

钦北区五宁风电场一期（80MW）工程

环境影响报告书

（公示稿）

建设单位：国能国华（广西）新能源有限公司

编制单位：广西旺生环保咨询有限公司

编制时间：2023 年 02 月

目 录

概 述	i
一、项目背景	i
二、建设项目特点	iv
三、环境影响评价工作过程	iv
四、分析判定相关情况	v
五、关注的主要环境问题	xxi
六、环境影响报告书的主要结论	xxi
1 总则	22
1.1 编制依据	22
1.2 评价内容与重点	27
1.3 环境影响因素的识别	28
1.4 评价因子和评价标准	31
1.5 评价等级及评价范围	36
1.6 环境保护目标	41
2 工程概况与工程分析	46
2.1 变更前工程概况	46
2.2 变更后工程概况	57
2.3 工程环境合理性分析	80
2.4 工程分析	90
3 环境质量现状调查与评价	105
3.1 自然环境概况	105
3.2 生态环境现状调查与评价	110
3.3 环境现状调查与评价	137
3.4 评价区域污染源调查	146
4 环境影响预测与分析	147
4.1 生态环境影响预测与评价	147
4.2 地表水环境影响分析与评价	163
4.3 环境空气影响分析与评价	169
4.4 声环境影响预测与评价	173
4.5 固体废物环境影响分析	181
4.6 光污染和电磁影响分析	183
4.7 风机维修与运行期润滑油对环境影响分析	186
4.8 环境风险分析	187
5 污染防治措施及经济技术论证	202
5.1 污染防治措施	202
5.2 生态保护措施	213
5.3 其他环保措施	220
6 环境影响经济损益分析	222
6.1 分析的目的和方法	222
6.2 社会效益	222
6.3 经济效益分析	223
6.4 环境效益分析	223

6.5 结论	225
7 环境管理及监测计划	227
7.1 环境管理要求	227
7.2 环境监测计划	235
8 评价结论	238
8.1 工程概况	238
8.2 环境质量现状评价结论	238
8.3 环境影响评价结论	240
8.4 污染防治措施及经济技术论证结论	244
8.5 环境影响经济损益分析	248
8.6 环境管理与监测计划	249
8.7 综合评价结论	249

附录:

附录 1 评价区鸟类名录

附录 2 评价区两栖类动物名录

附录 3 评价区爬行类动物名录

附录 4 评价区兽类名录

附图:

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目总平面布置及环境敏感点分布图

附图 3 项目升压站总平面布置图

附图 4 项目环境质量现状监测布点图

附图 5 项目在钦州市二级水功能区划图中的位置图

附图 6 项目用地与周边永久基本农田的位置关系图

附图 7 项目周边环境现状照片

附图 8 项目区域水系图

附图 9 项目与贵台镇屯六水库饮用水源地保护区位置关系图

附图 10 项目与区域生态敏感区位置关系图

附件:

附件 1 项目委托书

附件 2 项目工程核准的批复

附近 3 原工程环评批复

附件 4 开发建设方案的通知

- 附件 5 项目用地预审与选址意见书
- 附件 6 钦北生态环境局关于五宁风电场一期（80MW）项目选址的意见
- 附件 7 钦北区自然资源局关于五宁风电场一期（80MW）项目选址的意见
- 附件 8 钦北区文化广电体育和旅游局关于项目的复函
- 附件 9 钦州市钦北区人民政府关于本项目升压站变更选址的意见
- 附件 10 钦州市自然资源局关于钦北区五宁风电场一期（80MW）工程纳入钦州市国土空间总体规划衔接方案的意见
- 附件 11 项目林地使用批复
- 附件 12 项目鸟类通道专家论证意见
- 附件 13 项目环境质量现状监测报告
- 附表：**
- 附表 1 建设项目大气环境影响评价自查表
- 附表 2 建设项目地表水环境影响评价自查表
- 附表 3 建设项目土壤环境影响评价自查表
- 附表 4 建设项目环境风险评价自查表
- 附表 5 建设项目环境影响报告书审批基础信息表

概 述

一、项目背景

在一次能源中，广西煤、气、油等资源匮乏，水能资源较丰富，但广西大中型水电站基本开发完毕。《广西能源发展“十三五”规划》提出，“十三五”期间广西以转变能源发展方式和提高发展质量为中心，以构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系为主线，以推进能源供给侧结构性改革为突破口，依托我区现有的核电、天然气管道和可再生能源资源，高效安全发展核电，深度开发水电，大力推进天然气应用，加快风电、太阳能、生物质能以及地热能、海洋能等可再生能源开发利用。

根据钦州市区国民经济发展规划及重点重大项目情况，采用增长率加大用户法对钦州市区电网进行负荷预测。预计钦州市区电网 2023 年和 2025 年需电量分别约为 17385GW•h 和 20789GW•h，最大负荷分别约为 3084MW 和 3540MW。“十三五”期间需电量年均增长率为 8%， “十四五”期间预测需电量年均增长率设为 17%。如建成本风电场，每年上网电量 20604.4 万 kW·h，其输出电量可完全在钦州市电网消纳，将能部分缓解当地电网供需矛盾，对促进当地经济发展起到积极的推动作用。

综上所述，钦北区五宁风电场一期（80MW）工程的建设符合国家能源政策及广西能源发展战略，有利于缓解地区电网供需矛盾，满足地区电网电力负荷增长的要求，促进当地经济发展；同时风电资源的开发可节约常规能源资源的消耗，减少煤炭燃烧产生的污染排放量。因此，本风电场工程建设是十分必要的。

2022 年 2 月，建设单位委托广西森卓工程咨询有限公司承担“钦北区五宁风电场一期（80MW）工程”环境影响评价工作，并于 2022 年 6 月 8 日获得钦州市生态环境局《关于钦北区五宁风电场一期（80MW）工程环境影响报告书的批复》（钦环审〔2022〕48 号）。工程规划 20 个风机机位，其中 4 个为备选风机位；拟安装 16 台风力发电机组（单机容量为 5000kW），总装机容量 80MW。

工程在实际建设阶段（项目建设进度情况见表 1），配套升压站重新选址，3#弃渣场位置变更。风机点位重新进行编号，风机点位位置未发生变化，由原来规划的 20 个风机点位（含 4 个备选机位）变更为 16 个（变更后不设备选机位）。变动情况见表 2。

表1 本工程建设进度情况一览表

土建与安装工程	施工进度	工期目标
升压站	1、升压站土石方开挖完成约9万m ³ ; 2、进站道路土石方开挖完成，进站道路扩宽及路面铺碎石完成; 3、主变、主变构架基础浇筑完成; 4、GIS基础回填完成; 5、SVG基础浇筑完成; 6、35kV预制舱浇筑完成; 7、220kv构架基础浇筑完成。	2022年9月开工；预计2023年1月完工
道路工程 (含吊装平台)	累计完成道路清表15km; 道路泥结石路面完成 <u>2800m</u>	2022年9月开工，预计2023年3月完工
风机基础	完成风机基础土石方开挖及基础浇筑4台(F2、F3、F4、F5)	2022年9月开工，预计2023年3月完工
集电线路	完成塔基开挖34基，完成浇筑28基。	2022年8月开工，预计2023年5月完工开工

表2 项目变动情况一览表

项目	原环评内容	变动后内容	备注
风机	工程规划 20 个风机机位，其中 4 个为备选风机位，安装 16 台风力发电机组	规划 16 个风机机位，安装 <u>16</u> 台风力发电机组	总风机点位数不变，变更后的 16 个风机点位均在原 20 个风机点位内。变更后风机点位编号发生变化
	1#风机	取消	取消 1 号机位点
	2#风机	2#风机	2 号机位点编号不变
	3#风机	取消	取消 3 号机位点
	4#风机	3#风机	4 号机位点变为 3 号
	5#风机	4#风机	5 号机位点变为 4 号
	6#风机	1#风机	6 号机位点变为 1 号
	7#风机	8#风机	7 号机位点变为 8 号
	8#风机	7#风机	8 号机位点变为 7 号
	9#风机	6#风机	9 号机位点变为 6 号
	10#风机	5#风机	10 号机位点变为 5 号
	11#风机	9#风机	11 号机位点变为 9 号
	12#风机	14#风机	12 号机位点变为 14 号
	13#风机	13#风机	13 号机位点编号不变
	14#风机	12#风机	14 号机位点变为 12 号
	15#风机	11#风机	15 号机位点变为 11 号
	16#风机	10#风机	16 号机位点变为 10 号
	17#风机	15#风机	17 号机位点变为 15 号
	18#风机	16#风机	18 号机位点变为 16 号
	B1#风机	取消	取消 B1 备用机位点
	B2#风机	取消	取消 B2 备用机位点

<u>升压站</u>	<u>拟建 1 座 220kV 升压站，站址位于广西钦州市钦北区贵台镇那逻村</u>	<u>拟建 1 座 220kV 升压站，站址位于广西钦州市钦北区贵台镇群榃村</u>	<u>升压站位置重新选址，新址位于原升压站西南面约 6.7km</u>
<u>弃渣场</u>	<u>共规划四个弃渣场</u>	<u>共规划四个弃渣场，其中 1#、2#、4#弃渣场位置未发生变化，3#弃渣场位置变更</u>	<u>3#弃渣场由原 3#和 4#风机中部南面调整至 6#风机北面</u>
<u>集电线路</u>	<u>本工程 35kV 集电线路主线分 2 回汇集升压站。线路全长约 33.175km，采用单回架设。其中架空线路 29.575km，电缆线路 3.6km</u>	<u>工程 35kV 集电线路主线分 2 回汇集升压站。线路全长约 20.64km，采用单回架设。其中架空线路 17.04km；直埋电缆线路 3.6km。</u>	<u>由于升压站位置变更，重新选址的升压站距离风电区域更近，因此集电线路长度发生变化，比原来减少 12.535km</u>
<u>场内道路</u>	<u>场内新建道路全长 28.8km，按山岭重丘四级公路标准，采用宽 5m 的碾压石渣路面混凝土路面。</u>	<u>场内新建道路全长 28.8km，按山岭重丘四级公路标准，采用宽 5m 的碾压石渣路面混凝土路面。</u>	<u>不变</u>

注：本项目总风机数未发生变化，总装机容量未发生变化。

根据原环境保护部于 2015 年 6 月 4 日发布的《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号）：“建设项目的建设性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上发生重大变动，且可能导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重）的，界定为重大变动”，本项目升压站位置、弃渣场位置和集电线路路径发生变化，该工程上述情况属于重大变动。

根据《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》等有关规定，钦北区五宁风电场一期（80MW）工程环境影响评价文件经批准后，建设项目发生重大变动，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。

根据《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》及其他相关法律法规的要求，项目应进行环境影响评价。项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》“四十一、电力、热力生产和供应业；90 陆上风力发电 4415；太阳能发电 4416（不含居民家用光伏发电）；其他电力生产 4419（不含海上的潮汐能、波浪能、温差能等发电）的“涉及环境敏感区的总装机容量 5 万千瓦及以上的陆上风力发电”，本项目应编制环境影响报告书。2022 年 11 月，国能国华（广西）新能源有限公司委托我公司承担该项目的环境影响评价工作，委托书见附件 1。

二、建设项目特点

钦北区五宁风电场一期（80MW）工程拟建于钦北区大寺镇、贵台镇等乡镇山脊、山包处，本工程拟安装 16 台风力发电机组（单机容量为 5000kW），总装机容量 80MW，平均年上网发电量约为 20604.4 万 kW•h，年等效满负荷利用小时数 2575.5h。同时，本工程配套建设 1 座 220kV 升压站，各台风电机组以 35kV 集电线路接入升压站。

本项目主要为风力发电，施工期主要污染为风电场及升压站施工过程中产生的扬尘、施工噪声、弃渣及生态破坏；运营期主要的污染物为风机噪声、升压站生活污水、运行噪声及电磁辐射对周围环境产生的影响。本次评价结合项目对环境影响的特点，有针对性地提出影响减缓措施，将项目建设及生产过程中对周边环境的影响降至最低。

三、环境影响评价工作过程

我单位于 2022 年 11 月接受后立即成立环评项目组，按照《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）等技术规范要求，组织项目组成员进行详细的现场调查、收集资料、现状监测等工作。在此基础上，结合项目的工程内容和选址区域的环境特点，按照环境影响评价的有关技术规范进行了统计分析、数学模拟和预测计算，完成本项目的环境影响报告书编写工作。

本项目评价工作程序分三个阶段，即前期准备、调研和工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价文件编制阶段，本评价的工作过程如图 1 所示。

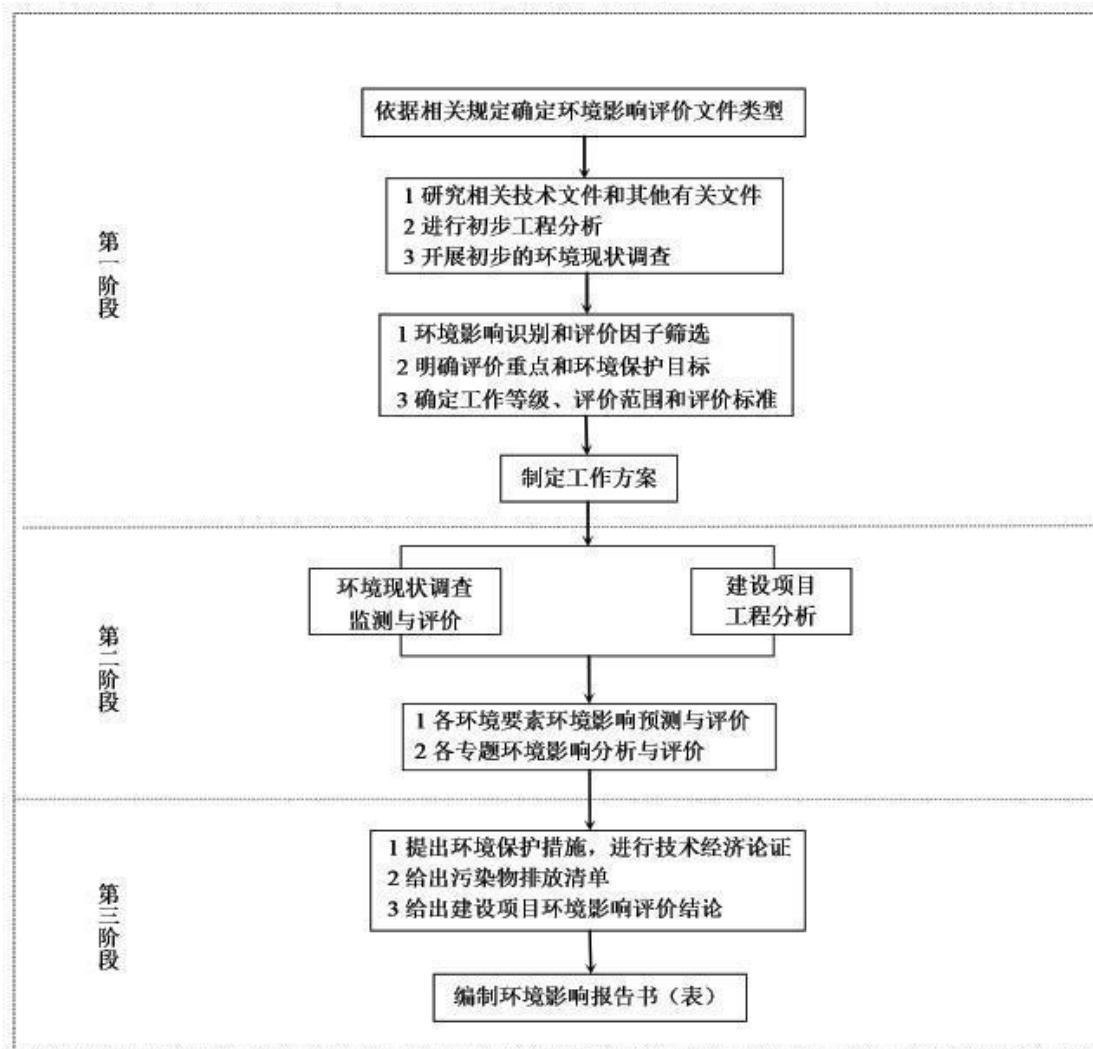


图1 工程环境影响评价技术工作程序方框图

四、分析判定相关情况

1、产业政策相符性分析

根据国家发展改革委公布的《产业结构调整指导目录（2019年本）》本项目不属于名录中的“鼓励类、限制类及淘汰类”，为允许类；因此项目符合国家的产业政策。项目已取广西壮族自治区发展和改革委员会关于本项目的核准的批复，详见附件2。本项目的建设符合国家相关产业政策要求。

2、选址及相关规划符合性分析

（1）项目与《广西陆上风电场建设规划修编》（2015年）的相符性分析

2014年5月，受广西壮族自治区发展和改革委员会的委托，中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司开展广西陆上风电场建设规划修编工作。广西壮族自治区发展和改革委员会以桂发改能源〔2017〕579号文《广西壮族自治区发展和改革委员会关于

印发广西陆上风电场建设规划（修编）的通知》对修编报告予以批复，该规划未进行规划环评。

根据《广西陆上风电场建设规划修编》（2015 年修编版），钦北区五宁风电场一期为规划风电场场址之一。2021 年 8 月 27 日，广西壮族自治区能源局下发《广西壮族自治区能源局关于印发 2021 年保障性并网陆上风电和光伏发电项目建设方案的通知》（桂能新能〔2021〕14 号），将本项目列入广西 2021 年保障性并网陆上风电项目建设方案项目清单，建设规模 80MW（详见附件 4）。2022 年 2 月，本项目获得广西壮族自治区发展和改革委员会核准（桂发改新能〔2022〕177 号）（详见附件 2），核准容量为 80MW。本工程装机容量为 80MW，与规划容量基本一致，拟建钦北区五宁风电场一期的选址与规划选址一致。综上所述，本工程的建设与《广西陆上风电场建设规划（修编）》是相符的。

（2）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

2016 年 7 月，广西壮族自治区林业厅、发展和改革委员会、环境保护厅、国土资源厅、水利厅、住房和城乡建设厅联合发布了《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），要求“陆上风电项目选址应避开 I 级保护林地、国家级森林公园、地质遗迹保护点、自然保护区（保护小区）、重要湿地、生态脆弱区、候鸟栖息地、候鸟迁徙路线和重要鸟类聚集区等。项目建设要尽量少占、不占生态公益林。项目建设涉及风景名胜区、自治区森林公园时，应做好与旅游总体规划、自治区级森林公园规划、地质公园规划的衔接工作。”本工程与相关规定符合性分析结果见表 3，经对比分析，本工程满足《关于加强和规范陆上风电项目建设管理工作的通知》相关要求。

表 3 项目与《关于加强和规范陆上风电项目建设管理工作的通知》符合性分析表

内容		符合性分析
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。	①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。 ②根据实地调查、当地访问调查及周边风电场现状情况调查资料记录，钦北区五宁风电场区迁徙鸟类较少，种群数量不大，未见集群迁徙的候鸟，未发现有较为集中的鸟类繁殖地和觅食地，不属于主要迁徙通道。
	项目建设要尽量少占、不占生态公益林。	本工程建设不涉及国家级和自治区级生态公益林，同时由于环评早期介入和建设单位、设计单位的高度重视，对风机布置、施工道路的选线方案进行了相应的调整，

内容	符合性分析
	尽可能减少了工程建设所需征用的林地面积。符合相关要求。
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。
综合结论	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。

(3) 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》相符合性分析

2019年2月，国家林业和草原局发布了《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发〔2019〕17号），明确了风电场建设使用林地禁建区域、限制范围，以及强化风电场道路建设和临时用地管理等要求。本工程与相关规定符合性分析结果见表4，经对比分析，本工程满足《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》相关要求。

表4 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	符合性分析
风电场建设使用林地禁建区域：	本风电场
风电场建设使用林地禁建区域	<p>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。</p> <p>①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、风景名胜以及沿海基干林带和消浪林带。 ②根据经实地调查及当地访问调查并结合资料记录，钦北区五宁风电场区迁徙鸟类较少，种群数量不大，未见集群迁徙的候鸟，未发现有较为集中的鸟类繁殖地和觅食地，不属于主要迁徙通道。</p>
风电场建设使用林地限 制范围	<p>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。</p> <p>本工程建设不涉及生态公益林，工程不占用天 然乔木林（竹林）地、也未占用年降雨量400 毫米以下区域的有林地（见附件11林地使用批 复）。同时由于环评早期介入和建设单位、设 计单位的高度重视，对风机布置、施工道路的 选线方案进行了相应的调整，尽可能减少了工 程建设所需征用的林地面积。</p>

内容	符合性分析
强化风电场道路建设和临时用地管理 风电场施工和检修道路，尽可能利用现有森林防火道路、林区道路、乡村道路等道路，在其基础上扩建的风电场道路原则上不得改变现有道路性质。风电场新建配套道路应与风单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，防治废弃砂石任意防治和随意滚落，同步实施水土保持和恢复林业生产条件的措施。吊装平台、施工道路、弃渣场、集电线路等临时占用林地期满后一年内恢复林业生产条件，并及时恢复植被。	本工程新建场道路全长约 28.8km，尽可能利用现有林区道路，为满足风机设备运输，路基宽 5.5m，场内道路按临时征地修建，道路永久使用，在风电场建成营运后，场区道路将交由当地林业部门作为林业三产道路使用。建设单位已委托有资质的单位编制使用林地可行性报告和水土保持报告，将严格按照规范要求做好相关的植被恢复和水土保持措施工作。
综合结论	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。

(4) 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

2018 年 9 月，广西壮族自治区环境保护厅发布了《广西壮族自治区环境保护厅关于陆域风电建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（林环函[2018]2241 号），明确了广西陆域风电建设项目环境影响评价文件的审批规定，本工程与相关规定符合性分析结果见表 5。经对比分析，本工程基本满足《陆域风电建设项目环境影响评价文件审批原则》相关要求。

表 5 与《陆域风电建设项目环境影响评价文件审批原则》符合性分析表

审批原则	符合性分析
产业与环境政策 符合国家环境保护相关法律法规和国家产业政策。	本工程不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的鼓励类、限制类或淘汰类，为允许类；项目建设符合当前国家产业政策。
规划选址 与广西陆上风电场建设规划及年度建设方案、广西主体功能区划、生态环境功能区划、广西国土空间规划、土地利用总体规划等规划相协调。项目选址、施工布置涉及广西生态保护红线范围和相关法定保护区域，升压站、办公生活区在饮用水水源保护区内有排放污染物的原则上不予审批；涉及输变电线路要优化调整选	本工程为《广西陆上风电场建设规划修编》（2015 年修编版）中的规划风电场场址之一，风电场场址内不涉及自然保护区、森林公园，不占用基本农田；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；项目选址、施工布置、升压站、办公生活区等均不涉及广西生态保护红线范

审批原则		符合性分析
	线、主动避让，确实无法避让的，重点审查相应专题的法律法规相符性和环境影响分析结论，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。	围，也不涉及饮用水水源保护区。项目建设与广西主体功能区划、生态环境功能区划、土地利用总体规划等规划相协调。
规划环评	相关风电规划依法开展了环境影响评价，规划环评结论及审查意见应作为项目审批的重要依据。	2017年广西壮族自治区发展和改革委员会以“桂发改能源〔2017〕579号”文对《广西陆上风电场建设规划修编》（2015年修编版）予以了批复，该规划未进行规划环评。本工程为广西陆上风电场建设规划风电场场址之一，并取得了广西壮族自治区能源局和广西壮族自治区发展和改革委员会的核准批复，本工程建设与《广西陆上风电场建设规划（修编）》是相符的。
环境现状调查—生态	给出了评价区的生态完整性、野生/人工植被、陆生动植物资源等调查内容，并重点调查了生态敏感区、保护物种分布情况。位于广西鸟类主要迁徙通道的项目，开展了鸟类资源专项调查，明确了项目区与鸟类迁徙活动区（包括飞行区、停歇地等）的位置关系。	本工程环评报告对风电场场址范围内的生态系统、植被、野生动植物资源、保护物种分布、生态敏感区等生态环境现状进行了详细调查，同时对场址区域鸟类资源进行了专项调查，明确了项目与鸟类迁徙区的相对位置关系。
环境现状调查—水、声、电磁环境	重点调查了风机周边、升压站场区和道路沿线的居民点分布情况，可能受项目建设、运营影响的饮用水水源保护区和水源地，以及升压站排污的受纳水体水环境质量现状。	本工程环评报告根据项目特点和影响范围，重点调查了风机周边、升压站场区和道路沿线的敏感点情况，并进行了声、电磁现状监测；对可能受工程影响的水源地和河流水质现状进行了监测。
区域综合评价	对区域现有（含已建、在建）风电场进行了回顾性影响调查和评价，明确了环保措施落实情况及实施效果，分析了区域风机群对迁徙鸟类的叠加影响，提出了“以新带老”环保措施。	本工程为新建项目，风电场场址所在山区无已建、在建风电场，项目拟建场地附近风电场主要为东北侧约7公里的已建谭清岭电场，以及南侧约10公里的在建百浪岭风电场，通过咨询已建谭清岭电场未出现过撞鸟事件，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，提出了本工程的环保措施。

审批原则		符合性分析
环保措施—布局和设计优化	根据环境保护目标分布情况、环境现状调查、环境影响预测结果对风电场选址、风机机位布设、道路、输电线路路径、施工生产生活区、弃渣场、取土场等布局进行了优化，提出了工程设计、景观塑造等具体可行的优化措施。涉及鸟类活动区的，提出了相关警示措施以避免鸟类撞击风机。对珍稀濒危等保护植物和高寒、生态脆弱区的植被造成影响的，采取了工程避让、异地移栽等措施；对珍稀濒危等野生保护动物造成影响的，提出了驱离、救助、必要时构建类似生境等措施。	本工程环评报告对风电场场址、风机位、场内道路、施工生产生活区、弃渣场、取土场等布置进行了优化；针对鸟类迁徙影响提出了相关警示、防撞措施、持续跟踪观测和救助鸟类措施；项目调查范围内未发现重点保护野生植物和古树名木，环评报告对项目建设可能造成的植被损失提出了减缓和恢复措施；针对可能出现的重点保护野生动物，提出了避让、减缓、补偿和恢复动物生境等措施。
环保措施—施工期	施工布局方案具有环境合理性，提出了及时进行植被恢复、优先选择当地原生物种、禁止使用外来入侵物种等措施。提出了施工期生产生活废水、大气、噪声、固体废物等防治或处置措施，重点关注场地汇水对水源地、湿地等敏感区的影响及保护措施的针对性。	项目施工营地均不涉及环境敏感区，施工布局方案具有环境合理性，环评报告针对植物损失等影响提出了施工结束后及时恢复植被、选择当地物种进行恢复、禁止使用外来入侵物种等措施；针对施工扬尘、噪声、生产生活废水、固体废物等污染影响，提出了相应的污染防治措施；环评报告重点分析了风机和场内道路建设和运营可能对周边村庄敏感点及河流水质的影响，并提出了污染防治措施和径流收集、沉淀池等风险防范措施，具有针对性和可操作性。
环保措施—固体废物	对运营期产生的废机油、升压站事故油、废铅酸蓄电池等提出的处置措施符合危险废物管理要求。	本工程环评报告针对运营期可能产生的废机油、变压器事故油、废铅酸蓄电池等危险废物，提出了按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013修改单的要求设置危废暂存间进行临时贮存，并定期交给有危废处置资质的单位进行处置的措施，符合危险废物管理的要求。
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。	本工程环评报告提出了风电场建成后5年内对区域鸟类活动情况进行持续跟踪观测的要求，并将调查报告报当地生态环境部门备案，同时做好运营期巡护和鸟类救助工作等要求，并预留了相应的环保措施投资。

审批原则		符合性分析
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。	本工程环评报告根据区域饮用水源地和鸟类迁徙通道的分布情况,提出了优化风机和场内道路布置、径流收集系统和沉淀池等环保设计,提出开展施工期环境监理、施工期和运营期环境监测、运营期生态监测等要求,提出了运营期持续5年开展候鸟迁徙跟踪观测,迁徙季节每天巡护,及时停运严重影响鸟类生存的风机等管理要求。
公众参与	按照相关规定开展了信息公开和公众参与。	本工程环评报告按照《环境影响评价公众参与办法》要求开展了相关的信息公开和公众参与工作。
综合结论	项目符合《陆域风电建设项目环境影响评价文件审批原则》的相关要求。	

3、与生态功能区划相符性分析

(1) 与《广西壮族自治区主体功能区规划》相符性分析

根据《广西壮族自治区主体功能区规划》(桂政发〔2012〕89号),钦北区属于“广西重点开发区域(国家层面)”,其发展方向为:深入实施广西北部湾经济区发展规划,全面落实国家赋予的各项优惠政策,在资源配置、产业布局、重大项目、政策支持等方面进一步加大倾斜力度,推动产业、港口、交通、物流、城建、旅游、招商、文化等实现大发展,充分发挥引领带动作用。

本工程为清洁新能源项目,开发当地丰富的风能资源,有助于优化结构、提高效益、降低消耗、节约资源、壮大经济总量。项目仅风机塔和集电线路杆塔基础、升压站等占用部分林地、草地,永久征地约3.53hm²,占地面积较小,且不占用基本农田(项目与基本农田位置关系图详见附图7),对当地农产品产生影响很小;风电场建成后,可为当地新增一处人工景观,对区域旅游业的发展产生一定的有利影响。因此,本工程建设符合广西壮族自治区主体功能区规划的要求。

(2) 与《广西壮族自治区生态功能区划》相符性分析

根据《广西壮族自治区生态功能区划》,全区划分为生态调节、产品提供与人居保障等3类一级生态功能区。在一级生态功能区的基础上,依据生态功能重要性划分为6类二级生态功能区。其中生态调节功能区包含水源涵养与生物多样性保护功能区、水源涵养功能区、生物多样性保护功能区、土壤保持功能区等4个二级生态功能区,产品提

供功能区为农林产品提供功能区，人居保障功能区为中心城市功能区。在二级生态功能类型区的基础上，根据生态系统与生态功能的空间差异、地貌差异、土地利用的组合以及主导功能划分为 74 个三级生态功能区。同时以水源涵养、土壤保持、生物多样性保护等三类主导生态调节功能为基础，确定了 9 个重要生态功能区。

本工程位于钦州市钦北区，所在区域属于“2-1-18 桂南丘陵农林产品提供功能区”，生态保护主要方向与措施为：调整农业产业和农村经济结构，合理组织农业生产和农村经济活动；坚持保护基本农田；加强农田基本建设，增强抗自然灾害的能力；推行农业标准化和生态化生产，发展无公害农产品、绿色食品和有机食品；加快农村沼气建设，推广“养殖-沼气-种果”生态农业模式；协调木材生产与生态功能保护的关系，科学布局和种植速生丰产林区，合理采伐，实现采育平衡；加快城镇环保基础设施建设，加强城乡环境综合整治。同时，本工程所在区域不涉及重要生态功能区。本工程与广西壮族自治区生态功能区的位置关系见图 1，与广西壮族自治区重要生态功能区的位置关系见图 2。

本工程风电场属于清洁能源开发，不仅可提供电力能源优化当地能源结构，而且又节约了煤炭等一次能源和水能资源。风电场运行过程中无工艺废水和工艺废气产生，从源头削减污染物，大大减轻了大气环境和水环境的污染，属于清洁能源、环境友好型项目。本工程不涉及自然保护区、森林公园，不占用基本农田，评价范围内为人工植被和次生植被，其中人工植被主要为桉树林、马尾松林；次生植被类型为阔叶林、灌丛和草丛，风机建设的山脊以人工植被和灌草丛为主等，这些植被类型较为常见，工程占地面积较小，并会及时进行植被恢复工程施工对植物多样性的影响较小。评价区域有国家二级重点保护野生动物 27 种（分别是：红原鸡、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、黑冠鳽、黑翅鸢、凤头蜂鹰、褐冠鹃隼、蛇雕、凤头鹰、松雀鹰、领角鸮、领鸺鹠、斑头鸺鹠、草鸮、白胸翡翠、红隼、燕隼、画眉、黑喉噪鹛、红嘴相思鸟、虎纹蛙、三索蛇、滑鼠蛇、银环蛇、金环蛇、舟山眼镜蛇、豹猫）。在评价范围内或周边山地中，这些动物的相似栖息地较多，工程建设是采取驱赶等方式，可减少对他们的扰动。因此，本工程的建设对评价区生物多样性的影响较小。

风电项目在修建过程中，道路的新建、风机底座的开挖等对林地、灌草地的破坏和占用，会导致建设区域内的水土保持能力下降。在工程施工过程中，会采取挡土墙、排水沟等水土流失防治措施。工程永久占地面积较小，为 3.53hm^2 ，对临时占地处会采取因地制宜的植被恢复措施，在风机运行期间，周边临时用地植被会逐渐恢复，对水土的

涵养能力也会逐渐增强。因此，在严格执行相关水土保持和生态措施，控制施工范围、做好临时占地区域的植被恢复、永久占地区域内的植被绿化确定前提下，本项目建设对自然植被的破坏程度、生物多样性、水土流失的影响有限，同时还将拉动新型风机进入大众旅游项目，促进该地区旅游和经济发展。

因此，本工程与《广西壮族自治区生态功能区划》是相符合的。

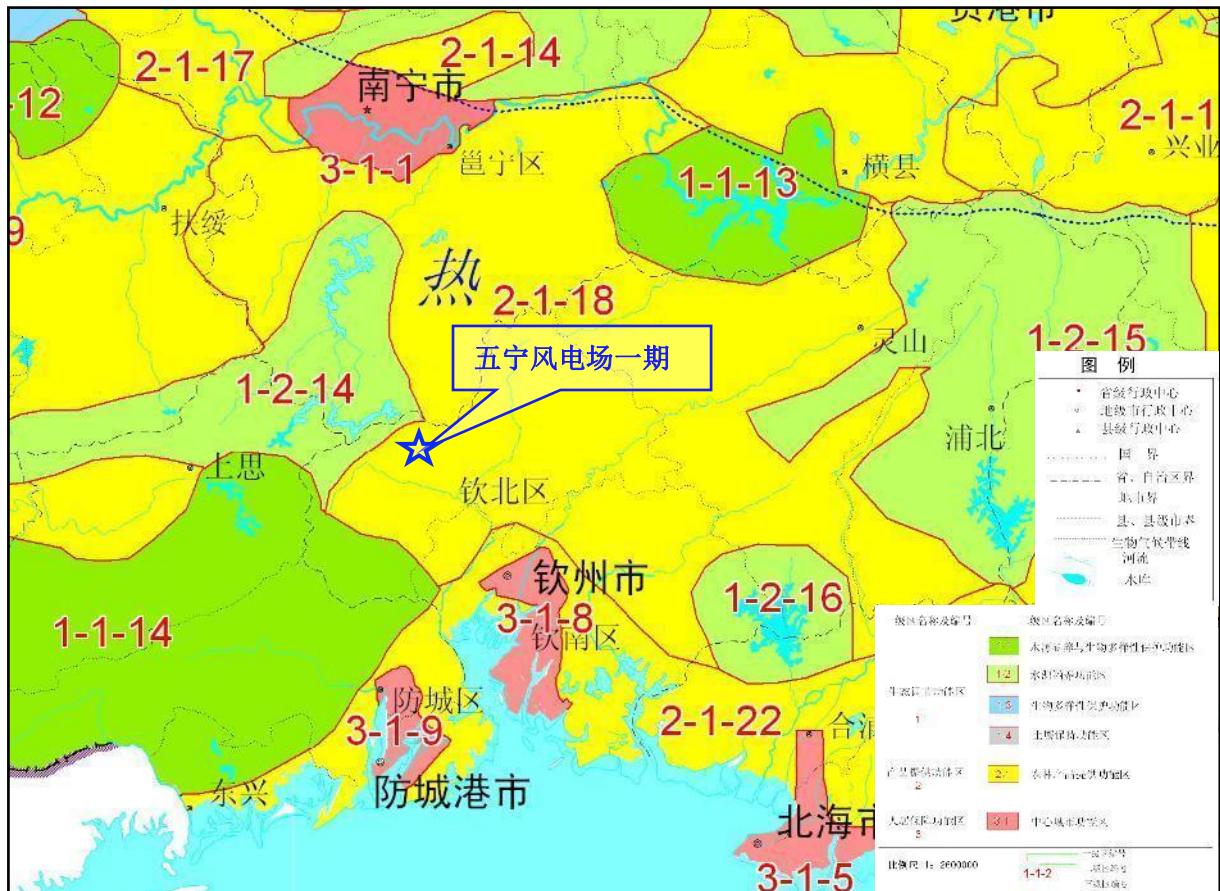


图1 本工程与广西壮族自治区生态功能区的位置关系图



图2 本工程与广西壮族自治区重要生态功能区的位置关系图

4、与“三线一单”要求相符合性分析

根据《钦州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（钦政发〔2021〕13号），钦州市开展了区域空间生态环境评价，现就实施生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单（统称“三线一单”）生态环境分区管控如下：

（1）全市共划定陆域环境管控单元61个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元3类，实施分类管控。

陆域：优先保护单元主要包括生态保护红线、一般生态空间、县级以上饮用水水源保护区、环境空气一类功能区等生态功能区域，划定优先保护单元31个；重点管控单元主要包括工业园区、县级以上城镇中心城区及规划区、矿产开采区、钦州港区等开发强度高、污染物排放强度大的区域，以及环境问题相对集中的区域，划定重点管控单元26个；一般管控单元为优先保护单元、重点管控单元以外的区域，衔接乡镇边界形成管控单元，划定一般管控单元4个。

（2）全市共划定近岸海域环境管控单元54个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元3类，实施分类管控。

近岸海域：优先保护单元主要包括海洋生态保护红线的海域，划定优先保护单元 21 个；重点管控单元主要包括港口码头、倾废、排污混合、工业与城镇用海、矿产与能源开发利用、特殊利用以及现状水质超标的海域，划定重点管控单元 26 个；一般管控单元为优先保护单元、重点管控单元以外的区域，划定一般管控单元 7 个。

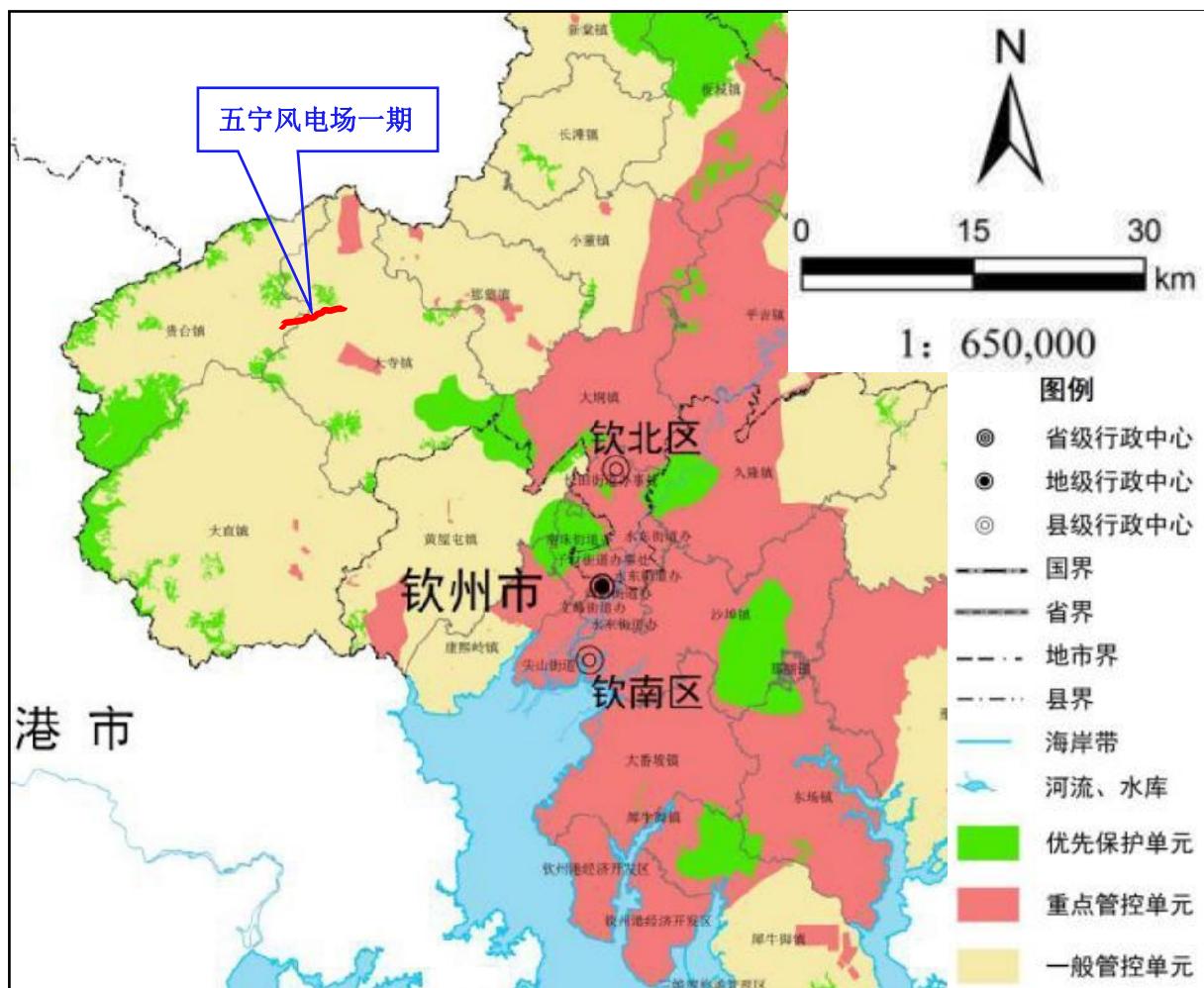


图3 本工程与钦州市陆域环境管控单元分类图的位置关系图

项目位于钦州市钦北区，根据《钦州市陆域环境管控单元分类图》，本项目位于《钦州市人民政府关于印发钦州市“三线一单”生态环境分区管控实施意见的通知》中所划分的陆域一般管控单元，本项目未占用生态保护红线（见附件 7、附件 9）。

本项目生态环境准入及管控要求符合性分析见表 6。

表 6 项目与钦州市生态环境准入及管控要求清单符合性分析

管控类别	生态环境准入及管控要求	本项目情况	相符性
空间布局约束	1.自然保护地、森林公园、湿地公园、水源保护区、风景名胜区、公益林、天然林等具有法律地位，有管理条例、规定、办法管控的各类保护地，其管控要求原则上	本项目不涉及生态环境保护红线，不涉及基本农田	符合

	<p>按照各类保护地的现行规定进行管理，重叠区域以最严格的要求进行管理。纳入生态保护红线管理的各类自然保护地，还应执行《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》相关要求以及国家、自治区有关生态保护红线内各类开发活动的准入及管控规定和要求</p>		
	<p>2.红树林依据《广西壮族自治区红树林资源保护条例》进行管理。开展红树林修复要依法依规进行，并符合红树林资源保护规划等相关要求。</p>	本项目不涉及红树林资源	符合
	<p>3.重要湿地依据《广西壮族自治区湿地保护条例》进行管理。</p>	项目不涉及重要湿地	符合
	<p>4.禁止城镇和工业发展占用自然保护区、湿地保护区及生态环境极为敏感地区，对已有的工业企业逐步搬迁，减缓城镇空间和生态空间叠加布局对生态空间的破坏和侵占程度。禁止在水源保护区、湿地、永久基本农田、陡坡区、地质灾害高易发区等地区建设和开发，严格限制自然保护区和湿地保护核心区人类活动；严格限制“两高一资”产业在十万大山、五皇山、六万大山、茅尾海等生物多样性保护区及水源涵养区等重点生态功能区布局，鼓励发展生态保护区型旅游业、生态农业，统筹推进特色农业和旅游业融合发展。</p>	本项目不涉及自然保护区、湿地保护区及生态环境极为敏感地区	符合
	<p>5.以供给侧结构性改革为导向，坚持培育新增产能与淘汰落后产能相结合，严格审批，防止新增落后产能。严格执行“两高”和产能过剩行业新上项目，遏制高耗能产业无序发展和低水平扩张。</p>	本工程为风电场项目，不属于“两高”和产能过剩行业新上项目	符合
	<p>6.全市产业准入执行《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发北钦防一体化产业协同发展限制布局清单（工业类2021年版）的通知》（桂政办函〔2021〕4号）要求，限制布局炼铁、炼钢、铝冶炼、平板玻璃制造。</p>	本工程为风电场项目，不属于炼铁、炼钢、铝冶炼、平板玻璃制造项目	符合
	<p>7.新建、扩建的石化、化工、焦化项目应按照《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》布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。</p>	本项目不属于石化、化工、焦化项目	符合
	<p>8.海洋开发和海岸开发各类活动，大陆自然岸线保有率标准不低于35%、无居民海岛岸线长度保有率标准不低于85%。</p>	本工程不涉及海洋开发和海岸开发	符合
	<p>9.推进海域资源市场化配置，严控新增围填海造地，完善围填海总量管控，除国家重大战略项目外，全面停止新增围填海项目审批，全面清理非法占用海洋生态保护红线区域的围填海项目。</p>	本工程不涉及海域资源	符合
	<p>10.科学论证在三娘湾海洋保护区、茅尾海中部海洋保护区及周边区域的开发利用活动，严格落实保护区管理要求。</p>	本工程不涉及三娘湾海洋保护区、茅尾海中部海洋保护区及周边区域	
	<p>11.严格按照相关法律法规及海洋国土空间规划等要求，规范设置和监管入海排污口。禁止采挖海砂、设置直排排污口及其他破坏河口生态功能的开发活动。</p>	本工程不设排污口	
	<p>12.严禁圈占沙滩和红树林，禁止红树林海岸带内陆采石等破坏性活动。对红树林、海草床、滨海湿地等重要海洋生态系统实行最严格的保护措施，加强珍稀濒危物种及重要海洋生态系统的生境保护，加大滨海湿地的保护和修复力度。禁止红树林海岸带内陆采石等破坏性活动。</p>	本工程不涉及沙滩和红树林	

	<u>13.严格用途管制，坚持陆海统筹，严禁国家产业政策淘汰类、限制类项目在滨海湿地布局，实现山水林田湖草整体保护、系统修复、综合治理。</u>	本工程不属于国家产业政策淘汰类、限制类项目	
污染 物 排 放 管 控	<u>1.落实《钦州工业污染源全面达标排放计划实施方案》，以钢铁、火电、水泥、煤炭、造纸、印染、污水处理、垃圾焚烧、制糖、酒精、有色金属、化工、铁合金、氮肥、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀、印刷、垃圾填埋等行业为重点，全面推进行业达标排放改造。新建、改建、扩建的制浆造纸、印染、纺织、煤化工、石化、煤电等建设项目新增主要污染物排放应控制在区域总量内的要求，确保环境质量达标。</u>	不属于	符 合
	<u>2.推进全市自治区级及以上工业园区污水管网全覆盖，提高工业企业水循环利用率，按照“清污分流、雨污分流”原则，实施废水分类收集、分质处理，入园企业在达到国家或地方规定的排放标准后接入园区集中式污水处理设施稳定达标排放；加快推进深海排放基础设施建设。</u>	本工程为风电场项目，项目生活污水经一体化污水处理设施处理后用于厂区绿化，不外排	符 合
	<u>3.开展陆海统筹流域治理，深化钦江、大风江、茅岭江、南流江等流域水环境综合整治，钦江、南流江流域切实开展截污、拔污、清污、治污专项行动，以“控磷除氮”为重点，抓好养殖、生活、工业、农业面源等污染综合防治和河道生态修复。全面开展茅尾海、钦州湾等重点海域综合整治。严厉打击非法用海抽砂行为，优化茅尾海等海域养殖规划布局，整治非法养殖。完善钦州港区污水截流及雨污分流、海上水产养殖尾水整治。</u>	本工程为风电场项目，项目生活污水经一体化污水处理设施处理后用于厂区绿化，不外排	符 合
	<u>4.加强城市生活污水处理设施及配套管网建设和改造，实施雨污分流改造，开展入河排污口整治，强化城镇生活污染源治理，建立健全生活污水收集、处理体系，推进城镇污水处理设施和服务向农村延伸，提高污水收集处理率，污水处理设施应增加脱氮、除磷工序。持续推进市、县级城市黑臭水体整治。</u>	本工程为风电场项目，项目生活污水经一体化污水处理设施处理后用于厂区绿化，不外排	符 合
	<u>5.加强工业企业无组织废气排放控制，加强挥发性有机物（VOCs）排放企业综合防治，加快高效 VOCs 收集治理设施建设，大力提升 VOCs 排放收集率、去除率和治理设施运行率。推进工业涂装、石化、包装印刷、木材加工、汽修等行业和油品储运销的 VOCs 综合治理。</u>	本工程为风电场项目，营运期无不产生废气	符 合
	<u>6.完善园区集中供热设施，积极推广集中供热，有条件的工业聚集区建设集中喷涂工程中心，配备高效治污设施，替代企业独立喷涂工序。</u>	本工程不涉及园区供热	符 合
	<u>7.推进城镇生活垃圾处理基础设施扩能建设，强化渗滤液处理设施运营管理，防止渗滤液积存或违规倾倒垃圾渗滤液至市政管网；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。</u>	项目产生的生活垃圾委托环卫部门进行处置	符 合
	<u>8.新建、改建、扩建涉及重点重金属排放建设项目依照相关规定实行总量控制。</u>	项目不涉及重金属排放	符 合
	<u>9.新建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》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，</u>	项目不属于“两高”项目	符 合

	<p style="text-align: center;">腾出足够的环境容量。</p>		
	<p><u>10.加强海陆联动，严格控制陆源污染物排放。规范入海排污口设置，全面清理非法或设置不合理的入海排污口。</u></p>	<u>项目不设排污口</u>	符合
	<p><u>11.积极治理船舶污染，全面贯彻落实《广西北部湾港船舶污染物接收、转运、处置能力评估及相应设施建设方案》，建设完善船舶污染物接收处理设施，提高含油污水、化学品洗舱水、船舶垃圾等接收处置能力及污染事故应急能力。</u></p>	<u>本项目不涉及船舶</u>	符合
	<p><u>12.加强港口码头环保基础设施处理和建设。完善堆场防风抑尘设施，降低扬尘污染。钦州港区实行雨污分流和污水处理，防止堆场废水通过雨水沟直排入海，完善配套污水处理设施和管网建设，实现污水集中处理、回用或达标排放。</u></p>	<u>本项目不涉及港口码头环保基础设施处理和建设</u>	符合
	<p><u>13.污水离岸排放不得超过国家或者地方规定的排放标准。禁止向海域排放油类、酸液、碱液、剧毒废液和高、中水平放射性废水，严格控制向海域排放含有不易降解的有机物和重金属的废水，排放低水平放射性废水应当符合国家放射性污染防治标准，其他污染物的排放应当符合国家或者地方标准。含病原体的医疗污水、生活污水和工业废水必须经过处理，符合国家有关排放标准后，方能排入海域。含有有机物和营养物质的工业废水、生活污水，应当严格控制向海湾、半封闭海及其他自净能力较差的海域排放。向海域排放含热废水，必须采取有效措施，保证邻近渔业水域的水温符合国家海洋环境质量标准，避免热污染对水产资源的危害。</u></p>	<u>本工程不对海域排放污染物</u>	符合
	<p><u>14.按照养殖容量控制养殖规模和养殖密度，发展健康、生态养殖方式，加强对蓝圆鲹和二长棘鲷产卵场的保护。旅游休闲娱乐区的污水和垃圾应科学处置、达标排放，禁止直接排入海域。</u></p>	<u>本项目不涉及养殖</u>	符合
环境风险防控	<p><u>1.强化环境风险源精准化管理，健全企业突发环境事件风险评估制度，动态更新重点环境风险源管理目录清单，建立信息齐全、数据准确的风险源及敏感保护目标的数据库，准确掌握重点环境风险源分布情况，重点加强较大及以上风险等级风险源的环境风险防范和应急预警管理。</u></p>	<u>项目建成运营后针对可能发生的风险事故，企业将采取相应的风险防控措施，详见环境风险分析。</u>	符合
	<p><u>2.选择涉重涉危企业、化工园区、集中式饮用水水源地等重要区域开展突发环境事件风险、环境健康风险评估，实施分类分级风险管理。</u></p>	<u>项目不属于涉重涉危企业、化工园区、集中式饮用水水源地等重要区域</u>	符合
	<p><u>3.强化饮用水水源地环境风险排查，加强环境风险源管理，建立健全饮用水水源地应急预案。推进县级及以上饮用水水源地自动监测预警能力建设，实施水源地应急防护工程。加强大气污染防治协作和部门联动，建立健全大气污染联防联控机制。建立健全用地土壤环境联动监督管理机制，实行联动监管。</u></p>	<u>项目不涉及水源保护区</u>	符合
	<p><u>4.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风险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。</u></p>	<u>工程不涉及基本农田</u>	符合
	<p><u>5.强化全域矿产资源开发监管，建立矿石生态环境动态监测网络，禁止矿山废水、废气、废渣的无序排放。</u></p>	<u>项目不涉及矿山开发</u>	符合

资源开发利用效率要求	6.严格管控涉海重大工程环境风险，全面排查陆域环境风险源、海上溢油、危险化学品泄漏等环境风险隐患，完善分类分级的海上应急监测及处置预案，在石化基地、危化品储存区等邻近海域部署快速监测能力和应急处置物资设备。建立健全海洋生态补偿和生态损害赔偿制度。	本项目建成运营后针对可能发生的事故，企业将采取相应的风险防控措施，详见环境风险分析。	符合
	7.强化沿海工业园区和沿海石油、石化、化工、冶炼及危化品储运等企业的环境风险防控，加强企业和园区环境应急物资储备。	不属于	符合
	8.加强倾倒区使用状况监督管理工作，做好废弃物向海洋倾倒活动的风险管控。	不涉及	符合
资源开发利用效率要求	1.能源：推进能源消费总量和强度“双控”。推进绿色清洁能源生产，推进重点行业和重要领域绿色化改造，打造绿色园区和绿色企业，促进工业园区、产业集聚区低碳循环化发展。推动能源多元清洁发展，培育发展清洁能源和可再生能源产业，锂电池制造及风电、光伏发电、生物质发电等清洁能源产业发展要符合相应能源规划和国土空间规划的要求；推动能源清洁低碳安全高效利用，合理控制煤炭消费。落实国家碳排放达峰行动方案，降低碳排放强度。海洋石油勘探开发严格执行《中华人民共和国海洋石油勘探开发环境保护管理条例》要求。	本工程为风力发电项目，项目使用能源主要为液化石油气和电能，为清洁能源	符合
	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。突出节约集约用海原则，合理控制规模，优化空间布局，提高海域空间资源的整体使用效能。	本工程严格落实自治区下达的土地资源利用总量及效率管控指标要求	符合
	3.水资源：实行水资源消耗总量和强度“双控”。严格用水总量指标管理，健全市、县区行政区域的用水总量控制指标体系，统筹生活、生产、生态用水，大力推进农业、工业、城镇等领域节水。严格按照地下水开发利用控制目标控制地下水水资源开采。	项目用水为自来水，主要为生活用水，用水量较少；项目不涉及地下水开发。	符合
	4.矿产资源：严格执行市、县区矿产资源开发利用规划中关于矿产资源开发总量和效率的目标要求。着力提高资源开发利用效率和水平，加快发展绿色矿业；严格控制海岸线的开发建设、海砂开采活动，规范海砂资源开发秩序，加强海岸沙滩保护和矿产开发监管。	本项目不涉及矿产资源	符合
	5.岸线资源：涉及岸线开发的工业区和钦州港区，应严格按照相关规划实施，控制占用岸线长度，提高岸线利用效率，加强污染防治。建设海岸生态隔离带；有效保护自然岸线和典型海洋生态系统，提高海洋生态服务功能，增强海洋碳汇功能。合理控制滨海旅游开发强度，科学有序发展海洋生态旅游。规范海岛资源开发，科学规划海岛岸线开发，保护海岛自然岸线。	本项目不涉及岸线资源	符合
	6.高污染燃料禁燃区：禁止新建、扩建燃用高污染燃料的项目和设施，已经建成的应逐步或依法限期改用天然气、电或其他清洁能源。	本项目不涉及高污染燃料	符合

由表6对比分析可知，本项目在空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率等方面均符合《钦州市人民政府关于印发钦州市“三线一单”生态环境分区管控实施意见的通知》（钦政发〔2021〕13号）相关要求。综上，符合“三线一单”的

要求。

5、与“三区三线”要求相符合性分析

根据《中共中央国务院关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》（中发〔2019〕18号）和《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（厅字〔2019〕48号）。实行“三区三线”分级管控。建立健全以“三区”管控为一级、以“三区三线”分类分区管控为二级、以土地用途管控为三级的管控体系。强化一级管控体系中开发强度的管控，注重开发强度指标和农用地转用指标对接，提出基础设施廊道和生态廊道管控要求。强化二级管控体系中负面清单管控，根据功能定位和保护程度不同，提出准入负面清单管控原则。强化“三级”管控体系中农业用地、建设用地和其他用地3大类用地管控，从现状管制、规划管制、审批管制和开发管制等方面提出管控原则，重点加强农用地、生态用地的用途管制。

加强“三区三线”分类管控。

（1）生态空间管控要求：一是市县二级应细化生态空间分级分类，对生态保护红线和一般生态空间实施差别化管控，制定差别化的准入条件、用途转用和生态修复要求。二是结合生态保护红线类型，细化允许、限制和禁止的人类活动类型的规模、强度、布局和环境要求等条件，制定准入正面、负面清单。三是统筹一般生态空间保护和利用。在一般生态空间范围内按依法依规、限制开发的要求进行管理，允许在不降低生态功能、不破坏生态系统的前提下，进行土地利用结构和布局的调整。

（2）农业空间管控要求：一是建立和完善基本农田保护负面清单，符合法定条件的重点项目选址确实难以避免永久基本农田的，必须进行严格论证，报国务院批准并补划。二是依据国土空间适宜性，科学合理引导农业结构调整，提高农用地综合效益和质量。制定空间准入条件和负面清单，因地制宜制定禁止和限制发展产业名录。三是加强一般耕地“三位一体”保护，条件符合的，划入基本农田整备空间。

（3）城镇空间管控要求：一是实行城镇开发边界分级审批，城镇开发边界一经批准不得擅自修改，确须修改的，应按程序报相应审批机关批准。二是实施规划编制许可制度，开展分区规划、专项规划、详细规划等相关规划编制工作，不得突破城镇开发边界进行空间布局。三是实施建设开发行为许可制度，各类城镇开发和集中建设活动，必须在城镇开发边界内选址，符合土地利用总体规划和城市（镇）总体规划的空间管控要求。

本项目选址于钦北区大寺镇、贵台镇等乡镇山脊、山包处，不涉及城镇空间、不涉

及生态保护红线、不涉及基本农田（见附件 7 和附件 9）；项目不涉及生态环境准入清单；项目产生的污染物经采取相应防护措施后可做到达标排放，不会降低区域环境质量等级，与“三区三线”分类管控要求相符。

五、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要求。
- (2) 工程施工期及运行期产生的污染情况，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) 工程施工期及运行期对周边的生态环境的影响范围和影响程度。
- (4) 工程建设对区域内保护动植物的影响，风机运行对鸟类的影响。
- (5) 工程建设对附近村庄、居民点的影响方式、范围及程度。

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

六、环境影响报告书的主要结论

钦北区五宁风电场一期（80MW）工程项目建设符合国家相关产业政策，选址和场区布局合理，建设符合国家当前的产业政策，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。

本工程建设过程中不可避免地会对周围环境产生一定的不利影响，主要表现为工程占地对生态环境的影响，运行期主要环境影响来源于升压站及风机的电磁场和噪声影响。工程在建设和运行过程中切实做好“三同时”工作，认真落实评价中提出的生态环境保护和恢复措施、污染防治措施、环境风险防范措施和环境管理措施后，本工程建设和营运对沿线生态环境、空气环境、水环境、声环境及电磁环境的不利影响可得到有效的控制和减缓，为环境所接受。因此，从环境保护的角度而言，本工程的建设是可行的。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、行政法规、规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修订）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月修订）；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月修改）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订）；
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日第二次修正）；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月修改）；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011年1月修改）；
- (9) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）；
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年修订）；
- (11) 《基本农田保护条例》，2011年1月8日；
- (12) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017年10月7日修订；
- (13) 《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；
- (14) 《中华人民共和国森林法实施条例》，2018年3月19日修订；
- (15) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》，2014年7月29日；
- (16) 《电力设施保护条例》，2011年1月8日第二次修订；
- (17) 《全国生态环境保护纲要》，国发〔2000〕38号，2000年11月26日；
- (18) 《国务院办公厅关于加强饮用水安全保障工作的通知》，国办发〔2005〕45号，2005年8月17日；
- (19) 《突发环境事件应急管理办法》环境保护部令34号（2015）；
- (20) 《突发环境事件信息报告办法》环境保护部令〔2011〕17号；
- (21) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》环境保护部环发〔2012〕77号；
- (22) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》环境保护部环发〔2012〕98号；

- (23) 《关于进一步推进建设项目环境监理试点工作的通知》环办〔2012〕5号;
- (24) 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》环办〔2013〕104号;
- (25) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》环办〔2014〕30号;
- (26) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(2011);
- (27) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》国发〔2013〕37号(2013年);
- (28) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》国发〔2015〕17号;
- (29) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》国发〔2016〕31号;
- (30) 《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》，中发〔2018〕17号，2018年6月16日;
- (31) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》，国发〔2018〕22号，2018年6月27日;
- (32) 《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;
- (33) 《中共中央国务院关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》，中发〔2019〕18号;
- (34) 《关于全国开展国土空间规划工作的通知》，自然资发〔2019〕87号;
- (35) 《关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见》，(中办发〔2019〕42号);
- (36) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》，(厅字〔2019〕48号。

1.1.2 部门规章

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理目录（2021年版）》，2021年1月1日;
- (2) 《产业结构调整指导目录》（2019年本），2019年10月30日国家发展和改革委员会第29号令修订;
- (3) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，环境保护部令第16号，2010年12月22日修订;
- (4) 《关于印发<集中式饮用水水源环境保护指南（试行）>的通知》，环办〔2012〕

50 号，2012 年 3 月 31 日；

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

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

(7) 《国家重点保护野生植物名录》，国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 15 号，2021 年 9 月 7 日；

(8) 《国家重点保护野生动物名录》，国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 3 号，2021 年 2 月 1 日；

(9) 《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；

(10) 《国家林业局 财政部关于印发<国家级公益林区划界定办法>和<国家级公益林管理办法>的通知》，2017 年 4 月 28 日；

(11) 《建设项目使用林地审核审批管理办法》，2015 年 3 月 31 日国家林业局令第 35 号发布，2016 年 9 月 22 日起国家林业局令第 42 号修改；

(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，2005 年 8 月 9 日；

(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) 《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》，2013 年 9 月 2 日；

(15) 《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷》，2015 年 5 月 21 日；

(16) 《中国生物多样性红色名录—大型真菌卷》，2018 年 5 月 17 日。

1.1.3 地方法规及文件

(1) 《广西壮族自治区环境保护条例》（2016 年修订）；

(2) 《广西环境保护和生态建设“十三五”规划》；

(3) 《广西壮族自治区水功能区划（修订）》（2016 年）；

(4) 《广西壮族自治区生态功能区划》（桂政办发〔2008〕8 号）；

(5) 《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大气污染防治联防联

控改善区域空气质量实施方案的通知》（桂政办发〔2011〕143号）；

（6）《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西水污染防治行动计划工作方案的通知》（桂政办发〔2015〕131号）；

（7）《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发大气污染防治行动工作方案的通知》（桂政办发〔2014〕9号）；

（8）《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西土壤污染防治工作方案的通知》（桂政办发〔2016〕167号）；

（9）《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〕103号）；

（10）《环境保护厅关于印发<广西壮族自治区环境保护厅突发环境事件应急预案>的通知》（桂环发〔2016〕19号）

（11）《广西壮族自治区发展和改革委员会关于印发<广西16个国家重点生态功能区县产业准入负面清单（试行）>的通知》（桂发改规划〔2016〕944号）

（12）《广西壮族自治区发展和改革委员会关于印发<广西第二批重点生态功能区产业准入负面清单（试行）>的通知》（桂发改规划〔2017〕1652号）；

（13）《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）；

（14）《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（桂政发〔2017〕5号）；

（15）《广西壮族自治区大气污染防治条例》，2019年1月1日起施行；

（16）《广西壮族自治区野生植物保护办法》，2016年9月26日修正；

（17）《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》，2012年3月23日；

（18）《广西壮族自治区第一批重点保护野生植物名录》，桂政发〔2010〕17号，

2010年3月30日；

（19）《广西重点保护野生动物名录》，2022年9月16日；

（20）《广西壮族自治区水生野生动物保护管理规定》，2012年3月23日；

（21）《广西壮族自治区实施<中华人民共和国森林法>办法》，2016年11月30日修订；

（22）《广西壮族自治区实施<中华人民共和国水法>办法》，2016年11月30日修订；

- (23) 《广西壮族自治区实施<中华人民共和国土地管理法>办法》，2016年11月30日修订；
- (24) 《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》，2017年1月8日；
- (25) 《广西壮族自治区文物保护条例》，2014年1月1日施行；
- (26) 《广西壮族自治区古树名木保护条例》，2017年6月1日；
- (27) 《中共广西壮族自治区委员会广西壮族自治区人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》，桂〔2018〕13号，2018年7月21日；
- (28) 《广西壮族自治区环境保护厅突发环境事件应急预案》，2014年1月18日；
- (29) 《广西壮族自治区建设项目环境影响评价分级审批管理办法》（2019年修订版），桂环规范〔2019〕8号，2019年9月24日；
- (30) 《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，2018年9月26日
- (31) 《钦州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（钦政发〔2021〕13号）；
- (32) 《钦州市生态环境局关于印发钦州市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单（试行）的通知》（钦环发〔2022〕3号）。

1.1.4 技术导则、规范与技术依据

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ 964-2018)；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)；
- (9) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)；
- (10) 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》(环发〔2015〕4号)；
- (11) 《危险废物转移联单管理办法》(原国家环保总局环发〔2004〕75号)；
- (12) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ 2025-2012)；

- (13) 《国家危险废物名录》（2021年）；
- (14) 《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T298-2007）；
- (15) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (16) 《环境影响评价技术导则 生物多样性影响》（DB45/T 1577-2017）；
- (17) 《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ194-2017）；
- (18) 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；
- (19) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- (20) 《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）；
- (21) 《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ710.4-2014）。

1.1.5 产业政策

- (1) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订）。

1.1.6 技术文件及工作文件依据

- (1) 项目委托书；
- (2) 项目核准批复；
- (3) 项目可行性研究报告；
- (4) 建设单位提供的其它相关资料。

1.2 评价内容与重点

1.2.1 评价内容

- (1) 对评价区域内地表水环境、声环境、电磁环境进行现状监测和污染源状况调查，评价该区域的环境质量现状。
- (2) 对拟建工程进行工程分析，确定施工期对生态的影响，对拟采取的环保措施进行可行性论证。
- (3) 分析、预测项目投产后对声环境、电磁环境、生态环境的影响程度与范围；从区域规划、环境功能区划的角度分析场址选择的可行性。
- (4) 对本项目投产后的环境经济损益进行分析。
- (5) 提出项目建成后公司环境管理与监测机构的设置方案，提出施工期和运行期环境管理与监控计划。

1.2.2 评价重点

本项目属生态类建设项目，根据工程特征与工程所在地的环境特征，以及工程环境影响因子识别等综合分析，确定评价重点为：

- (1) 重点分析项目主体设施及临时设施选址、选线的合理性；
- (2) 在深入分析工程选址、选线方案及施工组织等基础上，重点分析项目施工期施工活动对所在区域植被生物量、物种多样性、完整性影响；
- (3) 重点分析工程建设和运行对附近村屯的噪声环境影响，并提出相应声环境保护措施；
- (4) 重点分析运营期风机运行对区域鸟类迁徙的影响，并提出相应的保护措施。
- (5) 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，分析废水污染防治措施的可行性，同时注重对产生扬尘、噪声等的分析预测。重视项目环境风险事故分析，并提出相应的风险防范措施。

1.2.3 评价时段

评价时段为项目施工期、运营期。

1.3 环境影响因素的识别

1.3.1 目的

根据拟建工程的性质，结合场址的社会经济和生态环境特点，判别项目在不同阶段，对社会经济和环境产生影响的程度和范围，分析产生环境影响的因素，在此基础上进行分类和筛选，确定主要的环境影响因素和拟选取的评价因子。

1.3.2 识别和筛选方法

影响因素的识别与评价因子筛选采用矩阵法进行。

1.3.3 识别和筛选结果

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基础开挖、集电线路塔基开挖、场内道路施工阶段造成地貌改变、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；弃土场、临时堆料场等临时占用和扰动土地，造成水土流失。

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、风机运行对迁徙鸟类等影响。

（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营运期升压站运行人员生活污水及含油废水对地表水环境的影响；

（3）大气环境

- ①施工机械废气和施工扬尘；
- ②营运期升压站工作人员产生极少量厨房油烟废气。

（4）声环境

- ①施工期施工机械噪声、道路交通噪声；
- ②营运期升压站及风机运行噪声。

（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运行期新增运行人员的生活垃圾及少量废油渣、废旧机油等。

（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 1.3-1。

表 1.3.1 工程环境影响识别

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
		挖填土方作业中产生扬尘	短期
		运输车辆扬尘	短期、流动
	地表水	施工人员生活污水	短期、可控
		施工生产废水	短期、可控
	噪声	施工机械噪声	短期
		运输车辆噪声	短期、流动
	固废	施工人员生活垃圾	短期、分散
		施工垃圾（包装物、焊条头等）	短期、分散
		施工临时弃土	短期、分散
		永久弃渣	长期、可控
营运期	植被影响	林地段施工造成作业带上植被破坏	短期、可恢复
		风力发电场区、道路等永久征地改变用途	长期、不可恢复
	野生动物	施工活动影响野生动物栖息	短期
	永久征地	风机、道路、集电线路塔基	长期、不可恢复
	临时占地	施工作业带、施工便道、弃渣场、施工营地	短期、可恢复
	水土流失	施工扰动土地造成水土流失	短期、可控
	地表水	升压站生活污水和含油废水对地表水环境的影响	长期、可控
	环境空气	升压站厨房油烟	长期、可控
	噪声	升压站及风机设备运行噪声	长期、可削减
	固废	生活垃圾、少量废油渣、废旧机油、废抹油布、玻璃钢	长期、可控
生态环境	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、分散
	电磁	升压站电气设备运行产生的电磁影响	长期
	兽类	风机噪声对野生动物的驱赶	长期、可控
	鸟类	阴雨或大风等天气条件时可能对鸟类迁徙产生影响	长期、可控
	环境风险	升压站生活污水和变压器含油废水、风机维修废油在事故情况下对地表水环境的影响	短期、影响水质

1.4 评价因子和评价标准

1.4.1 评价因子的确定

根据项目工程污染源分析识别出的环境影响因子、建设项目所处区域的环境特征，以及国家和地方有关环保标准、规定所列控制指标，筛选出的评价因子见表 1.4-1、1.4-2。

表 1.4-1 评价因子一览表

阶段	影响类别	评价因子
现状	空气环境	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃
	声环境	等效连续 A 声级
	电磁环境	电场强度、磁感应强度
	水环境	水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、石油类等
施工期	空气环境	TSP、CO
	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、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS
	生态环境	植被破坏等
	水土保持	水土流失
运行期	声环境	等效连续 A 声级
	电磁环境	电场强度、磁感应强度
	水环境	升压站运行期生活污水中的 COD、BOD ₅ 及 NH ₃ -N
	环境空气	升压站运行期的食堂油烟
	光	风机运转产生的频闪阴影和频闪反射

表 1.4-2 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、种群结构、行为等	风机、升压站、储能站等永久占地造成植被破坏，造成植物物种个体数量的减少；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，产生水土流失；直接影响	短期、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；间接影响	短期、可逆	弱
	生境	生境面积、质量、连通性等	风机基础施工、升压站施工、储能站施工、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、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	施工活动、噪声等影响野生动物的活动栖息生境；间接影响	短期、可逆	弱
			工程占地植被破坏，项目风机、升压站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、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；间接影响	短期、可逆	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、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；间接影响	短期、可逆	弱
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	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，可能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；间接影响	短期、可逆	弱
	自然景观	景观多样性、完整性等	工程施工局部破坏地表植被、地貌破坏，易造成施工扬尘、水土流失等视觉污染，对局部区域景观造成影响；直接影响	短期、可逆	弱
营运期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、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、不可逆	弱
	生境	生境面积、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；风机运行期的影响主要表现为鸟类在飞行中可能会撞到转动的风机而受伤；直接影响	长期、不可逆	弱
	生物群落	物种组成、群落结构等	风电场运营期，因临时占地而消失的植物个体将会逐渐通过自然更新的方式或人工种植的方式逐渐恢复；部分野生动物会返迁回原分布地，但由于工程建设导致原有各类栖息地面积减小，会对动植物群落造成一定影响；间接影响	长期、不可逆	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	风电场正常运行时风机会产生一定程度的噪声影响，升压站运行产生的噪声、电磁场的影响较小，永久占地会导致土地利用格局的改变，但风机为点状分布，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、均匀度、优势度等	工程建设导致部分栖息地面积减小，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、不可逆	弱
	自然	景观多样性、	风电场项目建成后，风机将形成新的景观斑块，增加	长期、不可	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
	景观	完整性等	生态景观斑块的数量，提高了沿线生态景观的多样性程度，但也加大了整体生态景观的破碎化程度，对于自然景观产生一定的影响；间接影响	逆	

1.4.2 环境功能区划

（1）大气环境功能区

项目所在地区为农村地区，尚未有环境空气功能区划。根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），项目所在地属于二类环境空气质量功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

（2）地表水环境功能区

本工程所在区域表水体主要为大寺江。根据《钦州市水功能区划》（2012年）区域大寺江水体使用功能主要为饮用及农业，属于III类水功能区，水质按《地表水环境质量标准》（GB3835-2002）III类标准执行；贵台那美大路人饮工程水源地取水口所在溪沟水质按《地表水环境质量标准》（GB3835-2002）II类标准执行。

（3）声环境功能区

项目所在区域为农村地区，尚未有声功能区划划分，现状属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类声环境功能区。

（4）生态环境功能区划

项目所在区域不涉及自然保护区、水源保护区、基本农田保护区、风景名胜区等环境敏感区。

1.4.3 评价标准

1.4.3.1 环境质量标准

（1）环境空气

项目所在地大气环境功能区为二类区，区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单中的二级标准。相关标准值见表1.4-3。

表 1.4-3 本项目执行的环境质量标准限值

标准名称	污染物名称	浓度限值		
		1 小时平均	24 小时平均	年平均
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM ₁₀	—	150	70
	PM _{2.5}	—	75	35
	SO ₂	500	150	60
	NO ₂	200	80	40
	O ₃	200	160(日最大 8h 平均)	/
	CO	10mg/ m^3	4mg/ m^3	/

(2) 地表水

本工程所在区域地表水体主要为大寺江，贵台那美大路人饮工程水源一级保护区水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准，大寺江水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准，悬浮物参照执行《地表水资源质量标准》(SL63-94)中的相应标准。标准值见表 1.4-4。

表 1.4-4 地表水环境质量标准限值 单位: mg/L, pH、粪大肠菌群值除外

项目	pH 值	高锰酸盐指数	溶解氧	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	总磷	石油类
II类标准	6~9	≤4	≥6	≤15	≤3	≤0.5	≤25	≤0.1(湖、库 0.025)	≤0.05
III类标准	6~9	≤6	≥5	≤20	≤4	≤1.0	≤30	≤0.2(湖、库 0.05)	≤0.05

(3) 声环境

进场改建道路路口(居民楼)位于省道 515 旁，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准，升压站东北面约 130m 有交通干道 S313 省道经过，升压站区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准，其他区域位于乡村郊外，属于 1 类声环境功能区；执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类类标准。

表 1.4-5 声环境质量标准 单位: dB(A)

评价标准 时段	昼 间		夜 间
	1类	≤55	
2类	≤60	≤50	
4a类	≤70	≤55	

(4) 电磁环境

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的规定：为控制电场、磁场、电磁场场量参数的方均根值。本项目的电磁频率为 50Hz，频率范围在 0.025kHz~1.2kHz 之间，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中公众曝露控制限值的确定方法，项目电场强度 $E=200/f=200/(50/1000)=4000V/m$ ，磁感应强度 $B=5/(50/1000)=100\mu T$ ，故本项目所在区域工频电场强度公众曝露控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度公众曝露控制限值为 100 μT ，见表 1.4-5。

表 1.4-5 公众曝露控制限值（节选）

污染物名称	评价标准
工频电磁强度	4000V/m
工频磁感应强度	100 μT

1.4.3.2 污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

施工期：大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放周界外浓度最高点标准。大气污染物综合排放标准部分限值见表 1.4-6。

表 1.4-6 大气污染物综合排放标准限值单位：mg/m³

废气源	污染物	无组织排放监控浓度限值	
		浓度	监测点
施工期无组织排放	颗粒物	1.0	周界外浓度最高的

营运期：项目升压站内食堂拟设置 1 个灶头，饮食规模为小型，油烟废气排放参照执行《饮食业油烟排放标准(试行)》（GB18483-2001）标准，具体情况见表 1.4-7。

表 1.4-7 饮食业单位的油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率

规模	小型
最高允许排放浓度 (mg/m ³)	2.0
净化设施最低去除效率 (%)	60

(2) 水污染物排放标准

施工废水经隔油、沉淀后回用于洒水降尘，不外排；施工人员生活污水经化粪池收集处理后用作周围农林旱地施肥消纳。

营运期，风机运行过程中无废水产生，废水主要来自升压站运行人员产生的生活污水，生活污水经站内化粪池和地埋式一体化污水处理设施处理后用于升压站内绿化用水，处理后生活污水参考《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准执行。标准详见表 1.4-8。

表 1.4-8 《污水综合排放标准》 单位: mg/L

项目	pH 值	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	石油类	动植物油
一级标准	6~9	≤100	≤20	≤15	≤70	≤5	≤10

（3）噪声排放标准

- ① 施工期：执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。
- ② 运营期：升压站厂界噪声及风机占地边界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准。

标准值见表 1.4-9。

表 1.4-9 噪声排放标准限值表 单位: dB(A)

标准名称	昼间	夜间
《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	70	55
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类	55	45

（4）工频电磁场

本工程升压站内建设 1 台 80MVA 主变，集电线路为 35kV 架空线路，升压站配套送出 220kV 线路工程不属于工程建设内容。评价范围内电磁场环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），见表 1.4-10。

表 1.4-10 电磁场标准限值一览表

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

（5）固体废物污染控制标准

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）要求。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及其 2013 年修改单。

1.5 评价等级及评价范围

1.5.1 生态环境

（1）评价等级

本工程不涉及自然保护区、世界文化、国家公园、森林公园、地质公园、风景名胜区和自然遗产地等生态保护区域；不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等重要生境，用地不涉及基本农田、公益林、天然林、生态保护红线、自然保护地；工程总用地面积 61.19hm²。

表 1.5-1 生态环境评价等级划分判定表

导则判据		本项目实际情况	本项目评价等级
判定原则	等级		
涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	一级	本工程不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	
涉及自然公园	二级	本工程不涉及自然公园	
涉及生态保护红线	不低于二级	本工程不涉及生态红线	
根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目	不低于二级	项目属于地下水、土壤环境影响评价 IV 类项目，且项目周边无天然林、公益林、湿地等生态保护目标分布	三级
当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域）	不低于二级	工程总占地面 61.19hm ² <20km ²	

综上，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本工程生态环境影响评价等级定为三级。

(2) 评价范围

根据现场调查，项目所在区域的生态单元主要由林地生态系统和草地生态系统组成，其中林地生态系统主要为人工林、次生常绿阔叶林；灌草地生态系统主要有桃金娘灌丛、野牡丹灌丛、粗叶悬钩子灌丛、柃木灌丛、水锦树灌丛等，山坡沟谷、林下及山顶区域分布有五节芒、芒、芒萁、乌毛蕨等种类，灌草地多为原生植被遭破坏后恢复的次生植被。工程建设活动（包括场内道路、风力发电区、升压站、集电线路杆塔施工区、施工营地等）的直接影响区和间接影响区，即集电线路杆塔施工区界外 100m 范围生态单元，场内道路、风机、升压站、施工营地等占地及其周边外延 300m 范围生态单元；调查区域面积约为 1204.7hm²。

1.5.2 环境空气

(1) 评价等级

施工期污染因子主要为施工扬尘和施工设备尾气，经采取措施治理后可将施工期大气环境影响降到最小（施工结束后其污染消失），其最大地面浓度占标率 Pmax 小于 1%。营运期风电场无废气产生，升压站食堂油烟很少，最大地面浓度占标率 Pmax 远小于 1%，评价等级为三级。

（2）评价范围

本项目运营期只有升压站食堂少量油烟，在施工期道路、风机及升压站等建设活动中，产生少量施工扬尘，环境空气评价等级为三级，无需设置环境影响评价范围。

1.5.3 地表水

（1）评价等级

本项目废水主要为升压站员工生活污水。生活污水经站内化粪池和地埋式一体化污水处理设施处理后用于升压站内绿化用水，不外排，处理后生活污水参考《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准执行。即本项目无废水直接外排至地表水。

本项目不属于水污染影响型建设项目，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中有关规定，确定本项目水环境评价工作等级为三级 B。

表 1.5-2 地表水评价工作等级分级表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量Q/ (m ³ /d)；水污染物当量数W/ (无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级B	间接排放	—

（2）评价范围

本项目废水主要为升压站员工生活污水。生活污水经站内化粪池和地埋式一体化污水处理设施处理后用于升压站内绿化用水，不外排，处理后生活污水参考《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准执行，不直接影响地表水水质，影响较小；根据评价等级、工程特点、影响方式及程度、地表水环境质量管理要求等确定本项目评价等级为三级B，不需设置地表水环境影响评价范围。重点是对废水处理综合利用的措施、途径及利用的可行性进行分析。

1.5.4 地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610—2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目建设属于“E 电力—34、其他能源发电”中的‘海上潮汐电站、波浪电站、温差电站等；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’报告书项目，地下水环境影响评价项目类别为IV类，不开展地下水环境影响评价。

1.5.5 噪声

(1) 评价等级

本工程所在区域基本为乡村郊外，属于声功能区 1 类区域，本工程进场道路评价范围内有居民点分布，项目建设后道路仅作为检修道路偶尔使用，且车辆一般为小车，对周边敏感点的影响很小，项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3dB(A)~5dB(A)，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），噪声影响评价等级定为二级。

(2) 评价范围

升压站：升压站围墙外 200m 的范围；

风机：根据预测结果，在距风机昼间水平距离 121m 外、夜间水平距离 320m 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 320m 范围内区域。

场内道路：场内道路中心线两侧 200m 范围。

1.5.6 电磁环境

(1) 评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2020），本工程的电磁环境影响评价工作等级见表 1.5-3。

表 1.5-3 本工程电磁环境影响评价工作等级

电压等级	工程	条件	评价工作等级
220kV	升压站	户外式	二级

注：本项目为半户外站设置（GIS 户内，主变户外布置），按照户外变电站划分工作等级，本项目变电站部分电磁环境影响评价工作等级为二级。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2020），表 3 输变电工程电磁

环境影响评价范围的规定，电磁环境影响评价范围见下表 1.5-4。

表 1.5-4 变电站电磁环境影响评价范围

评价对象	评价因子	评价范围
220kV 升压站	工频电场、工频磁场	变电站址外 40m 范围内的区域

1.5.7 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目为风力发电项目属于Ⅳ类建设项目，不开展土壤环境影响评价。

1.5.8 环境风险

（1）评价等级

本项目危险物质主要有主变压器和风电机组箱式变变压器油、废变压器油、废机油和六氟化硫等，矿物油的临界量为 2500t（变压器油、废变压器油、废机油均属于矿物油），SF₆ 的临界量为 200t。运营期站内各危险物质最大存在量为：矿物油量 48.557t、SF₆ 为 0.03t，则本项目各风险物质量与其临界量的比值 $Q=(48.557)/2500+0.03/200\approx0.02 < 1$ ，项目环境风险潜势为 I，本项目环境风险评价等级为简单分析。

（2）评价范围

本项目风险评价只需展开简单分析，本报告在描述危险物质、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，不设置风险评价范围。

1.5.9 评价等级及评价范围汇总

项目评价工作等级详见表 1.5-5。

表 1.5-5 项目评价工作等级情况汇总表

内容	等级	划分依据	本项目实际情况
生态影响	三级	依据 HJ19-2022，本工程不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境，不涉及自然公园，不涉及生态红线，工程占地面积≤20km ² ，按三级评价。	本工程生态敏感性为一般区域，工程占地面积<20km ² 。评价等级为三级。
地表水环	三级 B	依据 HJ2.3-2018，污水为间接排放的，按三级 B 评价。	本工程升压生活污水经处理达标后用于站内和周边林地施肥绿化，评价等级为三级

内容	等级	划分依据	本项目实际情况
境			B。
地下水环境	/	依据 HJ610-2016, IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。	依据 HJ610-2016 附录 A, 风力发电项目属于IV类建设项目, 不开展地下水环境影响评价。
空气环境	三级	依据 HJ2.2-2018, 最大地面质量浓度占标率 $P_{max} < 1\%$, 按三级评价。	运营期风电场无工艺废气产生, 升压站食堂油烟很少, 最大地面浓度占标率 P_{max} 远小于 1%, 评价等级为三级。
声环境	二级	依据 HJ2.4-2021, 建设项目处于 1 类声环境功能区, 或建设项目建设前后评价范围内声环境敏感目标噪声级增高量达 3dB(A)~5dB(A) (含 5dB(A)), 且受噪声影响人口数量增加较多时, 按二级评价。	本工程位于 1 类声环境功能区, 评价等级为二级。
电磁环境	二级	依据 HJ24-2020, 220kV 户外站评价等级为二级	本工程 220kV 升压站内主变压器采用户外布置, 配电装置采用户内 GIS 布置, 评价等级为二级, 评价等级为二级
土壤环境	/	依据 HJ964-2018 第 4.2.2, IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价。	依据 HJ964-2018 附录 A, 风力发电项目属于IV类建设项目, 不开展土壤环境影响评价。
环境风险	简单分析	根据 HJ169-2018, 项目环境风险潜势为I级, 评价工作等级为简单分析。	营运期本项目各风险物质量与其临界量比值 $Q=0.0102 < 1$, 环境风险潜势为I级, 评价等级为简单分析。

1.6 环境保护目标

1.6.1 生态环境保护目标

调查范围内未发现国家级、广西壮族自治区级重点保护野生植物分布。调查范围内无国家级一级重点保护野生动物。

评价区域有国家二级重点保护野生动物 27 种, 包括 20 种鸟类、1 种两栖类、5 种爬行类和 1 种哺乳类, 分别是: 红原鸡、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、黑冠鵙、黑翅鸢、凤头蜂鹰、褐冠鹃隼、蛇雕、凤头鹰、松雀鹰、领角鸮、领鸺鹠、斑头鸺鹠、草鸮、白胸翡翠、红隼、燕隼、画眉、黑喉噪鹛、红嘴相思鸟、虎纹蛙、三索蛇、滑鼠蛇、银环蛇、金环蛇、舟山眼镜蛇、豹猫。

评价区有广西重点保护野生动物有 47 种, 其中鸟类 41 种, 分别为环颈雉、绿嘴地鹃、八声杜鹃、乌鹃、四声杜鹃、大杜鹃、白胸苦恶鸟、黑水鸡、绿鹭、池鹭、戴胜、三宝鸟、蓝喉拟啄木鸟、星头啄木鸟、粉红山椒鸟、赤红山椒鸟、黑卷尾、灰卷尾、发

冠卷尾、红尾伯劳、棕背伯劳、松鸦、红嘴蓝鹊、灰树鹊、大山雀、长尾缝叶莺、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、绿翅短脚鹎、黄腰柳莺、黄眉柳莺、棕颈钩嘴鹛、黑脸噪鹛、白颊噪鹛、八哥、丝光椋鸟、乌鸫、橙腹叶鹎、凤头鹀；两栖类 2 种，分别为黑眶蟾蜍、斑腿泛树蛙；爬行类 1 种，为变色树蜥；哺乳类 3 种，分别为华南兔、黄鼬、鼬獾。

根据《中国生物多样性红色名录》，无濒危等级为 CR 等级的野生动物；濒危等级为 EN 的野生动物有 5 种，包括 1 种两栖类，为虎纹蛙，和 4 种爬行类，分别为三索蛇、滑鼠蛇、金环蛇、银环蛇；濒危等级为 VU 等级的野生动物有 3 种，包括爬行类 2 种，分别为铅色水蛇、舟山眼镜蛇，哺乳类 1 种，分别为豹猫。

1.6.2 地表水环境保护目标

根据《广西壮族自治区人民政府关于同意调整钦州市钦江饮用水水源保护区的批复》（桂政函〔2017〕244 号）、《广西壮族自治区人民政府关于同意调整钦州市乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》（桂政函〔2016〕238 号）、《钦州市人民政府关于同意划定钦北区农村 1000 人以上集中式饮用水水源保护区的批复》（钦政函〔2021〕103 号），本工程占地（包括风机塔、升压站、场内道路、施工生产生活区、弃渣场等占地）均不涉及钦州市市区、乡镇、农村饮用水水源保护区。

项目区域水源保护区主要为贵台那美大路人饮工程水源保护区和大寺镇大寺江水源保护区。

变更前：本工程占地（包括风机塔、升压站、场内道路、施工生产生活区、弃渣场等占地）均不涉及钦州市市区、乡镇、农村饮用水水源保护区，其中，集电线路与贵台那美大路人饮工程水源保护区的距离最近，与一级保护区边界最近直线距离约 12m，与取水口的最近直线距离约 740m；18#备选风机场内道路与大寺镇大寺江水源保护区较近，与二级保护区边界最近直线距离约 145m，与取水口的最近直线距离约 4600m。

变更后：工程距离最近贵台那美大路人饮工程水源保护区风机为 16#风机，距离二级保护区约 1.6km，距离取水口的距离约 2.2km。

距离最近大寺镇大寺江水源保护区风机为 16#风机，距离一级保护区约 2.7km，距离取水口的距离约 5.2km；升压站距离大寺镇大寺江水源二级保护区约 510m，距离取水口的距离约 3.5km。

且根据 2022 年 11 月 18 日钦州市人民政府印发的《钦州市人民政府关于调整钦北区大寺镇大寺江饮用水水源保护区的批复》（钦政函〔2022〕128 号），项目场外运输

线路（S313 省道）不再穿越大寺镇大寺江饮用水水源保护区范围。

项目周围居民点主要为六笔村、务公村、果歪村、禄美村等，经现场调查以上村屯无集中式取水饮水工程，村屯居民饮水主要为自打井或各自引山溪水；项目风机位及进场道路调查，项目用地范围均不涉及周边村屯饮用水取水口。

本工程变更前后地表水环境保护目标见表 1.6-1。

表 1.6-1 本工程变更前后地表水环境保护目标汇总情况一览表

序号	环境敏感点及保护目标	变更前与工程的位置关系	变更后与工程的位置关系	变更情况
1	贵台那美大路 人饮工程水源 保护区	工程不涉及水源地保护区，与一级保护区边界最近直线距离约 12m，与取水口的最近直线距离约 740m。	工程不涉及水源地保护区，与一级保护区边界最近直线距离约 1.6km，与取水口的最近直线距离约 2.2km。	变更后，工程距离水源地位置更远，由距离一级保护区距离 12m 变为 1.6km，由距离取水口 740m 变为 2.2km
2	大寺镇大寺江 水源保护区	工程与二级保护区边界最近直线距离约 145m，与取水口的最近直线距离约 4600m。	工程与大寺镇大寺江水源二级保护区边界最近直线距离约 2.7km，与取水口的最近直线距离约 5.2km；升压站距离大寺镇大寺江水源二级保护区约 510m，距离取水口的距离约 3.5km。 项目场外运输线路（S313 省道）穿越调大寺镇大寺江饮用水水源保护区范围（水源保护区调整前。）	变更后，工程距离水源地位置更远，由距离一级保护区距离 145m 变为 2.7km，由距离取水口 740m 变为 2.2km。 根据 2022 年 11 月 18 日钦州市人民政府印发的《钦州市人民政府关于调整钦北区大寺镇大寺江饮用水水源保护区的批复》（钦政函〔2022〕128 号），项目场外运输线路（S313 省道）不再穿越大寺镇大寺江饮用水水源保护区范围。
3	大寺江	集电线路跨越大寺江，升压站东南面约 730m，风机点位南面约 3.5km	集电线路距离大寺江约 1.5km；升压站南面约 1.5km，风机点位南面约 3.5km	变更后，工程距离大寺江距离更远
	大寺江支流马 驮河	升压站东面 26m。	升压站西面 6.1km	变更后，马驮河位于项目上游，且距离较远，对其不产生影响

1.6.3 大气、声及电磁环境保护目标

根据本工程特点，声环境保护目标为以风机为中心 320m 范围内以及升压站、施工营地占地边界周边 200m 和场内道路沿线两侧 200m 范围内的村庄等敏感点；电磁环境敏感点为升压站站界外 40m 范围内的村庄等敏感点。

（1）电磁环境保护目标

变更前后，升压站站界外 40m 范围内均无环境敏感点。

（2）大气及声环境保护目标

项目变更后，大气及声环境保护目标减少三个，减少的敏感点为项目升压站工程区域环境保护目标。

项目变更前后，风机、升压站评价范围内声环境敏感点分布详见表 1.6-2。

表 1.6-2 评价范围内变更前后大气及声环境敏感点情况一览表

序号	敏感点名称	敏感点特征	变更前与工程的位置关系	变更后与工程的位置关系	变更情况
1	务公村 515 省道两侧居民	约 6 户，1~3 层砖混结构房屋为主，由各自引山泉水取水	进场道路东南侧，距道路中心线最近距离约 180m	进场道路东南侧，距道路中心线最近距离约 180m	不变
2	务公村	约 5 户，1~2 层砖瓦房结构房屋为主，由各自引山泉水取水	1#风机东南侧，距风机平台最近距离 300m	1#风机东南侧，距风机平台最近距离 300m	不变
3	禄美村	约 21 户，1~3 层砖混结构房屋为主，由各自引山泉水供水	9#风机北侧，距风机平台最近距离 310m	9#风机北侧，距风机平台最近距离 310m	不变
	贵台中学	师生共约 1000 人，由乡镇供水管网集中供水	升压站南侧，距升压站最近距离 160m	不在项目评价范围	变更后，不在项目评价范围
	贵台镇居民住宅	约 17 户，2~5 层砖混结构房屋为主，由乡镇供水管网集中供水	升压站东南侧，距升压站最近距离 65m	不在项目评价范围	变更后，不在项目评价范围
	那逻村村民住宅	约 5 户，1~3 层砖混	升压站东北侧，	不在项目评价范围	变更

序号	敏感点名称	敏感点特征	变更前与工程的 位置关系	变更后与工程的位 置关系	变更情 况
		结构房屋为主，由乡镇 供水管网集中供水	距升压站最近距 离 88m		后，不 在项目 评价范 围

2 工程概况与工程分析

2.1 变更前工程概况

2.1.1 变更前基本情况

- (1) 项目名称：钦北区五宁风电场一期（80MW）工程。
- (2) 建设单位：国能国华（广西）新能源有限公司。
- (3) 建设地点：钦北区大寺镇、贵台镇等乡镇山脊、山包处。
- (4) 用地规模：永久征地面积 3.53hm²，临时占地面积 55.34hm²。
- (5) 项目性质：新建。
- (6) 建设规模：工程规划容量为 400MW，分三期开发，本期规模为 80MW。本期工程拟安装 16 台 5.0MW 机型风力发电机组，总装机容量 80MW。
- (7) 项目投资：项目总投资 69492 万元人民币。
- (8) 劳动定员：20 人，设置宿舍和食堂。
- (9) 工作制度：三班工作制，每班工作 8 小时，全年工作 365 天。
- (10) 施工计划：项目计划于 2022 年 6 月开工建设，建设期 12 个月。

2.1.2 变更前工程组成

本工程变更前规划 20 个风机机位，其中 4 个为备选风机位；拟安装 16 台风力发电机组（单机容量为 5000kW），总装机容量 80MW，平均年上网发电量约为 20604.4 万 kW•h，年等效满负荷利用小时数 2575.5h。同时，本工程配套建设 1 座 220kV 升压站，各台风电机组以 35kV 集电线路接入升压站。从升压站以 220kV 等级电压接入电网系统，其送出线路不属于本工程建设内容。为满足施工及运营维护的需要，风电场区需修建进场道路及场内道路，同时风电场进场道路与周边现有公路 515 省道衔接，515 省道路况良好，能满足风机大件运输要求。

本工程变更前项目建设内容基本情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 本工程变更前建设内容基本情况一览表

序号	工程类别	单项工程	主要建设内容
1	主体工程	风电机组	共安装16台风力发电机组（单机容量为5000kW），风机轮毂高度为115m，总装机容量80MW。

序号	工程类别	单项工程	主要建设内容
		箱式变压器	每台风机配备一台35kV箱式变电站，共设16台。
		风机吊装平台	每个机位旁设置一个吊装场地，共设16个风机安装平台，总占地面积约为6.79hm ² 。
2	配套工程	升压站	本期新建1座220kV升压站，本期安装一台80MVA的有载调压变压器，主变压器采用户外布置，220kV配电装置采用户内GIS布置。升压站围墙内占地面积1.55hm ² 。
		集电线路	本工程35kV集电线路主线分2回汇集升压站上网送出。线路全长约33.175km，采用单回架设。其中架空线路29.575km，架空主线单回长度22.005km，分支线长度7.57km；电缆线路3.6km，其中电缆主线长度1.2km，电缆分支线长度2.4km。塔基永久占地面积约为0.46hm ² 。
		场内道路	场内新建道路全长28.8km，按山岭重丘四级公路标准，采用宽5m的碾压石渣路面混凝土路面。
		进场道路	现有公路路况良好，能满足风机大件运输要求。
3	辅助工程	施工电源	由当地电网引接10kV线路或就近引接。
		施工供水	从施工点附近山脚的冲沟取水，用水罐车运至需水点。
		砂石料供应	从钦州市建材市场购买。
		施工营地	设2处施工营地，布置有临时生活区、综合仓库、材料加工区等，1#施工生产生活区租住风电场东北侧钦北区大寺镇务公村民房及其周边空地，占地面积0.30hm ² ；2#施工生产生活区位于升压站内北侧铺设透水砖空地，占地面积0.10hm ² 。
4	环保工程	升压站污水处理系统	升压站拟建一座化粪池+一座地埋式污水处理系统（处理能力0.5m ³ /h）+50m ³ 的蓄水池和一座主变事故油池（有效容积30m ³ ）。
		危废暂存间	在升压站内西部、综合楼西南侧的空地拟设置一座危废暂存间（位置详见附图3），用于营运期产生的废变压器油、废旧机油、废铅酸蓄电池等危险废物的临时贮存，并定期交由有危险废物处置资质的单位进行处置。
		弃渣场	共规划建设4个弃渣场，1#、2#、4#均靠近现有土路以及场内新建道路布设，不需修建施工运渣便道，3#弃渣场在原有土路上扩建运渣便道400m。弃渣场总占地面积3.64hm ² 。

注：本工程建设内容不包含220kV接入电网系统线路工程。

2.1.2.1 主体工程

（1）风电机组

①风机特性

本工程规划20个风机机位，其中4个为备选风机位；拟安装16台风力发电机组（单机容量为5000kW），总装机容量80MW，平均年上网发电量约为20604.4万kW·h，年

等效满负荷利用小时数 2575.5h。场址内风机位海拔高程约为 250~450m。本工程所选用风机的技术参数见表 2.1-2，风机布置方案详见附图 2。风机机组年用油情况见表 2.1-3。

表 2.1-2 本工程风机技术参数一览表

产品型号		单位	GW191-5000
总装机容量		MW	80
单机容量		MW	5.0
台数		台	16
轮毂高度		m	115
风轮	直径	m	191
	设计等级		IEC S
	叶片数	/	3
	切入风速	m	2.5
	额定风速	m/s	8.9
	切出风速	m/s	20
	功率调节方式	/	变速变桨
	风轮方向	/	上风向
发电机	型 式	/	中速永磁发电机
	电机功率	kW	5000
	额定电压	v	1140
刹车系统	空气制动方式	/	气动变桨
	机械制动方式	/	机械刹车
塔架	型式	/	钢制椎筒

表 2.1-3 全场风机机组年用油情况

序号	物料	存在位置	用途	数量
1	润滑油	风电机组	主轴齿轮润滑	160kg/a
2	液压油	风电机组液压系统	刹车、偏航系统	320L/a (约 278kg/a)

②风机基础

风机塔架基础采用现浇钢筋混凝土圆形扩展基础，体型为 C40 钢筋混凝土圆形扩展式预应力锚栓基础。基础直径 22m，端部高度 1.2m，根部高 1.75m；台柱高度 1.7m，直径 7m，埋深 4m；采用预应力锚栓组合件连接塔筒和基础。

③风机吊装平台

在每个风机旁设置一个风机吊装平台，共 16 个，每个吊装平台占地面积根据风机位的地形地貌而有差异，总占地面积 6.79hm²；在不影响交通运输的情况下尽可能利用

施工道路进行吊装平台的布设。

（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，即每台风机配备一台箱式变电站，布置于风机基础电缆埋管的出线侧。箱式变电站主要参数见表 2.1-4。

表 2.1-4 箱式变电站技术参数

序号	项目	单位	油浸式三相双卷自冷式升压变压器
1	型号	—	S11—5300/36.75
2	额定电压	kV	35
3	无载调压	kV	36.75±2×2.5%/1.14

箱式变压器装油量为 1450kg/台，与变压器主体在厂方整机安装；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，由变压器厂家上门整机运回返厂修理。

2.1.2.2 配套工程

（1）220kV 升压站

①地理位置

本工程拟建 1 座 220kV 升压站，站址位于广西钦州市钦北区贵台镇那逻村，场地高程约 27~39m。

②建设规模

I. 主变压器容量

本工程升压站拟安装 1 台容量为 80MVA 的主变压器，主变参数情况见表 2.1-5。

表 2.1-5 主变压器技术参数

项目	参数	
型式	三相双绕组，油浸式有载调压	
容量	80/80/24MVA	
额定电压	230±8×1.25%/36.75/10.5kV	
接线组别	YN,yn0+d	
阻抗电压	Uk% = 14	
冷却方式	自然油循环自冷	
套管 CT	高压套管	400-800/1A, 0.5/5P30/5P30 外绝缘爬电距离不小于 7812mm
	低压套管	无 CT; 外绝缘爬电距离不小于 1256mm

项目	参数	
高压中性点套管	200-400/1A, 0.5/5P30/5P30, 外绝缘爬电距离不小于 3906mm	

II. 各级电压出线回数

220kV 出线：最终 1 回出线，本期建成 1 回出线（1 回至歌标 220kV 变电站）；

35kV 出线：最终 $1 \times 2 + 2 \times 4$ 回出线，本期建成 1×2 回出线。

III. 无功补偿

本期 $1 \times 22\text{Mvar}$ 。

③油品仓库储油规模

升压站在站区西部的辅助间内设置有一间油品库房，用以贮存风机润滑油、液压油等，油品仓库储油规模见表 2.1-6。

润滑油和液压油运输均采用专用密闭罐车运输，每年运输 1 次，润滑油和液压油每次运输分别为 160kg 和 278kg。

表 2.1-6 油品仓库储油规模

序号	物料	数量
1	润滑油	160kg
2	液压油	278kg

④升压站给、排水

I . 给水

运营期升压站用水主要包括运行人员生活用水、消防补给水，采用贵台水厂自来水，即由贵台水厂负责将一根不小于 DN50 的供水管道敷设至升压站围墙内，站内设倒流防止器及水表计量。站内设一套生活成套供水设备和消防水池。

II . 排水

升压站排水采用雨、污分流制。

屋面和地面的雨水自流到道路边的雨水口，通过雨水管道收集后排至站外。

运行人员生活污水经污水管收集、排入站内化粪池和地埋式一体化污水处理设施处理后，用于升压站内绿化用水，不外排，处理后生活污水参考《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准执行。

升压站内主变压器北侧设置 1 座主变事故油池（有效容积为 30m^3 ），事故时，主变事故排油用 DN200 钢管排入事故油池暂存，不外排。

⑥环保设施

升压站环保设施主要包括生活污水处理设施、主变事故油池、危废暂存间等。

升压站设置一座地埋式一体化生活污水处理设施，综合楼北侧，设计处理能力为 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ （即 $12\text{m}^3/\text{d}$ ）。运营期站内生活污水产生量约 $2.4\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水处理设施处理能力能满足要求。

运行期间，变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，一般只有发生事故时才会排油。升压站内设置主变压器事故排油坑及专用集油池，主变压器和其他设备一旦排油或漏油，所有的油污水将汇集于事故油池。220kV升压站事故油的排放量约为 $25\text{t}/\text{次}$ ，事故油的密度约 $0.87\text{t}/\text{m}^3$ ，则事故油的排放量约 21.75m^3 。本工程升压站事故油池有效容积为 30m^3 ，可满足主变压器发生事故时的收集容量。

危废暂存间，升压站拟设置一间危废暂存间，布置于站区的西部、综合楼西南侧的空地，为一层混凝土结构建筑，建筑面积 10m^2 。

同时，升压站在综合楼各楼层设置一定数量的垃圾箱，以满足站内生产生活需要。

（2）集电线路

①网络布置方式

风电场采用风力机组发出的电能就地升压后依次送至集电线路，集电线路汇流多台风力机组的电能送到升压站，再经升压站升压后接入电网的集电方式。

每台风力发电机组通过 1kV 低压电缆接至箱式变电站低压侧，所发电能经箱式变电站升压后汇入场内架空集电线路。根据风电场风电机组排布，将相邻 $7\sim 10$ 台风电机组汇流为1回 35kV 场内集电线路，全场共2回 35kV 集电线路。

②架设方式

本工程风电场区集电线路采用架空方案，风机上塔采用电缆送出，风电场至升压站采用架空线路，进升压站采用电缆入地。

③线路规模

架空导线主线采用 $2\times\text{JL/G1A-240/30}$ 钢芯铝绞线，分支线采用 JL/G1A-240/30 、 JL/G1A-120/20 型钢芯铝绞线；电缆主线采用 $2\times\text{ZC-YJV23-26/35-3X400}$ ，分支线采用 $\text{ZC-YJV23-26/35-3X50}$ 。

架空光缆采用主线采用两根 OPGW-90 ，分支线采用两根 OPGW-50 ；地理光缆采用 GYFTZY-24B1 。架空线路长度约 29.575km 。

（3）交通道路

①场内道路

本风电场共布置有 16 台风机，为满足设备运输要求，需新建道路通往各机位。本工程风机沿山脊及山头布置，施工道路需通向各风机安装平台及各施工场所，因场内地形起伏，施工道路布置较为复杂。场内交通线路采用多条支线道路相结合的方式进行布置。

风电场场内交通主线将直接从条件较好的乡村道路上引线，场内交通新建施工道路长度约 28.8km，其中主线长度 12km，支线长度 16.8km。

场内道路路线新建道路 28.8km，其中主线长度 12km，支线长度 16.8km。平曲线一般最小转弯半径 30m，极限最小转弯半径 25m，弯道适当加宽。场内道路主线最大纵坡为 15%，支线最大纵坡为 18%。

道路路基宽度 5.5m，路面宽度 5.0m，弯道适当加宽，两侧各设 0.25m 宽土路肩。

场内道路在施工运输期间为 220mm 厚泥结碎石路面，施工运输结束后铺设 180mm 混凝土路面。

②进场道路

本工程风电设备的运输，G75 兰海高速和 S515 省道紧邻风电场场址，从场址东侧呈近南北向经过，S311 省道紧邻场址从场址南侧呈近东西向经过，另有部分乡道及村道通往风电场场址区内，整体对外交通便利。结合钦州市道路规划图，经过实地踏勘对比，本工程大件运输道路的路线如下：

设备生产地→国家高速公路网（G75 兰海高速）→大寺收费站→左转进入 S515 省道（行驶约 8.0km）→引接风电场新建进场道路→风机施工安装平台，收费站至风电场约 8.2km。

风电场对外交通公路利用高速路及省道，运输路段宽度能满足风电场大型设备运输要求，无需进行修建。

2.1.2.3 施工组织

（1）施工电源

本工程施工高峰用电总负荷 300kW。本工程施工用电，可由当地电网引接 10kV 线路或就近引接。

由于风机塔筒基础施工比较分散，施工单位应自备 30kW 柴油发电机，解决部分风机基础及其它工程基础施工用电问题。

（2）施工供水

场址附近冲沟水质较清澈，可满足施工要求，可作为场区施工用水。施工用水考虑从施工点附近山脚的冲沟取水，用水罐车运至需水点。

（3）砂石料供应

本工程施工所需砂石料采用外购方式，拟从钦州市建材市场购买。

（4）施工营地及拌合系统区

考虑工程特性及地形因素，本工程设 2 处施工营地，布置有临时生活区、综合仓库、材料加工区等，1#施工生产生活区租住风电场东北侧钦北区大寺镇务公村民房及其周边空地，占地面积 0.30hm^2 ；2#施工生产生活区位于升压站内北侧铺设透水砖空地，占地面积 0.10hm^2 。生活区布置于施工生产生活临时设施场地内，施工临时设施场地内还布置有综合仓库、钢筋木材加工厂、供水站以及设备堆存场和机械停放场。混凝土采用商品混凝土，不设置拌合系统。

2.1.3 变更前工程占地

根据施工布置情况，风电场占用土地包括永久性占地和临时性占地。

（1）工程永久用地

本工程永久性占地包括风电机组基础、箱变基础用地、升压站、升压站进站道路及集电线路塔基用地。

（2）长期租地

本工程长期租地包括集电线路、道路、渣场等。

（3）工程临时用地

本工程临时性占地包括施工临时生产生活设施、吊装场地等。

根据主体设计及现场复核，本项目总占地面积 61.19hm^2 ，其中永久占地面积 3.53hm^2 ，临时占地面积 57.66hm^2 。项目占地全部在钦州市钦北区境内，原地貌占地类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、果园、水田、旱地、农村道路、农村宅基地、裸土地。项目占地面积及占地类型详见表 2.1-7。

表 2.1-7 工程总占地表 单位:hm²

序号	项目	占地性质		行政 区划	占地类型及面积									合计	
		永久	临时		乔木 林地	灌木 林地	其他 林地	其他 草地	果园	水田	旱地	农村 道路	农村宅 基地		
1	风力发电场区	1.04	6.79	钦州市钦北区	7.83									7.83	
2	升压站区	1.59				0.91	0.20	0.10	0.32			0.06		1.59	
3	道路建设区	0.44	43.91		26.49	1.65	5.63	1.80		0.04	0.10	8.64		44.35	
4	集电线路区	0.46			0.46									0.46	
5	施工生 产生活 区	1#	0.30				0.15					0.02	0.03	0.10	0.30
		2#	(0.10)			(0.09)						(0.01)			(0.10)
		小计	(0.10)				0.15					0.02	0.03	0.10	0.30
6	弃渣场	1#	1.07				1.06					0.01			1.07
		2#	0.42				0.42								0.42
		3#	0.91				0.18			0.68		0.05			0.91
		4#	1.24				1.24								1.24
		小计	3.64		0.00		2.90			0.68		0.06			3.64
7	临时堆 土场	1#	0.47					0.41			0.06				0.47
		2#	0.35				0.35								0.35
		3#	0.38				0.38								0.38
		4#	0.40				0.40								0.40
		5#	0.36				0.36								0.36
		6#	0.32				0.32								0.32
		7#	0.38				0.38								0.38
		8#	0.36				0.36								0.36

序号	项目	占地性质		行政 区划	占地类型及面积									合计	
		永久	临时		乔木 林地	灌木 林地	其他 林地	其他 草地	果园	水田	旱地	农村 道路	农村宅 基地		
		小计	3.02				2.55		0.41		0.06			3.02	
	合计	3.53	57.66		34.78	2.56	11.43	1.90	0.73	0.72	0.16	8.78	0.03	0.10	61.19

备注：2#施工生产生活区是临时占用升压站用地，加括号表上不重复计列。

2.1.4 变更前土石方量

2.1.4.1 土石方工程量及流向平衡

经估算，本项目建设挖方总量 82.00 万 m³（表土剥离 10.02 万 m³，土方开挖 56.41 万 m³，石方开挖 15.57 万 m³），总填方量 49.28 万 m³（表土回覆 10.02 万 m³，土方回填 31.18 万 m³，石方回填 8.08 万 m³），无借方，总弃方 32.72 万 m³。弃方运至弃渣场统一堆放。

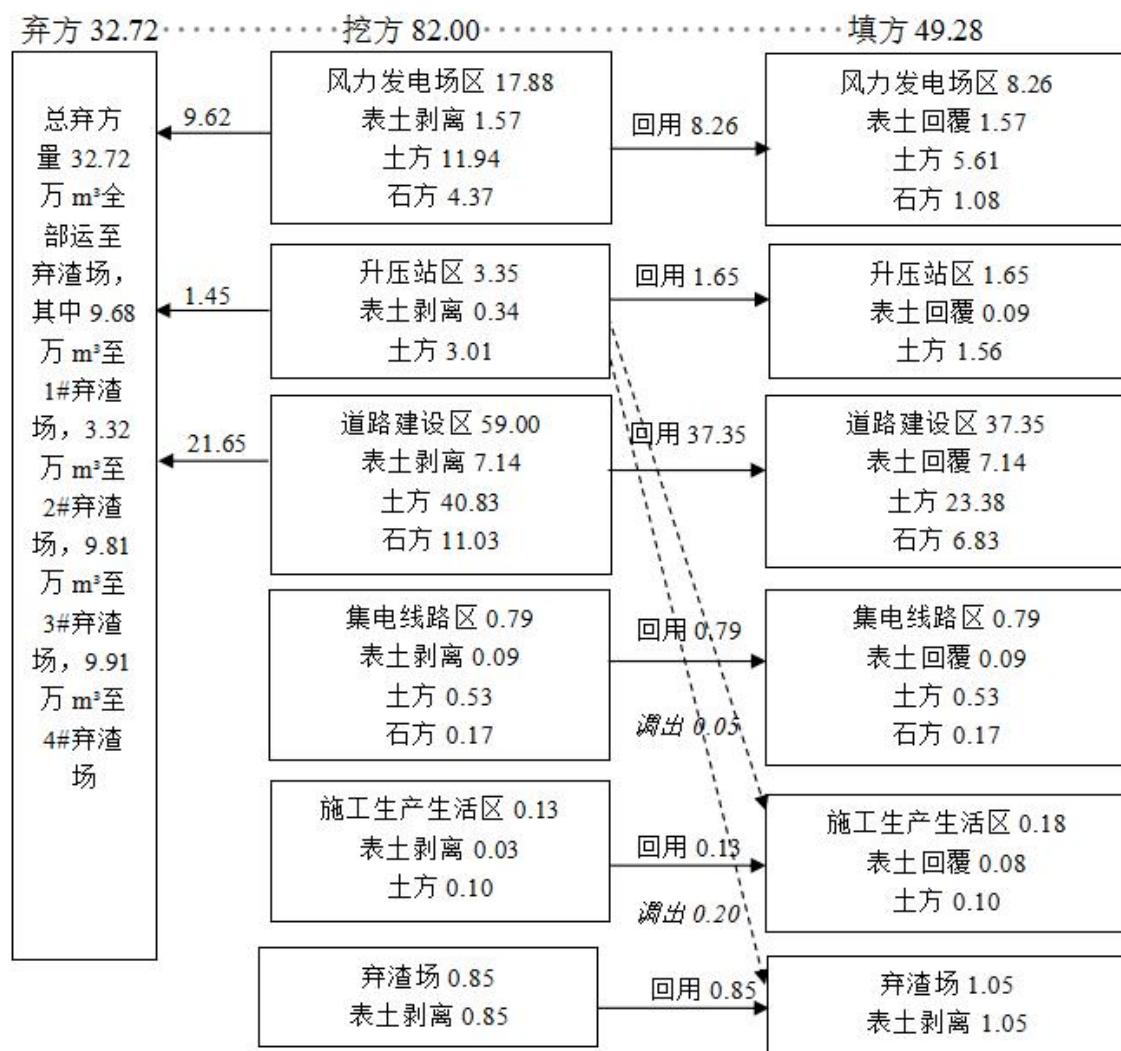


图 2.1-1 项目土石方平衡流向框图

2.1.4.2 表土工程量及流向平衡

根据主体工程设计资料及现场调查，结合项目区占地类型、土壤条件及地表附着物

等情况，分析确定本工程可剥离表土范围及剥离厚度，本工程总剥离面积为 49.26hm²，剥离厚度 10cm~40cm，共剥离表土 10.02 万 m³。项目风力发电场区即吊装平台，统一进行表土剥离、场地平整后再进行风机基础及箱变基础施工，故风机基础及箱变基础不再重复计算表土剥离工程量。本工程施工结束后，对场地内裸地进行绿化，根据场地情况，确定绿化方式及覆土量，根据绿化面积及覆土厚度，本工程绿化需覆土量 10.02 万 m³。表土平衡流向见图 2.1-2

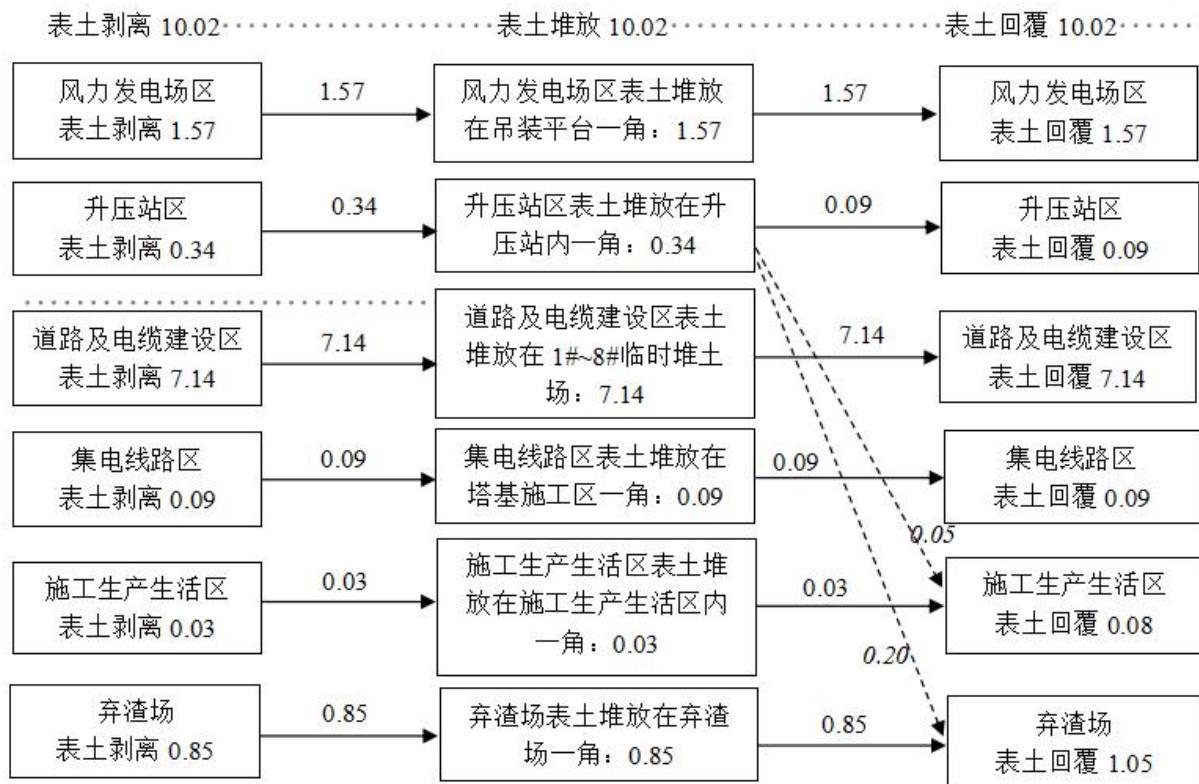


图 2.1-2 项目表土平衡流向框图 单位:万 m³(自然方)

2.2 变更后工程概况

2.2.1 变更后基本情况

- (7) 项目名称：钦北区五宁风电场一期（80MW）工程。
- (8) 建设单位：国能国华（广西）新能源有限公司。
- (9) 建设地点：钦北区大寺镇、贵台镇等乡镇山脊、山包处。
- (10) 项目性质：新建。
- (11) 建设规模：工程规划容量为 400MW，分三期开发，本期规模为 80MW。本

期工程拟安装 16 台 5.0MW 机型风力发电机组，总装机容量 80MW。

(7) 项目投资：项目总投资 69492 万元人民币。

(8) 劳动定员：20 人，设置宿舍和食堂。

(9) 工作制度：三班工作制，每班工作 8 小时，全年工作 365 天。

(10) 施工计划：目前项目已开工建设，建设情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 本工程建设进度情况一览表

土建与安装工程	施工进度	工期目标
升压站	3、升压站土石方开挖完成约9万m ³ ； 4、进站道路土石方开挖完成，进站道路扩宽及路面铺碎石完成； 3、主变、主变构架基础浇筑完成； 4、GIS基础回填完成； 5、SVG基础浇筑完成； 6、35kV预制舱浇筑完成； 7、220kv构架基础浇筑完成。	2022年9月开工；预计2023年1月完工
道路工程 (含吊装平台)	累计完成道路清表15km；道路泥结石路面完成2800m	2022年9月开工，预计2023年3月完工
风机基础	完成风机基础土石方开挖及基础浇筑4台（F2、F3、F4、F5）	2022年9月开工，预计2023年3月完工
集电线路	完成塔基开挖34基，完成浇筑28基。	2022年8月开工，预计2023年5月完工开工

2.2.2 变更后工程组成

本工程拟安装 16 台风力发电机组（单机容量为 5000kW），总装机容量 80MW，同时，本工程配套建设 1 座 220kV 升压站，各台风电机组以 35kV 集电线路接入升压站。从升压站以 220kV 等级电压接入电网系统，送出线路不属于本工程建设内容。

本工程变更前后建设内容基本情况见表 2.2-2。

表 2.2-2 本工程变更前后建设内容基本情况一览表

序号	工程类别	单项工程	变更前建设内容	变更后建设内容	备注
1	主体工程	风电机组	共安装16台风力发电机组（单机容量为5000kW），风机轮毂高度为115m，总装机容量80MW。	共安装16台风力发电机组（单机容量为5000kW），风机轮毂高度为115m，总装机容量80MW。	不变
		箱式变压器	每台风机配备一台35kV箱式变电站，共设16台。	每台风机配备一台35kV箱式变电站，共	不变

序号	工程类别	单项工程	变更前建设内容	变更后建设内容	备注
			设16台。		
		风机吊装平台	每个机位旁设置一个吊装场地, 共设16个风机安装平台, 总占地面积约为6.79hm ² 。	每个机位旁设置一个吊装场地, 共设16个风机安装平台, 总占地面积约为6.79hm ² 。	不变
2	配套工程	升压站	本期新建1座220kV升压站, 本期安装一台80MVA的有载调压变压器, 主变压器采用户外布置, 220kV配电装置采用户内GIS布置。升压站围墙内占地面积1.55hm ² 。	本期新建1座220kV升压站, 本期安装一台80MVA的有载调压变压器, 主变压器采用户外布置, 220kV配电装置采用户内GIS布置。升压站围墙内占地面积1.59hm ² 。	位置、总平面布置、占地面积均发生变化, 主要建设内容不变
		集电线路	本工程35kV集电线路主线分2回汇集升压站上网送出。线路全长约33.175km, 采用单回架设。其中架空线路29.575km, 电缆线路3.6km,	本工程35kV集电线路主线分2回汇集升压站上网送出。线路全长约20.64km, 采用单回架设。其中架空线路17.04km; 直埋电缆线路3.6km。	输电线路布局发生变化, 长度减少 12.535km
		场内道路	场内新建道路全长28.8km, 按山岭重丘四级公路标准, 采用宽5m的碾压石渣路面混凝土路面。	场内新建道路全长28.8km, 按山岭重丘四级公路标准, 采用宽5m的碾压石渣路面混凝土路面。	不变
		进场道路	现有公路路况良好, 能满足风机大件运输要求。	现有公路路况良好, 能满足风机大件运输要求。	不变
3	辅助工程	施工电源	由当地电网引接10kV线路或就近引接。	由当地电网引接10kV线路或就近引接。	不变
		施工供水	从施工点附近山脚的冲沟取水, 用水罐车运至需水点。	从施工点附近山脚的冲沟取水, 用水罐车运至需水点。	不变
		砂石料供应	从钦州市建材市场购买。	从钦州市建材市场购买。	不变
		施工营地	设2处施工营地, 布置有临	设2处施工营地, 布	总施工营

序号	工程类别	单项工程	变更前建设内容	变更后建设内容	备注
			时生活区、综合仓库、材料加工区等，1#施工生产生活区租住风电场东北侧钦北区大寺镇务公村民房及其周边空地，占地面积 0.30hm ² ；2#施工生产生活区位于升压站内北侧，占地面积 0.15hm ² 。	置有临时生活区、综合仓库、材料加工区等，1#施工生产生活区租住风电场东北侧钦北区大寺镇务公村民房及其周边空地，占地面积 0.30hm ² ；2#施工生产生活区位于升压站内北侧，占地面积 0.15hm ² 。	地数量不变，位于1#风电场区的施工营地位置及占地不变，位于2#施工营地位置由于升压站变化，施工营地位置也发生变化。
4	环保工程	升压站污水处理系统	升压站拟建一座化粪池+一座地埋式污水处理系统（处理能力0.5m ³ /h）+80m ³ 的蓄水池和一座主变事故油池（有效容积30m ³ ）。	升压站拟建一座化粪池+一座地埋式污水处理系统（处理能力0.5m ³ /h）+80m ³ 的蓄水池和一座主变事故油池（有效容积30m ³ ）。	不变
		危废暂存间	本项目在升压站附属用房内设置一间危废暂存间，用于营运期产生的废变压器油、废旧机油、废铅酸蓄电池等危险废物的临时贮存，并定期交由有危险废物处置资质的单位进行处置。	本项目在升压站附属用房内设置一间危废暂存间，用于营运期产生的废变压器油、废旧机油、废铅酸蓄电池等危险废物的临时贮存，并定期交由有危险废物处置资质的单位进行处置。	不变
		弃渣场	共规划建设4个弃渣场。弃渣场总占地面积3.72hm ² 。	共规划建设4个弃渣场。弃渣场总占地面积3.72hm ² 。	总弃渣场数不变，3#弃渣场位置发生变化，由原3#和4#风机中部南面调整至6#风机北面

注：本工程不包含 220kV 接入电网系统线路的建设内容，由建设单位另行委托有资质单位进行评价。

2.2.2.1 变更后主体工程

（1）风电机组

①风机特性

本工程规划拟安装 16 台风力发电机组（单机容量为 5000kW），总装机容量 80MW，平均年上网发电量约为 20604.4 万 kW•h，年等效满负荷利用小时数 2575.5h。场址内风机位海拔高程约为 250~450m。本工程所选用风机的技术参数见表 2.2-3，风机布置方案详见附图 2。

表 2.2-3 本工程风机技术参数一览表

产品型号	单位	GW191-5000	
总装机容量	MW	80	
单机容量	MW	5.0	
台数	台	16	
轮毂高度	m	115	
风轮	直径	m	191
	设计等级		IEC S
	叶片数	/	3
	切入风速	m	2.5
	额定风速	m/s	8.9
	切出风速	m/s	20
	功率调节方式	/	变速变桨
	风轮方向	/	上风向
发电机	型 式	/	中速永磁发电机
	电机功率	kW	5000
	额定电压	V	1140
刹车系统	空气制动方式	/	气动变桨
	机械制动方式	/	机械刹车
塔架	型式	/	钢制椎筒

②风机基础

风机塔架基础采用现浇钢筋混凝土圆形扩展基础，体型为 C40 钢筋混凝土圆形扩展式预应力锚栓基础。基础直径 22m，端部高度 1.2m，根部高 1.75m；台柱高度 1.7m，直径 7m，埋深 4m；采用预应力锚栓组合件连接塔筒和基础。

③风机吊装平台

在每个风机旁设置一个风机吊装平台，共 16 个，每个吊装平台占地面积根据风机位的地形地貌而有差异，总占地面积 6.79hm^2 ；在不影响交通运输的情况下尽可能利用施工道路进行吊装平台的布设。

（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，即每台风机配备一台箱式变电站，布置于风机基础电缆埋管的出线侧。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	油浸式三相双卷自冷式升压变压器
1	型号	—	S11—5300/36.75
2	额定电压	kV	35
3	无载调压	kV	$36.75 \pm 2 \times 2.5\% / 1.14$

2.2.2.2 变更后配套工程

（1）220kV 升压站

本项目 220kV 升压站的电磁频率为 50Hz，项目于广西钦州市钦北区贵台镇群榃村新建 220kV 升压站一座，本期建设 1 台容量为 80MVA 的主变，事故油池、无功补偿装置、综合楼、附属用房等。

①地理位置

变更前：拟建 1 座 220kV 升压站，站址位于广西钦州市钦北区贵台镇那逻村。

变更后：拟建 1 座 220kV 升压站，站址位于广西钦州市钦北区贵台镇群榃村。

升压站位置重新选址，新址位于原升压站西南面约 6.7km。

②建设规模

I. 主变压器容量

本工程升压站拟安装 1 台容量为 80MVA 的主变压器，主变参数情况见表 2.2-6。

表 2.2-6 主变压器技术参数

项目	参数
型式	三相双绕组，油浸式有载调压
容量	80/80/24MVA
额定电压	$230 \pm 8 \times 1.25\% / 36.75 / 10.5\text{kV}$
接线组别	YN,yn0+d

项目	参数	
阻抗电压	<u>Uk% = 14</u>	
冷却方式	自然油循环自冷	
套管 CT	高压套管	<u>400-800/1A, 0.5/5P30/5P30</u> <u>外绝缘爬电距离不小于 7812mm</u>
	低压套管	<u>无 CT; 外绝缘爬电距离不小于 1256mm</u>
	高压中性点套管	<u>200-400/1A, 0.5/5P30/5P30,</u> <u>外绝缘爬电距离不小于 3906mm</u>

II. 各级电压出线回数

220kV 出线：最终 1 回出线，本期建成 1 回出线（1 回至歌标 220kV 变电站）；

35kV 出线：最终 1×2+2×4 回出线，本期建成 1×2 回出线。

III. 无功补偿

本期 1×22Mvar。

③总平面布置

变更后：升压站采用半户内布置方式，220kV GIS 配电装置户内布置，35kV 配电装置户内布置，220kV 主变压器户外布置。设置一栋两层生产综合楼，一层布置 35kV 配电装置，二层布置 220kV GIS 配电装置，生产综合楼布置在站区的北侧，220kV 出线向南方向架空出线，主变压器布置在生产综合楼东南侧，无功补偿装置布置在主变压器北侧。附属用房位于无功补偿装置东侧。事故油池布置于主变压器东南侧的，污水处理设施布置于综合楼东侧的空地，危废暂存间布置于附属用房内。站区总平面布置情况见附图 3。

④油品仓库储油规模

升压站在站区东部的辅助用房内设置有一间油品库房，用以贮存风机润滑油、液压油等，油品仓库储油规模见表 2.2-7。

润滑油和液压油运输均采用专用密闭罐车运输，每年运输 1 次，润滑油和液压油每次运输分别为 160kg 和 278kg。

表 2.2-7 油品仓库储油规模

序号	物料	数量
1	润滑油	160kg
2	液压油	278kg

⑤升压站给、排水

I. 给水

运营期升压站用水主要包括运行人员生活用水、消防补给水，采用贵台水厂自来水，即由贵台水厂负责将一根不小于 DN50 的供水管道敷设至升压站围墙内，站内设倒流防止器及水表计量。站内设一套生活成套供水设备和消防水池。

II. 排水

升压站排水采用雨、污分流制。

屋面和地面的雨水自流到道路边的雨水口，通过雨水管道收集后排至站外。

运行人员生活污水经污水管收集、排入站内化粪池和地埋式一体化污水处理设施处理后，用于升压站内绿化用水，不外排，处理后生活污水参考《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准执行。

升压站内主变压器东南侧设置 1 座主变事故油池（有效容积为 30m³），事故时，主变事故排油用 DN200 钢管排入事故油池暂存，不外排。

⑥环保设施

升压站环保设施主要包括化粪池、一体化污水处理设施、主变事故油池、危废暂存间等。

升压站站设置一座化粪池和一座地埋式一体化生活污水处理设施，位于综合楼东南侧，设计处理能力为 0.5m³/h（即 12m³/d）。运营期站内生活污水产生量约 3.2m³/d，生活污水处理设施处理能力能满足要求。

运行期间，变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，一般只有发生事故时才会排油。升压站内设置主变压器事故排油坑及专用集油池，主变压器和其他设备一旦排油或漏油，所有的油污水将汇集于事故油池。220kV 升压站事故油的排放量约为 25t/次，事故油的密度约 0.87t/m³，则事故油的排放量约 21.75m³。本工程升压站事故油池有效容积为 30m³，可满足主变压器发生事故时的收集容量。

项目拟在升压站附属用房内设置一间危废暂存间，建筑面积 10m²。

同时，升压站在综合楼各楼层设置一定数量的垃圾箱，以满足站内生产生活需要。

（2）集电线路

工程变更后，输电线路布局发生变化，长度减少 12.535km，由原来的 33.175km 减少至 20.64km。

①网络布置方式

工程变更前后，均通过 2 回 35kV 集电线路，接入 220kV 升压站。

本工程 16 台风力发电机组共分 2 组，每组分别用 35kV 集电线路接至风电场 220kV

升压站。线路全长约 20.64km，采用单回架设，全场共 2 回 35kV 集电线路，接入 220kV 升压站的风机连接情况如下：

集电线路 1：TW01、TW02、TW03、TW4、TW6、TW7、TW8、TW16、共 8 台风机；

集电线路 2：TW5、TW9、TW10、TW11、TW12、TW13、TW14、TW15，共 8 台风机；

②架设方式

本工程风电场区集电线路采用架空方案，风机上塔采用电缆送出，风电场至升压站采用架空线路，进升压站采用电缆入地。

③线路规模

架空导线主线采用 2×JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线，分支线采用 JL/G1A-240/30、JL/G1A-120/20 型钢芯铝绞线；电缆主线采用 2×ZC-YJV23-26/35-3X400，分支线采用 ZC-YJV23-26/35-3X50。

架空光缆采用主线采用两根 OPGW-90，分支线采用两根 OPGW-50；地埋光缆采用 GYFTZY-24B1。架空线路长度约 17.04km。

（3）交通道路

工程变更前后，工程交通道路设计不变。根据项目场内道路初步设计，本工程场内道路施工不涉及 20m 及 20m 以上路堑边坡深挖路段和填土方 20m 及 20m 以上、填石方 30m 及 30m 以上路段，工程场内道路施工不涉及高填深挖工程量。

①场内道路

本风电场共布置有 16 台风机，为满足设备运输要求，需新建道路通往各机位。本工程风机沿山脊及山头布置，施工道路需通向各风机安装平台及各施工场所，因场内地形起伏，施工道路布置较为复杂。场内交通线路采用多条支线道路相结合的方式进行布置。

风电场场内交通主线将直接从条件较好的乡村道路上引线，场内交通新建施工道路长度约 28.8km，其中主线长度 12km，支线长度 16.8km。

场内道路路线新建道路 28.8km，其中主线长度 12km，支线长度 16.8km。平曲线一般最小转弯半径 30m，极限最小转弯半径 25m，弯道适当加宽。场内道路主线最大纵坡为 15%，支线最大纵坡为 18%。

道路路基宽度 5.5m，路面宽度 5.0m，弯道适当加宽，两侧各设 0.25m 宽土路肩。

场内道路在施工运输期间为 220mm 厚泥结碎石路面，施工运输结束后铺设 180mm 混凝土路面。

②进场道路

本工程风电设备的运输，G75 兰海高速和 S515 省道紧邻风电场场址，从场址东侧呈近南北向经过，S311 省道紧邻场址从场址南侧呈近东西向经过，另有部分乡道及村道通往风电场场址区内，整体对外交通便利。结合钦州市道路规划图，经过实地踏勘对比，本工程大件运输道路的路线如下：

设备生产地→国家高速公路网（G75 兰海高速）→大寺收费站→左转进入 S515 省道（行驶约 8.0km）→引接风电场新建进场道路→风机施工安装平台，收费站至风电场约 8.2km。

风电场对外交通公路利用高速路及省道，运输路段宽度能满足风电场大型设备运输要求，无需进行修建。

项目进场道路沿地形高程进行布设，道路现状为桉树林地及机耕道路裸地；场内道路均为新建道路，进场道路与 S515 省道衔接情况详见图 2.2-1。



图 2.2-1 项目进场道路与 515 省道衔接情况图

2.2.2.3 施工组织

（1）施工电源

本工程施工高峰用电总负荷 300kW。本工程施工用电，可由当地电网引接 10kV 线路或就近引接。

由于风机塔筒基础施工比较分散，施工单位应自备 30kW 柴油发电机，解决部分风机基础及其它工程施工用电问题。

（2）施工供水

场址附近冲沟水质较清澈，可满足施工要求，可作为场区施工用水。施工用水考虑从施工点附近山脚的冲沟取水，用水罐车运至需水点。

（3）砂石料供应

本工程施工所需砂石料采用外购方式，拟从钦州市建材市场购买。

（4）施工营地及拌合系统区

变更后前后总施工营地数量不变，位于 1#风电场区的施工营地位置及占地不变，位于 2#施工营地位置由于升压站变化，施工营地位置也发生变化。

本工程变更后设 2 处施工营地，布置有临时生活区、综合仓库、材料加工区等，1#施工生产生活区租住风电场东北侧钦北区大寺镇务公村民房及其周边空地，占地面积 0.30hm²；2#施工生产生活区位于升压站内北侧空地，占地面积 0.10hm²。生活区布置于施工生产生活临时设施场地内，施工临时设施场地内还布置有综合仓库、钢筋木材加工厂、供水站以及设备堆存场和机械停放场。混凝土采用商品混凝土，不设置拌合系统。施工营地位置见附图 2。

2.2.3 变更后工程占地

根据施工布置情况，风电场占用土地包括永久性占地和临时性占地。

工程变更后总占地面积情况不变。

（1）工程永久用地

本工程永久性占地包括风电机组基础、箱变基础用地、升压站、升压站进站道路及集电线路塔基用地。

（2）工程临时用地

本工程临时性占地包括施工临时生产生活设施、吊装场地等。

工程变更后，项目总占地面积 61.19hm²，其中永久占地面积 3.53hm²，临时占地面积 57.66hm²。项目占地全部在钦州市钦北区境内，原地貌占地类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、果园、水田、旱地、农村道路、农村宅基地、裸土地。根据项目《钦北区五宁风电场一期（80MW）工程纳入钦州市国土空间总体规划衔接方案》，本项目永久占地及临时占地均不涉及永久基本农田（项目与基本农田位置关系图详见附图 6 及附件 9），项目占地情况详见表 2.2-8。

表 2.2-8 工程变更后工程总占地表 单位:hm²

序号	项目	占地性质		行政 区划	占地类型及面积									合计	
		永久	临时		乔木 林地	灌木 林地	其他 林地	其他 草地	果园	水田	旱地	农村 道路	农村宅 基地		
1	风力发电场区	1.04	6.79	钦州市钦北区	7.83									7.83	
2	升压站区	1.59				0.91	0.20	0.10	0.32			0.06		1.59	
3	道路建设区	0.44	43.91		26.49	1.65	5.63	1.80		0.04	0.10	8.64		44.35	
4	集电线路区	0.46			0.46									0.46	
5	施工生 产生活 区	1#	0.30				0.15					0.02	0.03	0.10	0.30
		2#	(0.10)			(0.09)						(0.01)			(0.10)
		小计	(0.10)				0.15					0.02	0.03	0.10	0.30
6	弃渣场	1#	1.07				1.06					0.01			1.07
		2#	0.42				0.42								0.42
		3#	0.99				0.18			0.68		0.05			0.99
		4#	1.24				1.24								1.24
		小计	3.72		0.00		2.90			0.68		0.06			3.72
7	临时堆 土场	1#	0.47					0.41			0.06				0.47
		2#	0.35				0.35								0.35
		3#	0.38				0.38								0.38
		4#	0.31				0.40								0.40
		5#	0.36				0.36								0.36
		6#	0.32				0.32								0.32
		7#	0.38				0.38								0.38
		8#	0.36				0.36								0.36

序号	项目	占地性质		行政 区划	占地类型及面积									合计	
		永久	临时		乔木 林地	灌木 林地	其他 林地	其他 草地	果园	水田	旱地	农村 道路	农村宅 基地		
		小计	3.02				2.55		0.41		0.06			3.02	
	合计		3.53	57.66	34.78	2.56	11.43	1.90	0.73	0.72	0.16	8.78	0.03	0.10	61.19

备注：2#施工生产生活区是临时占用升压站用地，加括号表上不重复计列。

2.2.4 变更后土石方量

2.1.4.1 土石方工程量及流向平衡

工程变更后，土石方量增加 1.49 万 m³，总填方量增加 6.31 万 m³。总弃方量减少 4.82 万 m³。弃方运至弃渣场统一堆放。

工程变更后，经估算，本项目建设挖方总量 83.49 万 m³（表土剥离 9.65 万 m³，土方开挖 58.58 万 m³，石方开挖 15.26 万 m³），总填方量 55.59 万 m³（表土回覆 9.65 万 m³，土方回填 35.75 万 m³，石方回填 10.19 万 m³），无借方，总弃方 27.90 万 m³。弃方运至弃渣场统一堆放。

（1）风力发电场区

风力发电场区挖方总量 17.88 万 m³（表土剥离 1.57 万 m³，土方开挖 11.94 万 m³，石方开挖 4.37 万 m³），总填方量 8.26 万 m³（表土回覆 1.57 万 m³，土方回填 5.61 万 m³，石方回填 1.08 万 m³），无借方，总弃方 9.62 万 m³。表土就近堆放在吊装平台一角，弃方集中堆放在弃渣场。

（2）升压站区

升压站区挖方总量 7.50 万 m³（表土剥离 0.28 万 m³，土方开挖 7.22 万 m³），总填方量 0.40 万 m³（表土回覆 0.28 万 m³，土方回填 0.12 万 m³），无借方，总弃方 5.38 万 m³。表土就近堆放在升压站内一角，后期用于绿化覆土。

（3）道路建设区

道路建设区挖方总量 55.44 万 m³（表土剥离 6.70 万 m³，土方开挖 38.24 万 m³，石方开挖 10.50 万 m³），总填方量 44.26 万 m³（表土回覆 6.70 万 m³，土方回填 28.84 万 m³，石方回填 8.72 万 m³），无借方，总弃方 12.90 万 m³。表土就近堆放在临时堆土场，后期用于绿化覆土。永久弃渣为道路平整过程中产生的多余土方，集中堆放在弃渣场。

（4）集电线路区

集电线路区挖方总量 1.81 万 m³（表土剥离 0.34 万 m³，土方开挖 1.08 万 m³，石方开挖 0.39 万 m³），总填方量 1.81 万 m³（表土回覆 0.34 万 m³，土方回填 1.08 万 m³，石方回填 0.39 万 m³），无借方，无弃方。表土就近堆放在塔基施工区一角。

（5）施工生产生活区

施工生产生活区挖方量为 0.13 万 m³（表土剥离 0.03 万 m³，土方开挖 0.10 万 m³），总填方量 0.13 万 m³（表土回覆 0.03 万 m³，土方回填 0.10 万 m³），无借方，无弃方。

表土就近堆放在施工生产生活区一角，后期用于绿化覆土。

（6）弃渣场

弃渣场挖方量为 0.73 万 m³（表土剥离 0.73 万 m³），弃渣场剥离的表土就近堆放在弃渣场一角，后期用于绿化覆土，绿化覆土总量 0.73 万 m³。

土石方平衡流向框图详见图 2.2-2。

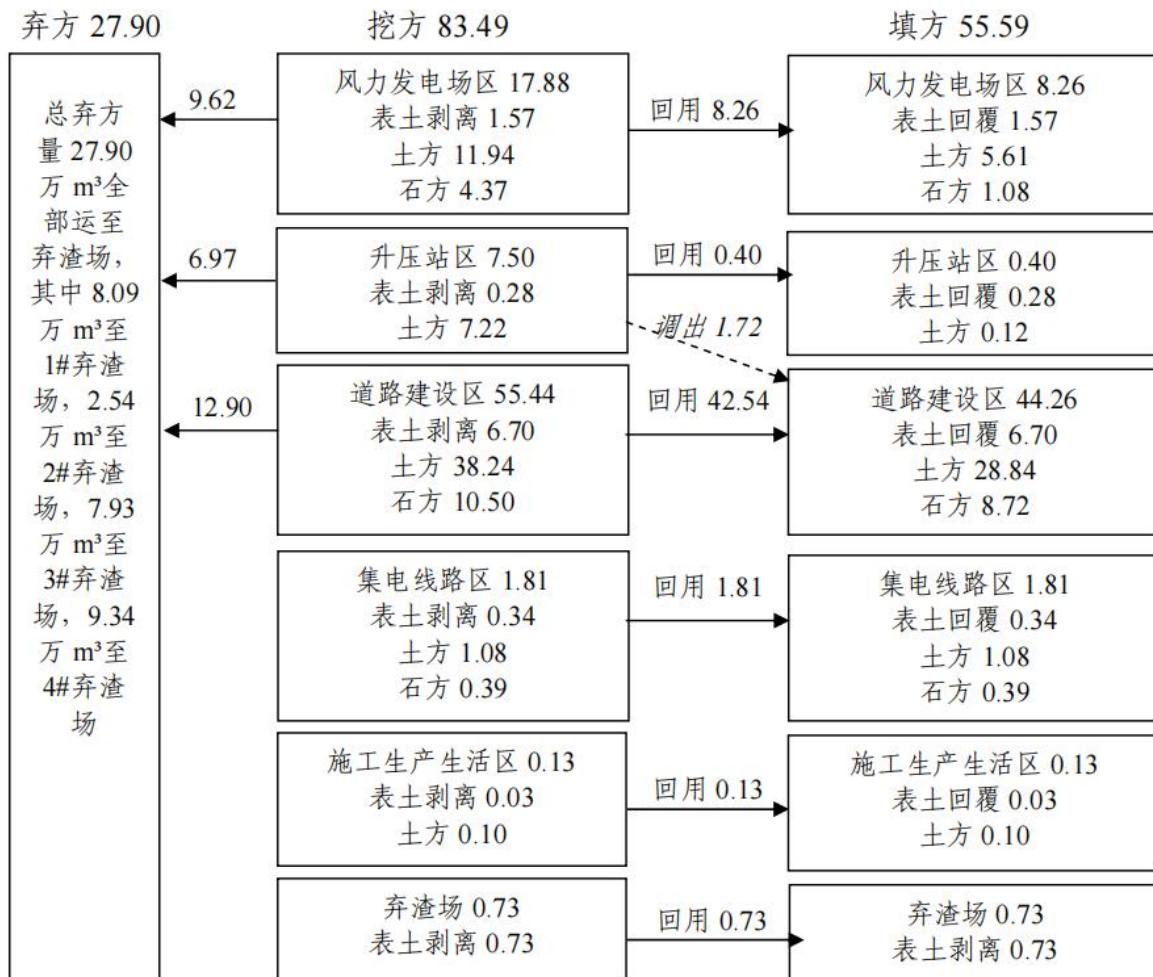


图 2.2-2 项目土石方平衡流向框图 单位:万 m³(自然方)

2.2.4.2 表土工程量及流向平衡

根据主体工程设计资料及现场调查，结合项目区占地类型、土壤条件及地表附着物等情况，分析确定本工程可剥离表土范围及剥离厚度，本工程总剥离面积为 48.21hm²，剥离厚度 10cm~40cm，共剥离表土 9.65 万 m³。本工程施工结束后，对场地内裸地进行绿化，根据场地情况，确定绿化方式及覆土量，根据绿化面积及覆土厚度，本工程绿化需覆土量 9.65 万 m³。

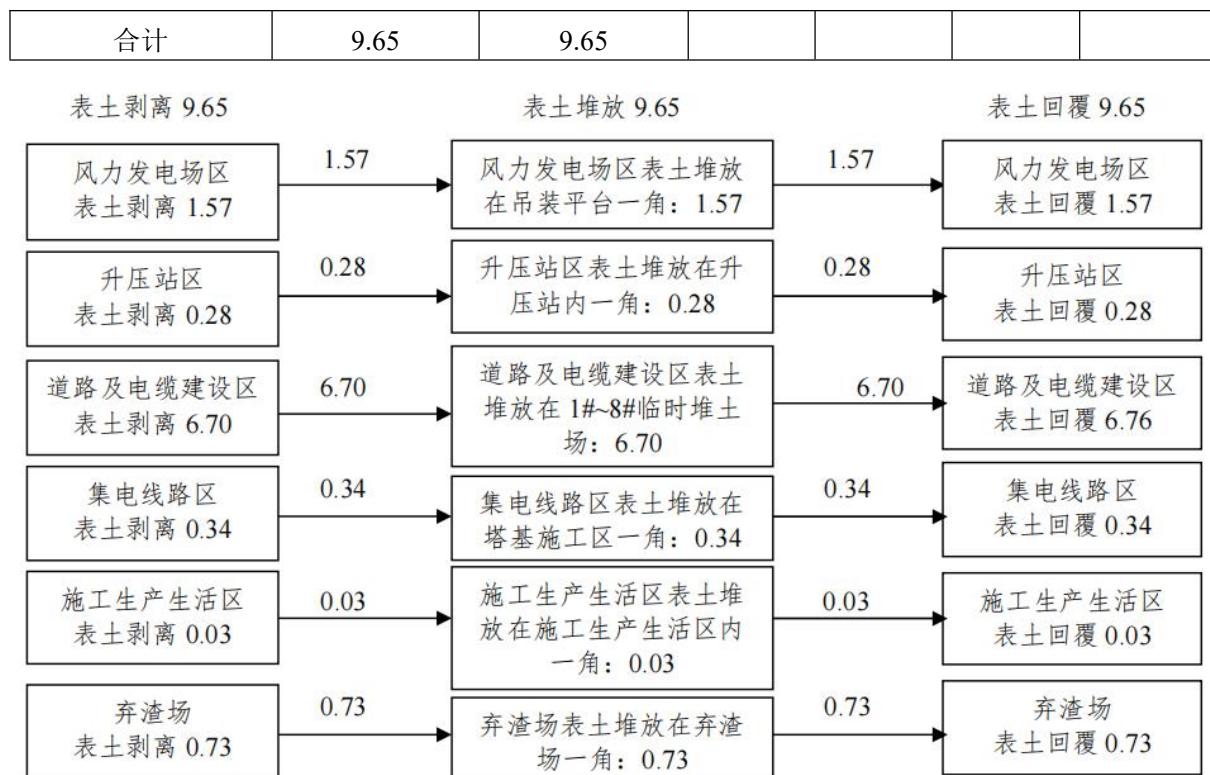
各区剥离表土及平衡情况详见表 2.2-9、表 2.2-10，表土平衡流向见图 2.2-3。

表 2.2-9 项目表土剥离统计表 单位: 万 m³ (自然方)

项 目	剥离面积 (hm ²)								剥离厚度(cm)	剥离量 (万 m ³)	堆放地点
	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	竹林地	水田	旱地	小计			
风力发电场区	7.83							7.83		1.57	吊装平台一角
升压站区			1.39		0.01			1.40		0.28	升压站区内
道路建设区	24.19	1.65	5.63	1.80		0.04	0.10	33.41		6.70	1#~8#临时堆土场
集电线路区	1.71							1.71		0.34	塔基施工区内一角
施工生产生活区(1#)			0.15					0.15		0.03	施工生产生活区内一角
弃渣场	1#			1.06				1.06	20cm、旱地 30cm、水田 40cm	0.21	弃渣场一角
	2#			0.42				0.42		0.08	
	3#			0.99				0.99		0.19	
	4#			1.24				1.24		0.25	
	小计			3.71				3.71		0.73	
合计	33.73	1.65	10.88	1.80	0.01	0.04	0.10	48.21		9.65	

表 2.2-10 表土平衡表

项目	剥离量(万 m ³)	覆土量(万 m ³)	调入		调出	
			数量	来源	数量	去向
①风力发电场区	1.57	1.57				
②升压站区	0.28	0.28				
③道路建设区	6.70	6.70				
④集电线路区	0.34	0.34				
⑤施工生产生活区	0.03	0.03				
弃渣场	⑥1#	0.21	0.21			
	⑦2#	0.08	0.08			
	⑧3#	0.19	0.19			
	⑨4#	0.25	0.25			
	小计	0.73	0.73			

图 2.2-3 项目表土平衡流向框图 单位:万 m³(自然方)

2.2.5 弃渣场及临时堆土场规划

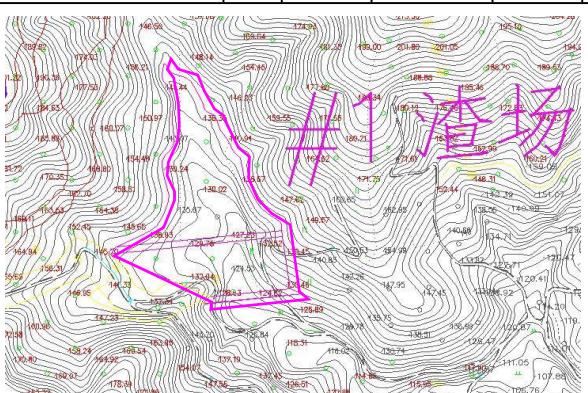
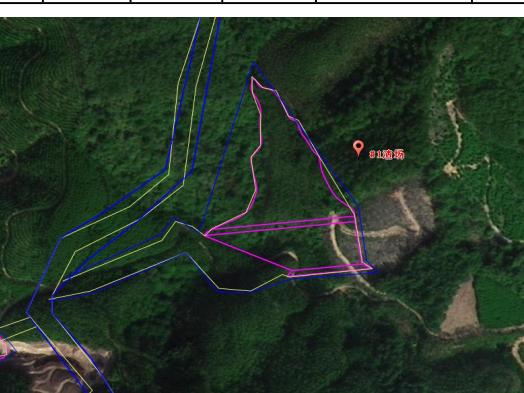
2.2.5.1 弃渣场

工程变更后总弃渣场数不变，3#弃渣场位置发生变化，由原3#和4#风机中部南面调整至6#风机北面。

工程变更后弃方主要来自风力发电场区、升压站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27.90万m³（自然方，折算成松方37.11万m³）。根据本工程的施工特点和交通运输条件，弃渣场尽量选择凹地，缓坡地，考虑避开大面积沟道和分水岭坡面径流，避开饮用水水源保护区范围，地形条件也有利于防护措施的布设。本工程规划布置4个弃渣场。1#、2#、4#弃渣场均靠近现有土路以及场内新建道路布设，不需修建施工运渣便道，3#弃渣场3#弃渣场位于F5#风机北侧。共规划布置4个弃渣场，弃渣场总占地面积3.72hm²，最大堆高18m，总容量41.74万m³，满足工程弃渣要求，满足工程弃渣要求。

渣场的详细情况见表2.2-11，位置见附图2，地形图及卫星影像图见图2.2-4。

表 2.2-11 弃渣场设置情况一览表

位置	编号	场地类型	汇水面积(km ²)	占地类型	容量(万m ³)	底部高程(m)	渣顶高程(m)	最大堆高(m)	弃渣量(万m ³)自然方	面积(hm ²)
4#风机西南侧 (中心地理坐标: E 108°24'39", N 22°11'45")	1#	坡地型	0.05	果园、旱地	11.82	123	140	17.0	8.09	1.07
4#风机西北侧 (中心地理坐标: E 108°24'39", N 22°11'58")	2#	坡地型	0.02	其他林地	3.83	146	160	14.0	2.54	0.42
F5#风机北侧(中心地理坐标: E 108°24'35", N 22°11'41") ,	3#	坡地型	0.025	其他林地	11.52	140	158.0	18	7.93	0.99
2#风机南侧(中心地理坐标: E 108°25'40", N 22°12'03")	4#	坡地型	0.036	其他林地	14.51	142	160.0	18	9.34	1.24
合计					41.74				27.90 (松方 37.11)	3.72
										
1#弃渣场地形图	1#弃渣场卫星图									

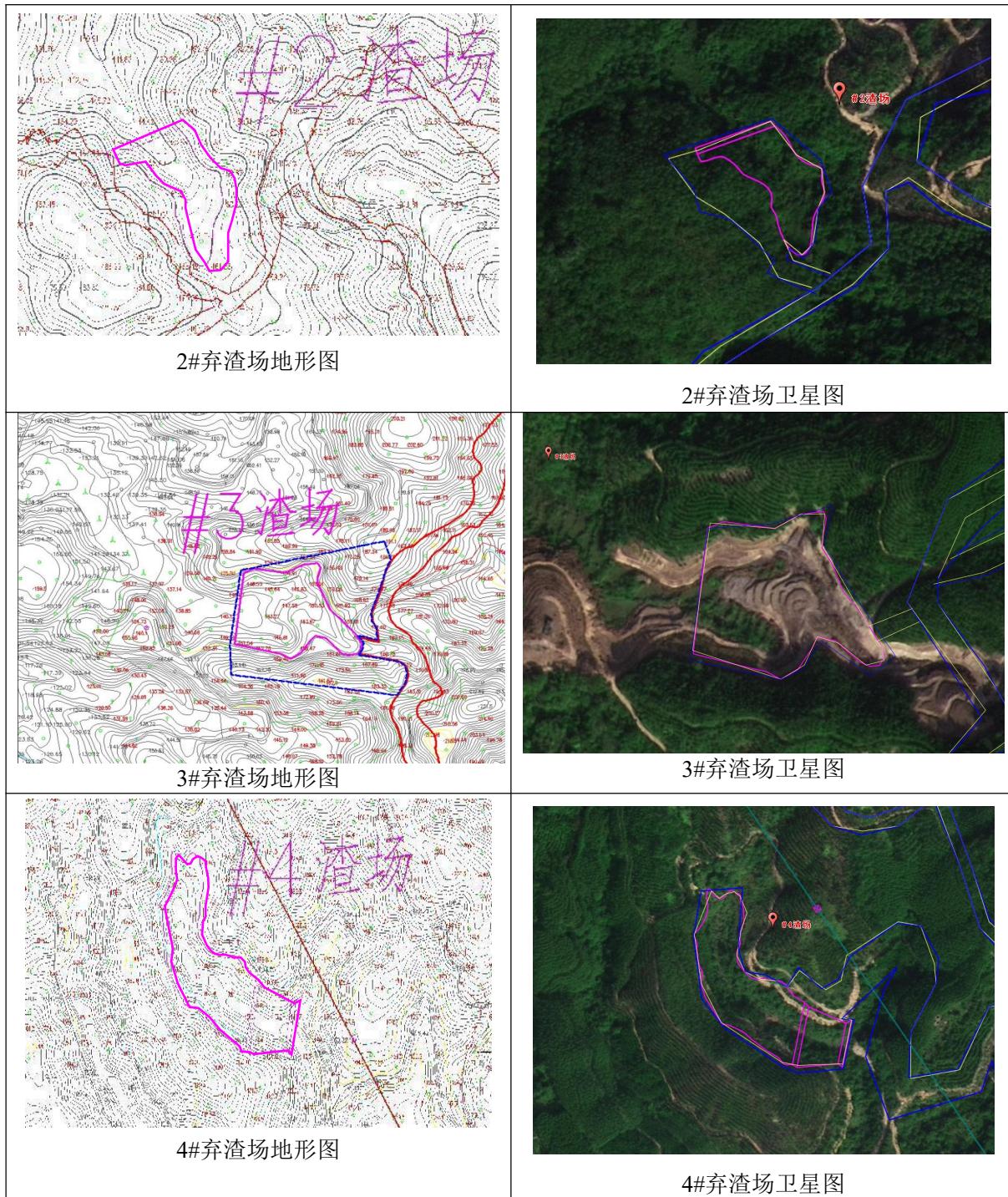


图 2.2-4 弃渣场地形图和卫星影像图

2.2.6 工程进度

目前项目已开工建设，2022年8月开工；预计2023年5月完工，工程总工期为10个月，目前项目建设进度情况见表2.1-12

表 2.1-12 本工程建设进度情况一览表

土建与安装工程	施工进度	工期目标
升压站	5、升压站土石方开挖完成约9万m ³ ； 6、进站道路土石方开挖完成，进站道路扩宽及路面铺碎石完成； 3、主变、主变构架基础浇筑完成； 4、GIS基础回填完成； 5、SVG基础浇筑完成； 6、35kV预制舱浇筑完成； 7、220kv构架基础浇筑完成。	2022年9月开工；预计2023年1月完工
道路工程 (含吊装平台)	累计完成道路清表15km；道路泥结石路面完成2800m	2022年9月开工，预计2023年3月完工
风机基础	完成风机基础土石方开挖及基础浇筑4台（F2、F3、F4、F5）	2022年9月开工，预计2023年3月完工
集电线路	完成塔基开挖34基，完成浇筑28基。	2022年8月开工，预计2023年5月完工开工

2.2.5.2 临时堆土场

本工程共剥离表土 9.65 万 m³，主要是风力发电场区、升压站区、道路建设区、集电线路区、施工生产生活区和弃渣场剥离的表土，施工后期用作绿化覆土。

风力发电场区风机具有点分散的特点，拟将各吊装平台开挖的表土集中堆放于各吊装平台的一角，每个吊装平台一角设一处临时堆土场，方便于后期植物措施覆土，吊装平台共设 16 个临时堆土场。风力发电场区开挖表土 1.57 万 m³（松方：2.09 万 m³，松方系数 1.33），平均堆高约 3.0m，风力发电场区临时堆土场总占地面积约 0.82hm²，容量 2.17 万 m³，满足表土临时堆放要求。

升压站区开挖表土 0.28 万 m³（松方：0.37 万 m³，松方系数 1.33），表土集中堆放在升压站区内西南侧较为平缓的区域，方便于后期植物措施覆土，升压站区共设 1 个临时堆土场，平均堆高约 3.0m，升压站区临时堆土场总占地面积约 0.16hm²，容量 0.40 万 m³，满足表土临时堆放要求。

道路建设区开挖表土 6.70 万 m³（松方：8.91 万 m³，松方系数 1.33），表土集中堆放在道路一侧较为平缓的地带，每隔约 3-5km 设置一个集中临时堆土场，道路沿线共设置 8 个临时堆土场。表土平均堆高约 4.0m，道路建设区临时堆土总占地面积约 2.84hm²，容量 9.70 万 m³，满足表土临时堆放要求。

集电线路区塔基具有点分散的特点，拟将各塔基施工区开挖的表土集中堆放于各塔基施工区的一角，每个塔基施工区一角设一处临时堆土场，方便于后期植物措施覆土，集电线路区共设 125 个临时堆土场。集电线路区开挖表土 0.34 万 m³（松方：0.45 万 m³，

松方系数 1.33），平均堆高约 3.0m，集电线路区临时堆土场总占地面积约 0.20hm²，容量 0.51 万 m³，满足表土临时堆放要求。

1#施工生产生活区开挖表土 0.03 万 m³（松方：0.04 万 m³，松方系数 1.33），开挖的表土集中堆放在 1#施工生产生活区内，共设 1 个临时堆土场，表土平均堆高为 3.0m，占地 0.03hm²，容量 0.08 万 m³，满足表土临时堆放要求。

弃渣场开挖表土 0.73 万 m³（松方：0.97 万 m³，松方系数 1.33），集中堆放于各弃渣场的一角。每个弃渣场一角各设置一个临时堆土场，弃渣场共设置 4 个临时堆土点，表土平均堆高为 3.0m，需占地 0.41hm²，容量 1.05 万 m³，满足表土临时堆放要求。

除了道路建设区单独设置临时堆土场 2.84hm² 外，其他各区表土均堆置在各区占地范围内共 1.62hm²，道路建设区共设置 8 处临时堆土场。

道路建设区设置临时堆土场需要新增临时占地，其他区临时堆土场设置于永久占地内，未新增临时用地。建设区临时堆土场情况见表 2.1-13。

表 2.1-13 临时堆土场特性表

分区	占地面 积 (hm ²)	占地类型	总堆土量 总堆土 量 (万 m ³)		平均堆 高 (m)	容量 (万 m ³)	堆土位置	个 数
			自然方	松方				
风力发电 场区	0.82	乔木林地	1.57	2.09	3	2.17	每个吊装平台一 角	16
升压站区	0.16	乔木林地	0.28	0.37	3	0.40	升压站区内一角	1
道路建设 区	2.84	果园、旱 地、其他 林地	6.70	8.91	4	9.70	道路一侧较为平 缓的地带（1#~8# 临时堆土场）	8
集电线路 区	0.20	乔木林地	0.34	0.45	3	0.51	塔基施工区内一 角	125
施工生产 生活区	0.03	乔木林地	0.03	0.04	3	0.08	施工生产生活区 内一角	1
弃渣场	0.41	其他林地	0.73	0.97	3	1.05	弃渣场一角	4
合计	4.46		9.65	12.83		13.91		155

2.2.7 组织定员

工程变更前后，组织定员不变。拟编制 20 人，其中管理人员 5 人，风电场运行人
员 15 人，均在升压站内办公生活。

2.2.8 项目投资

工程变更前后，总投资和环保投资不发生变化。

本风电场工程静态总投资 69492 万元，其中环保投资 313.9 万元，占总投资的 0.45%。

2.2.9 风能资源情况

2.2.9.1 测风塔概况

钦州五宁风电场场址内目前安装有 4986#、4991#两座测风塔。

4986#测风塔自 2019 年 7 月 26 日开始进行观测，测量 20m、50m、70m、80m 和 90m 风速，10m 和 90m 风向，10m 气温和 8m 气压，由于设备故障，4986#测风塔其 90m 风速通道于 2020 年 5 月 30 日停止测风，数据未满一年。4986#测风塔于 2020 年 10 月 26 日继续恢复测风。

4991#测风塔自 2019 年 7 月 26 日开始进行观测，测量 20m、50m、70m、80m、90m 和 100m 风速，10m 和 100m 风向，10m 气温和 8m 气压；测风塔均为美国 NRG 公司 Symphonie 型测风仪，记录各参数的 10 分钟平均值、最大值、最小值、标准偏差。目前 4986#和 4991#测风塔均已满一年。

本次报告选择钦州五宁风电场项目场址内的 4986#、4991#两座测风塔作为风电场风能资源的代表性测站。

4986#、4991#测风塔数据均已满足一年，由于 4986#测风塔在 2020 年 5 月 30 日至 2020 年 10 月 26 日期间，其 90m 通道损坏，缺失实测数据；而为满足本风电场资源评估要求，尽可能少的选取缺失段的测风时段，本次报告针对两座测风塔，选取一个完整年数据（2020 年 7 月 1 日至 2021 年 6 月 30 日）。

本工程 4986#、4991#测风塔基本情况见表 2.1-14。

表 2.1-14 测风塔基本情况一览表

测风塔	坐标	高程 (m)	塔高 (m)	测风时间
4986#	N 22.18159° E 108.395387°	307	90	2019.07.26～ 2021.09.13
4991#	N20.204446° E 108.427208°	230	100	2019.07.26～ 2021.09.13

2.2.9.2 风能资源综合评价

根据《风电场风能资源评估方法》（GB/T18710-2002）等规范的要求，工程可研报

告对钦北区五宁风电场一期工程的风能资源进行评估分析，主要结论如下：

(1) 根据有效风速统计成果，4986#测风塔 90m、80m、70m、50m 和 20m 高的平均风速分别为 6.53m/s、6.34m/s、6.21m/s、5.75m/s、5.09m/s，相应风功率密度为 273W/m²、217W/m²、201W/m²、162W/m² 和 116W/m²；4986#测风塔所在区域风功率密度等级为 D-3 级，属低风速风电场。4991#测风塔 100m、90m、80m、70m、50m、20m 高的平均风速分别为 6.12m/s、6.15m/s、6.03m/s、5.84m/s、5.63m/s、5.09m/s，相应风功率密度为 203W/m²、207W/m²、195W/m²、179W/m²、160W/m² 和 123W/m²；4991#测风塔所在区域风功率密度等级为 D-3 级，属低风速风电场。

(2) 测风数据订正过后，4986#测风塔 90m 高的平均风速分别为 5.98m/s，相应风功率密度为 194W/m²；4986#测风塔所在区域风功率密度等级为 D-3 级，属低风速风电场。4991#测风塔 100m 高的平均风速分别为 5.54m/s，相应风功率密度为 167W/m²；4991#测风塔所在区域风功率密度等级为 D-2 级，属低风速风电场。

(3) 根据气象站空气密度推算到 4986#测风塔处平均空气密度为 1.165kg/m³；4991#测风塔处平均空气密度为 1.163kg/m³。

(4) 4986#测风塔主导风向为 S，占 20.23%，次主导风向为 N；主风能方向为 S，占 22.9%，次主风能密度方向为 NNE。4991#测风塔主导风向为 S，占 28.1%，次主导风向为 N；主风能方向为 S 占 38.08%，次主风能密度方向为 N。

(5) 对 4986#、4991#测风塔各高度有效风速资料进行统计，风电场大风月出现在 10 月，风速、风功率密度较大；小风月出现在 8 月，风速、风功率密度较小，各高度的典型日变化规律基本一致。

(6) 参照 IEC 标准风电场适宜安装 IEC III 级以上风电机组。

综上分析，从测风塔风能参数总体来看，本风电场风能资源相对较好。考虑到场址对外交通条件较好、场址内施工难度相对较低，同时由于广西煤、气、油资源匮乏，水电资源开发程度较大，受资源条件限制，新能源将是广西今后能源发展的新方向，从长远节能减排、实现可持续发展来看，本风电场具备较好的开发价值。

2.3 工程环境合理性分析

2.3.1 与饮用水水源保护相关法律法规的相符性分析

根据《广西壮族自治区人民政府关于同意调整钦州市钦江饮用水水源保护区的批

复》（桂政函〔2017〕244号）、《广西壮族自治区人民政府关于同意调整钦州市乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》（桂政函〔2016〕238号）、《钦州市人民政府关于同意划定钦北区农村1000人以上集中式饮用水水源保护区的批复》（钦政函〔2021〕103号），本工程占地（包括风机塔、升压站、场内道路、施工生产生活区、弃渣场等占地）均不涉及钦州市市区、乡镇、农村饮用水水源保护区，项目区域水源保护区主要为贵台那美大路人饮工程水源保护区和大寺镇大寺江水源保护区。

其中，距离最近贵台那美大路人饮工程水源保护区风机为16#风机，距离二级保护区约1.6km，距离取水口的距离约2.2km。

距离最近大寺镇大寺江水源保护区风机为16#风机，距离二级保护区约2.7km，距离取水口的距离约5.2km；升压站距离大寺镇大寺江水源二级保护区约510m，距离取水口的距离约3.5km。

项目周围居民点主要为六笔村、务公村、果歪村、禄美村等，经现场调查以上村屯无集中式取水饮水工程，村屯居民饮水主要为自打井或各自引山溪水；项目风机位及进场道路调查，项目用地范围均不涉及周边村屯饮用水取水口。

2.3.1.1 与《中华人民共和国水污染防治法》的相符性分析

《中华人民共和国水污染防治法》于2008年6月1日起实施，根据该法我国建立饮用水水源保护区制度，饮用水水源保护区分为一级保护区和二级保护区；必要时，可以在饮用水水源保护区外围划定一定的区域作为准保护区。

本工程建设与《中华人民共和国水污染防治法》的相符性分析见表2.3-1。

表2.3-1 工程建设与《中华人民共和国水污染防治法》的相符性分析表

保护区	条款	内容	符合性
整个保护区	第五章第五十七条	在饮用水源保护区内，禁止设置排污口。	风机与大寺镇大寺江水源二级保护区边界最近直线距离约2.7km，与取水口的最近直线距离约5.2km；升压站距离大寺镇大寺江水源二级保护区约510m，距离取水口的距离约3.5km。升压站生活污水经处理后最终用于站址内绿化用水，不在水源保护区内设置排污口，符合
一级保护区	第五章第五十八条	禁止在饮用水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建	本工程风机、升压站、场内道路、施工营地、弃渣场等设施均不涉及一级保护区，符合

保护区	条款	内容	符合性
		设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。	
二级保护区	第五章第五十九条	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。 在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。	本工程风机、升压站、场内道路、施工营地、弃渣场等设施均不涉及水源保护区，符合
准保护区	第五章第六十条	禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目建设，不得增加排污量。	本工程仅开发风能资源，符合 本工程不涉及，符合

2.3.1.2 与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的相符性分析

《饮用水水源保护区污染防治管理规定》于1989年7月10日颁布实施，并于2010年进行了修正。本工程建设与该法的相符性分析见表2.3-2。

表2.3-2 工程建设与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的相符性分析表

保护区	条款	内容	符合性
整个保护区	第二章第十二条	禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。	本工程风机、升压站、场内道路、施工营地、弃渣场等设施均不涉及水源保护区，符合
		禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其他废弃物。	本工程不向保护区内水体倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其他废弃物，符合
		运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。	运输车辆严格按照要求办理相关批准登记手续并配置防渗漏设施，符合
		禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。	本工程不涉及该条的相关物质，符合
一级保护区	第二章第十二条第一款	禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目	本工程风机、场内道路、升压站、施工营地、弃渣场等设施均不涉及水源保护区，符合
		禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除	
		不得设置与供水需要无关的码头，禁止	

保护区	条款	内容	符合性
		停靠船舶 禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物 禁止设置油库 禁止从事种植、放养畜禽和网箱养殖活动 禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动	
二级保护区	第二章第十二条第二款	禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目	本工程风机、升压站、场内道路、施工营地、弃渣场等设施均不涉及水源保护区，符合
二级保护区	第二章第十二条第二款	原有排污口依法拆除或者关闭 禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头	本工程不涉及原有排污口，符合 本工程不设装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头，施工营地和升压站均不涉及水源保护区，施工人员生活垃圾临时收集后由施工单位定期清运；运行期升压站管理人员生活垃圾由值班人员定期清运，符合
准保护区	第二章第十二条第三款	禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量	本工程不涉及，符合

根据表 2.2-1~表 2.2-2 可知，本工程不属于《中华人民共和国水污染防治法》和《饮用水水源保护区污染防治管理规定》里明确禁止的项目，本工程风机、升压站、场内道路、施工营地、弃渣场等设施均不涉及水源保护区，同时本工程在严格控制施工范围并严格落实本报告要求的各项环保措施后，工程施工和运营对周边水源保护区的影响很小，在可接受范围内。

综上所述，本项目建设符合《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》对饮用水水源保护区的管理要求。

2.3.2 风电场选址合理性分析

本项目为变更环评，变更后风电场范围和风机数量等均不变，综合分析，变更后本风电场选址不变，工程选址可行。

工程用地不占用基本农田，场址范围内无自然保护区、森林公园、风景名胜区、文

物古迹及具有工业开采价值的矿产资源分布，工程布置对饮用水源保护区采取了最大程度的避让，风机、升压站、场内道路、施工营地、弃渣场等设施均不涉及水源保护区。

工程运行期风电场无废水、废气产生，风电场单台风机征地范围边界处（即场界处）噪声贡献值不能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准要求，在距风机水平距离320m外的噪声贡献值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求。在320m范围内分布有部分村屯居民，本项目对影响范围村屯采取声环境保护措施，经采取相应的环保措施后，风机运行噪声对当地居民影响在可接受范围内。

在中观尺度上，本工程位于北部湾沿海地区向桂北迁飞的中部候鸟迁徙通道地带。根据区域已有调查成果及本次实地调查，钦北区五宁风电场一期工程位于西津水库经灵山县西边至钦州、防城沿海之间局部区域内的候鸟迁徙路线的边缘地带，调查表明项目区迁徙鸟类较少，大多为鹈形目鹭科鸟类和雀形目的小型鸟类，种群数量不大，未见其他集群迁徙的候鸟，未发现有较为集中的鸟类繁殖地和觅食地，工程采取了必要的防护措施以降低鸟类物理撞击的几率，工程运行对迁徙鸟类的影响可接受。

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

2.3.3 风机布置合理性分析

本项目为变更环评，变更后风风机布局和数量等均不变，综合分析，变更后本风电场风机布局合理。

为了更好的利用当地的风能资源，本工程风机布置于山脊之上，风机与周边村民居住点的最近距离为300m，根据预测结果，风电场单台风机征地范围边界处（即场界处）噪声贡献值不能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准要求，在距风机水平距离320m外的噪声贡献值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求。在320m范围内分布有部分村屯居民，本项目对影响范围村屯采取声环境保护措施，经采取相应的环保措施后，风机运行噪声对当地居民影响在可接受范围内。

根据经实地调查及当地访问调查并结合资料记录，钦北区五宁风电场一期工程拟建区域未处于主要迁徙通道内，迁徙鸟类较少，大多为鹈形目鹭科鸟类和雀形目的小型鸟类，未见集群迁徙的候鸟，未发现有较为集中的鸟类繁殖地和觅食地。

综上，从环境角度上看，在采取相应的环境保护措施后，本工程风机机位布置基本

合理。

2.3.4 升压站选址的环境合理性分析

本项目为变更环评，变更后升压站站址由广西钦州市钦北区贵台镇那逻村变更为广西钦州市钦北区贵台镇群榃村。

变更后的升压站位于广西钦州市钦北区贵台镇群榃村，布置于风电场场区南部，距项目风电场约 1.7km。升压站选址均不涉及自然保护区、地质公园、森林公园、风景名胜区、水源保护区等环境敏感区；周围 200 米范围内无居民住宅、医院学校、养老院等敏感保护目标。升压站距离大寺镇大寺江水源二级保护区约 510m，距离取水口的距离约 3.5km，升压站生活污水经站内化粪池和地埋式一体化污水处理设施处理后用于升压站内绿化用水，处理后生活污水水质参考《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准执行；同时加强升压站内用油管理，严防升压站漏油事故。升压站运行不会对大寺江饮用水源保护区水质造成影响。

且升压站相比于变更前选址，大气和噪声环境评价范围内减少了 3 个敏感点。变更后升压站评价范围内无环境敏感点。

综上所述，从环境角度上看，本工程升压站选址是合理的。

2.3.5 施工营地布置环境合理性分析

本项目为变更环评，变更后总施工营地数量不变，位于 1#风电场区的施工营地位置及占地不变，位于 2#施工营地位置由于升压站变化，施工营地位置也发生变化。

考虑工程特性及地形因素，本工程布置 2 处施工营地，分别为 1#施工营地布置于风电场东北侧钦北区大寺镇务公村民房及其周边空地，2#施工营地布置于升压站用地范围内北侧空地，总占地面积 0.40hm²。施工营地主要布置有临时生活区、综合仓库、材料堆放区等。施工营地均位于饮用水水源保护区范围之外，升压站处施工营地的施工人员生活污水通过临时化粪池处理后用于周边林木施肥，施工结束后及时对其进行清理，不会对周边水体造成影响。大寺镇务公村民房及其周边空地处施工营地的施工人员生活污水依托村民住宅原有化粪池设施处理后用于周边农林旱地施肥消纳。占地类型为居民住房、空地、荒草地和人工林地，对区域生态环境影响较小。

1#施工营地租用村民房屋及房屋周围空地，根据地形，1#施工营地租用村民房屋与周围村民住宅隔着山丘及树林，项目使用商品混凝土，施工营地内不设拌合系统，施

工营地仅堆放少量建材，租住村民住宅过程中不会产生拌合扬尘及搅拌噪声对周围村民产生影响；

2#施工营地布置于升压站用地范围内不新增占地，升压站建设过程中使用商品混凝土，施工营地内不设拌合系统，施工营地仅堆放少量建材，且先建设围墙及防洪挡墙再进行施工。施工营地占地范围内均无冲沟等地表径流经过，不涉及饮用水水源保护区；周边山体稳定，无滑坡塌方等不良地质现象。对区域生态环境影响较小。

且变更后，2#施工营地大气和噪声环境评价范围内减少了3个敏感点。变更后2#施工营地范围内无环境敏感点。

综上所述，从环境角度上看，本工程施工营地的选址是可行的。

2.3.6 道路布置环境合理性分析

本项目为变更环评，变更后道路选址及布局均不发生变化。

本工程新建场内道路均不涉及自然保护区、地质公园、森林公园、风景名胜区、饮用水源保护区等环境敏感区，选线时已尽量避免跨越工程所在区域河流、冲沟等地表水体，从而减少了道路施工和交通运输过程中可能对地表水体产生的影响；同时新建场内道路避开了保存较完好、结构较完整的天然林，沿着山体环绕开挖，尽可能的避开了陡峭区域，减少了深切高填路段的形成，在山顶风电区域内，场内道路尽可能的采取最近距离来连接各风电机组，以减少工程占地及地表扰动；道路尽量沿着山脊布设，一方面减少了开挖，另一方面也减少了对两侧植被的扰动。

综上所述，从环境角度上看，本工程施工道路选线方案基本合理。

2.3.7 弃渣场布置环境合理性分析

2.3.7.1 弃渣场选址环境原则要求

本工程弃渣场选址主要遵循以下环境原则基础上，综合分析确定。即：

- (1) 避让自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区。
- (2) 弃渣场所在区域地质稳定，不存在滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象。
- (3) 集中弃渣，弃渣场容量满足工程弃渣量的需求。
- (4) 弃渣场位置要考虑运输可达性和运距合理性。
- (5) 尽量选择汇水面积较小的弃渣场，弃渣场位置应避开地表水体，满足防洪要

求。

（6）尽量避免占用生态公益林等植被丰富的地区，减少弃渣产生的环境影响；避开保护植物、古树名木以及保护动物集中分布生境或发育良好的自然植被。

（7）弃渣场影响范围尤其是下游区域无村庄和重要公共设施，弃渣场对周边居民点环境影响最小化原则。

2.3.7.2 弃渣场选址环境合理性分析

本项目为变更环评，变更后道总弃渣场数不变，1#、2#和4#弃渣场不变，3#弃渣场位置发生变化，由原3#和4#风机中部南面调整至6#风机北面。

工程弃渣场变更后规划弃渣场4处，属于其他林地、水田、农机耕道路，地质较为稳定，占地面积共 3.72hm^2 ，为临时用地，用地地貌为低山丘陵地貌，地形为坡地，便于堆渣，最大堆高18m，堆渣坡面坡比为1:2，每隔8m设一宽2.0m平台，总容量47.08万 m^3 。弃渣场环境合理性分析如下：

（1）不涉及环境敏感区：本工程规划的4个弃渣场均不涉及自然保护区、地质公园、森林公园、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田等环境敏感区。

（2）地质稳定：根据现场调查，规划4个弃渣场均位于地质稳定区域，不存在滑坡、泥石流等地质灾害，无地下暗河、溶洞等岩溶地质情况发育。

（3）渣场容量：本工程弃渣来源主要为风机安装平台、风机基础及道路的土石方开挖，总弃渣量约为27.90万 m^3 （自然方，折算成松方37.11万 m^3 ）。共设置4个弃渣场，总面积约为 3.72hm^2 ，设计容量41.74万 m^3 ，可满足工程弃渣要求。

（4）运输可达性和运距合理性：本工程规划的4个弃渣场主要在场址区内东部分布，距邻近东部集中片区的风机点位均较近，便于东部区域的弃渣和防护材料的运输；但对于西部的风机会产生较远的运距，最远运距约4km。由于西部区域因需避让基本农田等因素无合适弃渣场，故弃渣场主要集中在东部区域，弃渣场与风机间均有场内道路连接，运输均可到达。因项目工程施工为逐步推进施工，先修场内道路后开始平台施工，施工过程中产生的弃渣均可通过已施工道路运至弃渣场，故满足工程弃渣要求。

（5）工程规划的弃渣场在进行堆渣前，对渣场表土进行剥离，并集中堆放在渣场一角、用袋土编织袋拦挡防护，并用密目网苫盖；弃渣前在渣场底部边缘修建浆砌石挡渣墙，弃渣分层堆放，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，截水沟末端设置消力井；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。

本工程规划的各弃渣场地属低山丘陵地貌，距离河流较远，弃渣场地不涉及河道、湖泊、水库，周边无河道、湖泊、水库干扰，场地上游汇水面积不大，且有上游植被调节作用，场地上游少量汇水可通过修建截排水系统排除水流对弃渣冲蚀威胁。渣场施工按照“先挡后弃”原则，堆渣前完成挡渣墙和截排水设施的建设，堆渣过程中自下而上分层碾压，堆渣坡面坡比为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，在渣场顶部0.5m处依山势开挖环状排水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水。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，弃渣堆放不存在对江河行洪的威胁；主体工程设计的道路截排水措施也对雨水起到一定拦截作用，避免了上游汇流冲刷侵蚀引起的水土流失，对风电场场址周边地表水体影响很小。

(6) 植被及保护动物影响情况：结合现场调查结果，1#、2#、4#弃渣场占地均以林地为主，3#弃渣场占地以农田为主，其中1#渣场占用植被为桉树林和部分次生阔叶林；2#渣场主要为马尾松离你及次生阔叶林；3#渣场占地主要为农田、旱地及部分马尾松林和次生阔叶林，4#渣场占用植被为灌草丛。弃渣场占用植被类型以人工林、次生阔叶林、灌草丛为主，均为区域常见类型，占用种类为区域常见种，不涉及重点保护植物；结合现场调查结果，4个弃渣场占用林地，受人工培植的影响，大多数野生动物未选择渣场区域生境作为长期栖息的区域，短期活动于该生境的动物主要以鸟类为主，比如喜山顶灌丛区域活动的东亚石鵖、黄腹山鹪莺和棕背伯劳，以及抗干扰能力较强的自治区重点保护鸟类红耳鹎、白头鹎等，未发现国家二级重点保护野生动物的分布。渣场堆渣将占压和破坏部分植被，影响周边动物的活动，可在堆渣结束后采取植被恢复措施减缓其影响。

(7) 对居民点的影响：规划4个渣场周边300m范围内无常住居民点等，弃渣作业不会对居民点产生环境影响。弃渣场下游不存在民房、厂矿企业，弃渣不会对基础设施和人民生命财产安全造成威胁。

(8) 3#弃渣场变更后，道路进行了优化调整，为减小弃渣运距。

综上所述，本工程弃渣场的选址符合相关要求，同时在弃渣过程中加强水土保持管理工作，其产生的水土流失对周边环境的影响较小。从主体设计、水土保持和环境保护

角度考虑，本工程弃渣场的布置是合理的。

2.3.8 临时堆土场布置环境合理性分析

本工程风力发电场区、道路建设区、集电线路建设区、施工营地等施工开挖剥离的表土，考虑到在施工结束后肥沃的表土可作为绿化覆土用，拟设置临时堆土场集中堆放。

（1）风机建设区临时堆土场环境合理性分析

本项目为变更环评，变更后风机区域临时堆土场规划不变。

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，施工产生的临时弃方不便集中堆放，拟将风力发电场区开挖的表土放置于每台风机吊装平台一角的空地上，共设 16 个临时堆土点。

由于风机基础和吊装平台内无放置临时堆土的地方，在不影响运输车辆通行的前提下，风机的临时堆土场应尽量设置在风机周边的道路占地区内，可减少堆土场新增占地影响。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。

（2）道路建设区临时堆土场环境合理性分析

本项目为变更环评，变更后道路规划不变，道路区域临时堆土场规划不变。

本工程道路建设区路线跨度较长，地形起伏较大，施工产生的临时弃方不便集中堆放，道路建设区共设置 8 个临时堆土场。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。

（3）升压站临时堆土场环境合理性分析

本项目为变更环评，升压站选址发生变化，因此升压站临时堆场选址发生变化。变更后周边环境敏感点较少。

变更后在升压站围墙内的空地上设置一个临时堆土场。临时堆土场选址在升压站占地区内，以减少堆土场新增占地影响，为了防止临时堆土受雨水冲刷产生水土流失，周围设临时排水沟和沉砂池，表面进行压实并用塑料布覆盖。

综上所述，从环境角度上看，本工程临时堆土场的布局是可行的。

2.4 工程分析

本工程建设对环境的影响分为施工期和运行期两个阶段。施工期对环境的影响主要表现为各种施工活动对生态环境的影响，运行期的影响主要是升压站排污、风机噪声等对水和声环境的影响，以及风机运行对生态环境的影响。

2.4.1 施工组织及施工工艺

工程变更前后，施工组织和施工工艺不变。

2.4.1.1 施工布置

由于本工程风电场规模较大、风机点位多、建设地点分散，风电场可分批、分期进行施工，首先修建进场道路和场内道路，同时进行场区施工管理区、生活区的租赁，满足管理和施工人员的生活需要。然后根据施工交通及风机布置等因素，进行升压站和风机基础的施工，并合理安排吊装平台开挖、风机基础混凝土浇筑、风机吊装等工作交叉作业。

2.4.1.2 主体工程施工工艺

主体工程施工主要包括风力发电机组叶片运输、风力发电机组基础施工及设备安装。

（1）扇叶运输

本工程推荐单机容量 5000kW 的机型，叶片长约 96m。由于场内地形地势条件限制，局部道路回转半径较小，运输叶片车辆行走难度较大。因此建议叶片运输采用两段转运的方案，即：厂家至果罗村南面进场道路入口采用单桥牵引车头配改装平板车厢运输，果罗村南面进场道路入口至风电场各机位点段改用新型的叶片专用特种运输车辆进行运输。

叶片专用特种运输车辆在运输时，可将叶尖向上张起一定角度（ $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$ ），并可将叶片沿车辆纵向移动 5~6m，因此车辆轴距可减小至 16m，车体总长不超过 20m，大大减小了叶片运输时对道路转弯半径的要求。本工程叶片运输推荐使用此种运输方式。整个车体系统由牵引车、半挂车、举升及旋转装置组成（见图 2.4-1）。

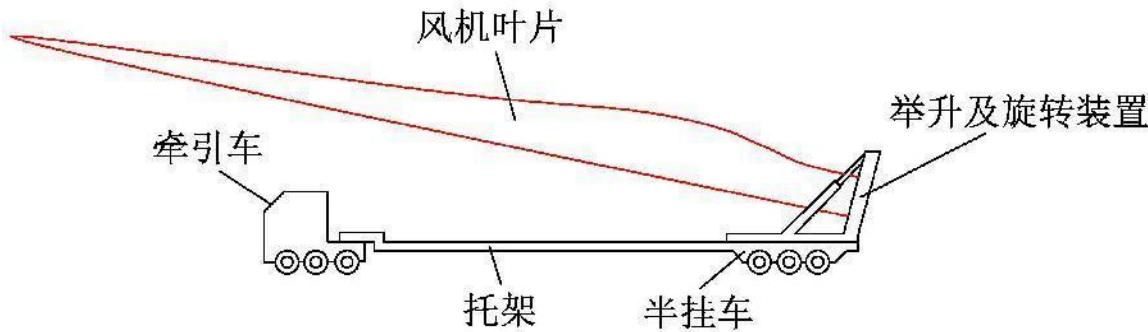


图 2.4-1 举升及旋转式运输车示意图

（2）风机塔架基础施工

基础开挖：本风电场风力发电机塔架基础采天然地基。石方开挖采用手风钻钻孔爆破，土方开挖采用小型反铲挖掘机挖土至离设计承台底标高 0.3m，然后用人工进行清理，开挖土方沿坑槽周边堆放，一部分土石方用于平整场地及公路填筑。基坑的开挖均以钢筋混凝土结构每边尺寸加宽 0.6m，开挖拟按 1: 1.50 坡比放坡。开挖土方沿坑槽周边堆放或用 10t 自卸汽车运输至需要填筑的路基处或用于场地平整。开挖完工后，应清理干净，进行基槽验收。

基槽验收毕后，在基槽上立模进行风机塔架混凝土基础浇筑，先浇筑混凝土垫层，混凝土凝固后，进行钢筋绑扎（注意接地电阻的预埋），然后进行基础混凝土浇筑。混凝土采用商品混凝土，9m³混凝土搅拌运输车运输，混凝土泵车泵送入仓，插入式振捣器振捣。混凝土浇筑后必须进行表面洒水保湿养护 15 天。土方回填应在混凝土浇筑 15 天后进行，回填土应均匀下料，分层夯实。

（3）箱式变电站基础施工及设备安装

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

每台风电机组旁配有一座箱变，外形尺寸（长×宽）约为 4.5m×3.5m，其重量约 10t；变压器由汽车运至风电机组旁，25 吨汽车吊吊装就位。

发电机组设备分批到货，分台安装，可安装一台调试一台投产一台。

（4）风机吊装平台施工

本风电场属丘陵地貌，山体连绵起伏，风机多布置在丘顶及山顶上，机位点需要做场地平整后方能作为基础施工及设备的吊装提供合适的工作场地。部分风机布置位于丘顶，需设置浆砌石挡墙。

（5）风电机组安装

本风电场所用风电机组的轮毂高度为 115m，风电机组采用分部件吊装的形式，单机按塔筒——机舱——叶片的顺序安装。圆筒塔架分段运输至现场，现场采用法兰盘组装，并将电源控制柜、塔筒内需布设的电缆及结构配件全部在塔筒内安装好后，再进行吊装。每节塔筒采用双机抬吊。主吊车初选为 1200t 履带式起重机，辅助吊车为 800t 汽车式起重机。装施工时间要尽量安排在风速不大的季节进行、不超过安装允许风速 8m/s 的条件下安装风力发电机。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。

（6）升压站

升压变电站的建筑施工采用常规方法进行，施工工序为：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。基槽采用反铲挖土，电缆沟采用人工开挖，施工时同时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。

升压站基础施工完成后，再吊装构架，并浇筑细石混凝土及二次灌浆固定。电气设备采用汽车吊进行吊装施工。

2.4.1.3 道路建设施工

根据本工程风力发电机组的布局，需新修通至各风机吊装平台及施工场地的场内道路，先修建干道，再由干道修建通向各机位的支路。场内道路总长 28.8km。

（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，提前施工作好坡顶截水沟，以防止雨水损坏边坡。

①土石方施工原则

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

②土石方开挖方法

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

石方开挖：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，振动打压路机碾压密实。

（3）排水及防护工程

道路根据挖填情况并结合地形，挖方边坡坡脚设浆砌石排水沟，在坡顶汇水面积较大处设置浆砌石截水沟，施工方法为砂浆砌砼预制块、砌片石及现浇砼。砂浆用砂浆搅拌机现场拌和，砼采用集中拌和，砼运输车运输。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。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，优先路基开工，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。

2.4.1.4 集电线路施工

本工程35kV集电线路主线分2回汇集升压站上网送出。线路全长约20.64km，采用单回架设。其中架空线路17.04km，电缆线路3.6km。架空线路主要沿场内风机附近东西走向敷设，其施工分四个阶段：施工准备→基础施工→塔杆施工→架线。

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。掏挖基础、挖孔桩基础开挖时，应采取混凝土阶梯式护壁措施，主柱部分则采取钢圈护壁，掏挖部分采用支撑措施，防止塌方。

模板组合一般采用标准钢模板，钢筋现场绑扎，用小铁线绑扎牢固，混凝土机械搅

拌，机械捣固，人工浇水养护混凝土。

②铁塔组立施工

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

③架线工程

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

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

2.4.1.5 弃渣场弃渣作业施工

本工程共规划设置 4 个弃渣场，均为沟道型弃渣场，弃渣场遵循“先挡后弃”的原则进行渣场防护和弃渣作业，施工工艺过程如下：施工准备→测量放样→现场清理、平整及地基处理→排水、截水沟施工→挡土墙施工→弃渣→渣场培土绿化→定期巡查

具体施工作业过程如下：

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

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

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

(4) 挡土墙施工：挡土墙基础采取人工配合反铲进行开挖，人工修复整平，基底夯实。根据弃渣场地形及环境特点宜采用仰斜式挡土墙，防止弃渣滚落出去侵占边沟及边线以外位置，墙身采用浆砌片石结构，砂浆勾缝抹面；挡墙高度不大于 6m，顶部平台宽度不小于 2m。挡墙基础应置于稳定土层或基岩上，必要时采用级配碎石换填，换填厚度 0.5m。挡墙墙身设置 PVC 管泄水孔，按梅花形布置，泄水孔相外坡度为 5%，最低一排水泄水孔高出场平线 20~30cm，泄水孔内长出墙背 10cm，用土工滤布包裹，并设置反率堆囊，所有泄水孔保持直通无阻。

(5) 弃渣：弃渣要分层进行，分层厚度不大于1m，必要时应使用压路机对弃渣碾压，使其满足基本的压实稳定性。渣堆放边坡坡率不应陡于1:2，堆填是严格控制边坡坡比，每层填筑顶部向外设3%横坡，将水汇入排水沟内。弃渣场边坡排水本着同时、及时原则，每次堆填对弃方边坡排水沟急流槽及横向排水沟进行施做，同时弃方顶应修横向坡度，保证表层水可以汇集并排入已施做好排水沟内。在弃渣堆放过程中安排专人指挥现场车辆，保证车辆弃渣一次性堆放到位及堆放合理。

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

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

2.4.1.6 施工物料运输

(1) 对外交通运输

设备生产地→国家高速公路网（G75 兰海高速）→大寺收费站→左转进入S515省道（行驶约8.0km）→引接风电场新建进场道路→风机施工安装平台，收费站至风电场约8.2km。

风电场对外交通公路利用高速路及省道，运输路段宽度能满足风电场大型设备运输要求。

(2) 对内交通运输

风电场场内至各风机位的运输通过新建场内道路完成，场内道路按山岭重丘四级公路标准建设，场内新建道路全长约28.8km。施工道路布置见附图2。

2.4.2 施工期污染源分析

2.4.2.1 施工工艺流程

风电场首先要进行道路、风机的平整，同时建设临时性工程，然后进行升压站施工、风机塔基基础及施工平台的土建施工、集电线路架设等，最后是风机安装、工程主体部分电力和电气设备安装，施工工艺流程见图2.4-2。

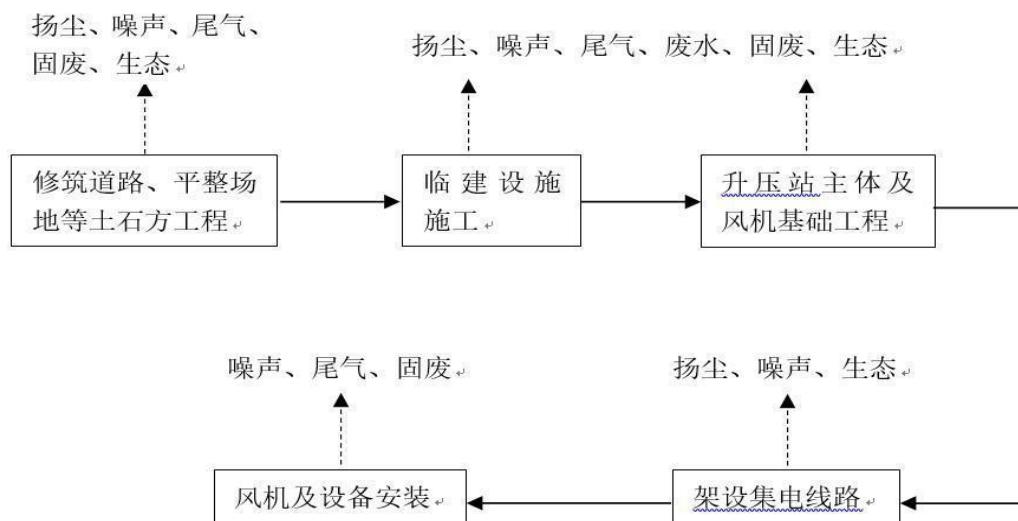


图 2.4-2 施工期工艺流程及产污环节示意图

2.4.2.2 施工期污染源分析

本项目为变更环评，主要变化内容为升压站站址从新选址，升压站变更选址后，周边大气和噪声敏感点减少 3 个，变更后不涉及自然保护区、森林公园，不涉及生态保护红线、不涉及饮用水源保护区、不占用基本农田，且施工方式和工艺不变。因此，变更前后，项目施工期污染源强基本没有发生改变。

（1）生态环境影响

工程施工期间对生态环境的影响主要表现在以下几个方面：

①对土地利用属性和农林业生产的影响

本工程升压站、风机塔基和箱变基础、架空线路杆塔基础施工以及场内道路建设将占用一定数量的土地，主要为林地、草地、果园及机耕道路。本工程施工改变了土地的原有使用功能，将其转换为工业用地和道路用地，会对林业生产造成一定的影响。

②对区域动、植物的影响

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

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

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

③水土流失

施工期间升压站、风机、道路施工挖填方、作业场地清理等使征地范围的植被遭到破坏，施工人员活动也会对施工生活区周边的植被造成破坏。另外，施工过程中产生的废弃土石方、施工物料堆放过程中未采取覆盖、遮挡措施，遇雨季易被雨水冲刷，造成水土流失。

(2) 大气污染源

本工程施工期间所产生的扬尘主要来自土方的开挖、堆放、回填、清运、风机设备和建设材料运输等产生的扬尘；施工期间所产生的废气主要来自设备安装过程中汽车吊车产生的尾气和运输过程中运输车辆的尾气。

⑴ 噪声

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影响。

根据类比调查，各种施工机械在距离为 5m 时其噪声等效声级见表 2.4-1。

表 2.4-1 工程施工机械噪声源强一览表

序号	机械名称	距离 5m 等效声压级
1	压路机	88
2	起重机	80
3	挖掘机	84
4	搅拌机	65
5	自卸车	78
6	振捣器	86
7	钢筋切断机	84
8	推土机	86
9	轮式装载机	90

⑷ 地表水污染源

施工期地表水污染源主要有施工废水、生活污水。

①施工废水

施工废水包括混凝土等建材搅拌产生的建材搅拌废水、基础施工产生的泥浆废水、工程车辆冲洗产生的车辆冲洗污水。施工废水的主要污染物为 SS。设置沉淀池收集沉淀后用于场地喷洒降尘，对区域地表水体水质影响不大。

②生活污水

本工程设两处施工营地，施工营地租住风电场东北侧钦北区大寺镇务公村民房及其

周边空地。施工人员生活产生生活污水，主要为粪便污水和洗漱污水。本风电场平均施工人数 150 人，总工期为 12 个月，生活用水按 100L/人·d 计，生活污水量按用水量的 80%计，则施工人员生活污水量约为 12m³/d，施工期生活污水总量约为 4320m³，生活污水的主要污染因子为 COD、BOD₅、NH₃-N、SS。本工程施工期生活污水产生情况见表 2.4-2。

表 2.4-2 施工期生活污水和污染物产生情况一览表

废水量 (m ³ /d)	COD		BOD ₅		NH ₃ -N		SS	
	浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)	浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)	浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)	浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)
12	400	4.8	200	2.4	35	0.42	220	2.64

施工营地产生的生活污水统一收集、排放至居民住房原有的化粪池，处理后用作附近区域农林旱地施肥消纳。

（5）固体废物

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

①施工弃渣

本工程将产生临时开挖表土 9.65 万 m³，风力发电场区、升压站和道路建设区、施工营地等开挖的表土临时放置于附近临时堆土场，用于回填及后期绿化覆土；本工程产生永久弃渣 27.90 万 m³，集中堆放于弃渣场。

②生活垃圾

本风电场平均施工人数 150 人，生活垃圾按 0.5kg/人·d 计，则施工人员生活垃圾产生量约为 75kg/d，集中收集后由施工单位定期清运，运往附近贵台镇或大寺镇垃圾转运站进行处置。

③废包装物

风电机组、箱变、主变等主要设备及各类建材安装或使用后产生少量的废弃包装箱（袋），统一回收后外卖给废品收购站综合利用。

2.4.3 营运期污染源分析

2.4.3.1 运行工艺流程

风力发电后经 35kV 架空集电线路传输至 220kV 风电场升压站，然后通过 220kV 线

接入 220kV 歌标变电站，最后并入钦州市电网消纳。风电场运行示意图见图 2.3-3。

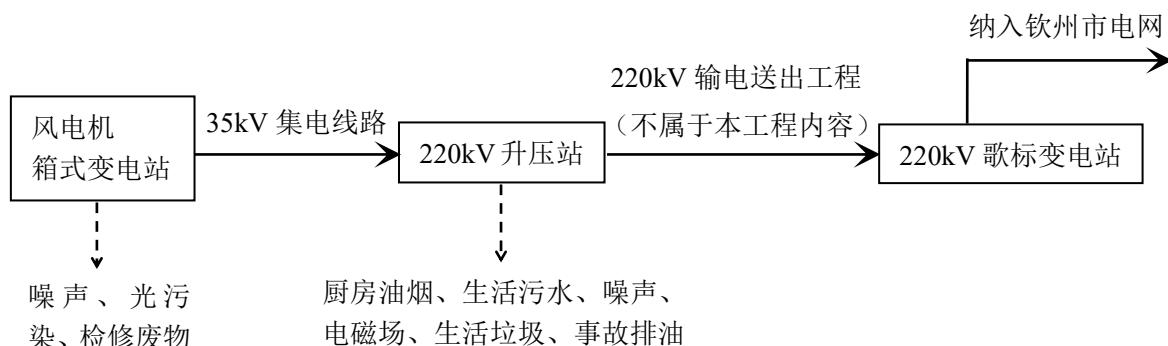


图 2.4-3 营运期风电场运行工艺流程及产污环节示意图

2.4.3.2 营运期污染源分析

(1) 生态环境影响

工程运行期间对生态环境的影响主要表现在以下几个方面：

①对野生动物生境的影响

营运期，本工程永久征地会导致野生动物原有栖息地面积的缩小，连接风机塔间的场内道路会对动物的正常活动增加阻隔作用，使野生动物的栖息地片段化。

②噪声对野生动物的影响

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

③风机运行对鸟类迁徙的影响

营运期，工程评价区域内架设 16 台风电机组，压缩了鸟类的觅食空间，而且区域留鸟或迁徙鸟类在飞行过程中可能与风机叶片发生碰撞，对鸟类的飞行、迁徙等将产生一定的不利影响。

(2) 电磁场影响

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

(3) 大气污染源

风电机组运行期无废气产生，项目主要废气为升压站内职工食堂产生的油烟废气。根据《城镇生活源产排污系数手册》可知，广西地区人均日食用油量约 30.0g，项目用餐人数约 20 人，则年消耗食油 0.216t，则一般油烟和油的挥发量占总耗油量的 2%~4% 之间，取其均值 3%，则本项目产生的油烟约 0.0065t/a。要求企业安装油烟净化装置对油烟进行净化处理，净化效率在 60%以上、处理风量不低于 1000m³/h、日运行 4h，处理后的油烟废气引向高于食堂楼顶的烟囱排放，不侧排。则食堂油烟废气排放量约为 0.003t/a、预计排放浓度为 1.81mg/m³。可达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）最高允许排放浓度（≤2.0mg/m³），食堂油烟对周围环境影响不大。

（4）水污染源

风机运行过程中无废水产生，营运期水污染源主要为升压站内值班人员产生的生活污水、主变压器发生故障时排出的变压器油。

①生活污水

本工程总定员拟为 20 人，生活在升压站内。升压站值班员工日常生活污水主要包括厕所污水和洗涤、洗漱用水两部分，生活用水按 0.2m³/（人·天）计，生活污水产生系数取 0.8，运营期升压生活污水日产生量约 3.2m³/d，年产生量约 1152t/a。本项目拟在升压站内建设一座化粪池+1 座地埋式一体化污水处理设施，生活污水经处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后于站内绿地用水，不外排。生活污水产生排放情况见表 2.3-3。

表 2.3-3 值班人员生活污水污染物产生及排放情况表

内容 污染物	处理前		处理后	
	产生浓度	产生量	排放浓度	排放量
COD	350mg/L	0.403t/a	100mg/L	0.115t/a
BOD ₅	200mg/L	0.230t/a	20mg/L	0.023t/a
NH ₃ -N	30mg/L	0.035/t/a	15mg/L	0.018t/a
SS	200mg/L	0.230t/a	70mg/L	0.081t/a

②主变压器事故排油

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。参照《火力发电厂与变电所设计防火规范》（GB 50229-2019），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，并设置油水分离装置。本工程升压站设 1 台 220kV 主变压器，

主变压器油重为 25t，变压器油常温下密度约 0.87t/m³，发生事故时排油体积约 21.75m³/次。

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 20%，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。在主变压器东南侧设置有一座事故油池，有效容积为 30m³，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，所有的油污水先进入集油坑，再通过管道汇集进事故油池中。事故废油进入事故油池收集后，作为危险废物处置，类别为 HW08（废物代码为 900-210-08），交由有资质的危险废物处置单位进行处置。

（5）噪声

营运期噪声源主要包括风机转动产生的噪声和升压站内变压器、电抗器、配电装置等设备运行产生的电磁噪声和机械噪声。风机单机噪声值在 96dB(A)~103dB(A)左右，升压站电气设备噪声值在 55~65dB(A)左右。

（6）固体废物

营运期固体废物主要包括一般工业固体废物、危险废物和员工生活垃圾。

①生活垃圾

营运期，本工程定员编制拟为 20 人，生活在升压站内，生活垃圾按 0.5kg/人·d 计，则生活垃圾产生量为 10kg/d（即 3.65t/a），集中收集后委托当地环卫部门进行处理。

②一般工业固体废物

运行期间，固体废物主要是定期对风机进行维修产生很少量的废旧玻璃钢材料、废轴承和包装物。废旧玻璃钢产生量约 0.5t/a，包装物产生量约 0.2t/a，回收给废品收购公司综合利用；废轴承产生量为 0.5t/a，由厂家回收利用。

③危险废物

本项目风力发电机组使用的机油，一般情况下 4~5 年更换一次，类比同等规模风电场项目，风电场废机油的总量约为 57kg/a。根据《国家危险废物名录》（2021 版），废机油属于危险废物，废物类别属于 HW08，废物代码为 900-214-08，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 修改单的要求设置危废暂存间进行临时贮存，并及时交给有危废处置资质的单位进行处理。

B. 废变压器油

本项目升压及储能站主变压器选用油浸式变压器，依靠变压器油作冷却介质。

升压站内设置有主变压器事故排油坑及专用事故油池用于收集主变压器事故排油，

根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019），事故贮油池的容量，应能容纳油量最大的一台变压器的全部排油，本项目主变发生事故时排油体积约 21.75m^3 /次，本项目升压站设置事故油池容积约 30m^3 ，能满足变压器事故排油。事故废油进入事故油池收集后，作为危险废物处置，定期由有危险废物处置资质的单位回收处置。

据估算，运行期变压器油回收利用后废变压器油产生量约为 0.1t/a 。根据《国家危险废物名录》（2021年版），废油渣属于危险废物，废物类别属于HW08，废物代码为900-210-08。

升压站危险废物暂存间应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013修改清单中的要求进行设计并临时贮存废油渣，定期交给有资质的单位进行处理。

每台风机配套安装一台箱变，每台箱变基础旁边设置一个容积为 2.0m^3 的集油坑，箱变发生事故时排油体积约 1.7m^3 /次（ 1.45t /次），根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019），事故贮油池的容量，应能容纳油量最大的一台变压器的全部排油，本项目箱变设置集油坑容积约 2m^3 ，能满足箱变事故排油 1.7m^3 /次。当发生油泄漏时，废油可进入集油坑，由有资质的危险废物收集部门收集处理，避免流入附近水体。

C. 废弃含油抹布

营运期，升压和储能站主变和风机箱变因维护会产生少量废弃含油抹布，属于HW49其他废物，为危险废物，废物代码为900-041-49，产生量约为 0.05t/a ，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013修改单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。

D. 废铅酸蓄电池

本项目采用免维护铅酸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（ 0.02t/a ）。根据《国家危险废物名录》（2021版），废铅酸蓄电池属于HW31含铅废物，为危险废物，废物代码为900-052-31，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013修改单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。

本项目在升压站附属用房内设置一间危废暂存间，用于废变压器油、废弃含油抹布、废机油和废铅酸蓄电池等危险废物的临时贮存，危废暂存间的建设应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的相关规定以及危险废物的贮存需要，并定期及时交给有危险废物处置资质的单位进行处置。危险废物产生情况见表2.3-4。

表 2.3-4 项目危险废物一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产生周期	危险特性	污染防治措施
1	废旧机油	HW08	900-214-08	0.057	风机维修	液体	矿物油	环烷烃	4a	T, I	暂存于升压站内的危废间，定期交由有资质的危险废弃物处置单位进行处置
2	废变压器油	HW08	900-210-08	0.1	变压器	液体	矿物油	环烷烃	/	T, I	
3	废弃含油抹布	HW49	900-041-49	0.05	主变和箱变维修	固体	矿物油	环烷烃	/	T, I	
4	废铅酸蓄电池	HW31	900-052-31	0.02	风机箱变，后备电源	固体	电解液、元件及盛装它们的容器	酸、铅及锑、砷、铋、镉、铜、钙和锡等化学物质	5a	T	

由上可知，本项目固体废物产排情况见表 2.3-5。

表 2.3-5 风电场运行期间固体废弃物产生及排放情况表

污染物名称	产生量	处置方式
生活垃圾	7.3t/a	委托当地环卫部门进行处理
废旧玻璃钢	0.5t/a	废品收购公司回收利用
包装废料	0.2t/a	废品收购公司回收利用
废轴承	0.5t/a	厂家回收利用
废旧机油	0.057t/a	交由有资质的危险废弃物处置单位进行处置
废油渣	0.1t/a	交由有资质的危险废弃物处置单位进行处置
废弃含油抹布	0.05t/a	交由有资质的危险废弃物处置单位进行处置
废铅酸蓄电池	0.02t/a	交由有资质的危险废弃物处置单位进行处置

(7) 小结

本工程营运期主要污染物产生和排放情况见表 2.3-6。

表 2.3-6 本工程营运期主要污染物产生和排放情况汇总一览表

污染源名称		主要污染物产生量及治理后排放量			排放及处置方式	
		产生量(t/a)	削减量(t/a)	排放量(t/a)		
大气 污染 物	食堂油烟废气	0.0065	0.0035	0.003	经油烟净化器处理后达标排放	
水污 染物	废水量	1152	0	1152	升压站内设1座化粪池和一套 处理能力为0.5m ³ /h的地理式 一体化污水处理设施，污水经 处理达《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)一级排放标 准，用于站内绿化，不外排。	
	COD	0.403	0.288	0.115		
	BOD ₅	0.230	0.207	0.023		
	NH ₃ -N	0.035	0.017	0.018		
	SS	0.230	0.149	0.081		
固体 废物	废旧玻璃 钢	0.5	0.5	0	废品收购公司回收利用	
	包装废料	0.2	0.2	0	废品收购公司回收利用	
	废轴承	0.5	0.5	0	厂家回收利用	
	废旧机油	0.057	0.057	0	交由有资质的危险废弃物处置 单位进行处置	
	事故 油池	废变压器 油	0.1	0.1	0	交由有资质的危险废弃物处置 单位进行处置
	主变 和箱 变维 修	废弃含油 抹布	0.05	0.05	0	交由有资质的危险废弃物处置 单位进行处置
	风机 箱 变， 后备 电源	废铅酸蓄 电池	0.02	0.02	0	交由有资质的危险废弃物处置 单位进行处置
	职工 生活	生活垃圾	3.65	3.65	0	委托当地环卫部门进行处理
	风机运行		风力发电机声压级: 96~103dB(A)			
噪声	升压站设备		电力设备: 55~65dB(A)			
	工频 电磁 场		工频电场: <4000V/m 工频磁场: <100μT			

3 环境质量现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

钦州市地处广西南部沿海、北部湾北岸，位于东经 $107^{\circ}72' \sim 109^{\circ}56'$ 、北纬 $21^{\circ}35' \sim 22^{\circ}41'$ 之间。北接南宁市，东连北海市和玉林市，南临钦州湾，西与防城港市毗邻。

钦北区五宁风电场一期工程位于广西钦州市钦北区北部，主要考虑利用贵台镇、大寺镇等乡镇的山脊及山包，场址中心坐标约为北纬 $22^{\circ}11'48.58''$ 、东经 $108^{\circ}23'23.67''$ ，场址中心距离钦北区公路里程约 35km。场址属于山地丘陵地形，山顶海拔约为 250m~450m，山顶植被以低矮灌木、桉树为主。风电场对外交通条件较好，G75 兰海高速和 S515 省道紧邻场址从场址东侧呈近南北向经过，S313 省道紧邻场址从场址南侧呈近东西向经过，另有部分乡道及村道通往风电场。升压站站址位于广西钦州市钦北区贵台镇群榃村，位于风电场的南侧，站址通过一条乡村路与 S313 省道相连，交通条件相对较好。工程地理位置见附图 1。

3.1.2 地形地貌

风电场位于广西钦州市钦北区大寺镇及贵台镇，场址区以山地丘陵地貌为主，地面高程范围约为 20m~350m，相对高差 50m~300m；山体多连绵起伏，山顶多呈浑圆状，部分山丘呈点状零星分布；场区内沟谷发育，山体自然坡度一般 $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，仅个别坡度较陡，大于 45° ；场址区植被较发育，山坡上主要种植桉树、松树等，部分为灌木丛或荒草坡，坡脚沟谷地带主要为旱地或水田，种植果树、蔬菜及水稻等。

升压站站址场地属于剥蚀残丘地貌。站址主要由圆缓的丘包及两侧缓坡组成，场地高程约 27~39m，相对高差约 12m，地形坡度 $5 \sim 25^{\circ}$ ，场地中部高，四周低，四周被一机耕路所围，东侧有一条河沟，场地自然地面高于河面 8~20m，与河沟最近约 30m，场地内主要为桉树林（目前已经基本被砍伐）。

3.1.3 地层岩性、地质构造及地震

3.1.3.1 地层岩性

风电场处于山区，风机多沿山脊、山梁顶部布置，大部分地段表层均被第四系残、

坡积层覆盖，仅局部地段基岩直接出露，根据现场地质勘察、地面调查和相关区域地质资料，地层由新至老叙述如下：

(1) 坡残积地层 (Q^{el+dl})

① 含碎块石粉质黏土：灰褐、灰黄色，稍湿，硬塑为主，局部可塑，碎块石成分主要为砂岩、泥岩，粒径 2~10cm 不等，个别大者可达到 30cm，棱角状，含量一般 25~40% 不等。该层主要分布在风电场的西侧，层厚一般在 1~2m，局部厚度可达 3~4m。

② 砂质黏性土：褐黄色、褐红色等，稍湿，硬塑状，黏性稍差，切面较粗糙，干强度中等，韧性差，无摇震反应，混 5%~30% 石英砂砾及少量云母碎屑，粒径一般 0.5mm~20mm，棱角状为主，局部混花岗岩球状风化岩块，粒径可达 1m 以上。该地层广泛分布于场址中部及东侧的山顶及山坡表面，为花岗岩残积物，厚度一般 1m~3m。

(2) 侏罗纪的碎屑岩 (J)

岩性主要为砂岩、粉砂岩夹泥岩，中细粒粒状结构，薄层状~中厚层状为主，泥钙质胶结，产状 $130\text{--}150^\circ \angle 35\text{--}50^\circ$ ，主要分布在场址西北部局部地段。按风化程度可划分为强风化和中风化两个风化带。

强风化带：多呈浅灰黄色、灰绿色、紫红色、砖红色等，岩体风化裂隙发育，岩石破碎，完整性较差，层厚一般 2m~4m，通常风镐可挖掘。

中风化带：多呈灰色、浅灰色、紫褐色、棕红色等，岩体相对较完整，风化裂隙。少量发育，埋深多在 4~6m，层厚大于 10m，一般需爆破开挖。

(3) 印支期的侵入花岗岩 ($\gamma\pi_5^{1d}$)

场址区大部分区域下伏基岩为花岗岩，岩性为紫苏辉石花岗斑岩，粗粒斑状花岗结构，块状构造，岩体较破碎~较完整，岩质较软~较硬；岩体差异风化特征显著，以球形风化为主，开挖过程中表现为全风化~强风化层中混有弱风化花岗岩风化球，直径一般 0.2m~1m 不等，最大直径可达 3m。

根据岩石的风化程度和特征，场址区花岗岩岩体沿垂直方向上可分全风化、强风化、中风化等风化带，同时具有沿节理发育的球状风化特征。在平面分布上，主要沿节理密集发育带和断层带出现的槽状和囊状风化等特征。各风化带特征描述如下：

全风化花岗岩：棕红、棕黄、灰黄色、灰白色等，岩石组织结构风化破坏严重，其结构、构造特征依稀可见；除石英外，其它矿物多已风化为次生矿物，岩体胶结被破坏，手捏易碎，遇水易软化崩解，抗冲刷能力极差，取芯呈砂土状；局部夹球状风化孤石，孤石直径一般 0.2m~1m 不等，最大直径大于 3m。

根据场址区路边开挖边坡揭露，山坡、山顶地段厚度较薄，沟谷地段厚度较大，该层厚度一般3m~8m，球状风化十分明显。

强风化花岗岩：棕红色、灰黄色、黄褐色、灰白色等，岩石组织结构大部分破坏，其结构、构造特征较清晰；部分矿物成分已风化成次生矿物，岩体胶结被部分破坏，岩块手难折断，锤击声哑，用镐可挖；岩体破碎，节理发育，大部分为风化节理，不规则，多为泥质充填；强风化厚度约3m~10m，埋深一般6m~10m，局部夹球状风化孤石，孤石直径一般0.2m~1m不等，最大直径大于3m。

中风化花岗岩：灰白色夹黑色斑点，仅部分节理面呈灰黄色或有锈色，主要矿物成分为石英、长石、黑云母等，粗粒斑状花岗结构，块状构造；岩体节理裂隙局部发育，节理面可见铁质浸染或风化泥充填，岩体强度较高，锤击声脆。场址区除部分陡坎边见有出露外，少有露头，埋深一般10m~20m。

3.1.3.2 地质构造与地震

工程区属区域地质构造稳定性较差地带。但根据区域地质资料及现场地质调查，场址区与活动断裂的距离大于1km，满足《建筑抗震设计规范》（GB50011—2010，2016年版）要求的最小避让距离。在本次勘测过程中场地内及其附近未发现有影响风机机位的大型滑坡、泥石流、崩塌、岩溶、采空塌陷等不良地质作用。

根据场址区地形及已掌握的工程地质条件初步判断，场地内未发现存在制约风电场建设的重大工程地质问题，场地稳定，具备建设风电场的场地工程地质条件。

五宁风电场处于南华准地台钦州残余地槽钦州凹陷，区域地质构造较复杂，区域地震活动较多，但风电场及附近区域无全新活动断裂通过，场地较为稳定，适宜建设。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），在II类场地条件下，风电场场地设计基本地震加速度值为0.05g与0.10g的分界线附近，按照就高不就低的原则，建议地震加速度值按0.10g，抗震设防烈度为7度，升压站设计基本地震加速度值为0.05g，抗震设防烈度为6度，全场地设计特征周期0.35s，设计地震分组为第一组。建筑场地类别主要为II类，为可进行工程建设的一般场地。

3.1.4 气候、气象

钦州属南亚热带季风气候，具有亚热带向热带过渡性质的海洋季风特点，夏半年盛行西南季风和东南季风，冬半年盛行东北季风。夏长冬暖有微寒，雨量丰富、夏湿冬干，

盛行季风，亦有台风侵袭。

境内主要自然灾害有：洪涝、台风、干旱、冰雹等。

钦州气象站建于1952年10月，位于钦州镇鸡头岭。1953年2月27日迁至钦州镇四马路9号，观测场地理位置：21°57'N, 108°36'E，观测场海拔高度11m。1954年1月1日迁至钦州镇地藏庙28号（今址：钦州市钦南区三马路137号），观测场地理位置：21°57'N, 108°37'E，观测场海拔高度4.8m。2016年1月1日迁至钦南区高岭黄屋村塘耙岭，观测场地理位置：21°59'N, 108°36'E，观测场海拔高度49.2m。观测场从建站至今未曾搬迁，有建站至今项目较齐全的长系列观测资料，可靠性高，大部分资料可为工程直接使用。

本工程风电场场址与钦州气象站属同一气候区，二者直线距离31km~39km，微地理条件较为接近，海拔相当，常规气象资料代表性较好，可作为本工程站址的主要参证气象站。

表 3.1-1 钦州气象站气象特征统计值

项目		单位	气象特征值
观测场标高		m	4.8
气压	年平均气压	hpa	1011.6
气温	年平均气温	°C	22.5
	最热月平均气温	°C	28.6
	最冷月平均气温	°C	13.9
	极端最高气温	°C	37.9
	日期	年月日	2005.7.19
	极端最低气温	°C	-1.8
	日期	年月日	1955.1.12
	最低日平均气温	°C	2.2
	最大气温日较差	°C	19.5
	年最低温度	°C	3.1
湿度	平均相对湿度	%	79
	年平均水汽压	hpa	22.9
	最大日湿度	%	100
风速	年平均风速	m/s	2.4
	年主导风向	/	N
	冬季主导风向	/	N
降雨	年平均降雨量	mm	2173.9
	年最大降雨量	mm	2917.1

项目		单位	气象特征值
	日最大降雨量	mm	324.4
	年平均雨日数	d	159.3
天气日数	年平均大风日数	d	4.8
	年平均雷暴日数	d	87.1
	年最多雷暴日数	d	107
其它	最大积雪深度	cm	0
	最大冻土深度	cm	0

3.1.5 水文

3.1.5.1 地表水

本工程位于钦州第一大河茅岭江的一级支流——大寺江流域。大寺江，发源于防城港市上思县公正乡叫怀隘，流经上思公正乡，钦州贵台镇、大寺镇，于大寺镇屯妙村委老简村注入茅岭江干流。大寺江全长 69.3km，集雨面积 586km²，河道平均坡降 2.2‰。

升压站南侧约 1.5km 处为大寺江，该河段宽约 40m~70m，测时水面高程为 18.7m（2021 年 12 月 18 日）；东侧约 40m 处紧邻大寺江一级支流——马驮河，该河段宽约 8m~10m，测时水面高程为 19.0m（2021 年 12 月 18 日）。

场址内冲沟主要为季节性冲沟，北侧冲沟水流方向为东北~西北，流出风电场；南侧冲沟水流方向大致呈西南~东南向。冲沟流水主要靠大气降雨补给，流量随降雨强度大小变化较大，雨季有水流，旱季无流水或仅有少量流水，降雨大部分随坡面汇集入冲沟，最后排入场址外沟谷，少量下渗补给地下水。

3.1.5.2 地下水

升压站位于丘坡平缓位置，地下水以基岩裂隙水为主，主要接受大气降水及地表水的补给，场地地势较低且东侧及南侧有河流经过，地下水补给条件较好。根据场地周边民井调查，民井水位多在 8-10m 左右，与河水面高程（19m 左右）基本一致，地下水埋深较大，对一般的大开挖基础基本无影响，但对深基础（如桩基础）有一定影响。上部黏性土层，在雨季时，会存在少量上层滞水，对基础开挖有一定影响，可采取简易的抽排水措施即可。

风电场场址内地下水埋藏较深，沟谷地带地下水埋深一般小于 5.0m，山顶、山坡地下水埋藏一般大于 10m，风机位地下水埋深大，对基础无影响。

3.1.6 土壤

钦北区境内多是赤红壤、水稻土和紫色土。赤红壤主要分布于北纬22°以北的中北部地区的低山丘陵地带，紫色土主要分布于新棠、青塘镇南部、平吉和大垌镇的东南部等。

3.1.7 地下矿产资源及文物古迹状况

本工程风电场风能资源用地范围内未发现有开采的矿产资源，也未发现有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。

3.2 生态环境现状调查与评价

3.2.1 调查方法、范围和内容

3.2.1.1 调查方法

采用资料收集和实地调查两种方法。

(1) 资料收集

收集整理项目涉及区域现有生物多样性资料，包括钦北区的林业、生态环境、农业、国土资源等部门提供的相关资料，并参考《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）、《广西植物名录》（覃海宁、刘演，2010年）、《广西天然植被类型分类系统》（苏宗明，1997年）、《广西植被》（苏宗明、李先琨等，2014年）、《中国动物志》（两栖纲、爬行纲、鸟纲、哺乳纲），科学出版社，1978-2006年）、《中国鸟类分类与分布名录（第二版）》（科学出版社，2011年）、《中国动物地理》（张荣祖，2011）、《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》（费梁等，2012年）、《广西陆生脊椎动物分布名录》（周放，2011年）、《钦北区百浪岭风电场（一期）环境影响报告书》（广西泰能工程咨询有限公司，2019）、《钦北区五宁风电场一期(80MW)工程环境影响报告书（变更前）》等相关调查研究资料，研究和分析工程区域植被的分布、植被区系组成、陆生动物种类组成以及区系特征、工程建设对迁徙候鸟的影响等。

(2) 实地调查

为了解项目区域生态环境现状，我公司组织生态专业技术人员通过实地踏勘对工程区域生态环境现状进行了实地调查。

对一般植物进行沿途记录。对重要植物种类采集标本，并采取典型抽样的办法估计其数量。植被及植物群落类型的调查采用植被生态学方法进行植被群落调查，调查植物物种组成、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。

陆生动物调查按照传统动物生态学方法进行调查，调查中，针对鸟类、大型兽类、小型兽类、两栖类、爬行类等不同陆生动物的特点选取数量统计法，调查野生动物（哺乳类、鸟类、两栖类和爬行类）种类和数量、生态习性、分布范围等指标，以及栖息地环境条件。其中鸟类调查参照《生物多样性观测技术导则—鸟类》（HJ 710.4-2014），以样线法为主，该方法为鸟类种类和数量的一种相对统计方法，并结合样点法和访问调查法。重点内容是珍稀濒危保护和狭域性分布动物种类、数量、分布范围、生态习性、历史变化情况及其原因等。

3.2.1.2 调查范围

本工程植物调查范围：项目全部建设活动（包括场内道路、风力发电区、升压站、施工临建区等）的直接影响区和间接影响区。场内道路用地界、风机平台及施工临建区等占地区及其周边外延300m范围。陆生植物评价面积约1204.7hm²。

动物调查范围：风电场风能资源利用范围及周边5km的区域。

3.2.1.3 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。

3.2.2 区域生态完整性

3.2.2.1 评价区土地利用现状调查与评价

五宁风电场工程区域土地利用现状调查是在相关土地利用现状图图件收集和植被调查的基础上，结合现有的资料，并根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）中的地类进行分类，本项目风电场影响范围内各类型的土地利用面积见表3.2-1，土地利用现状见图3.2-1。

表 3.2-1 评价区土地利用现状统计表

土地类型	林地	园地	草地	耕地	住宅用地	水域及水利设施用地	总计
面积 (hm ²)	918.4	40.8	208.8	34.2	2.2	0.3	1204.7
比例 (%)	76.23	3.39	17.33	2.84	0.18	0.02	100.00

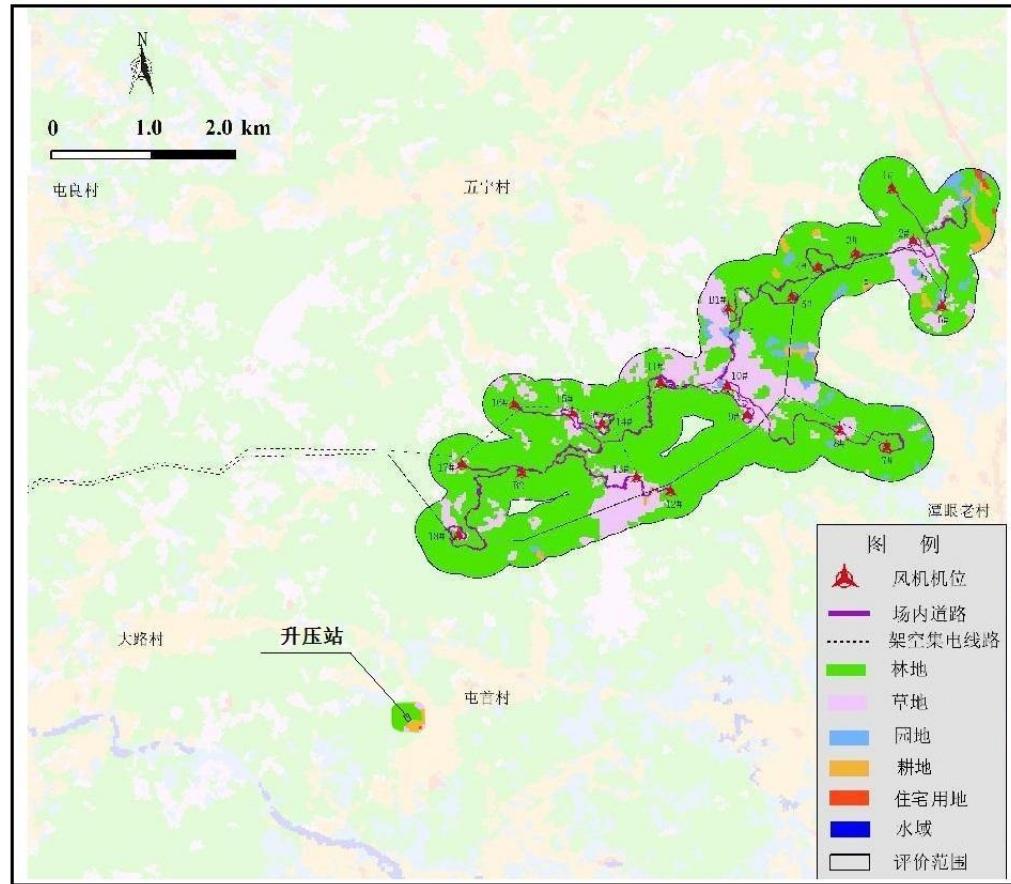


图 3.2-1 生态评价区土地利用现状图

3.2.2.2 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。

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。评价区域主要由林地生态系统

和草地生态系统组成，其中林地生态系统主要为人工林、次生常绿阔叶林，其中，人工林以桉马尾松、桉树人工林为主，次生阔叶林以鹅掌柴林、黧蒴锥林为主，此外分布有荔枝、龙眼、山茶等经济果木林；灌草地生态系统主要有桃金娘灌丛、野牡丹灌丛、粗叶悬钩子灌丛、柃木灌丛、水锦树灌丛等，山坡沟谷、林下及山顶区域分布有五节芒、芒、芒萁、乌毛蕨等种类，灌草地多为原生植被遭破坏后恢复的次生植被。因此，整体上本评价区以人工植被及次生植被为主。

本工程评价区内林地、灌草地面积及拼块优势度明显，抗干扰能力和系统调控能力也比较强，为本区域内对景观具有控制作用的生态体系部分，评价区内林地及灌草地占有相对重要的地位，对生态环境质量起主导作用。

3.2.3 植被及植物

3.2.3.1 评价区植物及植被类型

风电场所在区域地处广西壮族自治区南部，属北热带季风气候区。根据《中国植被》中的植被区划，评价区所在区域属于热带季雨林、雨林区域，东部（偏湿性）季雨林、雨林亚区域，北热带半常绿季雨林、湿润雨林地带的琼雷台地、半常绿季雨林、热性灌丛区。地带性典型植被为热带季雨林，因自然植被受人为经济活动干扰严重，评价区内原生植被已不存在。生态评价区海拔范围为100~350m，以丘陵地貌为主，现状植被为人工植被和次生植被，其中人工植被主要为桉树林、马尾松林，以及经济果木林；次生植被类型为次生阔叶林、灌丛和草丛。调查表明，评价区构成植被的物种，次生林主要树种有鹅掌柴、黧蒴锥、白楸、毛山鸡椒、米槠、杜英、粗糠柴、潺槁树等；人工用材林主要树种为桉树、马尾松、杉木；灌丛植被主要是桃金娘、野牡丹、粗叶悬钩子、柃木、水锦树、三桠苦、石斑木等；草丛植被主要有五节芒、芒、粽叶芦、芒萁、乌毛蕨、蕨等；经济果木林主要为荔枝、龙眼、芭蕉、山茶等；农业植被主要有甘蔗、水稻、玉米、红薯等。

参考《中国植被》、《广西天然植被类型分类系统》，结合对评价区内现状植被中群落组成的建群种与优势种的外貌，以及群落的环境生态与地理分布特征等调查分析，将评价区内自然植被划分为3个植被型组，8个植被型，22个群系。人工植被主要有桉树林、马尾松林、粉单竹林、荔枝林、龙眼林等。工程评价区内主要植被类型统计见表3.2-2，群落照片见图3.2-2，评价区主要植被类型分布状况见图3.2-3。

表3.2-2 评价区内主要植被类型统计一览表

植被型组	植被型	群系	群系拉丁名	分布情况	工程占用情况	
					占用面积(hm ²)	占用比例
自然植被						
阔叶林	(一) 落叶阔叶林	1. 木荷林	<u>Form.</u> <i>Schima superba</i>	山坡、部分坡顶区域	0	0
		2. 白楸林	<u>Form.</u> <i>Mallotus paniculatus</i>	局部山坡小片分布	0	0
	(二) 常绿落叶阔叶林	3. 米槠、鹅掌柴林	<u>Form.</u> <i>Castanopsis carlesii</i> 、 <i>Schefflera</i>	山坡分布较多	0	0

植被型组	植被型	群系	群系拉丁名	分布情况	工程占用情况	
					占用面积(hm ²)	占用比例
(三) 季雨林	林		<i>octophylla</i>			
		4. 鹤嘴锥、鹅掌柴林	<i>Form. Acacia confuse</i> 、 <i>Schefflera octophylla</i>	山坡分布较多	0	0
	(三) 季雨林	5. 山杜英、岗柃林	<i>Form. Elaeocarpus sylvestri</i> 、 <i>Eurya groffii</i>	局部山坡沟谷小片分布	0	0
		6. 鹅掌柴、茶条木林	<i>Form. Schefflera octophylla</i> 、 <i>Delavaya toxocarpa</i>	山坡分布较多	0	0
	(四) 暖性灌丛	7. 玉叶金花灌丛	<i>Form. Mussaenda pubescens</i>	山坡广泛分布	2.65	1.27
		8. 野牡丹灌丛	<i>Form. Melastoma candidum</i>	林缘、沟谷、路边广泛分布	1.05	0.50
		9. 柃木灌丛	<i>Form. Eurya japonica</i>	山坡、沟谷地带零星小片分布	0.22	0.11
		10. 粗叶悬钩子灌丛	<i>Form. Rubus alceaefolius</i>	林缘、沟谷、路边广泛分布	0.78	0.37
		11. 水锦树灌丛	<i>Form. Wendlandia variifolia</i>	局部山坡、沟谷、林缘小片分布	0.09	0.04
		12. 粗糠柴、红背山麻杆灌丛	<i>Form. Mallotus philippensis</i> 、 <i>Alchornea trewioides</i>	山坡、沟谷地带零星小片分布	0.12	0.06
(五) 热性灌丛	(五) 热性灌丛	13. 鲫鱼胆、簕欓花椒灌丛	<i>Form. Maesa perlarius</i> 、 <i>Zanthoxylum avicennae</i>	桉树林下、林缘、路边广泛分布	2.54	1.22
		14. 桃金娘灌丛	<i>Form. Rhodomyrtus tomentosa</i>	山坡、山顶区域广泛分布	4.22	2.02
		15. 对叶榕灌丛	<i>Form. Ficus hispida</i>	山坡、路旁、沟谷零星分布	0.08	0.04
草丛	(六) 禾草草丛	16. 五节芒、芒草丛	<i>Form. Miscanthus floridulus</i> 、 <i>Miscanthus sinensis</i>	山坡、山顶区域广泛分布	0.98	0.47
		17. 白茅草丛	<i>Form. Imperata cylindrica</i>	山顶、荒地广泛分布	1.35	0.65

植被型组	植被型	群系	群系拉丁名	分布情况	工程占用情况	
					占用面积(hm ²)	占用比例
(七) 蕨草草丛		18. 粽叶芦草丛	Form. <i>Thysanolaena latifolia</i>	林下、沟谷广泛分布	0.63	0.30
		19. 蔓生莠竹草丛	Form. <i>Microstegium vagans</i>	林下、沟谷地区零星分布	0.05	0.02
	(七) 蕨草草丛	20. 芒萁草丛	Form. <i>Dicranopteris dichotoma</i>	山坡、林下分布较广	1.22	0.58
		21. 乌毛蕨草丛	Form. <i>Blechnum orientale</i>	山坡、林下、沟谷广泛分布	1.35	0.65
	(八) 杂草草丛	22. 鬼针草草丛	Form. <i>Bidens pilosa</i>	荒地、路旁	0.06	0.03

人工植被

人工林	(一) 用材林	1、桉树林	Form. <i>Eucalyptus robusta</i>	桉树林分布面积最大，马尾松林次之，人工用材林广泛分布于评价区山坡	48.65	5.30
		2、马尾松林	Form. <i>Pinus massoniana</i>			
		3. 粉单竹林	Form. <i>Bambusa chungii</i>			
	(二) 经济果木林	荔枝 (<i>Litchi chinensis</i>)、龙眼 (<i>Dimocarpus longan</i>)、山茶 (<i>Camellia japonica</i>)、芭蕉 (<i>Musa basjoo</i>) 等其他经济林	荔枝 (<i>Litchi chinensis</i>)、龙眼 (<i>Dimocarpus longan</i>)、山茶 (<i>Camellia japonica</i>)、芭蕉 (<i>Musa basjoo</i>) 等其他经济林	经济果木林分布于村落附近山坡、沟谷地带	0.12	0.01
农作物	水稻 (<i>Oryza sativa</i>)、玉米 (<i>Zea mays</i>)、红薯 (<i>Ipomoea batatas</i>)、蔬菜等			村落附近、农田旱地	/	/







图 3.2-2 项目区域主要植被类型现场照片

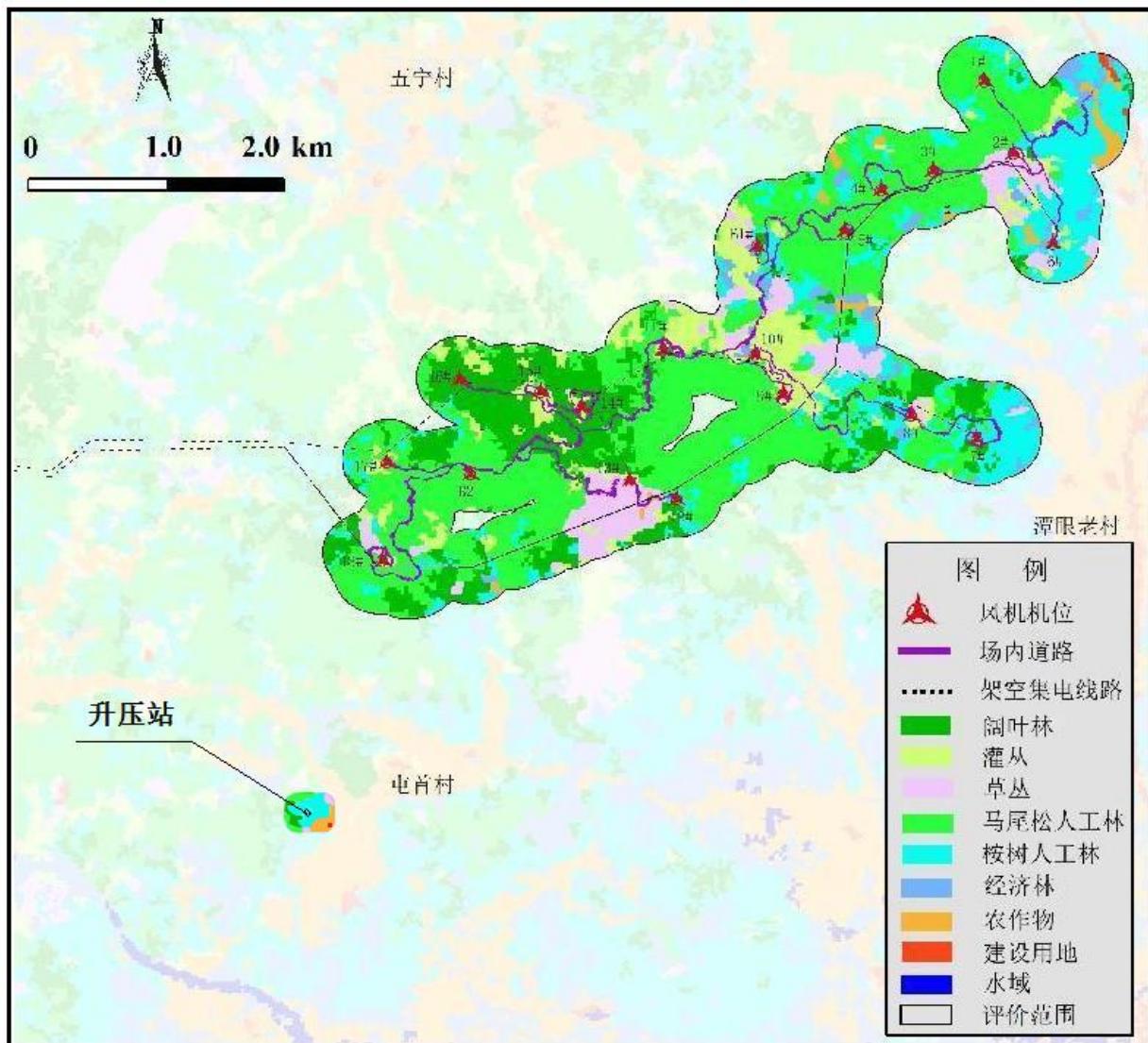


图 3.2-3 评价区主要植被类型分布图

3.2.3.2 评价区植被特征

(1) 自然植被

① 阔叶林

评价区的阔叶林有落叶阔叶林、常绿落叶阔叶林和季雨林，落叶阔叶林有木荷林、白楸林；常绿落叶阔叶林为米槠、鹅掌柴林、黧蒴锥、鹅掌柴林；季雨林为山杜英、岗柃林，鹅掌柴、茶条木林。

A. 木荷林

木荷林在评价区山坡及部分坡顶区域分布较多，郁闭度约 0.8，群落以木荷为建群种，平均胸径约 10cm，平均高度 8m，伴生有白楸、鸭脚木、马尾松等；林下灌木层高约 1.5m，盖度约 40%，主要有石斑木、山麻杆、野漆、水锦树、野牡丹、桃金娘、杜

茎山等；草本层盖度40%，主要种类有芒、五节芒、扭鞘香茅、华南毛蕨、乌毛蕨等。

B. 白楸林

白楸林在评价区局部山坡小片分布。群落以白楸为优势种，胸径5~15cm，平均高度10m，伴生有桉树、鹅掌柴等；林下灌木盖度约30~50%，高度1~3m，主要种类有水锦树、石斑木、野牡丹、粗叶榕、木姜子、桃金娘等；草本层盖度达80%，以五节芒、乌毛蕨、芒萁为优势种，其他种类有悬钩子、火炭母、凤尾蕨等；层外之物有菝葜、细圆藤等。

C. 米槠、鹅掌柴林

米槠、鹅掌柴林在评价区山坡分布较多，郁闭度约0.8，群落以米槠、鹅掌柴为建群种，平均胸径约8cm，平均高度10m，伴生有白楸、岗柃、山杜英等；林下灌木层高约1.5m，盖度约40%，主要有石斑木、雀梅藤、对叶榕、水锦树、野牡丹、桃金娘、八角枫、假鹰爪、杜茎山等；草本层盖度50%，主要种类有芒、五节芒、粽叶芦、乌毛蕨、芒萁、凤尾蕨等；层外植物有东风草、断肠草、酸藤子、野芋等。

D. 鸡脚刺、鹅掌柴林

鸡脚刺、鹅掌柴林在评价区山坡分布较多，郁闭度可达0.8，群落以鸡脚刺、鹅掌柴为建群种，平均胸径约8cm，平均高度8m，常伴生有乌榄、大叶青冈、潺槁树、棠梨、野漆树等；林下灌木层高1~3m，盖度可达70%，主要有水锦树、玉叶金花、酸藤子、山芝麻、地桃花等；草本层盖度40%，主要种类有五节芒、芒、悬钩子、凤尾蕨、蕨；层外植物有金樱子、海金沙、山茶等。

E. 山杜英、岗柃林

山杜英、岗柃林在评价区局部山坡、沟谷地带零星分布，群落郁闭度约0.7，以山杜英、岗柃为建群种，平均胸径约6cm，平均高度7m，伴生有鹅掌柴、白楸、水锦树等；林下灌木层高2~4m，盖度约70%，主要有玉叶金花、红背山麻杆、野漆树、杜茎山、石岩枫、野牡丹、木姜子等；草本层盖度80%，主要种类有五节芒、乌毛蕨、芒萁、山菅兰等；层外植物有簕欓花椒、酸藤子、海金沙、鳞毛蕨等。

F. 鹅掌柴、茶条木林

鹅掌柴、茶条木林在评价区山坡分布较多，郁闭度可达0.8，群落以鹅掌柴、茶条木为建群种，平均胸径约6cm，平均高度6m，常伴生有山杜英、石斑木、大叶青冈、野漆树等；林下灌木层高1~3m，盖度可达70%，主要有水锦树、玉叶金花、红背山麻杆、地桃花等；草本层盖度30%，主要种类有五节芒、芒萁、粗叶悬钩子、乌毛蕨、蕨；

层外植物有地菍、粗叶榕、火炭母、覆盆子等。

②灌丛

灌丛指的是以灌木生活型植物为建群种的植被类型，有些乔木由于生境所限难以长成乔木，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%。重点调查区内的灌丛包括暖性灌丛和热性灌丛，灌丛分布类型较为丰富，暖性灌丛类型主要有7个群系，分别为玉叶金花灌丛、野牡丹灌丛、柃木灌丛、粗叶悬钩子灌丛、水锦树灌丛、粗糠柴、红背山麻杆灌丛、鲫鱼胆、簕欓花椒灌丛；热性灌丛主要有2个群系，其中桃金娘灌丛和对叶榕灌丛。

A. 玉叶金花灌丛

玉叶金花灌丛在评价区内山坡、沟谷、林缘多有分布，盖度约40~50%，常攀附在其他灌木或小乔木上，高度约1.5m。群落中伴生种常见的有水锦树、苎麻、红背山麻杆、露兜树、酸藤子、猪肚木、细圆藤等，草本层盖度约为20~30%，主要种类有鬼针草、芒萁、五节芒、蔓生莠竹、牛白藤。

B. 野牡丹灌丛

野牡丹灌丛在评价区山坡、山顶、沟谷、林缘均有分布，盖度约20~50%，高度约1.3m，群落中伴生种常见的有石斑木、叶下珠、桃金娘、地桃花、地菍等，草本层盖度约为20~30%，主要种类有五节芒、白茅、类芦、鬼针草、荩草、蔓生莠竹等。

C. 柃木灌丛

柃木灌丛零星分布于评价区山坡、沟谷，高约1m，灌木层盖度约为40%，建群种为柃木，伴生有粗叶悬钩子、紫珠、毛果算盘子、盐肤木、鲫鱼胆等；草本层盖度30~50%，常见种类有芒萁、山菅兰、铺地锦、蔓生莠竹等。

D. 粗叶悬钩子灌丛

粗叶悬钩子灌丛在评价区山坡、沟谷、林缘、路边广泛分布，盖度为60~70%，高约1m，以粗叶悬钩子为优势种，伴生有野牡丹、覆盆子、簕欓花椒、越南悬钩子、地桃花、鲫鱼胆、紫珠等；草本层盖度约为30%，主要种类有芒、荩草、蔓生莠竹、蹄盖蕨等。

E. 水锦树灌丛

水锦树灌丛在评价区局部山坡、沟谷、林缘小片分布，盖度约40~70%，高度约1.5~3m，群落中伴生种常见的有鹅掌柴、野漆树、木姜子、岗柃、粗叶悬钩子、玉叶金花、茶条木等，草本层盖度约为40~60%，主要种类有芒、五节芒、东风草、类芦、荩

草、乌毛蕨等。

F. 粗糠柴、红背山麻杆灌丛

粗糠柴、红背山麻杆灌丛在评价区内山坡、沟谷地带零星小片分布，盖度约为70%，高2~3m，以粗糠柴、红背山麻杆为优势种，伴生有苎麻、野漆树、簕仔树、紫珠等；草本层盖度约为30%，有粽叶芦、野古草、乌毛蕨、芒萁、鬼针草等。

G. 鲫鱼胆、簕欓花椒灌丛

鲫鱼胆、簕欓花椒灌丛在评价区桉树林下、林缘、路边广泛分布，盖度40~70%，高1~3m，以鲫鱼胆、簕欓花椒为优势种，伴生有野牡丹、粗叶悬钩子、覆盆子、白子木、细圆藤等；草本层盖度约30%，主要种类有芒萁、芒、火炭母、鬼针草、蔓生莠竹、荩草、酢浆草、鸭跖草、金腰箭等。

H. 桃金娘灌丛

桃金娘灌丛在评价区山坡、山顶区域广泛分布，盖度约为40%，高约0.8~1.5m，以桃金娘为优势种，伴生有石斑木、红背山麻杆、粗叶悬钩子、野牡丹、岗松等；草本层盖度约为70%，以芒、五节芒、芒萁三种草本植物为主。

I. 对叶榕灌丛

对叶榕灌丛在评价区山坡、路旁、沟谷零星分布，盖度约40%，高度1.5~2m，群落中伴生种常见的有鹅掌柴、粗叶悬钩子、越南悬钩子、大青、鲫鱼胆等，草本层盖度约为20~60%，主要种类有芒萁、芒、五节芒、蔓生莠竹、华南紫萁、火炭母等。

③草丛

草丛是以草本植物为优势所组成，重点调查区主要有禾草草丛、蕨草草丛、杂草草丛3种亚型。评价区草丛分布广泛，从海拔50~550m均有分布。其中以五节芒、芒草丛、粽叶芦草丛、乌毛蕨草丛、芒萁草丛分布面积最为广泛；鬼针草草丛零星分布于荒地、道路两旁；其余草丛如蔓生莠竹草丛、白茅草丛主要分布于林下、林缘地带。草丛植被群落盖度变化很大，为40%~90%不等，群落高度变化较大，其中五节芒、粽叶芦高度可达2m，其余草丛高度均低于1m；草丛植被群落结构简单，灌木层不发达，优势种不明显，常见种类为红背山麻杆、紫珠、桃金娘、野牡丹、粗叶悬钩子、柃木、潺槁树等。草本层除以上所列优势种外，其他常见种类有东风草、鹧鸪草、狗牙根等。

A. 五节芒、芒草丛

五节芒、芒草丛群落盖度50~80%，高度1~2m，以五节芒、芒为优势种，伴生种主要有芒萁、鬼针草、东风草、火炭母、蔓生莠竹、乌毛蕨等；其间零星分布有桃金娘、

野牡丹、山麻杆、毛果算盘子、粗叶悬钩子等灌木。

B. 粽叶芦草丛

粽叶芦草丛群落盖度约 70%，高约 2m，常见伴生种类有地桃花、五节芒、白茅、华南紫萁等，零星分布有鲫鱼胆、野牡丹、山麻杆等灌木。

C. 乌毛蕨草丛

乌毛蕨群落覆盖度 70~90%，高度约 0.5~1m，乌毛蕨为建群种，伴生有芒萁、芒、五节芒、东风草、鬼针草等；灌木层零星分布有水锦树、鸭脚木、桃金娘、野牡丹、大青等。

D. 芒萁草丛

芒萁草丛群落盖度 70~90%，高约 0.5~1.5m，以芒萁为优势种，伴生有五节芒、芒、白茅、垂穗石松、东风草、乌毛蕨等，其间零星分布有桃金娘、野牡丹、酸藤子、水锦树、簕欓花椒等灌木。

E. 鬼针草草丛

鬼针草草丛零星分布于评价区内荒地、林缘及路旁，群落覆盖度约 70%，高度约 0.2~0.5m，鬼针草为建群种，伴生有胜红蓟、泽兰、白茅、狗牙根、蕨等；灌木层零星分布有地桃花、山麻杆、野牡丹、粗叶悬钩子等。

（2）人工植被

①人工林

在评价区，人工用材林主要种植树种有桉树、马尾松，其中以桉树林占优势，在评价区山坡地带广泛分布，多以幼林和中小径材为主；马尾松人工林在评价区的分布仅次于桉树林，常成片分布于山坡，或混杂于次生阔叶林中；荔枝、龙眼、山茶等经济果木林少量分布于村落附近平地及坡脚地带，粉单竹林在村庄附近平地、坡脚、沟谷地带及山坳有零星分布。

A. 桉树林

桉树人工林在评价区山坡地带广泛分布，主要以幼林和中小径材为主，乔木层郁闭度约 0.6~0.8，胸径 5~20cm，树高 2~20cm，以桉树为单优势种；灌木层盖度 20%~60%，高 1~2m，主要种类为簕欓花椒、鲫鱼胆、毛桐、野牡丹、粗叶悬钩子、潺槁树、排钱草、白花酸藤子等；草本层覆盖度 70~90%，以五节芒和芒萁为优势种，其他种类有粽叶芦、蔓生莠竹、乌毛蕨、东风草等；层外植物为越南悬钩子、土茯苓、菝葜、海金沙等。

B. 尾松林

马尾松林人工林在评价区亦广泛分布，乔木层郁闭度约0.6~0.8，胸径5~15cm，平均树高8~15m，以马尾松为单优势种；灌木层盖度约30%，高约1.5m，主要种类为华南毛柃、野牡丹、桃金娘、三桠苦、粗叶悬钩子等；草本层覆盖度约60%，主要种类有芒萁、五节芒、芒、荩草、白茅、乌毛蕨等；层外植物为断肠草、玉叶金花、菝葜、海金沙、细圆藤、酢浆草等。

C. 粉单竹林

粉单竹林在村庄附近平地、坡脚、沟谷地带及山坳有零星分布，郁闭度约0.6~0.8，胸径4~6cm，平均高度10m；灌木层高1~2m，盖度约为30%，主要种类有簕仔树、对叶榕、八角枫、地桃花等；林下草本层盖度约90%，主要种类有五节芒、白茅、乌毛蕨、芒萁等。

②农作物

农作物在评价区村落附近及沟谷平地有分布，但分布面积较少，农业植被种植种类主要为水稻、玉米、红薯、蔬菜等。

3.2.3.3 评价区植被分布特征

项目位于钦北区大寺镇、贵台镇等乡镇山脊、山包处，场区属于丘陵地貌，评价区海拔高度介于100~350m之间。评价区植被主要为马尾松林和桉树林为主的人工林为主，其次为次生阔叶林和灌草丛，经济林和农田植被很少。

(1) 植被垂直分布特征

评价区植被垂直分布特征不明显，从山脚到山顶均分布有马尾松林和桉树林。部分山坡夹杂有大片次生阔叶林。灌草丛则遍布各处，包括山顶、林下、林缘、路边、沟谷地带等。荔枝、龙眼、山茶等经济果木林相对较少，主要分布于村落附近山坡及坡脚地带。

(2) 植被水平分布特征

场区植被水平分布差异不大，区域原生植被均已不存在，现状植被均为人工植被和次生植被，其中人工植被以马尾松人工林、桉树人工林为主，其次为次生阔叶林和灌草丛，广泛分布于评价区内各处山坡。

3.2.3.4 重要植物物种

按照《中华人民共和国野生植物保护条例(2017年)》及《国家重点保护植物名录

（2021年）》、《广西壮族自治区第一批重点保护野生植物名录（2010年）》、《全国古树名木普查建档技术规定》（全绿字[2001]15号）等有关规定，通过实地调查，评价区内未发现国家级及地方级重点保护野生植物和古树名木的分布，未发现《中国生物多样性红色名录》中列为极危、濒危和易危的物种。

3.2.3.5 外来入侵物种分布调查

根据现场调查，本项目沿线区域已存在外来入侵物种的分布，部分为人工栽培属有意引入的物种，如光荚含羞草；部分为无意引入的外来物种，如鬼针草、藿香蓟、飞机草、小蓬草、垂序商陆草丛。

在评价区内外来物种个体较多的为鬼针草、藿香蓟，其余外来物种为零星分布且个体数量不大；鬼针草和藿香蓟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。

3.2.3.6 生态公益林分布

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重点防护林和特种用途林。包括水源涵养林、水土保持林、防风固沙林和护岸林、自然保护区的森林和国防林等。经咨询钦州市钦北区自然资源局，本风电场风机、新建场内道路等建设征地范围内占用林地不涉及国家级及自治区级生态公益林。

3.2.3.7 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丘陵地貌，评价区域由于人为干扰，原生植被均已不存在，大部分区域为人工植被以及次生阔叶林和灌草丛，其中马尾松林和桉树林分布最多，其次为次生阔叶林和灌草丛。

马尾松林和桉树林为人工林，广泛分布于评价区内山坡各处。次生阔叶林多分布于山坡、沟谷或与马尾松林混杂，常见树种有鹅掌柴、山鸡椒、相思树、黧蒴锥、白楸、山杜英、水锦树、粗糠柴等。灌丛主要分布于林缘、路边、沟谷及林下，主要种类有桃金娘、野牡丹、粗叶悬钩子、柃木、鲫鱼胆、紫珠、簕欓花椒等；草丛主要分布于山顶裸露地块或者山坡荒地、沟谷斜坡等，常见种类有五节芒、芒、芒萁、粽叶芦等；坡脚及低海拔山坡地带有荔枝人工林以及粉单竹林，但分布面积和数量较少。村落附近、谷地及平地区域零星分布水稻、玉米等农作物，但评价区涉及的农作物较少。

总体来看，评价区植被以人工林、次生阔叶林和灌丛为主，人为干扰明显。林地次

生性较明显，物种均为区域常见种。评价范围内无国家级重点保护植物和古树名木分布。

3.2.4 野生动物

根据现场踏勘，并结合以往的调查工作，特别是专业人员的调查工作，总结相关文献资料，工程所处所经地区动物种类、种群数量较少，初步确定工程评价区内已没有大型的野生动物，现存的陆生动物陆生脊椎动物其基本组成情况分述如下。

3.2.4.1 鸟类情况调查

本项目鸟类调查主要引用建设单位委托广西华森设计咨询有限公司编写的《钦北区五宁风电场一期项目鸟类调查及其主要迁徙通道论证报告》（2022年10月），该专题报告已取得评审专家论证意见（见附件12）。

根据《钦北区五宁风电场一期项目鸟类调查及其主要迁徙通道论证报告》，项目的专项调查共3次，第一次调查时间为2022年3月，第二次调查时间为2022年7月；第三次调查时间为2022年9月。

(1) 调查方法

①鸟类调查方法

本次鸟类调查以样线法为主，以夜间调查、访问调查法、文献数据收集法为辅，依据不同的生境类型采用不同的调查方法。

I、样线法

样线法为不定宽样线法，即调查样线不设定宽度。依据建设单位提供的用地范围矢量数据图层，以风电场所辖区域开展调查，尤其是山脊、山峰等规划安装风电设备的地带，开展针对性的调查。根据调查范围内栖息地及现有道路分布等实际情况，选择典型的栖息地类型沿现有道路布设样线。样线调查分组进行，每组1~3人，沿布设好的调查样线以每小时1~2km的速度步行前进，使用双筒望远镜、单筒望远镜、数码长焦相机进行观察，记录沿线观察到或听到的鸟类种类、个体数量、栖息栖

II、夜间调查法

夜间调查指在调查区范围内选择固定的位置，使用强光灯照射（灯诱候鸟）和用夜视仪观测开展，以统计夜间飞越调查区的候鸟种类（无法辨别种类，则按照类群记录）及数量，夜间灯照的位置选择在项目区范围内南北走向的垭口或制高点。调查时长视天气和鸟类飞经情况决定，原则上从日落开始至日出结束。本次调查1个夜晚，具体时间为19:30~24:00，调查位点共2个。

III、访问调查法

对于一些外形特征明显、鸣声典型，容易辨认的物种，采用访问调查法进行调查，访问对象包括勘查人员、当地普通民众等。访问时先请受访者简要介绍其遇见过的动物的形态特征、叫声特点和分布地点等，初步判断其所说信息是否正确，而后请其自行翻看《中国鸟类观察手册》、《广西鸟类图鉴》等书籍，让受访者主动指认其所见过的物种，最后综合各种信息，确定具体物种。

IV、文献数据收集法

本次实地调查受季节、新冠疫情防控等因素影响，调查周期较短。为了较为全面客观地反映该区域鸟类资源现状，本报告中的部分资料参考了近年该区域的调查数据和周边地区的同类调查的调查结果。主要参考调查团队近年在本次调查范围内的调查记录以及查阅周边的鸟类资源调查记录与其主要迁徙通道的相关文献资料，以及与调查区地形地貌、植物植被相似，并且最近直线距离约 25km 的广西王岗山自治区级自然保护区和与其相连接的广西十万大山国家级自然保护区的历史记录物种数据。所收集到的历史数据仅用于编制鸟类名录，不进行定量分析。

②栖息地调查方法

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

（2）调查成果

1) 鸟类调查结果

①种类组成

本次调查于春季（2022 年 3 月）、夏季（2022 年 6 月）和秋季（2022 年 9 月）进行。

经统计，钦北区五宁风电场一期项目工程调查区内共记录有鸟类 15 目 51 科 140 种，详见附录 1，其中此次调查实际记录到的有 98 种，占调查区鸟类总种数的 70.0%，其余为访问或引用历史记录。调查区所记录的鸟类中以雀形目鸟类种数占绝对优势，共计有 30 科 85 种，占调查区鸟类总种数的 60.71%，其次是alconidae 目与鹤形目，分别各有 1 科 10 种与 7 种。

②居留类型

在调查区记录的 140 种鸟类中，有留鸟 102 种，占调查区鸟类总种数的 72.86%；有候鸟 38 种（夏候鸟 22 种、冬候鸟 16 种），占鸟类总种数的 27.14%。详见“附录 1”中的“居留类型”。

依据本次调查记录到的鸟类分析，3466 只共 98 种中鸟类中，留鸟物种数为 76 种，占记录到鸟类总种数的 77.55%，留鸟个体数量为 3209 只，占记录到鸟类总个体数量的 92.59%；夏候鸟物种数为 12 种，占记录到鸟类总种数的 8.57%，夏候鸟个体数量为 71 只，占记录到鸟类总个体数量的 2.05%；冬候鸟物种数为 10 种，占记录到鸟类总种数的 7.14%，冬候鸟个体数量为 186 只，占记录到鸟类总个体数量的 5.37%。本次调查记录到候鸟（夏候鸟、冬候鸟、旅鸟）共 22 种 257 只，分别占记录到鸟类总种数和总个体数的 22.45%、7.41%。

留鸟中种群数量较多（优势种或常见种）的种类有红耳鹎、麻雀、暗绿绣眼鸟、长尾缝叶莺、白喉红臀鹎、白头鹎、珠颈斑鸠、棕背伯劳、大山雀、黄腹山鹪莺、棕颈钩嘴鹛、鹊鸲、白腰文鸟、白鹡鸰等。主要分布在阔叶林、针叶林、针阔混交林、灌丛、村屯、人工林、农田等生境中。

候鸟中，常见的夏候鸟有噪鹛、大鹰鹃、家燕等；主要分布在农田、村屯等生境中。常见的冬候鸟有红尾伯劳、褐柳莺、黄腰柳莺、红胁蓝尾鸲、北红尾鸲、黑喉石鵖、树鹨、小鹀等。主要分布在农田、灌草丛等生境中。

③重点保护珍稀鸟类

项目工程区无国家一级重点保护鸟类，有国家二级重点保护的鸟类有 20 种，分别为红原鸡、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、黑冠鳽、黑翅鸢、凤头蜂鹰、褐冠鹃隼、蛇雕、凤头鹰、松雀鹰、领角鸮、领鸺鹠、斑头鸺鹠、草鸮、白胸翡翠、红隼、燕隼、画眉、黑喉噪鹛、红嘴相思鸟，广西壮族自治区重点保护鸟类 41 种，分别为环颈雉、绿嘴地鹃、八声杜鹃、乌鹃、四声杜鹃、大杜鹃、白胸苦恶鸟、黑水鸡、绿鹭、池鹭、戴胜、三宝鸟、蓝喉拟啄木鸟、星头啄木鸟、粉红山椒鸟、赤红山椒鸟、黑卷尾、灰卷尾、发冠卷尾、红尾伯劳、棕背伯劳、松鸦、红嘴蓝鹊、灰树鹊、大山雀、长尾缝叶莺、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、绿翅短脚鹎、黄腰柳莺、黄眉柳莺、棕颈钩嘴鹛、黑脸噪鹛、白颊噪鹛、八哥、丝光椋鸟、乌鸫、橙腹叶鹎、凤头鹀。

在国家级重点保护与列入 CITES 附录 II 中的种类中，主要为鹰形目、隼形目、鸮形目的鸟类，其在项目工程区中分布数量极少，部分鸟类如褐翅鸦鹃、黑冠鳽、画眉、红嘴相思鸟在调查区属常见种。

部分重点保护鸟类资源概况分述如下：

鹰形目和隼形目猛禽均为国家二级重点保护野生动物，列入 CITES 附录 II 物种。调查区的鹰形目和隼形目猛禽共有 8 种，即黑翅鸢、凤头蜂鹰、褐冠鹃隼、蛇雕、凤头鹰、松雀鹰、红隼、燕隼。在调查区，沿山路、村道的调查路线上，分别在两处不同样线上观察并记录了到凤头蜂鹰、蛇雕、褐冠鹃隼在上空飞行与鸣叫。可见，调查区的生境虽然主要为人工林，但仍分布了一定数量的鹰形目与隼形目猛禽。

鸮形目猛禽均为国家二级重点保护野生动物，CITES 附录 II 动物。调查区鸮形目猛禽有领角鸮、领鸺鹠、斑头鸺鹠 3 种。鸮形目鸟类主要栖息于山间森林，也见于居民区或农耕地附近，多在夜间、清晨及傍晚活动，其鸣声均各具特点，易于与其他动物的叫声区分。本次调查通过声音辨识记录到了斑头鸺鹠 1 只，在访问调查过程中通过回放领角鸮和领鸺鹠的声音给受访问者听辨也证实了这 2 个物种的分布，并且受访者均称经常能听到类似的鸟叫声，整体上，在调查区分布有一定数量的鸮形目猛禽。

褐翅鸦鹃和小鸦鹃均为国家二级重点保护野生动物。褐翅鸦鹃在调查区范围内属留鸟，小鸦鹃为夏候鸟。两者广泛分布于调查区的林缘和灌草丛，适应在有人为干扰的次生林与人工林生境中栖息繁衍。

调查中发现不同个体褐翅鸦鹃的叫声会同时出现，此次调查共有 19 次记录，累计记录到了 29 只褐翅鸦鹃在项目工程区内，说明该区域活动的褐翅鸦鹃数量相对较多。小鸦鹃在调查区数量极少，此次调查记录中仅记录了 1 次 1 只。

画眉为国家二级重点保护野生动物，CITES 附录 II 物种。画眉，鸟纲、画眉科中型鸟类，体长约 23cm。上体橄榄色，头顶至上背棕褐色具黑色纵纹，眼圈白色，并沿上缘形成一窄纹向后延伸至枕侧，形成清晰的眉纹，极为醒目。栖息于山地的灌草丛、村落附近的灌草丛或竹林中，机敏而胆怯，常在林下的草丛中觅食，不善作远距离飞翔。杂食性，主要取食昆虫，兼食草籽、野果。调查期间，在调查样线中的灌草丛中听到其典型叫声，记录了 1 次 1 只。

2) 迁徙鸟类主要类群

根据调查结果，五宁风电场涉及的候鸟主要类型有猛禽和水鸟两个类群，两个类群的情况介绍如下。

①水鸟

项目区涉及水鸟的栖息地类型主要有水田、库塘、溪沟、河流等4个类型。总体上，调查区属于山地林区，以桉树林等人工林为主，适宜涉禽、游禽等水鸟活动、休憩、觅食的栖息地面积占比较小，实地调查记录的水鸟数量不多，亦未见集大群的水鸟分布。

调查区记录到水鸟有䴙䴘科、秧鸡科、鹟科、鹭科、翠鸟科的种类共计13种，占调查到鸟类种数的9.8%。常见的水鸟主要为小䴙䴘、池鹭、白鹭、牛背鹭，其余种类在调查区分布的数量均较少。具体水鸟种类详见下表4-5。

②猛禽

通过实地调查并结合相关资料，经统计，调查区有猛禽12种，占调查到鸟类种数的9.1%，包括鹰形目鹰科6种，鸮形目鸺鹠科3种、草鸮科1种，隼形目隼科2种。猛禽的活动范围较广，在森林、林缘或村庄附近均有出现，蛇雕、凤头蜂鹰、褐冠鹃隼、斑头鸺鹠等分别在调查样线上观察并记录到实体或叫声。总体上，森林、林缘、农田、村庄附近分布有一定数量的鹰形目和隼形目猛禽。详见下表4-6。

3) 鸟类迁徙通道重要地点

本次调查发现鸟类3466只，共1048笔记录，其中单笔记录最大的群体红耳鹎(50只)，其次是麻雀(34只)。调查区范围内未发现成大群的候鸟聚集地。调查区记录到的140种鸟类中，以留鸟为主，候鸟种类较少，共38种，占项目区鸟类总种数的27.14%。栖息地组成上，项目区以巨尾桉、湿地松、马尾松等人工林栖息地为主。其次是农田，调查区范围内有一定面积的农田耕地分布，类型主要由旱地与水田组成，该类型生境分布的鸟类种类与数量较多，常见的鸟类有麻雀、牛背鹭、池鹭、家燕、金腰燕、褐翅鸺鹠、纯色山鹪莺、长尾缝叶莺、白腰文鸟、斑文鸟等。农田也是猛禽如黑翅鸢、红隼、领角鸮、斑头鸺鹠、草鸮的主要觅食场所和活动区域。

综合实地调查记录与访问调查，从项目工程区的地形地貌、栖息地环境、干扰程度等综合因素来看，拟建工程区不是鸟类集群大量迁徙的重要通道地点。从水、食物、隐蔽物、安全程度等条件因素综合分析，项目工程区也不适宜大量候鸟在集中迁徙过程中的停歇与补给地，但仍有候鸟在迁徙过程中以少量扩散的形式分布于拟建项目工程区。调查区的鸟类组成以留鸟为主，候鸟物种数量和个体数量较少，未发现集大群的候鸟迁飞经过或停留，栖息地组成以人工林为主。

综合以上分析，项目区范围内无候鸟迁徙通道重要地点。

3) 候鸟迁徙通道现状与分析

①本项目与中国鸟类迁徙通道中的位置关系

我国是世界上鸟类资源最为丰富的国家之一，共有候鸟 600 多种，迁徙鸟类数量在 20 亿只以上，占世界候鸟总数的 25% 左右。穿越中国的世界鸟类迁徙通道有三条，西部迁徙路线，内蒙古西部、甘肃、青海和宁夏的候鸟，秋季向南迁飞，至四川盆地西部和云贵高原越冬；中部迁徙路线，在内蒙古东部、中部草原，华北西部和陕西地区繁殖的候鸟，秋季进入四川盆地越冬，或继续向华中或更南的地区越冬。东部迁徙路线 在俄罗斯、日本、朝鲜半岛和我国东北与华北东部繁殖的湿地水鸟，春、秋季节通过我国东部沿海地区进行南北方向的迁徙。从宏观角度来看，五宁风电场一期工程项目位于中部迁徙通道上。

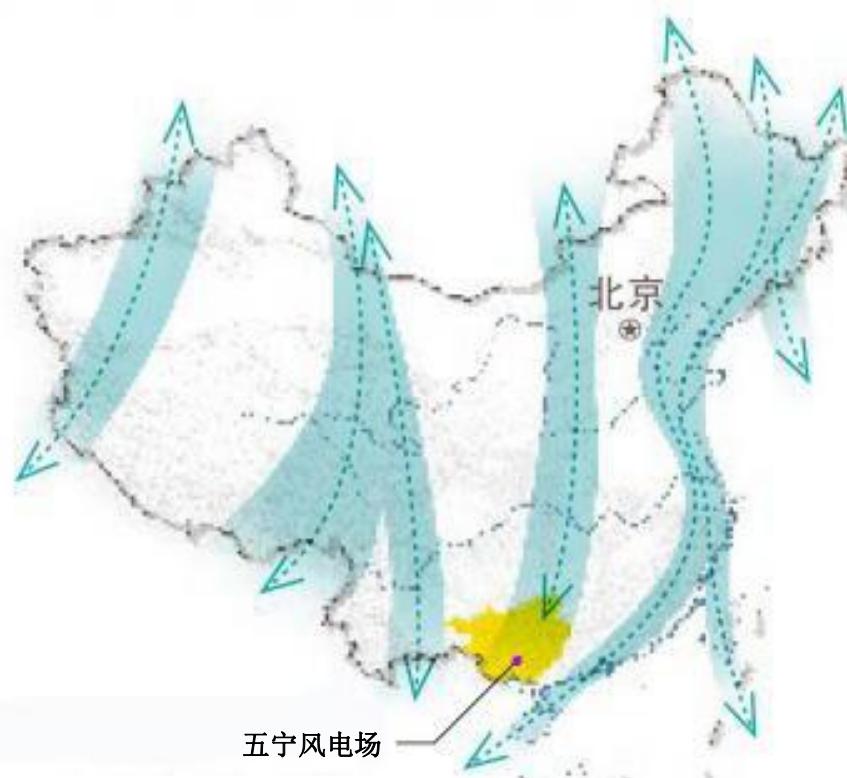


图 3.2-5 本项目在中国鸟类迁徙通道中的位置图

（底图来自沈尤，2015；五宁凤电场为笔者标注）

②本项目与广西鸟类迁徙通道的位置关系

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州市西津湿地一带向北、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。

在中观尺度上，五宁风电场一期工程项目位于北部湾沿海地区向桂北岭山地迁飞的中部候鸟迁徙通道地带上。

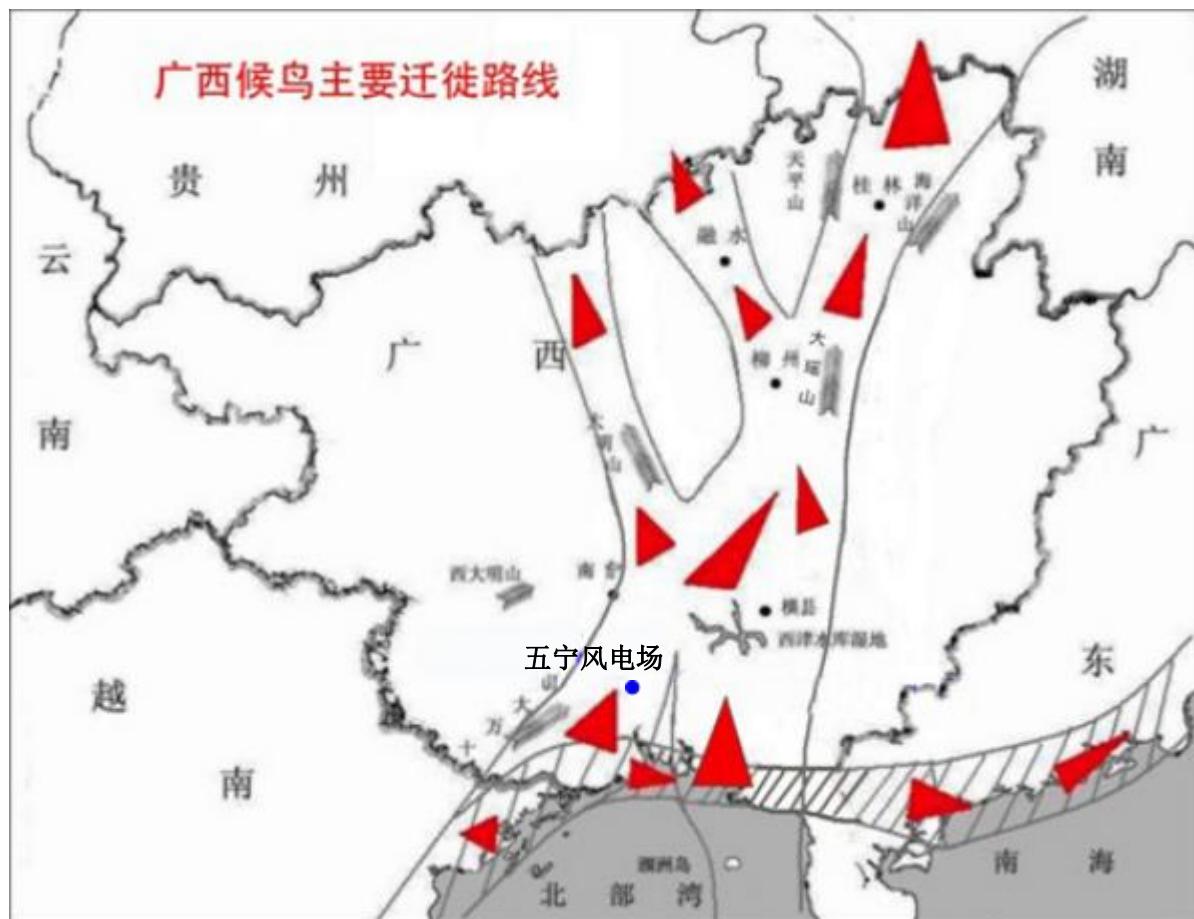


图 3.2-8 本项目在广西候鸟迁徙通道的位置图

(底图来自周放, 2015; 五宁风电场为笔者标注)

③本项目及其周边区域候鸟的迁徙情况

根据 2020~2022 年开展的广西候鸟迁徙通道调查成果之卫星跟踪器数据显示，在项目区周边活动、迁飞的鸟类以白鹭、铁嘴沙鸻、红脚鹬等水鸟为主。其中，春季的白鹭部分个体呈东北往西南方向迁飞，也有部分个体呈西北-东南方向迁飞，主要经过平原地带，已知的迁飞轨迹与项目区不相交；铁嘴沙鸻呈北-南方向迁飞，主要经过平原地带，已知的个体迁飞轨迹与项目区不相交详见上图 3.2-9。项目工程区曾有黑翅长脚鹬 1 只个体以领空经过的形式记录于上空，1 只个体各有一次记录，约占总数据量的万分之 0.1 (0.1‰)。依据上述卫星跟踪器数据分析，已知的 20 条跟踪器轨迹，其中 1 条迁飞线路与项目区相交，其余 19 条即 95% 的线路未涉及项目区。

从迁徙鸟类物种组成的各分布情况来看，调查区内迁徙鸟类多为广西区内广布种。风电场场址区以山地丘陵地貌为主，地面高程范围约为20m~350m，相对高差50m~300m；山体多连绵起伏，山顶多呈浑圆状，部分山丘呈点状零星分布；场区内沟谷发育，山体自然坡度一般15°~30°，仅个别坡度较陡，大于45°；场址区山坡上主要种植桉树、马尾松等，部分为灌木丛或荒草坡，坡脚沟谷地带主要为旱地或水田，种植果树、蔬菜及水稻等。

因此，项目区及周边鸟类栖息地以桉树林、马尾松林等人工林为主，未发现候鸟大量集群迁飞经过的情况，更未发现类似桂北“打鸟坳”的集中迁飞经过的垭口等主要迁徙通道。项目工程区的西端有一座总面积约108.6亩的小型水库（大汤水库），目前已进行集约化养殖，人为干扰强度大，本次调查在该库区仅观察记录到小䴙䴘与池鹭2种水鸟，且数量不足10只。其余库塘主要零星散布在各村屯居民区附近，面积均小于2亩，适宜少量个体的黑水鸡、白胸苦恶鸟、普通翠鸟等小型水鸟觅食栖息。

根据实际调查记录到的候鸟多为单个或集小群活动的种群，未发现候鸟聚集的停歇地和越冬地。

综合分析，从项目区及周边的微观尺度上看，五宁风电场工程区不在候鸟主要迁徙通道上。项目区周边最近距离约35km外的北部湾是候鸟的重要停歇地和越冬地，是候鸟迁徙主要通道。

图 3.2-9 五宁风电场拟安装风机与卫星追踪鸟类路线位置关系

④结论

在风电场周边有王岗山自然保护区、十万大山自然保护区、钦州林湖森林公园等生态敏感区，这些区域可能是候鸟迁徙通道上的重要停歇地，但与风电场的距离都较远，这些生态敏感区距离五宁风电场的直线距离均在15.0km以上。项目区周边最近距离约35km外的北部湾是候鸟的重要停歇地和越冬地，是候鸟迁徙主要通道。因此，五宁风电场距离候鸟迁徙通道重要地点较远。

综合以上分析，五宁风电场调查区的鸟类组成以留鸟为主，栖息地主体是桉树林等人工林，项目区范围内无候鸟聚集的停歇地或越冬地。在全球宏观尺度上，五宁风电场位于候鸟迁徙路线上；从广西区域中观尺度上看，项目区位于北部湾沿海地区向桂北岭山地迁飞的中部候鸟迁徙通道地带上；从项目区及周边的微观尺度上看，五宁风电场不是候鸟迁徙主要通道。而且五宁风电场距离周边生态敏感区和候鸟迁徙通道重要地点较远。

3.3.4.2 其他种类野生动物

(1) 两栖类

评价区内分布的两栖动物有1目4科6种，其中国家二级重点保护野生动物1种，虎纹蛙，列入广西壮族自治区级保护野生动物有2种，分别为黑眶蟾蜍、斑腿泛树蛙。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和斑腿树蛙等。评价区两栖动物名录详见附录2。

(2) 爬行类

评价区内的爬行类动物有1目5科16种，其中国家二级重点保护野生动物5种，分别为三索蛇、滑鼠蛇、银环蛇、金环蛇、舟山眼镜蛇，广西壮族自治区级保护野生动物1种，为变色树蜥。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，最常见的为变色树蜥、黑眉锦蛇、翠青蛇、铅色水蛇、灰鼠蛇等。评价区爬行动物名录详见附录3。

(3) 哺乳动物

评价区内分布的哺乳类有5目6科13种，详见附录4，其中国家二级重点保护野生动物1种，为豹猫，列入广西壮族自治区级保护野生动物有3种，分别为华南兔、黄鼬、鼬獾。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胸鼠、黄毛鼠；食虫目动物主要有臭鼩等；食肉目动物主要有黄鼬。哺乳动物详见附录4。

3.2.4.3 重要动物物种

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

评价区域有国家二级重点保护野生动物27种，包括20种鸟类、1种两栖类、5种爬行类和1种哺乳类，分别是：红原鸡、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、黑冠鳽、黑翅鸢、凤头蜂鹰、褐冠鹃隼、蛇雕、凤头鹰、松雀鹰、领角鸮、领鸺鹠、斑头鸺鹠、草鸮、白胸翡翠、红隼、燕隼、画眉、黑喉噪鹛、红嘴相思鸟、虎纹蛙、三索蛇、滑鼠蛇、银环蛇、金环蛇、舟山眼镜蛇、豹猫。

评价区有广西重点保护野生动物有 47 种，其中鸟类 41 种，分别为环颈雉、绿嘴地鹃、八声杜鹃、乌鹃、四声杜鹃、大杜鹃、白胸苦恶鸟、黑水鸡、绿鹭、池鹭、戴胜、三宝鸟、蓝喉拟啄木鸟、星头啄木鸟、粉红山椒鸟、赤红山椒鸟、黑卷尾、灰卷尾、发冠卷尾、红尾伯劳、棕背伯劳、松鸦、红嘴蓝鹊、灰树鹊、大山雀、长尾缝叶莺、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、绿翅短脚鹎、黄腰柳莺、黄眉柳莺、棕颈钩嘴鹛、黑脸噪鹛、白颊噪鹛、八哥、丝光椋鸟、乌鸫、橙腹叶鹎、凤头鹀；两栖类 2 种，分别为黑眶蟾蜍、斑腿泛树蛙；爬行类 1 种，为变色树蜥；哺乳类 3 种，分别为华南兔、黄鼬、鼬獾。

根据《中国生物多样性红色名录》，无濒危等级为 CR 等级的野生动物；濒危等级为 EN 的野生动物有 5 种，包括 1 种两栖类，为虎纹蛙，和 4 种爬行类，分别为三索蛇、滑鼠蛇、金环蛇、银环蛇；濒危等级为 VU 等级的野生动物有 3 种，包括爬行类 2 种，分别为铅色水蛇、舟山眼镜蛇，哺乳类 1 种，分别为豹猫。

3.2.4.4 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，并且随着人类活动强度增加，如种植马尾松、桉树等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。评价区现有的野生动物主要受到种植业发展导致的生境丧失等人为因素影响。国家二级重点保护动物多为鸟类，而豹猫极少见，大型偶蹄类野生动物更为罕见。野生动物以鸟类最多，优势种和常见种主要是雀形目鸟类，虽然目前有 140 种鸟类分布，场区的鸟类栖息活动最多的地方在山丘中下部的森林及灌草丛中，生物多样性相对较大，优势种主要为红耳鹎、白喉红臀鹎、暗绿绣眼鸟；项目周边水库主要分布有白鹭和牛背鹭；居民区及农田生境鸟类多样性不及森林和灌草丛，但分布鸟类密度较大，如麻雀、家燕等鸟类种群较多，是此类生境中的优势种群。风电场项目区周边邻近区域鸟类未发现有较为集中的鸟类繁殖地和觅食地。根据周边区域已有的历史调查成果及本项目的实地调查结果，五宁风电场建设区无集群迁徙的候鸟通过，无明显的鸟类迁徙通道，未发现有较集中的鸟类繁殖地和觅食地；调查范围内迁徙鸟种群数量不大，未见集群迁徙的候鸟，项目区周边最近距离约 35km 外的北部湾是候鸟的重要停歇地和越冬地，是候鸟迁徙主要通道。

3.2.5 水生生态

评价区水域主要为山溪冲沟和山塘，浮游植物主要为硅藻门，绿藻门和蓝藻门，浮游动物种类主要有轮虫和节肢动物等，根据访问调查，水库中鱼类主要有罗非、鲫、泥

鳅等常见种类，评价区未发现国家级和广西壮族自治区级保护鱼类，也未发现列入中国濒危动物红皮书的鱼类。

3.3 环境现状调查与评价

3.3.1 环境空气质量现状调查与评价

为了解区域环境空气质量，本评价引用广西壮族自治区生态环境厅网站公布的《自治区生态环境厅关于通报 2021 年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函〔2022〕21 号）可知，2021 年钦州市空气质量综合指数为 3.18，优良率（达标率）为 96.4%。2021 年钦州市环境空气质量现状详见表 3.3-1。

表 3.3-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率/%	达标情况
SO ₂	年平均浓度	10	60	16.7	达标
NO ₂	年平均浓度	18	40	45.0	达标
PM ₁₀	年平均浓度	49	70	70.0	达标
PM _{2.5}	年平均浓度	28	35	80.0	达标
CO	百分位数 3-6 日平均质量浓度	1.2	4	30.0	达标
O ₃	百分位数日平均质量浓度	121	160	75.6	达标

注：除 CO 浓度单位为 mg/m³ 之外，其余评价因子浓度单位均为 μg/m³。

根据表 3.3-1，2021 年，钦州市环境空气中二氧化硫、二氧化氮的年均浓度与一氧化碳日均 95% 百分位数浓度、臭氧日最大 8 小时 90% 百分位数浓度平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值。项目所在评价区域属于达标区，环境质量状况良好。

3.3.2 地表水环境质量现状调查与评价

工程变更前后，地表水保护目标发生变化，变化情况见表 3.3-2。

本工程变更前后地表水环境保护目标见表 3.3-2。

表 3.3-2 本工程变更前后地表水环境保护目标汇总情况一览表

序号	环境敏感点及保护目标	变更前与工程的位置关系	变更后与工程的位置关系	变更情况
1	贵台那美大路 人饮工程水源保护区	工程不涉及水源地保护区，与一级保护区边界最近直线距离约	工程不涉及水源地保护区，与一级保护区边界最近直线距离约	变更后，工程距离水源地位置更远，由距离一级保护区距离 12m 变

序号	环境敏感点及保护目标	变更前与工程的位置关系	变更后与工程的位置关系	变更情况
		12m，与取水口的最近直线距离约 740m。	1.6km，与取水口的最近直线距离约 2.2km。	为 1.6km，由距离取水口 740m 变为 2.2km
2	大寺镇大寺江水源保护区	工程与二级保护区边界最近直线距离约 145m，与取水口的最近直线距离约 4600m。	工程与大寺镇大寺江水源二级保护区边界最近直线距离约 2.7km，与取水口的最近直线距离约 5.2km；升压站距离大寺镇大寺江水源二级保护区约 510m，距离取水口的距离约 3.5km。	变更后，工程距离水源地位置更远，由距离一级保护区距离 145m 变为 2.7km，由距离取水口 740m 变为 2.2km
3	大寺江	集电线路跨越大寺江，升压站东南面约 730m，风机点位南面约 3.5km	集电线路距离大寺江约 1.5km；升压站南面约 1.5km，风机点位南面约 3.5km	变更后，工程距离大寺江距离更远
	大寺江支流马驮河	升压站东面 26m。	升压站西面 6.1km	变更后，马驮河位于项目上游，且距离较远，对其不产生影响

3.3.2.1 监测断面

由于升压站重新选址，变更后，大寺江支流马驮河位于本工程上游，且距离较远，对其不产生影响，因此不在对马驮河设置监测断面。

变更后，升压站距离大寺江距离较近，因此在大寺江新增一个监测断面。

变更后，风机区域与贵台那美大路人饮工程水源保护区距离保持不变，且变更前监测时间为 2022 年 3 月 10 日~12 日，满足变更后监测数据的引用。

为了解本项目区域地表水的水质情况，本项目引用原环评报告（变更前）对贵台镇那美大路人饮工程水源地取水口上游的监测，并新增一个大寺江监测断面，监测断面基本情况及监测因子见下表 3.3-2，具体位置详见附图 4。

表 3.3-2 地表水环境质量现状监测点位基本情况

编号	监测断面	备注
W1	贵台镇那美大路人饮工程水源地取水口上游 100m	引用原环评报告

SW1	升压站下游 1.5km	新增
-----	-------------	----

3.3.2.3 监测频次和监测时间

监测频次：连续监测 3 天，每天采样 1 次。

监测日期：W1 监测断面监测时间为 2022 年 3 月 10 日~12 日；SW1 监测断面监测时间为 2022 年 11 月 29 日~12 月 1 日。

3.3.2.4 分析方法

监测分析方法按国家环境保护局发布的《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002) 和《水和废水监测分析方法》中的有关规定进行。地表水监测因子的分析方法和最低检出限见表 3.3-3。

表 3.3-3 地表水水质分析方法及检出限

序号	项目	分析方法及来源	检出限
1	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	0.01(无量纲)
2	化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》 HJ 828-2017	4mg/L
3	五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量(BOD ₅)的测定 稀释与接种法》HJ 505-2009	0.5 mg/L
4	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
5	总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》 GB 11893-1989	0.01 mg/L
6	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
7	悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》 GB 11901-1989	4 mg/L
8	溶解氧	《便携式溶解氧测定仪技术要求及检测方法》HJ 925-2017	—
9	高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》 GB 11892-1989	0.5 mg/L
10	水温	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》GB 13195-1991	—

3.3.2.5 评价标准

贵台镇那美大路人饮工程水源地取水口上游 100m 执行执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 标准限值，大寺江执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准限值。标准值见表 3.3-4。

表 3.3-4 地表水环境质量标准 单位: mg/L, pH、粪大肠菌群除外

项目	pH 值	高锰酸盐指数	溶解氧	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	总磷	石油类
----	------	--------	-----	-----	------------------	--------------------	----	----	-----

项目	pH 值	高锰酸盐指数	溶解氧	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	总磷	石油类
II类标准	6~9	≤4	≥6	≤15	≤3	≤0.5	≤25	≤0.1(湖、库 0.025)	≤0.05
III类标准	6~9	≤6	≥5	≤20	≤4	≤1.0	≤30	≤0.2(湖、库 0.05)	≤0.05

3.3.2.6 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），采用水质指数法进行评价。

单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数计算公式：

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

式中： $S_{i,j}$ ——单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数；

$C_{i,j}$ ——第 i 种污染物在第 j 点的实测浓度值， mg/L；

C_{si} ——第 i 种污染物评价标准值， mg/L。

pH 的标准指数为：

$$S_{\text{pH},j} = \begin{cases} \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} & pH_j > 7.0 \\ \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} & pH_j \leq 7.0 \end{cases}$$

式中： S_{pH} ——pH 值的单项质量指数；

pH_j ——地表水 pH 值的实测值；

pH_{su} ——地表水水质标准中规定的 pH 值上限；

pH_{sd} ——地表水水质标准中规定的 pH 值下限。

溶解氧的标准指数计算公式：

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

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

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

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值， mg/L；

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值， mg/L；

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

T——水温, °C。

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

3.3.2.7 监测结果与评价

监测统计结果见表 3.3-5。由监测结果表可见, 贵台镇那美大路人饮工程水源地取水口上游 100m 监测断面各监测因子均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准, 大寺江监测断面各监测因子均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准, 项目所在区地表水环境水质良好。

表 3.3-5 地表水水质调查与评价结果 (单位: mg/L, pH、粪大肠菌群除外)

监测断面	日期和项目	pH 值	COD	BOD ₅	氨氮	总磷	石油类	SS	高锰酸盐指数	溶解氧	水温 (°C)
W1台镇 那美大路 人饮工程 水源地取 水口上游 100m (引 用原报 告)	2022.3.10										
	2022.3.11										
	2022.3.12										
	标准										
	超标率 %										
	最大超标倍数										
	S _{i,j} 范围										
SW1大 寺江(新 增)	2022.11.29										
	2022.11.30										
	2022.12.01										
	标准										
	超标率 %										
	最大超标倍 数										
	S _{i,j} 范围										

3.3.3 声环境现状调查与评价

3.3.3.1 监测布点

由于项目升压站从新选址，因此根据变更后项目的特点及敏感点的分布情况，共布设 7 个环境噪声监测点（N1~N7）。布点详见表 3.3-6 及附图 4。

表 3.3-6 噪声监测点位一览表

编号	监测点名称	执行标准
N1	升压站东面	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 1类类标准
N2	升压站南面	
N3	升压站西面	
N4	升压站北面	
N5	1号风机下务公村	
N6	9号风机下禄美村	
N7	进场道路居民点(紧邻省道 515)	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 4a类类标准

3.3.3.2 监测方法

环境噪声测量方法按《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中有关规定进行，选择在生产正常、无雨、风速小于 5.0m/s 时进行测量。

3.3.3.3 监测时间与频次

监测频次：连续监测 2 天，每天于昼间、夜间各测量一次，测量时段为：昼间 06:00~22:00，夜间 22:00~次日 06:00。

监测时间：2022 年 11 月 28 日~29 日。

3.3.3.4 评价标准

进场改建道路路口(居民楼)位于省道 515 旁，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准，升压站东北面约 130m 有交通干道 S313 省道经过，升压站区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准，其他区域位于乡村郊外，属于 1 类声环境功能区；执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类类标准。见表 3.3-7。

表 3.3-7 评价标准值

适用标准	噪声标准	
	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)
《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类	55	45
《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类	≤60	≤50
《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a类	70	55

3.3.3.5 监测结果及评价

声环境质量现状监测与评价结果见表 3.3-8。

表 3.3-8 风电场及升压站附近环境噪声监测结果及评价 单位: dB (A)

监测点	2022.11.29				2022.11.30			
	昼间	标准值	夜间	标准值	昼间	标准值	夜间	标准值
N1								
N2								
N3								
N4								
N5								
N6								
N7								

根据表 3.3-8 监测结果表明：进场道路居民楼位于省道 515 旁，能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准；务公村和禄美村能达到相应《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准；升压站昼间厂界能达到相应《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准限值。

3.3.4 电磁环境现状调查与评价

电磁污染主要由升压站主变辐射引起，因此，由于项目升压站从新选址，因此为了解升压站新选址所在区域电磁环境状况，本次评价委托广西玖安检测服务有限公司对项目周边电磁环境进行采样监测。

3.3.4.1 监测方案

(1) 监测点位

本次评价在拟建升压站站址布设一个监测点，监测点位布设位置见下表 3.3-9 及附图 4。

表 3.3-9 电磁环境现状调查布点

序号	监测点名称
E1	升压站厂址

(2) 监测项目：地面以上 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁场强度；同时观测天气情况、气温、相对湿度、风速等。

(3) 监测频率：在无雨、无雾、无雪的好天气条件下测量一次。

3.3.4.2 监测分析方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中有关规范要求进行。

表 3.3-10 电磁检测方法及仪器一览表

类别	检测项目	检测方法	使用仪器	设备检定、校准日期	仪器编号
电磁场	工频电场	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）	工频电场场强仪 /RJ-5 (ZX-005)	2021.10.07	1V/m
	工频磁场		工频磁场场强仪 /PJ-5H (ZX-006)	2021.10.07	0.1μT

3.3.4.3 评价标准

本工程的频率为 50Hz，根据表 1.4-5，本工程电场强度的评价标准为 4000V/m，磁感应强度的评价标准为 100μT。

3.3.4.4 监测结果统计

项目电磁环境质量现状监测结果见表 3.3-11。

表 3.3-11 电磁环境质量现状监测结果

监测点位	监测项目	监测时间	单位	监测结果	限值标准	达标情况
升压站厂址	工频电场	2022 年 11 月 29 日	V/m		4000	达标
	工频磁场		μT		100	达标

注：检测结果中“<”表示检测结果低于检出限，“<”后数值为该项目检出限；
电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m 和 100μT 的标准限值要求

根据表 3.3-11 电磁环境监测结果，本风电场升压站站址处的工频电场强度和工频磁感应强度监测值分别远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的工频电场

4000V/m、磁感应强度 100μT 的控制限值，本工程建设区域电磁环境质量良好。

3.4 评价区域污染源调查

本项目建设地点位于钦北区大寺镇、贵台镇等乡镇山脊、山包处，属于新建项目，项目所在地无原有污染情况。

工程附近以乡村地区为主，周边大气污染源主要为少量居民生活排放的油烟废气以及附近公路来往车辆尾气和扬尘。项目所在区域分布有较大面积的农田，村庄分布较为分散，无集中污水处理设施，因此主要水污染源主要为农业面源和生活面源。项目评价区内噪声污染源主要为附近公路来往车辆交通噪声，以及居民生活噪声等。

根据现场勘察，评价区域无通信设施、军事雷达、通信电台、导航台等，工程所在区域无其他电磁污染源。

根据现场勘查，目前升压站、部分道路、部分风机和部分集电线路已进行施工（详见前文表 1），目前环境污染源主要为施工过程产生的粉尘和噪声，根据走访周边居民调查，无环境保护投诉问题。

4 环境影响预测与分析

4.1 生态环境影响预测与评价

4.1.1 工程对植被及植物资源影响分析

4.1.1.1 施工期对植被及植物资源影响分析

(1) 已开工工程对植被及植物资源影响分析

本项目为变更环评，根据现场勘查，目前升压站、部分道路、部分风机和部分集电线路已进行施工（详见前文表1），根据走访周边居民调查，无环境保护投诉问题。

目前已施工面积约为 18hm^2 。占用土地类型：林地 13.6hm^2 、草地 0.58hm^2 、园地 0.32hm^2 、农村道路 3.5hm^2 。

结合现场调查，本工程占地施工过程破坏的植被多以人工林和灌草丛为主，常见的群系有马尾松林、桉树林、桃金娘灌丛、野牡丹灌丛、五节芒草丛、芒草丛等，受工程占地影响的植物均为常见种，因此对评价区内植物及植被影响较小，仅为个体损失、植被生物量减少。施工结束后，工程区植被恢复措施会在一定程度上缓解其影响。

(2) 未开工工程对植被及植物资源影响分析

本工程风电场总占地 61.19hm^2 ，尚未开工占地 43.19hm^2 ，其中永久占地 1.49hm^2 ，临时占地 41.7hm^2 ，占用土地类型：林地 36.05hm^2 、草地 1.42hm^2 、园地 0.41hm^2 、农村道路及农村宅基地 5.31hm^2 。

① 永久占地对植物及植被的影响

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，风机基础多位于山顶区域，根据现场调查永久占地以马尾松、桉树人工林，次生阔叶林和灌草地；次生枯叶主要为鹅掌柴、木荷、灌草丛地主要为野牡丹、粗叶悬钩子、玉叶金花、五节芒、芒等，受工程永久占地影响的植物均为常见种；升压站占地以桉树、荔枝、粉单竹等人工林。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。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 67448.0t ，工程永久占地区植被损失的生物量约为 90.94t ，占评价区总生物量的 0.13% ，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。

表 4.1-1 工程永久占地生物量变化情况一览表

植被类型变化		平均生物量 (t/hm ²)	生物量变化 (t)
类型	面积 (hm ²)		
林草地	鹅掌柴、木荷等次生阔叶林	0.34	-75
	马尾松、桉树等人工林	0.82	-63.5
	荔枝、芭蕉、粉单竹等人工林	0.10	-46
	野牡丹、五节芒等灌从及草丛	0.23	-19
合计		1.49	-90.94

注：其中占用农村道路 0.06hm²，不计列。

②临时占地对植被及植物胡影响

临时占地对占地区植物及植被的影响是暂时的、可恢复的，但应该根据地形地貌和植被分布情况，尽量缩小和控制临时占地范围。项目区属于丘陵地貌地区，项目用地范围位于山体上部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，以及部分次生阔叶林。在施工期内本工程临时占地区植被损失的生物量约为 2684.5t，占评价区总生物量的 3.98%。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，常见的群系有马尾松林、桉树林、木荷林、桃金娘灌丛、野牡丹灌丛、柃木灌丛、五节芒草丛、芒草丛、乌毛蕨草丛，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。

4.1.1.2 运营期对植被及植物资源影响分析

本工程在工程建设期结束后的运营期，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。这样，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，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到林区作业。这样，难免会带入一些伴人的次生外来植物进入林区，对区域植物区系的原生性质造成一定负面影响，但影响的面积很小，伴人而入的次生外来植物只会在局部空旷的林缘、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明显减少。但是，由于施工道路和场内道路的修建及风机塔的定期维护，林区的人员流动会有所增加，这会对当地的森林植被、植物资源和植物区系结构带来一定的负面影响，但影响程度很小。

4.1.2 工程对野生动物资源影响分析

本项目为变更环评，变更后风机区域不变，风机布局和数量等均不变，主要变化为升压站地址变更，变更后的升压站选址均不涉及自然保护区、地质公园、森林公园、风景名胜区、水源保护区等环境敏感区；周围200米范围内无居民住宅、医院学校、养老院等敏感保护目标。变更后升压站站址范围主要为常见野生动物，种群数量较少，项目变更前后对野生动物影响基本不变。

4.1.2.1 施工期对野生动物资源影响分析

(1) 已开工工程对野生动物资源影响分析

根据现场勘查，目前升压站、部分道路、部分风机和部分集电线路已进行施工（详见前文表1），根据走访周边居民调查，无环境保护投诉问题。

目前已施工面积约为18hm²。施工过程中由于植被的破坏和施工噪声等的影响将破坏和改变局部原有野生动物的生存、栖息环境，使上述区域的动物被迫暂时迁移到适宜的环境中去栖息和繁衍。

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，随着施工的结束和临时占地植被的恢复，部分种类可随施工结束后的生境恢复逐渐回到原处。

(2) 未开工工程对野生动物资源影响分析

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

①对一般野生动物资源的影响

工程施工期对评价区内的陆生动物影响主要表现在两个方面：一方面，工程塔基和场内道路占地，以及施工人员活动增加等干扰因素将缩小野生动物的栖息空间，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，会引起动物的迁移，使得工程范围内动物种类、数量减少，动物分布发生变化。施工期间，临时征地区域，对两栖动物和爬行动物的活动有一定的影响，鸟类和兽类受到施工噪声的惊吓，也将被迫离开原来的栖息地。

本工程风机塔占地分散，两基塔间最近距离约330m，施工方法为间断性的，单个风机塔的施工时间短、点分散，施工人员少，故工程建设对野生动物影响范围不大且影响时间较短，对动物不会造成大的影响，当施工结束后，它们仍可回到原来的领域。虽然风电场内修建有通向风机塔的道路，由于单塔施工安装工程量很小，因此道路使用率较低，对野生动物的惊扰也较小，大部分种类可随施工结束后的生境恢复逐渐回到原处。

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

②对鸟类的影响

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

工程施工期对工程区内的鸟类影响主要表现在三个方面：

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

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

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

以上3方面主要影响当地的繁殖鸟类（包括留鸟和夏候鸟），尤以林地灌木生境的留鸟所受影响更为明显。这些繁殖鸟中常见的有小鸦鹃、白头鵙、棕背伯劳和棕颈钩嘴鹛等鸟类。施工期间将会干扰鸟类的正常活动、导致鸟类退避或转移，但不会直接造成物种在该地区的消失。随着施工的结束和植被的恢复，不利影响将逐渐缓解、大部分是可逆的。

(4)可能导致的偷猎。由于道路修建使得山顶可到达性增加，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，如小鸦鹃、山斑鸠、珠颈斑鸠等，都有可能是偷猎对象。对这种影响，在落实严格的管控措施前提下是可控的。

(5)对鸟类迁徙的影响。

在阴天和雾天夜间，鸟类在迁徙过程中常表现出较强的趋光性，风电场区从微观尺度上有少量分散的春、秋季候鸟迁徙路过，因此，如果在鸟类迁徙季节的夜间施工，夜晚施工的照明光源可能对候鸟造成一定的伤害。这种趋光性的影响如能采取措施，严格控制在鸟类迁徙季节的夜间施工时间，则可减缓。

本工程风机塔占地分散，两风机塔间会保持一定的距离，并进行间断性的施工。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。风电场内修建的通向风机塔施工道路，由于单塔施工安装工程量很小，因此道路使用率较低，对鸟类的惊扰也较小，大部分种类也可随施工结束后的生境恢复而逐渐回到原处。

以上分析表明，本项目施工场地分散，各工段的施工规模小、施工时间短，对施工区的生境扰动较小，工程占地不会影响当地鸟类生境整体的生态功能，工程区域未发现有较集中的鸟类繁殖地和觅食地。因此在严格执行以上提及需注意的事项的前提下，本工程施工期对鸟类造成的影响是可控的，随着施工的结束和临时占地植被的恢复而逐渐缓解。

综上所述，风电场建设不会对这些动物造成身体伤害，只会对其栖息地造成局部的影响，使其生存空间受到一定的压缩，但相似的生境在本评价区域分布较广，因而动物影响较小，不会造成动物数量下降。因施工而导致动物的规避和逃离是暂时的，会随着施工活动的结束和区域植被的恢复而逐渐消除。

4.1.2.2 运行期对野生动物资源影响分析

(1) 对野生动物的一般影响情况

① 道路或生境丧失对野生动物的影响

工程建好后进入运营期时，场内道路尤其是连接风机塔间的新建的场内道路会对动物的正常活动增加阻隔作用，使野生动物的栖息地片段化。大多数两栖类、爬行类、哺乳类等动物因道路阻隔导致栖息地片段化，当穿越道路时增加了被撞击风险。参考国外关于公路对野生动物影响的资料，发现大部分两栖动物、一部分爬行动物和哺乳动物死于道路交通，使种群密度下降。啮齿类动物对道路的存在表现为不受影响或者受到正面影响。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，因此撞击概率较低，运营期对野生动物的惊扰影响较小。

工程永久占地导致野生动物原有栖息地面积的缩小，由于工程永久占地区主要为风机及箱变基础，位于山顶区域，动物种类贫乏，为一些小型鸟类如鵙莺类在此栖息，会对其栖息地造成局部的影响。至运营采取植被恢复后，项目区内的物种多样性会有所恢复，种类数与项目实施前相比变化不大，但种群数量比项目实施前略有减少。

② 噪声对野生动物的影响

工程运行时，主要噪声源来自风机转动时产生的噪音。一般而言，距离风机底部5m处的噪声值在75dB(A)左右，在距离风机320m外，风机对区域环境噪声的贡献值能

满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准的要求，即昼间55dB(A)、夜间45dB(A)的要求。研究表明，鸟类中的许多鸣禽种群显出易受极低水平噪声抑制的特点。所有林地鸟类总的种群密度开始下降的噪声水平平均为42dB(A)，草地鸟类开始下降的水平是在48dB(A)。受噪声影响下，野生动物，尤其是鸟类，大多趋向于在远离噪声源的地方活动，小部分动物在经过一段时间后或许可以忍耐和适应。总体而言，运行期噪声对野生动物的种群密度产生一定的影响。

③ 污染物对野生动物的影响

运行期产生废水地点主要为升压站，废水类型主要为生活污水、主变事故含油废水，后者发生概率极低。本风电场配套建设220kV升压站一座，营运期产生的生活污水经化粪池和地埋式污水处理设施处理后用于站内绿化灌溉，主变事故废油交由有资质的单位处置，做到废水零排放，故本项目产生废水不会污染周围水环境从而影响野生动物。

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，不会产生明显不利影响。

(2) 对鸟类的影响

① 生境质量降低对鸟类的影响

工程永久占地会导致鸟类原有栖息地面积的缩小，灌木的砍伐使鸟类活动场所和食物质资源的减少。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，新修的道路会对鸟类的正常活动增加阻隔作用，使鸟类栖息地片段化和生境边缘增加，同时是原来一些不易到达的地方（如山岭上部、山脊山顶）的可到达性增加。这些因素的叠加导致风电场区鸟类栖息地质量下降。栖息地质量下降有可能导致部分鸟类种群数量下降，部分对栖息地变化极端敏感的种类甚至有可能消失。

根据调查所得的项目区鸟类的组成、分布和活动情况分析，项目区的鸟类大部分是一些分布广泛、适应能力强或者本身就是已经适应人类干扰环境的种类，不存在对环境变化极端敏感的物种。

从鸟类活动分布分析，项目区的鸟类种类和数量的分布都以靠近村舍、农田边灌丛生境、局部山坡下部及沟谷地带的阔叶林生境为最多，而本工程占用地多为山丘顶部、中上部区域，主要以桉树人工林、次生灌丛和草丛为主，这样的生境对鸟类而言适合度差，活动鸟类很少。

以上分析表明，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，因此评价区的鸟类栖息地质量下降不会导致有物种消失。

②噪声对鸟类的影响

风电机在运转过程中会产生叶片扫风噪声和机械运转噪声。由于大多数鸟类对噪声具有较高的敏感性，在该噪声环境条件下，大多数鸟类会选择回避，减少活动范围。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(周放等, 2015年)。由预测结果可知，在距风机 320m 外的噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准要求。风机叶片的高速旋转和风机的噪声会迫使鸟类选择回避，由此将减小鸟类的活动范围，导致其栖息地和觅食地的减少。一般情况下，风力发电机所产生的噪声在距风力机 500 m 外，鸟类已基本不受噪声影响。另外，项目设计的 16 台风机点位均以线型或零散布置在山脊和山顶上，非成片布置在一块区域内，从而使风机噪音的叠加影响减小。因此，拟建风电场风机运转产生的噪音对调查区鸟类的影响是有限的。

③风机和集电线路对鸟类活动的影响

运行期风机运行时存在鸟类飞行碰撞风机叶片或机塔而伤亡的可能，将直接影响鸟类在风电场范围内的栖息和觅食。风电场内的架空集电线路导线及塔杆也可能导致鸟类飞行撞击。

本工程建设在山脊顶部 16 台单机、风机轮毂高 115m 构成的一片风电机组，风电场集电线路采用架空线路，共设 2 回 35kV 集电线路，架空集电线路长度约 17.04km。风机和架空集电线路会对鸟类飞行路径产生一定的屏障作用。有研究表明，风机排列越短，对鸟类的屏障作用越小；鸟类有撞到风机叶片的概率，并且夜间飞行的鸟类撞击率比白天高。也有一些研究表明在光线好、能见度高时，鸟类可以根据风机是否转动来调整其飞行模式，以避开风机分布区；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。一些资料表明，在阴雨天和雾天，撞击的几率会大大增加。本工程风机在布置上沿山脊尽可能与鸟类迁飞路线保持平行，避免迁徙鸟类在风机间穿越飞行，一定程度上有效降低鸟类迁飞时碰撞风机的危险。

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。夏候鸟和冬候鸟由于居留的时间较长，也会产生一些类似的习惯性，只是它们新来初到时在未适应之前仍然较易受到不利影响。迁徙鸟类

则不然，由于只是路过或者仅作短暂停歇，它们不可对这些设施能有习惯性适应。因此，风机和集电线路对留鸟的影响较小，受影响的主要是迁徙候鸟。

架空线路和塔基对野生动物的生境和活动会起着一定分离和阻隔的作用，一般认为，风电场内的架空集电线路导线及塔杆可能会导致鸟类飞行撞击，但从各地架设的通讯线路和输电线路的情况看，这种影响并不明显，常见喜停息于高处的红隼、黑卷尾停栖于已有的输电线上。鸟类自身活动能力强，飞行高度不受塔杆高度的限制，不会造成对鸟类生境的切割；鸟类在线路导线上栖息时无触电危险，但部分鸟类可能会在杆塔或线路上垒窝，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几率很小。

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。

运行期风机运行时存在鸟类飞行碰撞风机叶片或机塔而伤亡的可能，将直接影响鸟类在风电场范围内的栖息和觅食。风电场内的架空集输电线路导线也可能导致鸟类飞行撞击，增加鸟类物理撞击的概率，影响鸟类的觅食和飞行活动。因此，风机叶片转动和架空方式的输电线路是对鸟类最直接、最重要的影响。

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。

本工程风电场海拔高程 250m~450m，均为春季风较大，夏季风较小，不易在春季梅雨天形成大雾天气。风电机组共计 16 台、风机轮毂高 115m，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，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。

b) 对不同种类鸟类的影响

从易撞击的种类上分析，在诸多鸟类中，猛禽与风力涡轮机发生的碰撞率较高，主要由于这些猛禽需要依靠山口间的上升热气流往返觅食地与栖息地。欧洲风能协会(2009)的报告表明，风电场的存在均会造成水禽、鸥类和雀形目等鸟类不同程度的死亡。Erickson等(2001)在美国31处风电设施的研究中发现，风力涡轮机造成死亡的鸟类中大约一半为夜晚迁移的雀形目种类。在春秋迁徙季节，雀形目鸟类是与风力涡轮机碰撞风险最大的类群。虽然风电场鸟类与风力涡轮机的碰撞率在近10年为0.02~0.60只/涡轮机，总体导致的鸟类死亡率并不高，但对于繁殖率低、生长缓慢和长寿的物种仍具有很大的影响，会显著影响其种群数量。

本风电场内的迁徙鸟类以雀形目种类居多，其中又以依赖林地、飞行高度低的林鸟迁徙种类为主。虽然这两大类在山顶活动较少，但仍需在迁徙季节加强关注。

c) 对不同居留型鸟类的影响

从鸟类居留型分析风机和集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。夏候鸟和冬候鸟由于居留的时间较长，也会产生一些类似的习惯性，只是它们在初到、未适应之前较易受到不利影响。迁徙鸟类则不然，由于只是路过或者仅作短暂停歇，它们不可能对这些设施有足够的适应时间。因此，风机和集电线路对留鸟的影响较小，主要影响迁徙候鸟。

总体上，风机叶片旋转和架空的集电线路会对鸟类的正常活动产生影响，主要影响对象为迁徙鸟，特别是夜间迁徙的雀形目鸟类。由于本风电场区在候鸟春季迁徙季节的风速大，加上迁徙种类活动高度等综合因素，将有利于降低夜间山顶起雾的概率或有利于吹散山上的雾气，降低鸟类的撞击风险。

d) 对不同飞行高度鸟类的影响

本项目拟在山顶、山脊上安装15台风电机组。风机及架空集电线路导线的设置对于飞行过程中的鸟类来说将构成一定的障碍。

在迁徙途中，鸟类飞翔高度多在1000m以下，鹤类、鹰雕类等大型鸟类最高飞行离地高度可超过900m，鹤类在400~500m，多数鸟类飞行离地高度在400m以下，通常小型鸟类(雀形目中的莺类、鹟类等)的飞行离地高度会更低些。

在阴雨多雾、风较大的天气条件下，夜间迁徙的鸟类如雀形目、鹭科的鸟类，一般会降低飞行高度，在山间以较低的高度(多在100m以下)飞行，且多选择山间较低矮的坳口翻越山岭。迁徙猛禽大多在白天迁徙，恶劣天气下由于缺乏利于飞行的上升热气

流，很多情况下它们将选择停歇。本工程风电场海拔高程 250m~450m，而且风机间比较分散，可在一定程度上降低与迁徙鸟类发生冲突的机会，减少对候鸟的影响。

④风电场光源对鸟类迁徙的影响

对于有鸟类迁徙路过的风电场来说，光源是重要的影响鸟类安全的因素。因为夜间迁徙鸟类，特别是在遇上大雾、降雨、强逆风或无月的夜晚时，容易被迁徙路线上的红色和白色光源吸引而朝光源飞行，极易撞在光源附近的障碍物上。

为此风电场不宜安装红色的闪光灯，因为红色闪光灯对夜间迁徙鸟类的吸引更大，更容易扰乱夜间迁徙鸟类的迁徙活动。也不宜使用钠蒸汽灯，包括在风电场建筑物里的照明。因此，处于鸟类迁徙通道的风电场很有必要也必须控制好风电场的光源。

根据相关文献，鸟类迁飞是有一定的高度，一般鸟类飞翔高度多在 1000m 以下，鹤类、雁类、鹰雕类等大型鸟类最高飞行离地高度可超过 900m，鹤类在 400~500m，多数鸟类飞行离地高度在 400m 以下，通常小型鸟类的飞行离地高度会更低些。在阴雨多雾、风较大的天气条件下，夜间迁徙的鸟类如雀形目、鹭科的鸟类，一般会降低飞行高度，在山间以较低的高度（多在 100m 以下）飞行，迁徙鸟类多选择两座山峰之间较低矮的坳口翻越山岭。相关文献报道称，在多雾、阴雨的天气条件下，夜间迁徙的鸟类容易与风电装置发生碰撞，这可能与天气条件影响鸟类的视力有关。在阴雨多雾、风较大的天气条件下，夜间迁徙的鸟类如雀形目、鹭科的鸟类，一般会降低飞行高度，在山间以较低的高度（多在 100m 以下）飞行，迁徙鸟类多选择两座山峰之间较低矮的坳口翻越山岭。根据现状调查，项目区迁徙鸟类较少，大多为雀形目鸟类，种群数量不大，迁飞高度相对较低，大多在 400m 以下；本工程 16 台风电机组拟建设在山顶而非半山腰或坳口处，工程区风机间比较分散，至少相距 300m 以上，可在一定程度上降低与迁徙鸟类发生冲突的机会，减少对候鸟的影响。

根据周边区域已有的历史调查成果及本项目的实地调查结果，五宁风电场拟建区域内无明显集群迁徙的候鸟，也无明显迁徙通道，未发现有较集中的鸟类繁殖地和觅食地。但由于五宁风电场位于西津水库经灵山县西边至钦州、防城沿海之间局部区域内的候鸟迁徙路线的边缘地带，因此，在鸟类迁徙季节，风电场区及其周边区域仍会有一些宽线迁飞的候鸟经过，在遇大风大雾等恶劣天气增加了候鸟偏离迁徙通道到此处碰撞风机的可能性，需采取措施降低鸟类撞击几率。

⑤区域风电场叠加影响分析

本工程区域附近风电场主要有北侧约 7 公里处已建成运行的壠清岭电场、南侧 10 公里处在建的百浪岭风电场，见下图 4.2-1。

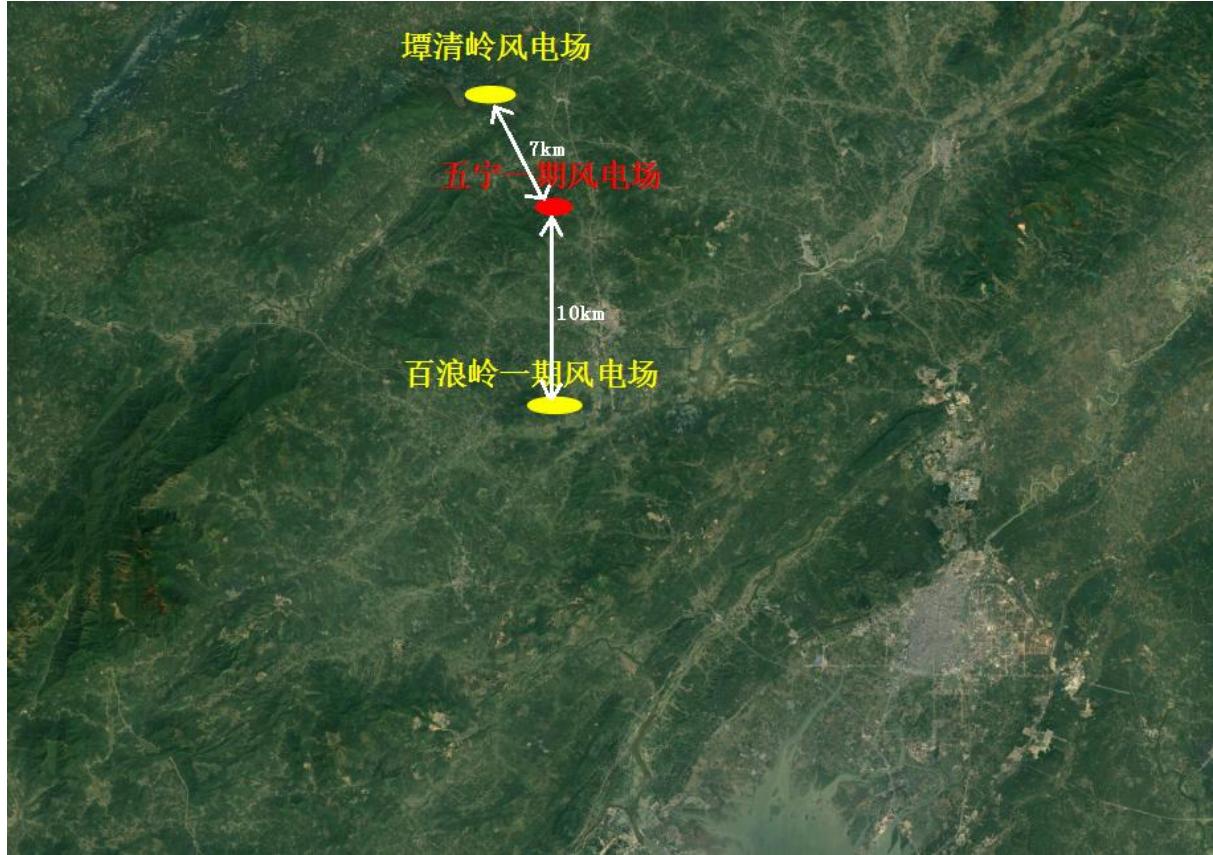


图 4.2-1 五宁风电场工程周边已建、在建风电场情况

百浪岭风电场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。百浪岭风电场与本项目不在同一区域，工程施工对本区域鸟类影响不大

营运期，壠清岭电场和百浪岭风电场均会对项目所在区域内鸟类产生噪声驱赶影响以及对项目区域迁徙鸟类产生一定的影响。一般情况下，噪声对距离风机 100m 以内的范围鸟类影响相对较大，距离风机距离越远，噪音影响越小。根据壠清岭电场和百浪岭风电场环境影响评价报告，2 个项目位于中观尺度的广西北部湾沿海地区向桂北南岭山地迁飞的中部候鸟迁徙通道地带上，但不是微观尺度上的鸟类重要迁徙通道，风机风叶转动对其影响不大。

本工程建成后将在东西方向跨度约 5.5km，占中观尺度的广西北部湾沿海地区向桂北迁飞的中部候鸟迁徙通道的东西宽度（约 190km）约 2.9%，且项目区域不是微观尺度的鸟类重要迁徙通道，与壠清岭电场、百浪岭风电场为南北关系，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。

潭清岭风电场于2021年5月已建成投运，根据潭清岭风电场周边的居民和风电场巡检人员的走访调查，调查结果表明：

- a) 风电场内未发现鸟类撞击风机现象，也未发现鸟类死亡尸体。
- b) 未发现大量成群候鸟迁徙过境现象，也未发现大批鸟类在区域内滞留停歇。

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。

总体来说，尽管微观尺度上本项目风机的布局未处于鸟类集中迁徙的主要通道上，项目区迁徙鸟类种群密度不大，但在鸟类迁徙季节，仍然有少量迁徙鸟类经过项目区及其附近，因此本工程对项目区附近经过的迁徙鸟类仍构成一定威胁。运行期要加大对周边区域鸟类迁徙情况的监测并采取保护措施，保障鸟类的顺利通过，进一步减少伤害的发生。

4.1.2.3 工程对国家级重点保护野生动物的影响分析

经实地调查和查阅相关研究资料，工程区域野生动物资源主要为啮齿目、雀形目、有鳞目、无尾目等种类，区域内野生动物种类种群数量较小。评价区域有国家二级重点保护野生动物27种，分别是：红原鸡、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、黑冠鳽、黑翅鸢、凤头蜂鹰、褐冠鹃隼、蛇雕、凤头鹰、松雀鹰、领角鸮、领鸺鹠、斑头鸺鹠、草鸮、白胸翡翠、红隼、燕隼、画眉、黑喉噪鹛、红嘴相思鸟、虎纹蛙、三索蛇、滑鼠蛇、银环蛇、金环蛇、舟山眼镜蛇、豹猫。在国家重点保护野生动物中以鸟类居多，主要由善于飞行的猛禽和灌草丛活动的鸟类组成。工程施工对保护物种的主要影响一方面是生境破坏，另一方面是噪声影响。生境丧失和噪声干扰会使它们远离施工区，在其他地方寻找新的活动觅食场所，待施工结束采取植被恢复和步入运行期后，部分动物会逐渐适应这一变化而重返。

具体分析如下：

(1) 鹰隼类猛禽

国家二级重点保护鸟类，属鹰隼类猛禽有8种，黑翅鸢、凤头蜂鹰、褐冠鹃隼、蛇雕、凤头鹰、松雀鹰、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，但迁徙季有可能会对候鸟的正常迁飞将产生一定影响。

(2) 鸮形目

鸮形目猛禽均为国家二级重点保护野生动物，CITES附录II动物。调查区鸮形目猛禽有领角鸮、领鸺鹠、斑头鸺鹠3种。鸮形目鸟类主要栖息于山间森林，也见于居民区或农耕地附近，多在夜间、清晨及傍晚活动。工程对其影响主要为生境扰动和施工人员捕捉等，但其活动范围广，栖息环境多样，施工对其影响较小。斑头鸺鹠虽然有夜行性，但其飞行高度较低，夜间视力强，因此风机运行对其影响也较小。

(3) 褐翅鸦鹃、小鸦鹃、黑喉噪鹛、红原鸡、草鸮、白胸翡翠、画眉、黑喉噪鹛、红嘴相思鸟

国家二级重点保护鸟类，均为典型的灌丛鸟类，栖息活动在疏林灌丛生境，也见于林缘和农耕区边缘的灌丛地带。适应能力很强，反应敏捷，稍感威胁即钻入密灌从中躲匿。施工带来的影响主要是人类捕捉的风险；施工对褐翅鸦鹃、小鸦鹃、黑喉噪鹛、红原鸡、草鸮、白胸翡翠、画眉、黑喉噪鹛、红嘴相思鸟的生境有一定的破坏，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，对于整个种群而言，这种影响很轻微。

(4) 两栖类

评价区域两栖类国家二级重点保护野生动物1种，虎纹蛙。主要栖息在大片农田和村庄附近。食性广，对环境的适应性、活动能力较强，因此工程施工对其影响甚微，主要影响是道路施工对其栖息地的破坏、分割和扰动作用。

(5) 爬行类

评价区域两栖类国家二级重点保护动物5种，分别为三索蛇、滑鼠蛇、银环蛇、金环蛇、舟山眼镜蛇。主要栖息在主要分布于山区、丘陵、山地灌丛、田野沟边、溪流及溪流边、草丛中。在广西广泛分布，较为常见。肉食性，昼伏夜出，捕食各种小动物，有时也吃一些昆虫。食性广，对环境的适应性、活动能力都较强，因此工程施工对其影

响甚微，主要影响是道路对其栖息地的分割作用。

(6) 豹猫

国家二级重点保护动物。主要栖息在灌丛、草地，也常见于农区和村庄附近。在广西广泛分布，较为常见。肉食性，昼伏夜出，捕食各种小动物，有时也吃一些昆虫。食性广，对环境的适应性、活动能力都较强，因此工程施工对其影响甚微，主要影响是道路对其栖息地的分割作用。

4.1.3 道路施工生态影响分析

本项目为变更环评，变更后道路选址及布局均不发生变化。因此项目变更前后道路施工对生态环境影响基本不变。

4.1.3.1 工程占地影响分析

本工程场内道路长约 28.8km，新建场内道路采用宽 5m 的级配石路面。道路建设区总占地 44.35hm²，占地以马尾松、桉树人工林和灌草丛为主，此外占用山坡部分次生阔叶林；灌草丛种类以粗叶悬钩子灌丛、野牡丹灌丛、五节芒草丛、芒草丛；次生阔叶林主要为木荷林和鹅掌柴林，工程尽可能避让了次生阔叶林地，具备对生态环境影响最小的较好建设条件。

4.1.3.2 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，对路基边坡用地将进行植被恢复，有效减缓道路建设对植被产生的影响。由于植被损失面积和评价区相比是较少的，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，拟场内道路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影响。

(2) 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。

4.1.3.3 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占地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，场内道路的建设对两栖动物影响不大。

（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。由于场内道路多在原有农村道路上进行扩建，影响的范围有限，只要采取相应的环保措施，工程对爬行动物的影响轻微，且主要是施工期间的影响。

（3）对鸟类的影响预测

比较常见、活动于场内道路沿线生境中，种类有如白喉红臀鹎、长尾缝叶莺、红耳鹎、暗绿绣眼鸟、珠颈斑鸠、棕颈钩嘴鹛等。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）对兽类的影响预测

施工期对兽类的影响主要体现在对动物栖息觅食地所在生态环境的破坏，包括对评价范围灌木植被的砍伐，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低海拔灌草丛的小型兽类，如黄鼬等，将迁移至附近受干扰小的区域，在施工区附近区域上述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，

其种群数臭鼩量会有所增加，与之相应，主要以鼠类为食的黄鼬等种群数量将也会有所增加。工程建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰减少，许多外迁的兽类会陆续回到原来的栖息地。

4.1.4 生态影响评价结论

本工程建设不涉及自然保护区、风景名胜区和森林公园等生态敏感区域，也无特别敏感或脆弱的生态系统。据调查，评价区内分布有27种国家二级重点保护野生动物，工程建设对其影响均较小。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。工程区域野生动物资源较为匮乏，施工中加强管理，则对野生动物的影响较小。

本工程建设将扰动评价区域鸟类生境，鉴于留鸟的对人类活动的适应性，工程建设不会造成其种群数量和结构的明显变化。根据周边区域已有的历史调查成果及本项目的实地调查结果，五宁风电场建设区无集群迁徙的候鸟通过，无明显的鸟类迁徙通道，未发现有较集中的鸟类繁殖地和觅食地。但由于五宁风电场位于西津水库经灵山县西边至钦州、防城沿海之间局部区域内的候鸟迁徙路线的边缘地带，仍会有部分迁飞候鸟通过。工程建成后须切实做好区域候鸟迁徙情况的持续跟踪观测调查（5年跟踪监测），根据跟踪观测结果对风机运行时间进行调整。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4月、5月、9月和10月）采取局部风机停运、拆除风机等运行调整措施，并切实做好候鸟的巡护救助工作。通过采取措施后，工程建设不会影响到鸟类生境整体的生态功能，工程建设造成的生态影响是可接受的。

4.2 地表水环境影响分析与评价

4.2.1 施工期地表水环境影响分析

4.2.1.1 施工废水影响分析

本项目为变更环评，变更后风机区域不变，风机布局和数量等均不变，主要变化为升压站地址变更，变更后的升压站选址不涉及水源保护区，距离地表水体距离更远，因此，项目变更前后对施工废水对环境的影响基本不变。

本工程施工机械修理维护将依托周边城镇现有企业进行，施工场地内不设置修理厂；工程所需砂石料拟从风电场附近乡镇采石场、采砂场直接购买，对于容易流失的建筑材料（如水泥等）及时入库，施工区内不设置砂石料加工系统，因此没有机修废水、砂石冲洗废水产生。

本工程布置1处施工营地，项目采用商品混凝土用于风机及升压站基础浇筑，施工过程中产生施工废水，主要污染物为SS。根据工程分析，施工废水产生量约1m³/d，设置沉淀池收集沉淀后用于场地喷洒降尘，对区域地表水体水质影响不大。本工程施工营地距离周围饮用水水源保护区较远，附近无集中供水点，对附近村民饮水水源水质影响较小。

风机、箱变等基础采用混凝土直接浇筑的方式施工，浇筑后表面洒水润湿进行养护，产生极少量的混凝土养护废水，自然蒸发后对区域地表水体水质影响很小。

4.2.1.2 施工场地汇水影响分析

本项目为变更环评，变更后风机区域不变，风机布局和数量等均不变，主要变化为升压站地址变更，变更后的升压站选址不涉及水源保护区，距离地表水体距离更远，因此，项目变更前后对施工场地汇水对环境的影响基本不变。

本项目位于钦州市钦北区，升压站站址区域位于钦州气象站西北侧约36km处，微地理条件类似，短历时暴雨特性相近，建议本工程参照钦州暴雨强度公式：

$$I = (15.7312 + 7.4948 \lg T) / (t + 16.5988)^{0.6557}$$

式中，I为暴雨强度（mm/min）；t为降雨历时(min)，取15min；T为重现期(a)，取2年。

经计算，暴雨强度为1.87mm/min。

本工程风机、箱变和升压站基础、场内道路、风机吊装场的开挖填筑等将造成较大面积的地表裸露，施工场地自施工开始至覆土绿化之前，雨季时雨水冲刷泥土，泥土随雨水进入冲沟及山塘，将会导致附近地表水体中悬浮物浓度升高。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，项目风电场风机平台选址均位于山顶处，根据风电场风机布设情况，风电场主要往南面、北面及东南面区域汇水，风机平台周围植被覆盖率高，暴雨期雨水直接浸入周边土壤中；施工道路在暴雨期时雨水冲刷形成径流，采取在施工道路两侧设置临时截排水沟，并在高程低处设置沉淀池，雨水经沉淀后再排入周边冲沟，采取以上措施后，场地汇水对周边水体的影响降至

最低。

4.2.1.3 生活污水影响分析

项目变更后，总施工营地数量不变，位于1#风电场区的施工营地位置及占地不变，位于2#施工营地位置由于升压站变化，施工营地位置也发生变化。选址变更为升压站新址内北侧，变更后的升压站选址不涉及水源保护区，距离地表水体距离更远，因此，项目变更前后对施工人员生活污水对环境的影响基本不变。

本工程设一处施工营地，施工营地设置2处施工营地，施工人员生活产生生活污水。本风电场平均施工人数150人，根据工程分析，施工生活污水产生量约 $12\text{m}^3/\text{d}$ ，施工期生活污水总量约为 4320m^3 ，生活污水的主要污染因子为COD、BOD₅、NH₃-N、SS，若不加以处理直接排入地表水体，将造成受纳水体水质恶化。

各施工营地生活污水统一收集、排放至升压站营地内的临时化粪池或租住民房已建的化粪池，处理后用作施工营地附近区域农林旱地施肥消纳，并定时对化粪池进行清掏，避免淤泥堵塞。生活污水不得排入临近的周边沟渠，不得与雨水混合后外排。

4.2.1.4 施工对河流、山塘的影响分析

本项目为变更环评，变更后风机区域不变，主要变化为升压站地址变更，变更后的升压站选址不涉及水源保护区，不涉及河流、山塘，且距离河流更远，因为项目变更前后工程施工对河流、山塘的影响基本不变。

(1) 项目周围饮水情况

根据现场调查，项目风电场、集电线路及升压站用地范围均不涉及已划定的饮用水水源保护区。项目风电场区有多条冲沟，经现场走访调查，项目风电机组未发现已设置的村民集中取水口。根据项目对风电场区及周围的测绘地形图可看出，项目新建场内道路均未跨越区域内溪沟。周边村民多数自打井取地下水饮用或接通乡镇及村屯集中供水管网。

(2) 施工期对周围溪流、山塘的影响分析

本风电场场址周边主要为冲沟及山塘，山塘功能均以灌溉为主，兼有养殖功能。本工程仅6#风机及风机间场内道路西侧、4#弃渣场南侧有一处山塘，风电场施工对上述山塘的影响主要来自风机基础、道路建设过程中，土石方开挖产生的弃渣若不妥善处置，造成新的水土流失，受雨水冲刷后进入山塘；其次施工用材如油料运输和堆放，若不采取有效贮存、保管措施，可能会造成物料泄漏等而被雨水冲刷带入山塘，这些均会使水

体中的悬浮物、石油类等大幅增加，对山塘的养殖造成一定不利影响。但这些不利影响可通过采取相应的预防保护及管理措施加以避免和降低，风机、道路基础施工开挖避开雨天，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，基础开挖前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对施工场地雨季地表径流进行沉淀、过滤处理后排放，施工场地与山塘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，这些均可大幅度降低施工期地表冲刷径流中泥沙的含量，对山塘养殖的影响较小；对于弃渣场，则严格按照水土保持方案要求，弃渣前在渣场底部边缘修建浆砌石挡渣墙、在渣场四周设置浆砌石截（排）水沟等工程措施防止雨水对弃渣的冲刷，弃渣结束后及时进行绿化整治。升压站施工时先修建东侧防护挡墙，防止施工过程中造成水流失冲刷河道，基础开挖前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对施工场地雨季地表径流进行沉淀、过滤处理后用于降尘使用。

综上所述，在采取上述防治措施后可大大降低工程施工时场地雨季地表径流中泥沙的含量，防止油料泄漏，对河流、山塘水质和养殖的影响较小。但为了避免或降低项目建设对周边河流、山塘水质及养殖的环境影响，建设单位和施工单位必须要加强日常管理及巡查，并制定针对性的应急措施，一旦发生周边河流水质及养殖等受到施工影响及时启动应急预案和措施，消除安全和环境隐患。

4.2.2 营运期地表水环境影响分析

风机运行过程中无废水产生，营运期废水主要为升压站内值班人员产生的生活污水、主变压器发生故障时排出的变压器油。

4.2.2.1 生活污水

项目变更前后，升压站生活污水产生量及处置措施不变，且不涉及新的水环境敏感目标，因为，变更前后生活污水对环境的影响基本不变。

本工程定员编制为 20 人，生活在升压站内，根据工程分析，值班人员生活污水产生量约为 $3.2\text{m}^3/\text{d}$ （即 $1152\text{m}^3/\text{a}$ ）。

升压站内拟在站区西北部建设一套地埋式一体化生活污水处理设施，处理能力为 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ （即 $12\text{m}^3/\text{d}$ ），能满足本工程污水处理的要求。值班人员生活污水经站内化粪池和地埋式一体化污水处理设施处理后用于升压站内绿化用水，不外排，处理后生活污水

参考《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准执行，对周围水环境影响很小。

4.2.2.2 事故排油

项目变更前后，主变事故排油产生量及其污染防治措施不变，且不涉及新的水环境敏感目标，因为，变更前后主变事故排油对环境的影响基本不变。

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。根据工程分析，主变压器一次事故排油量约为25t，变压器油常温下密度约0.87t/m³，发生事故时排油体积约21.75m³/次。

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20%，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。在主变压器北侧设置有一座事故油池，有效容积为30m³，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，含油废水汇入集油坑后通过排油管道排入事故油池，事故废油进入事故油池收集后，作为危险废物处置，危险类别为HW08（废物代码为900-210-08），交由有资质的危险废物处置单位进行处置。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。

4.2.3 工程建设对大寺镇大寺江水源保护区和贵台镇那美大路人饮工程水源保护区的影响分析

4.2.3.1 工程与大寺镇大寺江水源保护区和贵台镇那美大路人饮工程水源保护区的位置关系

项目区域水源保护区主要为贵台那美大路人饮工程水源保护区和大寺镇大寺江水源保护区。本工程变更前后饮用水源保护区情况见表4.2-1。

表4.2-1 本工程变更前后地表水环境保护目标汇总情况一览表

序号	环境敏感点及保护目标	变更前与工程的位置关系	变更后与工程的位置关系	变更情况
1	贵台那美大路人饮工程水源保护区	工程不涉及水源地保护区，与一级保护区边界最近直线距离约12m，与取水口的最近直线距离约740m。	工程不涉及水源地保护区，与一级保护区边界最近直线距离约1.6km，与取水口的最近直线距离约2.2km。	变更后，工程距离水源地位置更远，由距离一级保护区距离12m变为1.6km，由距离取水口740m变为2.2km

序号	环境敏感点及保护目标	变更前与工程的位置关系	变更后与工程的位置关系	变更情况
2	大寺镇大寺江水源保护区	工程与二级保护区边界最近直线距离约145m,与取水口的最近直线距离约4600m。	工程与大寺镇大寺江水源二级保护区边界最近直线距离约2.7km,与取水口的最近直线距离约5.2km;升压站距离大寺镇大寺江水源二级保护区约510m,距离取水口的距离约3.5km。	变更后,工程距离水源地位置更远,由距离一级保护区距离145m变为2.7km,由距离取水口740m变为2.2km

由表 4.2-1 可知:项目变更后,距离饮用水源保护区距离更远,工程建设对饮用水源保护区的影响更小。

4.2.3.2 施工期对水源地保护区的影响分析

(1) 施工废水对水质的影响分析

①风机施工对保护区水质影响分析

本项目风电场区不在周边水源保护区汇水范围内,风机基础开挖及混凝土浇筑本身不产生生产废水,项目采用商品混凝土,施工废水主要为混凝土养护废水,主要污染物为 SS,不含其它有毒有害物质。

风机塔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。本项目风机施工主要影响附近冲沟,不会进入水源保护区内水体,对保护区水质基本无影响。

②道路施工对保护区水质影响分析

本项目场内道路不在周边水源保护区汇水范围内,道路施工时受雨水冲刷,泥沙可能随水进入地表水体,将会导致路线所在区域的地表水体悬浮物浓度有较大幅度的升高,对水体水质造成不利影响。为了保护水源地水体水质,本评价要求工程施工期将上述道路基础施工开挖避开雨天,施工开挖边坡用苫布进行遮盖;施工前在路堑坡面以上修建截水沟,将上方向的雨水拦截,避免对道路施工开挖面冲刷形成泥水;在道路外侧设置土质挡水坎,在道路路堑一侧、与山体相接处设置排水边沟,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;控制在保护区外排放,不会进入水源保护区汇水区及汇水区内水体,对保护区水质基本无影响。

③集电线路对保护区水质影响分析

项目35kV集电线路路径不涉及水源保护区；塔基距离大寺镇大寺江水源保护区范围最近距离约700m，距离取水口最近约3.6km。项目35kV集电线路靠近保护区路段仅进行杆塔施工及放线工程，杆塔施工在杆塔用地范围内进行，不超范围施工。杆塔施工工程量较小，施工过程中用地范围内地表裸露，下雨时产生的雨水冲刷地表径流对大寺镇大寺江水源保护区水质产生影响，项目杆塔施工过程中应避开雨季施工，同时注意施工进度、塔基生态恢复，减少雨水冲刷施工场地产生的地表径流同时控制地表径流在保护区外西北侧山体林地排放，不会进入水源保护区内水体，对保护区水质基本无影响。

综上所述，本工程施工期严格环保及管理措施，加强对施工过程的管理，通过采取以上防治措施项目施工对周围饮用水水源保护区影响很小。

4.3 环境空气影响分析与评价

4.3.1 施工期环境空气影响分析

本工程施工期对大气环境的影响主要来自施工过程中产生的扬尘及施工机械、车辆排放的废气。

4.3.1.1 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、风机平台基础和场内道路路基开挖、升压站土石方挖填、废弃土石方和物料装卸、临时堆放产生的扬尘，过程中产生的粉尘。

为调查区域风电场施工扬尘的实际影响程度，本项目类比当时正在施工中的钦北区古道岭100MW风电场平价试点项目（一期50MW）项目施工期TSP、PM₁₀实测数据进行影响分析，该项目施工期废气监测选取升压站（位于风电场内）施工现场进行监测，详见表4.3-1。

表4.3-1 风电场施工场地TSP监测布点及监测结果

监测点位	采样日期	监测结果 (mg/m ³)		气象参数				
		TSP	PM ₁₀	气温 (°C)	湿度 (%)	风向 (方位)	最大风速 (m/s)	气压 (kPa)
升压站施工 现场	2022.03.09	0.121	0.071	14.1	72	南风	2.3	101.3
	2022.03.10	0.118	0.066	15.2	67	东风	2.6	101.0
	2022.03.11	0.115	0.060	14.7	64	东风	2.1	101.1

根据古道岭风电场施工现场监测结果类比，施工场地内TSP、PM₁₀浓度均满足《环

境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。由于当地年平均风速为 2.0m/s，比监测时 2.1m/s 和 2.6m/s 的风速略小，本工程施工期间施工扬尘的影响范围与古道岭风电场的影响基本相同。

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 6 天，风电场采用分段交叉施工的方法，故每个施工点施工时间较短、设备、车辆等投入的频次也较低。施工过程中加强施工管理，采取在施工场地及施工道路洒水、对运输的沙石料和土方加盖篷布等临时防护措施，可大大降低空气中扬尘量，从而有效的控制施工扬尘对周围空气的影响。

类比同类型风电场施工现场监测结果，施工场地下风向约 100m 范围内扬尘影响较大。从风电场风机、升压站和场内道路布置上看，风机塔主要位于山坡顶部或山脊上，风机与周边居民点的水平距离均在 300m 以上，居民点一般位于山脚，居民点与风机的海拔高度相差较大，施工区域植被覆盖情况较好，分布有较大面积的桉树林、松木林等，可有效降低扬尘影响；且施工点分布零散，每个施工点施工周期较短，在采取以上扬尘防治措施后，施工扬尘对当地大气环境影响较小。

工程设 2 处施工营地，分别布置于风电场东北侧钦北区大寺镇务公村民房及其周边空地，升压站用地范围内北侧规划铺设透水砖空地；风电场东北侧钦北区大寺镇务公村民房 200 米范围内附近有 8 户村民住宅，与周围住宅间有树木、林地阻隔；施工单位对施工营地及升压站施工场地采取定时洒水、及时清扫，对砂石料临时堆场设置围挡、采用防尘布苫盖，水泥等骨料的运输采用封闭运输，升压站四周修建围墙等防尘措施，升压站施工和混凝土搅拌产生的扬（粉）尘对当地大气环境的影响较小。

本工程进场道路可利用周边已有公路，仅有部分弯道需要加宽平台。场内新建道路沿线 200m 范围内的居民点有务公村 515 省道两侧居民 1 处敏感点与场内道路的距离为 180m，中间有山林相隔务公村 515 省道两侧居民，道路施工扬尘的影响较小。本工程道路建设分段进行，各段施工量较小，特别是邻近居民点的路段更短，施工周期较短。且施工时通过对施工场地洒水、施工边界设置围挡等措施，道路施工产生的扬尘对沿线环境空气的影响很小。

4.3.1.2 交通运输扬尘影响分析

施工物料和弃渣的装卸过程、运输车辆在施工场地行驶、运输车辆行驶过程中泥土

洒落路面、运输车辆的车轮夹带泥土污染场地附近路面以及在有风的条件下由于场地地表裸露等均可产生扬尘。

根据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南(试行)》环保部(公告2014年第92号),对于未铺装道路,扬尘排放系数计算公式如下:

$$E_{UPi} = \frac{k_i \times (s/12) \times (v/30)^a}{(M/0.5)^b} \times (1-\eta)$$

式中: E_{UPi} 为未铺装道路扬尘中 PM_i 排放系数, g/km。

k_i 为产生的扬尘中 PM_i 的粒度乘数, 其与系数 a、b 的取值见表 4.3-2。

s 为道路表面有效积尘率, %。

v 为平均车速, km/h, 指通过某等级道路所有车辆的平均车速。

M 为道路积尘含水率, %。将采集到的尘样品取一定量称重, 记录初始重量, 然后在 100°C 条件下烘 24 小时后进行重量测定, 记录烘干处理后的重量, 取其差值, 测定物料含水率。

n 为污染控制技术对扬尘的去除效率, %。表 4.3-3 是常用的未铺装道路扬尘控制措施的控制效率, 其它措施的控制效率可选用类似措施效率替代。多种措施同时开展的, 取控制效率最大值。

表 4.3-2 未铺装道路产生的颗粒物的粒度乘数及系数 a、b 的取值

未铺装道路	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
k(g/km)	1691.4	507.42	50.742
a	0.3	0.5	0.5
b	0.3	0.2	0.2

表 4.3-3 未铺装道路扬尘源空座措施的控制效率

控制措施	TSP 控制效率	PM ₁₀ 控制效率	PM _{2.5} 控制效率
限制最高车速 40 千米/小时	53%	44%	37%
洒水 2 次/天	66%	55%	46%
使用化学抑尘剂	90%	84%	70%

项目施工道路设计汽车行驶速度 v=15km/h, 一般而言, 干燥路面积尘含水率 M=1.5。道路表面有效积尘率为道路表面几何粒径小于 75μm 的干燥颗粒物占地面尘的比例, 对于直接利用地块原状土层作为下垫面的非铺装道路, 其路面有效积尘率平均为 40%。根据计算, 在采取每 2 天洒水一次的措施下, 场内施工道路扬尘中 TSP、PM₁₀ 及 PM_{2.5}

的排放系数分别为 11.20g/km、4.32g/km、0.52g/km。

道路扬尘量等于调查区域所有铺装道路与非铺装道路扬尘量的总和。每条道路的扬尘排放量计算公式如下：

$$W_{Ri} = E_{Ri} \times L_R \times N_R \times \left(1 - \frac{n_r}{365}\right) \times 10^{-6}$$

式中：

W_{Ri} 为道路扬尘源中颗粒物 PM_i 的总排放量, t/a。

E_{Ri} 为道路扬尘源中 PM_i 平均排放系数, g/(km • 辆)。

L_R 为道路长度, km, 本工程新建道路长 28.8km, 根据项目主体工程设计提供资料, 场内平均运距为 6.7km。

N_R 为一定时期内车辆在该段道路上的平均车流量, 辆/a, 项目施工期场内运输主要为土石方拉运及物料运输, 项目施工期运输车辆约为 11000 辆/a。

n_r 为不起尘天数, 通过实测(统计降水造成的路面潮湿的天数)得到; 在实测过程中存在困难的, 可使用一年中降水量大于 0.25mm/d 的天数表示, 根据钦州市统计数据钦北区年降雨天数为 159 天。

项目场内道路施工期均为未铺装道路, 经计算施工期道路扬尘 TSP、PM10 及 PM2.5 排放量分别为 0.55t/a、0.21t/a、0.03t/a。

根据相关类比调查可知, 如运输车辆附近道路未经清洗或洒水抑尘, 在风力较大、气候较干燥的情况下, 运输车辆所经道路下风向距离 150m 的 TSP 浓度为 0.31~0.34mg/m³, 超过《环境空气质量标准》二级标准, 在距离 200m 范围外 TSP 方可达到《环境空气质量标准》二级标准的要求。

场内新建道路沿线 200m 范围内的居民点有务公村 515 省道两侧居民, 物料运输过程中产生的运输扬尘会对其空气质量会造成一定的影响。本工程运输的物料主要为风机部件以及水泥、钢筋、石料和砂料等施工材料, 施工单位应针对实际情况, 对水泥、石料和砂料等运输车辆加盖篷布或采用封闭车辆, 不超重装载, 可避免运输过程产生物料遗撒; 物料运输过程中加强路面洒水降尘; 运输车辆经过沿途居民点时注意控制车速, 减速慢行, 防止行车时产生大量扬尘。在采取以上防尘降尘措施后, 可有效降低车辆运输扬尘对周围环境空气的影响。

4.3.1.3 作业机械废气影响分析

工程施工机械主要有挖掘机、搅拌机、装载机、压路机、汽车吊车、运输车辆等燃油机械，其排放的污染物主要有 CO、NO₂、THC。由于本工程采用分段交叉施工的方法，施工点分布零散，每个施工点施工周期较短，设备、车辆等投入的频次也较低，其污染程度相对较轻；且敏感点与风电场设施的海拔高度相差较大，施工区域植被覆盖情况较好，分布有较大面积的桉树林等，施工期间只要加强设备的维护，施工机械尾气对周边环境的影响很小。

4.3.2 营运期环境空气影响分析

本风电场风机运行发电时无大气污染物产生，营运期废气主要为升压站内食堂产生的少量油烟，根据工程分析，则本项目产生的油烟约 0.0065t/a。企业安装油烟净化装置对油烟进行净化处理，净化效率在 60%以上、处理风量不低于 1000m³/h、日运行 4h，处理后的油烟废气引向高于食堂楼顶的烟囱排放，不侧排。则食堂油烟废气排放量约为 0.003t/a、预计排放浓度为 1.81mg/m³，满足《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)要求（最高允许排放浓度≤2mg/m³），对周围大气环境影响很小。

4.4 声环境影响预测与评价

4.4.1 施工期声环境影响预测与评价

施工期噪声源主要为公路施工机械作业产生的施工噪声及材料运输车辆产生的交通噪声。

4.4.1.1 施工机械噪声影响预测与评价

(1) 施工机械噪声影响预测

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：

①单个点源对预测点的声压级计算

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - 20 \lg(r / r_0) - \Delta L$$

式中： $L_A(r)$ ——预测点声压级，dB(A)；
 $L_A(r_0)$ ——噪声源强，dB(A)；
 r ——预测点离噪声源的距离，m；
 r_0 ——参考位置距声源的距离，m；
 ΔL ——声屏障等引起的噪声衰减量，dB(A)。

②多个点源对预测点的声级叠加计算

$$L_{eq(\text{总})} = 10 \lg \sum_{i=1}^n \left(10^{0.1 L_{epi}} \right)$$

式中： $L_{eq(\text{总})}$ ——建设项目的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{epi} ——第 i 个声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)。

施工机械噪声源强见表 2.4-1。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 4.4-1。

表 4.4-1 主要施工机械噪声影响程度和范围预测结果一览表 单位：dB(A)

声级dB 施工机械	距噪声源距离 (m)									施工场界限值	
	10	40	80	100	150	250	300	400	500	昼间	夜间
轮式装载机	84.0	72.0	65.9	64.0	60.5	56.0	54.5	52.0	50.0		
推土机	80.0	68.0	61.9	60.0	56.5	52.0	50.5	48.0	46.0		
锥式搅拌机	59.0	47.0	40.9	39.0	33.5	31.0	29.5	27.0	25.0		
振捣机	80.0	68.0	61.9	60.0	56.5	52.0	50.5	48.0	46.0		
挖掘机	78.0	66.0	59.9	58.0	52.5	50.0	48.5	46.0	44.0		
钢筋切断机	78.0	66.0	59.9	58.0	52.5	50.0	48.5	46.0	44.0	70	55
轮胎压路机	70.0	58.0	51.9	50.0	46.5	42.0	40.5	38.0	36.0		
起重机	74.0	62.0	55.9	54.0	50.5	46.0	44.5	42.0	40.0		
多台机械同时施工	升压站	87.1	75.1	69.0	67.1	63.6	59.1	57.6	55.1	53.1	
	场内道路	86.3	74.3	68.2	66.3	62.8	58.3	56.8	54.3	52.3	
	风机平台	86.4	74.4	68.3	66.4	62.9	58.4	56.9	54.4	52.4	

本工程主要集中在昼间施工，夜间不进行施工。由表 4.4-1 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，升压站、场内道路和风机平台等施工场界处噪声值均无法满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准限值要求。同时，多种机械同时施工的影响范围大于单台机械施工的影响范围。

(2) 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高度相差较大，风机与周边居民点的水平距离均在300m以上，且施工区域植被覆盖情况较好，分布有较大面积的桉树林等，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很小。

②升压站、道路建设区、施工营地噪声影响分析

升压站周边200m范围内无环境敏感点，最近敏感点为黄家村（位于升压站东南面约250m处），升压站施工噪声和施工营地机械噪声在采取围墙遮挡、采用低噪施工设备，优化施工时间，在午间休息时间（12:00~14:30）和夜间（22:00~次日6:00）禁止施工作业；尽量缩短高噪声机械设备的使用时间，振动大的设备配备减振垫和隔声装置；等处理措施后对周边居民点声环境影响产生影响在可接受范围内。

场内新建道路沿线分布有务公村515省道两侧居民1处敏感点，最近距离为180m。因此，本评价要求，施工单位施工过程中尽量采用低噪施工设备，优化施工时间，在午间休息时间（12:00~14:30）和夜间（22:00~次日6:00）禁止施工作业；尽量缩短高噪声机械设备的使用时间，振动大的设备配备减振垫和隔声装置；在距离敏感点较近路段施工时在施工边界设置挡板作为临时声屏障，并加强与沿线村民的沟通，取得他们的谅解。

本工程道路施工分段进行，从风电场布置图上看出，有务公村515省道两侧居民在场内道路的起点段，居民点附近道路施工量较小，施工周期较短，一般在10天至一个月以内，施工噪声影响短暂，随着工期的结束，施工噪声影响也随之结束。在采取以上施工管理和隔声降噪措施后，道路施工噪声对周边居民点的影响是可以接受的。

4.4.1.2 运输噪声影响预测及评价

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

根据本工程施工期的工程量、运输物料总量及施工进度安排，本工程施工高峰期内的运输车流量约为20辆/h，车速约为20km/h。物料运输车流量很小，为间断式噪声。参考《环境影响评价技术手册 水利水电工程》，采用其推荐的运输车辆噪声模式进行

计算，预测公式如下：

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

式中： L_{eq} ——距声源 r 处的声压级，dB(A)；

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

N ——车流量，辆/h，根据施工强度取为20辆/h；

r ——预测点与机动车辆行驶中心的距离，m；

V ——车速，m/h，根据当地路况取为20km/h。

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4.4-2。

表4.4-2 运输噪声影响程度和范围预测结果一览表 单位：dB(A)

声级dB 运输车辆	距噪声源距离(m)										
	5	7	10	15	20	30	50	70	100	150	200
重型车	67.0	65.6	64.0	62.3	61.0	59.2	57.0	55.6	54.0	52.2	51.0
轻型车	57.0	55.6	54.0	52.3	51.0	49.2	47.0	45.6	44.0	42.2	41.0

由表4.4-2预测结果可知，运输车辆在30m外的噪声值可低于60dB(A)，在80m外的噪声值可低于55dB(A)。因此，施工单位施工时需优化运输时间，物料和设备运输安排在昼间运输，禁止夜间运输；途经沿线居民点时注意控制车速、减速慢行，并禁止鸣笛。由于工程运输车流量较小，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。

4.4.2 营运期声环境影响预测及评价

4.4.2.1 升压站噪声影响预测及评价

本项目主要变化为升压站地址变更，变更后升压站声环境评价范围内环境保护目标减少三个（见前文表1.6-2），且变更后升压站200m声环境评价范围不环境敏感目标。

由于升压站重新选址及总平面发生变化，现对新选址的升压站进行影响预测与分析。

(1) 预测参数

表 4.4-3 噪声预测环境参数表

参数	取值
年平均风速	2.4m/s
主导风向	北风
年平均温度	22.5°C
年平均湿度	79%
大气压强	101.16KPa
声源与预测点的地形/高差	山地/1.2m
声源和预测点间树林、灌木等的分布情况以及地面覆盖情况	常绿阔叶林(绿化), 覆盖率 5.5%

(2) 噪声源**① 室外声源**

220kV 升压站及储能站运行噪声室外声源主要来自变压器、SVG 无功补偿设备等及屋外配电装置等。详见表 4.4-4。

表 4.4-4 升压站室外声源设备噪声一览表

序号	声源名称	数量	声功率级 dB(A)	空间相对位置 m			运行时段
				X	Y	Z	
1	主变压器	1台	65	31.7	68.29	1.2	全时段连续
2	SVG 无功补偿设备	1台	70	21.6	105.24	1.2	全时段连续

② 室内声源

220kV 升压站及储能站运行噪声室内声源主要来配电装置等电气设备详见表 4.4-5。

表 4.4-5 升压站设备噪声一览表

序号	机械名称	数量	声功率级 dB(A)	空间相对位置 m			运行时段	备注
				X	Y	Z		
1	配电装置	1组	55	63.12	70.03	1.2	全时段连续	/

(3) 噪声环境影响预测参数选取

以升压站站区南面角作为坐标原点 (0, 0, 0)，东西方向为 X 轴，南北方向为 Y 轴建立坐标系，预测过程考虑站区内建筑的阻挡衰减。预测范围为升压站周边环境 500m×500m 的区域，将预测范围网格化，每个网格边长 5m，预测点高度为 1.2m。

(4) 预测结果

经模式预测计算，可得出升压及储能站四侧边界的噪声排放值，结果见表 4.4-6，等声级线图见图 4.4-1。

表 4.4-6 升压站设备噪声一览表

位置		厂界噪声贡献值源强 (dB(A))
升压站	东侧厂界最大值	28.5
	南侧厂界最大值	22.3
	西侧厂界最大值	21.8
	北侧厂界最大值	20.7

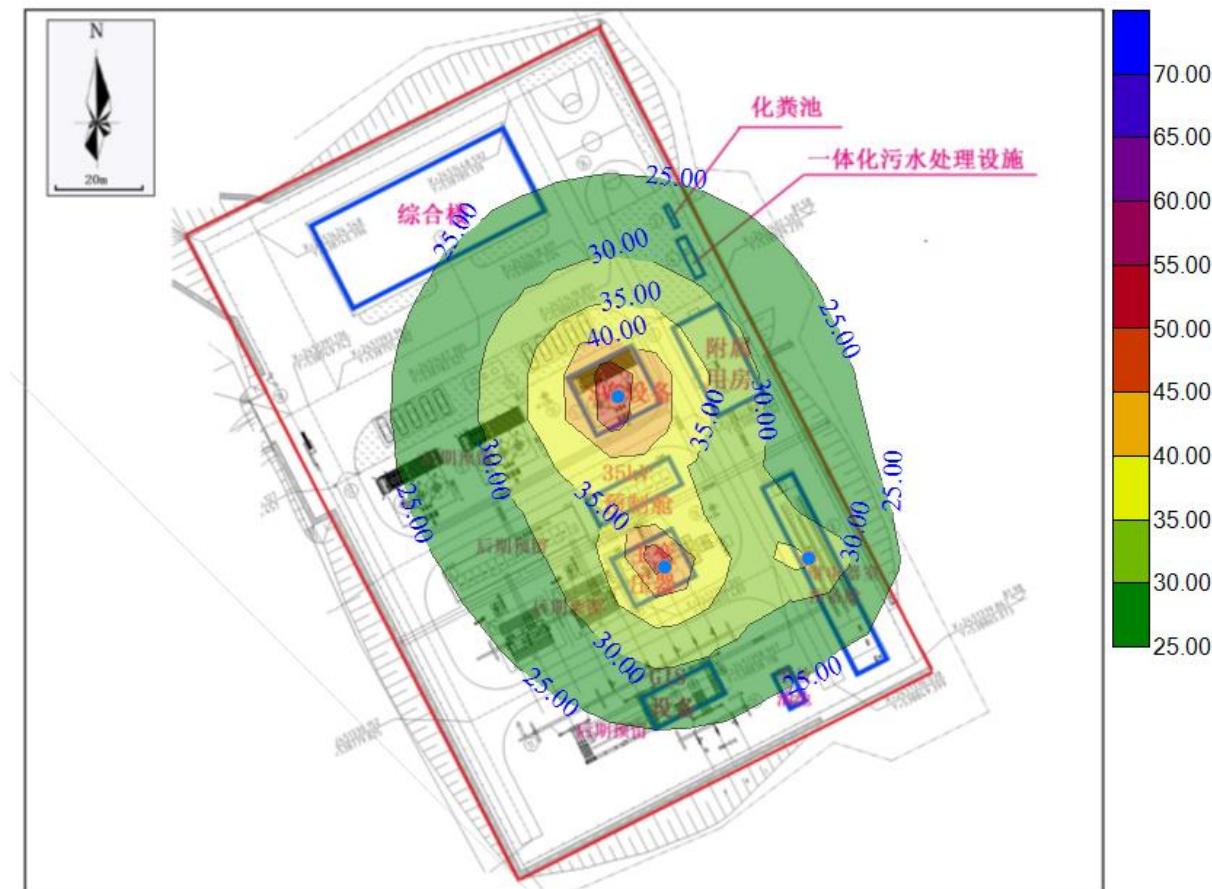


图 4.4-1 本工程投运后升压站噪声贡献值等声级线图

由表 4.1-6 和图 4.4-1 预测结果可知，本风电场升压及储能站运营后对四周围墙外的噪声最大贡献值范围为 20.7dB(A)~28.5dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。升压站周边 200m 范围内无居民点分布，升压站运行噪声对周边环境影响不大。

4.4.2.2 风机噪声影响分析

本项目为变更环评，变更后风机区域不变，风机布局和数量等均不变，区域无

新增敏感点，因此，变更前后风机对环境影响不变。

风电机组运行噪声主要来自于风轮叶片旋转时产生的空气动力学噪声和齿轮箱和发电机等部件发出的机械噪声，其中以空气动力学噪声为主。本工程采用单机容量为5000kW的风电机组，在10m高度的风速为9.0m/s时的标准状态下，机组运行时空气动力学噪声源强约为102dB(A)~103dB(A)；而机械噪声源强约为74dB(A)，噪声预测时可不予考虑。

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191m，本次评价对于距风机塔基座190m以内的噪声采用国内已运行风电场实测结果进行类比分析，对距风机塔基座190m以外的噪声采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中处于半自由空间的点声源衰减公式进行预测。

根据《风力发电噪声及其影响特点》(王文团、石敬华、贾坤)，对多个风电场多种不同类型的风电机组噪声进行监测，风电机组的噪声的高低与发电机单机容量没有正比关系，当叶轮的转速达到叶轮高速底限时，发电负荷再增加其噪声增加幅度较小。根据浦北龙门风电场一期项目单台风电机组(单机容量2500kW，塔架高度90m，风机叶片直径121.5m)300m范围内的噪声监测结果，详见表4.4-7。

表4.4-7 距风机塔不同距离的噪声值实测结果一览表

风机单机容量 (kW)	测点位置	风速(m/s)	Leq(dB[A])	
			昼间	夜间
2500	距风机塔基0m处	2.5~3	77.1~78.0	75.4~75.5
	距风机塔基10m处	2.5~3	69.3~70.5	68.1~68.8
	距风机塔基20m处	2.5~3	64.0~64.1	63.5~63.9
	距风机塔基30m处	2.5~3	60.3~62.2	60.2~61.6
	距风机塔基50m处	2.5~3	59.1~61.5	58.8~59.9
	距风机塔基100m处	2.5~3	57.8~58.5	56.4~57.0
	距风机塔基200m处	2.5~3	54.0~54.3	49.2~52.3
	距风机塔基300m处	2.5~3	48.2~48.8	43.6~44.7

由表4.4-7的类比监测结果可知，风机塔基两侧噪声最大值主要分布在距风机塔基50m范围内，噪声值为58.8dB(A)~78.0dB(A)；在距离风机300m处噪声值能满足《声

环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准的要求[即昼间55dB(A), 夜间45dB(A)]。

对距离风机塔基190m范围外的噪声采用处于半自由空间的点声源衰减公式进行预测, 预测公式如下:

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg(r) - 8$$

式中: $L_p(r)$: 预测点等效A声级, dB(A);

r : 距声源的水平距离。

计算结果见表4.4-8。

表4.4-8 项目单台风机噪声影响范围预测结果一览表 单位: dB(A)

	距声源水平距离(m)						
	190	250	300	320	350	400	500
噪声贡献值	49.4	47.0	45.5	44.9	44.1	43.0	41.0

由表4.4-8预测结果可知, 在距风机水平距离320m外的噪声贡献值能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准要求[即昼间55dB(A)、夜间45dB(A)]。

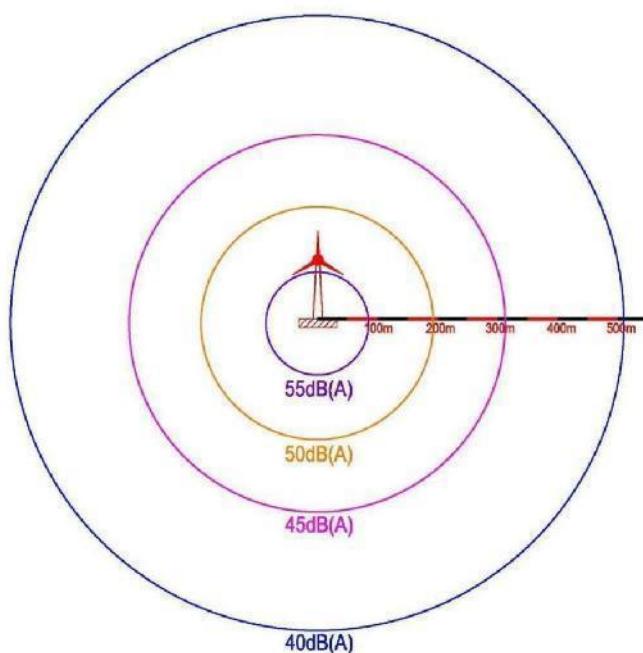


图4.4-2 单台风机噪声贡献值等声级线图

本工程风机均架设在山顶上, 本项目20个风机塔位中距风机水平距离320m范围内有敏感点的为9#风机塔东北面的禄美村及1#风机塔东南面的务公村, 9#风机塔距禄美村最近距离为310米, 1#风机塔距务公村最近距离为290米; 其余风机塔周边400m范

围内均无村庄等居民点分布，风机运行噪声对周边居民生活影响较小。

本环评要求在评价范围内9#风机塔东北面的禄美村及1#风机塔东南面的务公村的受影响居民住宅(26户)加装隔声窗后，风机运行噪声对禄美村和务公村的影响在可接受范围内，同时将距风机水平距离320m范围内的区域划为风机噪声防护距离，在噪声防护距离内不宜建设无降噪措施的居民区等声环境敏感建筑。

4.5 固体废物环境影响分析

4.5.1 施工期固体废物影响分析

4.5.1.1 废弃土石方

工程变更后，土石方量增加1.49万m³，总填方量增加6.31万m³。总弃方量减少4.82万m³。弃方运至弃渣场统一堆放。因此，变更前后废弃土石方对环境影响基本不变。

风电场施工过程中土石方主要来自风机基础、吊装平台、场内道路开挖以及升压站修建等施工过程。本工程建设时按照地貌单元及不同施工工段分别进行了平衡，根据工程分析，本工程总挖方总量83.49万m³(表土剥离9.65万m³，土方开挖58.58万m³，石方开挖15.26万m³)，总填方量55.59万m³(表土回覆9.65万m³，土方回填35.75万m³，石方回填10.19万m³)，无借方，总弃方27.90万m³。

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渣场集中处置。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，弃渣结束经土地整治后进行绿化恢复。

通过采取上述措施后，施工期废弃土石方得到妥善处置，对周围影响不大。

4.5.1.2 废弃包装物

风电机组、箱变、主变、杆塔、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。

4.5.1.3 生活垃圾

本风电场平均施工人数 150 人，根据工程分析，施工人员生活垃圾产生量约为 75kg/d，集中收集后由施工单位定期清运，运至风电场附近的贵台镇或大寺镇垃圾转运站进行处置，对周围环境影响不大。

4.5.2 营运期固体废物影响分析

4.5.2.1 生活垃圾

项目变更前后，升压站劳动定员不变。营运期，工程总定员编制为 20 人，生活在升压站内，根据工程分析，生活垃圾产生量为 10kg/d（即 3.65t/a）。本工程在站内设置垃圾桶集中收集，委托环卫部门处置。

4.5.2.2 一般工业固废

项目变更前后，工程建设内容基本不变，因此，一般工业固废对环境的影响不变。

运行期间，固体废物主要是定期对风机进行维修产生很少量的废旧玻璃钢材料、废轴承和包装物，以及少量废旧机油（含废润滑油、废液压油）等。

废旧玻璃钢，包装物将被回收给废品收购公司综合利用，废轴承由厂家回收。

4.5.2.3 危险废物

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，以及风机箱变退役的废铅酸蓄电池。

项目变更前后，升压站主变和风机箱变规模不变，因此，工程产生的危险废物对环境的影响基本不变。

(1) 废变压器油

本项目升压站内主变选用油浸式变压器，依靠变压器油作为冷却介质。根据工程分析，运行期废变压器油产生量约为 0.1t/a。根据《国家危险废物名录》（2021 版），废变压器油属于 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》（GB18597-2001）及 2013 修改清单中的要求进行临时贮存。本工程在本项目在升压站附属用房内设置一间危废暂存间，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。同时，在升压站内设置有变压器事故排油坑及专用事故油池（有效容积 30m³）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，一般箱变检修期在半年以上，为预防箱变在检修过程中发油泄漏，主体工程设计在箱变底部设置一个容积为 2.0m^3 的集油盘，集油盘加盖防雨措施。当发生油泄漏时，废油可进入集油盘，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。

(2) 废机油

本项目风机使用的机油，包括润滑油和液压油，一般情况下4~5年更换一次，根据工程分析，废机油的最大产生量约为 57kg/a 。根据《国家危险废物名录》(2021版)，废机油属于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》(GB18597-2001)及2013修改单的要求设置危废暂存间进行临时贮存。本项目在升压站附属用房内设置一间危废暂存间，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。

(3) 废铅酸蓄电池

本项目采用免维护铅酸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 0.02t/次 。根据《国家危险废物名录》(2021版)，废铅酸蓄电池属于HW31含铅废物，为危险废物，应按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013修改单的要求设置危废暂存间进行临时贮存。本项目在升压站附属用房内设置一间危废暂存间，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) 废弃含油抹布

项目在维护设备过程中会产生含油抹布等废品，根据运行维修情况产生量约为 0.05t/年 。根据《国家危险废物名录》(2021年版)，废弃的含油抹布属于危险废物，建设单位应按要求进行分类收集，同时按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013修改清单中的要求进行临时贮存。本项目在升压站附属用房内设置一间危废暂存间，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。

综上所述，本工程产生的固体废物均得到妥善处理，对环境的影响很小。

4.6 光污染和电磁影响分析

4.6.1 光污染影响分析

本项目为变更环评，变更后风机区域不变，风机布局和数量等均不变，区域无

新增敏感点，因此，变更前后风机运行过程产生的光污染对环境影响不变。

本风电场拟安装 16 台风力发电机组(单机容量为 5000kW)，风机轮毂高度为 115m，风轮直径 191m。风机叶片在运转时将在近距离内产生频闪阴影和频闪反射，长时间近距离观看会使人产生眩晕感，同时风机的旋转闪烁阴影如投射到人群活动区域，亦会产生感官上的不适影响。

风机光影的影响范围主要有风机的阴影长度决定，阴影长度计算公式如下：

$$L=D/\operatorname{tgh}_0$$

式中： L——阴影长度， m；

D——风机高度， m；

h_0 ——太阳高度角， °； $h_0=90-(l+23.5)$

l ——风电场地理纬度， °； 本工程风机纬度约在 $22^{\circ}10' \sim 22^{\circ}12'$ 。

根据现场勘查及卫星图调查比对，典型风机与周边村庄位置关系及阴影长度计算结果见表 4.6-1。

表 4.6-1 典型风机阴影长度计算结果表

风 机 敏 感 点	村庄			高程 (m)	高程 差(m)	风机高 度(m)	纬度 (°)	太阳高 度角(°)	影长 (m)
	名称	距离(m)	高程(m)						
9#风机	禄美村	310	160	200	40	250.5	$22^{\circ}11'$	44.4	256
1#风机	务公村	290	120	170	50	260.5	$22^{\circ}11'$	44.4	266

根据表 4.6-1 计算结果，距敏感点最近两个风机位中，9#风机与禄美村的水平最近距离约为 310m，风机阴影长度约为 256m，小于风机与周边村庄的最小距离，1#风机与务公村的水平最近距离约为 300m，风机阴影长度约为 266m，小于风机与村庄的最小距离。其余风机位与周围敏感点的距离均大于 400m，本工程产生的光污染不会影响到周边敏感点。但 9#风机与 1#风机与村民住宅距离较近，为了减轻风机光影对风机周围居民住所产生的光污染，采用调整风机的偏航角度、尽量缩小光影的覆盖面积，使居民住所不受光影影响。

4.6.2 电磁环境影响分析

风机生产厂家已对风机轮毂、塔筒等采取金属壳屏蔽等防辐射措施，风机输出电压较低（690V），其电磁场对周围环境影响很小。本工程 35kV 变电箱为全封闭式设计，

35kV 线路电压等级较低，产生的电磁场对周围环境的影响很小。

本项目主要变化为升压站地址变更，变更后升压站电磁环境评价范围内无环境敏感点，由于升压站重新选址及总平面发生变化，现对新选址的升压站电磁环境进行影响分析。

本工程电磁场影响主要来源于风电场 220kV 升压站，升压站产生工频电磁场的电气设备主要有主变压器、电抗器、母线等大电流导体。在正常运行情况下，升压站内主变压器旁以及配电区内产生的电磁场强度较大，但电磁场随距离增加而衰减得很快，在围墙外的电磁场强度已很弱。

本期工程在升压站内设置 1 台容量为 80MVA 的主变压器，为户外布置。由于升压站内的电气设备众多，布置及结构复杂，配电区内的母线与各电压等级进出线上下交织，变电站内的电磁场空间分布难以通过数学模式进行理论计算。由于区内目前 220kV 电压等级的变电站中主变容量相加大于本工程升压站主变容量的情况极少，本次评价以已建成投运的浦北龙门风电场一期项目 220kV 升压站作类比进行电磁场环境影响预测及评价。本工程升压站与浦北龙门风电场一期项目 220kV 升压站主要指标对比情况见表 4.6-2。

表 4.6-2 本工程 220kV 升压站与浦北龙门风电场一期项目 220kV 升压站主要指标对照表

主要技术指标	本工程 220kV 升压站	浦北龙门风电场一期项目 220kV 升压站
电压等级	220kV	220kV
布置方式	主变为户外布置，220kV 配电装置为 户内 GIS 布置	全户外
主变规模	1×80MVA	200MVA

由表 4.6-2 可知，本风电场 220kV 升压站与浦北龙门风电场一期项目 220kV 升压站的主变均为户外布置，且本风电场 220kV 升压站电压等级、主变容量与浦北龙门风电场一期项目 220kV 升压站一致，因此，浦北龙门风电场一期项目 220kV 升压站外的电磁环境监测值应与本工程 220kV 升压站投运后实际的电磁影响，故以浦北龙门风电场一期项目 220kV 升压站实测结果进行类比分析本工程 220kV 升压站实际运行时的电磁环境影响是可行的。浦北龙门风电场一期项目 220kV 升压站电磁场强度监测结果见表 4.6-3。

表 4.6-3 浦北龙门风电场一期项目 220kV 升压站电场强度、磁感应强度监测结果一览表

测量点位	测点位置	电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
N1	升压站南侧围墙外 5m	1.37	0.0052

测量点位	测点位置	电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
N2	升压站东侧围墙外5m	2.15	0.0081
N3	升压站北侧围墙外5m	328.58	0.0874
N4	升压站西侧围墙外5m	46.43	0.1493
N5	升压站西侧围墙外5m	75.01	0.1898
	升压站西侧围墙外 10m	140.65	0.3393
	升压站西侧围墙外 15m	145.82	0.4606
	升压站西侧围墙外 20m	87.88	0.4881
	升压站西侧围墙外 25m	70.98	0.5009
	升压站西侧围墙外 30m	67.85	0.4042
	升压站西侧围墙外 35m	73.99	0.3384
	升压站西侧围墙外 40m	82.33	0.3384
	升压站西侧围墙外 45m	90.23	0.2593
	升压站西侧围墙外 50m	86.62	0.2509

由表 4.6-3 类比监测结果可知, 浦北龙门风电场一期项目 220kV 升压站围墙外的电场强度最大值为 328.58V/m, 磁感应强度最大值为 0.4881 μT , 均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的电场强度 4000V/m 和磁感应强度 100 μT 的标准限值要求。

本工程升压站主变的电压等级与浦北龙门风电场一期项目 220kV 升压站主变一致, 主变容量较小; 根据实测结果类比分析可知, 本工程 220kV 升压站运行后电场强度低于 4000V/m、磁感应强度低于 100 μT 的标准限值要求。根据本风电场总体布置, 升压站布置于风电场场区南部, 周边 50m 范围内无村庄、学校等敏感点, 因此, 升压站投运后产生的电磁场对周围环境和敏感点的影响很小。

4.7 风机维修与运行期润滑油对环境影响分析

本项目为变更环评, 变更后风机区域不变, 风机布局和数量等均不变, 区域无新增敏感点, 因此, 变更前后风机维修与运行期润滑油对环境影响不变。

风机运行期维修和保养使用的润滑油主要包括变桨偏航轴承用油脂、齿轮箱(增速箱)油脂、变桨偏航驱动用齿轮油、发电机润滑油脂、主轴承润滑脂、液压油等, 每台风机润滑油、液压油用量分别约为 10kg/a、20kg/a, 用量较少。当对风机的主要设备(如齿轮箱等)的进行维修和保养时, 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行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) 维修为间歇性操作，润滑剂更换期也较长，废润滑油主要存放在风机塔筒内部的密闭齿轮箱内，塔筒基础采用混凝土进行防渗。运维人员须加强对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象，若发现风机塔筒内有润滑油滴落，及时进行清理回收，可最大程度减少运行期润滑油对环境的影响。
- (5) 风电机组为密闭系统，运营期正常运转时无废旧机油产生。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。废旧机油主要存放在风机塔筒内部的密闭齿轮箱内，废油吸取和转移通过真空管道输送密闭方式，有效的防止了溢油及污染环境。风机维修和保养产生的废旧机油由有资质的电力运营维护专业公司统一带走并负责交由有危险废物处置资质的单位进行处置。

4.8 环境风险分析

4.8.1 评价依据

4.8.1.1 建设项目风险源调查

本项目为变更环评，变更后项目风险源及规模不变。

本项目营运期间产生的危险、有害物质主要有变压器油、废机油、废变压器油、废铅酸蓄电池、六氟化硫等。根据《危险化学品名录（2015 版）》，六氟化硫为危险化学品，危规号/UN 号为 22021/1080。根据《国家危险废物名录》（2021 版），检修或者事故情况下产生的废机油以及废变压器油属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废铅酸蓄电池属于 HW31 含铅废物，均为危险废物。

表 4.8-1 工程风险物质一览表

序号	风险物质		存在位置	数量	用途
1	危险废物	废机油	危废暂存间	0.057t/a	/
2		废变压器油		0.1t/a	/
3		废蓄电池		0.02t/a	/
4	六氟化硫		室外高压断路器	0.03t/a	灭弧
5	变压器油		升压站主变	25t	冷却

6	风机箱变变压器油	16台箱变	23t	冷却
7	风机机油(液压油、润滑油)	16台风电机组	0.4t	润滑、刹车、偏航系统

4.8.1.2 风险潜势初判及评价等级

(1) 风险潜势初判

蓄电池作为直流电源设备在升压站安全运行中起着重要的作用，为断路器分、合闸及二次回路中的继电保护、仪表和事故照明等提供能源。35kV 变电箱蓄电池主要采用铅蓄电池，使用寿命较长，可达近约为 5-8 年。废旧蓄电池更换下来后暂存于升压站内的危险废物暂存间，定期由厂家或有资质的收集处理单位回收，不在现场进行拆散、破碎、砸碎，对环境的影响很小。

根据 HJ169-2018 附录 C，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q，当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值 (Q)。

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

式中：

q1, q2...qn—每种危险物质的最大存在总量，t;

Q1, Q2...Qn—每种危险物质的临界量，t。

矿物油的临界量为 2500t，SF₆的临界量为 200t。本项目各危险物质最大存在量为：矿物油量 48.557t、SF₆: 0.03t。

其中矿物油其中包括：①危废暂存间中暂存周期内有废变压器油 0.1t、废机油 0.057t；②升压站内主变压器油约 25t；③16 台箱式变压器变压油 23t；④16 台风机机油 0.4t。

各风险物质量与其临界量的比值 $Q=(48.557)/2500+0.03/200\approx0.02<1$ ，因此项目环境风险潜势为 I。

(2) 风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，按照表 4.8-2 确定评价等级。

表 4.8-2 建设项目环境风险评价等级划分

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

本项目环境风险潜势初判为I，环境风险评价等级为简单分析。

4.8.2 环境敏感目标概况

本项目占地范围（包括永久占地和临时占地）均不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等特殊生态敏感区和重要生态敏感区域，也不涉及国家级和自治区级生态公益林。

本项目的环境敏感目标主要为项目场址周围的务公村 515 省道两侧居民、务公村、禄美村及大寺江等。

4.8.3 环境风险识别

本报告环境风险评价的对象为非自然因素引起的、可能影响环境质量和生态环境的环境风险。项目环境风险主要为变压器油事故排放泄漏污染周边土壤及地下水环境，其他可能产生的环境风险事故有：SF₆气体的泄露、风机维修与运行期机油的泄露带来的环境风险等。

4.8.4 环境风险分析及防范措施

本工程可能产生的环境风险事故有：六氟化硫、事故变压器油和风机维修与运行期机油的泄露。其环境风险分析及主要防护措施如下：

4.8.4.1 六氟化硫(SF₆) 风险分析及防护措施

(1) 环境风险分析

SF₆气体具有优异的绝缘性能和灭弧能力，具有无毒无害、不易燃等特性，在我国中高压、超高压等各电压等级电气设备的应用已相当普遍，尤其是城市电网建设，为了节约土地资源，大量安装 SF₆全封闭组合电器(GIS)，把母线、隔离开关、电流互感器、电压互感器、断路器、接地开关和高压套管等全部封闭在一个接地的金属外壳中的若干个气隔内，气隔内充以一定压力的 SF₆，用以绝缘或灭弧。

本工程 SF₆主要在升压站中使用，其理化性质和危险性见表 4.8-3。

表 4.8-3 SF₆的理化性质一览表

1、物理和化学特性							
化学成分	外观	熔点	沸点	燃点	临界压力	溶解性	稳定性
纯 SF ₆	无色无臭气体	-50.8℃	45.6℃	不可燃	3.37Mpa	微溶于水、乙醇、乙醚	稳定，避免接触高温
2、危险性概述（包括危害类别、侵入途径、健康危害、环境危害、燃爆信息等）：							
侵入途径：吸入； 健康危害：纯品基本无毒。但产品中如混杂低氟化硫、氟化氢特别是十氟化硫时，则毒性增强。因为 SF ₆ 密度是空气的 5.1 倍，一旦发生泄漏，泄露气体将在电缆层（隧道）等低洼处沉积，将空气中的氧气排出，人员在此环境中可能有窒息危险。 环境危害：CO ₂ ，CH ₄ ，N ₂ O，PFC，HFC，SF ₆ 为 6 种温室效应气体，其中 CO ₂ 气体对温室效应的影响最大，占 64%，而 SF ₆ 气体的影响为最小，仅占 0.07%。 燃爆信息：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。							

我国电力行业对 SF₆电气设备运行有明确规定，要求其气体年泄漏率不得超过 1%，充入设备中气体质量要符合《工业六氟化硫》（GB/T12022-2006）标准的要求，并要求生产厂家在供货时提供生物试验无毒证明书。随着技术的发展，SF₆电气设备的充气量、充气压力将得到减少，密封性提高，同时可在设备中添加性能优异的吸附剂，去除 SF₆中的水分和杂质。通过各种技术手段，SF₆使用的安全性得到了更好的保证。

目前对 SF₆泄漏已具有完备而灵敏的监控手段，在设备制造中和现场安装后，必须进行 SF₆气体检漏，利用灵敏度极高的定性或定量探测仪检测有无泄漏。本工程升压站运行时，对电气设备中的 SF₆气体有压力表计、氧量仪、SF₆气体泄漏报警仪等装置进行监视，每日至少巡视一次。SF₆设备间设有排风装置，可使泄漏的 SF₆气体迅速排放，不易聚集。升压站内制定有完善的应急措施，并配备充足合格的防毒面具、防护手套、防护服等劳动保护用品，能保证在出现泄漏时及时采取有效措施。

根据电力行业相关规定，SF₆设备解体或检修时，有严格的操作程序，使用过的 SF₆气体要进行回收，不得向大气中直接排放。SF₆气体用专门的设备回收，以液态形式储存在储气罐或钢瓶中，经过净化和再生处理，可再充入设备中使用。我国电力部门于 2007 年在多个省网公司开展 SF₆回收、再利用工作，相应的处理技术和管理机制日趋成熟。电力行业有比较完善的 SF₆风险防范措施，升压站 SF₆环境风险很小。

(2) 防范措施

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

②密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。外泄的

六氟化硫可能在通风不良处沉积造成局部缺氧；在封闭或狭小空间工作，现场必须有人监护并定时通风，操作人员必须佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。

③远离易燃、可燃物。避免与氧化剂接触。防止气体泄漏到工作场所空气中。

④配备泄漏应急处理设备。

⑤远离火种、热源，库温不宜超过 30℃。

⑥配备 SF₆ 气体回收充放装置，以及一些常规检修器具和堵漏密封备件，应对 SF₆ 污染事故，存储用的钢瓶应符合国家相关标准。应急救援物资应存放在升压站内指定位置，便于救援。

4.8.4.2 变压器油风险分析及防范措施

（1）环境风险分析

变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，一般只有发生事故时才会排油。变压器油是天然石油中经过蒸馏、精炼而获得的一种矿物油，是石油中的润滑油馏份经酸碱精制处理得到纯净稳定、粘度小、绝缘性好、冷却性好的液体天然碳氢化合物的混合物，俗称方棚油，浅黄色透明液体，相对密度 0.895。凝固点<-45 °C。主要由三种烃类组成，主要成分为环烷烃（约占 80%），其它的为芳香烃和烷烃。

随着技术的进步和管理的科学化，升压站变压器发生故障的可能性越来越小（全国每年发生的概率不到 1%），在采取严格管理措施的情况下，即使发生事故也能得到及时处理，对环境的影响很小。

本工程在升压站内设置一个事故油池，有效容积为 30m³，用于存放事故废油。事故油池防渗漏措施不当，可能导致油品渗漏。变压器油一旦泄露进入环境中，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。

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。根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019），事故油池与变压器防火间距需在 5m 以上，与生活建筑

防火间距在 12m 以上，本项目与变压器距离约 55m，距离综合楼约 95m，满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）防火间距要求。升压站运行期有严格的检修操作规程，同时主变都配备有油压监控设备和主变保护装置，在发生事故排油时会发出警告声，通知站内值守人员及时进行应急处理；根据以往风电场升压站和广西区内 220kV 变电站主变运行管理的经验，主变发生事故排油的情况极少出现，在配建设备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，升压站主变油品泄露造成环境污染的风险极小。

（2）防范措施

①主变压器底部设有贮油坑，贮油坑的四周设挡油坎，坑底设有排油管，能将主变事故排油排至事故油池中。当主变压器发生事故排油时，含油废水最终汇入事故油池，经过油水分离后大部分油回收利用，剩余的少量废油渣交由有危险废物处置资质的单位回收处置，并严格执行危险废物转移联单制度，按规定进行分类管理、存放、运输和处理处置。

②本工程升压站四周设置封闭围墙，站内事故油池有效容积为 30m³，完全能保证事故排油不外排；而且事故油池不与雨水系统相通，不会对周边水环境产生的不良影响。升压站事故油池有耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层，地面无裂隙；设施底部必须高于地下水最高水位。同时加强升压站场地内用油管理，制定环境风险防范措施和应急预案，严防升压站漏油事故影响区域水体。

③站区设置了监控系统，本站设一套遥视系统，对站内的电气设备及运行环境进行图像监视，并能向各级调度传送遥信、遥测、遥控、遥调等信息。因此，可及时发现问题，避免事故发生，并按相关规定建立了事故应急预案。

4.8.4.3 风机维修与运行期润滑油风险分析和防范措施

（1）环境风险分析

风机运行期维修和保养使用的润滑油主要包括变桨偏航轴承用油脂、齿轮箱（增速箱）油脂、变桨偏航驱动用齿轮油、发电机润滑油脂、主轴承润滑脂、液压油等，每台风机润滑油、液压油用量分别约为 10kg/a、20kg/a，用量较少。

风机润滑油统一储存于升压站内油品仓库，油品仓库地面进行硬化处理，并在仓库四周设置截排水沟，截排水沟采取防渗处理。因此，风机润滑油若发生泄漏不会渗入地下，亦不会污染周边水体。同时，本工程风机润滑油的临时储存量较小，风电设备检修

委托有资质的电力运营维护专业公司进行，由其将维修产生的废旧机油（废润滑油、废液压油等）统一带走并负责交由有危险废物处置资质的单位进行处置，存在的环境风险也较小。

（2）防范措施

- ①运行期值班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、废液压油跑冒滴漏，从而减少了风机维修与运行期润滑油、液压油对环境的影响。
- ③风电机组为密闭系统，运营期正常运转时无废旧机油（含废润滑油、废液压油等）产生。工程检修委托有资质的电力运行维护专业公司进行，检修期间产生的少量废旧机油（主要滴落在风机塔筒内）由其收集带走并负责交由有危险废弃物处置资质的单位进行处置。
- ④风电场野外环境无法满足箱式变压器开箱维修环境，因此若巡检发现箱式变压器故障时，由变压器厂家上门整机运走返厂修理。
- ⑤危险废物的容器和包装以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志；必须按照国家有关规定申报登记。
- ⑥危险废物应存放于专门的收集容器，设置独立的存放空间场所避免于其他废旧物资混杂存放。各种危险废物应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）贮存，且在厂区内的贮存时间不得超过一年。
- ⑦油品仓库和危废暂存间应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求有关规定：

- a) 按《环境保护图形标识—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2）设置警示标志。
- b) 仓库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。
- c) 要有必要的防风、防雨、防晒措施。
- d) 要有隔离设施或其它防护栅栏。

4.8.4.4 油品和危险废物运输环境风险分析及防范措施

（1）油品、危废运输环境风险影响分析

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，及燃烧完全和不完全产物，以及产生的消防废水，会对马驮河水体造成不同程度的影响。

风机机油统一储存于升压站内油品仓库，更换的废机油短暂停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 G75 兰海高速大寺镇出口—S515 省道至大寺镇—S313 省道至贵台镇—升压站进场道路往返本工程升压站，运输路线 S313 省道大寺至贵台部分路段进入大寺镇大寺江水源保护区。

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，且场内运输道路路况良好，风电场场内道路不涉及饮用水水源保护区；进出升压站道路中在 S313 省道大寺至贵台部分路段进入大寺镇大寺江水源保护区，保护区内路段均不临河，该路段不属于项目运输管理范围内，项目所需变压器油、机油等油品均由油品出售公司配送；油品销售配送公司应配备相应的应急措施及事故应急预案。危险废物委托有资质单位运输及处理，运输过程中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》。

(2) 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，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 S313 省道大寺镇大寺江饮用水水源保护区内道路停留。夏季应避免中午运输，防止日光曝晒。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》、《危险废物转移联单管理办法》等法规的相应规定。

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

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配备围油栏、吸油毡、抽油泵、铁锹等风险应急物资。

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。

4.8.4.5 废旧蓄电池处置风险影响分析及防护措施

(1) 环境风险分析

升压站和风机箱变蓄电池主要采用铅酸蓄电池，主要作为事故停电电源，使用寿命较长，可达5~8年。废旧蓄电池更换下来后，主要由厂家或有资质的收集处理单位回收，不在现场进行拆解处理，因此不会对周边环境造成影响。

(2) 防护措施

本评价建议升压站内按照《废铅酸蓄电池处理污染控制技术规范》(HJ519-2009)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013修改单的要求设置危废暂存间对退役的蓄电池进行临时贮存，同时对暂存间采取防雨淋、防渗、防火以及防盗等相应工程措施，防止意外事故和环境污染，并设置危险废物标志。

4.8.4.6 危险废物泄露风险影响分析及防护措施

(1) 危险物质泄漏风险分析

本工程距离最近贵台那美大路人饮工程水源保护区风机为16#风机，距离二级保护区约1.6km，距离取水口的距离约2.2km；距离最近大寺镇大寺江水源保护区风机为16#风机，距离一级保护区约2.7km，距离取水口的距离约5.2km；升压站距离大寺镇大寺江水源二级保护区约510m，距离取水口的距离约3.5km。

本项目涉及危险物质包括润滑油、液压油、变压器油。危险物质使用、储存、运输过程中发生泄漏的情形为盛放容器破损、操作失误等。发生泄漏时，若未能及时采取措施收集容易通过项目周边排水沟进入附近饮用水源保护区，可能给周边饮用水源保护区水环境造成污染，影响周边居民饮用水安全。泄漏液体危险物质经未采取防渗、硬化的地面渗入地下，污染土壤和地下水。本项目场区地面做硬化防渗处理，正常情况下，危险物质泄漏渗入地下或进入外环境的概率较小。

(2) 防护措施

为预防主变在事故过程中发油泄漏，本项目在升压站主变压器东南侧设置有一座专用事故油池，有效容积为30m³，上方铺设厚度不小于250mm直径50~80mm的卵石颗粒。当发生事故时变压器油泄漏且不能由检修单位及时维修处置时，废油可由PVC排油管排入事故油池收集。事故废油进入事故油池收集后，作为危险废物处置，暂存在项目危废品暂存间，定期交有危险废物处理处置资质单位清运处理处置。

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)中的6.7.8款，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单台 100%设备确定，并设置油水分离装置。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置。本项目升压站 1 台 220kV 主变压器油重约 25t，变压器油常温下密度约 0.87t/m³，发生事故时全部排油体积约 21.75m³/次。本项目事故油池有效容积为 30m³，可满足主变事故排油需要，避免油品外溢污染周边环境。

经采取以上措施后，本项目危险物质泄漏对周边环境影响较小。

4.8.5 环境风险应急预案

4.8.5.1 应急预案内容

本工程可能发生的环境风险事故为：SF₆泄漏事故、主变压器事故排油泄漏事故以及风机维修与运行期润滑油的滴漏跑冒，油品、危废运输在进场或场内道路发生泄漏。发生 SF₆ 泄漏事故，可能会危及对人身健康；事故排油泄漏事故以及风机维修与运行期润滑油的滴漏跑冒，油品、危废运输在进场或场内道路发生泄漏可能会对周围水环境产生影响；危险废物泄露可能给周边饮用水源保护区水环境造成污染，影响周边居民饮用水安全。泄漏液体危险物质经未采取防渗、硬化的地面渗入地下，污染土壤和地下水。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 和《突发环境事件应急管理办法》中应急预案要求，本项目应急预案内容具体见表 4.8-4。

表 4.8-4 环境污染应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：升压站站内事故排油池、电气设备 SF ₆ 所在区及风机设备润滑油所在部位、危险废物暂存间
2	应急组织机构、人员	升压站内运行维护人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急防护措施、清除泄漏措施和器材	严格规定事故现场、邻近区域、控制防火区域设置控制和清除污染措施及相应设备的数量、使用方法、使用人员
8	人员救助及疏散组织计划	事故现场、受事故影响的区域人员救护与公众健康

序号	项目	内容及要求
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场、受影响范围内的善后处理、恢复措施，邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	事故恢复措施	制定有关的环境恢复措施（包括生态环境、土壤、水体等），组织专业人员对事故后的环境变化进行监测，对事故应急措施的环境可行性进行后影响评价
11	应急培训及巡视计划	应急计划制定后，定期安排有关人员进行培训与演练，定期安排人员对风险源进行巡视

4.8.5.2 应急处理组织机构及职责分工

升压站站长是突发环境事件上报主要负责人，当升压站出现突发环境事件时，升压站运行值班人员应立即报告站长，站长了解情况后，立即组织站内人员采取相应的应对措施，并立即上报上级分管领导。

4.8.5.3 应急保障及物质

升压站需具备应急救援保障设备及器材，包括防护服、消防水泵、各式灭火器材、氧气呼吸器、担架、防爆手电、对讲机、手提式扬声器、警戒围绳等，由运行维护人员负责储备、保管和维护。

除此之外，升压站还应配备一些常规检修器具及堵漏密封备件等，以便检测及排除事故时使用。如应对油污染事故，应配备一些溢油防治设备，如围油栏，吸油毡和收油机。此外储存临时漏油的一些容器。应对 SF₆ 污染事故，配备泄漏应急处理设备及排风装置，存储用的钢瓶应符合国家相关标准。

4.8.5.4 预案分级相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，即发生的事故为升压站内及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。

4.8.5.5 预案响应措施及程序

(1) 站长是突发环境事件上报主要负责人，当出现突发环境事件时，升压站运行值班人员应立即报告站长，站长了解情况后，立即组织站内抢险、救援人员赶赴事故现场，采取相应的应对措施，并立即上报上级分管领导；上级分管领导根据事态发展、可能造成的后果对事件做出判断，及时与当地市、县政府相关部门（如消防、公安、环保、救护、抢险等）联系，迅速取得援助。

(2) 在事故抢险、救援人员到达现场前，现场人员在保证自身安全的同时，应尽

可能采取应急措施，并及时设立隔离区。

（3）在接到事故报警后，相关部门应尽快安排各种专业组（如消防、环保、检修等）在最短时间内赶赴现场，按照事故应急措施，各司其职，力争使各种损失降低到最小程度。

（4）为避免事故应急响应的滞后风险，本工程营运期加强场内风机和道路的巡察，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。

4.8.5.6 六氟化硫泄漏事故应急预案

（1）抢救人员（进入事故现场）一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴过滤式防毒面具（半面罩）或自给式呼吸器。

（2）中毒急救：应迅速将中毒者转移到脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道畅通。呼吸困难时给予输氧，呼吸及心跳停止的，应立即进行人工呼吸和心脏复苏按摩，并立即就医。

（3）环境处理：建议应急人员戴防尘口罩，除堵漏外，泄漏气体经过专门的 SF₆ 气体回收充放装置收集后，以液态形式储存在储气罐或钢瓶中，经过净化和再生处理，可再充入设备中使用。

4.8.5.7 油料泄漏事故应急预案

4.8.5.7.1 风险应急措施

（1）升压站内设置有事故油池（有效容积 30m³），能完全容纳站内主变压器一次事故排油量（21.75m³），可确保主变压器事故排油不外泄。

（2）运行期值班人员加强对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象；风机检修委托有资质的电力运行维护专业公司进行，废油吸取和转移通过真空管道输送密闭方式，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。

4.8.5.7.2 应急处置

（1）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。

（2）发现事故的同时，及时通知有资质的油回收处理部门，及时到场回收漏油、油污吸附物及含油废水等。

（3）抢修结束后，对污染区域进行治理，将污染物清理干净，按相关规定处置污染物，对水体水质进行跟踪监测，并对现场进行恢复，将现场恢复情况报上当地生态环境部

门，由其组织专业人员进行评估。

(4) 泄露事故后须及时消除设备、设施的泄露缺陷，以防事故再次发生。

(5) 现场处置流程图。

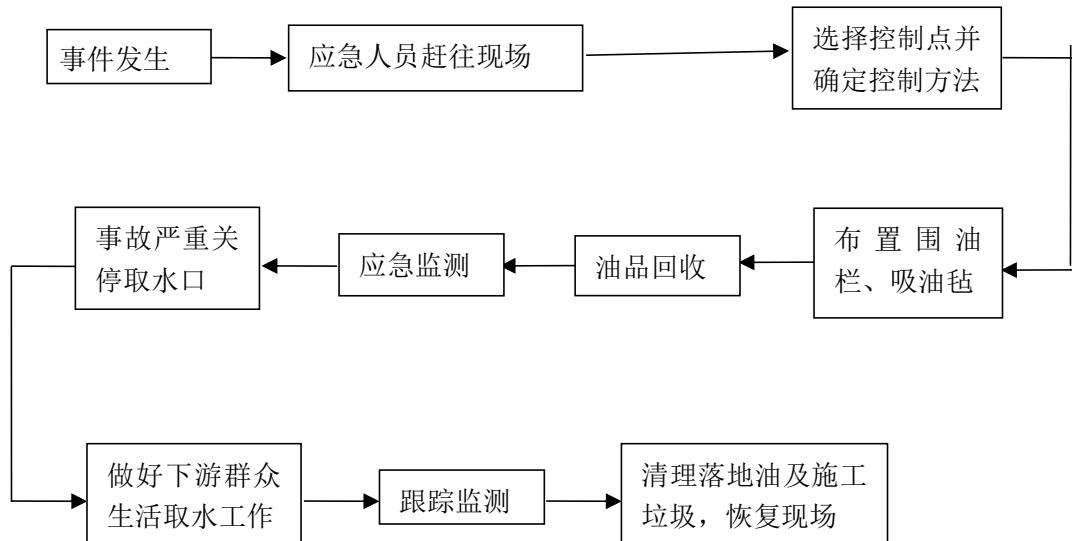


图 4.8-1 现场处置流程示意图

(7) 应急监测计划

监测项目：至少应包括石油类。

监测断面：泄漏事故现场下游汇水处往下 500m、1km，视事故大小程度，监测断面还可向下游适当外延。必要时在取水口设监测断面。

监测频次：半小时 1 次，视事故大小程度，监测频次可适当加密。

4.8.5.7.3 各级响应预案衔接及要求

油料污染事故处理应由各级及各方部门和单位协同响应，互相配合。

(1) 运行单位

发现事故时，风电场值班人员应立即报告站长，站长启动应急预案，组织先期抢险救援，同时通知消防、环保、检修等专业部门，以及危险废物回收处置单位及时进场工作，并根据需要通知当地镇政府及相关部门的协助，并将事故情况上报公司。

(2) 当地政府

收到风电场运行人员的事故通知后，镇政府工作人员应配合做好附近供水点截流及油污拦挡工作，必要时停止供水。

(3) 相关政府部门

主要是钦州市生态环境局和钦北生态环境局，接到通知后及时赴现场知道事故救援，并组织水环境污染监测工作。

4.8.6 小结

本项目评价重点为预测和防护事故引起的对厂界外人群的伤害和环境质量的恶化影响。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009），项目无重大危险源。经分析，本项目可能发生的环境风险事故为：SF₆泄漏事故、变压器事故排油泄漏事故、危险废物泄露事故以及风机维修与运行期润滑油的滴漏跑冒，可能会对周围环境产生影响。采取一定的防范措施，可以使事故发生的概率降低，减少损失，因此采取切实可行的防范措施和建立有效的风险应急预案是降低风险和减轻风险后果的有效途径。本项目环境风险简单分析内容表见表 4.8-5。

通过采取以上各项风险防范措施及应急救援措施，可降低各种事故的发生，降低对周围环境的不利影响，本项目环境风险在可接受范围内。

表 4.8-5 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	钦北区五宁风电场一期（80MW）工程
建设地点	广西钦州市钦北区
地理坐标	北纬 22°11'48.58"、东经 108°23'23.67"
主要危险物质及分布	(1) 变压器油，贮存于升压站主变； (2) SF ₆ 气体存在于 SF ₆ 全封闭组合电器（GIS）内； (3) 风机维修与运行期润滑油主要包括变桨偏航轴承用油脂、齿轮箱（增速箱）油脂、变桨偏航驱动用齿轮油、发电机润滑油脂、主轴承润滑脂、液压油等。
环境影响途径及危害后果	(1) 变压器检修可能导致油品渗漏。变压器油一旦泄露进入环境中，将会进入周边土壤造成土壤污染，如遇降雨还将随地表径流进入周边河流内，存在污染地表水环境的风险。 (2) SF ₆ 气体的泄露可能会危及对人身健康。 (3) 风机维修与运行期机油的泄露存在污染地表水环境的风险。
风险防范措施要求	(1) 变压器油风险防范措施 主变压器底部设有贮油坑，冷却油只在事故时排放。升压站内主变压器北侧设置 1 座事故油池，事故排放的含油废水通过贮油坑底的排油管汇入事故油池，作为危废委托有资质单位进行处置。 (2) SF ₆ 风险防范措施： ①用过的电气设备解体时应先检测气体再拆解，防止有害分解物质的危害，拆解现场应强制通风。 ②密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。外泄的六氟化硫可能在通风不良处沉积造成局部缺氧；在封闭或狭小空间工作，现场必须有人监护并定时通风，操作人员必须佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。 ③远离易燃、可燃物。避免与氧化剂接触。防止气体泄漏到工作场所空

建设项目名称	钦北区五宁风电场一期（80MW）工程
	<p>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 SF₆污染事故，应配备 SF₆气体回收充放装置，存储用的钢瓶应符合国家相关标准。以上应急救援物资应存放在升压站内指定位置，便于救援。</p> <p>（3）风机维修与运行期机油的泄露风险防范措施</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>
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）	
本项目各风险物质量与其临界量的比值 Q<1，项目环境风险潜势为I，故本环境环境风险评价等级为简单分析。	

5 污染防治措施及经济技术论证

5.1 污染防治措施

根据区域内已建风电场施工运行过程中周围群众反应情况，风电场项目主要环境问题为施工过程中的用地及植被破坏、运行过程中的噪声影响。本评价针对风电场项目主要环境问题提出以下环保措施。

5.1.1 施工期污染防治措施

5.1.1.1 施工期大气污染防治措施

施工期大气污染源主要是施工扬尘和施工机械废气排放。其污染防治措施包括：

(1) 施工扬尘

①施工场地定期洒水，防止产生大量扬尘，在大风日加大洒水量及洒水频次。

②避免在春季大风季节以及夏季暴雨时节施工，尽可能缩短施工时间，提高施工效率，减少地表裸露的时间。遇有大风天气时，应避免进行挖掘、回填等大土方量作业并采取喷水抑尘措施。

③加强施工区的规划管理：建筑材料的堆场及混凝土搅拌场定点定位，并采取防尘、抑尘措施，如在大风天气，对散料堆场采取洒水、密闭存储、围挡、防尘布苫盖等，混凝土搅拌机配套安装除尘设施，采用密闭散装水泥运输车辆运输和转移水泥等防尘措施，降低工程建设对当地的空气污染。

④对于场内新建道路附近的务公村 515 省道两侧居民点，道路施工边界设置围挡；施工道路路基形成后，及时碾压、洒水，以保持湿润状态。施工单位需配备简易洒水车对混凝土拌和系统作业区等施工场地和道路洒水，每天洒水不少于 4 次。

⑤施工工程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运；若在工地内堆置超过一周的，则应采取覆盖防尘布或防尘网、定期喷水压尘等防尘措施。

⑥装载水泥、砂料等物料、渣土、垃圾的运输车辆，应尽可能采用密闭车斗；若无密闭车斗，装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布或篷布遮盖严实，苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm，保证装载的物料等不露出；根据需要装载物料后进行洒水抑尘；卸车时应尽量减少落差，减少扬尘。

⑦对出入工地且车身、车轮粘有泥土的车辆进行清洗，以防止泥土被带出污染公路

路面。

⑧运输车辆行驶经过沿途居民点时注意控制车速，减速慢行，防止行车时产生大量扬尘对周边居民点造成影响。

(2) 机械废气

①运输车辆严禁超载运输，避免超过车载负荷而使尾气排放量上升。

②加强对施工机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，避免因机械保养不当而导致的尾气排放量增大，对于排放量严重超标的机械应禁止使用。

5.1.1.2 施工期水污染防治措施

施工期废水主要来自混凝土养护废水等施工废水和施工人员的生活污水。

(1) 施工废水、施工人员生活污水污染防治措施

①施工废水设置简易沉淀池收集沉淀后用于场地喷洒降尘。

②风机、箱变等基础浇筑后表面洒水润湿进行养护，混凝土养护废水产生量极少，自然蒸发处理，不会对水环境产生影响。

③施工人员生活污水统一收集、排放至施工营地内的化粪池处理后用作施工营地附近区域农林旱地施肥消纳，并避开饮用水水源保护区范围内林木，化粪池应该定时进行清掏，避免淤泥堵塞。生活污水不得排入临近的周边沟渠，不得与雨水混合后外排。

(2) 施工期冲刷雨水处理措施

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沉砂池，池壁和池底压实，出口铺土工布。

②升压站的场地四周设临时截排水沟，并在排水沟末端设置临时沉砂池。

③场内道路施工时分段施工，做好路基和路面的排水，在道路外侧设置土质挡水坎，在道路与山体相接处设置临时排水沟；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土质沉沙池，池壁和池底压实，出口铺土工布。

④工程施工时及时夯实开挖面土层，施工开挖边坡用苫布进行遮盖，在施工场地的雨水汇流处设置三级沉淀池，雨水经沉淀后再排入周边沟渠。

⑤弃渣场在弃渣之前根据需要修建浆砌石挡渣墙，渣场周边设置浆砌石截水沟，截水沟末端设置消力井；弃渣分层堆放、分层夯实；坡顶设置平台排水沟，堆渣结束后，整治绿化。

⑥施工结束后及时清理恢复施工迹地、平整土地，并结合区域原土地利用情况恢复植被。

5.1.1.3 施工期噪声污染防治措施

本工程施工期噪声主要来源于风机点及升压站施工、以及物料运输噪声。

(1) 施工噪声防治措施

①合理安排施工作业时间

a)优化施工时间，缩短高噪声施工作业、机械设备的使用时间，靠近平山村何屋平队、山宅队等敏感点的道路施工段在中午12:00~14:30、夜间22:00~次日6:00禁止进行施工作业。因施工工艺要求确实需要进行施工的，需按相关规定在取得批准后在施工前在施工区附近张贴公示公告，提前告知周边群众以获得其谅解。

b)在务公村515省道两侧居民点附近等距离敏感点较近的道路施工现场设置金属挡板作为临时声屏障，对施工噪声起到隔离缓冲的作用。合理安排工序，尽量缩短敏感点高噪声设备的使用时间和整体施工时间。

②合理选择施工机械设备

施工单位必须使用符合国家规定噪声排放标准的施工机械和车辆，尽量选用低噪音、低振动的各类施工机械设备，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时施工单位应设专人对各类施工设备进行定期维护和保养。

③做好宣传沟通工作

建设单位和施工单位还应与施工场地周围居民建立良好的关系，及时告知周边群众施工进度及采取的降噪措施，并取得大家的共同理解。加强施工现场的科学管理，做好施工人员的环境保护意识的教育；大力倡导文明施工的自觉性，尽量降低人为因素造成施工噪声的加重。

④加强噪声控制环境管理

根据国家和地方的有关法律、法令、条例、规定，施工单位应主动接受生态环境部门的监督管理和检查；建设单位在进行工程承包时，应将有关施工噪声控制纳入承包内容，并在施工和工程监理过程中设专人负责，以确保控制施工噪声措施的实施。

(2) 交通运输噪声防治措施

①合理安排物料运输时间，物料和设备运输安排在昼间运输，禁止在午间(12:00~14:30)和夜间(22:00~次日6:00)进行运输作业。

②加强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。

③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。

5.1.1.4 施工期固体废物污染防治措施

施工期固体废弃物主要为废弃土石方、废弃包装箱（袋）以及施工人员的生活垃圾。

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

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

(3) 永久弃渣统一运往弃渣场集中处置，弃渣前先进行表土剥离，并在渣场底部修建浆砌石挡渣墙，在弃渣场四周设置截（排）水沟；弃渣结束后进行绿化恢复。

(4) 场内新建道路施工过程中，加强环境监理，禁止向道路侧坡倾倒渣土，特别是在水源地和水库集雨范围内路段，以及道路坡下有水（或季节性有水）的冲沟的路段，避免下泄倾土对周边水体水质造成影响。

(5) 废弃包装箱（袋）统一回收后外卖给废品收购站综合利用。

(6) 施工营地内设置垃圾桶集中收集施工人员的生活垃圾，委托当地环卫部门进行处理。

5.1.1.5 施工期环境保护管理措施

(1) 建立高效、务实的健康环境保护管理体系

建议建设单位临时成立本项目健康安全环保管理机构，制定相应的环境管理办法。委托有资质的环境监测单位进行施工期污染监测，落实施工期污染控制措施，建立完善的监测报告编制、上报制度。充分利用工程支付的调节手段，将工程的环境保护工作落到实处。

(2) 优化设计、保护居民山泉、井水取水口以及水源保护区

①目前项目建设区内未发现村庄居民饮用的地下水、山泉水集中及分散取水口，在施工阶段如果有新发现的取水口，应优化设计，避开地下水、山泉水取水口的汇水区域。

②在施工期间应严格落实相应的环保、水保措施，避免对附近水源地和供水点水质造成影响。

(3) 加强工程的环境保护监理工作

项目建设期应设置或委托独立的环境监理单位，开展施工期环境监理工作。建设单位应配备具有一定的环保素质的专职和兼职人员，负责环境保护管理工作。

(4) 严格按照已核准用地文件进行占地施工，禁止超范围占地，根据项目水土保持方案完善水土保持及植被复绿措施。

5.1.2 营运期污染防治措施

风电机组运行期间无废气、废水、固体废物产生，营运期“三废”和噪声主要产生于升压站及风电场内的部分机位。

5.1.2.1 风电场、220kV 升压站

(1) 水污染防治措施

营运期废水主要为升压站内值班人员产生的生活污水、主变压器发生故障时排出的变压器油。

①生活污水

目变更前后，升压站生活污水产生量及处置措施不变。

A. 污水处理工艺分析

本工程升压站定员编制为 20 人，根据工程分析，值班人员生活污水产生量约为 $3.2\text{m}^3/\text{d}$ ，即 $1152\text{m}^3/\text{a}$ 。

本工程采用目前技术成熟、经济实用的一体化污水处理装置对升压站值班人员生活污水进行处理，拟在综合楼东南南侧空地建设一套地埋式一体化生活污水处理设施，处理能力为 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ （即 $12\text{m}^3/\text{d}$ ），能满足本工程污水处理的要求。值班人员生活污水经化粪池初步处理后进入调节池调节，再经站内一体化污水处理装置处理后用于升压站内绿化用水，处理后水质参考《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准执行。生活污水处理设备处理工艺流程见图 5.1-1。

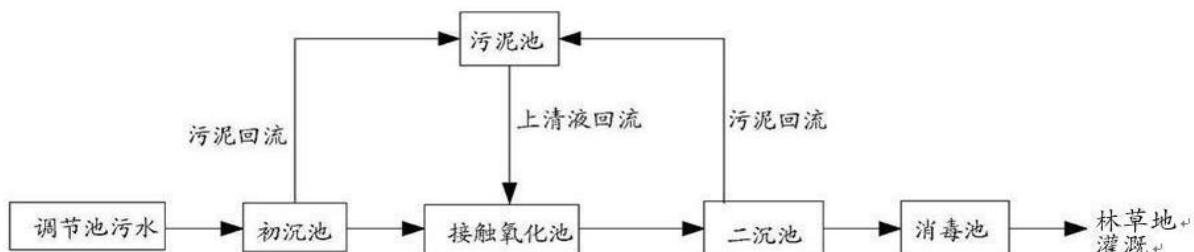


图 5.1-1 生活污水处理工艺流程图

具体工艺流程说明：

调节池：调节废水水量和浓度，使处理构筑物正常工作，不受废水高峰流量或浓度变化的影响。

初沉池：初沉池为竖流式沉淀池，污水在深沉池的上升流速为0.6~0.7mm/s。

接触氧化池：接触氧化池池分三级，总停留时间为1h以上。填料为新颖填料，易结膜，不堵塞。填料比表面积为 $160\text{m}^2/\text{m}^3$ ，接触池气水比在12:1左右。

二沉池：采用二个竖流式沉淀池，并联运行，用于进一步去除污水中的悬浮颗粒以及脱落的生物膜。二沉池上升流速为0.3~0.4mm/s。排泥采用空气提升至污泥池。

消毒池及消毒装置：消毒池按《室外排水设计规范》(TJ14-74)标准为40min，消毒采用固体氯片接触溶解的消毒方式。

污泥池：初沉池、二沉池的所有污泥均提至污泥池内进行好氧消化，污泥池的上清液回流至接触氧化池内进行再处理，消化后剩余污泥很少，一般1~2年清理一次，清理方法为用吸粪车从污泥池的检查孔伸入污泥池底部进行抽吸并用作农田肥料。

风机房、风机：风机房设在消毒池的上方，风机房进口采用双层隔音，进风口有消音器、风机过滤器，因此运行时噪音较低。

生物接触氧化池是由传统的生物膜和活性污泥法结合而成，兼具两种方法的优点，对废水中的有机污染物成份有较高的降解能力。同时，生物接触氧化池中填料里的微生物不易流失，挂膜迅速，可以间歇运行，使其运行管理较简单。“生物接触氧化”处理工艺作为一项成熟的生活污水处理技术，具有耐冲击负荷、出水水质稳定、运行管理方便、处理成本较低的优点，已在国内各地区广泛应用，同时可设计为地埋式，可节约占地。本项目的生活污水经一体化污水处理设施处理后出水满足到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准要求。

B. 污水处理技术可行性分析

本项目一体化污水处理装置采用“调节—接触氧化—二沉池—消毒”处理工艺，项目生活污水经一体化污水处理装置处理后，出水浓度见表5.1-1。

表5.1-1 项目综合废水处理后出水浓度表

项目	BOD ₅ (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)
进水浓度	200	35
出水浓度	20	15
综合处理效率	90%	57%

由此可见，本项目生活污水经一体化污水处理装置采用“调节—接触氧化—二沉池

—消毒”工艺处理后，出水水质达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准要求，项目达标尾水用于项目升压站内绿化，不排入周边地表水体，废水处理设施具备达标可行性。

建设单位在严格按照报告书中提出的污水处理工艺前提下，按照污水处理系统设计处理能力设计建设相关设备，可确保项目废水实现稳定达标排放。因此，项目技术具有一定的可行性。

C. 污水处理规模可行性分析

根据工程分析可知，项目生活污水产生量为 $3.2\text{m}^3/\text{d}$ 。项目设计的一体化污水处理装置处理能力为 $12\text{m}^3/\text{d}$ ；项目废水处理规模能满足项目所产生的废水，其一体化污水处理装置处理规模是可行的。

D. 雨季时段可行性分析

在消毒池末端设置一个蓄水池。项目区雨季按20天计算，项目生活污水产生量为 $3.2\text{m}^3/\text{d}$ ，则连续20天降雨期间厂区废水量 64m^3 。项目生活污水可暂存于厂区污水蓄水池，项目污水蓄水池容积为 80m^3 ；厂区污水蓄水池在降雨天（雨季）内可连续贮存21天废水量，大于项目区雨季连续降雨20天的废水量，可完全贮存项目雨季期间产生的生活污水。

因此污水蓄水池作为雨季时段废水暂存设施可行。

②事故排油

项目变更前后，主变事故排油污染防治措施不变。

本风电场升压站内设有一座容积为 30m^3 的事故油池，事故油池容积能满足主变事故排油的需要。当主变发生事故时，事故废油进入事故油池收集后，作为危险废物处置，定期由有危险废物处置资质的单位回收处置。同时加强升压站场地内用油管理，制定环境风险防范措施和应急预案，严防升压站漏油事故影响对周边水质的影响。

(2) 废气污染防治措施

项目变更前后，营运期废气（食堂油烟）处理措施不变。

营运期废气主要为升压站内食堂使用过程中产生的极少量油烟。

食堂厨房安装油烟净化处理装置进行处理，能满足《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)要求，然后引至综合楼顶排放。

(3) 防噪措施

项目变更前后，项目噪声防治措施不变。

①风机塔周边320m范围内的居民点9#风机塔东北面的禄美村及1#风机塔东南面的务公村，分别有20户、6户；在依照本环评要求在评价范围内9#风机塔东北面的禄美村及1#风机塔东南面的务公村的受影响居民住宅（26户）更换隔声窗、加装隔声密封条等噪声防治措施后，风机运行噪声对禄美村和务公村的影响在可接受范围内，同时将距风机水平距离320m范围内的区域划为风机噪声防护距离，在噪声防护距离内不宜建设无降噪措施的居民区等声环境敏感建筑。

②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。

③加强日常维护，保证风机等大噪声部件运行良好。

(4) 固体废物

项目变更前后，营运期固体废物处理措施不变。

①一般固体废物

A. 值班人员生活垃圾由站内垃圾桶集中收集，集中收集后委托当地环卫部门进行处理。

B. 废旧玻璃钢材料和包装物外卖给废品收购公司综合利用，废轴承由厂家回收处置。

②危险废物

A. 废旧机油（含废润滑油、废液压油）、废旧蓄电池、废变压器油、废弃含油抹布交由有危险废物处置资质的单位进行处置。

B. 危险废物需按《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）进行管理，还应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的相关规定：

a) 储存间地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。

b) 用以存放装在液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

c) 不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

d) 盛装废润滑油的容器材质和衬里要与废润滑油相容（不相互反应）。

e) 装载废润滑油容器内需留足够的空间，容器顶部与液面之前保留100mm以上空间。

f) 对危险废物的容器和包装物以及危险废物储存室，必须设置危险废物识别标志。

g) 尽量远离火源、热源、以防发生意外事故。

h)危险废物最终交由有危险废物处置资质的单位处置。

i)本工程产生的危废由有资质的单位进厂回收处置或综合利用，运输由危险废物处置单位按照危险废物的运输要求进行运输。危险废物的产生量、拟采取的处置措施及去向应按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的规定向环境主管部门申报，填报危险废物转移五联单，按要求对本项目产生的固体废物特别是危险废物进行全过程严格管理和安全处置。

C. 贮存场所（设施）污染防治措施

本项目设置有独立的危废暂存间，分类堆存液态、固态、半固态危险废物。危险废物暂存库的基本情况见表 5.1-2。同时站内环保员专职负责严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（2013 年）的相关要求，完善危险废物管理台账，加强危险废物贮存管理，及时处置延期贮存的危险废物，确保环境安全。

5.1-2 项目运营期危险废物暂存情况

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	年产量 (t/a)	位置	占地 面积 (m ²)	贮存 方式	贮存 能力	贮存 周期	贮存 周期内 产生量
1	危废 暂存间	废变压 器油	HW08	900-210-08	0.1	升压 站，箱 变	10	桶装	10t	1 年	0.1
2		废机油	HW08	900-214-08	0.057	风机		桶装	5t	1 年	0.057
3		废铅酸 蓄电池	HW31	900-052-31	0.02	风机箱 变，后 备电源		合理保 存堆放	5t	1 年	0.02
4		废气含 油抹布	HW49	900-041-49	0.05	升压 站，箱 变		袋装	2t	1 年	0.05

升压站内建设危险废物暂存间，按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013 年修订)规范建设。危险废物暂存库的建设要求见表 5.1-3。

5.1-3 危险废物暂存库的建设要求

序号	名称	建设要求
1	“三防”措施	建设成为全封闭的室内库房
2	防洪措施	库房地面最低标高高于周边 25 年一遇暴雨最高水位
3	防渗措施	按照按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求接防渗，防 渗层渗透系数应不大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

(5) 电磁场影响防治措施

①对产生电磁场主要来源的变压器、断路器、电流电压互感器等电气设备进行屏蔽；将机箱的孔、口、门缝的连接缝密封。

②站区四周设置围墙，墙外布置隔离带，种植树冠较大、枝叶茂密，长势不高的常绿树。

(6) 油品库的防渗措施

①满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单的有关规定，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。

②必须有耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层，地面无裂隙；底部必须高于地下水最高水位。

③具有必要的防风、防雨、防晒措施，要有隔离设施或其它防护栅栏。

④在升压站内的贮存时间不得超过一年。

(7) 光污染防治措施

为了减轻风机光影对风机周围居民住所所产生的光污染，采用调整风机的偏航角度、尽量缩小光影的覆盖面积，使居民住所不受光影影响。

5.1.2.2 风机维修与运行润滑油对环境影响防范措施

项目变更前后，风机维修与运行润滑油对环境影响防范措施不变。

(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) 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，若发现风机塔筒内有润滑油滴落，及时进行清理回收。

(5) 工程检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，检修期间产生的废旧机油通过真空管道输送密闭方式吸取和转移至废油桶，交由有危险废弃物处置资质的单位进行回收处置。

(6) 箱式变压器用油与变压器主体一起整机安装；若巡检发现箱式变压器故障时，由变压器厂家上门整机运走返厂修理。

5.1.2.3 油品和危险废物运输防范措施

(1) 运输由专业危险品运输单位负责，要灌装适量，不可超压超量运输，运输按规定路线行驶，GPS 定位，中途不得在水源保护区路段停留。夏季应早上和下午运输，防止日光暴晒。油品运输罐车应有良好的接地装置，防止静电电荷聚集引发事故。

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

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

(4) 严格按照制订的运输路线进行运输。

(5) 加强运输人员教育，使之明确危险品运输安全的重要性。

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

通过采取以上防范措施后，油品、危废运输发生泄漏事故概率极小。

5.1.2.4 其它

(1) 加强日常巡查工作，避免附近居民在升压站围墙外及风机附近区域选址建房。

(2) 制定风险事故应急制度，如主变故障排油、火灾等事故，最大限度减缓对环境造成污染。

(3) 加强运行管理，制定定期检查方案，可有效避免运行维护的风机润滑油和箱式变压器油对项目区水环境的影响。

(4) 根据需要对工作人员及附近居民的宣传教育工作，传播风电场方面的环保知识，减少误会及投诉等事件。

5.1.3 区域水源地保护措施

项目工程区域不涉及饮用水源保护区，区域水源保护区主要为贵台那美大路人饮工程水源保护区和大寺镇大寺江水源保护区。

其中，距离最近贵台那美大路人饮工程水源保护区风机为 16#风机，距离二级保护区约 1.6km，距离取水口的距离约 2.2km。

距离最近大寺镇大寺江水源保护区风机为 16#风机，距离二级保护区约 2.7km，距离取水口的距离约 5.2km；升压站距离大寺镇大寺江水源二级保护区约 510m，距离取

水口的距离约3.5km。

为了防止工程施工对区域饮用水源地的影响，进行如下保护措施：

①优化施工组织设计。对可能造成饮用水源保护区水质影响的施工，如升压站施工、集电线路塔基施工和16#风机施工，施工期安排在非雨季（11月~3月）进行施工，施工开挖避开雨天。道路施工须分段完成，施工作业面不能过大，严格控制每次施工长度。

②施工开挖面土层及时夯实，施工开挖边坡在雨季进行遮盖，水源地汇水范围内道路沿线不能设置土石方临时堆放点和砂石料堆放点。

③在道路外侧设置土质挡水坎，在道路路堑一侧、与山体相接处设置排水边沟，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；控制在保护区外排放，不进入水源保护区汇水区及汇水区内水体。

④道路两侧开挖的坡面采用框格植草护坡、在坡脚设置挡土墙等工程措施，并及时进行植草绿化。施工结束后及时清理恢复施工迹地、平整土地。

5.2 生态保护措施

本项目为变更环评，变更后风机区域不变，风机布局和数量等均不变，主要变化为升压站地址变更，变更后的升压站选址均不涉及自然保护区、地质公园、森林公园、风景名胜区、水源保护区等环境敏感区；周围200米范围内无居民住宅、医院学校、养老院等敏感保护目标。变更后升压站站址范围植被主要为林地和荒草地，主要为常见野生动物，种群数量较少，项目变更前后对生态影响基本不变。工程变更前后生态保护措施基本不变。

5.2.1 植物保护措施

5.2.1.1 避让措施

(1) 道路设计优化

优化施工道路的布设，尽可能减短施工道路长度，施工道路不要从成片的植被较好的区域穿过；必须穿越林地时，尽量选择在林地的边缘穿过，以避免形成新的隔离带。

修建施工道路时，尽量利用原有的道路，减少通道的开辟。道路具体设计中应尽量收缩道路边坡，优化线形，尽可能地少占用林地，降低对森林植被的破坏。

(2) 优化施工布置

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

5.2.1.2 减缓措施

(1) 边坡防护

山区风电场的风机基础、吊装平台和道路开挖填筑边坡较多，是土料随意滑落、土壤流失的重要部位，边坡可视性显著，所以需做好边坡防护工作。根据工程区域边坡地质特点，采取不同的边坡防护措施，具体如下：

① 岩质边坡

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

② 类土质边坡

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

③ 土质边坡

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

(2) 弃渣处置

施工期应尽可能减少土石方的开挖以及树木的砍伐，减少施工弃渣量的产生；及时

清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆压植被，同时采取护坡、挡土墙等防护措施；在借土填筑路基时，做好填挖平衡；就近利用洼地、道路内弯堆积废方并做好挡墙等水土保持设施。

本工程挖方量主要集中在道路建设区和风机建设区，根据本工程水土保持设计方案，本工程弃渣将运至规划建设的4个弃渣场进行堆存；弃渣场将建设相应的截排水和拦挡措施，以减少弃渣产生的水土流失。

此外，由于道路建设开挖具有线性分布特点，可结合目前国内山区道路施工弃方，更新设计理念，遵循开发性填垦处置弃方的设计原理：即将弃方就近分级填筑于沟头，平整为梯地，并恢复土壤创造复垦条件，扩大宜林面积，恢复植被。本工程所在区域山间冲沟发育，道路沿线沟头地形分布较多，此弃渣处置方法具有较强的可操作性。沟头开发性填垦的步骤如下：

- ①就近选定建填垦场的沟头部位，测定占用土地面积，将占用土地的土壤层先期推置于场地周边待复垦之用。
- ②分级填筑弃方，逐级修建全高的浆砌或干砌堡坎，以不出现弃方边坡及其水平流失。各级高差应较小，以有利于堡坎的稳定。
- ③平整弃方表面，形成梯地状。填垦场底部一般不设排水工程，可只设简易盲沟排除弃方中地下水以利稳定。
- ④将推于周边的土壤层推覆于弃方面上，在地方政府和村民的配合下，恢复成林地。

5.2.1.3 恢复与补偿措施

(1) 表土保存及原生植被保护利用措施

在工程施工开挖及弃渣前，需注意剥离并妥善保存施工占地区的表土，待工程完工后再用于恢复绿化或复垦。

本风电场建设征占地类型以林地、灌草地为主，施工过程中需砍伐一定的乔灌木。为保护风电场内的植被资源，减缓对场内生态植被的破坏，除不易移植的高大乔木外，其它乔灌木均可进行移植，而不进行砍伐，即在进行剥离表土施工时，可将征占地内需砍伐的乔灌木进行修枝后挖起，集中运至表土堆放处进行临时假植，待施工完成生态恢复时作为定植苗木使用。这一做法不仅可合理保护与利用风电场征占地范围内的植被，还符合生态恢复中“以乡土物种为主”的原则，降低了生态恢复过程中苗木购置费用。由于本工程道路采取分段施工、风机采取点状施工的方式进行，单段道路和单个点状风

机开挖平整施工时段较短，如在其施工结束后即使进行植被恢复，原有立地植被移栽假植于临时表土堆放处的时间也相对较短，只要后期加强养护，可确保移植乔灌木具有较高的成活率。

(2) 林地补偿措施

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

(3) 植被恢复措施

在施工结束后开展施工场地植被恢复专项工程建设。植被恢复应以恢复至施工前原貌为远期目标，采用项目区内常见乔、灌、草物种，参照修复区域周边群落结构特征进行植被群落重建。植被恢复时，选择本地适生的树、草种，注意“乔灌草”结合，根据工程特点，各施工场地的主要恢复补偿措施如下：

①道路建设区：场内道路临时占地在施工结束后必须进行植被恢复，采用播撒灌木籽和草籽防护，道路高陡边坡采用格梁灌草绿化护坡进行防护，护坡框格间混播灌草；对较缓的边坡采用喷播植草护坡防护；施工结束后对道裸露地撒播草籽绿化。

②风机塔和吊装平台：施工结束后及时清理恢复施工迹地、平整场地，并结合场地原土地利用情况撒播草籽绿化。

③集电线路：集电线路分段施工，及时回填、平整，恢复施工迹地，结合原土地利用情况恢复植被，以撒播草籽为主。

④施工营地：施工结束后清理恢复施工迹地、平整土地，根据立地条件，种植林木，采用多树种行间混交方式，林间撒播草籽绿化。

⑤弃渣场：坡面撒播草籽，顶面种植水土保持林，林间撒播草籽。

5.2.1.4 管理措施

(1) 新建道路施工时，环境监理应进行严格管控，不能让土料随意道路低处一侧滑落，更不准向坡下倾倒挖出的土石料，要及时将弃渣运至弃渣场；分段道路施工结束后，督促建设单位和施工单位及时进行边坡的整治和恢复。

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

(3) 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、施工营地及新建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。由于新建道路的设置增加了林区的通达程度，因此风电场巡视人员应注意林区火灾等安全隐患。

(4) 由于本工程新建道路在运营期仅作为定期巡检道路，利用率较低，大多数时间将主要作为地方交通道路供周边村民出行、林场木材运输和工业旅游开发使用，因此建议建设单位在工程施工结束投运后，将场区道路移交地方政府，由其对道路进行相关的运行和维护。道路运行管理部门应对道路进行定期巡检，对不稳定的道路边坡进行维护和加固，排除滑坡和塌方隐患。

5.2.1.5 外来入侵物种防治措施

(1) 植被恢复应采用当地原生物种，禁止使用外来物种，防止“物种入侵”造成生态破坏。

(2) 开展防治结合的措施，努力降低外来入侵植物对本地生物多样性的危害和威胁。除了目前较为成熟的物理、化学和生物处理等综合治理措施外，还要采取积极治理、主动预防外来植物的入侵。

(3) 增强外来物种防范意识，必将使人们意识到外来生物入侵的迫切感和危机感。

5.2.1.6 重点保护野生植物保护措施

本工程评价范围内未发现国家及自治区级重点保护植物。施工中如发现重点保护野生植物，本次环评要求工程采取以下措施对其进行保护：

(1) 当施工范围可以避让或采取保护措施可以避免施工对重点保护野生植物的影响时：

- ①装载物料的运输车辆采用密闭车斗，保证装载的物料等在该路段不洒落。
- ②该路段定期进行洒水降尘，以减缓交通运输扬尘对保护植物的影响。
- ③严格规范管理弃土石方堆放，禁止弃土石方落入重点保护野生植物所在范围。

(2) 当施工范围不能避让重点保护野生植物或原位保护不能满足要求时：

- ①应移栽至不受施工影响且适合其生境的区域，并保证其存活；
- ②移栽位置应能避免施工活动对其产生的扬尘等影响。

5.2.2 动物资源保护措施

5.2.2.1 避让措施

- (1) 施工场地设置避让茂密的林木或灌木区域。
- (2) 施工活动避让冲沟、洼地等两栖动物的栖息地。
- (3) 拟建工程位于海拔较高的山丘，修建施工道路时，应尽量利用原有的道路，减少新通道的开辟，以减少对植被的破坏。
- (4) 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。

5.2.2.2 减缓措施

- (1) 通过宣传教育，提高施工人员的保护意识，严禁施工人员捕猎野生动物。
- (2) 施工期间，夜间灯光容易吸引鸟类撞击，施工期尽量控制光源使用量，对光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量。
- (3) 运行期如果碰到有大雾、暴雨或大风的夜晚，风电场室外的照明尽量最小化，尽量不要长时间开启明亮的照明设备，给需要照明的设备加装必要的遮光设施，照明最好不要使用钠蒸汽灯，避免照明光源对鸟类的影响。
- (4) 鸟类和兽类大多是晨、昏(早晨、黄昏)或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，晨、昏和正午避免高噪音作业，禁止夜间施工。
- (5) 施工期间加强堆料场、临时弃土场防护，加强施工人员的各类卫生管理，避免生活垃圾、生活污水的直接排放，减少污染，最大限度保护动物生境。
- (6) 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汽灯，避免照明光源对鸟类的影响。
- (7) 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)，避免鸟类撞击风机、塔架和集电线路。
- (8) 在鸟类迁徙季节高峰期(每年4月、5月、9月和10月)，如若发生大雾、阴雨的夜晚风电机对迁徙鸟类造成撞击伤害，停止启用风电机。
- (9) 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。

5.2.2.3 补偿与恢复措施

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

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

5.2.2.4 管理措施

制定相关规则，避免施工人员和运行维护人员伤害野生动物。

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

(2) 树立宣传牌、警示牌，明令禁止施工人员和外来人员捕猎野生动物。

(3) 对于施工过程中发现的兽类幼仔、鸟卵（蛋）或幼鸟，交给当地林业部门的专业人员处理，不得擅自处理。

(4) 合理安排施工机械的运作方式和作业时间，禁止在夜间（20: 00 至次日 7: 00）进行施工作业，尤其要避开在大风、阴雨多雾天气的夜间施工作业活动，以避免施工照明光源对鸟类的影响，照明最好不要使用钠蒸汽灯。

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

(6) 在工程运营期应加强对工程区域候鸟迁徙情况进行跟踪观察，在候鸟迁徙季节（每年的 4 月、5 月、9 月、10 月）每天巡护，监测并记录鸟类伤亡数量，现场拍摄受伤、死亡鸟类照片，并将监测报告报当地环保局备案。风电场内设立野生动物救护站点，配备基本救护材料和药品，如若发现受伤鸟类经简单处理后及时钦北区林业局野生动物保护站进行救护。与钦北区林业局建立候鸟监测、救护、联动机制。

(7) 根据调查，本工程区域附近风电场主要有北侧约 7 公里处已建成运行的潭清岭风电场、南侧 10 公里处在建的百浪岭风电场、东南面规划的康熙岭风电场、东北面规划的大塘风电场。潭清岭风电场已建成投运，根据潭清岭风电场周边的居民和风电场巡检人员的走访调查，工程自运行以来未发现鸟撞现象，但是风电场成片开发对鸟类造成

的累积影响不容忽视。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（每年4月、5月、9月和10月）采取局部风机停运等运行调整措施。

5.2.3 小结

5.2.3.1 植物保护措施

(1) 优化施工道路的布设，尽可能减短施工道路长度，施工道路不要从成片的植被较好的区域穿过；必须穿越林地时，尽量选择在森林的边缘穿过，以避免形成新的隔离带。

(2) 施工活动要保证在征地红线范围内进行，在不影响交通运输的前提下，吊装平台、临时施工占地应尽量选择在场内道路区，或缩小范围，以减少对草地和林地的占用。工程临时堆土场、施工营地、弃渣场等临时占地应选在生态公益林之外，选择植被覆盖较少的灌丛或荒地，以减少对林地的损失破坏。

(3) 剥离的表土待工程完工后再用于恢复绿化或复垦。

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

5.2.3.2 动物保护措施

(1) 项目试运行阶段委托有资质单位进行生态监理，记录项目运行工况，对环保设施进行监督检查，对项目区野生动植物（特别是鸟类）进行巡护观察，对项目区植被恢复情况进行调查，对未达到要求的部分提出整改措施，要求建设单位对环保措施进行完善。

(2) 按照项目投产后每年1次的频次开展生态监测，对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、项目建设对项目区不同生境的分隔程度等进行调查，对未达到要求的部分提出整改措施，要求建设单位对环保措施进行完善。

(3) 运行期生态监测应加强对项目区候鸟迁徙情况的跟踪观察，同时做好候鸟迁徙期的巡护工作。根据跟踪观测结果对风机运行时间进行调整，如在鸟类迁徙季节如发现风机运行严重影响到鸟类的生存，则须及时采取风机停运等调整措施。

5.3 其他环保措施

- (1) 施工招标文件中应有环境保护方面的内容，施工单位在正式施工前应编制施工过程环境保护计划，并要通过业主的认可。
- (2) 制定和实施各项环境监督管理计划，对当地群众进行有关风机和设备方面的环境宣传工作，对施工人员进行文明施工和环保知识培训。
- (3) 施工监理人员中应有环保监理人员，保证施工中的环保措施得到落实。
- (4) 加强运行管理，定期巡检，避免运行维护的风机润滑油对周边水环境的影响。
- (5) 严格划定施工用地，加强施工管理，不得损坏文物保护设施。
- (6) 建设单位在今后施工过程中如发现文物，应立即停工，保护好现场并报告钦州市和钦北区文物管理机关，按照相关规定进行处理。

6 环境影响经济损益分析

项目的建设及运营通常都会给当地的环境、社会和经济造成一定的影响，一般来说，对当地社会和经济的影响主要是正面的，而对环境的影响主要是负面的。环境经济损益分析主要是衡量项目的环保投资所能达到的环境效益，因此，评价项目环境经济损益的影响，应从经济、社会和环境效益三个方面入手。

6.1 分析的目的和方法

（1）分析目的

衡量一个建设项目的效益，除经济效益外，还有环境效益和社会效益。与工程经济分析不同，环境经济分析将项目产生直接和间接的、可定量和不可定量的各种影响都列于分析范围内，通过分析计算用于控制污染所需投资费用、环境经济指标，估算可能收到的环境与经济实效，全面衡量项目建设投资在环保经济上的合理水平。

（2）分析方法

本项目环境经济损益分析方法采用指标计算方法。

指标计算方法是把项目对环境经济产生的损益分解成各项经济指标，包括环保费用指标、污染损失指标和环境效益指标，再按完整的指标体系进行逐项计算。然后通过环境经济的静态分析，得出项目环保投资的年净效益，环保治理费用的经济效益和效益与费用比例等各项参数。

年净效益是指扣除污染控制费用后的环保投资的直接经济效益。

环保污染治理费用的经济效益等于环保效益指标与污染控制费用（年运行费用）之比。

6.2 社会效益

（1）“十四五”期间钦州市经济将进入高速发展期，地方经济将高速发展，对电力的需要又越来越大，本风电场工程的建设将有利于缓解区域电源点不足、供电紧张局面，满足地区经济增长对电力的需求。

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

（3）在工程施工中有大量的劳动力输入到工程经过的地方，这些人员的进入增加

了当地对社会商品和服务业的消费和需求，促进当地服务业的发展。

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

(5) 在工程建设和运行中，建设单位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。

6.3 经济效益分析

该风电场所处广西地区燃煤发电基准价为 0.4207 元/kWh, 1800 小时数以内按 0.4207 元/kWh 计算，而根据业主意见，超出部分小时数按竞价上网电价的下限价格 $0.4207 \times 80\% = 0.3366$ 元/kwh 计算。按本工程年平均小时数加权平均计算，上网电价为 0.3908 元/kWh。本项目按此电价计算进行财务评价得出：

项目投资财务内部收益率为 6.05%（税前），资本金财务内部收益率为 6.65%，投资回收期为 11.95 年（税前），总投资收益率 ROI 为 3.25%，项目资本金净利润率 ROE 为 6.89%。项目资本金财务内部收益率 6.65% 高于资本金基准收益率 6.5%，项目投资财务内部收益率 6.05%（税前）高于项目投资基准收益率 6%，因此，该项目财务评价可行。

6.4 环境效益分析

6.4.1 环保投资估算

本工程静态总投资 69492 万元，其中环保投资 313.9 万元（具体情况见表 6.4-1），占总投资的 0.45%。环保投资主要用于施工期和营运期污水处理措施、运营期鸟类救护和观测措施等，能够为污染防治工程打下良好基础。

表 6.4-1 本工程环保投资一览表

序号	环境保护措施	费用(万元)
1	水环境保护工程	47.0
1.1	施工期水环境保护工程（沉淀池等）	10.0
1.2	升压站化粪池	2.0
1.3	地埋式一体化污水处理设施及管道建设	20.0
1.4	升压站事故油池及管道建设	15.0

序号	环境保护措施	费用(万元)
2	空气环境保护工程	13.0
2.1	施工期洒水降尘	8.0
2.2	升压站修建围墙，堆料场设置临时围挡、遮盖防尘布	5.0
3	固体废物处理	25.0
3.1	施工期简易垃圾桶及生活垃圾清运	5.0
3.2	建筑垃圾及弃渣清运费	10.0
3.3	危险废物收集、临时贮存	10.0
4	噪声防护费用	44.0
4.1	限速牌和禁鸣标识	2.0
4.2	临时施工围挡	3.0
4.3	敏感点隔声防护	<u>39.0</u>
5	生态环境保护费用	100.0
5.1	环保宣传教育和制作、树立宣传牌、警示牌等	5.0
5.2	鸟类救护（三年）	15.0
5.3	运行期野生动植物监测（含候鸟观测费）	80.0
6	环境风险应急处理设备及应急救援物资	8.0
6.1	环境风险应急处理设备 (SF ₆ 排风装置、在线检测装置)	6.0
6.2	应急救援物资 (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)	2.0
7	环保独立费用（含建设管理费、环境监理费、环境影响评价、竣工环保验收费等）	76.9
7.1	建设管理费（按上述1~6项之和的5%计）	11.9
7.2	环境监理	15
7.3	环境影响评价	25
7.4	竣工环保验收	25
合计		313.9

6.4.2 项目环保投资经济损益分析

6.4.2.1 环境损失分析

本工程在建设过程中，由于风机、升压站和场内道路等建设需要临时和永久

占用大面积的土地，扰动土壤，破坏地表植被，并因此带来一定程度的环境损失。一般来说，环境损失包括直接损失和简介损失，直接损失至由于工程建设对土壤、地表植被及其生态破坏所造成的环境经济损失，即土地资源破坏的经济损失；间接损失指由土地资源损失而引起的其它生态问题，如生物多样性、生产力下降等生态灾害所造成的环境经济损失。

本工程建设扰动林地 48.770hm²。这些林地有着重要的生态学意义。在此将恢复该植被所需费用作为该部分损失费。林地恢复费用约为 3 万元/hm²，因此，本工程所造成的直接经济损失共计约 146.3 万元。

6.4.2.2 环境效益分析

本工程是清洁能源开发利用项目，既不排放生产废水和废气，也不消耗非可再生的化石能源，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，与同等装机规模的火电厂相比，每年不仅可节约大量燃煤，还大大减少了 SO₂、NOx、CO、CO₂ 等污染物的排放。本工程投产运行后，预计代表年的上网电量为 20604.4 万 kW·h。按照广西火电供电标煤耗每千瓦时 315 克计算，经过计算可知，本工程可节约标准煤 6.49 万 t/a，可减少 SO₂、NOx、CO、CO₂ 和灰渣排放量分别为 1038.1t/a、813.8t/a、3930.7t/a、147474.8t/a、12977.3t/a，具有良好的经济效益、社会效益和环境效益，具体情况见表 6.4-2。

表 6.4-2 本风电场节煤及污染物减排情况一览表

装机规模	发电标煤耗 (g/kW·h)	节煤量 (×10 ⁴ t/a)	污染物减排量 (t/a)				
			SO ₂	NOx	CO	CO ₂	灰渣
80MW	315	6.49	1038.1	813.8	3930.7	147474.8	12977.3

6.5 结论

- (1) 本项目的建设加快了区域清洁能源建设网络，具有较好社会效益。
- (2) 对污染防治和环境管理的经济投入，将使建设项目满足环境保护的要求，大大减轻了对环境的影响，具有明显的环境效益。
- (3) 从环保投资的经济损益分析可见，环保投资及运行费用的投入虽然不能给项目带来直接的经济效益，但可以挽回一定的经济效益，并且从保护当地环境质量来看，又具有明显的环境效益。

综上所述，钦北区五宁风电场一期（80MW）工程的建设将会产生较大的经济效益和社会效益，将会在社会发展、人口就业及区域经济发展等方面产生正面效益；而导致的环境方面的负面影响，只要认真、确实做好环境保护工作，投入一定的资金用于污染防治和环境管理，本项目造成的环境方面的负面效应是可以由其产生的社会效益和经济效益弥补的。

因此，在保证环保投资及环保设施运行效果的情况下，本项目从环境经济效益分析是可行的。

7 环境管理及监测计划

本工程的建设将会不同程度地对风机、升压站周围和场内道路沿线地区的自然环境和社会环境造成一定的影响。施工期和运行期应加强环境管理，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。

7.1 环境管理要求

建设单位是落实建设项目环境保护责任的主体。建设单位在建设项目开工前和发生重大变动前，必须依法取得环境影响评价审批文件。建设项目实施过程中应严格落实经批准的环境影响评价文件及其批复文件提出的各项环境保护要求，确保环境保护设施正常运行。

7.1.1 建设单位环境管理体系及管理计划

7.1.1.1 施工期环境管理体系

（1）环境管理机构与人员配备

拟建项目应成立施工期环境管理机构，从业人员应具有适当的资历和经验。

（2）职责和权限

根据工程施工计划制定详细管理计划，每月对该计划进行检查，以及必要的修订。

定期向工程领导汇报环境管理检查结果，对检查中发现的问题提出针对性地解决办法。

7.1.1.2 营运期环境管理体系

（1）环境管理机构与人员配备

本项目环境管理体制实行公司经理领导下环境保护责任制，公司经理是环保工作的总指挥；设置环境委员会；主管生产的副经理任环委会主任，主管公司的环境保护工作；各分区主管设兼职环保管理员，形成网络结构。

（2）职责和权限

负责贯彻国家和地方的各项环境保护法律、法规、标准和方针政策。制定本公司环

保规划和年度实施计划，制定和完善项目的环境管理办法、规章和制度。

管理本单位环境监测、环境统计工作，建立环保档案，提出加强环保工作的建议和措施。

调查污染事故和研究治理对策，负责编制环保应急预案，组织、协调环保事故的处理；参与环保设施质量的检查和竣工验收。

监督检查本单位环境保护设施的运行情况，负责污染源监测；负责厂区绿化工作。

推进企业清洁生产工作，组织开展本单位的环境教育、环境保护专业技术培训，提高人员素质。

（3）环境管理制度

执行国家的环境保护法律、法规，内部环境管理规章制度或环境保护条例。

环境保护管理制度包括环保设备管理制度、环境监测管理制度、环境统计制度、环境保护考核制度、建立环境管理台账等。

7.1.2 环境监理

本工程施工期间需委托开展环境监理工作。环境监理机构应对项目设计文件进行核查，对施工期施工行为进行监理，协助建设单位进行环保验收。

7.1.2.1 环境监理目标

通过环境监理控制工作和具体的控制措施，在满足投资、进度和质量要求的前提下，确保环境影响评价文件及其批复中提出的防治环境污染和生态环境破坏的措施以及环境保护设施投资概算等环境保护对策的落实。

7.1.2.2 环境监理范围

工程环境监理范围主要包括主体工程建设范围、临时用地范围、环境影响范围。

主体工程建设范围：风机建设工程、升压站建设工程、35kV 集电线路杆塔建设工程。

临时用地范围：施工生活营地、施工场地、弃渣场、场内施工道路。

环境影响范围：工程建设范围、临时用地范围周边，以及由于工程变更对周边造成环境污染和生态破坏的区域。

7.1.2.3 环境监理总体工作程序

- (1) 收集资料本工程环境影响报告及批复文件、初步设计及批复文件和其他工程基础资料，根据已获得的资料进行现场初步踏勘，在此基础上编制环境监理工作方案。
- (2) 环境监理单位与建设单位签订监理合同，并依此组建本工程环境监理部。
- (3) 对工程设计文件、施工图纸进行复核，审查批建符合性。
- (4) 收集相关资料，根据工程实际情况编制环境监理工作实施细则、进一步明确环境保护工作重点，召开收地工地会议并向各施工单位进行环境保护工作交底。
- (5) 根据环境监理工作细则和相关文件的要求，开展施工期环境监理工作，编制环境监理月报（季报）等阶段报告，并定期提交给建设单位。
- (6) 试运行阶段，协助建设单位完善主体工程配套环保设施和生态保护措施，健全环境管理体系并有效运转。
- (7) 协助建设单位开展竣工环境保护验收准备工作，编制环境监理总结报告，向建设单位移交环境监理档案资料。
- (8) 参加竣工环保验收。

7.1.2.4 环境监理工作内容

环境监理的内容和项目见表 7.1-1。

表 7.1-1 工程环境监理内容一览表

阶段	监理内容
设计阶段	<p>(1) 收集环评及其批复文件、初步设计文件、施工图设计文件，以此为依据重点关注工程建设的变化情况，环评及其批复文件、初步设计文件和施工图设计文件中对于环保措施的要求。</p> <p>(2) 核查设计中风电场总平面布置、装机规模、升压站平面布置、场内道路布置、集电线路布置、施工工艺、配套的环保设施及其规模等与环评及批复的符合性。</p> <p>(3) 根据建设项目有关设计的规定，审查设计图纸签章、审查（批）手续是否齐全。</p> <p>(4) 重点针对工程与环境敏感区的位置关系是否发生重大变化，设计文件所提环保措施和设计的环境保护设施是否针对建设项目的工程环境、施工管理模式、现场实际情况，是否具备可操作性，同时对设计不满足环境影响报告及批复文件要求的环保治理措施，提出修改或增加建议。</p> <p>(5) 编制环境监理工作规划和实施细则。</p>
施工期	<p>施工期间，监督施工过程中环境保护措施的落实，以及为项目营运配套的污染治理设施的“三同时”工作执行情况。</p> <p>(1) 环境监理不定期对施工工地进行环境保护巡查，并对施工单位在施工过程中的环境保</p>

阶段	监理内容
	<p>护措施落实情况、施工区及周边地区的环境状况、工程建设监理的现场监管情况等进行检查，就检查中发现的问题及时通知建设单位，并提出改进措施要求，跟踪直至问题解决。在检查中如发现重大环境问题时，向施工方下达《环境监理通知书》，整改完工后，由建设单位、工程监理、环境监理等相关单位检查认可。</p> <p>(2) 监督检查施工现场道路是否畅通，排水系统是否处于良好使用状态。</p> <p>(3) 监督检查施工废水处置情况、施工噪声控制情况、施工人员生活垃圾及生活污水处置情况。</p> <p>(4) 监督检查施工道路排水、护坡修建情况。</p> <p>(5) 监督检查固体废物的分类存储和处理工作，达到保持工程所在现场清洁整齐的要求。</p> <p>(6) 定期主持召开环保专项工程例会，按要求编写环境监理阶段报告，并定期向建设单位报送环境监理阶段报告。</p> <p>(7) 对施工期间以及完工后采取的生态保护和恢复措施进行监理。</p> <p>(8) 监督环评报告及其批复中所提出的运行期污染防治的各项治理工程和环保工程的工艺、设备、能力、规模、进度，按照设计文件的要求进行有效落实，确保项目“三同时”工作在各个阶段落实到位。</p> <p>(9) 根据环评报告的要求做好施工期污染物排放的环境监测、检查、检验工作，为环境保护监理提供必要的监测数据。</p> <p>(10) 参与调查处理施工期的环境污染事故和环境污染纠纷。</p> <p>(11) 对施工人员做好环境保护方面的培训工作，培养大家爱护环境、防止污染的意识。</p>
运行期	<p>工程竣工后，要监督检查环境恢复落实情况及环保处理设施运行情况。</p> <p>(1) 监督检查施工临时区清理及恢复情况。</p> <p>(2) 监督检查工程生态恢复落实情况。</p> <p>(3) 噪声影响较大的风机位，采取的措施情况。</p> <p>(4) 产生光污染风机位，措施落实情况。</p> <p>(5) 监督检查升压站生活污水处理系统及事故油池等环保设施正常运营情况。</p> <p>(6) 监督检查施工单位是否有遗留环境问题，并要求其进行整改。</p> <p>(7) 整理完成环境监理资料，编制环境监理总结报告。</p> <p>(8) 协助建设单位做好竣工环保验收工作。</p> <p>(9) 向建设单位移交工程环境监理资料。</p>

7.1.3 营运期环境管理与职能

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) 组织和落实项目运行期的环境监测、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保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。并定期向当地环保主管部门申报。

(4) 检查环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施的正常运行。

(5) 不定期地巡查环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证生态保护与工程运行相协调。

(6) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查、生态调查等活动。

7.1.4 环境管理计划

项目施工期、运行期环境管理计划见表 7.1-2～表 7.1-3。

表 7.1-2 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	监管部门
1	施工扬尘污染	<ul style="list-style-type: none"> ·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。 ·加强管理，文明施工，建筑材料轻装轻卸。 ·运送物料的车辆用采用塑胶布或帆布等遮盖措施，减少跑漏。 ·堆料场须遮盖或洒水以防止扬尘污染。 		
2	水环境污染	<ul style="list-style-type: none"> ·加强环境管理，开展环保教育，加强设备维护，严禁施工机械油料泄漏或废油料的倾倒进入水体。 ·施工人员生活污水进入化粪池处理，处理后用作施工营地附近区域农林旱地施肥消纳，化粪池定期清淘；生活污水不得排入临近的周边沟渠，不得与雨水混合后外排。 ·目前项目建设区内未发现村庄居民饮用的地下水、山泉水集中及分散取水口，在施工阶段如果有新发现的取水口，应优化设计，避开地下水、山泉水取水口的汇水区域。 	建设单位 施工单位	建设单位、钦州市生态环境局、钦北生态环境局
3	施工噪声污染	<ul style="list-style-type: none"> ·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。 		
4	固体废物	<ul style="list-style-type: none"> ·施工废料、临时弃土、生活垃圾分类收集处置。 ·生活垃圾集中收集后由施工单位定期清运，或定期由环卫部门处理。 		
5	生态环	<ul style="list-style-type: none"> ·优化施工布置，尽量减少工程临时占地，施工便道的选取慎重考虑， 		

序号	环境问题	减缓措施	实施机构	监管部门
	境保护	施工结束后及时进行平整和植被恢复。 ·筑路与绿化、护坡、修排水沟应同时施工、同时交工验收。 ·妥善堆放表土，施工结束后回用于场地绿化。		
6	景观保护	·临时堆土场、道路边坡、风机及箱变场地及时进行绿化。		
7	施工安全	·施工区设安全监督员，设明显警戒标志及夜间标志灯。 ·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。		建设单位、钦州市生态环境局、钦北生态环境局
8	道路交通	·制订合适的物料运输计划，避开现有道路交通高峰，尽量避免影响现有的交通设施，减少扬尘和噪声污染。 ·运输车辆设篷盖，禁止沿途散落污染周边道路；施工期损坏的道路，施工结束及时修复。	施工单位	建设单位、钦北生态环境局
9	动物保护	·加强对宣传教育，提高施工人员生态环境保护意识。 ·树立宣传牌、警示牌，明令禁止施工人员捕猎野生动物。 ·对于施工过程中发现的兽类幼仔、鸟卵（蛋）或幼鸟，交给当地林业部门的专业人员处理，不得擅自处理。·	施工单位	钦北区自然资源局

表 7.1-3 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	监管部门
1	水土保持	·施工营地、堆料场、施工道路等临时用地整治，恢复植被。临时堆土场、弃渣场整治，恢复植被。		钦州市水利局
2	景观保护	·路基和边坡的绿化防护。 ·风机及箱变场地按结合当地植被进行绿化。		
3	环境风险	·升压站生活污水经处理后用于站区周边林草地灌溉。 ·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，大部分油可回收利用，剩余的废油渣交由有危险废弃物处置资质的单位进行处置。 ·运行期维护人员对风机设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象；对洒落的油要及时进行彻底回收。 ·运行期定期巡护，排查风电场道路边坡稳定隐患。	建设单位	钦州市生态环境局、钦北生态环境局
4	地方规划	·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。	钦北区人民政府	钦州市生态环境局、钦北生态环境局
5	鸟类迁徙	·在项目运营期应加强对候鸟迁徙情况的跟踪观察，	建设单位	钦州市林业局

序号	环保工作	主要工作内容	执行部门	监管部门
		及时停运影响鸟类迁徙的风机。		钦北区林业局
6	水环境保护	升压站生活污水经处理后用于站区内绿化灌溉。	建设单位	钦州市生态环境局、钦北生态环境局

7.1.5 竣工环境保护验收

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目竣工环境保护验收管理办法》、《广西壮族自治区环境保护厅关于建设项目竣工环境保护验收工作的通知》等有关规定，为核实工程施工建设过程中对设计文件和环境影响报告书所提出环保措施及建议的落实情况，调查施工及试运行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 7.1-4。

表 7.1-4 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	工程的可研批复、初设批复以及环境影响报告书的批复等	
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的变化情况，尤其是敏感区内的工程变化情况，主要包括： ①风机数量、布置、主要设备尺寸、规格 ②升压站建设规模、系统接入方式 ③新改扩建道路长度宽度、路径走向 ④集电线路敷设型式、长度、杆塔数量、路径走向 ⑤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	调查工程设计文件、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，分析其效果及未能落实的原因，主要包括： 生态保护措施 <ul style="list-style-type: none"> ①林地占用的手续和补偿落实情况 ②建设期间和建成后 5 年内鸟类跟踪监测调查的落实情况，以及鸟类救护、联动机制的建立及落实情况， ③施工人员环境保护宣传情况 ④道路、风机机座边坡防护和植被恢复情况 ⑤道路、风机吊装平台、弃渣场等植被恢复情况 	

序号	验收对象	验收内容	
		水环境保护措施	①施工期施工营地的生活污水和生产废水处理措施 ②升压站事故油池（容积 30m ³ ），生活污水处理设施（处理能力 0.5m ³ /h）
		环境空气保护措施	①施工期洒水降尘措施 ②新建道路邻近居民点施工围挡的设置情况 ③弃渣清运情况，临时堆土和粉质建材扬尘防治情况 ④升压站食堂油烟处理设备
		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 ②施工期在距离较近的居民点设置临时围挡 ③合理建设风机，避免选择距离敏感点较近的规划风机平台安装风机。 ④升压站周围植树种草进行绿化
		固废处置措施	①施工期垃圾临时收集设施及清运处置情况 ②工程开挖量、弃渣量、弃渣场的数量、位置及相应防护设施 ③废弃包装物处置回收情况 ④升压站内垃圾收集处置情况，特别是危险废物收集处置情况
		光污染防治措施	合理布设风机，在 9#风机塔位布设风机高度不能高于 150m。
		风险防范及应急措施	①运行期风机维修与润滑油、废变压器油、废旧蓄电池等危废回收处置方案、管理情况 ②事故应急预案的编制情况、演习情况 ③升压站事故油池建设情况（容积 30m ³ ）
4	环境影响	调查工程施工和运行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	
		生态影响	①工程永久征地、临时占地情况 ②工程土石方开挖量、弃渣量、土石方平衡情况，弃渣处置情况 ③林地占用情况，林地植被破坏、生物量损失情况及恢复补偿情况 ④结合遥感解译分析工程建设前后区域土地利用方式、植被和景观变化情况 ⑤通过走访调查是否存在鸟类撞击风机的情况 ⑥工程建设对农业和林业生产的影响
		水环境影响	①调查施工期生产废水、施工人员生活污水处置情况，结合施工期水质监测分析废污对周边水环境影响 ②调查运行期升压站生活污水处置，监测出水达标情况，结合出水排向或处置情况分析对周边水环境的影响
		环境空气影响	①敏感点附近施工时段、扬尘对居民点生活环境的影响程度、影响时长等

序号	验收对象	验收内容	
			②结合施工期大气监测，分析施工环境空气影响情况
		声环境影响	①敏感点附近施工时段、是否存在夜间施工噪声扰民的情况、噪声影响时长等 ②结合施工期噪声监测，分析施工噪声影响情况 ③对运行期风机、升压站场界噪声，以及周边环境敏感点噪声监测，了解噪声影响情况
		环境敏感点影响	①工程与环境敏感点的相对位置关系、调查是否有新增敏感点 ②监测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	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、环境管理专职人员设置情况 ②环境管理条例编制情况、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 ②环境监理月报（或季报）及施工期环境监理总结报告的编制情况
		环境监测	①施工期环境监测开展的频次、监测项目、点位布设情况 ②施工期环境监测报告

7.2 环境监测计划

7.2.1 监测目的

本工程的环境监测主要包括施工期和营运期对区域环境的影响，其目的是确保环境影响报告书中所提各项环保措施和建议得到实施，将工程建设引起的环境影响控制在国家法律、法规、标准规定的范围内。

7.2.2 监测机构

施工期和营运期的环境监测应由具备认证资质的监测单位承担。环境监测机构应根据国家生态环境部颁布的各项导则和标准规定的方法进行采样、保存和分析样品。

7.2.3 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 7.2-1。

表 7.2-1 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、PM ₁₀	施工期高峰期在施工风机场及升压站各设置监测点	在施工高峰期进行1次监测，每次监测7天		
施工噪声	Leq(A)	在道路沿线的务公村515省道两侧居民布设置1个监测点	在道路施工高峰期各监测1次，连续监测两天，每天昼夜各2次	有资质的监测单位	钦州市生态环境局、钦北生态环境局
		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		

7.2.4 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 7.2-2。

表 7.2-2 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
地表水	SS、COD、NH ₃ -N、石油类	升压站地埋式污水处理设施出水口设置1个监测点	运营期第一年监测1次，连续监测3天		
声环境	Leq(A)	在升压站场地四周各布设1个监测点	监测1次，连续监测两天，每天昼夜各1次	有资质的监测单位	钦州市生态环境局、钦北生态环境局
		附近敏感点（务公村、禄美村）各布设1个监测点	监测1次，连续监测两天，每天昼夜各1次		
		选择典型风机进行衰减检测	监测1次，连续监测两天，每天昼夜各1次		
电磁环境	电场强度、磁感应强度	升压站场地四周各布设1个监测点	升压站正式运行后监测1次		

7.2.5 生态监测计划

（1）监测范围

生态监测以风机点位为重点，监测工程影响区域。

（2）监测时间

鸟类观测：风电场建成后5年内，非鸟类迁徙季节监测频次为每2个月1次；在鸟类迁徙季节监测频次为每周1次。后两年的频次结合场区管理巡视，可适当减少。

其他生态环境：工程建成后、环保验收之前监测1次。

(3) 监测内容

植物监测：种类及组成、典型群落、种群密度、覆盖度、外来种、重点保护种等；

动物监测：种类、分布、密度和季节动态变化；重点保护野生动物的种类、数量、栖息地、觅食地等。动物监测的重点放在鸟类，鸟类主要监测种群结构、鸟类多样性、珍稀、濒危和特有鸟类资源状况、生境状况和迁徙活动规律。

(4) 监测方法

①植物监测

在各点位根据陆生生物组成设置固定样线2~3条，根据各样线群落面积确定设置的样地数量，着重调查植物的垂直和水平分布、植物物种。此外，监测过程中应密切关注外来入侵种的种类、数量、入侵速度。

②动物监测

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

鸟类监测：采用样线法、样点法和直接计数法监测鸟类种类、数量和分布等。

兽类监测：采用样线法、红外相机拍照监测兽类种类、数量和分布等。

(5) 实施单位

建设单位须委托有相应能力的第三方单位进行植物监测和鸟类监测两项生态环境监测，并及时将各时期监测结果上报生态环境部门备案。

8 评价结论

8.1 工程概况

2022年2月，建设单位委托广西森卓工程咨询有限公司承担“钦北区五宁风电场一期（80MW）工程”环境影响评价工作，并于2022年6月8日获得钦州市生态环境局《关于钦北区五宁风电场一期（80MW）工程环境影响报告书的批复》（钦环审〔2022〕48号）。工程规划20个风机机位，其中4个为备选风机位；拟安装16台风力发电机组（单机容量为5000kW），总装机容量80MW。

工程在实际建设阶段，配套升压站重新选址，3#弃渣场位置变更。风机点位重新进行编号，风机点位位置未发生变化。

变更后钦北区五宁风电场一期（80MW）工程位于钦北区大寺镇、贵台镇等乡镇山脊、山包处，本工程规划计16台风力发电机组，单机容量为5000kW，总装机容量80MW，平均年上网发电量约为20604.4万kW·h，年等效满负荷利用小时数2575.5h。同时，本工程还配套建设1座220kV升压站、场内道路、集电线路等设施。工程总占地61.19hm²，其中永久征地面积3.53hm²，临时占地面积57.66hm²，总投资69492万元，其中环保投资313.9万元，占总投资的0.45%。

本工程建设符合国家能源政策及广西能源发展战略，有利于缓解地区电网供需矛盾，促进当地经济发展。本项目获得广西壮族自治区发展和改革委员会核准（桂发改新能〔2022〕177号）。

8.2 环境质量现状评价结论

8.2.1 生态环境

评价现状植被为人工植被、次生阔叶和灌草丛。人工林主要为马尾松林和桉树林，在评价区广泛分布；次生灌草丛主要有牡丹、粗叶悬钩子、柃木、水锦树、五节芒、芒、芒萁等；次生阔叶林多分布于山坡、沟谷或与马尾松林混杂，常见树种有鹅掌柴、白楸、山杜英等。总体来看，林地次生性较明显，植被结构简单，物种均为区域常见种，评价范围内未发现国家级重点保护野生植物的分布。

工程评价区域内野生动物种类种群数量较小，主要分布在人为干扰较小的密灌和林地中。经实地调查和查阅相关研究资料，工程区域野生动物资源主要为啮齿目、雀形目、

有鳞目、无尾目等较适应人类活动的种类。根据调查，评价区内分布有 27 种，分别是：红原鸡、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、黑冠鳽、黑翅鸢、凤头蜂鹰、褐冠鹃隼、蛇雕、凤头鹰、松雀鹰、领角鸮、领鸺鹠、斑头鸺鹠、草鸮、白胸翡翠、红隼、燕隼、画眉、黑喉噪鹛、红嘴相思鸟、虎纹蛙、三索蛇、滑鼠蛇、银环蛇、金环蛇、舟山眼镜蛇、豹猫。根据周边区域已有的历史调查成果及本项目的实地调查结果，五宁风电场拟建区域内无明显集群迁徙的候鸟，也无明显迁徙通道，未发现有较集中的鸟类繁殖地和觅食地。但由于五宁风电场位于西津水库经灵山县西边至钦州、防城沿海之间局部区域内的候鸟迁徙路线的边缘地带，因此，在鸟类迁徙季节，风电场区及其周边区域仍会有一些宽线迁飞的候鸟经过。

8.2.2 环境空气

根据广西壮族自治区生态环境厅网站公布的《自治区生态环境厅关于通报 2021 年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函〔2022〕21 号）可知，2021 年钦州市空气质量综合指数为 3.18，优良率（达标率）为 96.4%。

2021 年，钦州市环境空气中二氧化硫、二氧化氮的年均浓度与一氧化碳日均 95% 百分位数浓度、臭氧日最大 8 小时 90% 百分位数浓度平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值。项目所在评价区域属于达标区，环境质量状况良好。

8.2.3 地表水环境

由监测结果表可见，贵台镇那美大路人饮工程水源地取水口上游 100m 及大寺江支流马驮河监测断面各监测因子均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II、III 类标准，项目所在区地表水环境水质良好。

8.2.4 声环境

根据表 3.3-8 监测结果表明：进场道路居民楼位于省道 515 旁，能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准；务公村和禄美村能达到相应《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准；升压站昼间厂界能达到相应《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值。

8.2.5 电磁环境

根据监测结果，本工程变更后的 220kV 升压站拟建厂址出线侧工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度公众曝露控制限值 4000V/m、工频磁感应强度公众曝露控制限值 100μT 的要求。因此，项目所在区域电磁环境现状良好。

8.3 环境影响评价结论

8.3.1 生态环境影响

本工程建设不涉及自然保护区、风景名胜区和森林公园等生态敏感区域，也无特别敏感或脆弱的生态系统。据调查，评价区未发现国家级重点保护野生植物的分布；分布有 27 种国家二级重点保护野生动物，工程建设对其影响均较小。

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。工程区域野生动物资源较为匮乏，施工中加强管理，则对野生动物的影响较小。

本工程建设将扰动评价区域鸟类生境，鉴于留鸟的对人类活动的适应性，工程建设不会造成其种群数量和结构的明显变化。根据周边区域已有的历史调查成果及本项目的实地调查结果，五宁风电场建设区无集群迁徙的候鸟通过，无明显的鸟类迁徙通道，未发现有较集中的鸟类繁殖地和觅食地；调查范围内迁徙鸟类较少，种群数量不大，未见集群迁徙的候鸟，区域候鸟迁飞高度相对较低。但由于五宁风电场位于西津水库经灵山县西边至钦州、防城沿海之间局部区域内的候鸟迁徙路线的边缘地带，仍有宽线迁飞候鸟通过。工程建成后须切实做好区域候鸟迁徙情况的持续跟踪观测调查，根据跟踪观测结果对风机运行时间进行调整。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、拆除风机等运行调整措施，并切实做好候鸟的巡护救助工作。通过采取措施后，工程建设不会影响到鸟类生境整体的生态功能，工程建设造成的生态影响是可接受的。

8.3.2 环境空气影响

（1）施工期影响

在场地平整、风机基础开挖、场内道路土石方挖填、废弃土石方和物料的临时堆放、施工车辆运输等过程中会产生扬尘和少量机械废气。工程风机塔主要位于山坡顶部，风机距离最近居民点约 300m（为 1#风机与务公村的最近距离 300m），各个施工点施工时间较短，施工扬尘对当地大气环境的影响较小。

本工程道路建设分段进行，各段施工量较小，施工周期较短。且施工时通过对施工场地洒水、砂石料临时堆放加盖篷布等措施，道路施工产生的扬尘对沿线环境空气影响很小。

（2）营运期影响

风电机组运行期间无废气产生；升压站内食堂油烟经油烟净化处理装置进行处理，满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）要求后引至综合楼顶排放，对周围大气环境影响很小。

8.3.3 地表水环境影响

（1）施工期影响

本工程施工废水主要为场地冲洗废水，集中产生于施工营地内。冲洗废水经收集沉淀后可用于场地喷洒降尘；风机基础浇筑后表面洒水润湿进行养护，混凝土养护废水量极少，自然蒸发后不会对区域水质产生影响。

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内处理后用作附近区域农林旱地施肥消纳。

（2）营运期影响

风机运行过程中无废水产生；升压站在运行的过程中本身不产生生产废水，值班人员生活污水经站内地埋式一体化污水处理设施处理后用于升压站内绿化用水，不外排，处理后水质参考《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准执行，对周围水环境影响较小。

升压站内设置有一座专用事故油池（有效容积 30m³），可满足主变事故排油需要。变压器发生事故时产生的油污水汇集于事故油池，作为危险废物处置，定期由有危险废物处置资质的单位回收处置，对环境无影响。

8.3.4 声环境影响

（1）施工期影响

本工程主要集中在昼间施工，夜间不进行施工。本工程风机与周边居民点的水平距离均在 300m 以上，风机施工噪声对周边环境的影响很小。

本工程新建升压站与周边居民点的水平距离在 250m 以上，升压站主要集中在昼间施工，夜间不进行施工，施工场地周围建有围墙隔声，施工噪声对周边居民点声环境产生影响在可接受范围内。

本工程施工营地所在区域植被覆盖情况较好，对噪声传播起到一定的阻隔作用，施工生产生活区的施工噪声和生活噪声对周边居民点声环境产生影响较小。

本工程新建场内道路沿线有 1 处居民点分布，道路施工分段进行，居民点附近道路施工量较小，施工周期较短，施工时采取优化施工时间，在施工边界设置挡板作为声屏障等措施，本工程新建场内道路施工对居民点声环境影响较小。

（2）营运期影响

本工程 220kV 升压站投运后，各面厂界噪声贡献预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求。升压站周边 50m 范围内没有居民点分布，升压站运行期间噪声对周边环境影响很小。

在不考虑地形因素等条件下，在距离风机 320m 外，风机对区域环境噪声的贡献值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准的要求，本工程风机距周边最近的敏感点 300m（1#风机与务公村的最近距离为 300m），距风机 320m 范围内的敏感点有 2 处，风机运行噪声对周边 2 处居民生活影响较大，本环评要求在评价范围内 9#风机塔东北面的禄美村及 1#风机塔东南面的务公村的受影响居民住宅（26 户）加装隔声窗后，风机运行噪声对禄美村和务公村的影响在可接受范围内。

8.3.5 固体废物影响

（1）施工期临时弃土堆放于施工区内的临时堆土场，施工后期用作回填和绿化覆土，并对临时堆土场进行植被恢复。

本工程产生永久弃渣 27.90 万 m³，运往弃渣场统一处置。

废弃包装箱（袋）统一回收后外卖给废品收购站综合利用。

施工人员生活垃圾设置小型垃圾桶集中收集后由施工单位定期清运至升压站或风电场附近的贵台镇或大寺镇垃圾转运站进行处置，对周边环境影响不大。

（2）运营期升压站员工生活垃圾经站内垃圾桶集中收集后，由站内值班人员定期清运至附近垃圾转运站进行处置。

检修废物收集后临时贮存，废旧玻璃钢材料和包装物外卖给废品收购公司综合利用，废轴承由厂家回收处置。

升压站主变和风机箱变因维护、更换产生的废变压器油，风机因维护产生的废机油，设备维修维护产生的废弃含油抹布以及风机箱变退役的废铅酸蓄电池等均为危险废物，需《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013修改清单中的要求进行临时贮存。本项目在升压站附属用房内设置一间危废暂存间，用于危险废物的临时贮存，并交给有资质的单位进行处理。

8.3.6 环境风险影响

本项目无重大危险源。经分析，本项目可能发生的环境风险事故为：SF₆泄漏事故、事故排油泄漏事故、风机维修与运行期润滑油的滴漏跑冒以及油品、危险废物运输环境风险。通过采取切实可行的风险防范措施及应急救援措施，可降低各种事故的发生，降低对周围环境的不利影响，环境风险在可接受范围内。

8.3.7 光污染和电磁

(1) 根据计算，9#风机与禄美村的水平最近距离约为310m，风机阴影长度约为256m，小于风机与周边村庄的最小距离，1#风机与务公村的水平最近距离约为300m，风机阴影长度约为266m，小于风机与村庄的最小距离。其余风机位与周围敏感点的距离均大于400m，本工程产生的光污染不会影响到周边敏感点。但9#风机与1#风机与村民住宅距离较近，为了减轻风机光影对风机周围居民住所产生的光污染，采用调整风机的偏航角度、尽量缩小光影的覆盖面积，使居民住所不受光影影响。

(2) 本项目电磁场影响主要来源于风电场220kV升压站，根据类比分析，本工程220kV升压站场界的电磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的电场强度4000V/m和磁感应强度100μT的标准限值要求，升压站产生的电磁场对周围环境和敏感点的影响不大。

8.4 污染防治措施及经济技术论证结论

8.4.1 污染防治措施

8.4.1.1 生态控制措施

（1）优化施工布置

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

（2）弃渣处置

施工期应尽可能减少土石方的开挖以及树木的砍伐，减少施工弃渣量的产生；及时清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆压植被，同时采取护坡、挡土墙等防护措施；在借土填筑路基时，做好填挖平衡；就近利用洼地、道路内弯堆积废方并做好挡墙等水土保持设施。工程弃渣将运至规划建设的4个弃渣场进行堆存；弃渣场将建设相应的截排水和拦挡措施，以减少弃渣产生的水土流失。

（3）表土保存及原生植被保护利用措施

在工程施工开挖及弃渣前，需注意剥离并妥善保存施工占地区的表土，待工程完工后再用于恢复绿化或复垦。

（4）林地补偿措施

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

（5）植被恢复措施

在施工结束后开展施工场地植被恢复专项工程建设。植被恢复应以恢复至施工前原貌为远期目标，采用项目区内常见乔、灌、草物种，参照修复区域周边群落结构特征进行植被群落重建。植被恢复时，选择本地适生的树、草种，注意“乔灌草”结合。

（6）为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，晨、昏和正午避免高噪声作业，禁止夜间施工。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。

(7) 在风机的叶片的绝缘子、塔架和架空线路的护套上涂上能吸引鸟类注意力的反射紫外线涂层和颜色醒目的警戒色，避免白天鸟类撞击风机。同时架空线路在布设在满足相关施工要求的前提下，应尽量减小与风机的距离，靠近风机，从而进一步减小鸟类撞线风险。

(8) 在风电场建成后5年内，工程对本区域候鸟迁徙情况进行持续跟踪观察，同时做好候鸟的巡护工作。根据跟踪观测结果对风机运行时间进行调整，如在鸟类迁徙季节如发现风机运行严重影响到鸟类的生存，则须及时采取风机停运等调整措施。

8.4.1.2 大气污染防治措施

(1) 施工场地定期洒水，在大风日加大洒水量及洒水频次。

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

(3) 加强施工区的规划管理，对散料堆场采取洒水、密闭存储、围挡、防尘布苫盖等，混凝土搅拌机配套安装除尘设施，采用密闭散装水泥运输车辆运输和转移水泥等防尘措施。

(4) 对于场内新建道路附近的务公村515省道两侧居民点，道路施工边界设置围挡，及时碾压、洒水，施工单位需配备简易洒水车对混凝土拌和系统作业区等施工场地和道路洒水。

(5) 施工工程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾及时清运。

(6) 运输车辆行驶经过沿途居民点时注意控制车速，减速慢行，防止行车时产生大量扬尘对周边居民点造成影响。

(7) 运输车辆严禁超载运输，加强对施工机械、车辆的维修保养。

(8) 食堂厨房安装油烟净化处理装置进行处理，能满足《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)要求，然后引至综合楼顶排放。

8.4.1.3 地表水污染防治措施

(1) 优化施工组织，分段(个)施工，边挖边采取防护，施工开挖面土层及时夯实，施工开挖边坡用苫布进行遮盖。

(2) 施工人员生活污水统一收集、排放至施工营地内的村民住宅化粪池内处理后用作施工营地附近区域农林旱地施肥消纳，并避开饮用水水源保护区范围内林木。施工

营地及施工区域雨水经汇水措施汇入沉淀池沉淀再排入周边沟渠，不会进入生活污水化粪池。

（3）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。

（4）施工前在路堑坡面以上修建截水沟，在道路外侧设置土质挡水坎，在道路路堑一侧、与山体相接处设置排水边沟，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。

（5）值班人员风机设备进行定期检查，有效防止滴、漏现象发生。

（6）生活污水经站内化粪池和地埋式一体化污水处理设施处理，后用于升压站内绿化用水，不外排，处理后水质参考《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准执行。

（7）在消毒池末端设置一个蓄水池，容积为 80m³。

8.4.1.4 噪声污染防治措施

（1）施工中合理安排工序，敏感点附近避免午间（12: 00~14: 30）和夜间（22: 00~6: 00）进行施工作业及施工材料运输；在环境敏感点附近施工时设置临时围挡。

（2）风机塔周边320m范围内的居民点9#风机塔东北面的禄美村及1#风机塔东南面的务公村，分别有20户、6户；在依照本环评要求在评价范围内9#风机塔东北面的禄美村及1#风机塔东南面的务公村的受影响居民住宅（26户）更换隔声窗、加装隔声密封条等噪声防治措施后，风机运行噪声对禄美村和务公村的影响在可接受范围内，同时将距风机水平距离320m范围内的区域划为风机噪声防护距离，在噪声防护距离内不宜建设无降噪措施的居民区等声环境敏感建筑。

（3）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。

（4）加强日常维护，保证风机等大噪声部件运行良好。

8.4.1.5 电磁场影响防治措施

（1）对产生电磁场主要来源的变压器、断路器、电流电压互感器等电气设备进行屏蔽；将机箱的孔、口、门缝的连接缝密封。

（2）站区四周设置围墙，墙外布置隔离带，种植树冠较大、枝叶茂密，长势不高的常绿树。

8.4.1.6 光污染防治措施

为了减轻风机光影对风机周围居民住所所产生的光污染，采用调整风机的偏航角度、尽量缩小光影的覆盖面积，使居民住所不受光影影响。

8.4.1.7 固体废物处理措施

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

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

(3) 永久弃渣统一运往弃渣场集中处置，弃渣前先进行表土剥离，并在渣场底部修建浆砌石挡渣墙，在弃渣场四周设置截（排）水沟；弃渣结束后进行绿化恢复。

(4) 场内新建道路施工过程中，加强环境监理，禁止向道路侧坡倾倒渣土，特别是在水源地和水库集雨范围内路段，以及道路坡下有水（或季节性有水）的冲沟的路段，避免下泄倾土对周边水体水质造成影响。

(5) 废弃包装箱（袋）统一回收后外卖给废品收购站综合利用。

(6) 施工营地内设置垃圾桶集中收集施工人员的生活垃圾，委托当地环卫部门处置。

(7) 一般固体废物

值班人员生活垃圾由站内垃圾桶集中收集，然后由站内值班人员定期清运，运至风场附近的贵台镇或大寺镇垃圾转运站进行处置。

废旧玻璃钢材料和包装物外卖给废品收购公司综合利用，废轴承由厂家回收处置。

(8) 危险废物

废旧机油（含废润滑油、废液压油）、废旧蓄电池、废变压器油、废弃含油抹布统一收集储存在危废暂存间后定期交由有危险废物处置资质的单位进行处置。

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》（GB18597-2001）及其修改单的相关规定。

8.4.1.8 油品库的防渗措施

(1) 满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的有关规定，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。

(2) 必须有耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层，地面无裂隙；底部必须高于地下水最高水位。

(3) 具有必要的防风、防雨、防晒措施，要有隔离设施或其它防护栅栏。

(4) 在升压站内的贮存时间不得超过一年。

8.4.1.9 环境风险应急措施

(1) 升压站内设置有事故油池（有效容积 30m³），能完全容纳站内主变压器一次事故排油量（21.75m³），可确保主变压器事故排油不外泄。

(2) 运行期值班人员加强对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象；风机检修委托有资质的电力运行维护专业公司进行，废油吸取和转移通过真空管道输送密闭方式，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。

(3) 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。

(4) 发现事故的同时，及时通知有资质的油回收处理部门，及时到场回收漏油、油污吸附物及含油废水等。

8.4.2 防治措施可行性结论

项目环保措施总投资 313.9 万元，约占工程总投资的 0.45%。本项目所采取的防治措施均在国内、区内得到广泛应用，技术成熟，运行稳定，处理效果好，满足排放标准。因此项目所采取的防治措施在技术上是可行的，在经济上也是可以接受的。

8.5 环境影响经济损益分析

本工程运行后可节约大量燃煤，还大大减少了 SO₂、NOx、CO、CO₂ 等污染物的排放；在设计过程中采取了切实可行的环保及生态恢复措施，并计列了各项补偿费，可有效减轻工程建设和运行对当地居民的影响，改善区域生态环境，工程建设对环境的影响很小。

钦北区五宁风电场一期（80MW）工程的建设将会产生较大的经济效益和社会效益，将会在社会发展、人口就业及区域经济发展等方面产生正面效益；而导致的环境方面的负面影响，只要认真、确实做好环境保护工作，投入一定的资金用于污染防治和环境管理，本项目造成的环境方面的负面效应是可以由其产生的社会效益和经济效益弥补的。

因此，在保证环保投资及环保设施运行效果的情况下，本项目从环境经济效益分析是可行的。

8.6 环境管理与监测计划

项目建设期间和运营期间应根据本报告提出的意见开展环境质量现状监测，规范化排污口的设置，同时认真落实国家生态环境部关于建设项目环境保护设施竣工验收管理规定及竣工验收监测的要求。

8.7 综合评价结论

钦北区五宁风电场一期（80MW）工程项目建设符合国家相关产业政策，选址和场区布局合理，建设符合国家当前的产业政策，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。

本工程建设过程中不可避免地会对周围环境产生一定的不利影响，主要表现为工程占地对生态环境的影响，运行期主要环境影响来源于升压站及风机的电磁场和噪声影响。工程在建设和运行过程中切实做好“三同时”工作，认真落实评价中提出的生态环境保护和恢复措施、污染防治措施、环境风险防范措施和环境管理措施后，本工程建设和营运对沿线生态环境、空气环境、水环境、声环境及电磁环境的不利影响可得到有效的控制和减缓，为环境所接受。因此，从环境保护的角度而言，本工程的建设是可行的。