容县杨村六敏风电场核准的批复

附件 16 容县松山风电场用地预审与选址意见书

附件 17 容县杨村六敏风电场用地预审与选址意见书

附件 18 容县交通运输局关于容县松山风电场项目用地支持性意见

**附表：**

附表 1 建设项目地表水环境影响评价自查表

附表 2 建设项目大气环境影响评价自查表

附表 3 建设项目声环境影响评价自查表

附表 4 环境风险评价自查表

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

**附录：**

附录 1 项目评价区域植物名录

附录 2 项目评价区动物名录

---

## 概述

### 一、项目由来

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

《广西国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》提出，构建现代能源体系，增强能源发展和保障能力，大力发展清洁能源，深度开发水电，安全稳妥发展先进核电，积极开发陆上风电和光伏发电。并将“建设一批海上风电、陆上风电、光伏、农林生物质发电、垃圾发电、生物天然气项目”作为能源重大项目。

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

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

为华友 70 万吨锂电新能源材料产业一体化基地实现零碳绿电，广西壮族自治区能源局规划在玉林市配套建设 9 个风电场，总装机容量为 100 万千瓦。根据《广西壮族自治区能源局关于印发华友 70 万吨锂电新能源材料产业一体化基地零碳绿电产业园配套新能源项目建设方案的通知》（桂能新能〔2024〕81 号），由中广核新能源（玉林）有限公司负责开发建设容县松山风电场、容县杨村六敏风电场已列入自治区建设方案。本项目仅针对容县松山风电场、容县杨村六敏风电场（部分）进行评价。

其中，容县松山风电场项目建设地点位于玉林市容县松山镇、县底镇、罗江镇，该风电场建设规模为 150MW；容县杨村六敏风电场项目建设地点位于玉林市容县县底镇、自良镇，该风电场建设规模为 50MW。受风资源条件及区域敏感因素（天然林、公益林）等建设条件等影响，上述两个风电项目始终无法满足全容量建设，中广核新能源（玉林）

---

有限公司决定将容县松山风电场项目和容县杨村六敏风电场合并建设，合并建设后项目位于广西容县松山镇、县底镇、罗江镇、自良镇一带山脊区域，总装机容量 125MW。

依据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号），“涉及环境敏感区的总装机容量 5 万千瓦及以上的风力发电”须编制环境影响报告书。本项目风电场装机容量为 125MW（12.5 万千瓦），风电场场内道路 200m 范围内有居民区，同时项目邻近县底镇平河村爬山北冲屯水源地、罗江镇顶良村良判屯饮水工程水源地、县底镇金村村大圩地水源地，以及风机（SL13）和场内道路占用岑冲村巧村屯饮水安全工程（包括岑冲村小学及分校）水源地、风机平台（SL06）和 14m 场内道路占用自良镇司六村六北片水源地二级陆域，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。

根据 2023 年 3 月 15 日生态环境厅关于“是否可以在饮用水二级保护区陆域范围内建设风力发电项目”的答复意见，答复意见如下：“风力发电项目不属于排放污染物的项目，但是在运营期间清洗维护风力发电板等行为会产生次生污染，饮用水水源二级保护区不得设置排污口，如处理后无外排或外运处理，可视为无排放项目，在饮用水水源二级保护区陆域范围的，应充分论证对涵养水源的影响，在不破坏水源涵养功能的情况下可以建设”。项目有 SL06 风机平台和 14m 场内道路、SL13 风机和场内道路占用水源地保护区二级陆域，目前建设单位已取得政府部门同意意见，同意本项目建设实施。

## 二、建设项目特点

本项目位于广西容县松山镇、县底镇、罗江镇、自良镇，项目主选机位 20 个。拟安装 20 台单机容量 6.25MW 风电机组，总装机容量 125MW。经计算，项目年上网电量为 261985.02MW·h，年等效满负荷小时数为 1948h。风电场新建道路总长 39.49km（含 0.95km 进站道路），场内改建道路总长约 19.97km。

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。本项目最终确认总占地面积 132.29hm<sup>2</sup>，其中永久占地 4.95hm<sup>2</sup>，临时占地 127.34hm<sup>2</sup>，工程总投资 84595.18 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华友70万吨锂电新能源材料产业一体化基地零碳绿电产业园配套新能源项目建设方案的通知》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

根据《广西壮族自治区能源局关于印发华友70万吨锂电新能源材料产业一体化基地零碳绿电产业园配套新能源项目建设方案的通知》（桂能新能〔2024〕81号），为贯彻落实自治区党委、人民政府决策部署，根据相关文件要求，现将华友70万吨锂电新能源材料产业一体化基地零碳绿电产业园配套新能源项目建设方案印发给你们，列入建设方案的项目共9个，均为集中式陆上风电项目，合计装机容量100万千瓦。从建设方案发布之日起，项目须在9个月内申报核准，核准后两年半内实现全容量并网发电。容县松山风电场和容县杨村六敏风电场为列入建设方案的9个项目之一。

根据“方案”有关要求，配建或购买装机容量20%，2小时的储能设施，储能设施须与发电项目同步投运，购买共享储能服务的，服务时间从项目并网之日起计；本项目升压站不建设储能设施，采用购买租赁方式。

《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，形成与我国国情相适应、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》《广西噪声污染防治“十四五”规划》《广西壮族自治区水污染防治条例》《容县十四五生态环境规划》《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，可与《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。

本项目施工使用低噪声机械设备，强噪声设备应采取减震防噪措施；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；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；经过居民点附近路段时，限速行驶，并禁鸣高音喇叭；升压站周围植树种草进行绿化，通过绿化带衰减降低噪声；风机采购时应注意风机的选型，选用低噪声风机；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；采取以上措施，本项目与《广西噪声污染防治“十四五”规划》具备相符性。

运营期，风机运行过程中没有废水产生；升压站职工的生活污水经一体化污水处理设施处理达标后用于升压站站内绿化及周边林地施肥，不外排，对周围水环境基本无影响。项目符合《广西壮族自治区水污染防治条例》。

本工程风电场属于清洁能源项目，风电场运行过程中无工艺废水和工艺废气产生，对区域节能减排、环境保护有相当的贡献，工程永久占地面积较小，工程建设符合《容县十四五生态环境规划》。

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。

根据《广西壮族自治区重点生态功能区产业准入负面清单调整方案》，容县不属于国家重点生态功能区，本项目为风力发电项目，风能资源属于可再生清洁能源。

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。 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容县多年平均降雨量为1698.9mm，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	符合。本项目风电场进场道路已利用现有道路，项目建设过程中合理建设排水沟、过水涵洞、挡土墙等设施，弃渣堆放于弃渣场内，不随意丢弃；建设单位施工期间同步实施水土保持和恢复林业生产条件的措施；项目施工结束立即对临时用地进行植被恢复等措施，不破坏生态。

	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。	
--	---	--

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

**（五）与《关于加强和规范陆上风电项目建设管理工作的通知》相符性分析**

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

**表2 与《关于加强和规范陆上风电项目建设管理工作的通知》符合性分析**

内容		相符性分析
加强陆上风电规划和项目选址	陆上风电项目规划选址应避开I级保护林地、国家级森林公园、地质遗迹保护点、自然保护区（保护小区）、重要湿地、生态脆弱区、候鸟栖息地、候鸟迁徙路线和重要鸟类聚集区等。	本风电场不涉及I级保护林地、国家级森林公园、地质遗迹保护点、自然保护区、重要湿地、生态脆弱区等。根据《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），容县不属于我区候鸟迁徙重要区域；同时根据实地调查以及当地访问调查并结合资料记录，项目风电场拟建区域及周边未发现集中的鸟类迁徙通道，未发现有较集中的鸟类繁殖地和觅食地，项目所在区域不在鸟类主要迁徙通道和迁徙地范围内。
	项目建设要尽量少占、不占生态公益林。	根据调查，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、自治区级森林公园规划、地质公园规划的衔接工作。	本风电场不涉及风景名胜区、森林公园、地质公园。

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

序号	审批原则要求	本工程情况	结论
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华友70万吨锂电新能源材料产业一体化基地零碳绿电产业园配套新能源项目建设方案的通知》(桂能新能〔2024〕81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,以及升压站排污的受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,主变采用户外布置,升压站废水不外排。	符合
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—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、施工营地、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	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、	符合

序号	审批原则要求	本工程情况	结论
	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。	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。	
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5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</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>

项目	要求	相符性分析
	<p>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>	
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，升压站和架空线路不在自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区内；通过采取污染防治、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、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、扩建输变电建设项目应采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。</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>符合。项目设计有相关环境保护内容，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金，不涉及生态环境敏感区，升压站内设一座事故油池。</p>
	<p>电磁环境保护</p> <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</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>

项目	要求	相符性分析
	<p>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>	
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 类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。</p> <p>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。</p>	<p>符合。升压站距离最近居民点为东南面 280m 处的长塘村。项目升压站选择低噪声设备，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>
生态环境保护	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>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。</p>
水环	<p>1.变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，</p>	<p>符合。项目采用雨污分流制，升</p>

项目	要求		相符性分析
	境保护	<p>减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。</p> <p>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、埋地式污水处理装置、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。</p> <p>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。</p>	压站内生活污水经一体化污水处理设施处理达标后用于升压站站绿化及周边林地施肥。
施工	总体要求	<p>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。</p> <p>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。</p>	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	<p>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。</p> <p>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，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。</p>	符合。项目夜间不施工。
	生态环境保护	<p>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。</p> <p>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。</p> <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，应选择适宜的生态环境进行植株移栽，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</p>	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，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。

项目	要求		相符性分析
		染。 8.施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	
	水环境保护	1.在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时，应加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响。 2.施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的砂浆等废弃物。 3.变电工程施工现场临时厕所的化粪池应进行防渗处理。	符合。项目在水源保护区内施工应加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响。 施工期不向水体排放废水，施工生活污水经施工营地临时化粪池处理后用于周边林地施肥。
	大气环境保护	1.施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。 2.施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。 3.施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。 4.施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。 5.位于城市规划区内的输变电建设项目，施工扬尘污染的防治还应符合 HJ/T 393 的规定。	符合。项目施工过程加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防止扬尘污染。施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。对裸露地面进行覆盖，施工场地不焚烧可燃垃圾。
	固体废物处置	1.施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。 2.在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。	符合。项目固废均得到妥善处理。施工不涉及农田和经济作物区。
运行	1.运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB 8702、GB 12348、GB 8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。 2.鼓励位于城市中心区域的变电站开展电磁和声环境在线监测，监测结果以方便公众知晓的方式予以公开。 3.主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。 4.运行期应对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。 5.变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅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。 6.针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照 HJ 169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。		符合。项目运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB 8702、GB 12348、GB 8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。运行期对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。运营期危险废物交由有资质单位处理，运营期制定突发环境事件应急预案，并定期演练。

#### （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》，项目所在的容县属于省级重点开发区（农产品主产区）。按规划要求，该类功能定位是：提供生态产品、保护环境的重要区域，保障国家和地方生态安全的重要屏障，人与自然和谐相处的示范区。

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

本工程为风力发电工程，属于能源开发项目，位于容县松山镇、县底镇、罗江镇、自良镇一带山脊区域，项目永久占地 4.95hm<sup>2</sup>，主要为林地、灌草地，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，本项目与广西壮族自治区主体功能区的位置关系见附图 7。

#### （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 1-2-11 大容山水源涵养与林产品提供功能区和 2-1-11 浔江北部-北流江流域丘陵林农产品提供功能区。

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。项目风机及道路主要位于山地，建设中将尽可能直接利用或

---

改造现有道路作为场内施工运输道路，以减少对林地的占用。通过采取严格水保、环保措施及施工期结束后强化林地的保护和恢复，道路两侧及风机周围补植对水源涵养有重要促进作用的当地阔叶树种，使项目建设对区域生态环境的影响降至最低甚至有补益的作用。

因此，本项目与《广西壮族自治区生态功能区划》相符。本项目与广西壮族自治区生态功能区划的位置关系见附图 6。

#### （十）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，为全面建设社会主义现代化壮美广西奠定坚实的生态环境基础。

要确保到 2025 年设区城市环境空气质量优良天数比率不低于 95%，地表水水质优良率不低于 95%，近海岸海域海水水质优良率不低于 91%，土壤和地下水污染源得到基本控制，土壤和地下水环境质量总体保持稳定，为到 2035 年全区生态环境质量继续保持全国领先水平，基本实现美丽广西建设目标夯实基础。

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

#### （十一）与饮用水水源保护相关法律法规的相符性分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》和《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》要求，在饮用水水源一级保护区内，禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，禁止网箱养殖、旅游、游泳、垂钓。在饮用水水源二级保护区内，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。

施工期，建设单位须严格按照本报告要求的环保措施，临近县底镇金村村大圩地水源地等水源地边界的风机装机平台四周和新建道路设置截排水沟、沉淀池等，沉淀池出

口铺设土工布，对雨季施工场地汇水进行截留、沉淀、过滤后排放至背向水源地一侧冲沟；临近和穿越岑冲村巧村屯饮水安全工程（包括岑冲村小学及分校）水源地和自良镇司六村六北片水源地水源保护区二级陆域的风机（SL06、SL13）装机平台四周和道路施工前在穿越和靠近水源保护区一侧路堑坡面以上修建截排水沟，将上方向的雨水拦截，通过截排水沟将汇水引入路堤坡面侧的沉淀池处理，项目道路汇水和风机汇水经沉淀后排入山体的北侧和南侧（背向水源地一侧）的冲沟；地表径流经过滤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净化作用。

营运期，风力发电机组运行过程中无废气、废水产生，本工程在靠近饮用水水源保护区的 1 台风机（SL17）及其新建道路、占用饮用水水源保护区的 2 台风机（SL06 和 SL13）及其新建道路在风机平台四周和场内道路设置永久截（排）水沟、沉淀池等。正常情况下占地汇水截留后汇入沉淀池，经沉淀处理和土工布过滤后，经导流沟向保护区外对向侧山体林地排放。

由于风电机组为密闭系统，风机塔筒底部设置有收集筒收集，风机定期维护产生的少量废旧机油均滴落在塔筒内，不会往塔筒外部滴落，而且风机塔基础采用混凝土浇筑，可有效防止油品渗入地下。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<sup>3</sup> 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。同时，在穿越及临近饮用水水源保护区场内道路沿线设置有路面径流收集系统。根据目前设计资料，正常情况下路面径流沿着地势进入沉淀池，经沉淀后汇入场内道路设置的排水沟，排水沟出水口均设置在保护区外，本项目已取得容县人民政府关于容县松山风电场项目涉及饮用水水源保护区二级保护区的同意意见。

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

## （十二）项目选址布局合理性分析

### （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 5.25m/s，年平均风功率密度为 170W/m<sup>2</sup>。本风电场测风塔主风向、风能方向主要集中在 NNE 和 ENE。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-1 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

项目主要运输路线：设备生产地→国家高速公路网→G80 广昆高速→容县收费站→G241 国道、S203 省道→现有乡村道路→风电场区。

风电场新建道路总长度约 39.49km（含 0.95km 进站道路），场内改建道路总长约 19.97km；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 6m，路面宽度 5m，路面结构型式采用 20cm 厚山皮石路面。

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

本项目位于广西容县松山镇、县底镇、罗江镇、自良镇，根据《广西陆上风电中长期发展规划》项目清单（2024 年调整）的通知，容县松山风电场、容县杨村六敏风电场均已列入该规划清单，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，项目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

项目已获得容县人民政府、容县自然资源局、容县林业局、容县水利局、容县文体广电和旅游局、容县人民武装部等相关部门关于本项目选址的意见（附件 3~附件 8），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；项目有 2 台风机（SL06 和 SL13）和场内道路占用水源地保护区二级陆域，因风电场内地形地貌的限制，主体设计通过优化施工工艺建设占地来优化建设方案，目前建设单位已

取得政府部门同意意见，同意本项目建设实施（附件 3）；项目区域未发现有珍稀或国家重点保护植物。目前项目正在委托相关单位进行水土保持方案编制、林地调查评价，尚未出具正式水土保持方案、林地调查报告，项目建设单位后续将根据各部门对项目专项调查报告的审查情况对项目的建设方案进行调整。

表 5 相关部门意见一览表

序号	政府部门	意见
1	容县人民政府	经研究，我县同意建设该项目，但需完善以下内容后方可实施建设： <u>一、该项目所在的饮用水水源保护区范围内禁止设置排污口，项目运营期间，清洗维护风力发电板等行为可能产生次生污染，相关污染物须经处理确认无影响后方可外排，或采取外运方式妥善处置。</u> <u>二、要严格执行建设项目“三同时”制度，务必做好该项目匹配环境保护设施，落实相关环保手续。</u> <u>三、在饮用水水源二级保护区陆域范围的，应充分论证对涵养水源的影响，在不破坏水源涵养功能的情况下方可建设。</u>
2	容县自然资源局	经比对国土“三调”最新数据与“三区三线”划定成果，项目选址范围符合国土空间规划管控要求，未占用永久基本农田，不在生态保护红线范围内，不涉及矿产压覆，符合我单位职能范围内的用地政策， <u>同意项目选址。</u>
3	容县林业局	经比对 2024 年度变更调查和林草湿荒普查成果，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，不在自然保护地、重要湿地、红树林湿地内，符合我单位职能范围内的用地政策，同意项目选址，项目占用到林地的部分，请依法 <u>办理林地使用手续。</u>
4	容县水利局	<u>一、项目选址范围不涉及禁止建设风电的区域，不涉及水库、河流域等水利设施，在项目实施过程中，不得填河造路，妨碍河道正常行洪；</u> <u>二、项目水土保持方案经水行政主管部门批准后，建设单位应在项目开工前按标准缴纳水土保持补偿费；</u> <u>三、生产建设项目竣工验收，应当自助组织验收水土保持措施，并向水行政主管部门报备验收材料，水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用；</u> <u>四、做好水资源保护工作，防止饮用水源被污染。</u>
5	容县文化广电和旅游局	根据容县发展和改革局来文提供的项目材料，对照我县不可移动文物普查名录，在拟定容县松山风电场项目选址范围内没有发现已公布的文物保护单位 and 不可移动文物，且不涉及旅游规划范围。 <u>由于地下文物埋藏的不确定性，请建设单位在今后的工程建设过程中如发现文化遗迹遗存，应立即停工，保护好现场，并按有关规定及时上报文物管理部门。</u>
6	容县人民武装部	经报有关单位核查，该项目选址不存在涉及国防动员设施相关敏感因

序号	政府部门	意见
		素，原则上同意该项目建设选址。中广核新能源（玉林）有限公司在实施过程中如发现其他国防设施，请立即暂停施工并报告我部按照相关法律法规进行处理。

#### （7）环境敏感性

本项目选址广西容县松山镇、县底镇、罗江镇、自良镇一带山脉，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。

风电场场内道路 200m 范围内有居民区，同时项目有 2 台风机（SL06 和 SL13）和场内道路占用水源地保护区二级陆域。

风能资源属于可再生清洁能源，只需利用当地的风能资源，将风能转变为电能，生产过程中不消耗燃料，不产生污染物。本工程投产运行后，与火电相比，每年不仅可节约大量燃煤，还大大减少了 SO<sub>2</sub>、烟尘、NO<sub>x</sub> 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，占地范围不涉及自然保护区、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。本项目的建设运营对周边声环境影响较小。

初步调查表明项目区不涉及鸟类迁徙通道。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，大多为鵲形目和雀形目鸟类，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。

### （十三）与“三线一单”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山地、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“1-2-11 大容山水源涵养与林产品提供功能区和 2-1-11 浔江北部-北流江流域丘陵林农产品提供功能区”，根据《玉林市生态功能区划》，项目区域为“Ⅰ 1-3 大容山水源涵养与生物多样性保护功能区”和“Ⅱ 1-3 北流江中下游丘陵盆地农林产品提供功能区”。根据《玉林市重要生态功能区划》，项目所在区域属于大容山水源涵养与生物多样性保护功能区。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。本项目通过采取严格水保、环保措施及施工期结束后强化林地的保护和恢复，道路两侧及风机周围补植对水源涵养有重要促进作用的当地阔叶树种，使项目建设对区域生态环境的影响降至最低甚至有补益的作用。因此，本项目的建设符合《广西壮族自治区生态功能区规划》、《玉林市生态功能区划》、《玉林市重要生态功能区划》的要求。

根据玉林市生态环境局关于印发实施《玉林市生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）》的通知，本项目占用的区域为附件 3 所列的容县其他优先保护单元、容县其他重点管控单元、容县一般管控单元，无生态保护红线，同时根据附件 4~附件 5，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、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、灌草地为主，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于施工营地洒水降尘和机械设备冲洗，不外排，生活污水经化粪池处理后用于施工生活区周边林木施肥。弃土及时清运至弃渣场内堆放。施工期在采取环保措施的情况下对水源保护区影响很小。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，不会对水源保护区水质产生影响。运行过程中工作人员产生的生活污水经地埋式一体化污水处理设施处理后，用于升压站内绿化；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收集后交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，符合水资源利用上限的要求；项目为风力发电项目，风能为清洁的可再生能源，取之不尽用之不竭，将风能转化成电能，满足能源利用上限的要求。

综上所述，项目建设满足资源利用上线的要求。

## ④环境准入负面清单

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

根据自治区落实主体功能区战略和制度厅际联席会议关于印发《广西壮族自治区重

点生态功能区县产业准入负面清单调整方案》的通知，容县未划入该产业准入负面清单。

根据《玉林市生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）》的通知的附件 4，本项目与玉林市生态环境准入及管控要求清单的相符性分析见下表。由下表可知，本项目符合玉林市生态环境准入及管控要求。项目在玉林市环境管控单元分类图中的位置见附图 9。

**表 4 项目与《玉林市生态环境准入及管控要求清单》相符性分析**

管控类别	生态环境准入及管控要求	相符性分析
空间布局约束	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。	符合。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。项目有 2 台风机平台（SL06 和 SL13）和部分场内道路穿越水源地保护区二级陆域。因风电场内地形地貌的限制，为了整个风电场地的连续性及保证区域风能资源的最大利用，本项目无法避让饮用水水源保护区。主体设计通过优化施工工艺建设占地来优化建设方案，目前建设单位已取得政府部门同意意见，同意本项目建设实施（附件 3）。
	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。	符合。本项目不涉及北流河，运营期无废水排放。
	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。	符合。本项目不涉及九洲江、南流江，运营期无废水排放。
	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。	符合。本项目不属于畜禽养殖项目。
	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。	符合。本项目不位于九洲江和南流江流域内。本项目为风力发电项目，不属于用材林种植项目。
	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 公里至下游 3 公里范围内全面禁止采砂。	符合。本项目不采砂。

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

管控类别	生态环境准入及管控要求	相符性分析
	8. 推动实施尾矿、冶炼渣、粉煤灰等固体废物资源综合利用工程，提高固体废物综合利用水平，推进资源综合利用产业化。	符合。项目无尾矿、冶炼渣、粉煤灰等固废。
	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。	符合。项目不涉及白沙河流域。
	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控合作，开展入河排污口排查整治。	符合。项目不涉及九洲江、南流江、北流河、白沙河等流域。
	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。	符合。本项目为风电建设项目，不属于钢铁、建材、化工、日用陶瓷等行业。
	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。	符合。本项目为风电建设项目，不属于钢铁、水泥行业及热电燃煤锅炉。
	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。	符合。项目不涉及矿山。
环境 风险 防控	1. 南流江福绵段控制水污染物排放总量，建立健全水环境风险防范体系，确保南流江下游水质和水生生态安全。	符合。本项目不在南流江福绵段。
	2. 加强饮用水源地水质监测能力建设，持续开展饮用水源地环境状况评估，建立饮用水源地突发污染事故预报预警机制，完善饮用水源地突发环境事件应急体系建设，组织开展突发环境事件应急演练，增强水源地风险应急响应及处置能力。	符合。项目将在涉及饮用水源地的（SL06、SL13）和场内道路施工期间每季度对项目选址范围内涉及的饮用水源进行监测。
	3. 加强重污染天气应对。强化大气污染防治区域联防联控，构建全市大气污染防治立体网络。提升重污染天气预报预警能力，修订完善应急预案，将重污染天气应急响应纳入市人民政府突发事件应急管理体系。	符合。项目运营期无生产废气排放。
	4. 加强化学品、重金属、尾矿库的风险管控，对危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施，严格执行与居民安全距离等有关规定。建立完善重金属排放和危废产生重点企业环境风险评估和应急预案评审备案制度，实施分类分级风险管控。	符合。本项目不涉及化学品、重金属、尾矿库。
	5. 严格建设项目环境准入，永久基本农田集中区域禁止规划新建可能造成土壤污染的建设项目；新（改、扩）建涉有毒有害物质可能造成土壤污染的建设项目，提出并落实污染防治要求。	符合。本项目不占用永久基本农田。
	6. 建立健全与大湾区融合发展的生态环境保护联防联控机制，完善流域环境事件应急协调处理机制，建立固体废物和危险废物联防联控工作机制，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。	符合。项目运行过程中产生少量废旧机油、废油渣、废铅蓄电池等危险废物，分类收集后，交由有资质的危险废物处置单位进行处理。
	7. 推进城乡生活垃圾分类治理，强化渗滤液处理设施运营管理，防止渗滤液积存；加强农村生活垃圾收运、处理体系建设，降低农村垃圾焚烧污染。	符合。本项目生活垃圾委托环卫部门进行处置。

管控类别	生态环境准入及管控要求	相符性分析
	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。	符合。本项目为风力发电工程，为新能源项目。
资源开发利用效率要求	1. 能源：推进能源消耗总量和强度“双控”。将能耗“双控”目标任务分解到县（市、区），开展节能形势分析和预测预警，重点实施工业锅炉（窑炉）改造、电机系统节能、能量系统优化、余热余压利用、公共机构节能等节能重点工程项目，深入推进工业领域电力需求侧管理，推动可再生能源在工业园区的应用，落实国家和自治区碳排放达峰行动方案，降低碳排放强度。	符合。本项目为风力发电工程，不涉及能源消耗。
	2. 土地资源：严格执行自治区下达的土地资源利用总量及效率管控指标要求。	符合。本项目属于能源开发项目，永久占地 4.95hm <sup>2</sup> ，主要为林地，不占用自然保护区、地质公园等。项目的建设处于当地资源环境可承载范围内。
	3. 水资源：实行水资源消耗总量和强度双控，严格执行建设项目水资源论证制度，统筹生活、生产、生态用水，大力推进农业、工业、城镇等领域节水。	符合。本项目为风力发电工程，运行过程中的用水主要为升压站职工生活用水，用水量少，不会突破区域水资源利用上线。
	4. 矿产资源：严格执行市、县矿产资源利用规划中关于矿产资源开发总量和效率的目标要求，着力提高资源利用效率和水平，加快发展绿色矿业。	符合。本项目为风力发电工程，不属于矿产资源开发项目。
	5. 高污染燃料禁燃区：禁燃区内禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施；禁止新建 20 蒸吨/小时以下的燃煤锅炉，城市建成区原则上不再新建 35 蒸吨/小时以下的燃煤锅炉。	符合。本项目为风力发电工程，不使用燃料。
	6. 矿山企业必须按批准的矿山开采设计或开采利用方案开采矿产资源，采用多种手段，切实提高资源利用效率，到 2025 年，所有矿山“三率”水平达标率达到 90%以上。	符合。本项目为风力发电工程，不涉及矿山。

根据“广西生态云建设项目准入研判系统”中成果数据进行空间冲突分析，该项目与 3 个环境管控单元存在冲突，其中优先保护类 1 个，重点管控类 1 个，一般管控类 1 个。项目主要涉及的环境管控单元如下：优先保护单元：容县其他优先保护单元；重点管控单元：容县其他重点管控单元；一般管控单元：容县一般管控单元，具体详见附图 9。

表 5 项目与《容县生态环境准入及管控要求清单》相符性分析

环境管控单元名称	环境管控类别	生态环境准入及管控要求	相符性分析
容县其	空间布	1. 除符合国土空间规划建设和布局要求、	本项目为风力发电项目，项

他优先 保护单元 ZH450 921100 08	局约束	现行的能源开发利用规划、线性工程规划外，以及市级以上矿产资源总体规划设置的规划区和区块、重大工程等矿产开发项目外，原则上按限制开发区域的要求进行管理。	目属于《广西陆上风电中长期发展规划》项目清单（2023年调整）（附件10）、《广西壮族自治区能源局关于印发华友70万吨锂电新能源材料产业一体化基地零碳绿电产业园配套新能源项目建设方案的通知》项目清单（附件2），因此，项目建设符合现行的能源开发利用规划。
		2. 国家保护林地，严格控制林地转为非林地，实行占用林地总量控制，确保林地保有量不减少。各类建设项目占用林地不得超过本行政区域的占用林地总量控制指标。矿藏勘查、开采以及其他各类工程建设，应当不占或者少占林地；确需占用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门审核同意，依法办理建设用地审批手续。	符合，根据容县林业局的复函，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，目前正在办理项目建设使用林地和林木采伐行政许可手续。
		3. <u>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。</u>	<u>符合。项目不涉及生物多样性维护功能（极）重要区，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。</u>
		4. <u>水源涵养功能（极）重要区：严格保护具有水源涵养功能的自然植被，禁止过度放牧、无序采矿、毁林开荒，限制或禁止湿地和草地开垦等损害生态系统水源涵养功能的活动。</u>	<u>符合。项目不涉及水源涵养功能（极）重要区，项目在水源保护区内禁止无序毁林开荒，禁止湿地和草地开垦等损害生态系统水源涵养功能的活</u> <u>动。</u>
		5. 国家级公益林：依据《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）进行管理，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按规定实行占补平衡。一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。二级国家级公益林在不影响整体森	符合，根据容县林业局的复函，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。

		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地等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。	
		6. 天然林：对所有天然林实行保护，禁止毁林开垦、将天然林改造为人工林以及其他破坏天然林及其生态环境的行为。对纳入保护重点区域的天然林，除森林病虫害防治、森林防火等维护天然林生态系统健康的必要措施外，禁止其他一切生产经营活动。开展天然林抚育作业的，必须编制作业设计，经林业主管部门审查批准后实施。严格控制天然林地转为其他用途，除国防建设、国家重大工程项目建设特色需要外，禁止占用保护重点区域的天然林地。在不破坏地表植被、不影响生物多样性保护前提下，可在天然林地适度发展生态旅游、休闲康养、特色种植养殖产业。	符合，根据容县林业局的复函，项目占地范围不涉及天然林。
		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。加强矿山开采项目及其闭矿的环保督察，开展矿山区域生态环境质量飞行抽检。乡村振兴项目建设的审批简化和豁免要符合有关规定，不得影响区域主导生态功能、降低区域生态环境质量。	符合，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. 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	符合，项目不涉及勘查矿产资源。
容县其他重点管控单元 ZH45092120003	空间约束布局	1. 规划产业园区应当依法依规进行审批。鼓励和引导新建工业项目进驻工业园区。园区管理机构应将规划环评结论及审查意见落实到规划中，负责统筹区域内生态环境基础设施建设，园区不得引入不符合规划环评结论及审查意见的项目。	符合，本项目属于风力发电工程，不涉及进驻产业园。
		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	符合，本项目属于风力发电工

		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。	程，不属于对土壤造成污染项目。
		3. 临近生态保护红线的工业企业，应采取有效措施，避免产生不利影响。	符合，本项目不涉及生态保护红线。
		4. 强化源头管控，新上项目能效需达到国家、自治区相关标准要求。	符合，本项目不涉及能源消耗
		5. 严格生态环境准入，合理控制矿产资源开发规模与强度，优先避让生态环境敏感区域。	符合，本项目属于风力发电工程，不涉及生态敏感区域。
容县一般管控单元 ZH45092130001	空间布局约束	1. 永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或改变用途。禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层。对永久基本农田实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除符合国家以及自治区相关规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。	符合，本项目不涉及基本农田
		2. 在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目，已经建成的，应当限期关闭拆除。	符合，本项目不涉及基本农田
		3. 禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤用于土地复垦。	符合，本项目不涉及重金属及含有毒有害物质
		4. 落实最严格的耕地保护制度，严守耕地保护红线，加强用途管制，规范占补平衡，强化土地流转用途监管，推进闲置、荒芜土地利用，遏制耕地“非农化”、永久基本农田“非粮化”，提升耕地质量，逐步把永久基本农田全部建成高标准农田。	符合，项目不占用永久基本农田
		5. 严禁占用永久基本农田扩大自然保护地。永久基本农田不得转为林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地。严格控制耕地转为林地、草地、园地等其他农用地以及农业设施建设用地。	符合，本项目不涉及基本农田

综上所述，项目的建设符合三线一单的要求。根据广西“生态云”平台建设项目智能研判报告，项目用地不涉及环境敏感图斑（含风景名胜区、地质公园、重要湿地、湿地公园、自然保护区、公益林、水产种质资源等）。

综上，本项目符合玉林市及容县生态环境准入及管控要求。

#### （十四）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。

本工程位于广西容县松山镇、县底镇、罗江镇、自良镇山脊区域，项目占地主要占用林地，不占用禁止建设区域。

根据容县自然资源局对本项目的支持性意见（附件 4），项目选址范围符合国土空间规划管控要求，未占用永久基本农田，不在生态保护红线范围内，不涉及矿产压覆，符合容县自然资源局职能范围内的用地政策，符合国土空间规划“三条控制线”的空间管控要求。本项目已列入容县国土空间总体规划（2021-2035 年）（附件 15），与容县国土空间总体规划（2021-2035 年）相符。本项目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。

#### **（十五）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，本项目位于容县，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。

#### **（十六）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**

项目区域调查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。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。

#### **（十七）与《玉林市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析**

《玉林市生态环境保护“十四五”规划》提出加快优化产业结构。加强源头污染防控，

---

推动产业结构调整负面清单和落后低效产能淘汰政策落实，严控“两高一资”项目和高耗能高排放新增产能规模，持续推进淘汰落后产能和化解过剩产能。严格执行环境准入负面清单，实行新（改、扩）建项目排放污染物等量或减量置换。积极融入大湾区产业体系，大力推进“大湾区总部+玉林基地”“大湾区研发+玉林制造”合作模式，形成“引进来”和“走出去”统筹协调的“两湾”产业融合发展新格局。强化向海经济发展支撑，加快园区生态化、绿色节能化改造、污染集中治理、循环化改造，重点加快龙潭进口再生资源加工利用园区国家“城市矿产”基地和玉林市工业资源综合利用基地建设。在钢铁、建材等高排放行业，开展减污降碳协同治理。

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

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

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

本项目为陆上风力发电项目，项目充分利用风能资源进行发电，符合《玉林市生态环境保护“十四五”规划》。

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

通过调查分析，在宏观尺度上，松山风电场项目位于东亚-澳大利西亚鸟类迁徙路线上；从中观尺度，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-环江一带的九万大山和滚贝老山进入云贵高原甚至抵达四川等西部地区的路线。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。项目符合《全国鸟类迁飞通道保护行动方案（2021-2035）》。

#### **（十八）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）”，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》。

#### **四、关注的主要环境问题**

根据工程的排污特点，需关注的主要环境问题：

- （1）项目是否符合相关法律法规要求；选址是否满足环境功能区的要求。
- （2）工程施工期及运营期产生的污染情况，以及对周边的环境影响范围和影响程度，是否满足环境功能区要求。
- （3）工程施工期及运营期对周边的生态环境的影响范围和影响程度。
- （4）工程建设对饮用水水源地保护区及周边其他水体的影响方式、范围及程度。
- （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**

本项目符合国家产业政策，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“项目所在区域生态环境管控”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，认真研究与项目相关的技术文件和其他有关政府批文，并进行初步工程分析。根据项目的建设内容与特点进行环境影响因素识别与评价因子的筛选。明确评价重点和环境保护目标，确定各项环境因子的评价等级和评价标准。

### （2）第二阶段工作内容

开展现场调研，并充分利用现有资料对环境质量现状进行调查分析。同时对建设项目进行深入工程分析。根据各环境要素的具体情况与工程分析内容，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。

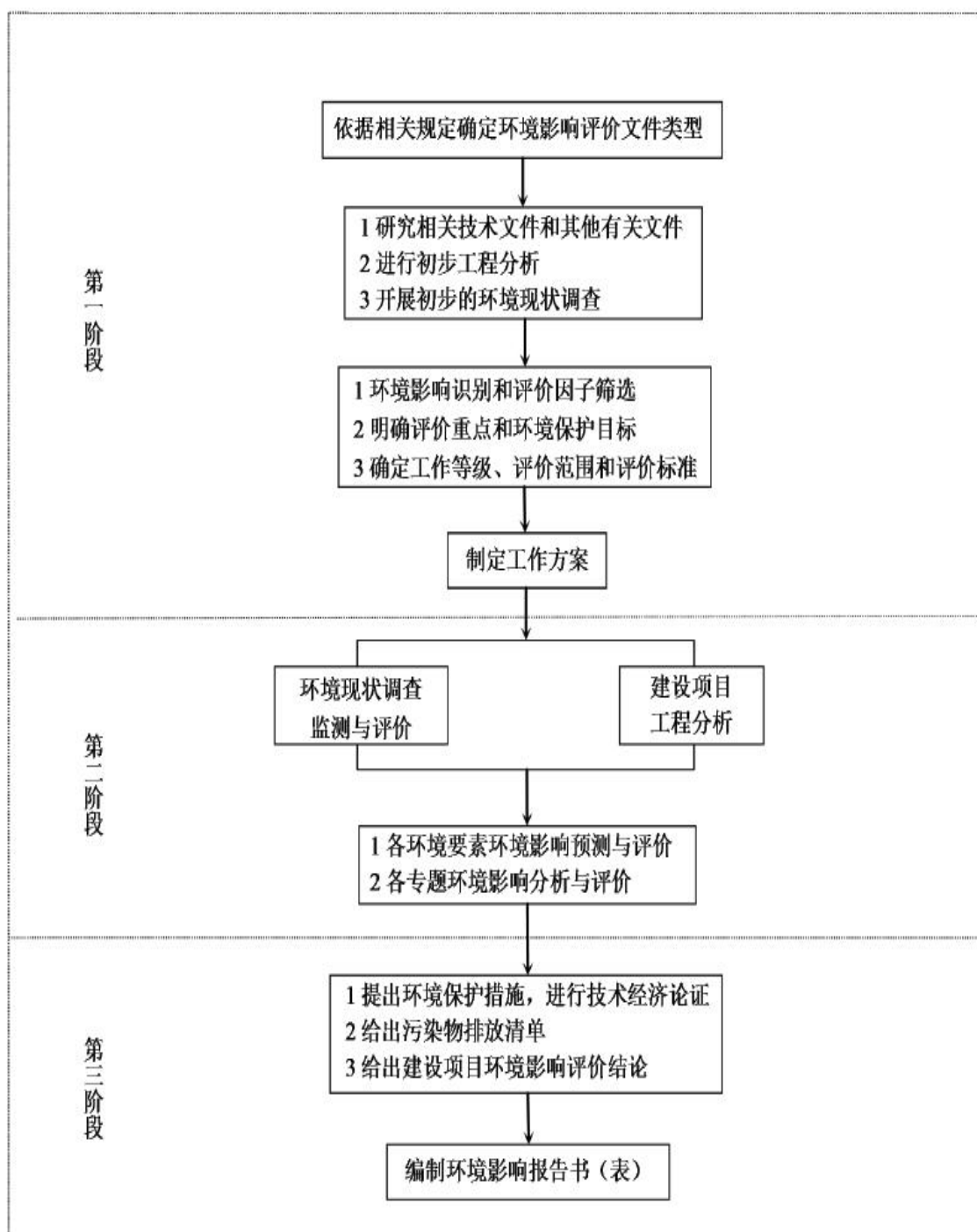


图 1-1 环境影响评价工作程序

---

# 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）；

（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）。

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

（4）《广西壮族自治区森林和野生动物类型自然保护区管理条例》（2016年11月30日修订）；

（5）《广西壮族自治区野生动物保护条例》（2023年7月1日起施行）；

（6）《广西壮族自治区重点保护野生植物名录》（2023年）；

（7）《广西壮族自治区公益林管理办法》（2011年5月23日起施行）；

（8）《广西壮族自治区文物保护条例》（2014年1月1日）；

（9）《广西重点保护野生动物名录》（2023年）；

- 
- (10) 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)；
- (11) 《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)；
- (12) 《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)；
- (13) 《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)；
- (14) 《广西壮族自治区建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法(2022年修订版)》(桂环规范〔2022〕9号)；
- (15) 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)；
- (16) 《广西壮族自治区主体功能区规划》(桂政发〔2012〕第89号)；
- (17) 《广西壮族自治区生态功能区划》(桂政办发〔2008〕第8号)；
- (18) 《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)；
- (19) 《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)；
- (20) 《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)；
- (21) 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)；
- (22) 《广西噪声污染防治“十四五”规划》；
- (23) 《广西壮族自治区水污染防治条例》；
- (24)《关于饮用水水源二级保护区内建设项目有关问题的复函》(环办环评函〔2016〕162号)；
- (25) 《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)；
- (26) 《玉林市人民政府办公室关于印发玉林市生态环境保护“十四五”规划的通

---

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) 《危险废物识别标志设置技术规范》（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) 《容县松山风电场可行性研究报告》（2025.07）；
- (2) 《容县杨村六敏风电场可行性研究报告》（2025.07）
- (3) 建设单位提供的与项目有关的其他资料。

## 1.2 环境影响要素识别和评价因子筛选

### 1.2.1 环境影响要素识别

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（包装物、焊条头等）	短期、直接、可逆
			施工临时弃土	短期、直接、可逆
			永久弃渣	短期、直接、可逆
	生态环境	植被影响	林地段施工造成作业带上植被破坏	短期、直接、不可逆
			风力发电场区等永久占地改变用途	长期、直接、不可逆
		野生动物	施工活动影响野生动物栖息	短期、直接、可逆
		永久占地	风机、道路、集电线路塔基	长期、直接、不可逆
		临时占地	施工作业带、堆料场、弃渣场	短期、直接、可逆
		水土流失	施工扰动土地造成水土流失	短期、直接、可逆
运	地表水		升压站含油废水对地表水环境的影响	长期、直接

营 期	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 <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub>
	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 <sub>5</sub> 、氨氮、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 <sub>3</sub> -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 <sub>5</sub> 、氨氮、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去栖息和繁衍，使得周边野生动物个体数量减少；直接影响	短期、可逆	弱
	生境	生境面积、质量等	风机基础施工、道路施工区等占地破坏植被，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松山河、道知河、平田水库、岑冲村巧村屯饮水安全工程（包括岑冲村小学及分校）水源地、县底镇平河村爬山北冲屯水源地、罗江镇顶良村良判屯饮水工程水源地、县底镇金村村大圩地水源地、自良镇司六村六北片水源地。

地表水：结合《广西水功能区划（修订）》《玉林市水功能区划》，项目所在松山河区域属于松山河松山、罗江农业、工业用水区，水质管理目标为Ⅳ类；道知河区域属于道知河县底-自良工农业用水区，水质管理目标为Ⅳ类；平田水库未划分水功能区，水质管理目标按Ⅲ类。

根据《玉林市第二批农村集中式饮用水水源保护区划分技术报告（容县部分）》（2016年），岑冲村巧村屯饮水安全工程（包括岑冲村小学及分校）水源地、县底镇平河村爬山北冲屯水源地、罗江镇顶良村良判屯饮水工程水源地、县底镇金村村大圩地水源地、自良镇司六村六北片水源地一级水域和二级水域均执行《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”，本工程场区位于乡村大山区域，进场道路沿线主要为农林用地和村屯居民点，本项目评价区除自然界声源外，无其他噪声源，现状属于1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》，项目区域属于生态调节功能区中的“1-2-11 大容山水源涵养与林产品提供功能区和 2-1-11 浔江北部-北流江流域丘陵林农产品提供功能区”，根据《玉林市生态功能区划》，项目区域为“Ⅰ 1-3 大容山水源涵养与生物多样性保护功能区”和“Ⅱ 1-3 北流江中下游丘陵盆地农林产品提供功能区”。根据《玉

林市重要生态功能区划》，项目所在区域属于大容山水源涵养与生物多样性保护功能区。

## 1.4 评价标准

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

### 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 <sub>2</sub>	年均值	60μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标准
	24 小时平均	150μg/m <sup>3</sup>	
	1 小时平均	500μg/m <sup>3</sup>	
NO <sub>2</sub>	年均值	40μg/m <sup>3</sup>	
	24 小时平均	80μg/m <sup>3</sup>	
	1 小时平均	200μg/m <sup>3</sup>	
PM <sub>10</sub>	年均值	70μg/m <sup>3</sup>	
	24 小时平均	150μg/m <sup>3</sup>	
PM <sub>2.5</sub>	年均值	35μg/m <sup>3</sup>	
	24 小时平均	75μg/m <sup>3</sup>	
TSP	年均值	200μg/m <sup>3</sup>	
	24 小时平均	300μg/m <sup>3</sup>	
CO	24 小时平均	4mg/m <sup>3</sup>	
	1 小时平均	10mg/m <sup>3</sup>	
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	160μg/m <sup>3</sup>	
	1 小时平均	200μg/m <sup>3</sup>	

#### 2、地表水

本工程评价范围内的地表水主要有松山河、道知河、平田水库、岑冲村巧村屯饮水安全工程（包括岑冲村小学及分校）水源地、县底镇平河村爬山北冲屯水源地、罗江镇顶良村良判屯饮水工程水源地、县底镇金村村大圩地水源地、自良镇司六村六北片水源地，其中松山河和道知河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，平田水库执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。岑冲村巧村屯饮水安全工程（包括岑冲村小学及分校）水源地、县底镇平河村爬山北冲屯水源地、罗江镇顶

良村良判屯饮水工程水源地、县底镇金村村大圩地水源地、自良镇司六村六北片水源地一级保护区和二级保护区水质均执行《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	Ⅲ类标准限值（mg/L）	Ⅳ类标准限值（mg/L）
1	pH 值	6~9（无量纲）	6~9（无量纲）
2	COD <sub>Cr</sub>	≤20	≤30
3	BOD <sub>5</sub>	≤4	≤6
4	DO	≥5	≥3
5	氨氮	≤1.0	≤1.5
6	高锰酸盐指数	≤6	≤10
7	石油类	≤0.05	≤0.5

### 3、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”，本工程风机区域和升压站位于乡村大山区域，进场道路沿线主要为农林用地和村屯居民点，升压站现状区域无工业活动，为 1 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准；升压站运行属工业活动，为 2 类声环境功能区，则运营期升压站四周执行《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	55

### 4、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	100μT	

## 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执

行如下标准：

### 1、大气污染物排放标准

本项目产生的废气主要为施工扬尘、施工机械燃油废气和油烟废气等。

扬尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>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）（施工期营地食堂设3个灶头，营运期升压站生活区食堂设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 <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	标准来源
无组织排放监控浓度值			《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
周界外浓度最高点 1.0mg/m <sup>3</sup>	周界外浓度最高点 0.4mg/m <sup>3</sup>	周界外浓度最高点 0.12mg/m <sup>3</sup>	

**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 <sup>3</sup> ）	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（小型）
		75（小型）

### 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；施工人员生活污水经临时化粪池处理后用于周边林地施肥。

本工程运营期无生产废水，在升压站区产生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》（GB5084-2021）旱地作物标准后用于升压站站内绿化及周边林地施肥，不外排，见表 1.4-8。

**表 1.4-8 《农田灌溉水质标准》（GB12523-2021）（摘录） 单位 mg/L**

作物种类	pH 值（无量纲）	悬浮物	五日生化需氧量	化学需氧量	氯化物	全盐量	粪大肠菌群数(MPN/L)
旱地作物	5.5~8.5	≤100	≤100	≤200	≤350	≤1000	≤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：升压站厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2类标准，运营期风电场风机 300m 外执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）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	
1 类	55	45	厂界
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)。

#### 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 1.4-11 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	100μT	

### 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 1 台容量为 125MVA 的主变压器，设计最终规模为 125MVA，主变压器采用户外布置。新建 20 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等排放量很小；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标后用于升压站站内绿化及周边林地施肥，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、弃渣场、施工营地等）及其施工活动可能影响到的水体，主要包括松山河、道知河、平田水库、岑冲村巧村屯饮水安全工程（包括岑冲村小学及分校）水源地、县底镇平河村爬山北冲屯水源地、罗江镇顶良村良判屯饮水工程水源地、县底镇金村村大圩地水源地、自良镇司六村六北片水源地。

### 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 $<5\text{dB(A)}$ ，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；

施工营地：施工营地围墙外 200m 的范围；

风机：根据预测结果，在距风机水平距离 300m 外的贡献值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准，因此，本项目风机的声环境评价范围以风机为中心半径 300m 范围内区域。

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 1.4-12 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 $20\text{km}^2$ 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。	工程占地规模为永久占地 $0.0495\text{km}^2$ ，工程临时用地 $1.2991\text{km}^2$ ，总占地为 $1.3486\text{km}^2$ ，小于 $20\text{km}^2$ 。	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定为三级。

## 2、评价范围

本次植物评价以升压站、场内道路、集电线路两侧、风机四周、施工营地、弃渣场

等两侧外延 300m 范围。

### 1.4.3.6 环境风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），风险评价等级的划分见表 1.4-13。

表 1.4-13 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、液压油和废机油等，建设项目 Q 值确定表详见表 1.4-14。

表 1.4-14 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	润滑油	0.2	2500	0.00008
2	液压油	0.4	2500	0.00016
3	废机油	0.1	2500	0.00004
4	主变压器油	20	2500	0.008
5	箱变压器油	30	2500	0.012
6	六氟化硫	0.02	200	0.0001
7	硫酸（废铅蓄电池）	0.1	10	0.01
8	升压站油库（润滑油、液压油）	0.6	2500	0.00024
项目 Q 值				0.03062

由上表可知项目  $Q=0.03062 < 1$ ，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，本项目属于其他能源发电项目，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。

**1.4-15 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	主要包括松山河、道知河、平田水库、岑冲村巧村屯饮水安全工程（包括岑冲村小学及分校）水源地、县底镇平河村爬山北冲屯水源地、罗江镇顶良村良判屯饮水工程水源地、县底镇金村村大圩地水源地、自良镇司六村六北片水源地
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； 施工营地：施工营地围墙外 200m 的范围； 风机：以风机为中心半径 300m 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	本次植物评价以升压站、场内道路、集电线路两侧、风机四周、施工营地、弃渣场等外延 300m 范围。陆生动物调查范围：风电场区及其周边 5km 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

本项目属于生态类建设项目，根据工程特征与工程所在地的环境特征，以及工程环境

影响因子识别等综合分析，确定评价重点为：

- （1）重点分析项目主体设施及临时设施选址、选线的合理性；
- （2）在深入分析工程选址、选线方案及施工组织等基础上，重点分析项目施工期施工活动对所在区域植被生物量、物种多样性、完整性影响；
- （3）重点分析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针阔混交林，随着人类活动强度增加，如种植柚子林、桉树林等用材林和经济林，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。

## （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《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），容县不属于我区候鸟迁徙重要区域；同时根据实地调查以及当地访问调查并结合资料记录，项目风电场拟建区域及周边未发现集中的鸟类迁徙通道，未发现较集中的鸟类繁殖地和觅食地，项目所在区域不在鸟类主要迁徙通道和迁徙地范围内。

## （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，项目区域未发现珍稀或国家重点保护古树名木。

### 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，主要有松山河、道知河、平田水库。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岑冲村巧村屯饮水安全工程（包括岑冲村小学及分校）水源地、县底镇平河村爬山北冲屯水源地、罗江镇顶良村良判屯饮水工程水源地、县底镇金村村大圩地水源地、自良镇司六村六北片水源地等 5 个集中式饮用水水源地，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。

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	方位	与取水口距离（m）	与一级保护区距离（m）	与二级保护区距离（m）	是否在保护区汇水范围
SL13 风机	岑冲村巧村屯饮水安全工程（包括岑冲村小学及分校）	位于水源地二级陆域里面	900	255	0	是

SL13 风机 新建道路	分校) 水源地	位于水源地 二级陆域里 面	180	258	0	是
集电线路 (杆塔)	县底镇平河村爬 山北冲屯水源地	位于水源地 东面	540	470	390	否
SL18 风机	罗江镇顶良村良 判屯饮水工程水 源地	位于水源地 西南面	550	190	94	否
SL18 风机 新建道路		位于水源地 西南面	530	160	62	否
SL14 风机		位于水源地 东面	615	295	275	否
SL14 风机 新建道路		位于水源地 东面、东南 面	245	95	78	否
SL17 风机	县底镇金村村大 圩地水源地	位于水源地 西面	1410	560	43	是
SL17 风机 新建道路		位于水源地 西面	1450	575	63	是
集电线路 (杆塔)		位于水源地 西面、北面	1470	500	35	否
SL06 风机	自良镇司六村六 北片水源地	位于水源地 二级陆域里 面	685	215	0	是
SL06 风机 新建道路		位于水源地 二级陆域里 面	660	216	0	是
集电线路 (杆塔)		位于水源地 西面	810	300	70	否

#### 1.6.4 大气、声及电磁环境敏感点

本工程风机均架设丘陵山顶上，距离村庄均在 400m 以上，风机 300m 评价范围内没有居民点；升压站周边最近居民点为 280m 外的长塘村；新/改扩建道路两侧 200m 范围内有朝明化村、庙屋咀村、思旺村等 30 个居民点。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。

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	饮用水来源	影响时期	影响因子	保护要求
声、大气环境保护目标	1	朝明化村	往 SL04 号风机改扩建道路约 10m	主要为 1-3 层砖混房，影响范围内约 20 户，大约 100 人。	山泉水	施工期	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	庙屋咀村	往 SL04 号风机改扩建道路紧邻	主要为 1-4 层砖混房，影响范围内约 70 户，大约 290 人。	山泉水	施工期	噪声、扬尘	
	3	思旺村	往 SL04 号风机改扩建道路紧邻	主要为 1-4 层砖混房，影响范围内约 55 户，大约 245 人。	山泉水、地下水	施工期	噪声、扬尘	
	4	大塘冲	往 SL04 号风机改扩建道路紧邻	主要为 1-4 层砖混房，影响范围内约 45 户，大约 170 人。	山泉水	施工期	噪声、扬尘	
	5	孙屋	往 SL04 号风机改扩建道路约 110m	主要为 1-3 层砖混房，影响范围内约 30 户，大约 130 人。	山泉水	施工期	噪声、扬尘	
	6	金冲口村	往 SL04 号风机改扩建道路紧邻	主要为 1-3 层砖混房，影响范围内约 16 户，大约 80 人。	山泉水	施工期	噪声、扬尘	
	7	塘头村	往 SL01 号风机新建道路约 50m	主要为 1-3 层砖混房，影响范围内约 40 户，大约 180 人。	山泉水	施工期	噪声、扬尘	
	8	地古塘村	往 SL0B3 号风机新建道路约 150m	主要为 1-2 层砖混房，影响范围内约 8 户，大约 40 人。	山泉水	施工期	噪声、扬尘	
	9	东安村	往 SL05 号风机新建道路约 40m	主要为 1-4 层砖混房，影响范围内约 60 户，大约 280 人。	山泉水	施工期	噪声、扬尘	
	10	牛角田头村	往 SL05 号风机新建道路紧邻	主要为 1-3 层砖混房，影响范围内约 65 户，大约 300 人。	山泉水、地下水	施工期	噪声、扬尘	
	11	龙垌尾村	往 SL05 号风机新建道路约 30m	主要为 1-2 层砖混房，影响范围内约 15 户，大约 70 人。	山泉水	施工期	噪声、扬尘	
	12	良塘村	往 SL07 号风机新建道路约 40m	主要为 1-3 层砖混房，影响范围内约 10 户，大约 45 人。	山泉水	施工期	噪声、扬尘	
	13	冲里村	往 SL07 号风机新建道路约 30m	主要为 1-3 层砖混房，影响范围内约 30	山泉水	施工期	噪声、扬尘	

保护目标类型	序号	保护目标	与工程相对位置及距离	保护目标特征属性	饮用水来源	影响时期	影响因子	保护要求
				户，大约 140 人。				
	14	高路背村	往 SL07 号风机改扩建道路约 170m	主要为 1-3 层砖混房，影响范围内约 6 户，大约 30 人。	山泉水	施工期	噪声、扬尘	
	15	水浊化村	往 SL07 号风机改扩建道路约 60m	主要为 1-3 层砖混房，影响范围内约 10 户，大约 40 人。	山泉水	施工期	噪声、扬尘	
	16	碗塘村	往 SL07 号风机改扩建道路紧邻	主要为 1-4 层砖混房，影响范围内约 30 户，大约 120 人。	山泉水	施工期	噪声、扬尘	
	17	长塘村	往升压站新建道路约 140m	主要为 1-3 层砖混房，影响范围内约 10 户，大约 80 人。	山泉水	施工期	噪声、扬尘	
	18	高坡村	往升压站改扩建道路约 130m	主要为 1-3 层砖混房，影响范围内约 8 户，大约 35 人。	山泉水	施工期	噪声、扬尘	
	19	文仰村	往升压站改扩建道路紧邻	主要为 1-4 层砖混房，影响范围内约 90 户，大约 400 人。	山泉水、地下水	施工期	噪声、扬尘	
	20	西村	往升压站改扩建道路紧邻	主要为 1-4 层砖混房，影响范围内约 60 户，大约 280 人。	山泉水	施工期	噪声、扬尘	
	21	杨公冲村	往升压站改扩建道路紧邻	主要为 1-4 层砖混房，影响范围内约 100 户，大约 400 人。	山泉水	施工期	噪声、扬尘	
	22	下柳垌村	往升压站改扩建道路紧邻	主要为 1-4 层砖混房，影响范围内约 150 户，大约 580 人。	山泉水、地下水	施工期	噪声、扬尘	
	23	冲流村	往升压站改扩建道路紧邻	主要为 1-3 层砖混房，影响范围内约 30 户，大约 140 人。	山泉水	施工期	噪声、扬尘	
	24	曲田坡村	往升压站改扩建道路紧邻	主要为 1-3 层砖混房，影响范围内约 50 户，大约 200 人。	山泉水	施工期	噪声、扬尘	
	25	木竹根村	往升压站改扩建道路紧邻	主要为 1-4 层砖混房，影响范围内约 70 户，大约 300 人。	山泉水	施工期	噪声、扬尘	
	26	下河村	往升压站改扩建道路紧邻	主要为 1-2 层砖混房，影响范围内约 15	山泉水	施工期	噪声、扬尘	

保护目标类型	序号	保护目标	与工程相对位置及距离	保护目标特征属性	饮用水来源	影响时期	影响因子	保护要求
				户，大约 70 人。				
	27	步塘车村	往升压站改扩建道路紧邻	主要为 1-3 层砖混房，影响范围内约 40 户，大约 170 人。	山泉水	施工期	噪声、扬尘	
	28	凤凰村	往 SLB11 号风机新建道路约 100m	主要为 1-4 层砖混房，影响范围内约 50 户，大约 240 人。	山泉水	施工期	噪声、扬尘	
	29	冲斗村	往 SLB11 号风机新建道路约 100m	主要为 1-4 层砖混房，影响范围内约 20 户，大约 90 人。	山泉水	施工期	噪声、扬尘	
	30	木舍冲村	往 SLB11 号风机新建道路约 20m	主要为 1-3 层砖混房，影响范围内约 30 户，大约 150 人。	山泉水	施工期	噪声、扬尘	
地表水保护目标	1	松山河	下柳垌村处改扩建道路跨越	主要功能为灌溉。	/	施工期	废水、生态、危险物品	确保水质达到Ⅳ类标准
	2	道知河	碗塘村改扩建道路东面约 400m	主要功能为灌溉。	/	施工期	废水、生态	确保水质达到Ⅳ类标准
	3	平田水库	集电线路塔基 100m	主要功能为灌溉。	/	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	1	岑冲村巧村屯饮水安全工程（包括岑冲村小学及分校）水源地、县底镇平河村爬山北冲屯水源地、罗江镇顶良村良判屯饮水工程水源地、县底镇金村村大圩地水源地、自良镇司六村六北片水源地			/	施工期、运营期	废水、生态、危险物品	确保水质达到Ⅲ类标准
生态保护目标	1	动植物资源	植物：评价区未发现国家和地方野生保护物种、未发现《中国生物多样性红色名录》—脊椎植物卷（2020）易危（VU）以上物种，未发现特有种。 动物：项目所在区域无国家一级保护野生动物，但有 7 种国家二级重点保护野生动物，虎纹蛙、凤头蜂鹰、红隼、燕隼、褐翅鸦鹃、白胸翡翠、画眉；21 种广西壮族自治区重点保护野生动物：黑眶蟾蜍、泽陆蛙、斑腿泛树蛙、花姬蛙、变色树蜥、黑眉锦蛇、灰鼠蛇、舟山眼镜蛇、中华竹鼠、鼬獾、黄鼬、池鹭、白胸苦恶鸟、八声杜鹃、大杜鹃、棕背伯劳、八哥、喜鹊、大嘴乌鸦、大山雀、黄眉柳		/	施工期、运营期	噪声、生态破坏、鸟类飞行	保护动物，禁止扑食

保护目标类型	序号	保护目标	与工程相对位置及距离	保护目标特征属性	饮用水来源	影响时期	影响因子	保护要求
			莺；被列入《中国生物多样性红色名录》—脊椎动物卷（2020）濒危（EN）等级物种有 1 种，虎纹蛙；易危（VU）等级物种有 4 种，黑眉锦蛇、中国水蛇、灰鼠蛇 、舟山眼镜蛇；近危（NT）等级物种有 3 种，鼬獾、凤头蜂鹰、画眉；评价区未发现中国特有种。					
	2	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	1	无						
地下水环境	1	无						

---

## 2 工程概况

### 2.1 项目名称、性质和建设地点

(1) 项目名称：华友 70 万吨锂电新能源材料产业一体化基地零碳绿电产业园配套新能源项目

(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：容县松山风电场 2411-450900-04-01-469964、容县杨村六敏风电场 2411-450900-04-01-647849

(5) 建设地点：项目位于广西容县松山镇、县底镇、罗江镇、自良镇一带山脊区域，地处东经 110°22'45.6" ~ 110°35'59.1"，北纬 22°0'25.5" ~ 22° 56'52.9"，工程地理位置见附图 1。

(6) 总投资：84595.18 万元。

(7) 建设工期：12 个月。

(8) 项目用地选址范围情况说明

根据《广西壮族自治区能源局关于印发华友 70 万吨锂电新能源材料产业一体化基地零碳绿电产业园配套新能源项目建设方案的通知》（桂能新能〔2024〕81 号），由中广核新能源（玉林）有限公司负责开发建设容县松山风电场、容县杨村六敏风电场已列入自治区建设方案。

其中，根据《玉林市发展改革委员会关于容县松山风电场核准的批复》（附件 9），核准阶段，容县松山风电场项目建设地点位于玉林市容县松山镇、县底镇、罗江镇，该风电场建设规模为 150MW；根据《玉林市发展改革委员会关于容县杨村六敏风电场核准的批复》（附件 14），核准阶段，容县杨村六敏风电场项目建设地点位于玉林市容县县底镇、自良镇，该风电场建设规模为 50MW。受风资源条件及区域敏感因素（天然林、公益林）等建设条件等影响，上述两个风电项目始终无法满足全容量建设，考虑到这两个风电场场址相邻，中广核新能源（玉林）有限公司决定将容县松山风电场项目和容县杨村六敏风电场合并建设，合并建设后项目位于广西容县松山镇、县底镇、罗江镇、自良镇一带山脊区域，总装机容量 125MW，拟安装 20 台单机容量 6.25MW 风电机组，其中位于原容县松山风电场核准范围内机位有 7 个，位于原容县杨村六敏风电场核准范围

内机位有 13 个，具体详见表 2.2-3、附图 18。

## 2.2 工程概况

### 2.2.1 工程建设内容和规模

本项目拟安装 20 台单机容量 6.25MW 风电机组，总装机容量 125MW。经计算，项目年上网电量为 261985.02MW·h，年等效满负荷小时数为 1948h。项目不建设储能设施，储能服务采用购买方式；项目新建 110kV 升压站，升压站建设 1 台容量为 125MVA 的主变压器，三相双绕组有载调压变压器，主变采用户外布置。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 2.2-1。

表2.2-1 本工程基本情况

序号	工程类别	单项工程	主要内容
1	主体工程	风电机组	共安装 20 台单机容量为 6.25MW 的风力发电机组，相应装机规模为 125MW；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10.65km，架空线路全长41.3km。单回、双回混合架设，每4台风机组成一个联合单元，以5回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1台容量为125MVA的主变压器，三相双绕组有载调压变压器，主变采用户外布置。 升压站的内容：主变压器（125MVA）、综合楼、生产楼、危废暂存间等。站内设1座化粪池和一套地埋式一体化污水处理系统（处理能力为0.5m³/h）。项目升压站内不建设储能设施，储能服务采用购买方式。
		进场道路	设备运输从G241国道、S203省道进入场区。
		场内道路	风电场新建道路总长度约39.49km（含0.95km进站道路），场内改建道路总长约19.97km。新建道路设计标准为路基宽6m，路面宽5m，均采用厚山皮石路面。
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	本工程施工用水考虑选择从附近村庄引水，距离约 1km，为保证用水的连续性，考虑在施工营地附近设容积为 100m³蓄水池 1 座，供其他生产用。生活用水建议选择外购。
		施工营地	营地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，占地面积9300m²。

序号	工程类别	单项工程	主要内容
		弃渣场	拟设16个弃渣场用于堆放工程建设产生的弃(余)方,共计占地约9.93hm <sup>2</sup> 。
4	环保工程	施工废水	装机平台、升压站建设区、弃渣场等设置沉砂池,施工废水经沉淀后回用于洒水降尘,不外排;设置浆砌石截(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16个弃渣场,总面积共计约为9.93hm <sup>2</sup> ,弃渣总量49.12万m <sup>3</sup> ;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。
		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30m <sup>3</sup> ,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43.9m <sup>2</sup> ,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。

### 2.2.1.1主体工程

#### ①风力发电机组

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 5.25m/s,年平均风功率密度为 170W/m<sup>2</sup>。本风电场测风塔主风向、风能方向主要集中在 NNE 和 ENE。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-1 级,属于风能可利用区域。

拟安装 20 台单机容量 6.25MW 风电机组,总装机容量 125MW。项目年上网电量为 261985.02MW·h,年等效满负荷小时数为 1948h。本项目 20 台风机机位海拔高程为 424~749m。风电场风机技术参数见表 2.2-2。风机布置方案详见附图 2。

表 2.2-2 风电场项目技术经济指标表

	名称	单位	数量
风电场场	海拔	m	424~749
	经度(东经)	/	110°22'45.6"~110°35'59.1"
	纬度(北纬)	/	22°0'25.5"~22°56'52.9"
	年平均风速	m/s	5.25

		名称	单位	数量
址	风功率密度		W/m <sup>2</sup>	170
	盛行风向		/	NNE、ENE
主要设备	风电场主要机电设备	台数	台	20
		额定容量	kW	6250
		风轮直径	m	221
		轮毂高度	m	160
		切入风速	m/s	2.5
		切出风速	m/s	20
		额定风速	m/s	11
		扫掠面积	m <sup>2</sup>	38359
		发电机容量	kW	6250
		额定电压	V	1140
	机电设备	箱式变电站	台	20
土建	风电机组基础	台数	座	20
		型式	/	钢筋混凝土基础
	箱式变电基础	台数	台	20
		型式	/	钢筋混凝土基础

**表 2.2-3 项目风机点位坐标及高程一览表**

序号	编号	机组中心坐标（2000 大地坐标系）		高程	备注
		经度	纬度	(m)	
1	SL01	110.33463871	23.04563433	376	容县杨村六敏风电场风机位
2	SL02	110.33582661	23.04400848	395	容县杨村六敏风电场风机位
3	SL03	110.34072356	23.04268150	382	容县杨村六敏风电场风机位
4	SL04	110.34249720	23.04327159	342	容县杨村六敏风电场风机位
5	SL05	110.35157546	23.03068571	308	容县杨村六敏风电场风机位
6	SL06	110.35485983	23.02378461	324	容县杨村六敏风电场风机位
7	SL07	110.35005643	23.01484173	286	容县杨村六敏风电场风机位
8	SL08	110.31482876	23.02439316	480	容县杨村六敏风电场风机位
9	SL09	110.32016521	23.02456939	410	容县杨村六敏风电场风机位
10	SL10	110.32179317	23.02428757	388	容县杨村六敏风电场风机位
11	SL12	110.30490660	23.02146692	470	容县杨村六敏风电场风机位
12	SL13	110.31099152	23.02170099	560	容县杨村六敏风电场风机位
13	SL14	110.31083398	23.01212541	524	容县松山风电场风机位
14	SL15	110.31175227	23.01025806	542	容县松山风电场风机位
15	SL16	110.31262770	23.00529722	518	容县松山风电场风机位
16	SL17	110.31491664	23.00544666	438	容县松山风电场风机位
17	SL18	110.30478069	23.01126559	554	容县松山风电场风机位
18	SL19	110.30235949	23.00598579	522	容县松山风电场风机位
19	SLB03	110.33357547	23.05158121	330	容县杨村六敏风电场风机位
20	SLB11	110.27065021	22.56546907	588	容县松山风电场风机位

## 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 2.2-4。

表 2.2-4 箱式变电站技术参数

序号	项目	单位	箱式变电站
1	型号	/	S18-6900/35
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

### 2.2.1.2 配套工程

#### (1) 升压站

本项目 110kV 升压站尺寸长 80.7m，宽 57.0m。变电站内设有无功补偿装置、主变压器、室外 GIS、综合楼等。

本站 110kV 出线朝北方向，拟以 1 回 110kV 架空线路接至 220kV 平坡变 110kV 侧。以主变为中轴线，户外 GIS 设备位于主变南方，35kV 预制舱、二次设备预制舱位于主变北部，综合楼位于主变东部，SVG 无功补偿等设备位于主变东南方向，接地变位于主变东北部。

综合楼旁布置有辅房及地埋式污水处理系统。站内中部围绕主变压器场地、35kV 预制舱、二次设备预制舱设置有环形道路。35kV 预制舱布置有 35kV 开关柜及蓄电池室，二次设备预制舱内布置有二次设备，位于 35kV 预制舱二楼。综合楼布置有中控室、宿舍、办公室、会议室、厨房等。

升压站主要经济技术指标见表 2.2-5、升压站主要技术参数表见表 2.2-6。

表 2.2-5 升压站主要经济技术指标表

编号	名称	单位	数量	备注
1	围墙内面积	m <sup>2</sup>	4592.7	
2	综合楼	m <sup>2</sup>	846.3	
3	辅助用房	m <sup>2</sup>	309.8	
4	配电楼预制舱	m <sup>2</sup>	846.3	

5	设备区面积	m <sup>2</sup>	2605.6	
---	-------	----------------	--------	--

表 2.2-6 主变电器主要技术参数表

编号	项目	单位	参数	备注
1	型号	/	SZ-125000/110	
2	数量	台	1	
3	容量	MVA	125	
4	电压组合	kV	115±8×1.25%/37kV	
5	联接组标号	/	YNd11	
6	短路电压百分比	/	Ud=10.5%	

## （2）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 5 回 35kV 集电线路接入本项目 110kV 升压站。直埋电缆总长度为 10.65km，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 41.3km，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 6900kVA 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 5 回接入升压站 35kV 进线柜。

## （3）进场道路

设备运输从G241国道、S203省道进入场区。

## （4）场内道路

风电场新建道路总长度约39.49km（含0.95km进站道路），场内改建道路总长约19.97km。

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6m，路面宽度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。

高填深挖：根据项目可行性研究报告，项目新建道路无高填深挖路段。

### 2.2.1.3 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

本工程施工用水考虑选择从附近村庄引水，距离约 1km，为保证用水的连续性，考虑在施工营地附近设容积为 100m<sup>3</sup> 蓄水池 1 座，供其他生产用。生活用水建议选择外购。

#### ③ 施工营地

施工营地位于升压站南面约 240m 处，施工营地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，占地面积 9300m<sup>2</sup>。

## 2.2.2 建设占地

根据施工总布置，建设用地包括永久用地和临时用地，其中永久用地包括风机及箱变基础、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、施工营地等用地。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。

本项目最终确认总占地面积 132.29hm<sup>2</sup>，其中永久占地 4.95hm<sup>2</sup>，临时占地 127.34hm<sup>2</sup>，详见表 2.2-4。

**表 2.2-4 工程占地面积表** **单位：hm<sup>2</sup>**

序号	项目	占地性质		占地类型和面积				合计
		永久	临时	乔木林地	灌木林地	其他草地	农村道路	
1	风力发电场区	1.29	7.92	8.49532	0.5459	0.1688	0	9.2100
2	升压站（包含进站道路）	2.06	0.26	2.32	0	0	0	2.3200
3	道路建设区	0	105.64	96.53	1.8891	1.2209	6.00	105.6400
4	集电线路区	1.6	2.66	4.1584	0.0562	0.0454	0	4.2600
5	弃渣场	0	9.93	9.369	0.3653	0.1957	0	9.9300

6	施工营地	0	0.93	0.93	0	0	0	0.9300
合计		4.95	127.34	121.8027	2.8565	1.6308	6.00	132.29

### 2.2.3 土石方平衡

本工程总挖方量为 192.9 万 m<sup>3</sup> (表土剥离 23.49 万 m<sup>3</sup>)，填方量为 143.78 万 m<sup>3</sup> (绿化覆土 23.49 万 m<sup>3</sup>)，经土石方平衡计算后，产生永久弃渣 49.12 万 m<sup>3</sup>。

#### 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 35.86 万 m<sup>3</sup> (表土剥离 1.67 万 m<sup>3</sup>)，回填 17.62 万 m<sup>3</sup> (表土回覆 1.67 万 m<sup>3</sup>)，产生永久弃渣 18.24 万 m<sup>3</sup>，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。升压站原地貌标高为 241-254m，站内设计标高 242m。根据主体设计资料统计，升压站建设区土石方开挖 4.03 万 m<sup>3</sup> (表土剥离 0.14 万 m<sup>3</sup>)，回填 0.13 万 m<sup>3</sup> (表土回覆 0.09 万 m<sup>3</sup>)，调出 0.05 万 m<sup>3</sup> 表土到弃渣场，产生永久弃渣 3.85 万 m<sup>3</sup>，弃渣集中堆放在弃渣场处理。

#### 3、道路建设区

道路建设区土石方主要为场内道路建设，结合主体设计资料统计，道路建设区土石方开挖 135.84 万 m<sup>3</sup> (表土剥离 17.91 万 m<sup>3</sup>)，回填 106.48 万 m<sup>3</sup> (表土回覆 15.77 万 m<sup>3</sup>)，调出 2.33 万 m<sup>3</sup> 表土到弃渣场，产生永久弃渣 27.03 万 m<sup>3</sup>，弃渣集中堆放在弃渣场处理。

#### 4、集电线路区

集电线路区设置地埋式集电线路和架空式集电线路，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 3.38 万 m<sup>3</sup> (表土剥离 0.85 万 m<sup>3</sup>)，回填为 3.38 万 m<sup>3</sup> (表土回覆 0.85 万 m<sup>3</sup>)，无借方，无弃方。

#### 5、施工便道区

施工过程中土石方开挖 3.00 万 m<sup>3</sup> (表土剥离 0.50 万 m<sup>3</sup>)，填方量为 3.00 万 m<sup>3</sup> (表土回覆 0.50 万 m<sup>3</sup>)，无借方，无弃方。

#### 6、施工营地区

本项目共设置 1 个施工营地，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 8.56 万 m<sup>3</sup> (表土剥离 0.19 万 m<sup>3</sup>)，填方量为 8.56 万 m<sup>3</sup> (表土

---

回覆 0.19 万 m<sup>3</sup>），无借方，无弃方。

#### 7、弃渣场

弃渣场仅进行表土剥离，表土剥离 2.23 万 m<sup>3</sup>，后期表土回覆 4.61 万 m<sup>3</sup>，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。

具体见表 2.2-5，土石方流向平衡框图详见图 2.2-2。

表 2.2-5 土石方平衡计算表 单位: 万 m<sup>3</sup>

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
二	风力发电场区	<u>1.67</u>	<u>34.19</u>	<u>35.86</u>	<u>1.67</u>	<u>15.95</u>	<u>17.62</u>						<u>18.24</u>	
1	SL01~SL04、SLB03 风机片区	<u>0.40</u>	<u>8.27</u>	<u>8.67</u>	<u>0.40</u>	<u>3.86</u>	<u>4.26</u>						<u>4.41</u>	<u>1#弃渣场: 0.89</u> <u>2#弃渣场: 3.52</u>
2	SL05~SL07 风机片区	<u>0.22</u>	<u>4.51</u>	<u>4.73</u>	<u>0.22</u>	<u>2.11</u>	<u>2.33</u>						<u>2.40</u>	<u>3#弃渣场: 0.52</u> <u>4#弃渣场: 1.88</u>
3	SL08~SL19 风机片区	<u>0.98</u>	<u>19.91</u>	<u>20.89</u>	<u>0.98</u>	<u>9.18</u>	<u>10.16</u>						<u>10.73</u>	<u>5#弃渣场: 1.73</u> <u>6#弃渣场: 1.35</u> <u>7#弃渣场: 1.08</u> <u>8#弃渣场: 1.33</u> <u>9#弃渣场: 1.18</u> <u>10#弃渣场: 2.21</u> <u>11#弃渣场: 0.49</u> <u>12#弃渣场: 1.28</u> <u>13#弃渣场: 0.06</u> <u>14#弃渣场: 0.02</u>
4	SLB11 风机片区	<u>0.07</u>	<u>1.50</u>	<u>1.57</u>	<u>0.07</u>	<u>0.80</u>	<u>0.87</u>						<u>0.70</u>	<u>15#弃渣场: 0.15</u> <u>16#弃渣场: 0.55</u>
二	升压站建设区	<u>0.14</u>	<u>3.89</u>	<u>4.03</u>	<u>0.09</u>	<u>0.04</u>	<u>0.13</u>	<u>0.05</u>	七				<u>3.85</u>	<u>13#弃渣场: 2.72</u> <u>14#弃渣场: 1.13</u>
三	道路建设区	<u>17.91</u>	<u>117.93</u>	<u>135.84</u>	<u>15.77</u>	<u>90.71</u>	<u>106.48</u>	<u>2.33</u>	七				<u>27.03</u>	
1	新建升压站进站道路	<u>0.32</u>	<u>2.53</u>	<u>2.85</u>	<u>0.32</u>	<u>1.96</u>	<u>2.28</u>						<u>0.57</u>	<u>14#弃渣场: 0.57</u>
2	改扩建道路	<u>1.45</u>	<u>14.53</u>	<u>15.98</u>	<u>1.45</u>	<u>12.93</u>	<u>14.38</u>						<u>1.60</u>	<u>1#弃渣场: 0.67</u> <u>4#弃渣场: 0.28</u> <u>14#弃渣场: 0.24</u> <u>15#弃渣场: 0.38</u>

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
														17#弃渣场: 0.03
3	新建场内道路	17.54	109.64	127.18	15.21	80.73	95.94	2.33					28.91	
3.1	SL01~SL04、SLB03 风机片区道路	2.46	15.35	17.81	2.13	11.01	13.14	0.33					4.34	1#弃渣场: 0.39 2#弃渣场: 3.95
3.2	SL05~SL07 风机片区道路	3.68	23.03	26.71	3.19	17.04	20.23	0.49					5.99	3#弃渣场: 1.80 4#弃渣场: 4.19
3.3	SL08~SL19 风机片区道路	8.42	52.63	61.05	7.30	40.07	47.37	1.12					12.56	5#弃渣场: 1.94 6#弃渣场: 0.12 7#弃渣场: 1.29 8#弃渣场: 0.56 9#弃渣场: 0.96 10#弃渣场: 5.25 11#弃渣场: 1.03 12#弃渣场: 1.31 13#弃渣场: 0.02 14#弃渣场: 0.08
3.4	SLB11 风机片区道路	1.58	9.86	11.44	1.38	7.70	9.08	0.20					2.16	15#弃渣场: 1.67 16#弃渣场: 0.49
四	集电线路区	0.85	2.53	3.38	0.85	2.53	3.38							
	地理线路		1.38	1.38		1.38	1.38							
	架空线路	0.85	1.15	2.00	0.85	1.15	2.00							
五	施工便道区	0.50	2.50	3.00	0.50	2.50	3.00							
六	施工营地	0.19	8.37	8.56	0.19	8.37	8.56							
七	弃渣场	2.23		2.23	4.61		4.61			2.38	二、三			
	合计	23.49	169.41	192.9	23.68	120.1	143.78	2.38		2.38			49.12	

注：1、弃方=挖方-填方+调入-调出；2、土石方均为自然方

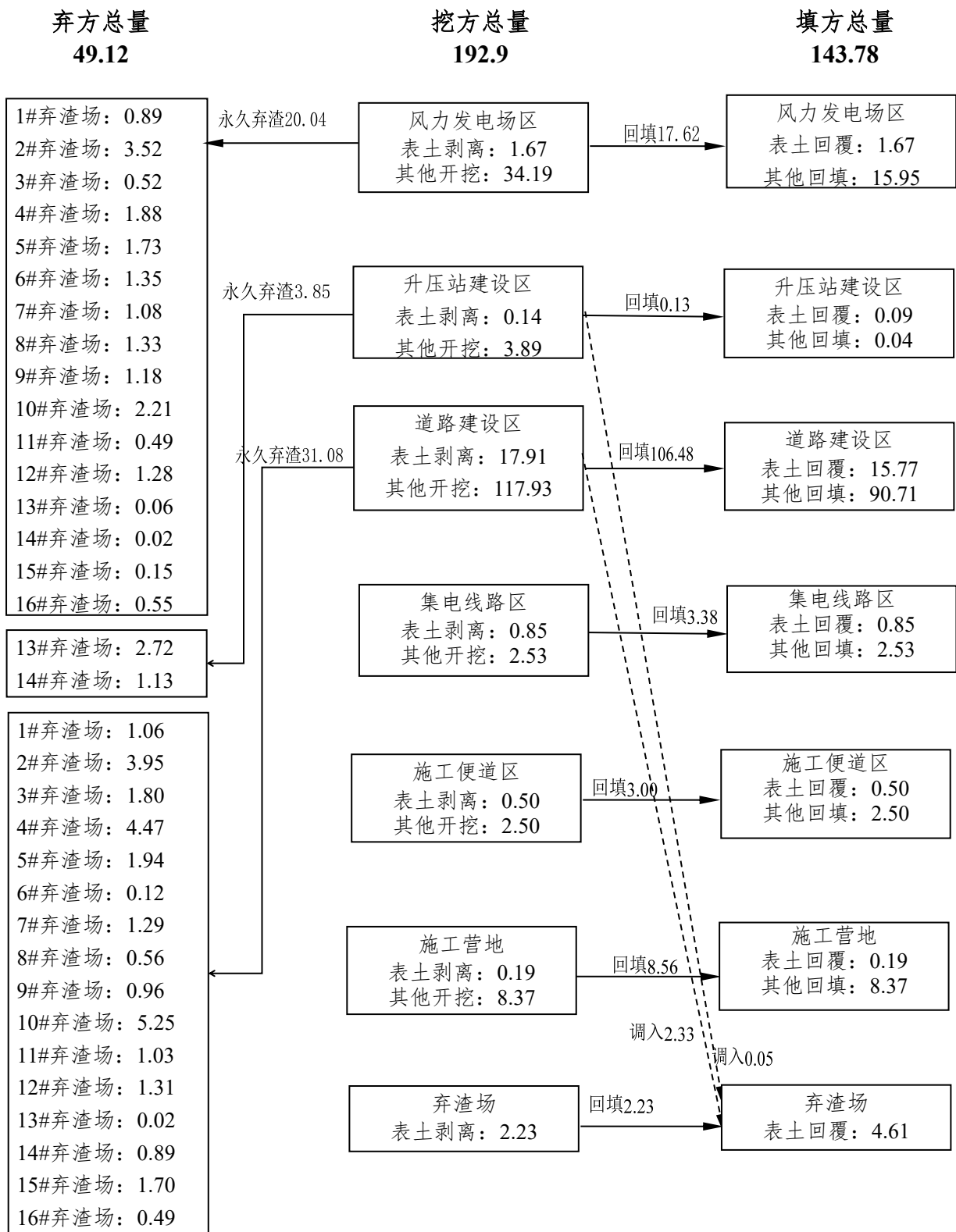


图 2.2-2 土石方流向框图 单位: 万 m<sup>3</sup>

## 2.2.4 项目总平面布置合理性分析

本风电场平面布置严格按照《风力发电场设计技术规范》(DL/T2383-2007)、《工

---

业企业总平面设计规范》（GB50187-93）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，减少风机数量，最终拟设置 20 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 SLB03 风机东面约 420m 处的地古塘村，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。

本工程风机已对周边饮用水源保护区范围及其集雨范围进行了最大程度的避让。施工和运行过程中，靠近饮用水水源保护区的 1 台风机（SL17）及其新建道路、占用饮用水水源保护区的 2 台风机（SL06、SL13）及其新建道路在风机平台四周和场内道路设置永久截（排）水沟、沉淀池等，对施工场地汇水进行截留、沉淀和过滤处理，最大限度地降低了对水源保护区的影响。

综上所述，本项目风机布置基本合理。

### （2）升压站选址合理性分析

项目升压站站址选择时考虑现场地形地貌和工程的具体区位情况，结合工程气象、水文资料 and 具体施工条件的难易程度，充分利用现有地形，因地制宜，降低工程难度。升压站站址考虑交通便利，方便检修巡视进出场；并尽可能缩短场内的集电线路，从而降低集电线路的投资、减少集电线路的电能损耗。

本风电场配套建设的 110kV 的升压站位于现有道路附近，交通便利，减少了进站道路建设，降低了道路建设投资。同时升压站选址处于风电场中部偏西位置，方便检修巡视进出场，也有利于 35kV 集电线路的接入，减少集电线路的电能损耗。升压站选址 200m 范围内无居民点，不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、公益林等环境敏感区域，升压站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。因此，项目升压站选址合理。

综上所述，项目的总平面布置基本合理。

### （3）施工工艺及施工营地布局合理性分析

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。施工营地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，有利于对水源保护区的保护。因此项目施工工艺和施工营地布局合理。

综上所述，项目的总平面布置基本合理。

### 2.2.5 项目道路布置的合理性分析

#### （1）进场道路

本路线改造工程量小，道路改造施工期短，对周边敏感点的影响小，总体布局合理。

#### （2）场内道路

风电场新建道路总长度约 39.49km（含 0.95km 进站道路），场内改建道路总长约 19.97km。根据项目可行性研究报告和设计，项目新建道路无裁弯取直和高填深挖路段。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，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 6m，路面宽度 5.0m，路面结构型式采用 20cm 厚泥结碎石路面。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，详见表 2.2-7。

表 2.2-7 场内道路设计参数指标表

序号	项目	单位	指标	备注
1	设计速度	km/h	15	
2	路基宽度	m	6	
3	路面宽度	m	5.0	
4	路面类型		泥结碎石路面	
5	最小平曲线半径	m	25	
6	最小竖曲线半径	m	250	

7	最大设计坡度	%	14	支路 18%
---	--------	---	----	--------

场内新建道路部分路段填高大于 8m，按规定宜采用桥梁方案，但考虑到道路多布设于山地，填高大于 8m 的路段较多且相对零散，同时考虑在山地施工的难易程度，桥梁方案不适宜本项目，因此未采用。主体设计时已将连接各风机之间的道路优化至最短路径，道路的路线在规划时对周围的敏感点进行了避让，同时尽可能利用现有道路，经过调整形成了目前的道路路线，无其他比选方案。且道路设计时尽量沿等高线走线，避免高挖深填路段，道路最大填高约 10m，按 1:1.5 放坡，最大挖高约 9m，按 1:1 放坡。高陡的挖填方边坡坡脚设置浆砌石挡土墙进行防护，坡面采取植草护坡、喷播植草等防护措施。道路的选址一方面实现施工方便且占地最小的原则，另一方面可最大限度地减小对山坡两侧林地的破坏，减少了深挖高填路段，避免形成不稳定边坡和高深流挂现象，道路区无填高大于 20m，挖深大于 30m 的高填深挖路段，减少道路土石方工程量，故本项目新建道路无高填深挖路段。

场内道路占地部分为只征不办产权，场内道路作为公共道路永久使用，同时作为项目检修道路功能使用，主要占地类型为林地和草地，场内道路建设不涉及生态公益林。场内道路设计考虑永临结合，施工期间为满足施工及设备运输要求，运输方式采用特种车辆运输，运营期满足检修维护的需要。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。

## 2.2.6 项目场内道路和风机位无法避让水源保护区的情况说明

根据附件 9《玉林市发展和改革委员会关于容县松山风电场核准的批复》和附件 14《玉林市发展和改革委员会关于容县杨村六敏风电场核准的批复》，核准阶段，容县松山风电场建设规模为 150MW、容县杨村六敏风电场建设规模为 50MW。后续实际设计阶段，由于天然林、公益林等敏感因素分布密集区域内已无较近可替换点位和机位可利用

---

风资源有限，故只规划建设总装机容量 125MW。

#### **2.2.6.1 项目 SL06 风机和 SL13 风机选址无法调整说明**

根据对项目区域整体勘察，设计单位对 SL06 风机和 SL13 风机进行了实地踏勘，并利用专业软件对风资源进行了补充计算。根据计算结果，受尾流影响，在项目 20 台正选机位中，SL06 风机位和 SL13 风机位所处位置的风资源较好，整体位于较高山脊，其中 SL06 风机位等效年平均利用小时数为 2030h，单机小时数在项目 20 台机位中排第 8；SL13 风机位等效年平均利用小时数为 2223h，单机小时数在项目 20 台机位中排第 5。由于敏感因素分布密集区域内已无较近可替换点位，保留 SL06、SL13 风机风电场等效年平均利用小时数为 1948h，项目收益率为 5.56%；若去掉 SL06 风机后，风电场等效年平均利用小时数将降低至 1944h，项目收益率为 5.08%；若去掉 SL13 风机后，风电场等效年平均利用小时数将降低至 1934h，项目收益率为 4.86%；若去掉 SL06 风机和 SL13 风机后，风电场等效年平均利用小时数将降低至 1928h，项目收益率为 3.68%，且建设单位收益率要求最低为 5.50%，否则项目建设将不具备可行性，因此，两台风机位均需保留才能确保项目达到建设单位最低收益率要求，故本项目最终采取保留 SL06 风机和 SL13 风机。

表 2.2-8 SL06 风机、SL13 风机与备选机位风资源计算结果一览表

标签	X (m)	Y (m)	Z (m)	平均风速 (m/s)	能量密度(W/m <sup>2</sup> )	年发电量 (MW·h)	考虑尾流效应的 发电量(MW·h)	综合折减后的 发电量(MW·h)	等效年平均利 用小时数 (h)
SL06	37458670	2549476	490	5.21	166.6	16358.75	16266.59	12687.94	2030
SL13	37450745	2548829	734	5.69	213.7	19222.18	17814.96	13895.67	2223

表 2.2-9 方案比选方案一览表

序号	方案	风电场等效年利用小时数 (h)	机位排名	风电场收益率 (%)
1	保留 SL06、SL13 方案	1948	8	5.56
2	不保留 SL06 方案	1944	8	5.08
3	不保留 SL13 方案	1934	5	4.86
4	不保留 SL06、SL13 方案	1928	5、8	3.68

### 2.2.6.2 项目风机无法避让水源保护区说明

项目 SL06 机位约 1/3 风机平台(约 1298m<sup>2</sup>)占用自良镇司六村六北片水源地, SL13 部分风机基础和风机平台(约 990m<sup>2</sup>)占用容县罗江镇岑冲村巧村屯饮水安全工程(包括岑冲村及分校)水源地, 详见下图 2.2-3~2.2-8。



图 2.2-3 SL06 风机平台与水源地位位置示意图



图 2.2-4 SL06 风机平台三维图

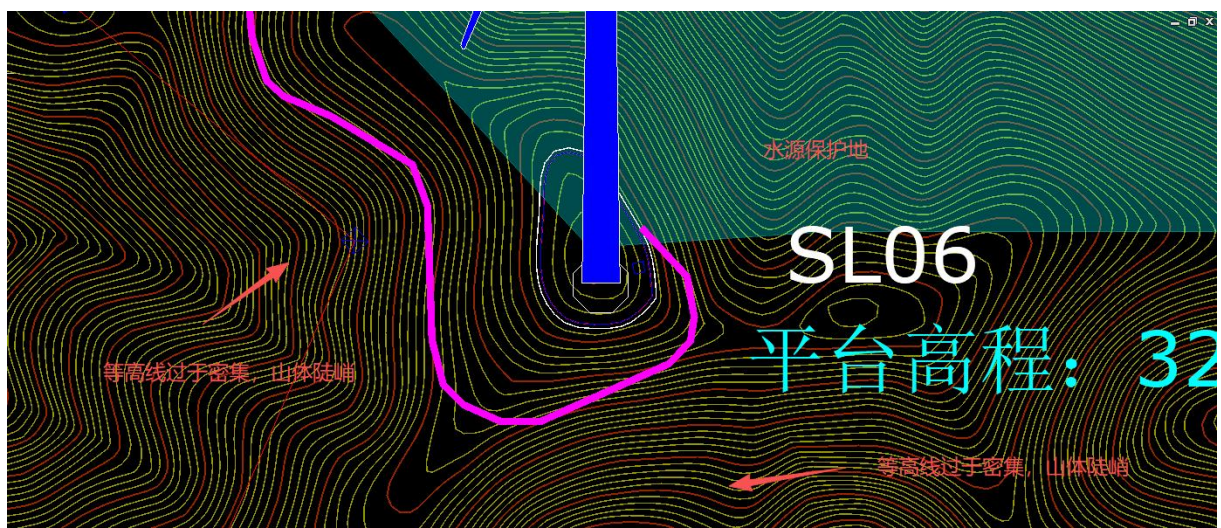


图 2.2-5 SL06 风机平台地形图



图 2.2-3 SL13 风机与水源地位位置示意图



图 2.2-3 SL13 风机平台三维图



图 2.2-4 SL13 风机地形图

经风资源评估与地形适配性专业分析，由上图可知现场地形陡峭（等高线为 2m），SL06 机位约 1/3 风机平台（约 1298m<sup>2</sup>）占用自良镇司六村六北片水源地，SL13 部分风机基础和风机平台（约 990m<sup>2</sup>）占用容县罗江镇岑冲村巧村屯饮水安全工程（包括岑冲村及分校）水源地，因此机位选定此位置的必要性如下：

1. 山顶风况核心优势：山顶区域气流受地形干扰小，是实现项目经济效益与能源产出目标的关键前提；

2.土石方工程与边坡安全风险：若将机位点下移至半山腰，经三维地形建模（基于等高距 2m 的地形图）与工程量测算，需开挖土石方量约为现有方案的 4.2 倍。且因半山腰紧邻水源保护地，开挖后将形成高度超 20m 的高边坡 —— 该边坡岩土层以黏土为主，抗剪强度低，雨季时易发生滑坡、垮塌，不仅会造成大量水土流失（泥沙直接进入水源保护区水体），污染水源环境；还可能因边坡长期变形挤压风机基础，导致设备结构损毁，埋下重大安全隐患；

3.风机叶片与山体碰撞风险：风机叶片旋转直径达 220 米，而半山腰处周边山体与机位水平距离不足 40 米，叶片旋转过程中极可能与山体发生硬性碰撞，直接威胁风机运行安全，存在设备断裂、机组停运等重大事故隐患。

4.从等高线 2m 的地形图可见，SL06 机位和 SL13 机位周边山体普遍较机位处低矮，但山体坡度超 30° 且岩土体单薄，不具备布置吊装平台的条件。

为满足风机施工安全和风机运输安全，综合考虑后，SL06 风机和 SL13 需架设至较平缓位置，于水源地二级保护区陆域范围内。

### 2.2.6.3 项目场内道路无法避让出水源保护区说明

#### (1) SL06 风机场内道路比选方案

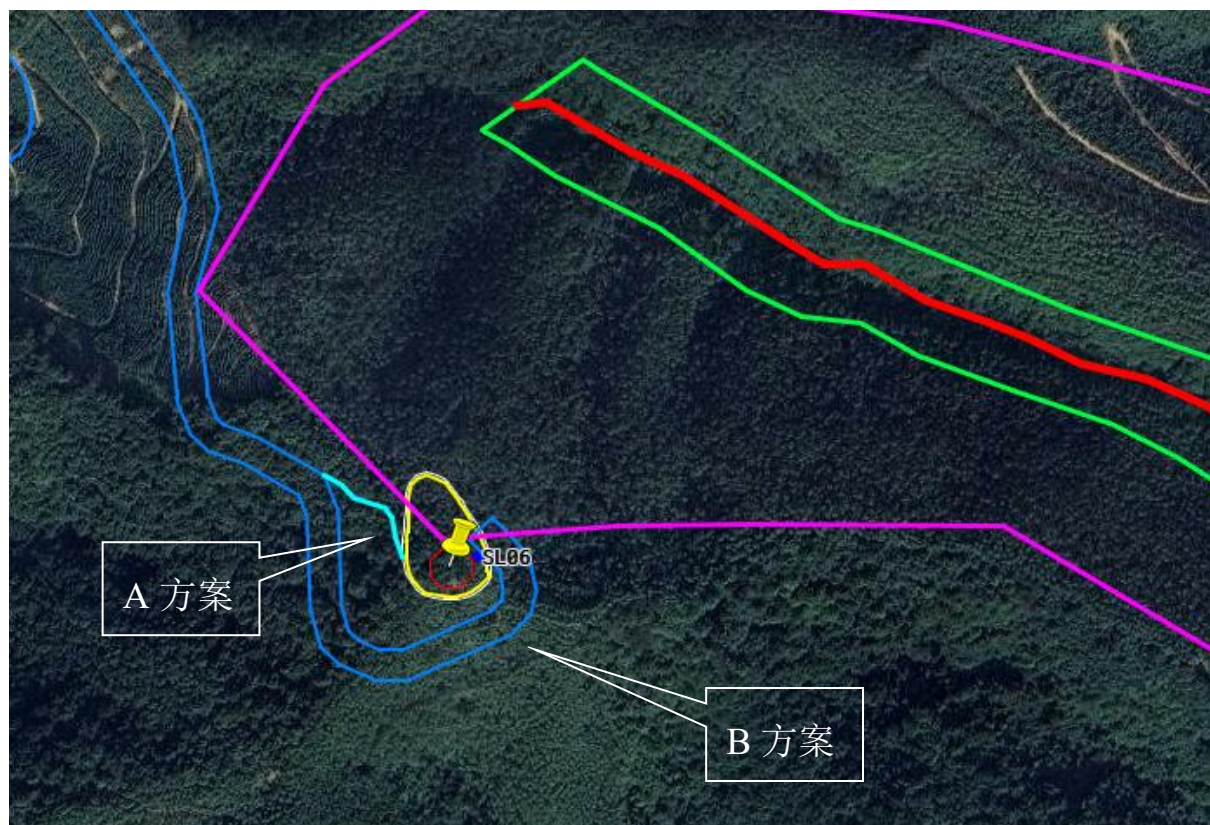


图 2.2-5 SL06 号风机道路布置图

### ①A 方案可避让水源保护地

根据对项目区域整体勘察及地形图 SL06 号机位平台高程 324m，道路能避开水源保护地的路径走向仅为图中 A 方案，A 方案中道路路径长度 82m，A 方案中道路与原方案道路交点处 298m，交点至平台最长距离为 71m，因此此段道路纵坡达到 36%的纵坡，已经严重超规范要求的 18%。因此此方案不具有可行性。

### ②B 方案，原设计方案

B 方案为沿等高线顺势而上，道路路径长度 279m，平台高程 324m，B 方案与原方案道路交叉点高程 298m。高差为 26m，平均纵坡为 9.3%，直线段可 18%的纵坡，转弯段最大不超过 5%的纵坡，因此可以满足规范要求。综上所述，B 方案为原设计方案为唯一可行方案。

表 2.2-9 项目 A、B 方案比选方案环境因素比选一览表

环境因素		A 方案	B 方案	推荐方案
生态环境	是否涉及基本农田	不涉及	不涉及	A 方案 /B 方案
	是否涉及国家级公益林	不涉及	不涉及	A 方案 /B 方案
	是否涉及天然林	不涉及	不涉及	A 方案 /B 方案
	是否涉及生态红线	不涉及	不涉及	A 方案 /B 方案
陆生植被生物量损失、野生动物影响		道路长度 82m	道路长度仅 280m	A 方案
		B 方案较 A 方案需侵扰更多的土地，B 方案水土流失量更大，B 方案对水源涵养林植被破坏更大		
饮用水源保护区		A方案不涉及饮用水源保护区。	B方案约14m道路位于饮用水源保护区二级陆域。	A 方案
压覆矿产区		不涉及	不涉及	A 方案 /B 方案
声/大气环境		不涉及村庄	评不涉及村庄	A 方案 /B 方案
道路纵坡		此段道路纵坡达到 36%的纵坡	平均纵坡为 9.3%，直线段可 18%的纵坡，转弯段最大不超 5%的纵坡	B 方案
综合比较分析		A、B 方案各有优劣。A 方案道路长度短，减少侵扰更多的土地，水土流失较小；B 方案道路长度长，侵扰更多的土地，水土流失较大。但 A 方案道路纵坡已经严重超规范要求的 18%，方案不可行，故评价推荐 B 方案。		

### (2) SL13 风机场内道路比选方案

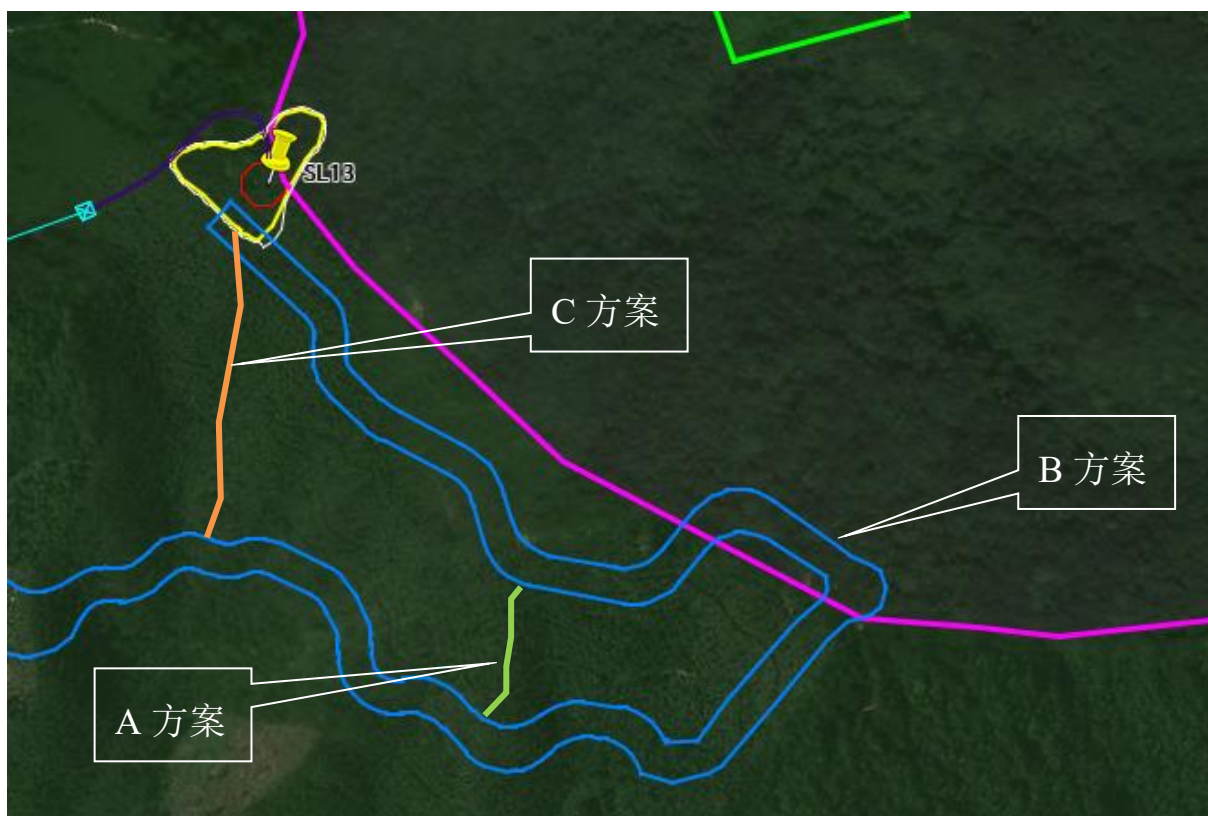


图 2.2-5 SL13 号风机道路布置图

根据对项目区域整体勘察及地形图 SL13 号机位平台高程 560m，道路能避开水源保护地的路径走向仅为图中 A 和 C 方案，连接 SL13 风机位的 A 线方案区域地形陡峭，地形坡度超过 40 度；C 线方案区域地形陡峭，地形坡度超过 45 度道路布置。A 方案和 C 方案满足风机运输极为困难，开挖量大，基本不能满足 25m 最小转弯半径的要求。综上所述，A 线和 C 线方案不可行。

表 2.2-9 项目 A、B 方案比选方案环境因素比选一览表

环境因素		A 方案	B 方案	C 方案	推荐方案
生态环境	是否涉及基本农田	不涉及	不涉及	不涉及	A 方案/B 方案/C 方案
	是否涉及国家级公益林	不涉及	不涉及	不涉及	A 方案/B 方案/C 方案
	是否涉及天然林	不涉及	不涉及	不涉及	A 方案/B 方案/C 方案
	是否涉及生态红线	不涉及	不涉及	不涉及	A 方案/B 方案/C 方案
陆生植被生物量损失、野生动物影响		道路长度 650m	道路长度 1050m	道路长度 200m	C 方案
		A 方案和 B 方案较 C 方案需侵扰更多的土地，A 方案和 B			

	方案水土流失量更大，A 方案和 B 方案对水源涵养林植被破坏更大			
饮用水源保护区	A 方案不涉及饮用水源保护区。	B 方案约 130m 道路位于饮用水源保护区二级陆域。	C 方案不涉及饮用水源保护区。	A 方案/C 方案
压覆矿产区	不涉及	不涉及	不涉及	A 方案/B 方案/C 方案
声/大气环境	不涉及村庄	评不涉及村庄	评不涉及村庄	A 方案/B 方案/C 方案
道路纵坡	此段道路纵坡超过 40% 的纵坡	纵坡 < 18%	此段道路纵坡超过 45% 的纵坡	B 方案
综合比较分析	A、B、C 方案各有优劣。A 方案道路长度短，减少侵扰更多的土地，水土流失较小；B 方案道路长度长，侵扰更多的土地，水土流失较大。A 方案道路长度介于 B 和 C 方案中间，但由于 A 方案和 C 方案道路纵坡已经严重超规范要求 18%，无法实现大件运输，因此 A 方案和 C 方案不可行，故评价推荐 B 方案。			B 方案

本项目已取得容县人民政府关于本项目涉及饮用水源保护区二级保护区的意见。涉及饮用水源保护的主要法律法规、部门规章、地方法规主要有《中华人民共和国水污染防治法》《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》等。拟建项目与饮用水源保护相关法律法规符合性详见下表。

表 2.2-10 拟建项目与饮用水源保护相关法律法规符合性分析表

饮用水源保护相关法律法规、规章	法律法规、规章对涉及水源保护区相关规定	工程内容	符合性分析
《中华人民共和国水污染防治法》	第五十九条禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。	项目施工期不在饮用水源保护区内设置施工营地、弃渣场、表土场等；升压站不涉及饮用水源保护区。施工期加强施工管理，禁止向水源地保护区排放生活污水；水源地内不设置箱变及事故油池，符合《中华人民共和国水污染防治法》	符合
《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》	第二十四条禁止在饮用水水源保护区内设置排污口。禁止在饮用水水源保护区内堆放、贮存可能造成水体污染的固体废弃物和其他污染物。禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令限期拆除或者关闭。 第三十九条县级以上人民政府公安机关划定、调整危险化学品陆路运输通行区域，应当避开饮用水水源保护区；无法避开的，公路交通管理部门应当在进入保护区域前的路段设置预警标识、限速标志和实时监控系統。	《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》中相关要求。	符合

	危险品运输工具应当安装卫星定位装置，并根据运输物品的危险性采取相应的安全防护措施，配备必要的防护用品和应急救援器材。		
《饮用水水源保护区污染防治管理规定》	第十二条饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：二、二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或关闭；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。		符合

## 2.2.7 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及电缆建设区开挖弃土，经土石方平衡计算，工程永久弃渣量约为 49.12 万 m<sup>3</sup>。根据风电场各个片区弃土量、运距及地形情况，在场内新建道路沿线低洼处设计了 16 个弃渣场。弃渣场总占地面积 9.93hm<sup>2</sup>，总容量 65.33 万 m<sup>3</sup>，本项目总弃渣量 49.12 万 m<sup>3</sup>，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 2.2-11，弃渣场水土措施工程量统计见表 2.2-12，弃渣场卫星遥感图及措施图见图 2.2-10。

表 2.2-11 弃渣场特性表

弃渣场名称	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型	容量 (万 m <sup>3</sup> )	设计堆土量 (万 m <sup>3</sup> )	最大堆高 (m)	堆渣坡比	分台阶	最大运距(km)	汇水面积(km <sup>2</sup> )	弃渣场类型	拟防护措施	弃渣场级别	排水标准	相符性
1#弃渣场	0.41	乔木林地	2.60	1.95	18	1:2	2	4.1	0.052	沟道型	挡渣墙、截水沟、急流槽、平台排水沟、植被恢复	5级	5年一遇	符合
2#弃渣场	1.63	乔木林地、坑塘水面	9.99	7.47	19	1:2	2	2.8	0.149	沟道型	挡渣墙、截水沟、急流槽、平台排水沟、植被恢复	5级	5年一遇	符合
3#弃渣场	0.49	乔木林地	3.10	2.32	17	1:2	2	5.0	0.070	沟道型	挡渣墙、截水沟、急流槽、平台排水沟、植被恢复	5级	5年一遇	符合
4#弃渣场	1.25	乔木林地	8.48	6.35	19	1:2	2	2.9	0.064	沟道型	挡渣墙、截水沟、急流槽、平台排水沟、植被恢复	5级	5年一遇	符合
5#弃渣场	0.67	乔木林地	4.90	3.86	19	1:2	2	2.2	0.084	沟道型	挡渣墙、截水沟、急流槽、平台排水沟、植被恢复	5级	5年一遇	符合
6#弃渣场	0.31	乔木林地	1.96	1.47	16	1:2	2	2.1	0.047	沟道型	挡渣墙、截水沟、急流槽、平台排水沟、植被恢复	5级	5年一遇	符合
7#弃渣场	0.50	乔木林地	3.17	2.37	19	1:2	2	4.2	0.051	沟道型	挡渣墙、截水沟、急流槽、平台排水沟、植被恢复	5级	5年一遇	符合
8#弃渣场	0.40	乔木林地	2.53	1.89	19	1:2	2	2.7	0.043	沟道型	挡渣墙、截水沟、急流槽、平台排水沟、植被恢复	5级	5年一遇	符合
9#弃渣场	0.45	乔木林地	2.85	2.14	18	1:2	2	2.6	0.080	沟道型	挡渣墙、截水沟、急流槽、平台排水沟、植被恢复	5级	5年一遇	符合
10#弃渣场	1.36	乔木林地	9.94	7.46	19	1:2	2	2.9	0.109	沟道型	挡渣墙、截水沟、急流槽、平台排水沟、植被恢复	5级	5年一遇	符合
11#弃渣场	0.32	乔木林地	2.03	1.52	17	1:2	2	1.5	0.044	沟道型	挡渣墙、截水沟、急流槽、平台排水沟、植被恢复	5级	5年一遇	符合
12#弃	0.51	乔木林地	3.46	2.59	16	1:2	2	1.5	0.045	沟道型	挡渣墙、截水沟、急流槽、	5级	5年一	符

弃渣场名称	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型	容量 (万 m <sup>3</sup> )	设计堆土量 (万 m <sup>3</sup> )	最大堆高 (m)	堆渣坡比	分台阶	最大运距(km)	汇水面积(km <sup>2</sup> )	弃渣场类型	拟防护措施	弃渣场级别	排水标准	相符性
渣场		地									平台排水沟、植被恢复		遇	合
13#弃渣场	0.59	乔木林地	3.74	2.80	18	1:2	2	2.0	0.014	沟道型	挡渣墙、截水沟、急流槽、平台排水沟、植被恢复	5级	5年一遇	符合
14#弃渣场	0.43	乔木林地	2.72	2.04	19	1:2	2	2.3	0.033	沟道型	挡渣墙、截水沟、急流槽、平台排水沟、植被恢复	5级	5年一遇	符合
15#弃渣场	0.39	乔木林地	2.47	1.85	19	1:2	2	2.5	0.040	沟道型	挡渣墙、截水沟、急流槽、平台排水沟、植被恢复	5级	5年一遇	符合
16#弃渣场	0.22	乔木林地	1.39	1.04	18	1:2	2	1.6	0.042	沟道型	挡渣墙、截水沟、急流槽、平台排水沟、植被恢复	5级	5年一遇	符合
合计	9.93		65.33	49.12										

注：弃渣场松方系数取 1.33

2.2-12 弃渣场水土措施工程量统计见表

序号	项 目	单位	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#	15#	16#
(一) 工程措施																		
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	800	3400	1000	2500	1300	600	1000	800	900	2700	600	1000	1200	900	800	400
2	表土回覆	m <sup>3</sup>	1698	6747	2046	5180	2786	1262	2090	1654	1872	5616	1306	2090	2438	1785	1611	913
3	土地整治	hm <sub>2</sub>	0.39	1.55	0.47	1.19	0.64	0.29	0.48	0.38	0.43	1.29	0.3	0.48	0.56	0.41	0.37	0.21
4	混凝土挡土墙 (2.6m)	m						14	15	12			12			13	9	8
	土方开挖	m <sup>3</sup>						26.7 4	28.65	22.92			22.92			24.8 3	17.1 9	15.2 8
	土方回填	m <sup>3</sup>						4.62	4.95	3.96			3.96			4.29	2.97	2.64
	C20 混凝土	m <sup>3</sup>						50.9	54.60	43.68			43.68			47.3	32.7	29.1

序号	项 目	单位	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#	15#	16#
								<u>6</u>								<u>2</u>	<u>6</u>	<u>2</u>
<u>5</u>	混凝土挡土墙 (3.1m)	m	<u>12</u>	<u>17</u>	<u>17</u>	<u>46</u>	<u>17</u>				<u>13</u>	<u>13</u>		<u>8</u>	<u>19</u>			
	土方开挖	m <sup>3</sup>	<u>32.16</u>	<u>45.56</u>	<u>45.56</u>	<u>123.2</u> <u>8</u>	<u>45.56</u>				<u>34.84</u>	<u>34.84</u>		<u>21.44</u>	<u>50.92</u>			
	土方回填	m <sup>3</sup>	<u>7.68</u>	<u>10.88</u>	<u>10.88</u>	<u>29.44</u>	<u>10.88</u>				<u>8.32</u>	<u>8.32</u>		<u>5.12</u>	<u>12.16</u>			
	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	<u>55.80</u>	<u>79.05</u>	<u>79.05</u>	<u>213.9</u> <u>0</u>	<u>79.05</u>				<u>60.45</u>	<u>60.45</u>		<u>37.20</u>	<u>88.35</u>			
<u>6</u>	渣顶截排水沟 (50cm×50cm)	m													<u>213</u>			
	土方开挖	m <sup>3</sup>													<u>115.0</u> <u>2</u>			
	C20 混凝土	m <sup>3</sup>													<u>61.77</u>			
<u>7</u>	渣顶截排水沟 (60cm×60cm)	m														<u>172</u>		
	土方开挖	m <sup>3</sup>														<u>120.</u> <u>4</u>		
	C20 混凝土	m <sup>3</sup>														<u>58.4</u> <u>8</u>		
<u>8</u>	渣顶截排水沟 (70cm×70cm)	m	<u>157</u>					<u>101</u>	<u>169</u>	<u>164</u>			<u>126</u>	<u>253</u>			<u>135</u>	<u>92</u>
	土方开挖	m <sup>3</sup>	<u>150.7</u> <u>2</u>					<u>96.9</u> <u>6</u>	<u>162.2</u> <u>4</u>	<u>157.4</u> <u>4</u>			<u>120.9</u> <u>6</u>	<u>242.8</u> <u>8</u>			<u>129.</u> <u>6</u>	<u>88.3</u> <u>2</u>
	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	<u>73.79</u>					<u>47.4</u> <u>7</u>	<u>79.43</u>	<u>77.08</u>			<u>59.22</u>	<u>118.9</u> <u>1</u>			<u>63.4</u> <u>5</u>	<u>43.2</u> <u>4</u>
<u>9</u>	渣顶截排水沟	m			<u>181</u>	<u>271</u>	<u>308</u>				<u>221</u>							

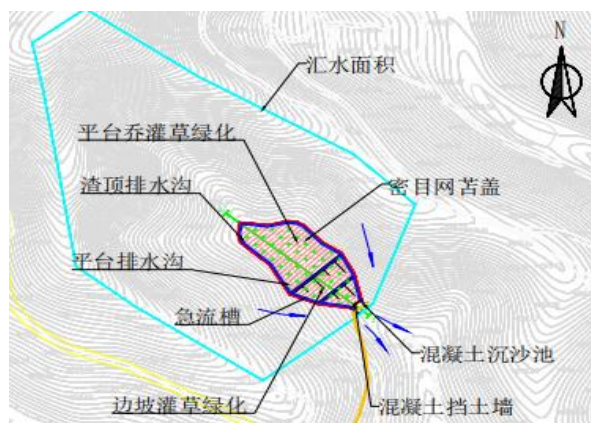
序号	项 目	单位	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#	15#	16#
	(80cm×80cm)																	
	土方开挖	m <sup>3</sup>			<u>211.7</u> <u>7</u>	<u>317.0</u> <u>7</u>	<u>360.3</u> <u>6</u>				<u>258.5</u> <u>7</u>							
	C20 混凝土	m <sup>3</sup>			<u>95.93</u>	<u>143.6</u> <u>3</u>	<u>163.2</u> <u>4</u>				<u>117.1</u> <u>3</u>							
1 0	渣顶截排水沟 (90cm×90cm)	m										278						
	土方开挖	m <sup>3</sup>										389.2						
	C20 混凝土	m <sup>3</sup>										<u>164.0</u> <u>2</u>						
1 1	渣顶截排水沟 (100cm×100cm) )	m		494														
	土方开挖	m <sup>3</sup>		815.1														
	C20 混凝土	m <sup>3</sup>		321.1														
1 2	急流槽 (50cm×40cm)	m													92			
	土方开挖	m <sup>3</sup>													41.4			
	C20 混凝土	m <sup>3</sup>													23.00			
1 3	急流槽 (60cm×50cm)	m																
	土方开挖	m <sup>3</sup>																
	C20 混凝土	m <sup>3</sup>																
1 4	急流槽 (70cm×50cm)	m														81		
	土方开挖	m <sup>3</sup>														58.3		

序号	项 目	单位	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#	15#	16#
																<u>2</u>		
	C20 混凝土	m <sup>3</sup>														<u>29.9</u> <u>7</u>		
<u>1</u> <u>5</u>	急流槽 (80cm×60cm)	m	<u>84</u>					<u>87</u>	<u>85</u>	<u>84</u>			<u>84</u>	<u>82</u>			<u>89</u>	<u>85</u>
	土方开挖	m <sup>3</sup>	<u>76.44</u>					<u>79.1</u> <u>7</u>	<u>77.35</u>	<u>76.44</u>			<u>76.44</u>	<u>74.62</u>			<u>80.9</u> <u>9</u>	<u>77.3</u> <u>5</u>
	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	<u>36.12</u>					<u>37.4</u> <u>1</u>	<u>36.55</u>	<u>36.12</u>			<u>36.12</u>	<u>35.26</u>			<u>38.2</u> <u>7</u>	<u>36.5</u> <u>5</u>
<u>1</u> <u>6</u>	急流槽 (100cm×70cm)	m			<u>85</u>	<u>120</u>	<u>89</u>				<u>84</u>							
	土方开挖	m <sup>3</sup>			<u>102</u>	<u>144</u>	<u>106.8</u>				<u>100.8</u>							
	C20 混凝土	m <sup>3</sup>			<u>42.50</u>	<u>60.00</u>	<u>44.50</u>				<u>42.00</u>							
<u>1</u> <u>7</u>	急流槽 (110cm×80cm)	m										<u>90</u>						
	土方开挖	m <sup>3</sup>										<u>137.7</u>						
	C20 混凝土	m <sup>3</sup>										<u>58.5</u>						
<u>1</u> <u>8</u>	急流槽 (120cm×90cm)	m		<u>109</u>														
	土方开挖	m <sup>3</sup>		<u>196.2</u>														
	C20 混凝土	m <sup>3</sup>		<u>78.48</u>														
<u>1</u> <u>9</u>	平台排水沟 (40cm×40cm)	m	<u>83</u>	<u>128</u>	<u>100</u>	<u>241</u>	<u>90</u>	<u>96</u>	<u>97</u>	<u>85</u>	<u>87</u>	<u>101</u>	<u>83</u>	<u>66</u>	<u>125</u>	<u>78</u>	<u>92</u>	<u>72</u>
	土方开挖	m <sup>3</sup>	<u>33.2</u>	<u>51.2</u>	<u>40</u>	<u>96.4</u>	<u>36</u>	<u>38.4</u>	<u>38.8</u>	<u>34</u>	<u>34.8</u>	<u>40.4</u>	<u>33.2</u>	<u>26.4</u>	<u>50</u>	<u>31.2</u>	<u>36.8</u>	<u>28.8</u>
	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	<u>19.92</u>	<u>30.72</u>	<u>24.00</u>	<u>57.84</u>	<u>21.60</u>	<u>23.0</u> <u>4</u>	<u>23.28</u>	<u>20.40</u>	<u>20.88</u>	<u>24.24</u>	<u>19.92</u>	<u>15.84</u>	<u>30.00</u>	<u>18.7</u> <u>2</u>	<u>22.0</u> <u>8</u>	<u>17.2</u> <u>8</u>

序号	项 目	单位	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#	14#	15#	16#
20	混凝土沉沙池	个	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	土方开挖	m <sup>2</sup>	41.38	41.38	41.38	41.38	41.38	$\frac{41.3}{8}$	41.38	41.38	41.38	41.38	41.38	41.38	41.38	$\frac{41.3}{8}$	$\frac{41.3}{8}$	$\frac{41.3}{8}$
	C20 混凝土	m	18.88	18.88	18.88	18.88	18.88	$\frac{18.8}{8}$	18.88	18.88	18.88	18.88	18.88	18.88	18.88	$\frac{18.8}{8}$	$\frac{18.8}{8}$	$\frac{18.8}{8}$
(二) 植物措施																		
1	种植马尾松	株	765	3653	938	2675	1353	508	963	740	840	3075	540	995	1170	823	703	288
2	种植桃金娘	株	975	3925	1150	2975	1575	725	1175	950	1050	3300	750	1200	1400	1025	925	500
3	撒播狗牙根草籽	$\frac{\text{hm}}{2}$	0.39	1.57	0.46	1.19	0.63	0.29	0.47	0.38	0.42	1.32	0.3	0.48	0.56	0.41	0.37	0.2
	需草籽	kg	23.4	94.2	27.6	71.4	37.8	17.4	28.2	22.8	25.2	79.2	18	28.8	33.6	24.6	22.2	12
(三) 临时措施																		
1	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	3843	$\frac{1547}{2}$	4533	11727	6209	2858	4632	3745	4139	13008	2956	4730	5519	4041	3646	1971



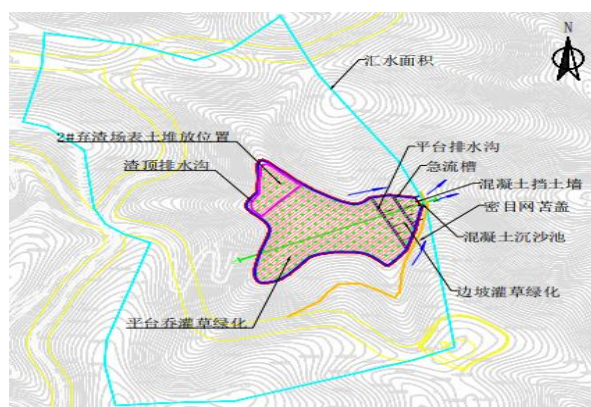
1#弃渣场卫星图



1#弃渣场措施图



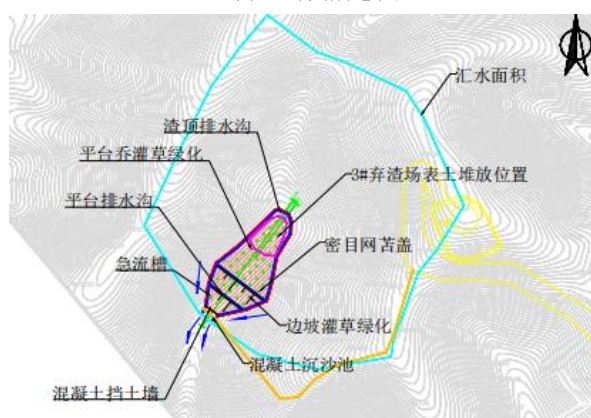
2#弃渣场卫星图



2#弃渣场措施图



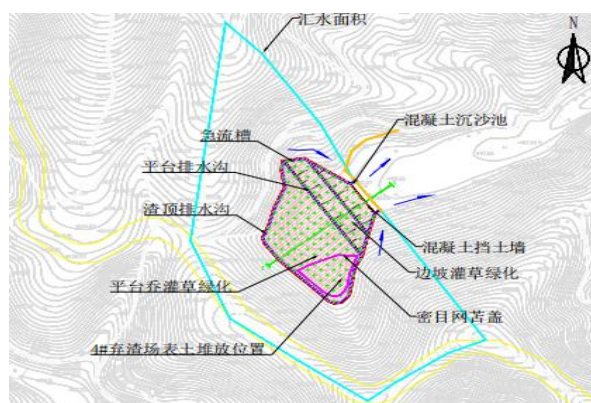
3#弃渣场卫星图



3#弃渣场措施图



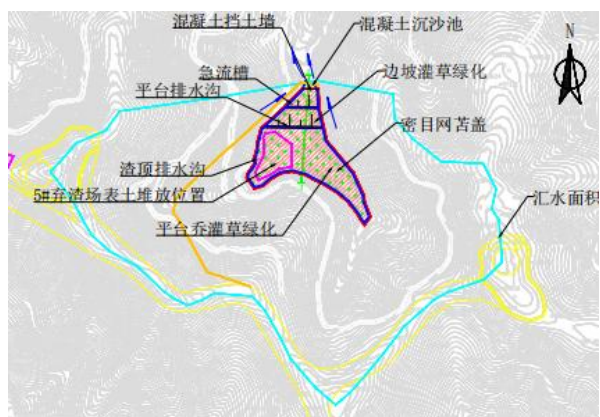
4#弃渣场卫星图



4#弃渣场措施图



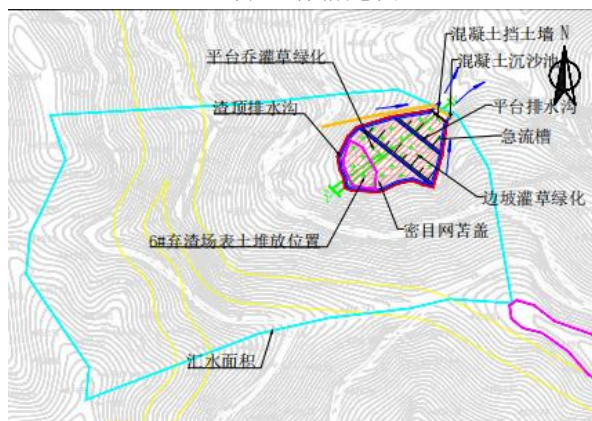
5#弃渣场卫星图



5#弃渣场措施图



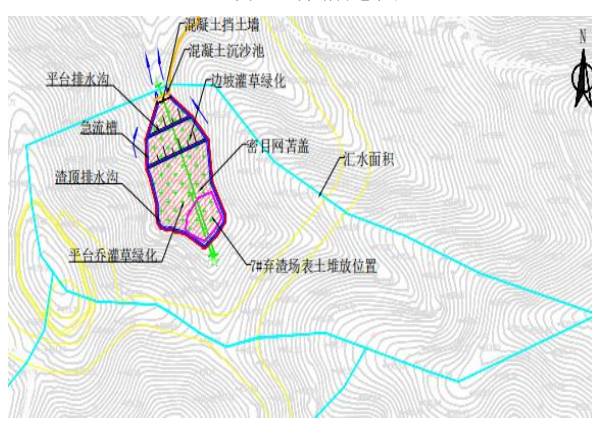
6#弃渣场卫星图



6#弃渣场措施图



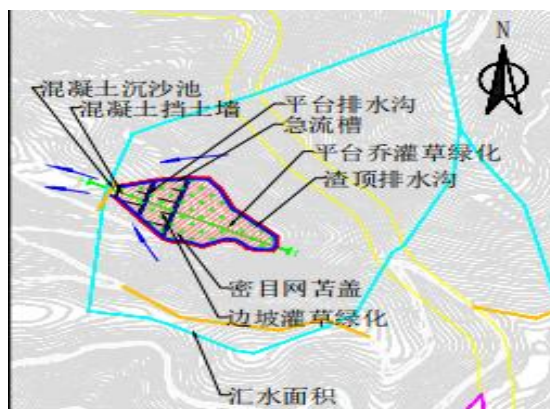
7#弃渣场卫星图



7#弃渣场措施图



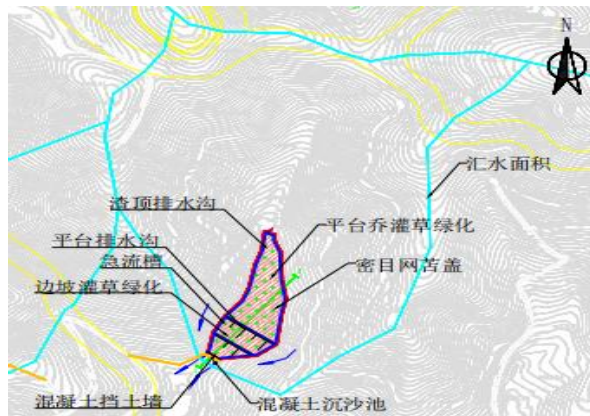
8#弃渣场卫星图



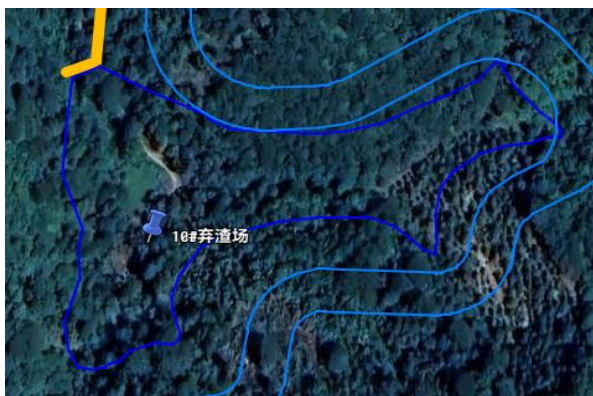
8#弃渣场措施图



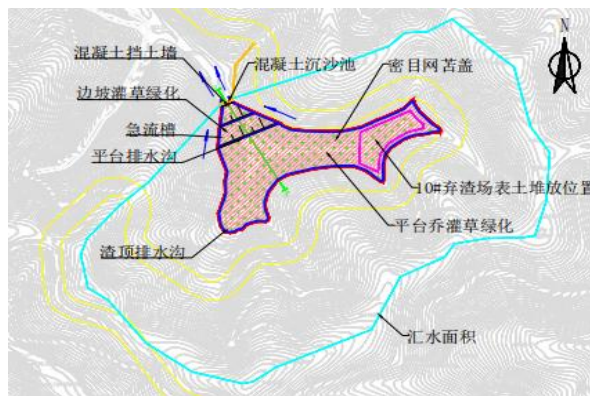
9#弃渣场卫星图



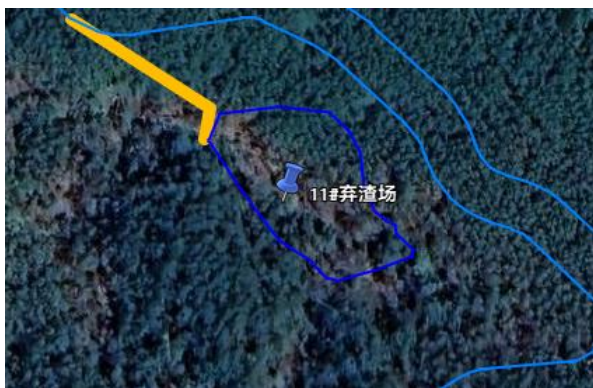
9#弃渣场措施图



10#弃渣场卫星图



10#弃渣场措施图



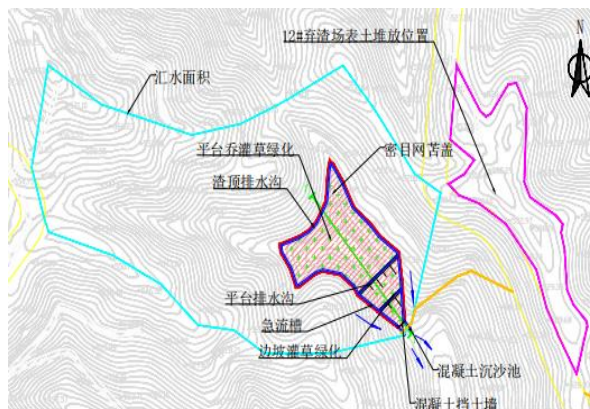
11#弃渣场卫星图



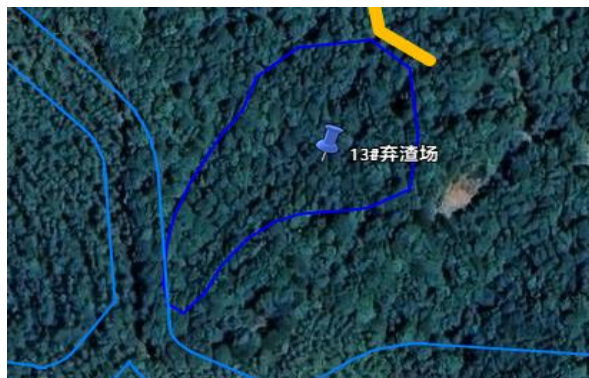
11#弃渣场措施图



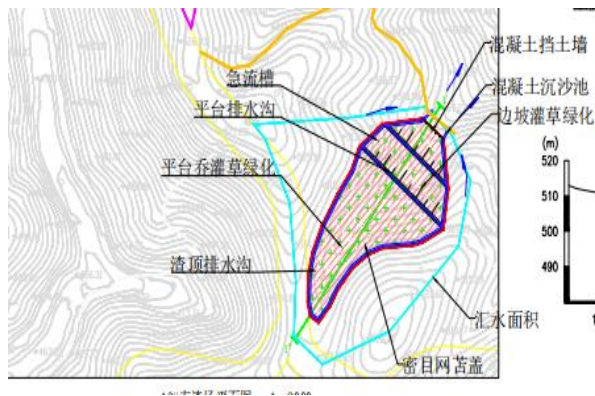
12#弃渣场卫星图



12#弃渣场措施图



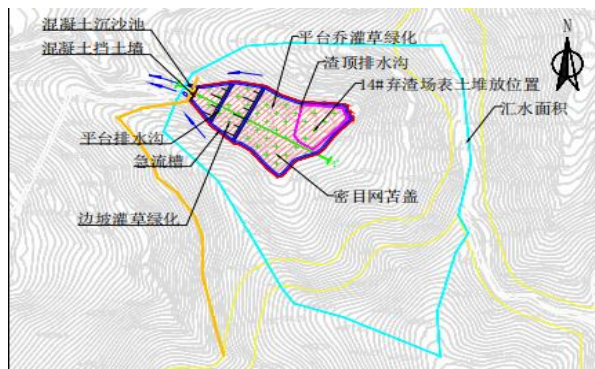
13#弃渣场卫星图



13#弃渣场措施图



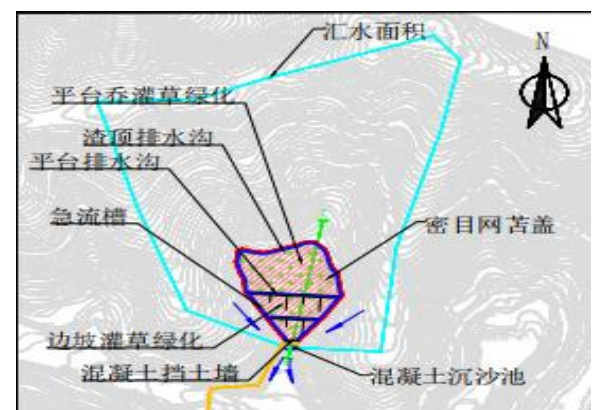
14#弃渣场卫星图



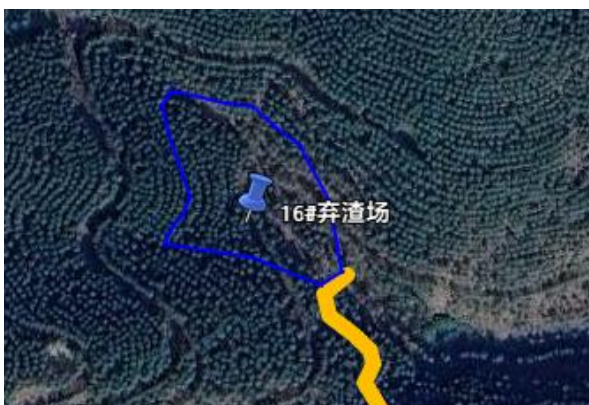
14#弃渣场措施图



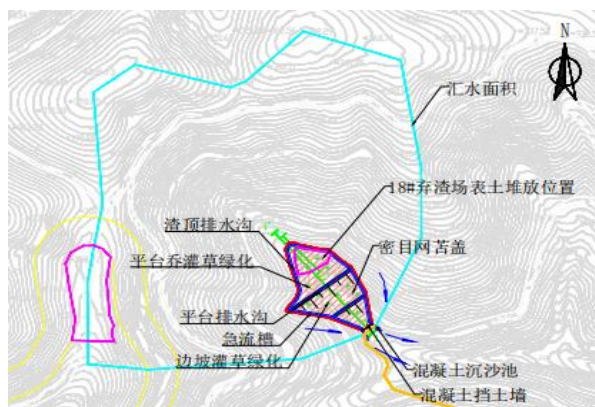
15#弃渣场卫星图



15#弃渣场措施图



16#弃渣场卫星图



16#弃渣场措施图

图 2.2-10 弃渣场卫星遥感图及措施图

---

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，需要修建施工便道；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。

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 49.12 万 m<sup>3</sup>（自然方）。根据风场各个片区弃土量及运距，主体设计了 16 个弃渣场，分别位于场内检修道路附近。弃渣场总占地面积 9.93hm<sup>2</sup>，总容量 65.33 万 m<sup>3</sup>，弃渣量 49.12 万 m<sup>3</sup>，满足工程弃渣要求。

本工程设置的 16 个弃渣场均不涉及崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区，场地周边

---

山坡稳定性较好，堆渣区域开阔，周边无敏感点。渣场下游评价范围内无公共设施和企  
业、居民点分布，不涉及饮用水水源保护区及其汇水范围等敏感区域，项目弃渣施工严  
格遵循“先挡后弃”的原则进行弃渣，同时弃渣之前在弃渣场底部边缘修建浆砌石挡渣  
墙，为防止山坡上侧汇水面的雨水径流对弃渣的冲刷，在渣场顶部外侧依山势开挖环状  
截水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水，截水沟末端设置沉淀池；弃渣分层  
堆放，分层夯实，堆渣结束后，及时进行绿化。渣场布设于新建道路旁边，减少了弃渣  
运距和施工便道的修建，从而减少对地表的扰动，减缓了对生态环境的影响。

综上所述，项目弃渣场位置布设合理。

### （3）堆渣方案合理性分析

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

### （4）容量分析

本工程弃渣主要来自风力发电场区、升压站建设区和道路建设区的永久弃渣，经土  
石方平衡，工程永久弃渣量约为 49.12 万 m<sup>3</sup>。本工程 16 个弃渣场总占地面积 9.93hm<sup>2</sup>，  
总容量 65.33 万 m<sup>3</sup>，本项目弃渣量 49.12 万 m<sup>3</sup>，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  
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。

## 2.2.8 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、升压站扩建区、道路建设区、弃渣场、施工营地和施工便道区的表土进行剥离，剥离厚度约为 15~30cm，以用作工程施工后期绿化覆土，经统计，共剥离表土 23.49 万 m<sup>3</sup>，依据就近堆置的原则，表土堆放场规划如下：

#### （1）风力发电区临时堆土场

风机塔架具有分散的特点，拟将各吊装平台开挖的表土集中堆放于各吊装平台的一角，方便后期植物措施覆土。风力发电场区开挖表土 1.84 万 m<sup>3</sup>，拟设置 20 个临时堆土点，平均堆高约 3.0m，风力发电场区临时堆土总占地面积约 0.86hm<sup>2</sup>，已计入风力发电场用地，不新增占地。风力发电区临时堆土场典型示意图如下：

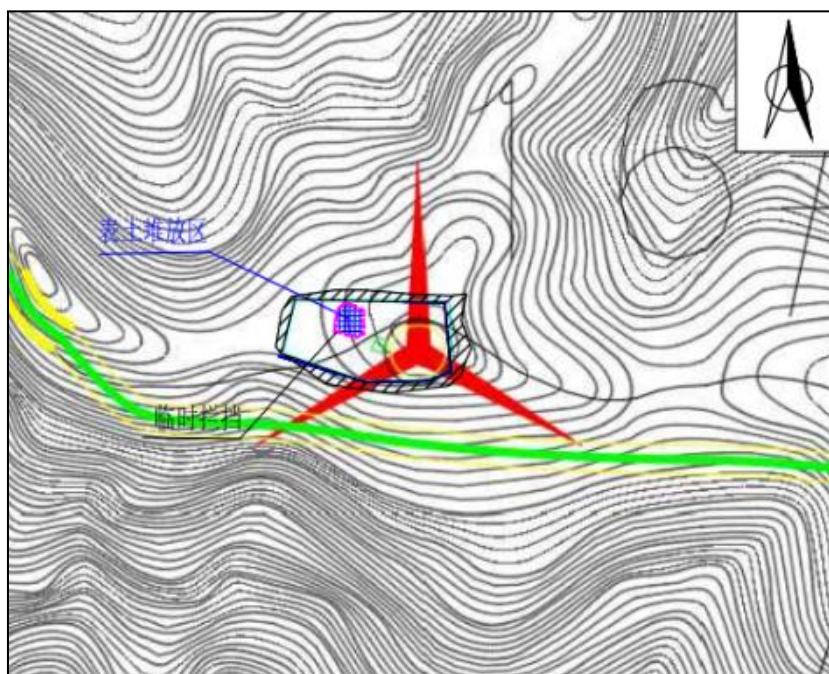


图 2.2-2 典型风力发电区临时堆土场设置示意图

#### （2）升压站建设区临时堆土场

升压站临时堆土 0.14 万 m<sup>3</sup>，为开挖的表土，考虑到施工结束后肥沃的表土可作为绿化覆土用，拟在升压站围墙内的空地上设置 1 个临时堆土点，表土平均堆高为 3.0m，需占地 0.07hm<sup>2</sup>，已计入升压站建设区用地，不新增占地。

#### （3）交通道路建设区临时堆土场

交通道路区总共剥离表土 19.73 万 m<sup>3</sup>，交通道路区回填表土均临时堆存在沿线道路一侧，表土平均堆高 3m，占地面积为 9.21hm<sup>2</sup>，已计入交通道路区用地，不新增占地。

#### （4）集电线路区临时堆土场

集电线路区剥离表土 0.85 万 m<sup>3</sup>，表土临时堆存在集电线路区内一角，表土平均堆高 3m，占地 0.40hm<sup>2</sup>，为集电线路区已有用地范围内，无需新增用地。

#### （5）施工营地临时堆土场

施工营地剥离表土 0.14 万 m<sup>3</sup>，表土临时堆存在施工营地内一角，表土平均堆高 3m，占地 0.07hm<sup>2</sup>，已计入施工营地用地，不新增占地。

#### （6）弃渣场临时堆土场

弃渣场区共剥离表土 2.53 万 m<sup>3</sup>，表土临时堆存在弃渣场区内一角，表土平均堆高 3m，占地 1.18hm<sup>2</sup>，剥离表土均临时堆存于各弃渣场占地范围内，已计入弃渣场用地，不新增占地。

各区临时堆存表土最大堆高不超过 3m。各区、分区表土堆放场布置规划情况见表 2.2-8。

表 2.2-8 临时堆土场特性表

序号	临时堆土场名称	位置	占地类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	最大堆高 (m)	总堆土量 (万 m <sup>3</sup> )	备注
1	风力发电场区临时堆土场	各风机点位安装平台一角	林地	0.86	3	2.38	占地面积和防护措施纳入各区，不新增占地
2	升压站建设区临时堆土场	升压站占地范围内	林地	0.07	3	0.26	
3	交通道路区临时堆土场	沿线一侧	林地	9.21	3	19.19	
4	集电线路临时堆土场	沿线一侧	林地	0.40	3	0.58	
5	施工营地临时堆土场	施工营地区占地范围内	林地	0.07	3	0.25	
6	弃渣场临时堆土场	弃渣场区占地范围内	林地	1.18	3	2.51	
合计				11.77		25.17	

## 2、临时堆土场选址合理性分析

临时堆土场的使用功能为项目工程表土临时堆放，待施工结束后及时回覆表土。

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。工程设置的临时堆土点均不涉及占用自然保护区、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，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；升压站建设区和弃渣场区均不涉及占用基本农田，不涉及占用森林公园、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，不涉及占用森林公园、自然保护区、风景名胜区，周围没有集中居民区，不涉及饮用水水源保护区及其汇水范围等环境敏感目标，在施工过程中布设相关挡护排水措施后，对周边环境的影响较小。因此，临时堆土场选址符合相关要求。

## **2.2.9 施工营地规划及选址合理性分析**

### **1、施工营地概况**

本项目施工营地位于升压站附近，施工营地场址占地类型为林地、草地，紧邻道路（村道），交通便利有利于施工人员和施工材料的运输。项目建设采用商品混凝土，不设置混凝土拌和系统，施工营地内主要布置综合仓库、材料堆料场、临时生活办公区等。施工临时设施总占地面积 9300m<sup>2</sup>。

### **2、施工营地选址合理性分析**

工程所需的水泥、钢筋、砂石料等其它工程建筑材料可就近到市区购买。本工程所需砂石料、混凝土拟从风电场附近乡镇直接购买，施工临建区不设置砂石料加工系统和

混凝土拌合系统。施工临建区占地不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、天然乔木林、生态公益林等生态敏感区，施工营地位于饮用水水源保护区范围之外，施工营地周边最近居民点为 120m 处西南面的高坡村。施工营地占地类型为林地，均为当地常见种桉树林，施工结束后对施工临建区进行生态恢复，对区域生态环境影响较小。施工期产生的生活污水经临时化粪池处理后用于周边林地施肥，对周边环境影响较小；施工临时生活区内食堂采用液化气作为燃料，液化气属清洁能源，燃烧产生的污染物主要为水和二氧化碳，食堂油烟经油烟处理装置净化后，引至生活区活动板房屋顶高空排放，对大气环境影响较小。施工期在严格落实洒水降尘、噪声防治及采取相关环境管理措施后，对周边的影响较小。施工营地根据实际地形，采用平坡式布置，场地平整挖填方量较小。项目施工完成后，《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）、《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89 号）等相关要求进行植被恢复。

采取上述措施后，施工营地的选址可行。

## 2.2.10 风电场施工布置

### 2.2.10.1 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，施工总体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。

#### 2.2.10.2 施工营地布置方案

本项目施工营地位于升压站附近，施工营地场址占地类型为林地、草地，紧邻道路（村道），交通便利有利于施工人员和施工材料的运输。项目建设采用商品混凝土，不设置混凝土拌和系统，施工营地内主要布置综合仓库、材料堆料场、临时生活办公区等。施工临时设施总占地面积 9300m<sup>2</sup>。



图 2.2-1 施工营地现状照片

#### 2.2.10.3 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、施工营地、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。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  $1.8\text{t/m}^3$ ，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，并辅以人工修正基坑边坡，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 20 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 221m，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 160m。

根据已建风电工程风机吊装经验及总进度安排，采用两套起吊设备进行安装。主吊设备采用 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。上述作业完成并验收合格后，移去施工设施，进行风力发电机组调试，完毕后投入运行。

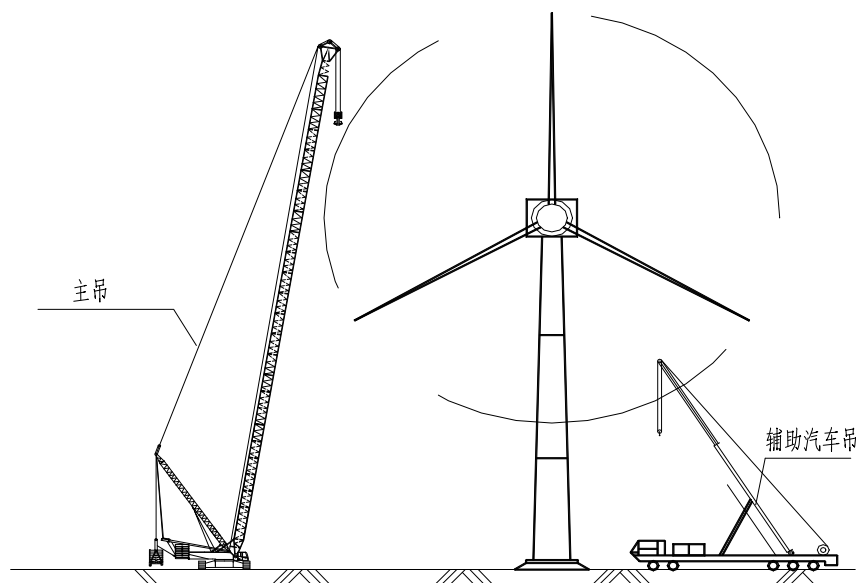


图 2.2-2 吊装示意图

## 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  $30^\circ$ ，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。场内道路总长 59.46km，其中新建道路总长 39.49km（含 0.95km 进站道路），改扩建道路 19.97km。

### （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，改扩建道路全程为半挖半填，无高填深挖路段。其施工工序为：施工准备→测量放样→清底碾压→自卸车运土→推土机摊土→平地机整平→洒水或晾晒→压路机碾压。

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

基底处理工作，将路线内的表土及耕土清理堆放于路基一侧；路基范围内的树木在施工前砍伐或移植，并将树根全部挖除，将坑穴分层夯实填筑至周边高度。路堤用不含有腐殖土、树根、草泥或其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 $1\text{m}\sim 1.5\text{m}$ ，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圬工。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 $25\text{m}$ 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 $3\text{m}\sim 4\text{m}$ 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，最后采用光轮压路机进行压实，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空洞，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，施工方法为砂浆砌块、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 5 回 35kV 集电线路接入 110kV 升压站。集电线路直埋电缆沟长度为 10.65km，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 41.3km，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，铺完底沙或细土。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，承力塔在施工时，必须是两侧的地线挂好后才能安装导线，安装过程中必须打临时拉线，临时拉线应顺导（地）线的延伸方向布置，其对地夹角不得大于 45 度，以不大于 3 度为好，并打在距导线、避雷线悬挂点 200mm 范围内的主材节点上。

## 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，截水沟末端设置沉淀池。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。

### 2.2.10.4 水源保护区建设内容施工方案

项目有 2 台风机（SL06 和 SL13）及其新建道路涉及占用水源保护区。

#### （1）风机

风机平台四周设置环形浆砌石截排水沟，并连接道路截排水沟，利用地形将施工汇水排出水源保护区外，排水沟末端设置沉淀池，用于收集下雨时的施工汇水，过滤、沉淀后排至周边沟渠。风机布局均位于山脊线，不涉及高填深挖地段，挖方边坡按照 1:0.5 坡比进行放坡，填方边坡采用 1:1.0~1:1.5 坡比进行放坡，坡面向水源保护区外倾斜，四周修建截排水沟，同时播撒草籽绿化进行护坡，避免产生水土流失。

#### （2）道路

本工程水源保护区内道路施工前采用小型机械分段进行表土剥离，避免大开挖及野蛮施工，尽量控制施工作业面，做到边挖边防护；挖方边坡坡脚设浆砌石边沟，排水沟

末端设浆砌石消力井，填方边坡坡面设置急流槽；填方边坡设置浆砌石挡土墙拦挡；临时堆放的表土采用装土生态袋拦挡、密目网苫盖；绿化前覆土，道路挖方边坡采用挂网喷播植草绿化，填方边坡采用条播草籽绿化；不能及时绿化的道路边坡采用密目网苫盖；道路施工完成后及时对路面两侧与边坡之间的裸露空地撒播草籽绿化。本次评价要求占用和临近水源保护区内道路施工时，沿线布置截排水沟、沉淀池，若偶遇降雨，将施工汇水导排出水源保护区外，经沉淀过滤后排至附近冲沟。

2.2.10.5 工程进度安排

1、施工总进度  
工程建设总工期为12个月。

2.2.9 运营期给排水

2.2.9.1 给水

升压站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。

2.2.9.2 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，通过室外场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升压站站内绿化及周边林地施肥。

2.2.10 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2.2-14。

表2.2-14 项目运营期原辅材料及能源资源消耗情况一览表

序号	物料名称	存在位置	用途	用量
1	润滑油	风电机组	主轴齿轮润滑	200kg/a
2	液压油	风机液压系统	刹车、偏航系统	400kg/a
3	水	升压站	运维人员生活用水	547.5m³/a
4	电	升压站	升压站运维用电	8000kW·h
5	主变压器油	主变压器	绝缘、散热	20000kg/a

---

### 2.2.11 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）。

### 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。

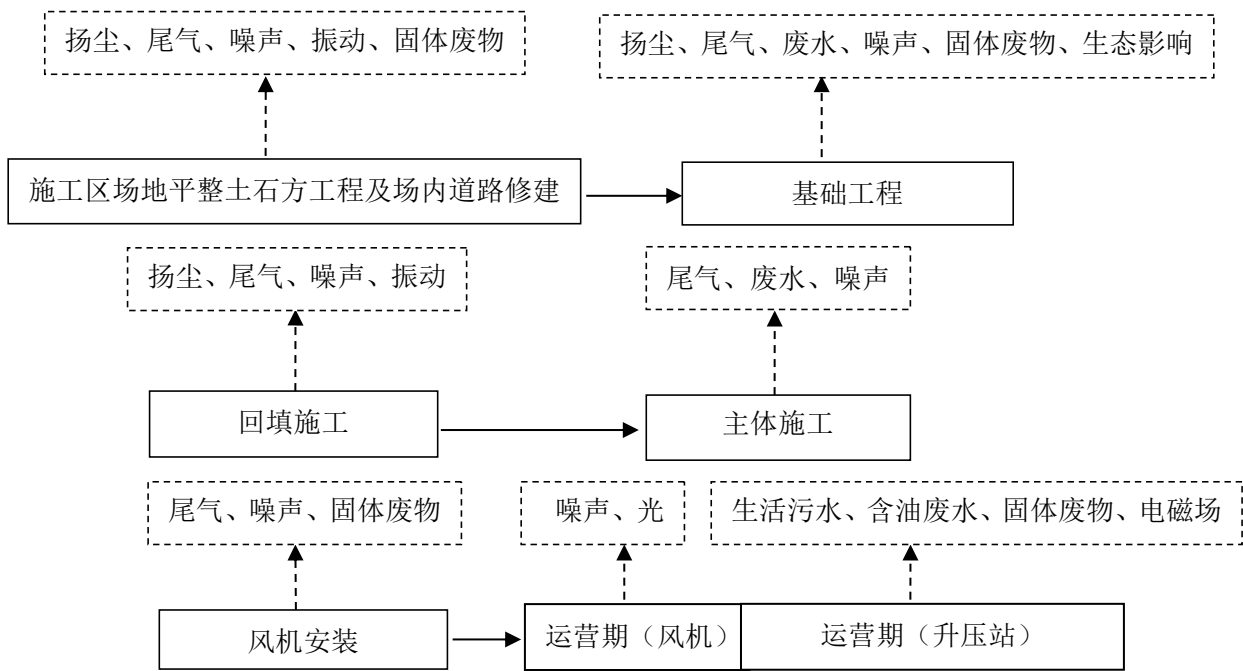


图 3.1-1 项目工艺流程及产物环节示意图

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：风电场新建道路总长度约 39.49km（含 0.95km 进站道路），场内改建道路总长约 19.97km。现有道路主要为混凝土路面，需对现有道路部分直线段及转弯处进行加宽改造，加宽部分道路进行铺筑山皮石路面方可满足大件运输要求。新建场内道路的路面结构型式主要采用 20cm 厚山皮石路面。

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

基填筑开挖→路基防护。

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

风机机组安装：吊装场地平整后，配置吊装设备，每套吊装设备为主、辅吊各一台。风机的安装程序为：塔架吊装→风轮组装→机舱吊装→风轮吊装→高空组装作业。箱式变基础采用 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 平坡站变电站（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。

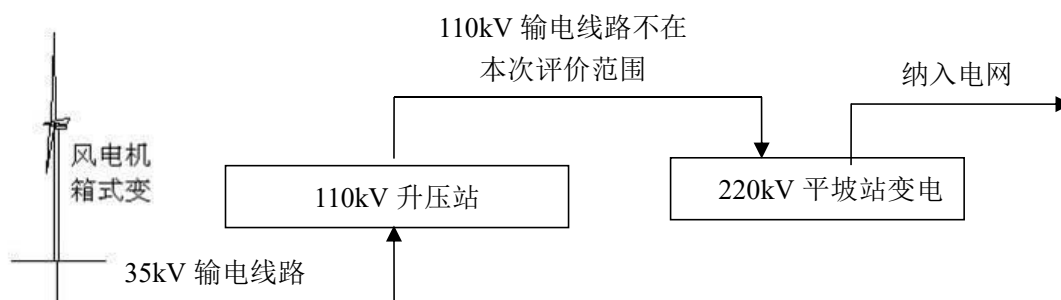


图 3.1-2 风电场运行工艺流程示意图

## 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、食堂油烟。

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；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。

根据《广西壮族自治区生态环境厅关于发布广西环境保护税应税污染物施工扬尘排污特征值系数及排放量计算方法的通告》(桂环规范(2025)1 号)，施工面积以项目永久用地和临时用地的总面积计，工地类型为建筑工地，采取的扬尘污染控制措施包括边界围挡、裸露地表覆盖、易扬尘物料覆盖、定期喷洒抑制剂、运输车辆简易冲洗装置，本项目施工扬尘产生及各项措施削减系数见表 3.2-1。

表 3.2-1 本项目施工扬尘产生、削减系数表

工地类型	扬尘排放系数 kg/（m²·月）	扬尘类型	扬尘防治措施	排放量削减系数 kg/（m²·月）
建筑工地	1.01	一次扬尘	道路硬化措施	0.071
			边界围挡	0.047
			裸露地面覆盖	0.047
			易扬尘物料覆盖	0.025
			定期喷洒抑制剂	0.03
		二次扬尘	运输车辆机械冲洗装置	0.31
			运输车辆简易冲洗装置	0.155

扬尘排放量（千克）=（扬尘产生量系数-扬尘排放量削减系数）（千克/平方米·月）  
×月建筑面积或施工面积（平方米）施工扬尘的排放量的核算公式如下：

$$W_{Ci} = (E_1 - E_2) \times A_C \times T$$

式中：W<sub>Gi</sub>：为施工扬尘源中 TSP 总排放量，t。

E<sub>1</sub>：为整个施工工地 P<sub>Mi</sub> 的平均排放系数，kg/（m<sup>2</sup>·月）。

E<sub>1</sub>：为整个施工工地 P<sub>Mi</sub> 的平均排放系数，kg/（m<sup>2</sup>·月）。

AC：为施工区域面积，m<sup>2</sup>。

T：施工月份数，一般按施工天数/30 计算。

**表 3.2-2 各施工场地施工扬尘计算结果一览表**

序号	区域	施工面积 (m <sup>2</sup> )	施工时间 (月)	扬尘产生 量系数, kg/ (m <sup>2</sup> ·月)	扬尘排放量削减系数, kg/(m <sup>2</sup> · 月)	扬尘量 (t)
1	风力发电 场区	92100	10	1.01	0.251（道路硬化措施+易扬尘 物料覆盖+运输车辆简易冲洗 装置）	699.04
2	升压站（包 含进站道 路）	23200	5	1.01	0.303（易扬尘物料覆盖+边界 围挡+定期洒水+运输车辆简 易冲洗装置）	82.01
3	道路建设 区	1056400	9	1.01	0.303（易扬尘物料覆盖+边界 围挡+定期洒水+运输车辆简 易冲洗装置）	6721.87
4	集电线路 区	42600	5	1.01	0.303（易扬尘物料覆盖+边界 围挡+定期洒水+运输车辆简 易冲洗装置）	150.59
5	弃渣场	99300	5	1.01	0.18（易扬尘物料覆盖+运输车 辆简易冲洗装置）	412.10
6	施工营地	9300	2	1.01	0.303（易扬尘物料覆盖+边界 围挡+定期洒水+运输车辆简 易冲洗装置）	13.15
合计		1322900.00	/	/	/	8065.61

本项目施工期各个施工区通过采取各项抑尘措施后，产生的扬尘量约为 8065.61t。

## ②综合加工厂废气

本项目不设置混凝土搅拌站，不在施工营地内进行机械维修，仅在施工营地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、NO<sub>2</sub>、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。

#### ④食堂油烟

本项目设置 1 处施工营地，施工期间施工人员食堂会产生少量的油烟废气。食堂厨房安装油烟净化效率达 75% 以上的油烟净化器，通过抽油烟机引到食堂房顶排放，加上项目施工营地地处空旷，油烟易稀释扩散，对周围空气环境影响轻微。

### 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、施工营地、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

本工程施工营地内设有施工生活区。施工期间，生活污水主要包括食堂、洗浴室排放的污水和其他生活污水。本工程高峰施工人数 200 人，平均施工时间按每月 30 天计算，总建设工期为 12 个月。施工期生活用水按 150L/（人·d）考虑，生活污水产生系数取 0.8，则施工期生活污水总量约为 8640m<sup>3</sup>，日平均产生量为 24m<sup>3</sup>/d。本项目施工期生活污水产生及排放情况见表 3.2-2。

表 3.2-2 项目施工期生活污水产生及排放情况表

污染物类型		污染物浓度 (mg/L)	施工期产生量 (t)	备注
生活污水	废水	-	8640m <sup>3</sup>	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
	COD <sub>Cr</sub>	300	2.59	
	NH <sub>3</sub> -N	30	0.26	
	BOD <sub>5</sub>	150	1.30	
	SS	200	1.73	

### 3.2.1.3 噪声

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

**表 3.2-3 施工期主要施工机械噪声源强 单位: dB(A)**

序号	机械名称	距离 5m 处的单台设备声压级
1	轮式压路机	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,本工程土石方总开挖量为 192.9 万 m<sup>3</sup> (表土剥离 23.49 万 m<sup>3</sup>), 填方量为 143.78 万 m<sup>3</sup> (表土回覆 23.49 万 m<sup>3</sup>), 经土石方平衡计算后,产生永久弃渣 49.12 万 m<sup>3</sup>。各区挖填方平衡后产生的永久弃渣全部临近运至 1#~28#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 200 人,日平均产生量约为 100kg,施工期总产生量 36t,在施工营地生活区集中收集后,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、草地和道路用地。本项目永久占地 4.95hm<sup>2</sup>，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 127.34hm<sup>2</sup>，将对局部生态产生暂时性影响，但施工结束后，一般 1~2 年内基本可恢复原有土地利用功能。

### ②水土流失影响

项目建设期间，风机基础开挖、安装场地平整、施工道路施工、临时堆土等施工活动，将扰动地表，破坏地表形态，损坏植被，导致地表裸露，土层结构破坏，使场区内新增一定量的水土流失。工程建设过程中容易诱发水土流失的区域主要是：风力发电场区、施工营地、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废水、噪声、废油及电磁影响等。

### 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。根据《饮食建筑设计标准（JGJ64-2017）》和《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB 18483-2001），食堂就餐人数：人数<100，属于小型食堂，食堂设 1 个基准灶头。排风量按 2000m<sup>3</sup>/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 0.008kg/d（2.92kg/a），油烟产生浓度约为 1.33mg/m<sup>3</sup>。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/m<sup>3</sup>，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/m<sup>3</sup>）。

### 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 BOD<sub>5</sub>、COD<sub>Cr</sub>、SS 和 NH<sub>3</sub>-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）。升压站生活污水经一体化污水处理设备处理达标后用于升压站站内绿化及周边林地施肥，不排入附近沟渠。项目运营期生活污水产生情况详见表 3.2-4。

表 3.2-4 项目运营期升压站生活污水产生情况一览表

项目		COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N	动植物油
生活污水 438m <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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、电抗器及屋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 3.2-5~3.2-6。

表 3.2-5 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	18.16	-13.35	1	1	60	24h	15	45	1
消防水泵房	水泵 1	80/1		81.19	-39.15	1	1	80		15	65	1
生活水泵房	水泵 2	80/1		75.51	-39.32	1	1	80		15	65	1

备注：以升压站西面与南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 3.2-6 项目场噪声源调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置 m			升级级/距声源距离 dB(A)/m	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	主变压器	SZ20-12500 0/110	17.54	-27.75	1	70/1	自身密封、减振	24h
2	SVG	/	34.79	-47.1	1	70/1	自身密封、减振	24h

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 20 台风机，即本风电场废机油总产生量约为 100kg/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。本工程在升压站内新建 1 台 125MVA 的 110kV 主变压器，参照《火力发电厂与变电所设计防火规范》（GB50229-2019），户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定。升压站内主变压器油重约为 20t，变压器油常温下密度约 0.895t/m<sup>3</sup>，发生事故时排油体积约 22.35m<sup>3</sup>。

升压站主变压器旁设置有一座事故油池，有效容积为 30m<sup>3</sup>，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  $0.895\text{t/m}^3$ ，箱式变压器油量约为  $1.5\text{t}$  ( $1.68\text{m}^3$ )，则贮油池总容积为  $2\text{m}^3$ ，可满足箱变事故排油的需求。

表 3.2-6 工程危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	产生周期	危险特性	污染防治措施
1	废旧机油	HW08	900-214-08	0.1	风机维修	液态	烃类、胶质、沥青质等非烃类化合物	1a	T, I	交由有资质的危险废物处置单位进行处置
2	含油抹布	HW49	900-041-49	0.01	风机维修	固态	矿物质油、有机酸、胶质	1a	T, I	
3	废铅蓄电池	HW31	900-052-31	0.1t/次	升压站	固态	含铅废物、酸液	10~15a	T, C	
4	废变压器油	HW08	900-220-08	20	变压器	液态	多环芳烃、苯系物和重金属	1a	T, I	
5	箱变废油	HW08	900-220-08	30	箱变	液态	多环芳烃、苯系物和重金属	1a	T, I	

升压站建设一座  $43.9\text{m}^2$  的危废暂存间，用于废旧机油、废铅蓄电池、废变压器油等危险废物的临时贮存，项目废机油产生量为  $0.1\text{t/a}$ ，废铅蓄电池产生量为  $0.1\text{t/次}$ ；废变压器油产生量为  $20\text{t/次}$ ；危废暂存间废机油贮存能力为  $10\text{t}$ ，废铅蓄电池贮存能力为  $10\text{t}$ ，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；同时新建  $30\text{m}^3$  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  $22.35\text{m}^3/\text{次}$ ，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 3.2-7 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	$43.9\text{m}^2$	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		30m <sup>3</sup>	事故油池内暂存	26.85t	1 个月
5	箱变贮油池	箱式变压器	HW08 废矿物油与矿物油废物	900-220-08	风机	2m <sup>3</sup>	贮油池内暂存	1.79t	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 4.95hm<sup>2</sup>，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 127.34hm<sup>2</sup>，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（4.95hm<sup>2</sup>）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。

### 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 3.2-8。

表 3.2-8 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 <sub>2</sub> SO <sub>2</sub> 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	24m <sup>3</sup> /d	化粪池处理后用作周边林地施肥
	运营期	生活污水	SS	1.2m <sup>3</sup> /d	由一体化污水处理设施处理，处理达标后用于站内绿化及周边林地施肥，不外排。
固体废物	施工期	生活垃圾	生活垃圾	100kg/d	生活垃圾由环卫部门清运
		施工弃渣	土石方	49.12万m <sup>3</sup>	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		0.1t/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		20t/次	
		箱变废油		30t/a	
		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	升压站和35kV箱式变电站	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，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

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
生态影响	施工期	永久占地	-	4.95hm <sup>2</sup>	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

容县位于广西壮族自治区东南部、玉林市东北部，介于北纬 22°54'40"—23°07'51"、东经 110°14'55"—110°53'39"之间，东与岑溪市相邻，东南靠广东省信宜市，西和西南交北流市，西北和东北分别与桂平市、平南县、藤县接壤。全县总面积为 2257.39 平方千米，东西长约 51 千米，南北宽约 73.5 千米。

本项目位于广西容县松山镇、县底镇、罗江镇、自良镇一带山脉。场址地理坐标介于东经 110°22'45.6"~110°35'59.1"，北纬 22°0'25.5"~22°56'52.9"之间，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

容县地处大容山和云开大山两大弧形山脉之间，东西南三面高，中部和东北部低，由南向东北微坡倾斜，平缓下降。县境属典型的岭南特色山地丘陵区地貌，可谓“半城半水一田八分山”。容县地貌类型复杂，各种地类兼备，有堆积平原、台地、丘陵、山地等。外廊呈西北—东南走向的长方形，境内河流由东南西三面汇集绣江，经南向东北流入藤县境。西北部有大容山，西南有天堂山，中部有都峤山，经过剧烈的地质构造运动和流水的强烈作用，形成了都峤山丹霞地貌景观。

场区地势整体为北高南低，地势起伏较大，总体属丘陵地貌。场址区总体呈不规则多边形展布，南北方向最长约 9.6km，东西方向最宽约 10.2km，场区山体较宽厚，自然坡度 10°~30°，区内多见冲沟发育，一般下切不深。地表植被发育良好，多为乔木、灌木及草丛。

##### 4.1.2.2 地质

工程区域主要出露奥陶系、侏罗系、第四系，缺失寒武系、志留系、泥盆系、石炭系、二叠系。第四系全系统（Q）与下伏地层之间呈角度不整合接触，其余地层之间均为整合接触。

---

工程场地处于华南板块，华夏陆块，钦州褶皱系，博白断褶带。新构造运动总体表现为整体抬升，新构造运动无明显的断块差异运动。工程近场区 25km 半径范围内见 1 次 4.7~4.9 级地震活动记载，1 次 5~5.9 级地震活动记载。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），II 类场地基本地震动峰值加速度为 0.05g，相应地震基本烈度为 6 度，相应地震动反应谱特征周期为 0.35s，设计地震分组为第一组。工程区区域构造稳定性好。

（1）工程近场区 25km 半径范围内见 1 次 4.7~4.9 级地震活动记载，1 次 5~5.9 级地震活动记载。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），II 类场地基本地震动峰值加速度为 0.05g，相应地震基本烈度为 6 度，相应地震动反应谱特征周期为 0.35s，工程区区域构造稳定性好。

（2）拟建场址范围内总体属丘陵地貌，自然边坡整体稳定，场区内未见规模较大的滑坡体、危岩体、崩塌堆积体、泥石流、地裂缝、土洞穴塌陷及采空区等存在，不良地质现象主要为岩体的不均匀风化、覆盖层内部或基岩全、强风化层边坡的局部塌滑现象。场区现状基本适宜风电场建设。

（3）风电场建设场地为二级场地（中等复杂场地），地基为二级地基（中等复杂地基），建筑场地类别为 II 类，为对建筑抗震一般地段。

### 4.1.3 水文

#### 4.1.3.1 地表水

容县河流水系属西江支流北流河水系，县境内干流为绣江，贯穿县境中部，主要支流有杨梅河、泗罗河、道知河等 10 条。县域内流域面积 5 平方千米以上的河流有 135 条，总长度 1526.20 千米，河网密度为 0.68 千米/平方千米。

松山河为泗罗河的右岸支流，发源于容县松山镇平车村河头屯，河源高程约 550 m，在罗江镇竹良村旁注入泗罗河。松山河在容县流经松山镇和罗江镇，主要流经平车、三合、松山、儒地、下河和竹良村。河流全长 24.0km，流域面积 78.5km<sup>2</sup>。

道知河为北流河左岸的一级支流，发源于容县松山镇合同村岭景屯，河源高程约 338.1m，在容州镇东光村旁注入北流河。道知河在容县流经松山镇、县底镇和自良镇，主要流经合同、龙山、康塘、泗关、县底、冠塘、旺黎、司六、中平和自良村。河流全长 33.0km，流域面积 220km<sup>2</sup>。

#### 4.1.3.2 地下水

---

根据含水层赋存介质的性质可将工程区地下水分为裂隙水和孔隙水两大类。

裂隙水：非可溶岩以花岗岩、砂岩为主，地下水类型以裂隙水为主，赋藏于风化裂隙和构造破碎带内，其补给源主要为大气降水，最终向低处沟谷及小溪排泄。

孔隙水：分布于场区第四系松散堆积层中，为残坡积层，成分为砂质粘土夹碎石及块石，地下水类型以孔隙水为主，其补给源主要为大气降水，最终向低处沟谷、小溪排泄。

#### 4.1.4 气候气象

容县位于北回归线以南，属亚热带季风气候，光热充足；春夏从海洋吹来南风 and 东南风，空气湿润炎热、多雨，夏长而热；秋冬从内陆吹来偏北风，空气较干燥偏凉，昼夜温差稍大，冬短而暖。年平均日照为 1494—2141 小时，日照率为 40%以上；年平均气温 20.6—21.7℃，极端高温 38℃、极端低温-2.3℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年活动积温 6883—7336℃，4—10 月份日平均气温 21.9—28.2℃，无霜期 298—365 天；年降雨量 1495—2193 毫米，多集中在 4—8 月份、占 72%，9 月份起少雨，大旱大涝现象少。

容县属亚热带季风气候，光热充足。年平均气温 21.3℃，年平均昼夜温差 8.0℃，长夏无冬秋春相连。年平均雨量 1698.9mm。年均日照时数 1746.3h，年日照率 39%，年平均相对湿度 80%，年平均蒸发量 1772.1mm，年平均风速 2.9m/s。

#### 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，保护好现场并报告容县文物局，按照相关规定进行处理。

### 4.2 项目周边饮用水水源

#### 4.2.3 集中式饮用水水源地保护区

根据《玉林市第二批农村集中式饮用水水源地保护区划分技术报告（容县部分）》（2016 年）和玉林市人民政府关于同意《玉林市第二批农村集中式饮用水水源地保护区划分技术报告》（容县部分）的批复（玉政函〔2019〕20 号），距离本项目区域最近的农村水源地保护区为岑冲村巧村屯饮水安全工程（包括岑冲村小学及分校）水源地、县底镇平河村爬山北冲屯水源地、罗江镇顶良村良判屯饮水工程水源地、县底镇金村村大圩地水源

地、自良镇司六村六北片水源地。保护区划分情况如下：

表 4.2-2 水源地保护区划分情况表

水源地名称	水源地类型	保护区类型	水源地保护区范围			
			水域	面积 (km <sup>2</sup> )	陆域	面积 (km <sup>2</sup> )
岑冲村巧村屯饮水安全工程（包括岑冲村小学及分校）水源地	河流型（山溪）	一级保护区	长度为取水口下游 100m 至上游 850m 溪流源头，宽度为 5 年一遇洪水水位线	0.0004	一级保护区河段两岸各纵深 50m 的陆域	0.103
		二级保护区	无	0	一级保护区水域河段及其下游 40m 周边山脊线以内的汇水区陆域，一级保护区陆域除外	0.562
县底镇平河村爬山北冲屯水源地	河流型（山溪）	一级保护区	长度为取水口下游 50m 至上游 270m 溪流源头，宽度为 5 年一遇洪水水位线	0.0001	一级保护区河段及其下游 15m 两岸各纵深 50m 的陆域	0.033
		二级保护区	无	0	一级保护区水域河段及其下游 25m 周边山脊线以内的汇水区陆域，一级保护区陆域除外	0.094
罗江镇顶良村良判屯饮水工程水源地	河流型（山溪）	一级保护区	长度为取水口下游 100m 至上游 500m 溪流源头，宽度为 5 年一遇洪水水位线		一级保护区河段两岸各纵深 50m 的陆域	
		二级保护区	无	0	一级保护区水域河段及其下游 100m 周边山脊线以内的汇水区陆域，一级保护区陆域除外	
县底镇金村村大圩地水源地	河流型（山溪）	一级保护区	长度为取水口紧贴的小溪，从取水口起至上游 1000m 处，宽度为 5 年一遇洪水水位线	0.0005	一级保护区水域河段两岸各纵深 50m 陆域、以及以取水口为中心 100m 半径的圆形区域的陆域	0.115
		二级保护区	无	0	一级保护区水域河段及其下游 120m 周边山脊线以内的汇水区陆域，一级保护区陆域除外。保护区南面边界至现有金村村村边边界	1.119
自良镇司六村六北片水源地	河流型（山溪）	一级保护区	长度为取水口下游 50m 至上游 800m 溪流源头，宽度为 5 年一遇洪水水位线	0.0009	一级保护区河段两岸各纵深 50m 的陆域	0.054
		二级保护区	无	0	一级保护区水域河段周边山脊线以内的汇水区陆域，一级保护区陆域除外	0.257

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人工林等，周边村屯饮水形式主要为山泉水为主，少数村屯为地下水。

表 4.2.3 项目周边村屯饮用水源调查

序号	水源名称	与项目位置	施工是否影响	饮用水来源	卫星图
1	冲斗村饮用水	取水点距离 SLB11 号风机新建道路约 410m	否，项目施工区域与该取水点中间有山体阻隔，不在其汇水方向，施工不会影响该饮用水水源水质和供水。	山泉水	
2	山心村饮用水	取水点距离集电线路杆塔约 260m	否，项目集电线路杆塔不在该取水点汇水方向，施工不会影响该饮用水水源水质和供水。	山泉水	

3	塘头村 饮用水	取水点距 离 SL01 号 风机新建 道路约 200m	是，项目施工 区域位于取 水点汇水范 围内，施工可 能影响其水 源水质。	山泉 水	
4	冲里村 饮用水	取水点距 离 SL07 号 风机新建 道路约 250m	否，项目施工 区域与该取 水点中间有 山体阻隔，不 在其汇水方 向，施工不会 影响该饮用 水水源水质 和供水。	山泉 水	

建议施工单位在施工前对周边村屯的分散式水源进行进一步调查，并对可能产生的影响做好改移改建等防护或补偿方案，避免居民用水受到影响，其投资列入环保投资。

4.3 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），本工程所在地容县属于我区水土流失重点治理区。根据《广西壮族自治区水土保持公报（2023）》，容县水土流失分级面积统计见表 4.3-1。

表 4.3-1 容县水土流失分级面积统计表（单位：km<sup>2</sup>）

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
容县	153.78	70.66	35.94	16.51	10.88	5.00	7.96	3.66	9.08	4.17	217.64

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），容县 2024 年环境空气质量情况见下表。

表 4.4-2 2024 年容县环境空气质量现状评价表 污染物浓度单位：μg/m<sup>3</sup>，CO 为 mg/m<sup>3</sup>

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 <sub>2</sub>	年平均质量浓度	15	60	25.00	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	14	40	35.00	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	38	70	54.29	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	24	35	68.57	达标
CO	24 小时平均质量浓度	0.8	4	20.00	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8h 平均质量浓度	114	160	71.25	达标

由上表可知，2024 年项目所在区域环境空气中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO 和 O<sub>3</sub> 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

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 8 月 30 日~9 月 1 日对本风电场区域地表水体进行监测，监测报告

详见附件 12。

#### 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
W1	自良镇司六村六北片水源地取水口
W2	岑冲村巧村屯饮水安全工程（包括岑冲村小学及分校）水源地取水口
W3	县底镇平河村爬山北冲屯水源地取水口
W4	罗江镇顶良村良判屯饮水工程水源地取水口
W5	县底镇金村村大圩地水源地取水口
W6	松山河

#### 4.4.2.2 监测因子

水温、pH 值、溶解氧、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、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：2025 年 8 月 30 日～9 月 1 日采样。

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 <sub>5</sub> )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

松山河地表水水质按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准进行评价，饮用水水源保护区一级水域和二级水源水质质量均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III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<sub>s</sub>——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO<sub>f</sub>——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流， $DO_f=468/(31.6+T)$ ，对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域， $DO_f=(491-2.65S)/(33.5+T)$ ；

T——水温，℃。

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

#### 4.4.2.7 监测结果与评价

监测结果及评价详见表 4.4-4。松山河的 pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、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）IV类水质标准的要求；自良镇司六村六北片水源地取水口、岑冲村巧村屯饮水安全工程（包括岑冲村小学及分校）水源地取水口、县底镇平河村爬山北冲屯水源地取水口、罗江镇顶良村良判屯饮水工程水源地取水口、县底镇金村村大圩地水源地取水口的 pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、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 (℃)	pH 值 (无量纲)	溶解氧(mg/L)	氨氮(mg/L)	五日生化需氧量(mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	悬浮物(mg/L)	石油类(mg/L)	高锰酸盐 指数(耗氧量)(mg/L)

监测项目及结果 监测点位	监测日期	水温 (℃)	pH 值 (无量纲)	溶解氧(mg/L)	氨氮(mg/L)	五日生化需氧量(mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	悬浮物(mg/L)	石油类(mg/L)	高锰酸盐 指数(耗氧量)(mg/L)

4.4.4 声环境质量现状调查与评价

4.4.4.1 监测点布置

在风电场道路沿线居民区、升压站场址、风机平台等共设 12 个环境噪声监测点。

表 4.4-5 环境噪声监测点位一览表

序号	名称	执行标准
N1	思旺村	GB3096-2008 中 1 类标准
N2	地古塘村	
N3	牛角田头村	
N4	三角村	
N5	清水塘村	
N6	SL14 机	
N7	拟建升压站场址	
N8	下柳垌村	
N9	六本村	
N10	SLB11 风机	
N11	大坡脚村	
N12	塘头村	

4.4.4.2 监测时间与方法

广西玖安检测服务有限公司于 2025 年 8 月 30 日~8 月 31 日对监测点声环境现状进行了监测。监测方法与数据处理按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的有关规定进行。声环境监测 2 天，每天昼夜各测一次。

4.4.4.3 评价标准与评价方法

风机区域及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) 1 类标准。

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 4.4-6。

表 4.4-6 声环境质量现状环境监测结果 单位：dB(A)

监测点位		8 月 30 日		8 月 31 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


由表 4.5-6 知，项目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，可见项目所在区域声环境质量现状良好。

#### 4.4.5 电磁场环境现状监测及评价

项目拟建升压站场址周边 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拟建升压站场址进行电磁环境检测，监测点位及监测结果见表 4.4-7 和 4.4-8。

表 4.4-7 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	拟建升压站场址	距离地面 1.5m 高处工频电场强度、工频磁感应强度	场址中心

表 4.4-8 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(μT)

监测结果表明：拟建升压站场址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，主要包括容县林业、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8月对工程区域生态环境现状进行实地调查。

#### （1）植物调查

##### ①物种调查

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

##### ②植被及植物群落类型调查

---

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

### 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，采用以收集资料为主的调查法。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。本次调查以收集资料、访问调查法、文献数据收集法为主，并结合现场踏勘工作，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/改扩建风电场道路、弃渣场、集电线路、风机、升压站、施工营地等）的直接影响区和间接影响区。新建/改扩建风电场道路、弃渣场、集电线路、风机、升压站、施工营地等周边外延 300m 范围。

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 15。

表 4.5-1 评价区土地利用现状统计表

土地类型		面积	比例
01 耕地	0101 水田	160.08	3.69
	0103 旱地	63.97	1.47
02 园地	0201 果园	67.60	1.56
03 林地	0301 乔木林地	3385.17	78.04
	0302 竹林地	110.60	2.55
	0305 灌木林地	80.59	1.86
	0307 其他林地	216.17	4.98
04 草地	0404 其他草地	44.42	1.02
07 住宅用地	0702 农村宅基地	154.90	3.57
10 交通运输用地	1003 公路用地	8.46	0.19
	1006 农村道路	27.17	0.63
11 水域及水利设施用地	1101 河流水面	2.56	0.06
	1103 水库水面	5.42	0.12
	1104 坑塘水面	11	0.25
合计		4338	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 <sup>2</sup> )	平均生物量(t/hm <sup>2</sup> )	生物量 (t)	占评价区总生物量 (%)
次生植被	针阔混交林	木荷、枫香、鹅掌柴、马尾松等针阔混交林	766.10	93.66	71752.80	24.31
	热性竹林	撑篙竹林	110.60	24.65	2726.18	0.92
	灌丛	野牡丹、桃金娘等	80.59	12.15	979.11	0.33
	草丛	芒萁、五节芒、鬼针草等	44.42	6.35	282.04	0.10
人工植被	用材林	桉树	2835.24	75.65	214485.72	72.67
	经济林	柚子	67.60	28.86	1950.81	0.66
	水田作物	水稻等	160.08	11.45	1832.87	0.62
	旱地作物	玉米、花生等	63.97	17.89	1144.38	0.39
合计			4128.57	/	295153.92	100.00

注：表中未包括水域、交通运输用地、农村宅基地等 209.43hm<sup>2</sup>，占评价范围面积的 4.83%。

(3) 景观生态体系稳定性分析

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

根据景观生态学中景观生态结构与功能相匹配的原理，景观结构的合理性将决定区域净功能状况的优劣，即决定景观生态体系的质量状况。评价区域主要由乔木林地生态系统、灌草地生态系统组成，乔木林地生态系统主要为人工林，人工林以柚子林、桉树林为主；木荷、枫香、鹅掌柴、马尾松等针阔混交林分布于局部山坡及沟谷地带。灌草地生态系统主要有盐肤木灌丛、桃金娘灌丛、野牡丹灌丛等，部分山顶区域分布有五节

---

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

#### （4）区域主要生态系统现状

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

##### ①森林生态系统

根据现场调查，森林生态系统在评价区内广泛分布，主要以人工林桉树林和木荷、枫香、鹅掌柴、马尾松等针阔混交林为主，另外，山谷地带分布较多的热性竹林，如撑篙竹等。

##### ②灌丛生态系统

评价区灌丛生态系统主要集中分布于林下及路旁，在评价区内常见的群系有野牡丹、毛桐、盐肤木、红背山麻杆等灌丛组成。

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

##### ③农田生态系统

评价区农田生态系统主要集中分布于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、玉米等。

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

#### ④城镇生态系统

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

由于人为干扰相对较大，因此城镇生态系统中的动物种类较少，分布的野生动物主要是一些抗干扰较强、安全距离较小的种类。城镇生态系统的服务功能主要包括：提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产；与人类日常生活和身心健康相关的生命支持的功能，包括：气候调节、水源涵养、固碳释氮、土壤形成与保护、净化空气、生物多样性保护、减轻噪声；满足人类精神生活需求的功能，包括娱乐文化。

#### ⑤湿地生态系统

评价区有极少量水域，主要为场址区域河流、沟渠和水库等。周边主要为农田、竹林为主，湿地生态系统是鸟类、爬行类、两栖类的重要生境。湿地生态系统服务功能不仅包括提供大量资源产品，而且具有大的环境调节功能和环境效益，在调蓄洪水、调节气候、控制土壤等多方面发挥着重要作用。

#### ⑥草地生态系统

评价区草地生态系统主要分布在林缘、路旁、低山草坡等处，植被类型主要为稀疏草地和草丛组成，常见的群系有鬼针草群系、芒萁群系等。其生态系统服务功能主要包括涵养水源、保持水土、防风固沙等方面。

项目区域主要生态问题：项目区域广泛栽植桉树，天然林面积较少，森林质量不高，以及有少量的采伐迹地。同时桉树具有化感作用，桉树能够抑制其它生物生长，植物群落结构趋于单一，林下植物多样性降低。

**表 4.5-3 评价区各生态系统统计表**

生态系统类型		面积 (hm <sup>2</sup> )	比例 (%)
I级分类	II级分类		
森林生态系统	11 阔叶林	2945.83	67.91
	13 针阔混交林	766.10	17.66
灌丛生态系统	21 阔叶灌丛	80.59	1.86
草地生态系统	33 草丛	44.42	1.02
湿地生态系统	42 湖泊	16.35	0.38
	43 河流	2.56	0.06
农田生态系统	51 耕地	224.04	5.16
	52 园地	67.60	1.56

城镇生态系统	61 居住地	154.90	3.57
	63 工矿交通	35.63	0.82
合计		4338.00	100.00

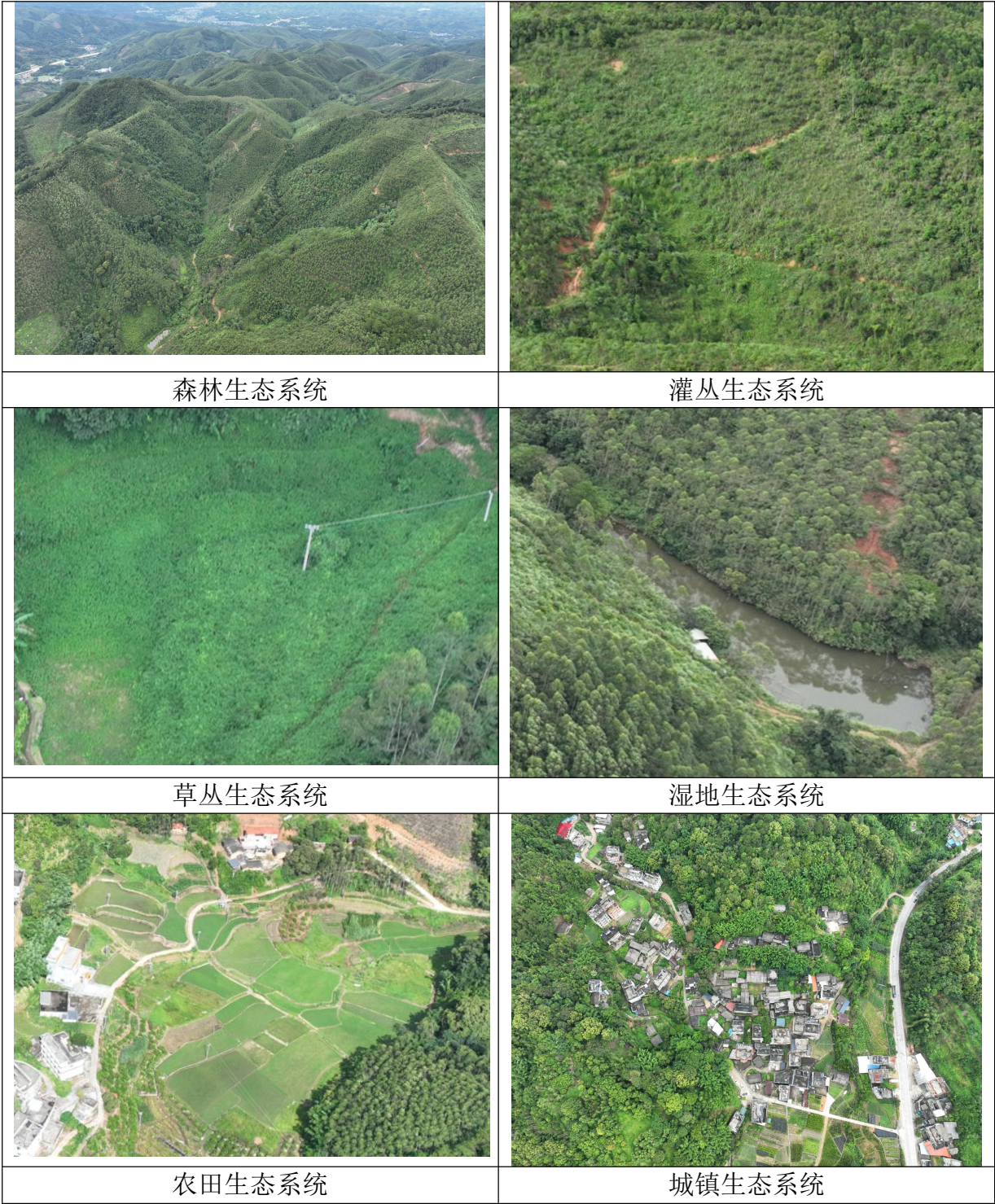


图 4.5-1 评价区主要生态系统类型图

4.5.3 陆生植物资源现状调查

4.5.3.1 植物区系

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，主要为柚子林、桉树林，次生林主要是木荷、枫香、鹅掌柴、马尾松等针阔混交林，针阔混交林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柚子林、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、盐肤木灌丛、红背山麻杆灌丛、野牡丹灌丛、桃金娘灌丛、五节芒草丛、鬼针草草丛、芒萁草丛、蕨草丛等。农业植被主要为龙眼、水稻、玉米、花生等。

根据野外调查和相关资料整理统计，项目评价区共有 68 科 138 属 189 种（包括变种、亚种和栽培品种），其中蕨类植物 8 科 10 属 13 种，裸子植物 2 科 2 属 2 种，被子植物 58 科 126 属 174 种（见表 4.5-4）。各分类群具体的植物种类见附录 1。

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					
蕨类植物	8	11.76	10	7.25	13	6.88
裸子植物	2	2.94	2	1.45	2	1.06
被子植物	58	85.29	126	91.30	174	92.06
合计	68	100.00	138	100.00	189	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，只有 2 科 2 属 2 种，分别占区系植物的 2.94%、1.45%、1.06%；蕨类植物一般，科、属、种分别占区系植物的 11.76%、7.25%、6.88%；被子植物最为丰富，其科、属、种数分别占区系植物的 85.29%、91.30%、92.06%。

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、18 个群系，具体见表 4.5-4。

表4.5-4 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	永久用地占用情况		临时用地占用情况	
					占用面积 (hm <sup>2</sup> )	占用比例 (%)	占用面积 (hm <sup>2</sup> )	占用比例 (%)
自然植被								
一、针阔叶混交林	I 次生针阔叶混交林	I) 次生针阔叶混交林	1.木荷、枫香、鹅掌柴、马尾松等针阔混交林	山坡、道路两旁地带少量分布	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
二、竹林	II 热性竹林	II) 河谷平原竹林	2、撑篙竹林	河边、村庄、道路边、山坡分布	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
三、灌丛	III 常绿阔叶灌丛	III) 常绿阔叶灌丛	3、粗叶榕灌丛	山坡、沟谷、道路边分布	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0.2561</u>	<u>0.21</u>
			4、毛桐灌丛	局部山坡、道路边地带分布	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0.4205</u>	<u>0.35</u>
			5、盐肤木灌丛	道路、山脚、山坡分布	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0.8149</u>	<u>0.67</u>
			6、野牡丹灌丛	分布于丘陵坡地或疏林下	<u>0.0453</u>	<u>0.92</u>	<u>0.7357</u>	<u>0.61</u>
	IV 暖性落叶阔叶灌丛	IV) 低山丘陵落叶阔叶灌丛	7、红背山麻杆灌丛	山坡、山脚地带均有分布	<u>0.0231</u>	<u>0.47</u>	<u>1.0561</u>	<u>0.87</u>
			8、桃金娘灌丛	山坡、山脚、路旁区域分布	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0.4048</u>	<u>0.33</u>
四、草丛	V 草丛	V) 禾草草丛	9、苎麻草丛	道路两侧及林缘地带	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0.1254</u>	<u>0.10</u>
			10、鬼针草草丛	场址区林道、路旁、田地旁	<u>0.0091</u>	<u>0.18</u>	<u>0.3412</u>	<u>0.28</u>
			11、假臭草草丛	山坡、路旁均有分布	<u>0.0241</u>	<u>0.49</u>	<u>0.4120</u>	<u>0.34</u>
			12、柔枝莠竹草丛	场址区林道、路旁、田地旁	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0.0484</u>	<u>0.04</u>
			13、五节芒、芒草丛	山坡、林下广泛分布	<u>0.0153</u>	<u>0.31</u>	<u>0.7242</u>	<u>0.60</u>
		VI) 蕨类草丛	14、芒萁草丛	林缘、林道两侧分布广泛	<u>0.0172</u>	<u>0.35</u>	<u>0.7472</u>	<u>0.62</u>
			15、乌毛蕨草丛	林下、山坡及林缘地带均有分布	<u>0.0094</u>	<u>0.19</u>	<u>0.1273</u>	<u>0.105</u>
人工植被								
五、人工林	VI 人工林	VII) 用材林	16、桉树林	山坡地带大面积分布，面积最大	<u>4.6014</u>	<u>92.96</u>	<u>112.475</u>	<u>92.69</u>

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	永久用地占用情况		临时用地占用情况	
					占用面积 (hm <sup>2</sup> )	占用比例 (%)	占用面积 (hm <sup>2</sup> )	占用比例 (%)
		VIII) 经济果木林	17、柚子林	多分布于村落附近山坡及坡脚地带	<u>0.2051</u>	<u>4.14</u>	<u>2.6512</u>	<u>2.18</u>
六、农作物	VII 农作物	IX) 水田作物	18、水稻	分布于村庄周边的平地及山地缓坡坡脚处附近	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
		X 旱地作物	19、玉米、花生、芭蕉、龙眼等		<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
总面积合计					<u>4.95</u>	<u>100</u>	<u>121.34</u>	<u>100</u>

注：表中用地未包括占用农村道路 6hm<sup>2</sup>。

### (3) 主要植被类型描述

通过对路线踏勘评价区主要植被类型群落结构简介如下：

#### 1) 自然植被

##### 一、针阔叶混交林

##### 1. 木荷、枫香、鹅掌柴、马尾松等针阔混交林

针阔叶混交林主要于山坡、道路两旁地带少量分布，代表物种主要有木荷、枫香、鹅掌柴、马尾松等，高达 20m，乔木层郁闭度 0.75，针叶树与阔叶树比例约为 35%，林下灌木层高 1~4m，盖度约 50%，主要有白背叶、鸡屎藤、野牡丹、盐肤木、粗叶悬钩子等；草本层盖度 40%，主要种类有毛蕨、藿香蓟、粽叶芦、五节芒、芒萁等。

##### 二、竹林

##### 2、撑篙竹林

评价区竹林属低山丘陵暖性竹林，主要为撑篙竹林。受人类活动影响，评价区撑篙竹林主要分布于坡脚、沟谷地带、河流两岸及村落附近，为次生林，有的呈斑块状镶嵌于针阔混交林中。由于生长空间及生境限制，群落发育面积不大。但生长状况良好，高度约 7~12m，覆盖度约为 20%，郁闭度 0.4~0.6，但林缘周边见有水锦树、粗叶榕、山鸡椒等；草本层盖度约 50%，主要有芒、五节芒、蕨、鬼针草等。

##### 三、灌丛

---

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

### 3、粗叶榕

粗叶榕灌丛在评价区山坡、沟谷地带均有分布，盖度约为 35~60%，高约 0.7~3m，以粗叶榕为优势种，伴生有野牡丹、粗叶悬钩子、盐肤木等；草本层盖度约为 60%，以芒萁、葛为优势种。

### 4、毛桐灌丛

毛桐于局部山坡、道路边地带分布，灌木丛层高 1~4m，盖度约为 40%，伴生有粗叶悬钩子、盐肤木、羊蹄甲、野牡丹等。草本层主要有芒草、蕨、车前草等。

### 5、盐肤木灌丛

盐肤木灌丛在道路、山脚、山坡分布，群落盖度约 50%，高度约 1~2m，群落中伴生种常见的有野牡丹、粗叶悬钩子、白背叶等，草本层盖度约为 20~60%，主要种类有五节芒、芒萁、乌毛蕨等。

### 6、野牡丹灌丛

野牡丹灌丛分布于丘陵坡地或疏林下，盖度为 35%~45%，高约 0.6~2m，以野牡丹为优势种，伴生有红背山麻杆、粗叶榕、盐肤木等。草本层盖度约 50%，少量伴生有山菅兰、五节芒、蔓生莠竹等。

### 7、红背山麻杆灌丛

红背山麻杆灌丛在山坡、山脚地带均有分布。群落盖度约 50%，高度 1~3m，群落中伴生种常见的有野牡丹、盐肤木、桃金娘等，草本层盖度约为 25~50%，主要种类有五节芒、蔓生莠竹、苎麻、乌毛蕨等。

### 8、桃金娘灌丛

桃金娘灌丛在评价区山坡、山脚、路旁区域分布，盖度约为 25~55%，高约 0.5~2m，以桃金娘为优势种，伴生有野牡丹、粗叶悬钩子等；草本层盖度约为 55%，以鬼针草、五节芒、芒萁、地桃花、蕨类为优势种。

## 四、草丛

评价区的暖性草丛可划分为禾草灌草丛、蕨类灌草丛 2 种植被亚型，为森林植被破坏后形成。

### 9、苎麻草丛

---

芒麻草丛主要见于评价区道路两侧及林缘地带，芒麻草丛群落盖度约 60%，高度 1~2m，以芒麻为优势种，伴生主要种类有蕨、山菅兰等；高约 0.5~2m，其间零星分布地桃花、野牡丹等；

#### 10、鬼针草草丛

鬼针草草丛主要分布于场址区林道、路旁、田地旁，群落盖度约 50%，高度 1m 以下，以鬼针草为优势种，伴生种见有芒、芒萁、藿香蓟等；群落中零星分布有粗叶榕等灌木。

#### 11、假臭草草丛

假臭草草丛主要在山坡、路旁均有分布，群落盖度 45%~60%，高度 0.2~1m，以假臭草为优势种，伴生种鬼针草、东风草、五节芒等；期间零星分布有盐肤木、鲫鱼胆等灌木。

#### 12、柔枝莠竹草丛

柔枝莠竹主要分布于场址区林道、路旁、田地旁，群落盖度 40%~55%，高度 0.2~1.5m，以柔枝莠竹为优势种，伴生种地桃花、鬼针草、五节芒等；其间零星分布有野牡丹、榕木等灌木。

#### 13、五节芒、芒草丛

五节芒、芒草丛在山坡、林下广泛分布，五节芒、芒草丛群落盖度 30%~70%，高度 1~2m，以五节芒、芒为优势种，伴生种主要有东风草、乌蕨、芒萁等；其间零星分布有盐肤木、野牡丹等灌木。

#### 14、芒萁草丛

芒萁草丛在评价区林缘、林道两侧分布广泛，群落盖度 35%~65%，高约 0.1~0.5m，以芒萁为优势种，伴生有车前草、芒、蕨等；期间零星分布有盐肤木、桃金娘等灌木。

#### 15、乌毛蕨草丛

乌毛蕨草丛主要在林缘、林道两侧分布广泛，群落盖度约 30%，高度 0.5~2m，以乌毛蕨为优势种，伴生种见有芒、蕨、假臭草等；群落中零星分布有野牡丹、毛桐等灌木。

### 2) 人工植被

评价区人工植被主要有人工林和农作物，人工林主要为用材林，农作物主要包括粮食作物、经济作物和饲料作物等植被类型。人工植被分布面积极大，在项目山坡广泛分布。

五、人工林

16、桉树林





桉树林在评价区山坡地带广泛分布，以幼林和中小径材为主，桉树林群落结构比较简单，乔木层郁闭度约 0.4~0.7，胸径 3~20cm，层高 8~20m，以桉树为单优势种。由于受人工喷洒农药除草影响，林下灌木层分布较少，主要为粗叶榕、白背叶、盐肤木、野牡丹、桃金娘等。草本层以白花鬼针草、芒、五节芒、芒萁为优势种，其他种类有小蓬草、野菊、藿香蓟、假臭草等。

17、柚子林

柚子林多分布于村落附近山坡及坡脚地带，呈斑块状分布，主要为人工经济果木林，群落高度 1~8m，乔木层郁闭度约为 0.6。林内林缘灌木主要以野牡丹、粗叶悬钩子等较常见，灌木层盖度小，仅约 10%，层高度 0.5~1.5m。草本层物种较多，但数量较少，层盖度约 0.3；草本植物常见有蕨、铁芒箕、假臭草等。

六、农作物

在评价区范围内，农业植被主要分布在村落周边。农作物包含了粮、油、果、蔬等，主要有水稻、玉米、花生、红薯、芋头、芭蕉、龙眼等。

	
桉树林	针阔混交林
	
撑篙竹	柚子



粗叶榕



毛桐



盐肤木



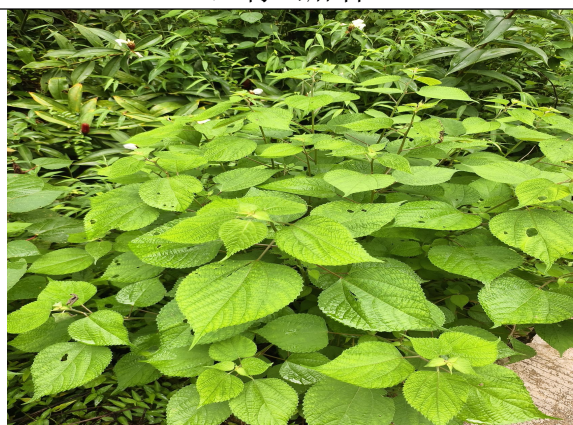
野牡丹



红背山麻杆



桃金娘



苎麻



乌毛蕨



鬼针草



假臭草



柔枝莠竹



五节芒



芒萁



芭蕉



龙眼



水稻

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

华友 70 万吨锂电新能源材料产业一体化基地零碳绿电产业园配套新能源项目位于容县松山镇、县底镇、罗江镇、自良镇一带山脊，评价区为丘陵地貌，海拔介于 424~749m 之间。评价区以大面积分布的人工林和次生灌草丛为主，针阔混交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、柚子为主；木荷、枫香、鹅掌柴、马尾松等针阔混交林分布于局部山坡、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木荷、枫香、鹅掌柴、马尾松等针阔混交林；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，区域植被以柚子林、桉树林为主，其次为针阔混交林。此外，由于部分乔木林地采伐后未能及时完成造林更新，评价区内存在小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，评价区未发现国家和地方野生保护物种、未发现《中国生物多样性红色名录》一脊椎植物卷（2020）易危（VU）以上物种，未发现特有种。

鉴于项目占地区可能还会有野生重点保护植物及古树名木未调查到，在工程地表清除过程中若发现保护植物和古树名木，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。

## （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。

### 4.5.3.5 生态公益林

生态公益林是指生态区位极为重要，或生态状况极为脆弱，对国土生态安全、生物多样性保护和经济社会可持续发展具有重要作用，以提供森林生态和社会服务产品为主要经营目的的重点的防护林和特种用途林。生态公益林包括水源涵养林、水土保持林、防风固沙林和护岸林、自然保护区的森林和国防林等。

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

根据《容县林业局关于容县松山风电场期项目选址范围的支持性意见》（附件5），本项目选址不涉及天然乔木林（竹林）地、一级国家级公益林和二级国家公益林中的有林地，不在自然保护地内。

### 4.5.3.6 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

---

体较多的为白花鬼针草、藿香蓟、小蓬草等，其余外来物种为零星分布且个体数量不大。白花鬼针草、藿香蓟、小蓬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。

#### 4.5.3.7 基本农田

根据《基本农田保护条例》（国务院令第 257 号文，1998 年 12 月 27 日），基本农田，是指按照一定时期人口和社会经济发展对农产品的需求，依据土地利用总体规划确定的不得占用的耕地。基本农田保护区，是指为对基本农田实行特殊保护而依据土地利用总体规划和依照法定程序确定的特定保护区域。基本农田保护区的划定包括：（1）经国务院有关主管部门或者县级以上地方人民政府批准确定的粮、棉、油生产基地内的耕地；（2）有良好的水利与水土保持设施的耕地，正在实施改造计划以及可以改造的中、低产田；（3）蔬菜生产基地；（4）农业科研、教学试验田。根据土地利用总体规划，铁路、公路等交通沿线，城市和村庄、集镇建设用地区周边的耕地，应当优先划入基本农田保护区；需要退耕还林、还牧、还湖的耕地，不应当划入基本农田保护区。对涉及占用基本农田的，在获取相关部门批准后，占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

根据本工程总体规划方案，本工程永久占地面积数量不大，改变土地利用现状不会影响项目区及周边的土地格局。本工程永久用地和临时用地均不涉及耕地，只占用林地、灌草地。根据容县自然资源局关于容县松山风电场项目选址范围的支持性意见，项目建设不占用永久基本农田（详见附件 4）。

#### 4.5.3.8 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针阔混交林。本工程林地分布特点主要以针阔混交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，其次为柚子林。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针阔混交林；其余大部分区域则以大面积分布的桉树林为主，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柚子林，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 物种组成**

据调查统计，评价区有陆生脊椎动物 91 种，分别属 4 纲 15 目 42 科，其中两栖类 9 种，占广西两栖动物种类 78 种的 11.54%；爬行类 10 种，占广西爬行类种数 169 种的 5.9%；鸟类 58 种，占广西鸟类种数 536 种的 10.82%；哺乳类 14 种，占广西哺乳类种数 148 种的 9.46%。

##### **4.5.4.2 生物多样性现状**

主要通过实地调查、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 9 种（详见附录 2），种数最多为姬蛙科，有 3 种，占评价范围内两栖动物总数的 33.33%。

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、花姬蛙。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，主要分布于评价区内的河流，水库，以及道路两侧的沟边、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 10 种（详见附录 2），种数最多的为游蛇科，共 6 种，占评价范围内爬行类总数的 60%。

根据资料及现场踏勘，评价区内的爬行类动物多属于林灌、草地-农田动物群，主

要分布于山区、丘陵、山地灌丛、田野沟边、溪流及溪流边、草丛中，最常见的为翠青蛇、灰鼠蛇等；评价范围内分布有自治区重点保护野生爬行类 4 种：变色树蜥、黑眉锦蛇、灰鼠蛇、舟山眼镜蛇。被列入《中国生物多样性红色名录》易危（VU）物种有 4 种：黑眉锦蛇、中国水蛇、灰鼠蛇 、舟山眼镜蛇。

4.5.4.2.3 哺乳类

评价区内哺乳类共有 4 目 6 科 14 种（详见附录 2）。

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

4.5.4.2.4 鸟类

1) 鸟类种类组成

项目参照《广西陆生脊椎动物分布名录》（周放等 2011）、《中国鸟类分类与分布名录》（郑光美 2011）和《中国动物地理》（张荣祖 1999）对区域鸟类的种类、居留类型和分布型进行整理。

根据现场调查及对该区域收集的资料进行统计，评价区范围内的鸟类有 58 种，9 目 26 科，详见附录 2。无国家一级重点保护鸟类，国家二级重点保护鸟类 6 种，分别为凤头蜂鹰、红隼、燕隼、褐翅鸦鹃、白胸翡翠 、画眉，广西壮族自治区地方重点保护鸟类 10 种，分别为池鹭、白胸苦恶鸟、八声杜鹃、大杜鹃、棕背伯劳、八哥、喜鹊、大嘴乌鸦、大山雀、黄眉柳莺；被列入《中国生物多样性红色名录》的近危（NT）物种 2 种，为凤头蜂鹰、画眉。具体鸟类调查情况汇总详见附录 2。

表 4.5-7 项目调查区域鸟类组成

序号	目	科	种（数量）	小计	占比（%）
1	鸮形目	鸮科	5	5	8.62
2	隼形目	鹰科	1	1	1.72
		隼科	2		
3	鸡形目	雉科	1	2	3.45
4	鹤形目	秧鸡科	3	1	1.72
		三趾鹑科	1		
5	鸽形目	鸽科	1	4	6.90

		鹬科	3		
6	鸽形目	鸠鸽科	2	4	6.90
7	鹃形目	杜鹃科	4	2	3.45
8	佛法僧目	翠鸟科	3	4	6.90
9	雀形目	燕科	3	3	5.17
		鸭科	4	32	55.17
		伯劳科	2		
		椋鸟科	2		
		鸦科	3		
		山雀科	1		
		莺科	2		
		雀科	1		
		太阳鸟科	1		
		啄花鸟科	2		
		扇尾莺科	4		
		林鹀科	2		
		莺雀科	1		
		鹀科	3		
		噪鹛科	1		
合计	9	26	58	58	100

## 2) 居留类型

根据本次实地调查和资料收集,并参照《广西陆生脊椎动物分布名录》(周放等 2011)《中国鸟类分类与分布名录》(郑光美 2011)和《中国动物地理》(张荣祖 1999),从居留类型看,调查记录的 58 种鸟类中,留鸟 48 种,占 82.76%;夏候鸟 4 种,占 6.90%;冬候鸟 5 种,占 8.62%;旅鸟 1 种,占 1.72%。

留鸟中种群数量较多(优势种或常见种)的种类有麻雀等。主要分布在阔叶林、针阔混交林、灌丛、村屯、人工林、农田等生境中。常见的夏候鸟有家燕等;主要分布在农田、村屯等生境中。

### 4.5.4.3 区域迁徙通道分布情况

#### (1) 本风电场与中国鸟类迁徙通道中的位置关系

根据《全国鸟类迁徙通道保护行动方案 2021—2035 年》,我国地域辽阔、地形复杂、气候多样,为候鸟的生存繁衍和自然进化提供了得天独厚的自然地理条件,使我国成为世界上鸟类多样性最为丰富的国家之一。据郑光美《中国鸟类分类与分布名录》,我国有鸟类 1445 种,鸟类种数位列世界第八,分属于 26 目 109 科 497 属,具有迁徙习性的鸟类 804 种。鸟类迁徙是候鸟在繁殖地与越冬地之间沿相对固定的路线定期往返的

---

习性。现已证实全球约有 9 条候鸟迁徙路线，自西向东，有 4 条路线穿越我国，分别是西亚—东非迁徙路线、中亚迁徙路线、东亚—澳大利西亚迁徙路线和西太平洋迁徙路线，在我国形成东部、中部和西部 3 个候鸟迁徙区，具体如下：

①东部候鸟迁徙区，包括东亚—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。主要是指东亚—澳大利西亚迁徙路线和西太平洋迁徙路线中段地带，包括我国东北、华北、华中、华东、华南和南海，其覆盖范围主要包括我国动物地理分区东北区的大兴安岭亚区、长白山亚区和松辽平原亚区，华北区的黄淮平原亚区，蒙新区的东部草原亚区，华中区的东部丘陵平原亚区，华南区的闽广沿海亚区、海南岛亚区、台湾亚区和南海诸岛亚区。

②中部候鸟迁徙区，包括中亚迁徙路线和东亚—澳大利西亚中段西部区域。从我国云贵高原，穿越四川盆地，沿横断山脉，向北经阿尼玛卿、邛崃、大巴山、秦岭、贺兰山、阴山等山脉，及翻越喜马拉雅山脉、唐古拉山脉、巴颜喀拉山脉和祁连山脉，至蒙古国和俄罗斯中西部及西伯利亚西部。其覆盖范围主要包括我国动物地理分区蒙 5 新区西部荒漠亚区东部，青藏区羌塘高原亚区，青海藏南亚区，华北区的黄土高原亚区，西南区的西南山地亚区、喜马拉雅亚区，华中区的西部山地高原亚区，以及华南区的滇南山地亚区。

③西部候鸟迁徙区，包括了西亚—东非迁徙路线的中段偏东地带，部分与中亚迁徙路线的中段西部重叠，覆盖了我国内蒙古和甘肃西部及新疆大部。

从宏观角度来看，本项目位于我国东部候鸟迁徙区。



图 4.5-4 本项目与中国候鸟迁徙区的位置关系图

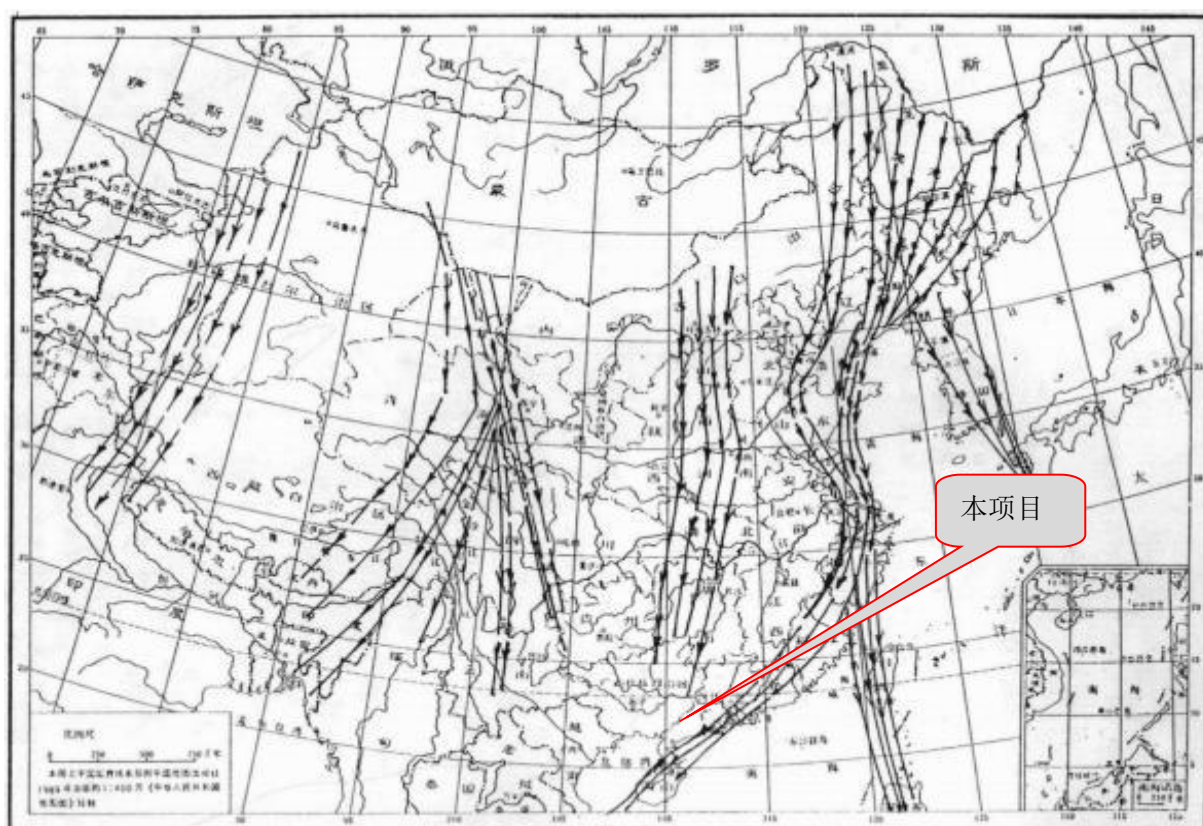


图 4.5-5 中国鸟类迁徙通道（中国鸟类迁徙研究/张孚允，杨若莉著，1997）

---

## （2）本风电场与广西鸟类迁徙通道中的位置关系

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（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，2015）。在该条候鸟迁徙通道东侧另有一条主要候鸟迁徙通道，是从湖南进入桂林，经兴安、灵川、临桂后在阳朔北部分为东西两个方向，东侧经平南、昭平后进入广东，西侧经永福、金秀、武宣后到西津水库与中部通道汇合。根据《广西壮族自治区林业局关于加强全区候鸟迁徙通道保护管理的通知》（桂林护发〔2023〕1号），玉林市容县不属于我区候鸟迁徙路线重要区域，本项目不在广西壮族自治区34个候鸟迁徙路线重要区域。因此，本工程的建设对候鸟迁徙基本无影响。

## （3）本风电场及其周边区域候鸟的迁徙

### ①项目区域候鸟迁徙路线地形特征分析

根据蒋爱伍等（2006）的研究，根据我国各地“打鸟坳”的地理情况分析，“打鸟坳”的形成主要有以下因素：海拔较高，基本应在1000m以上；有南北走向的峡谷；位于鸟类迁徙的通道；容易形成“打鸟坳”所需要的气候条件。此外，候鸟会沿着河流迁徙，河流等水域能给候鸟提供休息和觅食的生境。本风电场工程位于容县松山镇、县底镇、罗江镇、自良镇，场址区域地形地貌受构造和岩性控制，地貌类型为中低山地貌，山顶海拔一般在286~588m之间，风电场建设区山脉为西东~东南走向，没有明显的南北走向沟谷，区域内水域生境很少，没有大型河流、水库等湿地水域分布，无典型的候鸟集中迁徙路线地理特征。

### ②风电场区迁徙鸟类分布情况分析

风电场区域调查范围内的鸟类栖息地类型主要为人工林和灌草丛，河流水域面积占比较小，而且调查区范围内没有大规模集中连片的天然林和农田。对于内陆迁徙鸟类意义不大，在野外实地调查过程中，也未发现大量候鸟迁飞。调查记录本风电场及其周边区域58种鸟类中，留鸟48种，占82.76%；夏候鸟4种，占6.90%；冬候鸟5种，占8.62%；旅鸟1种，占1.72%。迁徙鸟类中大多为小型鸟类，迁徙鸟中涉禽、猛禽数量均较少，数量相对较多且较为常见的是一些农田类型（如家燕）和森林灌丛类型（如杜鹃科、莺科鸟类）的鸟类。

---

调查过程中发现风电场建设区鸟类的活动较为分散，未发现有成群迁飞现象的迁徙鸟种，调查过程中未发现较集中的鸟类繁殖地和觅食地，也并未发现有大规模的鸟类集群迁徙现象。

同时，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》，确定 34 个县（市、区）为我区候鸟迁徙路线重要区域，玉林市博白县、福绵区、陆川县等 3 个县（区）全境为候鸟迁徙路线重要区域，本项目位于玉林市容县，不属于候鸟迁徙路线重要区域。

综上，调查区的鸟类组成以留鸟为主，本工程风电场周围未发现较集中的鸟类繁殖地和觅食地，无明显集群迁徙的候鸟，也无明显迁徙通道，每年仅有零星宽线迁飞的鸟类经过或作短暂停歇，从微观尺度上考虑风电场所在区域没有形成较为集中的迁徙通道，风电场不在候鸟主要迁徙通道上。

#### 4.5.5 评价区动物现状总体评价

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。项目所在区域无国家一级保护野生动物，但有 7 种国家二级重点保护野生动物和 21 种广西壮族自治区重点保护野生动物，被列入《中国生物多样性红色名录》—脊椎动物卷（2020）濒危（EN）等级物种有 1 种，易危（VU）等级物种有 4 种，近危（NT）等级物种有 3 种，评价区未发现中国特有种。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 4.5-8 评价区重要野生动物调查表

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。	历史资料调查	否
2	凤头蜂鹰 <i>Pernis ptilorhynchus</i>	国家二级	NT	否	栖息于不同海拔高度的阔叶林、针叶林和混交林中，尤以疏林和林缘地带较为常见，有时也到林外村庄、农田和果园等小林内活动。	历史资料调查	否
3	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、旷野、森林平原、山区植物稀疏的混合林、开垦耕地、旷野灌丛草地、林缘、林间空地、疏林和有稀疏树木生长的旷野、河谷和农田地区。	现场调查	否
4	燕隼 <i>Falco subbuteo</i>	国家二级	LC	否	栖息于有稀疏树木生长的开阔平原、旷野、耕地、海岸、疏林和林缘地带，有时也到村庄附近，但却很少在浓密的森林和没有树木的裸露荒原。经常出没在广阔的平原上散布着小树林的地区，由于天生热衷于狩猎经常光顾这些地方的昆虫的沼泽地带。	历史资料调查	否
5	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丛等地方，但很少出现在开阔的地带。	现场调查	否
6	画眉 <i>Garrulax canorus</i>	国家二级	NT	否	主要栖息于海拔 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，也栖于林缘、农田、旷野、村落和城镇附近小树丛、竹林及庭园内。	现场调查	否
7	白胸翡翠 <i>Halcyon smyrnensis</i>	国家二级	LC	否	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	现场调查	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)
					远离水域活动。		
8	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
9	泽陆蛙 <i>Fejeryarya multistnata</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。	现场调查	否
10	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。	现场调查	否
11	花姬蛙 <i>Microhyla pulchra</i>	广西重点	LC	否	生活于海拔 10-1350 米平原、丘陵和山区，常栖息于水田、园圃及水坑附近的泥窝、洞穴或草丛中。	历史资料调查	否
12	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。	历史调查资料	否
13	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
14	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，常攀援于溪流或水塘边的灌木或竹丛上。	现场调查	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)
15	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
16	中华竹鼠 <i>Rhizomys sinensis</i> Gray	广西重点	LC	否	多栖于山坡，在秦岭地区常栖于海拔 1000m 以上的中山阔叶林、针叶阔叶混交林带，林下多生有竹类植物，或直接栖于竹林。	现场调查	否
17	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
18	黄鼬 <i>Muslela 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
19	池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	广西重点	LC	否	栖息于稻田、池塘、湖泊、水库和沼泽湿地等水域，有时也见于水域附近的竹林和树上，分布达海拔 280-1300 米。	现场调查	否
20	白胸苦恶鸟 <i>Amaurornis phoenicurus</i>	广西重点	LC	否	栖息于长有芦苇或杂草的沼泽地和有灌木的高草丛、竹丛、湿灌木、水稻田、甘蔗田中，以及河流、湖泊、灌渠和池塘边，也生活在人类住地附近，如林边、池塘或公园，在湖泊周围村落附近水域的水草中，普遍有白胸苦恶鸟活动，也见于近水的水稻田、麦田、紫穗槐和野蔷薇丛中。栖息地的海拔高度从低地到 1500 米，在中国云南省为 300-2700 米。	历史调查资料	否
21	八声杜鹃 <i>Cacomantis merulinus</i>	广西重点	LC	否	栖息于山地、丘陵和平原地带的森林中，有时也出现于农田和居民点附近高的乔木树上。性孤独，常单独活动。	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)
22	大杜鹃 <i>Cuculus canorus bakeri</i>	广西重点	LC	否	栖息于山地、丘陵和平原地带的森林中，有时也出现于农田和居民点附近高的乔木树上。性孤独，常单独活动。	现场调查	否
23	棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	广西重点	LC	否	主要栖息于低山丘陵和山脚平原地区，夏季可上到海拔 2000 米左右的中山次生阔叶林和混交林的林缘地带。有时也到园林、农田、村宅河流附近活动	现场调查	否
24	八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	广西重点	LC	否	主要栖息于海拔 2000 米以下的低山丘陵和山脚平原地带的次生阔叶林、竹林和林缘疏林中，也栖息于农田、牧场、果园和村寨附近的大树上，有时还栖息于屋脊上或田间地头。	现场调查	否
25	喜鹊 <i>Pica pica</i>	广西重点	LC	否	喜鹊是适应能力比较强的鸟类，在山区、平原都有栖息，无论是荒野、农田、郊区、城市、公园和花园都能看到它们的身影。但是一个普遍规律是人类活动越多的地方，喜鹊种群的数量往往也就越多，而在人迹罕至的密林中则难见该物种的身影。喜鹊常结成大群成对活动，白天在旷野农田觅食，夜间在高大乔木的顶端栖息。喜鹊是很有人缘的鸟类之一，喜欢把巢筑在民宅旁的大树上，在居民点附近活动。	现场调查	否
26	大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchos</i>	广西重点	LC	否	主要栖息于低山、平原和山地阔叶林、针阔叶混交林、针叶林、次生杂木林、人工林等各种森林类型中，尤以疏林和林缘地带较常见。	现场调查	否
27	大山雀 <i>Parus major</i>	广西重点	LC	否	主要栖息于低山和山麓地带的次生阔叶林、阔叶林和针阔叶混交林中，也出入于人工林和针叶林，夏季在北方有时可上到海拔 1700 米的中、高山地带，	历史资料调查	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）
					在南方夏季甚至上到海拔 3000 米左右的森林中，冬季多下到山麓和邻近平原地带的次生阔叶林、人工林和林缘疏林灌丛，有时也进到果园、道旁和地边树丛、房前屋后和庭院中的树上。		
28	黄眉柳莺 <i>Phylloscopus inornatus</i>	广西重点	LC	否	栖息于海拔几米至 4000 米高原、山地和平原地带的森林中。	现场调查	否
29	中国水蛇 <i>Enhydris plumbea</i>		VU	否	一般生活于平原、丘陵或山麓地区，栖息于溪流、池塘、水田或水渠内，其生存的海拔范围从沿海低地至海拔 320 米之间	历史资料调查	否

---

#### 4.5.6 评价区域主要生态问题

##### 4.5.6.1 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。

#### 4.5.7 生态环境现状调查小结

本项目位于玉林市容县松山镇、县底镇、罗江镇、自良镇山脊上，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组 5 个、植被型 9 个，主要群系有 18 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野生植物和古树名木分布，未发现特有种。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1种，夏候鸟4种，冬候鸟5种，本工程风电场区域不在广西候鸟迁徙通道范围内，本风电场工程区及其5km范围内无明显集群迁徙的候鸟，也无明显的鸟类迁徙通道。项目区迁徙鸟类种群和数量相对较少，种群密度较小。

### 4.6 区域主要污染源调查

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

#### ①生活污水

区域生活污水主要来源于周边村镇居民日常洗漱、清洁、排泄、冲洗等生活过程产生的废水，由于无废水集中处理设施，废水往往通过每户自建的化粪池简易处理后用于自家农田的浇灌，属于分散排放的点源。由于村中青年部分外出打工，周边村镇中居民

---

人数不定，且用水多来源于井水，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求。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 1 个风电场，为东南面直线距离约 14km 的容县十里风电场，容县十里风电场位于广西壮族自治区玉林市容县浪水镇、六王镇、十里镇等乡镇山脊、山包处，目前，该工程目前正在办理前期工作相关手续中。

容县十里风电场项目总装机容量 120MW，拟安装 24 台单机容量为 5.0MW 风机机组，预计年上网年发电量 26400 万 kW·h，年等效满负荷利用小时数为 2200h。该项目新建 1 座 220kV 升压变电站及 24MW/48MWh 储能设施。

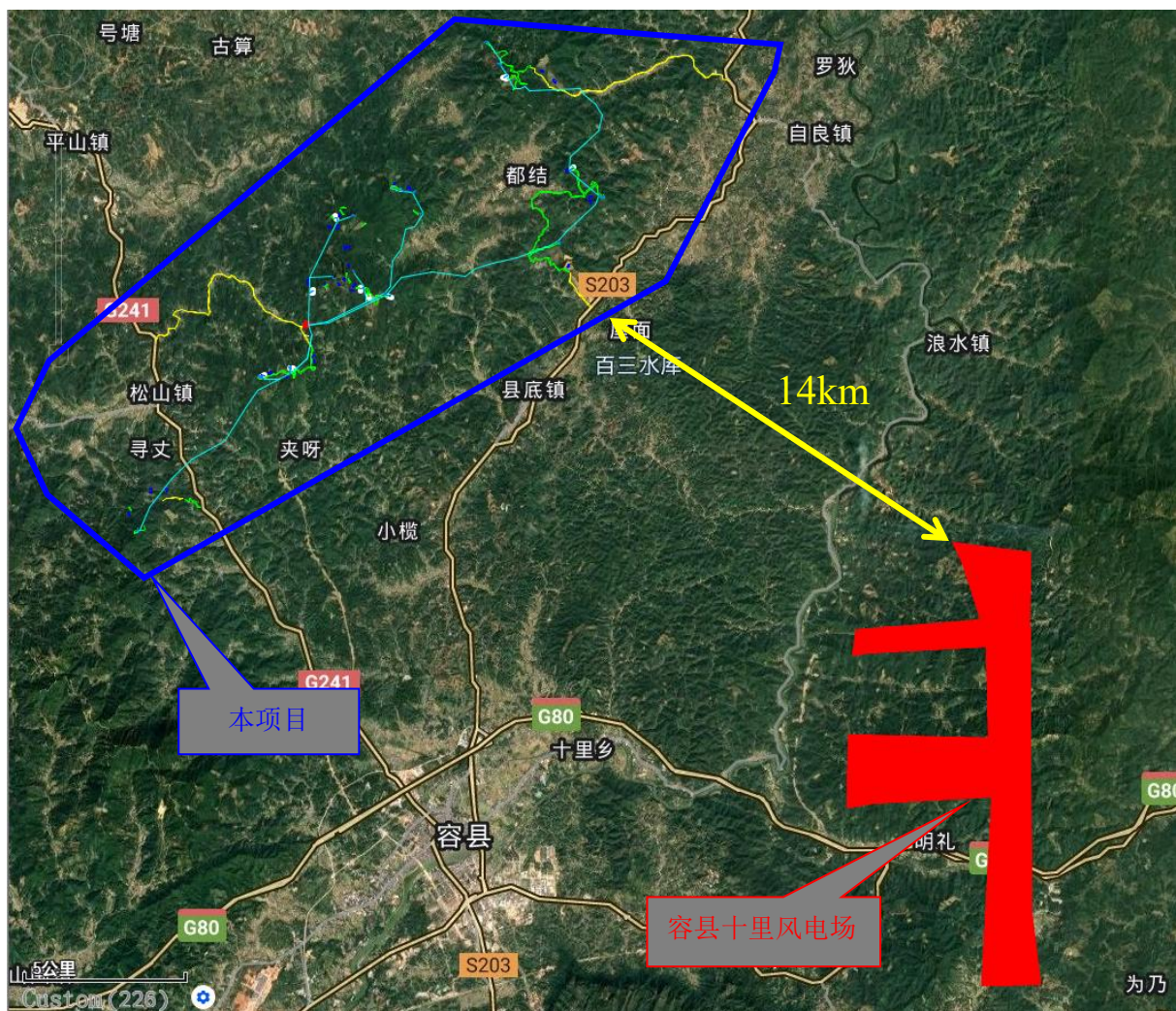


图 4.7-1 项目与周边风电场示意图

## 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风电场道路施工、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。

#### 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。

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、定期洒水降尘、运输车辆简易冲洗装置等措施。

为调查区域风电场施工扬尘的实际影响程度，本项目类比 220kV 殿堂升压站（位于兴安县石板岭风电场）施工期间 TSP 实测数据进行影响分析，详见下表。

表 5-1 风电场施工场地 TSP 监测布点及监测结果

采样日期	监测点位	监测项目	气象数据				
		颗粒物 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	气温 ( $^{\circ}\text{C}$ )	湿度 (%)	风位	风速 ( $\text{m}/\text{s}$ )	气压 ( $\text{kPa}$ )
2014.8.2	1#升压站东南侧 30 米处（上风向对照）	0.100	30.0	55	SE	2.10	94.30
	2#升压站施工区西北侧距基础 30 米处	0 260	30.0	55	SE	2.10	94.30

采样日期	监测点位	监测项目	气象数据				
		颗粒物 (mg/m <sup>3</sup> )	气温 (°C)	湿度 (%)	风位	风速 (m/s)	气压 (kPa)
	3#升压站施工区西北侧距基础 60 米处	0.180	30.0	55	SE	2.10	94.30
	4#升压站施工区西北侧距基础 90 米处	0.160	30.0	55	SE	2.10	94.30
	5#升压站施工区西北侧距基础 120 米处	0.140	30.0	55	SE	2.10	94.30
2014.8.3	1#升压站东南侧 30 米处（上风向对照）	0.120	30.2	58	SE	2.03	94.25
	2#升压站施工区西北侧距基础 30 米处	0.220	30.2	58	SE	2.03	94.25
	3#升压站施工区西北侧距基础 60 米处	0.160	30.2	58	SE	2.03	94.25
	4#升压站施工区西北侧距基础 90 米处	0.140	30.2	58	SE	2.03	94.25
	5#升压站施工区西北侧距基础 120 米处	0.120	30.2	58	SE	2.03	94.25

根据殿堂风电场施工现场监测结果类比，施工场地内下风向 TSP 浓度可达到上风向对照点的 1.2~2.6 倍，但均满足《空气环境质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准要求。由于凌云县当地年平均风速为 1.7m/s，与监测时 2.1m/s 和 2.03m/s 的风速接近，类比监测结果可以反映本工程施工期间施工扬尘的实际影响。

风电场施工由于扬尘源多且分散，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大，可能对周围局部大气环境产生短暂影响。本工程风机塔在场区内分布较为零散，树立一台风机施工期约 10 天，风电场采用分段交叉施工的方法，故每个施工点施工时间较短，设备、车辆等投入的频次也较低。施工过程中加强施工管理，采取在施工场地及施工道路洒水、对运输的沙石料和土方加盖篷布、靠近居民点的一侧设置施工围挡等临时防护措施，可大大降低空气中扬尘量及截断扬尘传播途径，从而有效地控制施工扬尘对周围空气的影响。

由类比监测可知，施工场地下风向约 100m 范围内扬尘影响较大。从风电场风机和场内道路布置上看，风机塔主要位于山坡顶部或山脊上，风机与敏感点的水平距离均在 400m 以上，周边村庄敏感点受风机机组施工产生的扬尘影响程度低。

本工程新建、改扩建道路沿线 200m 范围内分布有较多居民点，施工期可在道路靠近居民点两侧（朝明化村、庙屋咀村、思旺村）设置不低于 1.5m 挡板，长度不得少于道路所经过居民点路段长度，以降低施工扬尘对村庄的影响；扩散的扬尘再通过自然沉

---

降和洒水降尘，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；裸露土方采用防尘网覆盖；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。故施工期间道路施工扬尘对周边敏感点的影响在可控范围内。

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。

工程改扩建道路施工工程量较大，且距离居民点较近，为降低道路施工扬尘对周边居民点的影响，本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，如桂山屯居民点、水困屯、关塘屯、塘梨化，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，kg/km·辆；

v——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m<sup>2</sup>；

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 5.1-4 所示。

表 5.1-4 不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘单位：kg/km·辆

$P (kg/m^2)$ 车速 (km/h)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.0511	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2871
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 5.1-4 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 5.1-5。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 5.1-5 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 <sup>3</sup> )	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。本工程改扩建道路 200m 范围内分布有朝明化村、庙屋咀村、思旺村等居民点，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，拓宽路基开挖产生的扬尘及运输扬尘。

针对进场道路和新、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、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、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

混凝土使用商品混凝土，施工场地内不设置混凝土拌和站，因此施工期废水主要有机械冲洗废水。机械冲洗废水主要污染因子为 pH、悬浮物，施工废水经沉淀池沉淀后回用于机械设备冲洗和施工营地洒水降尘，不外排。

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

另外，施工基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。

#### 5.1.2.3 生活污水

项目施工人员生活污水总产生量约为 8640t，主要污染物为 COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、SS、NH<sub>3</sub>-N 等。施工生活污水经化粪池处理后用于附近林地的施肥。施工期生活污水水质较为简单，经处理后作为林地施肥，对环境影响较小。

#### 5.1.2.4 施工期废水对周边地表水影响分析

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。

为减少施工期对松山河、道知河、平田水库的影响，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的影响处于可接受范围。

5.1.2.5 对分散式水源地的影响分析

根据表 4.2-3 对项目周边分散式饮用水水源的调查情况，项目施工会对塘头村饮用水产生影响，其影响情况和应对措施见表 5.1-4。项目施工采取相应措施后，可降低项目施工对分散式饮用水的水质的影响，以及因供水对周边居民生活的影响。

表 5.1-4 项目周边村屯饮用水水源影响情况及应对措施一览表

水源名称	与项目位置	施工是否影响	施工应采取措施	卫星图
塘头村饮用水	取水点距离 SL01 号风机新建道路约 200m	是，取水水源为山泉水，项目施工区域位于取水点汇水范围内，施工可能影响其水源水质。	场内新建道路根据区域地形设置道路排水沟，并根据地形设置沉淀池，汇水沉淀后，排放至分散式饮用水取水点汇水区另一侧沟谷。	

但考虑到，项目施工期路基挖填方等可能对沿线村屯分散式和村庄集中式饮用水设施及管道等饮水设施产生一定的不利影响，包括废水可能排入以上饮用水源导致水质降低或直接破坏以上饮水管道等。

施工单位应加强施工管理，保护地下饮水设施、输水管线，制定有效的方案做好相应的防护、改建及补偿措施，在靠近村屯路段施工中，详细咨询设计村庄村委会村屯饮用水设施和管线的布线，路基等施工尽可能以不破坏相关输水管线及设备为原则，倘若对输水管线或设备无法避让时，必须与相关村委进行协商，对所要破坏的相关输水设备或管线进行改建，待不影响村民饮用水的情况下，方可进一步开工建设，同时采取以下措施：

1) 加强施工期管理,在取水点及输水管线附近设置醒目标识,提示施工注意保护;  
2) 对靠近取水点加设临时盖板、挡水墙,减缓施工扬尘影响;在靠近泉水路段施工时,严格控制施工范围,禁止在泉眼上游设置临时场地。

3) 为避免项目道路施工对周边村屯饮用水的影响,道路施工区域填方边坡坡脚设置挡土墙、坡面采用喷播植草护坡等措施,并及时进行植草绿化;坡面植被未恢复之前,雨天采用薄膜覆盖,减少雨水冲刷。若施工过程中场内道路涉及跨越山泉水水管,本项目在跨越该段水管路段设置涵管。

4) 项目施工期路基挖填方等可能对沿线村屯分散式和村庄集中式饮用水设施及管道等饮水设施产生一定的不利影响,包括废水可能排入以上饮用水源导致水质降低或直接破坏以上饮水管道等。考虑到可能还有周边以单户或几户为单位自打井的分散式水源本次尚未调查到,建议施工单位在施工前进行进一步调查,并对可能产生的影响做好改移改建等防护或补偿方案,避免居民用水受到影响,其投资列入环保投资。

### (3) 补救措施

若村屯水源受施工污染,可在受污染村屯附近自打井水,引管至村屯,其投资列入环保投资。

## 5.1.3 施工期声环境影响分析

### 5.1.3.1 施工机械噪声影响预测

#### (1) 噪声污染源分析

本工程施工机械主要有轮式装载机、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 5.1-7。

表 5.1-7 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 <sub>max</sub> [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；

$\Delta L$  —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5.1-8。

表 5.1-8 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 5.1-8 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）标准昼间限值要求；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）标准昼间限值要求。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，距离最近居民点为 SL07 风机 400m 处的三角村，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 5.1-9 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
三角村	昼间	56.3	46	56.7	55	超标	1.7
	夜间		40	56.4	45	超标	11.4

注：敏感点噪声背景值取两日监测值的最大值。

根据现场调查，三角村已安装铝合金窗，降噪约 3dB(A)，风机施工平台与村屯有一定高差，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 3~5dB(A)间）。同时采取设置临时隔声围挡、加强施工管理等相关的降噪措施，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。若夜间施工，则风机塔基周边环境敏感点将受到较大影响，根据建设单位规划，项目夜间不施工。经过树林、铝合金窗的阻隔风机平台施工噪声在居民点在噪声贡献值可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，同时风机平台施工周期短，因此风机平台的施工对敏感点的影响不大。

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，风机与周边居民点的水平距离均在 400m 以上，且施工区域植被覆盖情况较好，分布有较大面积的树林，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

升压站距离最近居民点为东南面 280m 处的长塘村。施工场界 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

新改扩建道路沿线居民受道路施工噪声影响较大，新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和新建道路，由于新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。

施工单位在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。施工单位在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。

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。

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

### 5.1.3.2 交通运输噪声影响分析

本工程运输的主要为风机部件以及混凝土、钢筋等施工材料，运输车辆多为大、中型车，设备、材料运输车辆行驶过程中产生交通噪声，对道路沿线敏感点产生一定的影响。

本工程施工使用的自卸汽车等运输工具产生的噪声源，属于流动噪声源，其声级范围为 80~85dB(A)，会对运输道路沿线居民产生一定的干扰。考虑道路宽度较小，施工运输车流量不大，为断续式噪声，不适合采用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)推荐的交通噪声预测模式。参考《环境影响评价技术手册水利水电工程》(邹家祥主编，中国环境科学出版社)一书，采用其推荐的运输车辆噪声模式进行计算，预测公式如下：

$$L_{eq} = L_A + 10 \lg N - 10 \lg 2r \bullet V + 25.4 + \Delta L$$

式中：

$L_{eq}$ —距声源  $r(m)$  处的声压级，dB；

$L_A$ —某机动车在距离  $r_0$ ，速度为  $V$  时的 A 声级，dB(A)，参考水利水电工程取值，当测点距行车中心线 7.5m 时，重型车  $L_A=82dB(A)$ ，轻型车  $L_A=73dB(A)$ ；

$N$ —车流量，辆/h，根据施工强度取 20 辆/h；

$V$ —车速，m/h，根据当地路况取 20km/h；

$r$ —测点与机动车行驶中心的距离，m；

假设车流集中道路中心线，则  $r$  应为道路中心线与居民点的最近距离，上述公式可简化为：

$$L_{eq(重)} = 61 + 10 \lg N - 10 \lg r$$

$$L_{eq(轻)} = 51 + 10 \lg N - 10 \lg r$$

根据上述预测公式，预测运输噪声对沿线敏感点的影响程度和影响范围，预测结果见表 5.1-10。

表 5.1-10 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 5.1-10 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 内的居民点，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。施工单位在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

经内部土石方平衡初步计算，本工程总挖方量为 192.9 万  $m^3$ （表土剥离 23.49 万  $m^3$ ），填方量为 143.78 万  $m^3$ （绿化覆土 23.49 万  $m^3$ ），经土石方平衡计算后，产生永久弃渣 49.12 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。

沉淀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 100kg/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4.95hm<sup>2</sup>，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127.34hm<sup>2</sup>，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 3711.93hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 85.57%，风电场永久征用林地和临时征用林地的面积为 120.8027hm<sup>2</sup>，占评价区森林生态系统的 3.3%，对评

---

价区森林生态系统面积的占用较少。总体而言，本项目的建设不会造成评价区森林生态系统结构的改变，也不会对其功能造成显著影响。除永久征用林地使评价区森林生态系统面积减少外，临时占地及施工人员的活动等也将干扰周围的林草地，占用林地的临时工程包括施工道路；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，因此本工程建设对森林生态系统切割作用在可接受范围内。

### **(3) 对灌丛生态系统的影响**

评价区灌丛生态系统面积为 80.59hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 1.86%，风电场永久征用灌丛和临时征用灌丛的面积为 2.8565hm<sup>2</sup>，占评价区灌丛生态系统的 3.5%，占比很小。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。灌丛生态系统中，以白背叶和光荚含羞草等为主，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。而且临时占地对占用灌木的影响是暂时的，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。因此，本项目的建设对灌丛生态系统的影响是极小的。

### **(4) 对草地生态系统的影响**

评价区草地生态系统面积为 44.42hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 1.02%，风电场永久征用草地和临时征用草地面积为 1.6308hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 3.7%，占比很小。项目施工期，施工占地和施工活动将造成区域内部分草地资源的破坏，进而产生的生境的变化、施工噪声、灯光和人为干扰将对草地生态系统中的动物造成惊扰和驱赶。草地

---

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。而且临时占地对占用草地的影响是暂时的，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。因此，本项目的建设对草地生态系统的影响是极小的。

#### **(5) 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 291.64hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 6.72%，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。

#### **(6) 对湿地生态系统的影响**

评价区内湿地生态系统面积为 18.91hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 0.44%。主要为项目区域的松山河等河流水面、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，生活污水经化粪池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处理达标后用于升压站站内绿化及周边林地施肥，不外排，对周围水环境基本无影响。

#### **(7) 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 190.52hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 4.39%，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针阔混交林地，根据现场调查永久占地以人工林和灌草地为主，人工林主要为柚子林、桉树林；灌草地主要为红背山麻杆、盐肤木、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<sub>i</sub>——第 i 种植被生物损失量，t/hm<sup>2</sup>；  
S<sub>i</sub>——占用第 i 种植被的土地面积，hm<sup>2</sup>。

本项目永久占地生物量变化情况详见表 5.1-11。

表 5.1-11 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 <sup>2</sup> ）	生物量损失（t）
	类型	面积（hm <sup>2</sup> ）		
永久占地	桉树	4.6014	75.65	348.10
	柚子	0.2051	28.86	5.92
	野牡丹、桃金娘等	0.0684	12.15	0.83
	芒萁、五节芒、鬼针草等	0.0751	6.35	0.48
合计		4.95		355.32

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 295153.92 t，工程永久占地区植被损失的生物量约为 355.32t，占评价区总生物量的 0.12%，减少幅度很小，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

本项目临时占地生物量变化情况详见表 5.1-12。

**表 5.1-12 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 <sup>2</sup> )	生物量损失 (t)
	类型	面积 (hm <sup>2</sup> )		
临时占地	桉树	<u>114.345</u>	75.65	<u>8650.20</u>
	柚子	2.6512	28.86	76.51
	野牡丹、桃金娘等	<u>2.7881</u>	12.15	<u>33.88</u>
	芒萁、五节芒、鬼针草等	<u>1.5557</u>	6.35	<u>9.88</u>
合计		121.3400		<u>8770.47</u>

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 295153.92 t，工程临时占地区植被损失的生物量约为 8770.47t，占评价区总生物量的 2.79%，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灌草丛，结合工程布置情况，本工程临时占地区土地类型以人工林地、灌草地为主。结合现场调查，本工程临时占地区占地植被多以人工林和灌草丛为主，常见的群系有柚子林、桉树林、野牡丹灌丛、五节芒草丛等，受工程临时占地影响的植物均为常见种，受工程临时占地影响的植被均为常见类型，因此本工程临时占地对评价区内植物及植被影响较小，仅为个体损失、植被生物量减少，随着施工结束，临时施工区植物及植被在适宜条件下可迅速得到恢复，因此，工程临时占地对占地区植物种类、植被类型影响较小。此外，工程施工结束后，对临时占地区土地平整、植被恢复，可使得临时占地区植物种类多样性、植被类型均有所增加。

### 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，大大的降低了植被正常演替速度，进而对区域植被的连续性产生一定的不利影响；但由于占地区主要为人工植被，对区域内自然植被自然演替影响较小；且项目区域雨热条件良好，适宜植物生长，临时占地区的植

---

被恢复的速度较快，施工占地所造成的植被生物量损失在一定程度上将得到补偿。

### （2）污染物排放对沿线植物生长发育的影响

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

### （3）外来物种对当地生态系统的影响

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、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存环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，并随着施工结束和植被的恢复，不利影响将逐渐缓解、大部分是可逆的。

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

#### ⑤对鸟类迁徙的影响

由于鸟类迁徙过程中，在大风、阴雨天气的夜间表现出极强的趋光性，迁徙季节本工程所在地山与山之间的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，同时随着施工结束和临时占地植被的恢复而逐渐缓解，从总体上看风电场建设对鸟类的影响不大。

### 5.1.5.6 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、植物的影响分析

##### （1）对重点保护植物和名木古树的影响分析

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，评价区未发现重点保护野生植物和古树名木分布，未发现特有种。

鉴于项目占地区可能还会有野生重点保护植物及古树名木未调查到，在工程地表清除过程中若发现保护植物和古树名木，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。

## （2）对重点保护野生动物的影响分析

经实地调查和查阅相关研究资料，工程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，即凤头蜂鹰、红隼、燕隼，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、白胸翡翠、画眉

国家Ⅱ级重点保护鸟类中，褐翅鸦鹃、白胸翡翠、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；施工对褐翅鸦鹃、白胸翡翠、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，对于整个褐翅鸦鹃、白胸翡翠、画眉种群而言，这种影响很轻微。

#### ③其他保护鸟类

其余保护鸟类多数为林鸟类，根据现场勘查，项目沿线不属保护鸟类主要分布区或活动区，评价区未发现上述保护鸟类的天然集中栖息地，评价范围内主要是活动觅食，部分为栖息。项目沿线生境在区域内有广泛的分布，工程实际占用生境数量有限，受影

---

响的物种可以通过主动移动在区域内找到合适的替代生境，继续生存，生境占用影响很小。施工期，人为活动、施工噪声等会惊吓干扰上述保护鸟类，鸟类会暂时避绕到影响区外觅食，但由于大部分鸟类活动能力与范围较广，受影响施工影响很小，工程完工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、泽陆蛙、斑腿泛树蛙、花姬蛙。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。工程建成运营后，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 4 种：变色树蜥、黑眉锦蛇、灰鼠蛇、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。

##### **（1）对重点保护植物和名木古树的影响分析**

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，评价区未发现重点保护野生植物和古树名木分布，未发现特有种。

鉴于项目占地区可能还会有野生重点保护植物及古树名木未调查到，在工程地表清除过程中若发现保护植物和古树名木，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。

#### **5.1.5.7 外来入侵物种影响分析**

根据现场踏勘，发现评价范围现有 3 种外来入侵物种，白花鬼针草、藿香蓟、小蓬草。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。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。

#### **5.1.5.8 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20台机位场内改扩建道路总长约19.97km，场内新建道路总长约39.49km；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

本工程集电线路中直埋电缆沟总长约10.65km，架空线路长约41.3km。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 16 个弃渣场，总弃渣量为 49.12 万 m<sup>3</sup>。

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；弃渣场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淀池，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。

施工单位应加强工程施工管理，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为干扰，生物多样性程度以及生态价值已经大大降低，受影响的植被为工程区域的常见类型，当地土壤和气候条件利于植被发育，施工迹地比较容易恢复。

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。

### **5.2 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  $\text{BOD}_5$ 、 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、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，生活污水经处理后作为用于升压站站内绿化及周边林地施肥。

### 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。在每台主变压器侧各设置有一座事故油池，有效容积为  $30\text{m}^3$ ，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 5.2-1 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、	18.16	-13.35	1	1	60	24h	15	45	1
消防水泵房	水泵 1	80/1	减振垫及厂房	81.19	-39.15	1	1	80		15	65	1
生活水泵房	水泵 2	80/1	隔声等措施	75.51	-39.32	1	1	80		15	65	1

备注：以升压站西面与南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 5.2-2 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	主变压器	SZ20-12500 0/110	17.54	-27.75	1	70/1	自身密封、减振	24h
2	SVG	/	34.79	-47.1	1	70/1	自身密封、减振	24h
3	SL01	WTG221-62 50 叶轮直径 =221m	6176.62	8454.9	376	104.3/1	自身密封、减振	24h
4	SL02		6382.19	7991.36	395	104.3/1	自身密封、减振	24h
5	SL03		6652.25	7588.27	382	104.3/1	自身密封、减振	24h
6	SL04		7144.01	7781.75	342	104.3/1	自身密封、减振	24h
7	SL05		8606.97	5082.28	308	104.3/1	自身密封、减振	24h
8	SL06		9538.71	4205.35	324	104.3/1	自身密封、减振	24h
9	SL07		8157.54	2654.28	286	104.3/1	自身密封、减振	24h
10	SL08		2658.1	4374.95	480	104.3/1	自身密封、减振	24h
11	SL09		3038.02	4448.74	410	104.3/1	自身密封、减振	24h
12	SL10		3508.14	4344.88	388	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			
14	SL12		953.1	3478.17	470	104.3/1	自身密封、减振	24h
14	SL13		1545.08	3543.14	560	104.3/1	自身密封、减振	24h
15	SL14		1517.21	1812.08	524	104.3/1	自身密封、减振	24h
16	SL15		1774.23	1219.03	542	104.3/1	自身密封、减振	24h
17	SL16		2020.64	933.43	518	104.3/1	自身密封、减振	24h
18	SL17		2684.24	964.23	438	104.3/1	自身密封、减振	24h
19	SL18		919.87	1536.65	554	104.3/1	自身密封、减振	24h
20	SL19		214.2	1132.8	522	104.3/1	自身密封、减振	24h
21	SLB03		5745.32	9119.99	330	104.3/1	自身密封、减振	24h
22	SLB11		-6340.26	-7921.75	588	104.3/1	自身密封、减振	24h
备注：以升压站西面与南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。								

### 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 60~80dB(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 ( $L_A(r)$ )。

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

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 5.2-3。

**表 5.2-3 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	2.9
2	主导风向		/	NNE、ENE
3	年平均温度		°C	21.3
4	年平均相对湿度		%	80
5	大气压强		hPa	1011.5
6	障碍物	综合楼	m	27.3×15.5
7	地形		/	平地
8	地面覆盖情况		/	水泥地面

## (3) 预测结果

依据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 中的工业噪声预测计算模式，采用《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 5.2-4。

**表 5.2-4 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	30.47	-57.36	1.2	昼间	41.3	60	达标
				夜间	41.3	50	达标
南侧	0.45	-30.45	1.2	昼间	37.2	60	达标
				夜间	37.2	50	达标
西侧	18.96	-0.42	1.2	昼间	31.8	60	达标
				夜间	31.8	50	达标
北侧	85.66	-36.81	1.2	昼间	43.6	60	达标
				夜间	43.6	50	达标

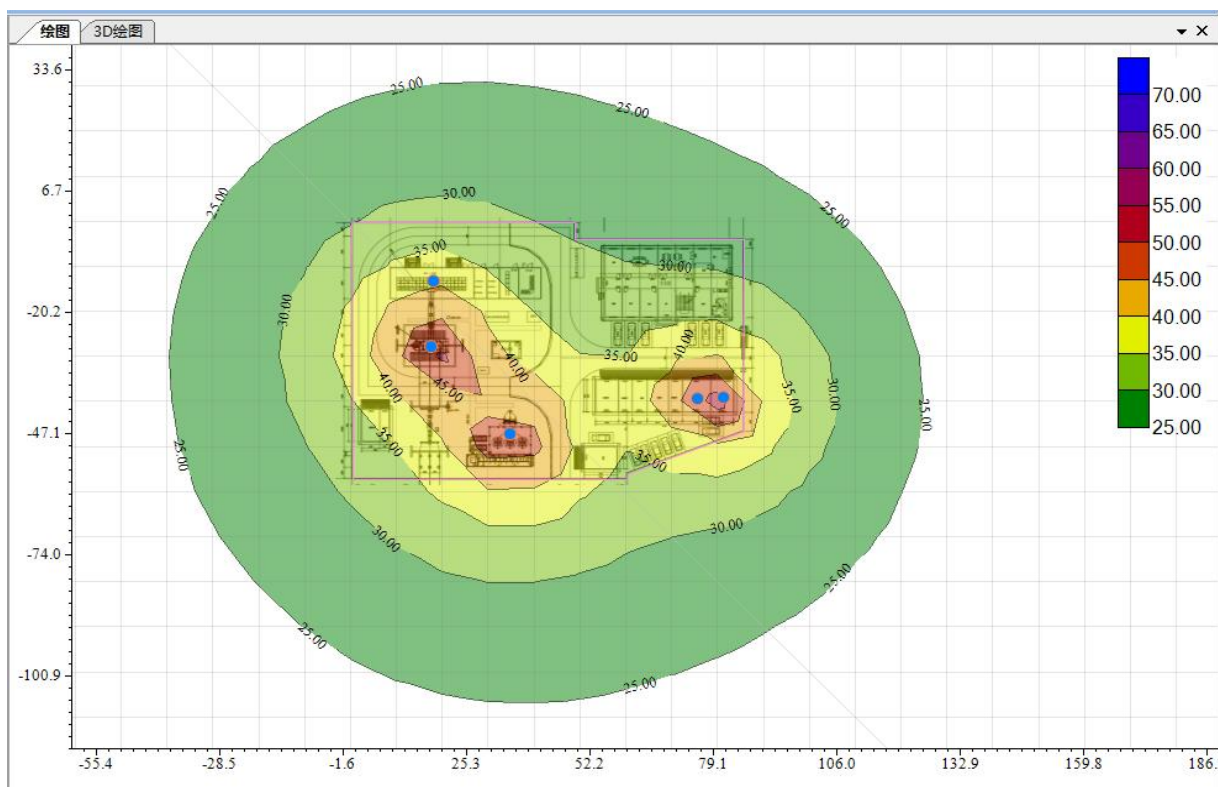


图 5.2-2 升压站噪声贡献值等声值线

由表 5.2-4 及图 5.2-2 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; 且升压站用地红线外 200m 范围内无居民住宅等环境敏感目标分布, 因此, 110kV 升压站运营后的噪声对周边环境影响较小。

### 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, 项目轮毂高度处的年平均风速为 5.25m/s, 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 102.4dB(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	GWBD A3	VG

#### 4.2 声功率级结果

机组设计风参为标准空气密度 $1.225\text{kg/m}^3$ ，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 $15^\circ\text{C}$ 、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  $d \leq 2R$ ）时，噪声测量值不能用点声源模型进行较好地模拟；当预测点距风机较远（ $d > 2R$ ）时，风电机组叶片噪声符合点声源模型。本工程风机叶片直径为 221m，本次评价对于距风机基座 221m 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 221m 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 221m 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 $L_{eq}$ 值	夜间 $L_{eq}$ 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 221m 外噪声预测结果

对距离风机塔基 221m 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：

$$L_V = L_{Wd} + D_c - A$$

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：

$$A_{div} = 20 \lg r + 8$$

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： $\alpha$ ——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 $\alpha$ 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。

大气吸收引起的衰减按下式计算：

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

式中： $A_{atm}$  ——大气吸收引起的衰减，dB；

$\alpha$  ——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（表 5.2-3），容县平均温度 21.3℃，年平均相对湿度 80%，风机倍频带中心频率为 1000Hz，本项目大气吸收衰减系数取值 5.0；

$r$  ——预测点距声源的距离；

$r_0$  ——参考位置距声源的距离。

表 5.2-5 倍频带噪声的大气吸收衰减系数  $\alpha$

温度/℃	相对湿度/%	大气吸收衰减系数 $\alpha$ /(dB/km)							
		倍频带中心频率/Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

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

5.2-7。

**表 5.2-6 项目风机与周边最近声环境保护目标距离一览表**

风机编号	最近声环境保护目标	与声环境保护目标水平距离 (m)
SL01	塘头村	490
SL02	塘头村	710
SL03	塘头村	945
SL04	塘头村	705
SL05	东安村	670
SL06	六含塘村	510
SL07	三角村	400
SL08	榕木根村	1350
SL09	榕木根村	1290
SL10	罗业塘村	1090
SL12	路塘村	1080
SL13	路塘村	1670
SL14	六本村	1170
SL15	六本村	780
SL16	四陂冲村	555
SL17	石应冲村	590
SL18	六本村	840
SL19	东业冲村	730
SLB03	地古塘村	420
SLB11	高垌塘头村	620

**表 5.2-7 单个风电机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)						
		200	250	300	350	400	450	500
1	单台风电机组	48.4	46.4	44.9	43.5	42.4	41.3	40.4

由表 5.2-5 预测结果可知，在距风机水平距离 300m 处的噪声贡献值可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求[即昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)]。风机 300m 范围内没有居民点。

与本工程风机塔基座距离最近居民点为 SL07 风机约 400m 处的三角村、SLB03 风机约 420m 处的地古塘村、SL01 风机约 490m 处的塘头村执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

风机位与居民点之间有一定的高程差，SL07 风机与三角村水平距离 400m，高差 184m，风机轮毂高度为 160m，风机半径为 110.5m，计算得直线距离为 441m；SLB03 风机与地古塘村水平距离 420m，高差 83m，风机轮毂高度为 160m，风机半径为 110.5m，计算得直线距离为 428m；SL01 风机与塘头村水平距离 490m，高差 86m，风机轮毂高度为 160m，风机半径为 110.5m，计算得直线距离为 497m。由于风机建设后，具有一定的高程差，噪声预测不考虑障碍物屏蔽引起的衰减（声影区衰减量），不考虑绿化林带引起的衰减；仅考虑直线距离衰减和大气吸收引起的衰减。风机噪声对其影响预测结果见表 5.2-9。

表 5.2-8 项目风机与 SLB03、SL07、SL01 最近声环境保护目标距离一览表

风机编号	最近声环境保护目标	与声环境保护目标水平距离(m)	与声环境保护目标直线距离(m)
SLB03	地古塘村	420	428
SL07	三角村	400	441
SL01	塘头村	490	496

表 5.2-9 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)	最终贡献值 dB(A)	背景值 dB(A)	预测值 dB(A)	较现状增量	声环境质量标准限值(1类标准)	超标情况
SLB03	地古塘村	428	昼间	41.8	2.1	39.7	46	46.9	+0.9	55	0
			夜间			39.7	40	42.9	+2.9	45	0
SL07	三角村	441	昼间	41.5	2.2	39.3	46	46.8	+0.8	55	0
			夜间			39.3	40	42.7	+2.7	45	0
SL01	塘头村	496	昼间	40.5	2.5	38	47	47.5	+0.5	55	0
			夜间			38	40	42.1	+2.1	45	0

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，各居民点昼间、夜间噪声贡献值均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。

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，地古塘村、三角村、塘头村的昼、夜间噪声均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。因此，因此风电场风机运行噪声不会对当地居民生活产生干扰影响。

### 5.2.3.3 声环境影响评价结论

项目 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 300m 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，在本工程风机塔基座最近的居民点 SL07 风机东面水平距离约 400m 处的地三角村声环境也可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求，项目的建设对环境影响不大。

## 5.2.4 运营期固体废物影响分析

项目 110kV 升压站生活垃圾产生量为 10kg/d（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，由环卫部门清运处置，对环境影响较小。

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 20 台风机，即本风电场废机油总产生量约为 100kg/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），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 1 台 125MVA 主变压器，参照《火力发电厂与变电所设计防火规范》（GB50229-2019），户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定。升压站内主变压器油重约为 20t，变压器油常温下密度约 0.895t/m<sup>3</sup>，发生事故时排油体积约 22.35m<sup>3</sup>/次。本工程在升压站内新建变压器事故排油坑及专用事故油池（有效容积 30m<sup>3</sup>）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<sup>3</sup>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。

升压站拟建设一座 43.9m<sup>2</sup>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 0.10t/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，升压站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；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 and 墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

④贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施：表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等

效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏层（渗透系数不大于  $10^{-7}\text{cm/s}$ ），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  $10^{-10}\text{cm/s}$ ），或其他防渗性能等效的材料。

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

⑥贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

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，动物又可以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、鹁鸽科、燕科鸟类以及部分鹭科鸟类。

本风电场风机转动时产生的噪声主要发生在山顶部和山脊处，而在那里活动的鸟类并不多，总体而言，运营期噪声对鸟类会产生一定的影响，但影响较小。

### **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 20 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、燕隼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。

项目拟建区不在候鸟主要迁徙通道和迁徙地。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，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。

本风电场工程在山脊顶部共布置 20 台风机机组，风机轮毂高 160m，项目各风机间最小间距为 450m。根据风机所在高度范围 286-588，则本工程风机扇叶叶尖海拔范围为 446m~748m。

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 584m~909m，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呈一定的相关关系。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。

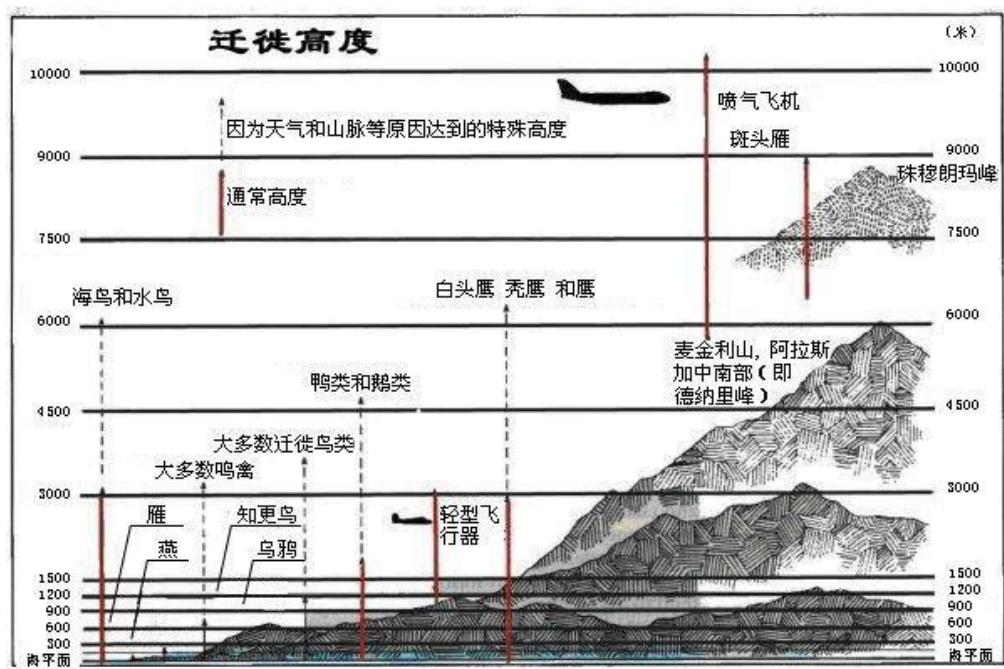


图 5.2-5 鸟类迁徙飞行高度示意图

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

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。

本项目区域附近分布有容县十里风电场。容县十里风电场位于本项目东南面直线距离约 14km 处。

容县十里风电场位于广西壮族自治区玉林市容县浪水镇、六王镇、十里镇等乡镇山脊、山包处，目前，该工程目前正在办理前期工作相关手续中。

容县十里风电场项目总装机容量 120MW，拟安装 24 台单机容量为 5.0MW 风机机组，预计年上网年发电量 26400 万 kW·h，年等效满负荷利用小时数为 2200h。该项目新建 1 座 220kV 升压变电站及 24MW/48MWh 储能设施。

本项目风电场在施工期会对鸟类产生生境切割影响、施工扰动影响，迫使区域内鸟类迁往施工区域之外觅食，加剧种内种间竞争，对鸟类繁殖、活动等产生不利影响。

因此，需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，建议在候鸟迁徙季节采取局部风机停运等运行调整措施。为了客观评价风机对候鸟造成的实际影响，本项目建议在本风电场建设期间和风电场建成后 5 年内，工程需要对本区域候鸟迁徙情况进行持续跟踪观察，并将调查报告报当地生态环境局备案。在候鸟迁徙季节每天巡护，监测并记录鸟类伤亡数量，现场拍摄受伤、死亡鸟类照片。风电场内设立野生动物救护站点，配备基本救护材料和药品，如若发现受伤鸟类经简单处理后及时送往容县林业局野生动物保护站进行救护。

根据国电玉林六坪顶 50MW 风电项目运营情况，已建的武国电玉林六坪顶 50MW 风电项目未发现鸟类撞击上风机的情况，类比国电玉林六坪顶 50MW 风电项目运营情

况，项目对迁徙鸟类影响不大。综合鸟撞调查结果以及风电场所在区域的地形地貌分析，各风电场间对迁徙鸟类会形成叠加影响，但迁徙鸟类在该区域的总体密度较低，风电场建设对迁徙候鸟产生的叠加效应可以接受，区域风机群对迁徙鸟类的叠加影响较小。项目与周边风电场位置关系见下图：

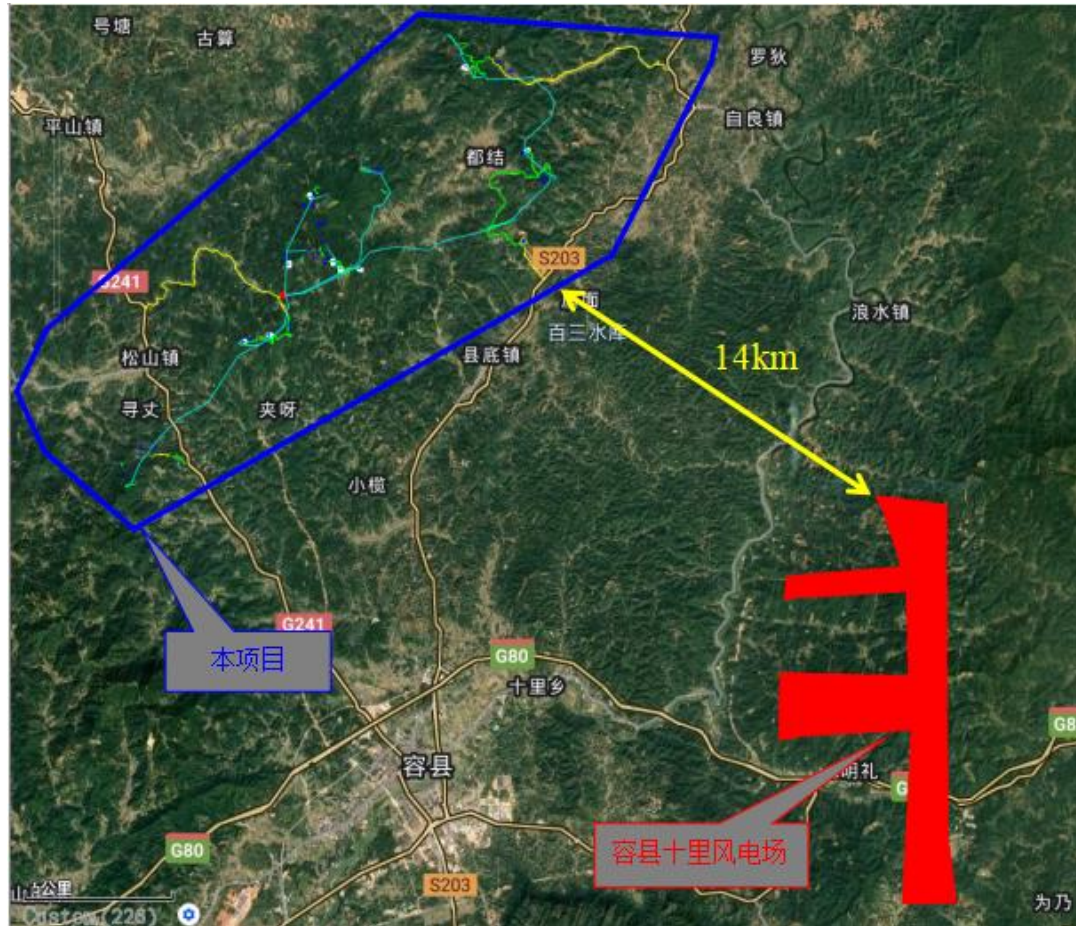


图 5.2-6 本项目与周边风电场位置关系图

---

### 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，其背景斑块主要为人工林、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）6900kVA 箱式变压器

本工程每台风机配有一个 6900kVA 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 6900kVA 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，本期升压站内设置 1 台容量为 125MVA 的主变压器。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，升压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，本环评以《灵山大怀山风电场升压站》作类比进行电磁场环境影响预测及评价，该电站电压等级、主变压器布置方式等与本项目相同，满足类比条件。

**表 5.2-9 本项升压站与灵山大怀山风电场升压站主要指标对照表**

序号	主要技术指标	灵山大怀山风电场升压站	项目本期建成后升压站	可类比性
1	电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
2	布置方式	主变户外布置	主变户外布置	/
3	主变规模	2×110MVA	1×125MVA	小于
4	主变数量	2	1	/
5	建设地点	广西钦州市	广西玉林市	均在广西

**表 5.2-10 灵山大怀山风电场升压站电磁场监测结果一览表**


--	--

根据监测结果分析可知，类比灵山大怀山风电场升压站厂界及衰减断面工频电场强度最大值为 575.6V/m，磁感应强度最大值为 0.1963μT，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定工频电场强度 4000V/m、工频磁场 100μT 公众曝露控制限值要求。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，且本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。站址与最近居民点的距离为 280m（长塘村），故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 20 台正选单机风力发电机组和 3 台备选风电机组，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<sub>0</sub>——太阳高度角，°。

$$h_0=90-（l+23.5）$$

式中：h<sub>0</sub>——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	轮毂+叶片高度	风机纬度	太阳角高度	最近民房	与民房水平距离	民房高程	相对高差	阴影长度	是否影响
SL01	376	270.5	23.04563433	43.454366	塘头村	490	290	86	376	否

风机编号	风机高程	轮毂+叶片高度	风机纬度	太阳角高度	最近民房	与民房水平距离	民房高程	相对高差	阴影长度	是否影响
SL02	395	270.5	23.04400848	43.455992	塘头村	710	280	115	407	否
SL03	382	270.5	23.04268150	43.457318	塘头村	945	270	112	404	否
SL04	342	270.5	23.04327159	43.456728	塘头村	705	272	70	359	否
SL05	308	270.5	23.03068571	43.469314	东安村	670	136	172	467	否
SL06	324	270.5	23.02378461	43.476215	六含塘村	510	209	115	407	否
SL07	286	270.5	23.01484173	43.485158	三角村	400	102	184	479	是
SL08	480	270.5	23.02439316	43.475607	榕木根村	1350	358	122	414	否
SL09	410	270.5	23.02456939	43.475431	榕木根村	1290	358	52	340	否
SL10	388	270.5	23.02428757	43.475712	罗业塘村	1090	140	248	547	否
SL12	470	270.5	23.02146692	43.478533	路塘村	1080	270	200	496	否
SL13	560	270.5	23.02170099	43.478299	路塘村	1670	270	290	591	否
SL14	524	270.5	23.01212541	43.487875	六本村	1170	318	206	502	否
SL15	542	270.5	23.01025806	43.489742	六本村	780	318	224	521	否
SL16	518	270.5	23.00529722	43.494703	四陂冲村	555	281	237	535	否
SL17	438	270.5	23.00544666	43.494553	石应冲村	590	217	221	518	否
SL18	554	270.5	23.01126559	43.488734	六本村	840	322	232	530	否
SL19	522	270.5	23.00598579	43.494014	东业冲村	730	265	257	556	否
SLB03	330	270.5	23.05158121	43.448419	地古塘村	420	247	83	373	否
SLB11	588	270.5	22.56546907	43.934531	高垌塘头村	620	303	285	577	否

考虑地形高差的影响，经计算，风电场阴影长度约为 340m~591m 之间。本工程除 SL07 周边居民点直线距离低于其对应的阴影长度外，其余风机与周边居民点直线距离均超过其对应的阴影长度。因此，除 SL07 风机外，其他风机运行时的光污染不会影响到周边敏感点。

---

针对本工程 SL07 号风机机位对居民点所产生的光影影响，本报告提出以下措施：

- ①建设单位应采取风电机组优化控制措施，减少光影影响。
- ②在冬至日前后，采取降功率运行措施降低叶轮转速，从而减少叶轮光影的扫掠速度，减少光影影响。
- ③调整检修计划，在冬至日可安排风电机组停机进行检修维护，以达到消除对周边村庄光影影响的目的。
- ④根据当地的日照变化情况对偏航系统进行调整，以减缓影响。
- ⑤调整机舱内监控限制出力、控制频率及总控室内的自动功率控制系统（AGC）等途径实现限发，合理降低风机的转速以减轻运行期间所产生的光影及闪变。

### 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、液压油使用量约为 10kg/次、20kg/次，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

根据现场调查和相关资料查阅,结合本工程总平面布置图,本工程评价范围内分布有岑冲村巧村屯饮水安全工程(包括岑冲村小学及分校)水源地、县底镇平河村爬山北冲屯水源地、罗江镇顶良村良判屯饮水工程水源地、县底镇金村村大圩地水源地、自良镇司六村六北片水源地。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	饮用水源保护 区	方位	与取水口距离 (m)	与一级保护区 距离(m)	与二级保护区 距离(m)	是否在保 护区汇水 范围
SL13 风机	岑冲村巧村屯 饮水安全工程 (包括岑冲村 小学及分校)水 源地	位于水源地 二级陆域里 面	900	255	0	是
SL13 风机 新建道路		位于水源地 二级陆域里 面	180	258	0	是
集电线路 (杆塔)	县底镇平河村 爬山北冲屯水 源地	位于水源地 东面	540	470	390	否
SL18 风机	罗江镇顶良村 良判屯饮水工 程水源地	位于水源地 西南面	550	190	94	否
SL18 风机 新建道路		位于水源地 西南面	530	160	62	否
SL14 风机		位于水源地 东面	615	295	275	否
SL14 风机 新建道路		位于水源地 东面、东南 面	245	95	78	否
SL17 风机	县底镇金村村 大圩地水源地	位于水源地 西面	1410	560	43	是
SL17 风机 新建道路		位于水源地 西面	1450	575	63	是
集电线路 (杆塔)		位于水源地 西面、北面	1470	500	35	否
SL06 风机	自良镇司六村 六北片水源地	位于水源地 二级陆域里 面	685	215	0	是

SL06 风机 新建道路		位于水源地 二级陆域里 面	660	216	0	是
集电线路 (杆塔)		位于水源地 西面	810	300	70	否

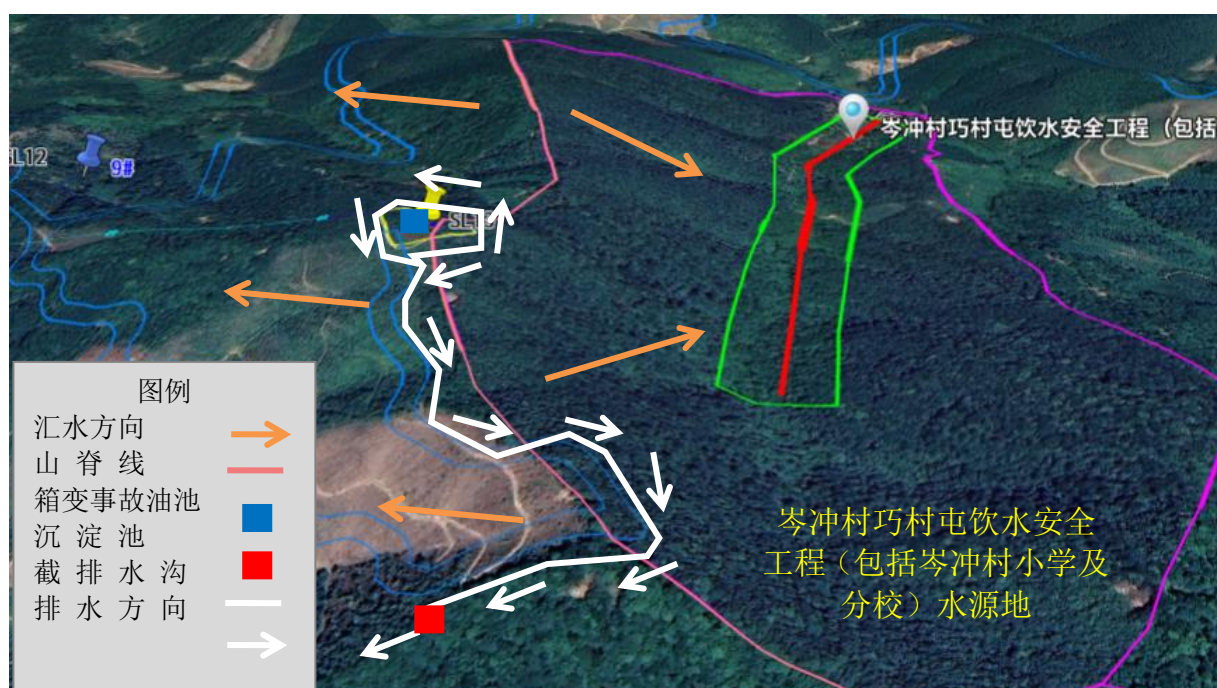
### 5.3.1 施工期对饮用水水源保护区的影响分析

#### 5.3.1.1 施工废水对水源地保护区的影响分析

基础开挖及混凝土浇筑本身不产生施工废水，施工废水主要为机械设备的冲洗废水和混凝土养护废水，主要污染物为 SS，不含其它有毒有害物质。本项目机械设备的冲洗废水量很小，经沉淀处理后回用或者作为施工场地的降尘用水，不外排，不会对水源保护区水质造成不利影响。

风机塔基、道路基础开挖过程中无废水产生，但施工造成地表裸露，在降雨期间被雨水冲刷，雨季地表径流中携带着泥土，导致地表径流中悬浮物含量增高，对受纳水体水质造成不利影响。

(1) 对岑冲村巧村屯饮水安全工程（包括岑冲村小学及分校）水源地的影响



**图 5-1 项目 SL13 风机及场内道路与岑冲村巧村屯饮水安全工程（包括岑冲村小学及分校）水源地理位置关系图**

本工程 1 基风机基础和风机平台（即 SL13 风机）和场内道路占用岑冲村巧村屯

---

饮水安全工程（包括岑冲村小学及分校）水源地二级保护陆域。

项目 SL13 风机和该段新建道路位于水源保护区汇水范围内，为了进一步保护水源地水体水质不受到项目施工的影响，本环评建议：施工前在靠近水源保护区一侧路堑坡面以上修建截排水沟，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后汇进水源保护区范围内，通过 0.4×0.4m 截排水沟将汇水引入路堤坡面侧的沉淀池处理，该段截排水沟长度约为 660m，在截排水沟末端汇水处设置 1×1×1m 沉淀池；SL13 风机将在装机平台四周设置 0.4×0.4m 的截排水沟，平台截排水沟连接道路截排水沟后汇入道路沉淀池处理，通过以上措施，项目道路汇水和风机汇水经沉淀后排入山体的西南侧（背向水源地一侧）的冲沟。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。

综上所述，项目施工期地表径流采取以上沉淀处理后悬浮物含量已大大降低，对水体水质影响很小。同时建设单位应做好施工方案，将施工安排在非雨季进行，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。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。通过采取以上管理措施和工程措施，经上述措施后项目场地汇水不会流向岑冲村巧村屯饮水安全工程（包括岑冲村小学及分校）水源地内，不会对其水质造成影响。

## ②对县底镇平河村爬山北冲屯水源地的影响



图 5-2 项目集电线路与县底镇平河村爬山北冲屯水源地位置关系图

项目集电线路塔基与县底镇平河村爬山北冲屯水源地二级保护区的最近距离为 390m，集电线路塔基位于县底镇平河村爬山北冲屯水源地下游区域，不在水源地的汇水范围内。集电线路塔基建设不排放废水，降雨汇水不流入水源地范围，不会对县底镇平河村爬山北冲屯水源地的水质造成不利影响。

### ③对罗江镇顶良村良判屯饮水工程水源地的影响

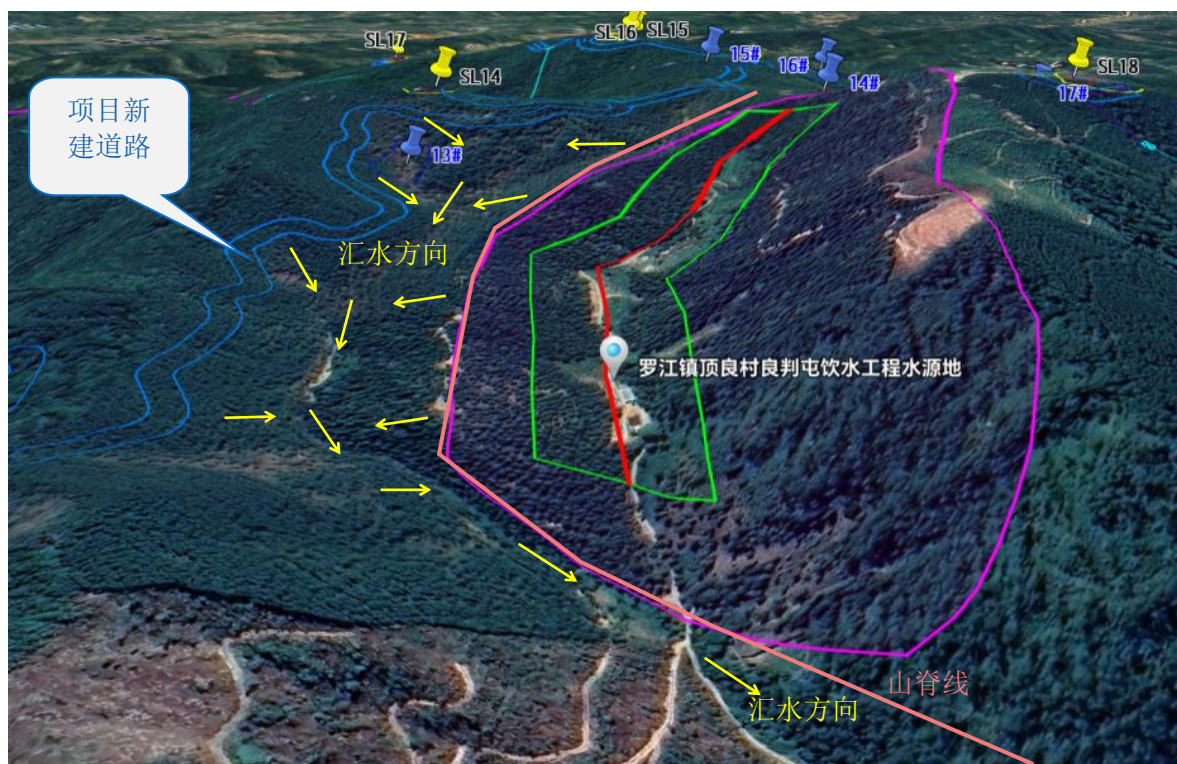


图 5-3 项目 SL14 风机和新建道路与罗江镇顶良村良判屯饮水工程水源地位置关系图

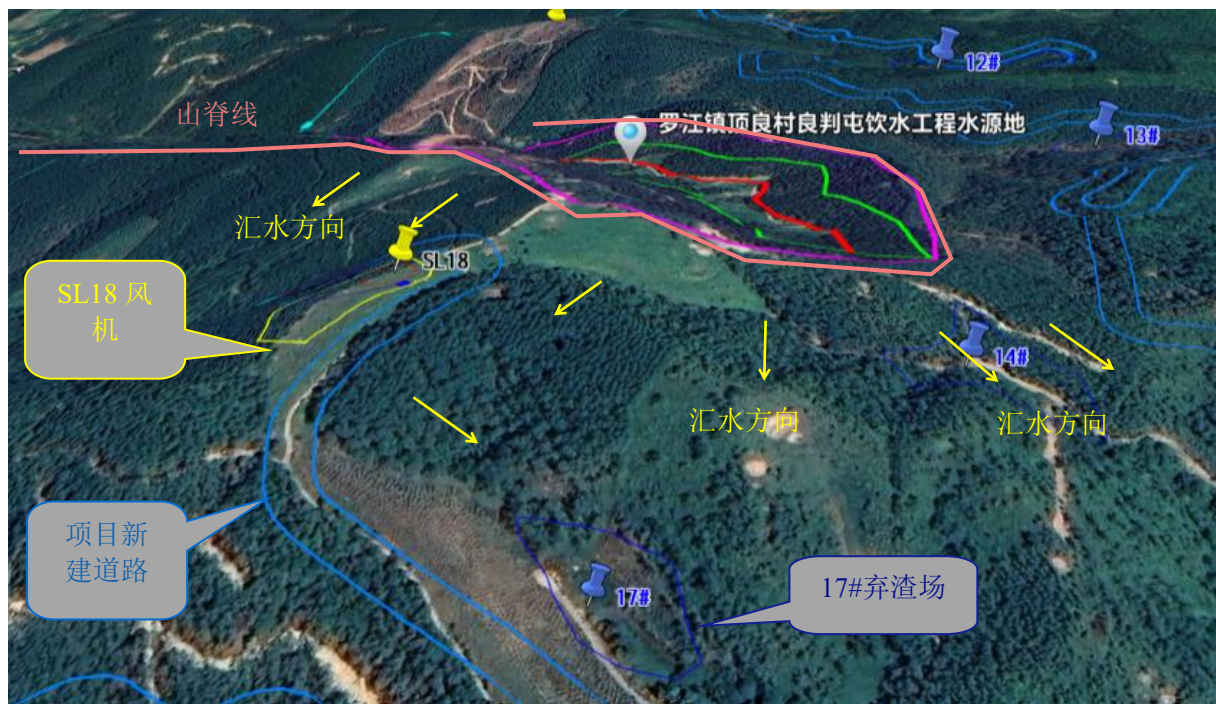


图 5-4 项目 SL18 风机和新建道路与罗江镇顶良村良判屯饮水工程水源地位置关系图

本工程 SL14 风机和 SL18 号风机距离罗江镇顶良村良判屯饮水工程水源地较近，

SL14 风机与水源地二级保护区边界最近距离为 275m；SL14 风机新建段道路与水源地二级保护区边界距离为 78m；SL18 风机与水源地二级保护区边界最近距离为 94m；SL18 风机新建段道路与水源地二级保护区边界距离为 62m；项目各风机塔设施、新建道路和集电线路等永久征地和临时用地均不涉及水源保护区，也不在其汇水范围内。

风机、新建道路和集电线路所在山上植被生长较好，经过植被过滤和长距离沉淀后，项目建设汇水不会进入水源保护区范围内，对水源地水体水质影响很小。

建设单位应做好施工方案，将施工安排在非雨季进行，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。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不会流向罗江镇顶良村良判屯饮水工程水源地内，不会对其水质造成影响。

#### ④对县底镇金村村大圩地水源地的影响

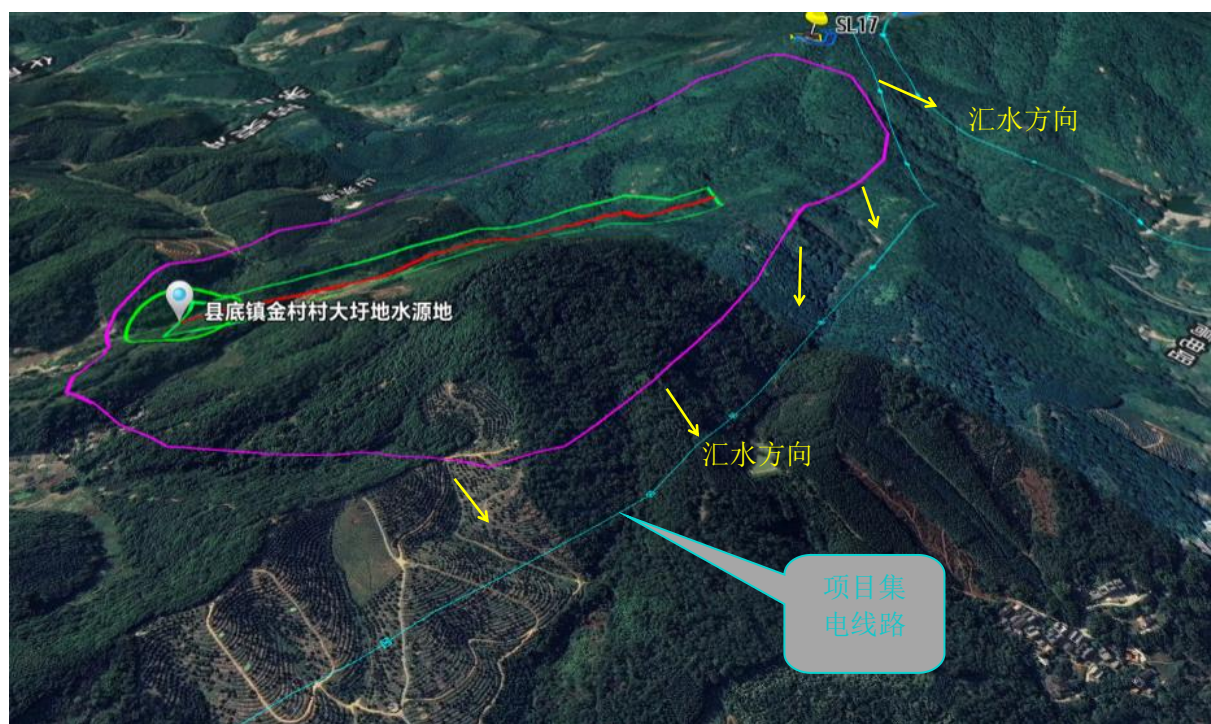


图 5-5 项目集电线路与县底镇金村村大圩地水源地位位置关系图

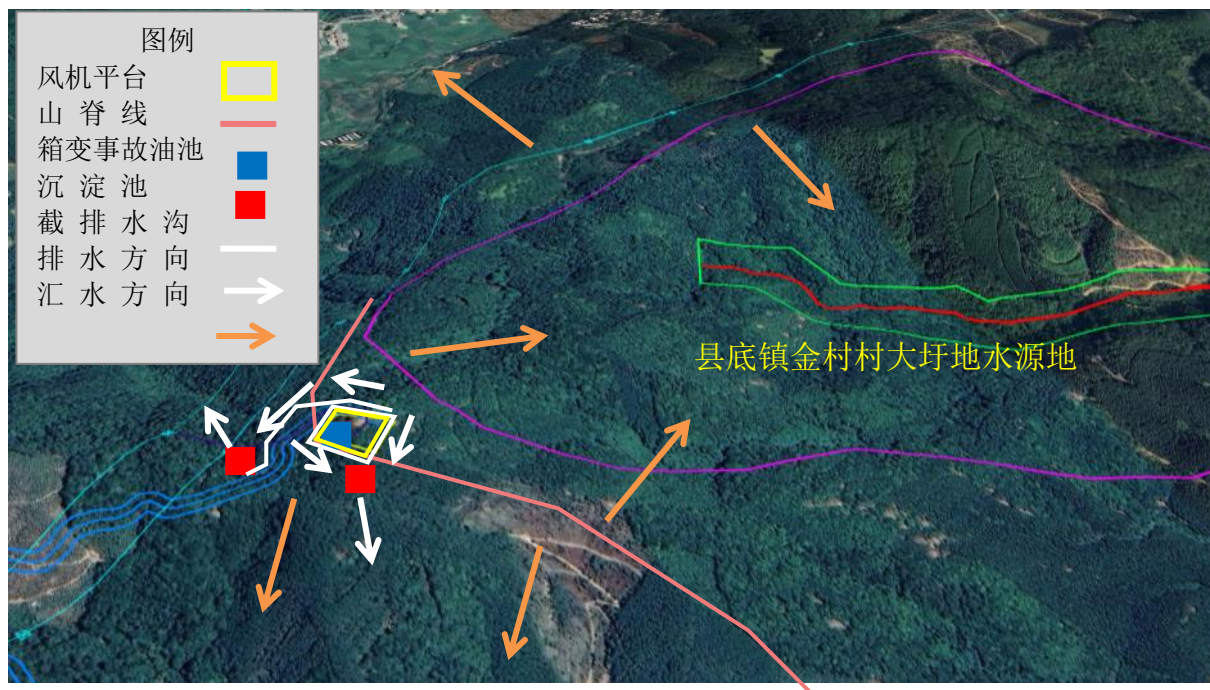


图 5-6 项目 SL17 风机和新建道路与县底镇金村村大圩地水源地位位置关系图

本工程 1 基风机塔（即 SL17 风机）距离县底镇金村村大圩地水源地位较近，与水源地位二级保护区边界距离为 43m；SL17 风机新建段道路与水源地位二级保护区边界距离为 63；集电线路杆塔与水源地位二级保护区边界距离为 35；项目各风机塔设施、新建道路和集电线路等永久征地和临时用地均不涉及占用水源保护区。

项目 SL17 风机和该段新建道路位于水源保护区汇水范围内，为了进一步保护水源地位水体水质不受到项目施工的影响，本环评建议：施工前在靠近水源保护区一侧路堑坡面以上修建截排水沟，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后汇进水源保护区范围内，通过 0.4×0.4m 截排水沟将汇水引入路堤坡面侧的沉淀池处理，该段截排水沟长度约为 220m，在截排水沟末端汇水处设置 1×1×1m 沉淀池；SL17 风机将在装机平台四周设置 0.4×0.4m 的截排水沟，排水沟末端设置 1×1×1m 沉淀池，通过以上措施，项目道路汇水和风机汇水经沉淀后排入山体的西北和西南侧（背向水源地位一侧）的冲沟。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。

综上所述，项目施工期地表径流采取以上沉淀处理后悬浮物含量已大大降低，对水体水质影响很小。同时建设单位应做好施工方案，将施工安排在非雨季进行，

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。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。通过采取以上管理措施和工程措施，经上述措施后项目场地汇水不会流向县底镇金村村大圩地水源区内，不会对其水质造成影响。

⑤对自良镇司六村六北片水源地的影响

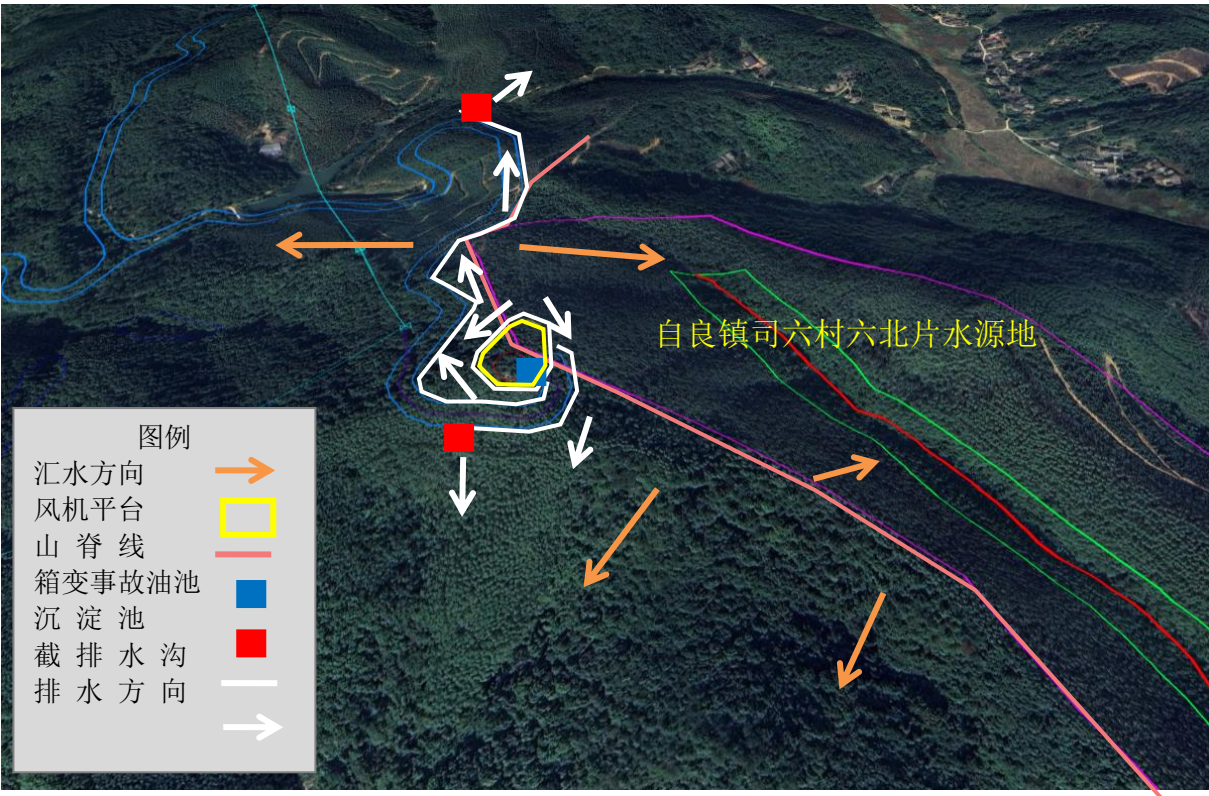


图 5-7 项目 SL06 风机和新建道路与自良镇司六村六北片水源地位置关系图

本工程 1 个风机约 1/3 平台（即 SL06 风机）和 14m 场内道路穿越自良镇司六村六北片水源地二级陆域。

项目 SL06 风机和该段新建道路位于水源保护区汇水范围内，为了进一步保护水源地水体水质不受到项目施工的影响，本环评建议：施工前在穿越和靠近水源保护区一侧路堑坡面以上修建截排水沟，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后汇进水源保护区范围内，通过 0.4×0.4m 截排水沟将汇水引入路堤坡

---

面侧的沉淀池处理，该段截排水沟长度约为 880m，在截排水沟末端汇水处设置 1×1×1m 沉淀池；SL06 风机将在装机平台四周设置 0.4×0.4m 的截排水沟，平台截排水沟连接道路截排水沟后汇入道路沉淀池处理。通过以上措施，项目道路汇水和风机汇水经沉淀后排入山体的北侧和南侧（背向水源地一侧）的冲沟。

综上所述，项目施工期地表径流采取以上沉淀处理后悬浮物含量已大大降低，对水体水质影响很小。同时建设单位应做好施工方案，将施工安排在非雨季进行，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。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。通过采取以上管理措施和工程措施，经上述措施后项目场地汇水不会流向自良镇司六村六北片水源地内，不会对其水质造成影响。

#### **5.3.1.2 施工废气对水源地保护区影响分析**

本项目不在水源保护区内堆放混凝土等建筑材料，因此不产生堆场扬尘。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（TSP）浓度增大，粉尘排放量大小直接与施工期现场条件、管理水平、机械化程度、施工季节及当地气候等诸多因素有关，因此较难进行定量分析。根据同类工程项目现场实测结果进行类比，风力发电机基础开挖施工现场的 TSP 日均值范围在 0.100~0.260mg/m<sup>3</sup>，距离施工现场约 60m 的 TSP 日均值范围为 0.160~0.180mg/m<sup>3</sup>。本工程施工区与周边水源地一级保护区范围的距离均超过 60m，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不大。

本工程运输的物料主要为搅拌好的混凝土以及风机部件，输送量较小，通过对其他靠近水源保护区的路面采取控制车速、减少车流量等措施后，可有效降低路面粉尘，进而降低汽车运输扬尘。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。

#### **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

经内部土石方平衡初步计算，本工程土石方总开挖量为 192.9 万 m<sup>3</sup>（表土剥离 23.49 万 m<sup>3</sup>），填方量为 143.78 万 m<sup>3</sup>（表土回覆 23.49 万 m<sup>3</sup>），经土石方平衡计算后，产生永久弃渣 49.12 万 m<sup>3</sup>。

本项目共设置 16 个弃渣场，根据调查项目 16 个弃渣场均不涉及饮用水源保护区范围及其集雨范围，且与保护区之间有多处山体阻隔，弃渣场区域汇水均不会进入水源保护区汇水区域。工程在弃渣过程中严格落实水土保持方案提出的水土保持措施，可避免雨季地表冲刷渣场而造成水土流失，而且各渣场均布置在山脊下方的规划道路下侧，上游汇水面积不大，不受洪水威胁，主体工程设计的道路截排水措施也对雨水起到一定拦截作用，避免了上游汇流冲刷侵蚀引起的水土流失，对周边水源地的水质没有影响。

#### 5.3.1.4 对水源地涵养功能的影响

2）对水源地水源涵养的影响分析

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“1-2-11 大容山水源涵养与林产品提供功能区和 2-1-11 浔江北部-北流江流域丘陵林农产品提供功能区”，根据《玉林市生态功能区划》，项目区域为“I 1-3 大容山水源涵养与生物多样性保护功能区”和“II 1-3 北流江中下游丘陵盆地农林产品提供功能区”。根据《玉林市重要生态功能区划》，项目所在区域属于大容山水源涵养与生物多样性保护功能区，项目所在区域属于水源涵养功能区。

受风机平台和道路占地影响的植物均为常见种，因此，风机和道路建设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。根据《桉树人工林对水源地水源涵养功能的影响--以九龙甸水库水源区为例》（2013 年，苗武、常

---

龙芳、陈严武，安徽农业科学）、《不同造林模式桉树人工林凋落物和土壤水源涵养能力的差异》（2023年，姚永广、陈奎、骆栋卿，农业研究与引用），桉树与相思树混交林的水源涵养能力比桉树纯林好，桉树林在成长过程中，土壤容重增大，有机质含量减少，使得土壤变得紧实、孔隙度变小，持水能力和通气透水性也随之变差，水源涵养功能效益降低。

项目施工期对水源地水源涵养功能主要表现在施工期对生态系统和景观、生物群落和栖息地、主要保护对象、保护区功能与完整性的影响，影响分析如下。

①植物与植被影响分析：项目风机、场内道路、升压站、集电线路等选址不涉及国家及自治区级生态公益林、天然林，项目拟使用林地均为尾叶桉、马尾松等商品林，施工期结束后补植对水源涵养有重要促进作用的当地阔叶树种。

②景观、生态系统影响分析：本项目未占用生态红线范围内植被，不会对生态红线范围内植被景观造成影响，基本无影响。

③生物群落和栖息地影响分析：项目施工期，风电设备、施工机械设备通过进场道路运送至各施工点，由于进场道路运输活动的增加，运输车辆噪声会对附近野生动物造成干扰，会迫使附近动物暂时远离施工范围，缩小其活动范围。

④保护对象影响：本项目施工可能对区域的野生动物及其依赖的生态系统有一定的影响，但比较轻微，在可接受范围内。

⑤保护区功能与完整性影响分析：通过采取严格水保、环保措施及施工期结束后强化林地的保护和恢复，道路两侧及风机周围补植对水源涵养有重要促进作用的当地阔叶树种，使项目建设对区域生态环境的影响降至最低甚至有补益的作用。

项目施工期工程永久占地和临时占地均会对植被产生影响。项目占地范围内主要种植桉树。永久占地占用植被的生长地，使项目区域范围内植被数量减少。永久占地主要是对植被产生影响，临时用地经植被恢复后逐渐恢复原貌。项目施工期应在道路和风机平台四周设置排水边沟，将汇水引入沉淀池处理，沉淀池排放口设置土工布对排水进行过滤后排放。因项目永久占地占用植被数量较少，且项目占地路径两侧大多分布有丰富的植被资源，项目根据《项目水土保持方案报告》做好水土保持措施，避免施工期侵占植被造成水土流失。经采取以上措施后，项目施工期对

---

区域山地水源涵养功能影响不大。

采取以上措施后，项目施工对水源地的影响不大。

### 5.3.2 运营期对饮用水源保护区的影响分析

道路及风机运营期间无废气、废水、固废产生，运营期对地表水体水质存在潜在风险的污染源主要为主变事故排油以及风机定期维修产生的废旧机油。

#### 5.3.2.1 升压站运行对水源保护区的影响分析

项目 110kV 升压站在运行过程中本身不产生生产废水，主变压器油为 20t，在主变压器附近设置有一座事故油池，有效容积为 30m<sup>3</sup>，可满足主变事故排油需要。主变和其它设备发生事故时产生的油污水汇集于事故油池，经油水分离后大部分油回收利用，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；站内设置垃圾桶集中收集生活垃圾，由站内值班人员定期清运，运至风电场附近的村庄进行处置，不会对水源保护区水质产生影响。

项目升压站距离罗江镇顶良村良判屯饮水工程水源地最近直线距离为 1.7km，处于水源保护区的集雨范围以外，且有多处山体阻隔，在采取上述废水和固废防治措施后，升压站运行不会对水源保护区水质产生影响。

#### 5.3.2.2 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、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 100kg，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  $0.895\text{t/m}^3$ ，箱式变压器油量约为  $1.5\text{t}$  ( $1.68\text{m}^3$ )，贮油池总容积为  $2\text{m}^3$ ，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 (SL17) 及其新建道路、占用饮用水水源保护区的 2 台风机 (SL06、SL13) 及其新建道路在风机平台四周和场内道路设置永久截 (排) 水沟、沉淀池等，箱变集油池均设置在水源保护区范围外。根据工程分析，正常情况下，风机平台区域雨季汇水被截 (排) 水沟截留后，汇入沉淀池，经沉淀处理后再由土工布过滤，最终排入背向饮用水水源保护区一侧山沟。经上述措施后，项目风机平台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。

## **5.4 对区域水源涵养及生物多样性的影响分析**

### **5.4.1 施工期对区域水源涵养及生物多样性的影响分析**

#### (1) 对水源涵养功能的影响

区域水源涵养及生物多样性主导功能主要为水源涵养功能，项目施工期对水源涵养功能主要表现在施工期对植物的影响。

水源涵养机制：一是植物枯落物，表层枯落物层具有吸持水分和阻延地表径流的作用，从而极大地促进了雨水的下渗，而不会形成“水冲土跑”而流失的局面。另一方面有植被的地表层，有机质丰富，土壤颗粒结构好，总孔隙度高，可使土壤含水量达到更高值，也易于使水分下渗。此外，植物根部在土壤发育和防止水土流失上也扮演着很重要的角色。

施工时应加强施工管理，严格控制施工范围。对施工开挖地面裸露雨水冲刷产生的场地汇水，项目施工期应在施工区域设置排水边沟，将汇水引入沉淀池处理，沉淀池排放口设置土工布对排水进行过滤后排放。项目主要占地类型为林地，主要为当地常见种桉树林，施工结束后对临时用地进行生态恢复，对区域生态环境影响较小。经采取以上措施后，项目施工期对区域山地水源涵养功能影响不大。

---

## (2) 对生物多样性维护功能的影响

项目施工期对生物多样性维护功能一方面表现在施工期对植物的影响，另一方面表现在施工期对区域动物的影响。

### ①植物方面

施工期永久和临时占用含有植被的土地，使区域内部分动植物的生存环境受到的破坏，进而影响项目区域生物多样性的维护功能。项目占地面积不大，且项目区域植被主要以人工种植桉树林为主，生态系统较为简单，施工期结束后进行植被恢复，故项目施工期对区域生物的生存环境影响不大。

### ②动物方面

项目施工期对生物多样性的影响主要表现在，施工时施工机械对活动能力较低的动物所造成的的误伤，以及占用动物生境，导致区域活动能力较强的动物进行迁移寻找更合适的生存环境。因项目区域占地不大，区域生存环境广阔分布，故动物迁移不远，还是在项目周边区域，因此施工期不会影响动物的多样性。

## **5.4.2 运营期对区域水源涵养及生物多样性的影响分析**

项目运营时，施工期的临时用地将恢复，项目区域大体恢复项目建设前的生态系统，除项目永久占地占用的植被外，其余继续维持着植被山林原有的水源涵养功能。施工期建成的排水沟在运营期内可继续使用，避免重复建设，运营期内风机位无工程废水产生，产生的地表径流主要为雨水，不会对区域植被产生不利影响，不会改变其水源涵养及生物多样性保护功能。综上所述，项目运营期对区域水源涵养及生物多样性的山地水源涵养功能没有影响。

## **5.5 水土流失影响分析**

### **5.4.1 水土流失防治责任范围**

本项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。

本工程位于容县境内，通过对工程设计文件的分析以及实地勘察、调查研究，确定本工程水土流失防治责任范围面积共计132.29hm<sup>2</sup>，其中永久占地4.95hm<sup>2</sup>，临时

占地127.34hm<sup>2</sup>。本项目水土流失防治责任者为中广核新能源（玉林）有限公司。

**表 5.4-1 水土流失防治责任范围表单位：hm<sup>2</sup>**

序号	项目	占地性质		占地类型和面积				合计
		永久	临时	乔木林地	灌木林地	其他草地	农村道路	
1	风力发电场区	1.29	7.92	8.49532	0.5459	0.1688	0	9.2100
2	升压站(包含进站道路)	2.06	0.26	2.32	0	0	0	2.3200
3	道路建设区	0	105.64	96.53	1.8891	1.2209	6.00	105.6400
4	集电线路区	1.6	2.66	4.1584	0.0562	0.0454	0	4.2600
5	弃渣场	0	9.93	9.369	0.3653	0.1957	0	9.9300
6	施工营地	0	0.93	0.93	0	0	0	0.9300
合计		4.95	127.34	121.8027	2.8565	1.6308	6.00	132.29

## 5.5.2 水土流失对保护动物生境的影响及恢复措施

### 5.5.2.1 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。评价区域有国家Ⅱ级重点保护野生动物 7 种，包括 6 种鸟类、1 种两栖动物；评价区广西重点保护野生动物有 21 种，其中两栖动物 4 种、爬行动物 4 种、鸟类 10 种、哺乳动物 3 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。

#### **5.5.2.2 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：

#### **A 风力发电场区**

##### **1、工程措施**

##### **(1) 表土剥离**

在施工前场地进行表土剥离，平均剥离厚度20cm，剥离的表土集中堆放在吊装平台的一角。

##### **(2) 表土回覆**

风力发电场区施工裸地绿化前需覆土，覆土取自吊装平台一角堆放的表土。

##### **(3) 土地整治**

施工后期应对平台绿化区域进行土地整治以提高植物成活率。

---

#### (4) 装土生态袋拦挡

对 15°以下山坡的填方边坡坡脚采用装土生态袋拦挡, 挡护长度 821m, 高 1.0m, 底宽 1.0m, 顶宽 0.6m, 共需装土生态袋 656.8m<sup>3</sup>。

#### (5) 混凝土沉沙池

各风机平台的排水沟末端均设置沉沙池(兼消力作用), 共设沉沙池 20 个。为混凝土结构, 尺寸为 1.0m×1.0m×1.0m(长×宽×深), 拟采用混凝土浇筑, 边墙厚 40cm, 底部厚 10cm, 共需土石方开挖 81.88m<sup>3</sup>, C20 混凝土 58.88m<sup>3</sup>。

### **2、临时措施**

#### (1) 临时排水沟

为避免施工过程中雨水四溢, 冲刷风机平台开挖、回填边坡产生的裸露地表, 施工期间, 拟在风机平台四周及挖方边坡坡顶布设临时排水沟, 排水沟顺接至道路建设区排水沟。临时排水沟采用土质结构, 设计断面为梯形, 底宽 0.3m、高 0.3m, 边坡比 1:1, 内壁夯实后采用 2cm 厚 1:2 水泥砂浆抹面防止径流冲刷。排水沟单位工程量为土方开挖 0.14m<sup>3</sup>/m, 1:2 水泥砂浆抹面 0.97m<sup>3</sup>/m。

经统计, 风力发电场区共布设临时排水沟 1214m, 砂浆抹面 1396.1m<sup>2</sup>。

#### (2) 密目网苫盖

为防止雨水冲刷造成水土流失, 在吊装平台地面、边坡及风机基坑坡面及临时堆放的表土及基坑开挖土采用密目网苫盖, 共需密目网 12026m<sup>2</sup>。

#### (3) 装土编织袋拦挡

临时堆放的表土和风机塔架、箱变基础回填土方采用装土编织袋拦挡, 挡护长度 1845m, 高 1.0m, 底宽 1.0m, 顶宽 0.6m, 共需装土编织袋 1476m<sup>3</sup>。

### **B 升压站建设区**

#### **1、工程措施**

##### (1) 表土剥离

在施工前场地进行表土剥离, 平均剥离厚度20cm, 剥离的表土集中堆放在周边表土堆放场内。

##### (2) 表土回覆

绿化区域在绿化前需覆土保证成活率, 覆土取自施工前剥离的表土。

---

### (3) 土地整治

施工结束后，对升压站建设区绿化区域进行土地整治以提高植物成活率。

## **2、临时措施**

### (1) 临时排水沟

施工期间，为了疏导站内排水，需在升压站建设区四周设置土质排水沟。临时排水沟采用土质结构，设计断面为梯形，底宽 0.3m、高 0.3m，边坡比 1:1，内壁夯实后采用 2cm 厚 1:2 水泥砂浆抹面防止径流冲刷。

经统计，升压站建设区共布设临时排水沟 275m，砂浆抹面 316.25m<sup>2</sup>。

### (2) 临时沉沙池

施工期间，为了防止泥沙流入周边水体，配套在排水沟末端设置沉沙池。沉沙池为砂浆抹面结构、梯形断面，尺寸为 2.0m×2.0m×1.0m（长×宽×深），内坡比 1:0.5，内壁夯实后采用 2cm 厚 1:2 水泥砂浆抹面防止径流冲刷。共设置 1 个沉沙池，需土石方开挖 2.34m<sup>3</sup>，砂浆抹面 6.87m<sup>2</sup>。

### (3) 密目网苫盖

施工期间，为防止雨水冲刷及风力侵蚀造成水土流失，对开挖的临时土方、边坡坡面采取密目网苫盖，需密目网 2210m<sup>2</sup>。

## **C 道路建设区**

### **1、工程措施**

#### (1) 表土剥离

道路施工前场地进行表土剥离，平均剥离厚度 20cm，剥离的表土集中堆放到道路沿线布置的表土堆放场。

#### (2) 表土回覆

道路绿化前需覆土，覆土取自施工前剥离的表土。

#### (3) 土地整治

施工后期应对道路绿化区域进行土地整治以提高植物成活率。

#### (4) 混凝土排水沟

主体设计的道路只设计了道路汇水一侧的排水沟，在此基础上进行排水措施的完善。在道路路段修建完成后，在较大的填方边坡坡面、下游为冲沟的区域设置顺

接排水沟，顺接排水沟从道路排水沟一直修建至填方边坡坡底。排水沟断面尺寸为40cm×40cm，与主体尺寸一致，拟采用混凝土浇筑，为矩形断面，边墙厚20cm，底部厚10cm。排水沟长510m，需土方开挖204m<sup>3</sup>，C20混凝土122.40m<sup>3</sup>。

#### (5) 混凝土沉沙池

在沿线排水沟末端设置沉沙池（兼消力作用），共设沉沙池13个。为混凝土结构，尺寸为1.0m×1.0m×1.0m（长×宽×深），拟采用混凝土浇筑，边墙厚40cm，底部厚10cm，C20混凝土33.28m<sup>3</sup>。

#### (6) 装土生态袋拦挡

为了减少水土流失，施工期间，对主体设计中较平缓的路基填方边坡没有考虑设置挡墙的路段（高度1~2m），填筑前在其坡脚处设置装土生态袋临时拦挡。本方案新增挡护长度59207m，高1.0m，底宽1.0m，顶宽0.6m，共需装土生态袋47365.6m<sup>3</sup>。

### **2、植物措施**

#### (1) 种植葛藤

对部分道路沿线的高陡挖方边坡坡脚拟种植葛藤，株距1m，经统计，共需种植12744株。

### **3、临时措施**

#### (1) 临时排水沟

道路在施工时分段施工，及时对坡面进行防护。同时为了减少径流冲刷对路基的破坏，需在部分道路一侧设置永临结合的临时排水沟，排水沟为土质结构，梯形断面，底宽0.3m、高0.3m，边坡比1:1，边坡和沟底需进行压实，表面采用1:2水泥砂浆抹面，厚2cm。临时排水沟尽量采取永临结合，共需挖临时排水沟53987m，1:2水泥砂浆抹面62085.05m<sup>2</sup>。

#### (2) 临时沉沙池

为防止泥沙流入周边水体，在道路沿线排水沟末端设置临时沉沙池。沉沙池为土质结构，底部尺寸为2.0m×2.0m×1.0m（长×宽×深），边坡比为1:0.5，边坡和池底需进行压实，表面采用1:2水泥砂浆抹面，厚2cm。临时沉沙池单位工程量为土方开挖2.34m<sup>3</sup>/座，1:2水泥砂浆抹面6.87m<sup>2</sup>/座。共设置临时沉沙池13座，需土方开挖30.42m<sup>3</sup>，1:2水泥砂浆抹面89.31m<sup>2</sup>。

---

### (3) 密目网苫盖

为防止雨水冲刷及风力侵蚀造成水土流失，施工期间对道路挖填方边坡及道路两侧裸地（含电缆沟和转弯平台）采取 6 针密目网苫盖，需密目网 297964m<sup>2</sup>。

## **D 集电线路区**

### **1、工程措施**

#### (1) 表土剥离

集电线路区施工前先对杆塔用地进行表土剥离，平均剥离厚度 20cm，考虑到杆塔和地埋线路的施工时间较短，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，仅堆放于杆塔旁边，待施工结束后及时回覆表土。

#### (2) 表土回覆

施工结束后对杆塔用地进行覆土，覆土厚约 21cm。覆土取自集电线路区施工前剥离的表土。

#### (3) 土地整治

施工后期应对集电线路区绿化区域进行土地整治以提高植物成活率。

#### (4) 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，在塔位周围设置混凝土排水沟。排水沟断面尺寸为 40cm×40cm，拟采用混凝土浇筑，为矩形断面，边墙厚 20cm，底部厚 10cm。排水沟长 450m，需土方开挖 180m<sup>3</sup>，C20 混凝土 108m<sup>3</sup>。

## **2、植物措施**

施工结束后及时对杆塔用地、施工用地和牵张场用地进行撒播草籽绿化，草籽选择狗牙根，撒播密度 60kg/hm<sup>2</sup>，撒播面积 4.06hm<sup>2</sup>，需狗牙根草籽 243.6kg。

## **3、临时措施**

#### (1) 临时排水沟

根据架空线路铁塔周边地形情况，在杆塔区域及牵张场周边设置临时排水沟，断面为梯形，底宽 0.3m、高 0.3m，边坡比 1:1，边坡和沟底需进行压实，表面采取 1:2 水泥砂浆抹面，厚 2cm。共需挖临时排水沟 1230m，1:2 水泥砂浆抹面 1414.50m<sup>2</sup>。

#### (2) 密目网苫盖

---

---

为防止雨水冲刷造成水土流失，对电缆沟槽、杆塔施工开挖的一般土石方、临时堆放的表土采用 6 针密目网苫盖，共需密目网 13640m<sup>2</sup>。

### (3) 临时拦挡

施工期间，对集电线路区临时堆放的表土采用装土编织袋临时拦挡，经统计，挡护长度 1214m，高 1.0m，底宽 1.0m，顶宽 0.6m，共需装土编织袋 971.20m<sup>3</sup>。

## **E 施工营地**

### **1、工程措施**

#### (1) 表土剥离

施工前对施工生产区进行表土剥离，平均剥离厚度 20cm，剥离的表土集中堆放在各施工生产区内。

#### (2) 表土回覆

后期为更好的恢复植被，拟对施工迹地进行覆土，覆土取自施工前期剥离的表土。

#### (3) 土地整治

施工结束后，对施工生产区进行场地平整。

### **2、植物措施**

施工结束后归还用地，并结合该区域原土地利用情况恢复植被。根据立地条件，本区绿化选用植物为马尾松、桃金娘和狗牙根。乔、灌木的株距为 2m，行距为 2m，狗牙根草籽按 60kg/hm<sup>2</sup> 密度撒播。

对施工生产区迹地进行撒播狗牙根草籽绿化，需草籽 55.20kg。对除边坡外的场平区域增设乔灌绿化，面积约 0.72hm<sup>2</sup>，种植马尾松 1800 株，种植桃金娘 1800 株。

### **3、临时措施**

#### (1) 临时排水沟

为了使雨水能顺利排出，沿施工生产区四周布设临时排水沟，临时排水沟采用梯形断面，底宽 0.3m、高 0.3m，边坡比 1:1，边坡和沟底需进行压实，表面采取 1:2 水泥砂浆抹面，厚 2cm。排水沟长 339m，排水沟土方开挖 61.02m<sup>3</sup>，1:2 水泥砂浆抹面 389.85m<sup>2</sup>。

#### (2) 临时沉沙池

为了防止泥沙污染环境及产生水土流失，对施工生产区设置临时沉沙池，共设置 1 个。临时沉沙池为土质结构，尺寸为 2.0m×2.0m×1.0m（长×宽×深），边坡比为 1:0.5，边坡和池底需进行压实，表面采取 1:2 水泥砂浆抹面，厚 2cm。1 个临时沉沙池共需土石方开挖 2.34m<sup>3</sup>，1:2 水泥砂浆抹面 6.87m<sup>2</sup>。

### （3）密目网苫盖

施工期间，为防止雨水冲刷造成水土流失，对临时堆放的表土、堆料及挖填方边坡采用 6 针密目网苫盖，需密目网 2535m<sup>2</sup>。

### （4）临时拦挡

施工期间，对临时堆放的表土采用装土编织袋临时拦挡，经统计，挡护长度46m，高1.0m，底宽1.0m，顶宽0.6m，共需装土编织袋36.8m<sup>3</sup>。

## **F 弃渣场**

根据本工程的弃渣特点和交通运输条件，共规划布置 16 个弃渣场，均为沟道型弃渣场，施工前先进行表土剥离，剥离的表土堆放在附近道路转弯平台或下边坡。弃渣前在渣场底部边缘修建混凝土挡渣墙，弃渣分层堆放，分层夯实，堆渣边坡坡比为 1:2。为防止山坡上侧汇水面的雨水径流对弃渣的冲刷，在弃渣场四周设置混凝土截水沟，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。弃渣期间对裸露坡面布设密目网苫盖，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。

### **1、工程措施**

#### （1）表土剥离

弃渣前进行表土剥离，剥离的表土临时堆放在道路沿线附近的表土堆放场。

#### （2）表土回覆

弃渣结束后，对堆渣坡面和渣顶进行绿化，绿化前覆土，覆土厚度 44cm，覆土取自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。

#### （3）土地整治

弃渣场台面在弃渣结束后应及时进行场地平整，根据地块的大小和平整程度进行合理规划，沿等高线方向标示地埂线，并分块将各单元的平地 and 边坡初步整平；待沉降初步稳定后，再对沉陷穴进行补填，进一步对土地进行细致的整平，以待进

行覆土及恢复植被。

#### (4) 拦挡措施

为防止堆渣料滑塌或散落，在弃渣场下游坡脚拟修建重力式挡渣墙，采用混凝土浇筑，以保护坡脚避免引发牵引性滑塌。根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），本项目弃渣场均为 5 级弃渣场，拦挡墙等级为 5 级，弃渣料均为土石混合松散料，要求分层堆放，并要经过一定的碾压。本工程弃渣场渣料按稳定边坡堆放，边坡采用 1:2，堆渣高度较大，需分台阶堆置，每 6~8m 左右高差设一马道，马道宽 2m。

根据弃渣场不同地形和堆高，本方案拟采用高 3.1m 和高 2.6m 的混凝土重力式挡土墙，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，

#### (5) 截（排）水措施

##### ①渣顶（截）排水沟

弃渣场排水措施主要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塌，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。根据汇水面积，渣顶（截）排水沟拟采用混凝土浇筑，为矩形断面，断面尺寸有 50cm×50cm、60cm×60cm、70cm×70cm、80cm×80cm、90cm×90cm、100cm×100cm，其中断面尺寸 50cm~60cm 的排水沟边墙厚 20cm，断面尺寸 70cm~100cm 的排水沟边墙厚 25cm，底部均厚 10cm。

其中断面尺寸为 50cm×50cm 的渣顶排水沟总长 213m，断面尺寸为 60cm×60cm 的渣顶排水沟总长 311m，断面尺寸为 70cm×70cm 的渣顶排水沟总长 1492m，断面尺寸为 80cm×80cm 的渣顶排水沟总长 981m，断面尺寸为 90cm×90cm 的渣顶排水沟总长 278m，断面尺寸为 100cm×100cm 的渣顶排水沟总长 494m。弃渣场共修筑渣顶截水沟 3769m，共需土方开挖 4117.11m<sup>3</sup>，C20 混凝土 1873.80m<sup>3</sup>。

##### ②急流槽

在边坡两侧的截水沟将水往低处排水沟排放时因坡度较大，为尽快排水，在此处设急流槽，渣顶排水沟与急流槽连接处设置顺接过渡段。排水沟适当延长与天然沟渠或农用渠道相连。

##### ③平台排水沟

---

平台排水沟拟采用混凝土浇筑，为矩形断面，断面尺寸为 40cm×40cm，边墙厚 20cm，底部厚 10cm。弃渣场共设置平台排水沟 1815m，共需土方开挖 726m<sup>3</sup>，C20 混凝土 435.60m<sup>3</sup>。

#### (6) 沉沙池（兼消力井）

结合渣场汇流面积，按照施工经验确定沉沙池尺寸。拟采用混凝土浇筑，尺寸 2.5m×2.5m×1.8m（长×宽×深），池壁直立，边墙厚 40cm，底部厚 10cm。开挖产生土方置于弃渣场范围内，不得随意丢弃。经统计，弃渣场设置沉沙池 32 个。

### **2、植物措施**

施工结束后平整渣场，对渣场进行绿化，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、桃金娘和狗牙根。乔、灌木的株距为 2m，行距为 2m，狗牙根草籽按 60kg/hm<sup>2</sup> 密度撒播。

撒播狗牙根草籽及种植灌木面积 10.59hm<sup>2</sup>，需草籽 635.40kg，种植桃金娘 26475 株。渣顶增设乔木绿化，面积约 8.98hm<sup>2</sup>，种植马尾松 22450 株。

### **3、临时措施**

#### (1) 密目网苫盖

考虑弃渣过程及堆土完毕后临时堆土裸露遇雨易产生水土流失，为防止雨水直接冲刷堆土，本方案考虑遇雨时对弃渣采用 6 针密目网苫盖，需密目网 104362m<sup>2</sup>

## 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，项目营运期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

### 6.1 评价依据

#### 6.1.1 风险源调查

本项目在生产过程中使用的主要危险、有害物质有润滑油、液压油、变压器油、废机油（废润滑油、废液压油）、六氟化硫、风机润滑油、箱变油。根据《国家危险废物名录》（2025 版），检修过程产生的废润滑油、废液压油和变压器事故废油均为危险废物，类别为 HW08。

#### 6.1.2 本项目 Q 值确定

根据《建设项目环境风险技术导则》（HJ169-2018）确定本项目危险物质为润滑油、液压油、变压器油、废润滑油等。项目变压器内总油量为 20t；升压站设置一个油品库，用于风机检修时需要的润滑油和液压油，每台风机润滑油、液压油使用量约为 10kg/次、20kg/次，20 台风机润滑油、液压油总用量为 0.2t/次、0.4t/次，则升压站油品库需储存润滑油 0.2t、液压油 0.4t；根据前文工程分析，项目每台风机废机油（含废润滑油和废液压油）产生量约为 5kg/a，即本风电场废机油总产生量约为 0.1t/a；风机平台箱变为油浸式箱变，每台箱变油量为 1.5t，20 台箱变总油量为 30t；六氟化硫于电气设备内暂存，其总量为 0.02t，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	润滑油	0.2	2500	0.00008
2	液压油	0.4	2500	0.00016
3	变压器油	0.1	2500	0.00004
4	废机油	20	2500	0.008
5	硫酸（废铅蓄电池）	30	2500	0.012
6	六氟化硫	0.02	200	0.0001
7	废液压油	0.1	10	0.01
8	升压站油库（润滑油、	0.6	2500	0.00024

	液压油)			
项目 Q 值				0.03062

### 6.1.3 风险潜势及评价等级判定

由于本项目  $Q=0.03062 < 1$ ，确定本项目环境风险潜势为 I。根据《建设项目环境风险技术导则》（HJ169-2018）环境风险评价工作级别划分的判据，风险潜势为 I，只需开展简单分析。

## 6.2 环境敏感目标概况

本项目环境风险主要为主变压器、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周边河流以及周边饮用水水源保护区的影响。项目环境风险保护目标详见表 1.6-3。

## 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）、SF<sub>6</sub>、风机润滑油、箱变油和升压站油库（润滑油、液压油），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 43.9m<sup>2</sup>）内，定期交由有资质的单位处理。SF<sub>6</sub>在升压站内使用。风机润滑油和风机液压油储存在风机内。

### 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；SF<sub>6</sub>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和机械设施安全，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。项目各弃渣场堆渣量在 1.14 万~8.61 万 m<sup>3</sup> 之间，最大堆高为 19m。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 m<sup>3</sup>，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，在落实相应的挡护、排水措施和绿化恢复措施后，项目弃渣场发生滑坡的可能性不大，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、施工营地、弃渣场等处规划临时堆土。

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，不会对施工活动造成大的影响。为防止表土向堆存区域外流失，在临时堆土点坡脚用编织土袋挡墙进行挡护；为防止堆存表土风蚀，表土采用彩条布进行覆盖。根据大量风电场建设经验，项目风力发电场区的临时堆土量不大，堆高较小，堆土区面积占风力发电场区面积的比例小，按照水土保持方案设计落实相应的挡护、覆盖和截排水等措施后，一般不会发生滑坡、泥石流等灾害，对周边生态环境影响不大。

项目施工营地土地平整产生的表土放置于场内一角空地上，不新占土地；施工营地选址均不在滑坡、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、施工营地的地形较为平缓，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，道路建设区沿线设置临时堆土点，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。

## **6.4.2 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 1 台容量为 125MVA 的三相双绕组有载调压变压器，主变采用户外布置，同时新建一座事故油池，事故油池有效容积为 30m<sup>3</sup>。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 (1.68m<sup>3</sup>)，每台箱变基础设集油池，并联通箱变外的贮油池，容积约为 2m<sup>3</sup>，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。

#### **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，每台风机润滑油、液压油使用量约为 10kg/次、20kg/次，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 版）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，会对项目区域内地表水和水源地造成不利影响，并危害人体健康；消防废水成分复杂，主要有生物药剂、金属物质、燃烧产物以及灭火泡沫和其他阻燃剂化学品，它们的生态毒性都很高，对周边地表水体造成不同程度的影响。

风机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，油品或危险废物集中运输车辆由场内道路运输至 110kV 升压站，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，经过沉淀池处理后将废水排入背向保护区的一侧。

#### 6.4.2.4 对水源保护区环境风险分析

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，经过沉淀池处理后将废水排入背向保护区的一侧。故场内道路运输对项目区风险影响较小。

#### 6.4.2.5 对沿线村屯分散式饮用水源风险分析

项目沿线村屯以分散式井水或山泉水为饮用水源，项目施工路基挖填方等可能会破坏相关分布式饮用水设施和输水管线，施工单位应加强施工管理，保护地下弱电线，及地下饮水设施、输水管线，制定有效的方案做好相应的防护、改建及补偿措施，在靠近村屯路段施工中，详细咨询设计村庄村委会村屯饮用水设施和管线的布线，路基等施工尽可能以不破坏相关输水管线及设备为原则，若对输水管线或设备无法避让时，必须与相关村委进行协商，对所要破坏的相关输水设备或管线进行改建，待不影响村民饮用水的情况下，方可进一步开工建设。

采取措施：

(1) 加强施工期管理，在取水点及输水管线附近设置醒目标识，提示施工注意保护；

(2) 对靠近取水点加设临时盖板、挡水墙，减缓施工扬尘影响；在靠近山泉水路段施工时，严格控制施工范围，禁止在山泉水上游设置临时场地。

(3) 为避免项目道路施工对周边村屯饮用水的影响，道路施工区域填方边坡坡脚设置挡土墙、坡面采用喷播植草护坡等措施，并及时进行植草绿化；坡面植被未恢复之前，雨天采用薄膜覆盖，减少雨水冲刷。若施工过程中场内道路涉及跨越山泉水水管，本项目在跨越该段水管路段设置涵管。

(4) 项目施工期路基挖填方等可能对沿线村屯分散式和村庄集中式饮用水设施及管道等饮水设施产生一定的不利影响，包括废水可能排入以上饮用水源导致水质降低或直接破坏以上饮水管道等。考虑到可能还有周边以单户或几户为单位自打井的分散式水源本次尚未调查到，建议施工单位在施工前进行进一步调查，并对可能产生的影响做好改移改建等防护或补偿方案，避免居民用水受到影响，其投资列入环保投资。

#### 6.4.2.6 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 300m 之外，风机倒塌对居民点的影响不大。

## 6.5 风险防范措施

### 6.5.1 水源地保护区风险防范措施

(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) 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  $0.895\text{t/m}^3$ ，箱式变压器油量约为  $1.5\text{t}$  ( $1.68\text{m}^3$ )，贮油池总容积为  $2\text{m}^3$ ，可满足箱变事故排油的需求。

(6) 优化施工组织，靠近饮用水水源地保护区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。

(7) 靠近饮用水水源地保护区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，沉淀池出口铺设土工布，将施工场地雨季地表径流截留、汇入沉淀池，经沉淀处理和土工布过滤后，排放至背向水源保护区一侧山沟。沉淀池排放口尽可能设置在水源保护区及其集雨范围外。

(8) 对于靠近饮用水水源地保护区的新建场内道路，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，使用土工布对排水进行过滤。将穿越水源地保护区二级陆域的新建场内道路和靠近水源保护区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。

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。

## 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，截水沟末端设置沉淀池。

### 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。

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。本项目风机均位于水源保护区集雨范围之外，可避免产生滴、漏或散落在地表现象被雨水径流带入水源保护区，影响水质。

(3) 风机为密闭系统，运营期正常运转时无废旧机油（含废润滑油、废液压油等）产生。工程检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，检修产生的废旧机油（废润滑油、废液压油等），应由有资质的危险废物处置单位进行处置。

(4) 危险废物的收集、贮存设施、场所（油品仓库），必须设置危险废物识别标志；必须按照国家有关规定申报登记。

(5) 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，冷却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《危险废物转移联单管理办法》《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1台125MVA主变，设一个容积为30m<sup>3</sup>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  $0.895\text{t/m}^3$ ，箱式变压器油量约为  $1.5\text{t}$  ( $1.68\text{m}^3$ )，贮油池总容积为  $2\text{m}^3$ ，可满足箱变事故排油的需求。

(4) 站区设置监控系统，本站设置一套遥视系统，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 油品、危废运输过程中采取的防范措施

①运输由专业危险品运输单位负责，要灌装适量，不可超压超量运输，运输按规定路线行驶，GPS 定位，中途不得在位于水源地保护区附近的场内道路停留。夏季应早上和下午运输，防止日光暴晒。油品运输罐车应有良好的接地装置，防止静电电荷聚集引发事故。

②在运输过程中严格按照《危险化学品安全管理条例》和《工作场所安全使用化学品规定》等法规的相应规定。

③运输罐车应符合原国家劳动总局颁发的《气瓶安全监察规程》和《压力容器安全监察规程》等有关规定。装运油品的槽车，必须符合中华人民共和国交通运输部制订的《危险货物运输规则》。

④严格按照制订的运输路线进行运输。

⑤加强运输人员教育，使之明确危险品运输安全的重要性。

⑥供方保证选用有运输危化品资质的专业运输队伍，不超载，不超速行驶，不疲劳驾驶，运输过程中遵守国家相关法规。

⑦在临近和穿越饮用水水源地保护区的场内道路两侧或风机平台周围设置截排水沟、沉淀池等环保措施，且排水沟出水口均设置在保护区及其集雨范围之外。通过采取以上防范措施后，油品、危废运输发生泄漏事故概率极小。

### 6.5.7 六氟化硫泄露风险及防范措施

---

### (1) 环境风险分析

项目 110kV 高压配电装置采用 GIS 设备，GIS 由断路器、隔离开关、接地开关、互感器、避雷器、母线、连接件和出线终端等组成，这些设备或部件全部封闭在金属接地的外壳中，在其内部充有一定压力的 SF<sub>6</sub> 绝缘气体，故也称 SF<sub>6</sub> 全封闭组合电器。

SF<sub>6</sub> 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 SF<sub>6</sub> 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 SF<sub>6</sub>，用以绝缘或灭弧。本工程 SF<sub>6</sub> 主要在升压站中使用。

我国电力行业对 SF<sub>6</sub> 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，并要求生产家在供货时提供生物试验无毒证明书。同时随着技术的发展，SF<sub>6</sub> 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 SF<sub>6</sub> 中的水分和杂质。通过各种技术手段，SF<sub>6</sub> 使用的安全性得到了更好的保证。

目前对 SF<sub>6</sub> 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 SF<sub>6</sub> 气体检漏，利用灵敏度极高的定性或定量检测仪检测有无泄漏。升压站运行时，对电气设备中的 SF<sub>6</sub> 气体有压力表计、氧量仪、SF<sub>6</sub> 气体泄漏报警仪等装置进行监视，每日至少巡视一次。SF<sub>6</sub> 设备设有有效的排风装置，可使泄漏的 SF<sub>6</sub> 气体迅速排放，不易聚集。升压站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，SF<sub>6</sub> 设备解体或检修时，有严格的操作程序，使用过的 SF<sub>6</sub> 气体要进行回收，不得向大气中直接排放。SF<sub>6</sub> 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 SF<sub>6</sub> 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 SF<sub>6</sub> 风险防范措施，升压站 SF<sub>6</sub> 环境风险很小。

### (2) 防护措施

①用过的电气设备解体时应先检测气体再拆解，防止有害分解物质的危害，拆解现场应强制通风。

---

②密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。外泄的六氟化硫可能在通风不良处沉积造成局部缺氧；在封闭或狭小空间工作，现场必须有人监护并定时通风，操作人员必须佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。

③远离易燃、可燃物。避免与氧化剂接触。防止气体泄漏到工作场所空气中。

④配备泄漏应急处理设备。

⑤远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。

⑥配备一些常规检修器具及堵漏密封备件，应对 SF<sub>6</sub> 污染事故，应配备 SF<sub>6</sub> 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。

## 6.5.8 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

风电场运营公司须具备应急救援保障设备及器材，包括防护服、消防水泵、各式灭火器材、氧气呼吸器、担架、防爆手电、对讲机、手提式扬声器、警戒围绳等，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，本工程营运期经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。巡视主要内容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	华友 70 万吨锂电新能源材料产业一体化基地零碳绿电产业园配套 新能源项目	
建设地点	广西容县松山镇、县底镇、罗江镇、自良镇	
地理坐标	经度 110°22'45.6" ~ 110°35'59.1"	纬度 22°0'25.5" ~ 22° 56'52.9"
主要危险物质及分布	(1) 变压器油，贮存于升压站主变； (2) SF <sub>6</sub> 气体存在于 SF <sub>6</sub> 全封闭组合电器（GIS）内； (3) 风机维修与运行期润滑油主要包括变桨偏航轴承用油脂、齿轮箱（增速箱）油脂、变桨偏航驱动用齿轮油、发电机润滑油脂、主轴承润滑脂、液压油等； (4) 风机等电气设备维修产生的废机油、废铅蓄电池，暂存于升压站危废暂存间内； (5) 升压站油品库需储存的润滑油、液压油； (6) 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。	
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	火灾造成大气污染；变压器油泄漏、危险废物泄漏等造成地表水、土壤和地下水受到污染。	
风险防范措施要求	(1) 变压器油风险防范措施：主变压器底部设有贮油坑，冷却油只在事故时排放。升压站内主变压器设置事故油池，事故排放的含油废水通过贮油坑底的排油管汇入事故油池，经过油水分离后回收利用，剩余的少量废油渣由危险废物部门回收。 (2) SF <sub>6</sub> 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；	

	<p>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）。</p> <p>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。</p> <p>④配备泄漏应急处理设备。</p> <p>⑤远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。</p> <p>⑥配备一些常规检修器具及堵漏密封备件，应对 SF<sub>6</sub> 污染事故，应配备 SF<sub>6</sub> 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。</p> <p>（3）风机维修与运行期机油的泄漏风险防范措施：</p> <p>①运行期维护人员对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象；</p> <p>②风机齿轮箱配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，能防止润滑油漏油、废液压油跑冒滴漏，从而减少了风机维修与运行期润滑油、液压油对环境的影响。</p> <p>③工程检修委托有资质的电力运行维护专业公司进行，检修期间产生的少量废旧机油由其收集带走并负责交由有危险废弃物处置资质的单位进行处置。</p> <p>④风电场野外环境无法满足箱式变压器开箱维修环境，因此若巡检发现箱式变压器故障时，由变压器厂家上门整机运走返厂修理，禁止废油在风电场区域内长期贮存。</p> <p>⑤危险废物的容器和包装以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志；必须按照国家有关规定申报登记。</p> <p>⑥危险废物应存放于专门的收集容器，设置在升压站危险废物暂存间，避免与其他废旧物资混杂存放。</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) 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。

##### 7.1.1.3 食堂油烟污染防治

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。

#### 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，对生活污水集中处理，在施工生活区设置临时化粪池，食堂废水经隔油处理后进入化粪池与生活污水一并处理，处理后用于施工生活区周边非水源保护区内林地施肥，施工结束后及时对化粪池进行清理。

#### **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淀池，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，截水沟末端设置沉淀池；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**

项目各风机与居民点距离大于 4000m。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震防噪措施；

(2) 在施工过程中施工单位采用符合标准的设备和车辆，设专人对设备和车辆进行定期保养和维护。

---

(3) 施工期间加强施工管理，对各种施工机械设备进行合理的布局，避免在同一地点安排大量的动力机械设备以避免局部噪声级过高。

#### **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、施工营地、材料堆场等临时占地应当选在荒地，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：严格施工管理，加强施工期环境保护的监管，对路基边坡用地进行植被恢复，道路两旁种植乔木，有效减缓道路建设对植被产生的影响。

B、风机塔和吊装平台：施工结束后及时清理恢复施工迹地、平整场地，并结合场地原土地利用情况撒播草籽绿化。

C、集电线路：分段施工，及时填埋、平整，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、施工营地：施工结束后清理恢复施工迹地、平整土地，根据立地条件，种植林木，采用多树种行间混交方式，林间撒播草籽绿化。

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，增加资金和劳动力投入，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、施工营地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施工营地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 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气灯。

另外，工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。每个风机塔施工完成后，在临时占地及其附近合理绿化，尽快恢复动物生境。

#### 7.1.5.3 受保护物种的生态保护措施

（1）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。

（2）做好各项动物保护措施，加强施工管理，做好受保护野生动植物的宣传教育，禁止施工人员乱伐受保护物种和捕猎受保护野生动物。

（3）鉴于项目占地区可能还会有野生重点保护植物及古树未调查到，在工程地表清除过程中若发现保护植物和古树，应暂时停工并及时报地方林业主管部门。根据古树和保护植物的生态习性，经林业相关部门认可和批准，采取避让、移植等保护措施。优先考虑路线偏移，确因地形或工程量明显增加实施难度较大情况下，方可采取就近移栽保护措施，不得砍伐。

#### 7.1.5.4 水土流失防治措施

本工程的建设将改变土地的利用方式，改变了土体结构和原地貌，扰动地表植被，损坏土地原有水土保持功能，根据《项目水土保持方案报告书》，为了减少水土流失，本项目拟对各建设区域采取以下措施：

---

### （1）风力发电场区

施工时剥离表土，汇水面较大的挖方边坡坡顶及坡脚设浆砌石截排水沟，由顺接排水沟接浆砌石沉沙池；施工期间坡度 20°以上安装平台填方边坡坡脚设草袋装土挡墙；施工过程中对开挖坡面、开挖料采用彩条编织布苫盖，表土堆置过程中堆土表面用密目网苫盖，并在临时堆土周边设置草袋装土挡墙，挡墙外侧开挖土质排水沟，接土质沉沙池，内表面 M10 水泥砂浆抹面。施工结束后对临时用地表土回填、土地整治。并对安装平台表面撒播草籽，对安装平台挖填边坡混播灌草草籽。

### （2）升压站建设区

升压站建设区进行场地平整开挖前，对场地进行表土剥离，站外挖方边坡上游、坡脚修建浆砌石排水沟，站内设混凝土雨水沟；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；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，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，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；施工后期对占用的林地进行复垦，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) 施工营地

施工时剥离表土，集中堆放于本区内设置的表土堆放场，后期用于覆土绿化；施工时施工营地周边设置土质排水沟，末端接土质沉沙池，内表面 M10 水泥砂浆抹面，临时堆土周边设置草袋装土挡墙，挡墙外侧开挖土质排水沟，汇入施工营地排水沟；施工过程中对开挖坡面及临时堆料采用彩条编织布苫盖，表土堆置过程中堆土表面用密目网苫盖；施工后期对占用的林地进行复垦，对占用的其他临时用地进行回填表土、土地整治及穴状整地并乔、灌、草恢复植被。

### (6) 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。

#### **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。

## **7.1.6 饮用水源保护区保护措施**

### **7.1.6.1 风机及场内道路施工污染防治措施**

(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，靠近县底镇金村村大圩地水源地等水源地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) 靠近县底镇金村村大圩地水源地等水源地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，沉淀池出口铺设土工布，将施工场地雨季地表径流截留、汇入沉淀池，经沉淀处理和土工布过滤后，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及其集雨范围外。

(7) 对于穿越和靠近岑冲村巧村屯饮水安全工程（包括岑冲村小学及分校）水源地、自良镇司六村六北片水源地二级陆域的新建场内道路、风机（SL06、SL13），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，使用土工布对排水进行过滤。将穿越水源地保护区二级陆域的新建场内道路和靠近水源保护区内道路全路段和风机的地表径流截留、沉淀、过滤后分别往背向水源地山体林地排放。

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。

#### **7.1.6.2 道路运输污染防治措施**

(1) 定期对水源保护区内道路和附近道路进行洒水降尘。

(2) 车辆清洗干净再驶出施工场地，避免泥块等跌落在场内道路上。

(3) 若施工运输损坏道路路面，需及时对损坏段进行修缮，降低雨季雨水对路面的冲刷。

(4) 项目配置封闭式的车辆在水源地保护区内运输建筑材料和弃土，避免建材或土石洒落。加强车辆管理，严禁运输车辆超载、超速行驶。

(5) 严禁在水源保护区内道路进行车辆冲洗及车辆维修工作。

#### **7.1.6.3 临时堆土场防护措施**

(1) 禁止将堆料场、临时堆土场等临时施工占地布置在水源地保护区汇水范围内。

(2) 施工期，在临时堆土场四周修建截（排）水沟。使雨季地表径流被截留后随施工场地地表径流一起汇入沉淀池，经沉淀池初步沉淀、过滤后，施工汇水用于场地喷洒降尘。

#### **7.1.6.4 集电线路施工污染防治措施**

本项目集电线路采用 35kV 架空线、直埋电缆混合敷设方案。直埋电缆沿场内道路进行敷设，不涉及穿越水源保护区；本项目架空线路均不涉及穿越水源地保护区范围，杆塔均不涉及占用水源地保护区范围，同时杆塔也不在水源地的集雨范围内。塔基建设不排放废水，降雨汇水不流入水源地范围。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。

④完成塔基施工后及时进行临时用地的植被恢复工作，减少水土流失。

---

### 7.1.6.5 其他管理要求

(1) 建设单位须委托环境监理单位，开展施工期环境监理工作。监理人员加大对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，同时关注各水源地的水质情况，一旦发现工程污染水质立刻启动相应应急措施。环境监测可委托当地有资质的环境监测部门组织实施。

(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。升压站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。本项目运营期升压站生活污水产生量为1.2m<sup>3</sup>/d，污水产生量较小，且水质较为简单。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，生活污水经处理后作为用于升压站站内绿化及周边林地施肥。

### 7.2.3 运营期噪声污染防治措施

控制噪声主要有三个措施：防止噪声产生（在声源处减弱）、阻断噪声传播（在传播过程中减弱）、防止噪声进入人耳（在人耳处减弱）。

针对本项目升压站和风机运行所产生噪声的特点，本报告从防止噪声产生（在声源处减弱）、阻断噪声传播（在传播过程中减弱）两个方面提出项目运营噪声污染防治措施。

#### (1) 噪声源控制

①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风机采购时应注意风机的选型，选用低噪声风机。风机叶片采用锯齿形尾缘措施。

③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。

④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。

## （2）阻断噪声传播

①升压站周围植树种草进行绿化，通过绿化带衰减降低噪声。

②对靠近居民点机位，通过叶片翼型设计，锯齿型尾缘，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。

③村庄敏感点安装铝合金窗。

④预留降噪费用，项目运营对附近敏感点地古塘村开展噪声监测，若后期敏感点噪声监测超标，则应加强敏感点处的降噪措施，于敏感点的周边加强绿化，窗户在安装铝合金窗的基础上加封密封条。

## 7.2.4 运营期固体废物污染防治措施

### （1）一般固体废物

运营期间，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，数量很少，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20台风机的废机油产生量为0.1t/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），废机油储存在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，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（2013 修订）》（GB18597-2001）、《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，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、用以存放装载液体、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危险废物的转移严格按照《危险废物转移联单管理办法》执行：

I、产生废物的单位转移前三日内报告移出地环境保护行政主管部门（容县生态环境局），并同时将其预期到达时间报告接收地环境保护行政主管部门；

II、每转移一车（次）同类危险废物，应当填写一份联单。每车（次）有多类危险废物的，应当按每一类危险废物填写一份联单；

III、危险废物运输单位应当如实填写联单的运输单位栏目，按照国家有关危险物品运输的规定，将危险废物安全运抵联单载明的接收地点，并将联单第一联、第二联副联、第三联、第四联、第五联随转移的危险废物交付危险废物接收单位；

IV、危险废物接收单位应当按照联单填写的内容对危险废物核实验收，如实填写联单中接收单位栏目并加盖公章。如在核实验收过程中发现危险废物的名称、数量、特性、形态、包装方式与联单填写内容不符的，应当及时向环境保护行政主管部门报告。

V、危险废物的运输单位和运输车辆须持有主管部门签发的许可证，负责废物的运输司机也必须持有证明文件。

VI、危险废物道路运输车辆均配置危险废物警示标志，根据装运危险废物特性和包装形式采用密闭货车、桶装、袋装及液态罐车车型运输。

VII、组织危险废物的运输单位，在事先也应作出周密的运输计划和行驶路线，其中包括有效的废物泄漏情况下的应急措施。对每辆危险废物运输车辆实行GPS监控管理，实时监督危险废物运输现况。

VIII、委托的运输公司注重对运输车司机的培训，不仅要求运输车辆严格按照指定的运输路线行驶，并注重运输过程的安全，而且还培训运输路线经过的河流及市镇村庄等保护目标，并强化对保护目标的保护意识，做到主动减速慢行，减少事故风险。

IX、装车完毕，在车辆启动前，逐个检查盛装废液容器是否有漏点，容器盖是否盖严等，杜绝容器泄漏造成的污染；

X、运输车辆的车厢设置防渗漏垫层。运输过程中，应严格控制车速，避免紧急制动、应急加速等，防止因上述操作造成容器间发生碰撞引起的容器破损或容器盖失位等引起的废液泄漏。

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	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	产生周期	危险特性	污染防治措施
----	--------	--------	--------	----------	---------	----	------	------	------	--------

1	废旧机油	HW08	900-214-08	0.1	风机维修	液态	烃类、胶质、沥青质等非烃类化合物	1a	T, I	交由有资质的危险废物处置单位进行处置
2	含油抹布	HW49	900-041-49	0.01	风机维修	固态	矿物质油、有机酸、胶质	1a	T, I	
3	废铅蓄电池	HW31	900-052-31	0.1t/次	升压站	固态	含铅废物、酸液	10~15a	T, C	
4	废变压器油	HW08	900-220-08	20	变压器	液态	多环芳烃、苯系物和重金属	1a	T, I	
5	箱变废油	HW08	900-220-08	30	箱变	液态	多环芳烃、苯系物和重金属	1a	T, I	

### 7.2.5 运营期生态环境保护措施

风电场运营期对生态环境的影响主要体现在土壤侵蚀、动物、区域生态的影响。运营期对生态系统的保护主要从加强环境管理和环境监测方面实施。

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

(2) 工程建设完成后，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，施工营地进行整治覆土，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，不使用钠蒸气灯，使用声控灯，避免长时间开启强照明设备，

---

需要照明的设备应加装必要的遮光设施，室内照明，应使用窗帘遮光。

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

（7）风电场的管理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。

## **7.2.6 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、母线均压环提高加工工艺，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。

## **7.2.7 风机维修与运营期润滑油外排对环境影响防范措施**

（1）为风机齿轮箱配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，能防止

---

油洒落在地表。

(2) 采用强制润滑方式，减少油脂洒落地面。

(3) 使用专门针对风电齿轮箱的抗点蚀润滑油。

(4) 安装强迫风冷外循环水冷却器，降低油温，减少漏油现象。

(5) 加强运维人员的风险防范意识，对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象。

(6) 对风机维护过程中塔筒内可能产生的极少量落地油（废润滑油、废液压油 HW08）及时进行彻底清理收集，工程检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，废旧机油（废润滑油、废液压油等）的产生量较少，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。

## 7.2.8 运营期饮用水源保护措施

### 7.2.8.1 风机运行防护措施

风电机组正常运转时无废气、废水、固体废物产生，定期检修时产生少量的废旧机油，对水源保护区水质存在潜在风险影响。

(1) 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，防止油洒落在地面。

(2) 值班人员对风机设备进行定期检查，有效防止滴、漏现象发生。

(3) 风电设备检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，废旧机油属于《国家危险废物名录（2021）》中 HW08 废矿物油与含矿物油废物危险废物范畴，将交由有危险废弃物处置资质的单位进行回收处置。

(4) 邻近县底镇金村村大圩地水源地等水源地、临近和穿越岑冲村巧村屯饮水安全工程（包括岑冲村小学及分校）水源地、自良镇司六村六北片水源地水源保护区的四周设置永久截（排）水沟、沉淀池等，对排水沟进行硬化处理，路面径流经收集后排入保护区外排水沟末端排放。

### 7.2.8.2 场内道路运行期间雨污水防护措施

(1) 尽量避免雨天进行运输。

(2) 禁止在场内道路及两侧坡面堆放土方及材料，禁止在场内道路上冲洗车辆及机械等。

(3) 运输车辆经过水源保护区路段时加强管理，土方等采取遮盖措施，避免物料洒落水体及路面。

---

(4) 注意监控场内道路路面情况，控制运输强度，避免压坏路面。

(5) 事故应急风险防范措施

在集中运输油料或危险废物至升压站的情况下，运输路线应避免穿越水源保护区路段，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，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，经过沉淀池处理后将废水排入背向保护区的一侧。故场内道路运输对自良镇司六村六北片水源地、岑冲村巧村屯饮水安全工程（包括岑冲村小学及分校）水源地、县底镇金村村大圩地水源地等风险影响较小。同时营运期制定严格风险防范措施和应急预案，可有效防止风险事故的发生和降低风险事故的危害。

## 7.2.9 运营期光影闪烁防治措施

针对本工程 SL07 对居民点所产生的光影影响，本报告提出以下措施：

①建设单位应采取风电机组优化控制措施，减少光影影响。

②在冬至日前后，采取降功率运行措施降低叶轮转速，从而减少叶轮光影的扫掠速度，减少光影影响。

③调整检修计划，在冬至日可安排风电机组停机进行检修维护，以达到消除对周边村庄光影影响的目的。

④根据当地的日照变化情况对偏航系统进行调整，以减缓影响。

⑤调整机舱内监控限制出力、控制频率及总控室内的自动功率控制系统（AGC）等途径实现限发，合理降低风机的转速以减轻运行期间所产生的光影及闪变。

## 7.2.10 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717万元，占总投资84595.18万元的0.85%。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	30
		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	60
3	水源地保护措施	沉淀池、截（排）水沟、土工布、应急池等；沿线村屯分散式水源改建及补偿（预留）	100
4	噪声防治	噪声防护措施（如隔声、基础减震、围挡等）	10
5	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	30
6	生态环境	设置生态保护警示牌、保护植物物种预留经费	5
7	环境监测	大气、声环境、水环境监测费用	8
8	其他	环境监理、对饮用水源保护等	50
9	废气处理设施	油烟净化设施	2
10	水处理设施	一体化污水处理设施、事故油池（1座）	25
11	噪声防治	隔声和减振措施、噪声超标村庄安装铝合隔声窗等	5
12	固体废物处置	生活垃圾清运费、原料废料等	15
13	生态环境保护	鸟类观测及救护	300
14	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	在水土保持方案专题另行计列
15	应急救援	环境风险应急处理设备及应急救援物资	20
16	环保培训	员工环境保护培训、环境保护宣传费用	10
17	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
18	其他	升压站四周绿化、竣工环保验收	25
19	合计		717

### 7.3.2 环保措施可行性论证

#### 7.3.2.1 环境空气污染防治措施论证

---

本项目施工期主要采取洒水、覆盖等措施降低施工扬尘污染。这些措施经济、技术上是可行的。

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（ $\leq 2\text{mg/m}^3$ ），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

项目设施工营地，施工人员生活污水经临时化粪池处理后用于周边林地施肥。

运营期，风机运行过程中没有废水产生。升压站职工的生活污水经一体化污水处理设施处理达标后用于升压站站内绿化及周边林地施肥，不外排，对周围水环境基本无影响。

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 100kg/d，运至附近乡镇的生活垃圾集站处理；建筑垃圾尽量指定的临时堆放点，并采取分类堆放方式，回收有用材料，或作为填方使用，不能利用的部分运至指定的地点处置。其处置措施在目前是较成熟可靠的，在经济技术是可行的。

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 0.1t/a，含油抹布产生量约 0.1t/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。

危废暂存间防渗等级按照等效黏土防渗层  $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$  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。

本项目废机油产生量为 0.1t/a，废铅蓄电池产生量为 0.1t/次 t，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。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 300 万元用于升压站绿化、动物观测等，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

本工程的施工均采用招投标制，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>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) 靠近县底镇金村村大圩地水源地等水源地的风机(SL17)在装机平台四周和新建道路设置永久截排水沟、沉淀池，沉淀池出口设土工布过滤，场地汇水经沉淀、过滤后经排到水源地保护区背侧山沟。</p> <p>(3) 临近和穿越岑冲村巧村屯饮水安全工程(包括岑冲村小学及分校)水源地、自良镇司六村六北片水源地水源保护区二级陆域的风机装机平台四周和道路在施工前在路堑坡面以上修建截水沟，拦截上游雨水；在路堤坡面下方设置排水沟，在汇水处设置沉淀池，沉淀池排放口设置土工布对排水进行过滤，最后排到背向水源保护区一侧山沟。</p> <p>(4) 监督检查严禁在自良镇司六村六北片水源地、岑冲村巧村屯饮水安全工程(包括岑冲村小学及分校)水源地、县底镇金村村大圩地水源地等范围内设置弃渣场和临时堆土场。</p> <p>(5) 监督检查施工过程排放中的大气污染物是否按有关法规、建设项目环境影响评价文件及批复进行妥善处理，对施工区的大气污染源(粉尘、废气)排放提出达标控制要求，使施工区及其影响区域达到规定的环境质量标准。</p> <p>(6) 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内的施工行为进行监理。</p> <p>(7) 监督检查施工营地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>(8) 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>

阶段	监理内容
	<p>(9) 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>(10) 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>(11) 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”工作各个阶段落实到位。</p> <p>(12) 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>(13) 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>(14) 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>
竣工后	<p>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以及环保处理设施运行情况。</p> <p>(1) 监督竣工文件的编制。</p> <p>(2) 组织初验。</p> <p>(3) 协助业主组织竣工验收。</p> <p>(4) 编制工程环境监理总结报告。</p> <p>(5) 整理环境监理竣工资料。</p>

### 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）有限公司
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。 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采取防护（如覆盖防尘布或防尘网）。		
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进入水体。 ②施工人员粪便污水经化粪池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。		
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。		
10	水源地	①保护区内施工时避开雨天。施工尽量使用原有的小路或通道。	施工	中广

序号	环境问题	减缓措施	实施机构	管理部门
	保护区	②施工前应对保护区分区进行准确界定,避免工程设施涉及水库集雨面积范围。 ③施工营地、弃渣场和堆土场严禁在水源保护区内设置。 ④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。 ⑤穿越水源地保护区二级陆域和靠近水源保护区的风机塔、道路施工等施工场地设立截排水沟、沉淀池等,沉淀后的汇水排向分水岭山体另一侧的河道侧的溪流及冲沟(沉淀池设置在水源保护区及其集雨范围外)。 ⑥严禁在保护区范围内挖沙、取土等,不向水体中倾倒固体废物,不破坏保护区相关设施。 ⑦施工时设立警示牌,提醒施工人员注意保护水源地环境。	单位	核新能源(玉林)有限公司
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。		
12	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。 ·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。		
13	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运输车辆设篷布遮盖,禁止沿途散落污染周边道路。		
14	鸟类	①加强对施工人员进行野生动植物资源和生态环境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气灯。 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施工营地、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	容县水利局
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。		容县生态环境局
3	环境风险	①升压站生活污水在处理后用于升压站周边非	中广核新能	容县生态环境

序号	环保工作	主要工作内容	执行部门	管理部门
		水源保护区内林地施肥。 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油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。	源（玉林）有限公司	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。	容县人民政府	容县住房和城乡建设局
5	饮用水水源地保护区	①定期对穿越水源地二级陆域的场内道路和风机（SL06、SL13）和在靠近水源地保护区的1台风机（SL17）平台进行维护。 ②水源保护区内路段设立警示牌，运行人员遵守保护区管理规定。	中广核新能源（玉林）有限公司	容县生态环境局
6	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）。 对员工进行保护鸟类的教育，使他们自觉爱护鸟类，禁止捕鸟、吃鸟、售鸟等行为。	中广核新能源（玉林）有限公司	容县林业局

### 8.1.5 环境保护竣工验收

根据《中华人民共和国环境保护法》《建设项目竣工环境保护验收管理办法》（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	①主变压器建设规模、系统接入方式；

序号	验收对象	验收内容	
	设情况	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 30m³)；每台箱变故油池(有效容积 2m³)。
		水源保护区措施	①核实风机及场内外道路用地是否涉及水源保护区集雨面积范围，核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、施工营地、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； ④鸟类监测、救护的建立及落实情况。
4	环境影响	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；

序号	验收对象	验收内容	
			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（特别是岑冲村巧村屯饮水安全工程（包括岑冲村小学及分校）水源地、县底镇平河村爬山北冲屯水源地、罗江镇顶良村良判屯饮水工程水源地、县底镇金村村大圩地水源地、自良镇司六村六北片水源地）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 3 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 <sub>5</sub> 、氨氮和石油类	松山河、道知河、平田水库、岑冲村巧村屯饮水安全工程（包括岑冲村小学及分校）水源地、县底镇平河村爬山北冲屯水源地、罗江镇顶良村良判屯饮水工程水源地、县底镇金村村大圩地水源地、自良镇司六村六北片水源地	在施工高峰期监测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		
		地古塘村等距离风机较近村屯	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 <sub>5</sub> 、氨氮和石油类	松山河、道知河、平田水库、岑冲村巧村屯饮水安全工程（包括岑冲村小学及分校）水源地、县底镇平河村爬山北冲屯水源地、罗江镇顶良村良判屯饮水工程水源地、县底镇金村村大圩地水源地、自良镇司六村六北片水源地	正式运行后监测 1 次		
污水	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、悬浮物、粪大肠菌群/(个/100ML)、蛔虫卵/(个/L)	一体化污水处理设施出口	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。

工程运行后开展 3~5 年动物观测（尤其针对鸟类的观测）和巡护工作。动物观测是一项专业性很强且工作量很大的任务，建设单位应委托相关科研机构或高校的专业人员进行，建设单位也可以在专业人员的指导下，参加风电场范围内及周边地带的动物观测工作。根据 3~5 年内监测的结果对风机运行时间进行调整，如若在鸟类迁徙季节发现风机运行严重影响到鸟类的生存，则必须及时采取风机停运或拆除等调整措施。

（1）监测时段：施工期开展一次、竣工环保验收时开展一次、工程运行第一年开始，连续 5 年进行监测，鸟类迁徙季节高峰期 4 月至 5 月上旬和 9 月下旬至 10 月，每年监测春秋两期。

（2）监测范围：风电场及其周边。

（3）监测内容：记录鸟类种类、数量、出现频率，主要栖息地和觅食地的变化；迁徙鸟类通过量和撞鸟事件。

## 9 环境经济损失分析

环境影响经济损失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，让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 2096 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 7.62 万 t，工业锅炉每燃烧一吨标准煤，就产生烟尘 9.6kg，二氧化碳 2620kg，二氧化硫 8.5kg，氮氧化物 7.4kg，每年可减少烟尘排放量约 731.88t，SO<sub>2</sub> 排放量约 648.02t，NO<sub>x</sub> 排放量约 564.16t，CO<sub>2</sub> 排放量约 199742.62t 等有害物质排放量，减轻环境污染。由此可见，风力发电不仅能充分利用当地丰富的风能资源生产电力资源，而且可以节约煤炭、水等主要资源，大大提高资源的利用率。

表 9.1-1 项目风电场工程节煤及污染物减排情况

上网电量	发电标煤耗 (g/kW.h)	节煤量 (×10 <sup>4</sup> t/a)	污染物减排量 (t/a)			
			SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO <sub>2</sub>	烟尘
2096 万 kW.h	291	7.62	648.02	564.16	199742.62	731.88

#### 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。

综上所述，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，容县风电场工程项目的建设将有利于缓解容县电源点不足、供电紧张局面，满足地区经济增长对电力的需求。

②由于该工程的投资，满足了当地发展的需求，增加了项目所在地区的财政收入，促进了当地经济的发展。

③在工程施工中有大量的劳动力输入到工程经过的地方，这些人员的进入增加了当地对社会商品和服务业的消费和需求，促进当地服务业的发展。

④工程在当地建设，施工人员中有部分人员来自当地，他们参加一些技术要求不高的工作（如材料运输、基础施工、土建施工），实际上给当地创造了就业机会，这促进了当地经济的发展和居民生活水平的提高。

⑤风机群具有人工景观特征，本风电场建成后，可为当地新增一处人工景点，对区域旅游业的发展有一定的有利影响。

⑥在工程建设和运行中，业主对当地居民开展的环保宣传活动，对于增强公众的环境意识，促进当地环境保护工作的深入开展有积极意义。

### 9.2.2 社会、经济及环境代价

在社会经济方面，本工程的施工建设，会加重当地公用事业的负担，例如交通拥挤、住宿紧张、占用场地设置堆料场和转运站等临时设施、引接施工电源等；工程施工过程中，会砍伐林木、压占土地，虽然按规定补偿，但不能立即产生效果。在环境方面，工

---

程建设期土方开挖、回填等基础施工会产生水土流失，影响生态环境，施工机械噪声可能对当地居民产生影响；工程运营期的噪声、光污染等也可能对当地居民产生影响。本工程在设计过程中采取了切实可行的环保及生态恢复措施，并计列了各项补偿费，可有效减轻工程建设和运行对当地居民的影响，改善区域生态环境。

综合分析，本工程总体上对当地社会、经济产生积极影响，其社会效益、经济效益是十分可观的，通过采取适当的防护措施，工程建设对环境的影响很小。

---

## 10 结论

### 10.1 工程建设内容及规模

本项目选址位于广西容县松山镇、县底镇、罗江镇、自良镇一带山脉。风电场地理坐标介于东经 110°22'45.6"~110°35'59.1"，北纬 22°0'25.5"~22°56'52.9"之间。项目总占地面积 132.29hm<sup>2</sup>，其中永久占地 4.95hm<sup>2</sup>，临时占地 127.34hm<sup>2</sup>。工程拟安装 20 台风力发电机组，单机容量 6250kW，总装机容量为 125MW，新建一座 110kV 升压站，升压站建设 1 台容量为 125MVA 的主变压器。项目不建设储能设施，储能服务采用购买方式；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，新建道路总长 39.49km（含 0.95km 进站道路），改造道路总长 19.97km，配套建设 35kV 集电线路，直埋电缆总长度为 10.65km，架空线路全长 41.3km。设置 1 个施工营地。项目年上网发电量 2096 万 kW·h，年等效满负荷利用小时数 1948h。项目总投资 84595.18 万元，其中环保投资 717 万元，占总投资的 0.85%。

### 10.2 环境质量现状

（1）环境空气质量：项目位于容县，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），容县 2024 年环境空气中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO 和 O<sub>3</sub> 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：松山河的 pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、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）IV 类水质标准的要求；自良镇司六村六北片水源地取水口、岑冲村巧村屯饮水安全工程（包括岑冲村小学及分校）水源地取水口、县底镇平河村爬山北冲屯水源地取水口、罗江镇顶良村良判屯饮水工程水源地取水口、县底镇金村村大圩地水源地取水口的 pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、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：项目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，可见项目所在区域声环境质量现状良好。

（4）电磁场环境：拟建升压站场址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。

（5）生态环境：本项目位于玉林市容县松山镇、县底镇、罗江镇、自良镇山脊上，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。

评价区陆地植被划分为植被型组 5 个，植被型 9 个，主要群系有 18 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 91 种，分别属 4 纲 15 目 42 科，其中两栖类 9 种，占广西两栖动物种类 78 种的 11.54%；爬行类 10 种，占广西爬行类种数 169 种的 5.9%；鸟类 58 种，占广西鸟类种数 536 种的 10.82%；哺乳类 14 种，占广西哺乳类种数 148 种的 9.46%。项目所在区域无国家一级保护野生动物，但有 7 种国家二级重点保护野生动物，21 种广西壮族自治区重点保护野生动物；被列入《中国生物多样性红色名录》—脊椎动物卷（2020）濒危（EN）等级物种有 1 种，易危（VU）等级物种有 4 种，近危（NT）等级物种有 3 种，评价区未发现中国特有种。

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，施工营地食堂油烟等。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（ $\leq 2\text{mg/m}^3$ ），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：在施工生活区设置防渗化粪池，食堂废水经隔油处理后进入化粪池与生活污水一并处理，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的影响不大。

#### （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处理达标后用于升压站站内绿化及周边林地施肥，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 90m 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 SL07 风机约 400m 处的地三角村，且风机平台与居民点之间种植有大面积的乔木林，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）。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，因此风机平台的施工对敏感点的影响不大。

升压站：距离升压最近的居民点为280m处的长塘村，施工场界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，因此升压站施工所产生的噪声影响是可以接受的。

道路建设区：新改扩建道路沿线居民受道路施工噪声影响较大，新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和新建道路，由于新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。

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300m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，在本工程风机塔基座最近的居民点有SL07机位东面约400m处的地三角村，风机300m范围内没有居民点。根据预测结果，居民点安装铝合金窗措施后经过距离衰减和植被衰减，风电场风机运行噪声对周边村屯声环境影响在可接受范围内。

### 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为干扰，生物多样性程度以及生态价值已经大大降低，受影响的植被为工程区域的常见类型，当地土壤和气候条件利于植被发育，施工迹地较容易恢复。

本工程建设将扰动评价区域鸟类生境，鉴于留鸟对人类活动的适应性，工程建设不会造成其种群数量和结构的明显变化。

#### （2）运营期

本工程建设将扰动评价区域鸟类生境，鉴于留鸟对人类活动的适应性，工程建设不会造成其种群数量和结构的明显变化，但是风电场开发对候鸟造成的撞击风险、障碍物效应等累积影响不容忽视，在切实做好工程区域候鸟迁徙情况进行跟踪观测，如发现风机运行严重影响到候鸟的生存，则在候鸟迁徙季节（每年的4月、5月、9月和10月）采取局部风机停运等运行调整措施的情况下，工程建设造成的生态影响是可接受的。

### 10.3.6 对饮用水水源保护区的影响结论

#### （1）施工期

施工期，建设单位须严格按照本报告要求的环保措施，临近县底镇金村村大圩地水源地等水源地边界的风机装机平台四周和新建道路设置截排水沟、沉淀池等，沉淀池排放口设置在水源保护区及其集雨范围外，沉淀池出口铺设土工布，对雨季施工场地汇水

---

进行截留、沉淀、过滤后排放至背向水源地一侧冲沟；临近和穿越岑冲村巧村屯饮水安全工程（包括岑冲村小学及分校）水源地、自良镇司六村六北片水源地水源保护区二级陆域的风机（SL06、SL13）装机平台四周和道路施工前在穿越和靠近水源保护区一侧路堑坡面以上修建截排水沟，将汇水引入路堤坡面侧的沉淀池处理，在路堤坡面下方设置排水沟，在汇水处设置沉淀池，沉淀池排放口设置在水源保护区及其集雨范围外，沉淀池排放口设置土工布对排水进行过滤；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响不大。

项目 16 个弃渣场均不涉及饮用水源保护区范围及其集雨范围，且与保护区之间有多处山体阻隔，弃渣场区域汇水均不会进入水源保护区汇水区域。工程在弃渣过程中严格落实水土保持方案提出的水土保持措施，可避免雨季地表冲刷渣场而造成水土流失，而且各渣场均布置在山脊下方的规划道路下侧，上游汇水面积不大，不受洪水威胁，主体工程设计的道路截排水措施也对雨水起到一定拦截作用，避免了上游汇流冲刷侵蚀引起的水土流失，对周边水源地的水质没有影响。

## （2）运营期

升压站：本工程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生活区内职工生活污水，经一体化污水处理设备处理达标后用于升压站站内绿化及周边林地施肥，对环境影响不大；升压站内设置事故油池，有效容积为 30m<sup>3</sup>，主变和其它设备发生事故时产生的油污水汇集于事故油池，经油水分离后大部分油回收利用，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；站内设置垃圾桶集中收集生活垃圾，由站内值班人员定期清运，运至风电场附近的村庄进行处置，不会对水源保护区水质产生影响。

风机和场内道路：临近县底镇金村村大圩地水源地等水源地边界的风机装机平台四周和新建道路设置截排水沟、沉淀池等，临近和穿越岑冲村巧村屯饮水安全工程（包括岑冲村小学及分校）水源地、自良镇司六村六北片水源地水源保护区二级陆域的风机（SL06、SL13）装机平台四周和道路施工前在穿越和靠近水源保护区设置永久截（排）水沟、沉淀池等。根据工程分析，正常情况下，风机平台区域和风机间的连接道路雨季汇水被截（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。

---

箱变集油池设置在水源地外。经上述措施后，项目风机平台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。

## 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。

为避免项目道路施工对周边村屯饮用水的影响，道路施工区域填方边坡坡脚设置挡土墙、坡面采用喷播植草护坡等措施，并及时进行植草绿化；坡面植被未恢复之前，雨天采用薄膜覆盖，减少雨水冲刷。若施工过程中场内道路涉及跨越山泉水水管，本项目在跨越该段水管路段设置涵管。若对输水管线或设备无法避让时，必须与相关村委进行协商，对所破坏的相关输水设备或管线进行改建，待不影响村民饮用水的情况下，方可进一步开工建设；加强施工期管理，在取水点及输水管线附近设置醒目标识，提示施工注意保护；对靠近取水点加设临时盖板、挡水墙，减缓施工扬尘影响；在靠近泉水路段施工时，严格控制施工范围，禁止在泉眼上游设置临时场地。

生活污水：在施工生活区设置防渗化粪池，食堂废水经隔油处理后进入化粪池与生活污水一并处理，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排水沟，在各风机塔吊装平台排水

---

沟末端设置土质沉淀池，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）穿越水源地保护区二级陆域的新建场内道路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，沉淀池出口铺设土工布，将施工场地雨季地表径流截留、汇入沉淀池，经沉淀处理和土工布过滤后，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及其集雨范围外。（4）弃渣场周边设置浆砌石截水沟，截水沟末端设置沉淀池；弃渣分层堆放，分层夯实，堆渣坡面坡比为 1:2.0；坡顶设置平台排水沟，堆渣结束后，及时进行绿化；（5）施工结束后及时清理恢复施工迹地、平整土地，并结合区域原土地利用情况恢复植被。

#### **10.4.1.3 噪声污染防治措施**

##### **（1）施工噪声**

- 1）使用低噪声机械设备，强噪声设备应采取减震防噪措施；
- 2）在施工过程中施工单位采用符合标准的设备和车辆，设专人对设备和车辆进行定期保养和维护。
- 3）施工期间加强施工管理，对各种施工机械设备进行合理的布局，避免在同一地点安排大量的动力机械设备以避免局部噪声级过高。

##### **（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，风机运行过程中没有废水产生；升压站职工的生活污水经一体化污水处理设施处理达标后用于升压站站内绿化及周边林地施肥，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。

(6) 对靠近居民点机位，若运营期风机低频噪声对居民点出现超标情况，应对超标居民点采取加装隔声窗措施，同时做好与居民沟通工作，加强运营期周边村屯敏感点的噪声跟踪监测。通过优化控制策略，做到在特殊的时间段（例如夜间，或者全天）和特殊的风速风向（例如当居民区位于下风向，受噪声影响最大的时候）时，通过改变控制策略（限转速模式、升桨角模式）以达到降低噪声的目的。

#### **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，在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、施工营地、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。

#### （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、施工营地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。

## **10.4.4 饮用水水源保护区环保措施**

### **10.4.4.1 风机及场内道路施工污染防治措施**

（1）优化施工组织，临近水源地保护区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。

（2）临近水源地保护区的风机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，沉淀池出口铺设土工布，将施工场地雨季地表径流截留、汇入沉淀池，沉淀池排放口设置在水源保护区及其集雨范围外，经沉淀处理和土工布过滤后，排放至背向水源保护区一侧山沟。

（3）施工人员生活污水统一收集、排放至施工营地内的临时化粪池，处理后用作施工营地附近区域林地施肥，施工结束后及时对化粪池进行清理。

（4）禁止将堆料场、临时堆土场等临时施工占地布置在水源地保护区汇水范围内。

（5）对于穿越水源地保护区二级陆域的风机（SL06、SL13）平台四周和新建场内道路，施工前在路堑坡面以上修建截水沟，拦截上游雨水；在路堤坡面下方设置排水沟，在汇水处设置沉淀池，沉淀池排放口设置在水源保护区及其集雨范围外，沉淀池排放口设置土工布对排水进行过滤。道路修建后，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。

### **10.4.4.2 道路施工污染防治措施**

---

(1) 施工前在路堑坡面以上修建截水沟，将上方向的雨水拦截，避免对道路施工开挖面冲刷形成泥水；在道路路堑一侧、与山体相接处设置排水边沟，将汇水引入路堤坡面侧的沉淀池处理，在路堤坡面下方向设置排水沟，在汇水处设置沉淀池，道路汇水经沉淀后排入背向水源地一侧的冲沟。

(2) 夯实道路两侧开挖的坡面土层，采用框格植草护坡、在坡脚设置挡土墙等工程措施，并及时进行植草绿化。

(3) 在道路两侧坡面植被未恢复之前，雨天采用薄膜覆盖，减少雨水冲刷。

(4) 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。

#### **10.4.4.3 集电线路施工污染防治措施**

(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) 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。

(4) 完成塔基施工后及时进行临时用地的植被恢复工作，减少水土流失。

#### **10.4.4.4 道路运输污染防治措施**

(1) 定期对水源保护区内道路和附近道路进行洒水降尘。

(2) 车辆清洗干净再驶出施工场地，避免泥块等跌落在场内道路上。

(3) 若施工运输损坏道路路面，需及时对损坏段进行修缮，降低雨季雨水对路面的冲刷。

(4) 项目配置封闭式的车辆在水源地保护区内运输建筑材料和弃土，避免建材或土石洒落。加强车辆管理，严禁运输车辆超载、超速行驶。

(5) 严禁在邻近水源保护区的道路进行车辆冲洗及车辆维修工作。

#### **10.4.4.5 临时堆土场防护措施**

(1) 禁止将堆料场、临时堆土场等临时施工占地布置在水源地保护区汇水范围内。

(2) 施工期，在临时堆土场四周修建截（排）水沟。使雨季地表径流被截留后随施工场地地表径流一起汇入沉淀池，经沉淀池初步沉淀、过滤后，施工汇水用于场地喷洒降尘。

#### **10.4.4.6 运营期饮用水源保护措施**

---

(1) 邻近和穿越水源保护区的风机平台四周和场内道路设置永久截（排）水沟、沉淀池等，排水沟进行硬化处理，路面径流经收集后汇入沉淀池，经沉淀处理后最终排入背向饮用水水源保护区一侧山沟。

(2) 根据区域边坡地质特点采用工程措施与植被恢复相结合的方式护坡处理，如采用砌筑护坡、挡墙、格构、锚固等工程治理手段确保坡面稳定，栽植乔灌木、地被植物和攀缘植物，多层次对坡面进行绿色覆盖等。对边坡进行定期巡检，对不稳定的边坡及时进行维护和加固，排除滑坡和塌方隐患。

(3) 靠近水源保护区路段设立警示牌，运行人员遵守保护区管理规定。

(4) 加强日常维护，保证风机等大噪声部件运行良好。

(5) 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。

(6) 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。

## 10.5 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 7 月 15 日在全国建设项目环境信息公示平台进行第一次环境影响评价信息公示。于 2025 年 9 月 8 日在全国建设项目环境信息公示平台进行第二次环境影响评价信息公示，同期在广西法治日报进行登报公示，并在项目所在乡镇、村庄进行张贴公示。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

华友 70 万吨锂电新能源材料产业一体化基地零碳绿电产业园配套新能源项目（容县松山风电场、容县杨村六敏风电场）建设地点位于广西容县松山镇、县底镇、罗江镇、自良镇一带山脉，为新建项目，项目建设符合国家产业政策，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“项目所在区域生态环境管控”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，杜绝项目建设和运营污染物排入饮用水水源保护区的情况下，项目不会对饮用水水源保护区产生不利影响。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。