

45TN-1862Z-P02

钦南风电场一期工程
竣工环境保护验收调查报告
(公示本)

建设单位：中节能钦州风力发电有限公司

编制单位：广西泰能工程咨询有限公司

2021 年 12 月

项目名称：钦南风电场一期工程

建设单位：中节能钦州风力发电有限公司

编制单位：广西泰能工程咨询有限公司

技术审查人：张海东

主要编制人员情况				
姓 名	职 称	信用编号	职 责	签 名
张海东	高级工程师	BH001327	核 定	张海东
王涛	高级工程师	BH003445	审 查	王涛
许 萍	高级工程师	BH003288	校 核	许萍
何素灵	工程师	BH003457	编 写	何素灵

验收监测单位：广西特立资源综合利用检测服务有限公司

编制单位联系方式

电话：13152614166

传真：0771-5699488

地址：广西南宁市建政路 10 号

邮政编码：530023

电子邮箱：tnpj2008@163.com

前 言

一、项目概况

钦南风电场一期工程位于广西壮族自治区钦州市钦南区那彭镇与久隆镇交界及周边一带山脊区域，本期工程安装 25 台单机容量为 2000kW 风力发电机组，总装机容量为 50MW，新建一座 110kV 升压站，配套建设 35kV 集电线路和场内道路工程。工程总投资为 48650.933 万元，其中环保投资 895.7 万元。

二、项目建设过程 and 环境影响报告书编制简况

2015 年 11 月《钦南风电场一期工程环境影响报告书》由广西环科院环保有限公司编制完成；2016 年 6 月，钦州市环保局对该工程环境影响报告书进行了批复；2016 年取得广西壮族自治区发展和改革委员会关于项目的核准文件；2018 年 2 月，由于原设计方案中拟建升压站站址征地与土地所有者未能达成协议，导致本工程升压站站址位置调整至原站址西偏约 1km，工程发生重大变动；2018 年 7 月，北京华恒基业野生动植物专用标识技术服务中心重新开展项目环境影响评价工作，于 2018 年 9 月编写完成《钦南风电场一期工程环境影响报告书》；2019 年 1 月，取得钦州环境保护局关于本项目的环评影响报告书批复。

本期工程总工期为 28 个月，于 2020 年 12 月全部 25 台风机投入调试运行，目前风机及新建的升压站运行状态良好。

三、验收工况条件

工程于 2018 年 10 月 8 日开工建设，2020 年 12 月全部 25 台风机建成并网发电，道路边坡绿化和截排水沟的修建工作已于 2021 年 9 月完成。工程建设较好的执行了环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度，目前，工程环境保护措施基本完成，相应的环保投资已落实到位。试运行期间风机和升压站运行平稳，升压站各项环保设施基本建成并投入使用，竣工验收环保手续资料齐全，具备开展工程竣工环境保护验收的条件。

四、验收调查过程

受建设单位中节能钦州风力发电有限公司委托，我公司组织相关专业人员成立项目

组全面启动竣工环保验收相关工作，结合工程设计文件、施工期环境监理等有关资料，与施工监理部对本项目区域环境现状及环保措施实施情况进行了现场调查，并根据有关技术规范和相关环保法规，于 2021 年 12 月编制完成了《钦南风电场一期工程竣工环境保护验收调查报告》。调查结论为：钦南风电场一期工程在设计、施工和试运行期采取了一系列有效的污染防治和生态保护措施，目前该项目环境影响评价文件及其批复中要求的生态保护、环境空气污染防治措施基本得到落实；升压站污水处理设施运行稳定，出水水质能满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，对环境影响很小；升压站厂界噪声及工频电磁场强度满足相关标准限值要求，对周边环境影响较小。

在竣工环保验收调查期间，我公司得到了钦州市生态环境局、钦南区生态环境局、中节能钦州风力发电有限公司（建设单位）、广西金路投资建设有限公司、四川省送变电建设有限公司、四川省送变电建设有限公司（施工单位）、吉林省隆翔工程建设监理有限责任公司（工程监理单位）、广西特立资源综合利用检测服务有限公司（验收监测单位）等有关部门的大力支持和帮助，使得工作得以顺利完成。在此，我公司对上述单位致以诚挚的谢意！

目 录

1 综述.....	1
1.1 任务来源.....	1
1.2 编制依据.....	1
1.3 调查目的及原则.....	4
1.4 调查方法.....	5
1.5 调查范围和调查因子.....	6
1.6 验收标准.....	8
1.7 环境保护目标.....	10
1.8 验收调查内容和重点.....	14
1.9 验收调查程序.....	14
2 工程调查.....	16
2.1 工程建设过程回顾.....	16
2.2 工程概况.....	16
2.3 工程实际建设情况及其环境影响情况.....	21
2.4 工程运行情况.....	29
2.5 建设相关单位.....	29
2.6 验收工况条件.....	30
3 环境影响报告书回顾.....	31
3.1 环境影响报告书中工程建设内容.....	31
3.2 环评报告书主要内容.....	31
3.3 原环评批复（钦环审〔2016〕46号）.....	56
3.4 重大变动后环评批复（钦环审〔2019〕1号）.....	57
4 环境保护措施落实情况调查.....	59
4.1 环境影响报告书环境保护措施落实情况.....	59
4.2 环评批复环境保护措施落实情况.....	68
4.3 环保投资落实情况调查.....	72
5 环境影响调查.....	79
5.1 生态环境影响调查.....	79
5.2 水环境影响调查.....	81

5.3 环境空气.....	90
5.4 噪声环境.....	92
5.5 固体废物.....	97
5.6 电磁环境.....	98
5.7 社会环境.....	100
6 环境风险事故防范及应急措施调查.....	103
6.1 环境风险因素及发生情况调查.....	103
6.2 环境风险防范措施调查.....	103
6.3 环境风险应急预案.....	104
6.4 环境风险防范措施有效性分析.....	105
7 环境管理及环境监测计划落实情况调查.....	106
7.1 环境管理情况调查.....	106
7.2 环境监理情况调查.....	108
7.3 环境监测计划落实情况调查.....	109
8 公众意见调查.....	110
8.1 调查目的.....	110
8.2 调查范围、对象、方法及内容.....	110
8.3 调查实施情况.....	110
8.4 问卷调查结果统计与分析.....	110
8.5 调查结论及建议.....	113
9 调查结论与建议.....	114
9.1 工程调查结论.....	114
9.2 环境保护措施落实情况调查.....	114
9.3 环境影响调查结论.....	116
9.4 竣工调查结论.....	119
9.5 要求与建议.....	119

1 综述

1.1 任务来源

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号），中节能钦州风力发电有限公司委托我公司组织开展本工程竣工环境保护验收工作。2021年8月，我公司启动钦南风电场一期工程竣工环境保护验收调查报告编制工作。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日修订施行）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- （3）《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令第682号，2017年10月1日；
- （4）《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订，2018年1月1日施行）；
- （5）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- （6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订，2020年9月1日施行）；
- （7）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日修订）；
- （8）《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日修订施行）；
- （9）《中华人民共和国森林法》（2019年12月修订）；
- （10）《中华人民共和国野生动物保护法（修订）》（2018年10月26日修订）；
- （11）《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修订）；
- （12）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日实施）；
- （13）《中华人民共和国突发事件应对法》（2007年11月1日施行）；

(14) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修订）；

(15) 《土地复垦条例》，中华人民共和国国务院令592号，2013年3月1日起施行；

(16) 《国家危险废物名录》（2021年版）。

1.2.2 部门规章及条例

(1) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号，2017年11月20日）；

(2) 《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，2015年6月4日；

(3) 《关于印发<输变电建设项目重大变动清单(试行)>的通知》，环办辐射〔2016〕84号，2016年8月8日；

(4) 《关于进一步加强生态保护工作的意见》，环发〔2007〕37号，2007年3月；

(5) 《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；

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

(7) 《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5日；

(8) 《国家重点保护野生植物名录》2021年9月7日；

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

(10) 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》，环发〔2015〕4号，2015年1月8日。

1.2.3 地方法规、规章及规范性文件

(1) 《广西壮族自治区环境保护条例》，2016年9月1日；

(2) 《广西壮族自治区农业环境保护条例》，2004年6月3日；

(3) 《广西壮族自治区大气污染防治条例》，2019年1月1日；

(4) 《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》，2017年1月8日；

- (5) 《广西壮族自治区古树名木保护条例》，2017 年 6 月 1 日；
- (6) 《广西壮族自治区野生植物保护办法》，2009 年 2 月 1 日；
- (7) 《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；
- (8) 《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；
- (9) 《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；
- (10) 《广西水功能区划（修订）》，2016 年 8 月；
- (11) 《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，2017 年 1 月 12 日；
- (12) 《自治区生态环境厅关于贯彻落实建设项目环境保护设施竣工验收行政许可事项有关规定的通知》，桂环函〔2019〕20 号，2019 年 1 月 7 日；
- (13) 《自治区生态环境厅关于做好建设项目（固体废物）环境保护设施竣工验收事项取消及相关工作的通知》，桂环函〔2020〕1548 号，2020 年 9 月 1 日；
- (14) 《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）。

1.2.4 技术规范

- (1) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T 394-2007）；
- (2) 《建设项目环境保护设施竣工验收监测技术要求》（试行）；
- (3) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）；
- (10) 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2010）。

1.2.5 主要环境保护技术文件及其批复文件

(1) 《钦南风电场一期工程可行性研究报告》（中国能源建设集团广西电力设计研究院，2015 年 10 月）；

(2) 《钦南风电场一期工程环境影响报告书》（广西环科院环保有限公司）；

(3) 《钦南风电场一期工程环境影响报告书》（北京华恒基业野生动植物专用标识技术服务中心）；

(4) 钦州市环境保护局《关于中节能风力发电股份有限公司钦南风电场一期工程环境影响报告书的批复》（钦环审〔2016〕46 号）；

(5) 钦州市环境保护局《关于中节能风力发电股份有限公司钦南风电场一期工程环境影响报告书的批复》（钦环审〔2019〕1 号）。

1.3 调查目的及原则

1.3.1 调查目的

(1) 调查本工程在施工期、运行期和环境管理等方面对环境影响报告书和批复所提出的环保措施的执行情况，以及对各级环保行政主管部门审查意见要求的落实情况。

(2) 调查工程已采取的生态保护措施及污染防治措施、环境风险防范措施等，通过对项目所在区域环境现状监测与调查结果，分析各项措施的有效性，针对该工程已产生的实际环境问题及可能存在的潜在环境影响，提出切实可行的补救措施和应急措施，对已实施的尚不完善的环保措施提出改进意见。

(3) 通过现场调查和公众意见、环保投诉的调查，了解本工程在施工期和试运行期对工程附近居民工作和生活的情况，以及公众对本工程环境保护工作的意见，并针对公众提出的合理要求提出解决建议。

(4) 根据现场调查和监测结果，客观、公正、科学地从技术上分析工程的环境保护措施是否符合建设项目竣工环境保护验收条件，针对存在的环保问题提出整改措施建议。

(5) 为钦南风电场一期工程后期的环境保护及管理工作提供科学借鉴。

1.3.2 调查原则

(1) 客观公正、实事求是

在编制项目竣工环境保护验收调查报告时，如实反映建设项目对生态的实际影响和对环境的污染；如实反映污染防治设施、生态保护措施的建设、运行情况和运行效果；如实反映建设项目对环境和环境敏感目标的实际影响；对公众调查所反映的主要环境问题，及时进行处理；对存在问题或不符合验收条件情况实事求是的提出可行的整改意见。

（2）重点突出

认真贯彻国家与地方的环境保护法律、法规及规定；严格按照有关技术规范的要求进行调查，坚持现场监测、实地调查与收集资料相结合的原则，调查内容既要全面，又突出重点，对环境敏感目标的影响一一进行说明。

（3）工作认真、重视核对

对建设项目的实际影响范围、影响程度进行认真调查，重视工程设计变更导致的环境问题，加强核对工作。

（4）全过程分析

加强对工程建设前期、施工期、试运行期环境影响的全过程分析，明确建设项目不同时间对环境的影响特点，提出相应的环保措施。

1.4 调查方法

（1）资料收集与查阅

收集本工程设计文件、工程环评报告及相关批复文件、工程变更说明、施工期工程监理、环境监理资料等。

（2）现场调查

主要包括对工程建设及试运行情况的现场调查和对工程所在区域环境现状的现场调查。通过对建设项目的初步调查，了解项目建成后的基本情况和项目污染排放的实际情况，初步了解污染防治设施的建设、运行管理情况和生态保护措施实施的情况和效果；通过环境现状调查，了解项目对环境的实际影响范围，以及了解项目运行对主要环境敏感目标的影响程度。

（3）环境监测

针对本工程及周围环境特点，开展试运行期噪声、污水、电磁等的现状监测，掌握工程污染防治设施效果。

（4）公众意见调查

调查社会公众对钦南风电场一期工程环保工作的认同情况，以及了解施工期间及试运行期间是否发生过环境污染事件等。

（5）遥感影像的判读和解译

收集评价区近期影像资料，以遥感、地理信息系统和全球定位系统技术为手段，结合现场调查和群落样地调查，开展调查区域内的土地利用变化解译，并与环境评价阶段进行对比分析，进而了解工程区生态环境变化情况。

1.5 调查范围和调查因子

1.5.1 调查时段

调查时段为钦南风电场一期工程建设准备期、施工期（风机土建及吊装：2018年10月8日~2020年12月28日）及调试运行期（2020年12月29日至今）。

1.5.2 调查范围

本工程验收调查范围综合考虑了项目所在地的自然环境特点、项目建设对环境造成的实际环境影响情况，原则上与环境影响评价范围基本一致，并根据项目实施情况适当调整，本次验收调查具体调查范围见表 1.5-1。

表 1.5-1 验收调查范围一览表

类 别	环评评价范围	调查范围	备 注
生态环境	以场内道路两侧 300m 以内的范围，风机四周、施工场地、弃渣场等 300m 范围	以场内道路两侧 300m 以内的范围，风机四周、施工场地、弃渣场等 300m 范围	与环评一致
环境空气	项目施工场址外延 200m 范围	施工场址周边 200m 范围内区域	与环评一致
地表水环境	荷木水库、长江水库（钦南区那彭镇长江水库水源地）	项目征占地（包括场内道路、风机、升压站、架空杆塔、施工营地等）及其施工活动可能影响到的水体，主要为荷木水库、长江水库（钦南区那彭镇长江水库水源地）、那药村农村集中式饮用水水源保护区	与环评基本一致
声环境	项目场界外延 200m 范围	升压站围墙外 200m 范围内区域；风机为中心，半径 200m 范围；道路沿线两侧 200m	与环评基本一致

电磁环境	站界外 30m 范围	升压站厂界外 30m 范围内	与环评基本一致
固体废物	/	风机、箱式变压器及升压站、施工和运行管理人员生活垃圾等	/

1.5.2 调查因子

(1) 生态环境

调查工程施工期对生态环境的影响以及补偿恢复措施，施工完成后临时占地的生态恢复及补偿措施，主要影响因子为土地利用、植被类型、植被破坏、生物量损失等。

(2) 环境空气

施工场地周边 TSP 达标情况。

(3) 水环境

①废水

调查升压站污水处理设施运行情况，调查因子为 pH、COD、BOD₅、氨氮、悬浮物、动植物油、溶解性总固体等 7 项。

②地表水

调查风机和场内道路影响范围内的荷木水库、长江水库（钦南区那彭镇长江水库水源地）、那蒯村农村集中式饮用水水源保护区水质情况，调查因子为水温、pH 值、溶解氧、五日生化需氧量、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、石油类等 8 项。

(4) 声环境

①厂界噪声

调查风机、升压站厂界噪声达标情况，调查因子为等效连续 A 声级。

②敏感点噪声

调查环境保护目标的声环境质量状况，调查因子为等效连续 A 声级。

(5) 电磁环境

调查升压站厂界工频电场强度和磁感应强度达标情况。

(6) 固体废物

施工弃渣处置情况，试运行期生活垃圾、检修废物（废旧耗材、包装物）等，升压站变压器事故废油、风机维修产生的废油（危险废物）的处置情况。

1.6 验收标准

验收标准采用已批复的《钦南风电场一期工程环境影响报告书》中的评价标准，对已修订新颁布的标准采用替代后的新标准进行校核。

1.6.1 环境质量标准

(1) 环境空气

环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单。

表 1.6-1 环境空气质量标准一览表

序号	项目	取值时间	验收标准	标准来源
1	TSP	日平均	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及其修改单 二级标准
2	PM ₁₀	24 小时平均	0.15 mg/m^3	
3	PM _{2.5}	24 小时平均	0.075 mg/m^3	
4	CO	1 小时平均	10 mg/m^3	
		24 小时平均	4 mg/m^3	
5	O ₃	1 小时平均	0.2 mg/m^3	
		日最大 8 小时平均	0.16 mg/m^3	
6	NO ₂	1 小时平均	0.2 mg/m^3	
		24 小时平均	0.08 mg/m^3	
7	SO ₂	1 小时平均	0.5 mg/m^3	
		24 小时平均	0.15 mg/m^3	

(2) 地表水

风电场周边区域地表水体主要为荷木水库、长江水库和那彭镇那蒯村农村集中式饮用水水源保护区，其中荷木水库主要功能为防洪、灌溉，未规划饮用水功能，其水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类；长江水库为那彭镇乡镇饮用水水源保护区，那彭镇那蒯村农村集中式饮用水水源保护区为那彭镇那蒯村饮用水源，以上两个水源保护的取水口和一级保护区水域的水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，二级保护区水域的水质执行III类标准，部分水质标准见表 1.6-2。

表 1.6-2 《地表水环境质量标准》 单位：mg/L（pH 除外）

项目		pH	溶解氧	高锰酸盐指数	COD	BOD ₅	氨氮	总磷	石油类
标准值	Ⅱ类	6~9	≥6	≤4	≤15	≤3	≤0.5	≤0.025	≤0.05
标准值	Ⅲ类	6~9	≥5	≤6	≤20	≤4	≤1.0	≤0.05	≤0.05

(3) 声环境

本工程场区位于乡村郊外，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准，竹围村和金板坪村位于钦灵公路道路红线30m范围内，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准，具体限值见表1.6-3。

表 1.6-3 声环境质量标准 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
1类	55	45
4a类	70	55

（4）电磁环境标准

表 1.6-4 电磁场环境标准值

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

1.6.2 污染物排放标准

（1）废气

项目施工过程中产生的废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放浓度监控限值；风机运行期无废气产生；运营期升压站食堂油烟废气排放执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中相应规模油烟净化设施的标准。

表 1.6-5 大气污染物排放标准值一览表 单位：mg/m³

项目	标准值（mg/m ³ ）	评价标准
施工 废气	颗粒物 1.0	《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996）无组织排放浓度监控限值
厨房 烟气	最高允许排放浓度 2.0	《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）
	净化设备最低 去除效率 60%	

（2）废污水

工程无生产废水产生，风电场运行人员的生活污水经污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后定期清运处置。

表 1.6-6 污水综合排放 单位：mg/L（pH 值除外）

项目	pH	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	动植物油
《污水综合排放标准》 （GB8978-1996）三级标准	6~9	≤500	≤300	/	≤400	≤100

（3）噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），见表 1.6-7。

表 1.6-7 建筑施工场界环境噪声排放标准 **单位：dB(A)**

时段	昼间	夜间
标准限值	70	55

营运期，110kV 升压站厂界噪声及风机占地边界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准，见表 1.6-8。

表 1.6-8 厂界噪声评价执行标准 **单位：dB(A)**

标准类别	标准限值	昼间	夜间
	1 类标准	55	45

（4）固体废物

一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 修改单要求，并采用《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）进行校核；

根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废弃含油抹布全部环节豁免管理，全过程不按危险废物管理。废油渣等危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单中有关要求。

1.7 环境保护目标

经调查核实，本工程环评阶段和验收阶段的升压站站址和风机机位未发生变动，评价范围内无环境敏感目标；弃渣场由 2 处调整为 5 处，弃渣场周边无新增环境保护目标。

1.7.1 生态环境敏感目标及变化情况

根据本工程环境影响报告书和环评批复，以及现场踏勘调查核实，本工程风电场布置在野外山地，用地不涉及自然保护区、森林公园、地质公园、重要湿地、风景名胜区和生态公益林等生态环境敏感区域，不在鸟类集中迁徙的主要通道上，验收阶段生态环境敏感目标和环评一致，见表 1.7-1。

表 1.7-1 工程调查范围生态环境敏感目标一览表

序号	敏感目标	与工程的位置关系		工程影响因素	备注
		环评阶段	验收阶段		
1	动物资源	风电场场区、升压站站区及周边区域		施工惊扰，生	/

序号	敏感目标	与工程的位置关系		工程影响因素	备注
		环评阶段	验收阶段		
				境破坏	
2	鸟类迁徙通道	本风电场场区位于鸟类迁徙通道边缘。	本工程风电场区调查范围内无明显集群迁徙的候鸟，也无明显迁徙通道，但在每年鸟类迁徙季节，风电场区仍然有一些分散的迁徙鸟类经过或作短暂停歇。	鸟类撞机	/

1.7.2 水环境敏感目标及变化情况

环评阶段的水环境敏感目标为荷木水库、那彭镇长江水库饮用水水源保护区（环评阶段风机和场内道路均在水源保护区之外，仅 35kV 集电线路涉及水源保护区）；验收阶段经调查收资，那彭镇长江水库饮用水水源保护区的范围进行了调整，此外还新增那彭镇那蒟村农村集中式饮用水水源保护区。

2020 年 8 月，钦州市人民政府于以钦政函〔2020〕112 号文对钦南区农村集中式饮用水水源保护区进行了批复，本工程 17#、24#风机位于那彭镇那蒟村农村集中式饮用水水源保护区二级陆域边界上，15#~16#风机及 16#风机~24#风机之间约 0.12km 的场内道路位于那彭镇那蒟村农村集中式饮用水水源保护区二级陆域边界上（相对位置关系见附图 7）。

2021 年 6 月，钦州市人民政府以钦政函〔2021〕25 号文同意调整（划分）钦南区部分乡镇集中饮用水水源保护区，调整后的那彭镇长江水库饮用水水源保护区的总面积为 35.8015km²。本工程 22#、12#风机位于调整后的长江水库饮用水水源保护区二级陆域范围内；21、25#风机基座不在保护区范围内，但部分平台位于长江水库饮用水水源保护区二级陆域内；21#~25#风机之间约 2.11km 场内道路位于长江水库饮用水水源保护区二级陆域内；此外，35kV 输电架空线路有约 3.46km 线路和 15 基杆塔位于饮用水水源保护区二级陆域内（相对位置关系见附图 6）。

本工程重大变更前的环评文件于 2016 年 6 月 7 日批复，重大变更后的环评文件于 2019 年 1 月 2 日批复。那彭镇那蒟村农村集中式饮用水水源保护区和调整后的那彭镇长江水库饮用水水源保护区的批复时间均在本工程环评批复之后。

工程调查范围水环境敏感目标详见表 1.7-2。

表 1.7-2 工程调查范围水环境敏感目标一览表

序号	敏感目标	与工程的位置关系		基本情况	工程影响因素	备注
		环评	验收			
1	荷木水库	距北面场内新建道路最近距离 200m	距北面场内新建道路最近距离 200m	*	水质	/
2	那彭镇那蒯村农村集中式饮用水水源保护区	/	17#、24#风机位于那彭镇那蒯村农村集中式饮用水水源保护区二级陆域边界上, 15#~16#风机及 16#风机~24#风机之间约 0.12km 的场内道路位于那彭镇那蒯村农村集中式饮用水水源保护区二级陆域边界上	*	水质	新增敏感目标
3	那彭镇长江水库饮用水水源保护区	22#风机距离长江水库饮用水水源保护区边界 175m。风电场 35kV 输电线路约 4km 位于饮用水水源保护区二级陆域内, 位于二级陆域内塔基约 18 基。	22#、12#风机位于调整后的长江水库饮用水水源保护区二级陆域范围内; 21#、25#风机基座不在保护区范围内, 但部分平台位于长江水库饮用水水源保护区二级陆域内。21#~25#风机之间约 2.11km 场内道路位于长江水库饮用水水源保护区二级陆域内。此外, 35kV 架空输电线路有约 3.46km 线路和 15 基杆塔位于饮用水水源保护区二级陆域内。	*	水质	/

1.7.3 环境空气、声环境和电磁环境敏感目标及变化情况

环评阶段, 升压站评价范围内无大气、声及电磁环境敏感目标分布, 风机评价范围内无声环境敏感目标分布; 大气和声环境敏感目标主要为进场道路、风机至升压站道路两侧 200m 范围内的居民点、学校等, 共有 10 处村庄。

实际施工阶段, 升压站站址未发生变化 (与重大变动后的环评阶段相比较), 升压

站周边 200m 范围内无居民点分布，因此升压站调查范围内无大气、声及电磁环境敏感目标；风机周边 200m 范围内无居民点分布，无声环境敏感目标；进场道路和风机至升压站道路沿线调查范围内敏感点共有 10 处村庄，详见表 1.7-3。

表 1.7-3 本工程调查范围内声环境敏感目标一览表

序号	敏感点名称	与工程位置关系		工程影响因素
		环评阶段	验收阶段	
1	竹围	*	*	扬尘、交通噪声
2	金板坪	*	*	扬尘、交通噪声
3	担坳山	*	*	交通噪声
4	那蒟村	*	*	交通噪声
5	横江岭	*	*	交通噪声
6	石埠圩	*	*	交通噪声
7	鹅儿坪	*	*	交通噪声
8	猪槽田	*	*	交通噪声
9	新村	*	*	交通噪声
10	那勉村	*	*	交通噪声

1.8 验收调查内容和重点

1.8.1 调查内容

根据钦南风电场一期工程的实际情况，结合建设项目竣工环境保护验收调查的具体要求，确定本工程的验收调查内容为：

- （1）核查实际工程内容及方案设计变更情况。
- （2）环境敏感保护目标基本情况及变更情况。
- （3）实际工程内容及方案设计变更造成的环境影响变化情况。
- （4）涉及饮用水水源保护区的建设内容变更情况。
- （5）环保规章制度执行情况。
- （6）环境影响评价制度执行情况。
- （7）环境影响评价文件及环境影响审批文件中提出的主要环境影响。
- （8）环境保护设计文件、环境影响评价文件及环境影响审批文件中提出的环境保护措施落实情况及其效果。
- （9）工程施工期和运营期实际存在的环境问题以及公众反映强烈的环境问题。
- （10）验收环境影响评价文件对污染因子达标情况的预测结果。
- （11）工程环保投资落实情况。

1.8.2 调查重点

- （1）核实项目规模、布局、设计和实施变更情况，以及由此造成的实际环境影响与变化情况。
- （2）环境空气影响调查及其保护措施落实情况。
- （3）水环境影响调查及其保护措施落实情况，特别是对饮用水水源保护区的影响调查及保护措施落实情况。
- （4）生态环境影响调查及其保护措施落实情况。
- （5）电磁环境影响调查及其保护措施落实情况。
- （6）环境风险防范措施落实情况。

1.9 验收调查程序

本工程竣工环境保护验收调查工作包括准备、初步调查、编制实施方案、详细调查、编制调查报告等五个阶段，见图 1.9-1。

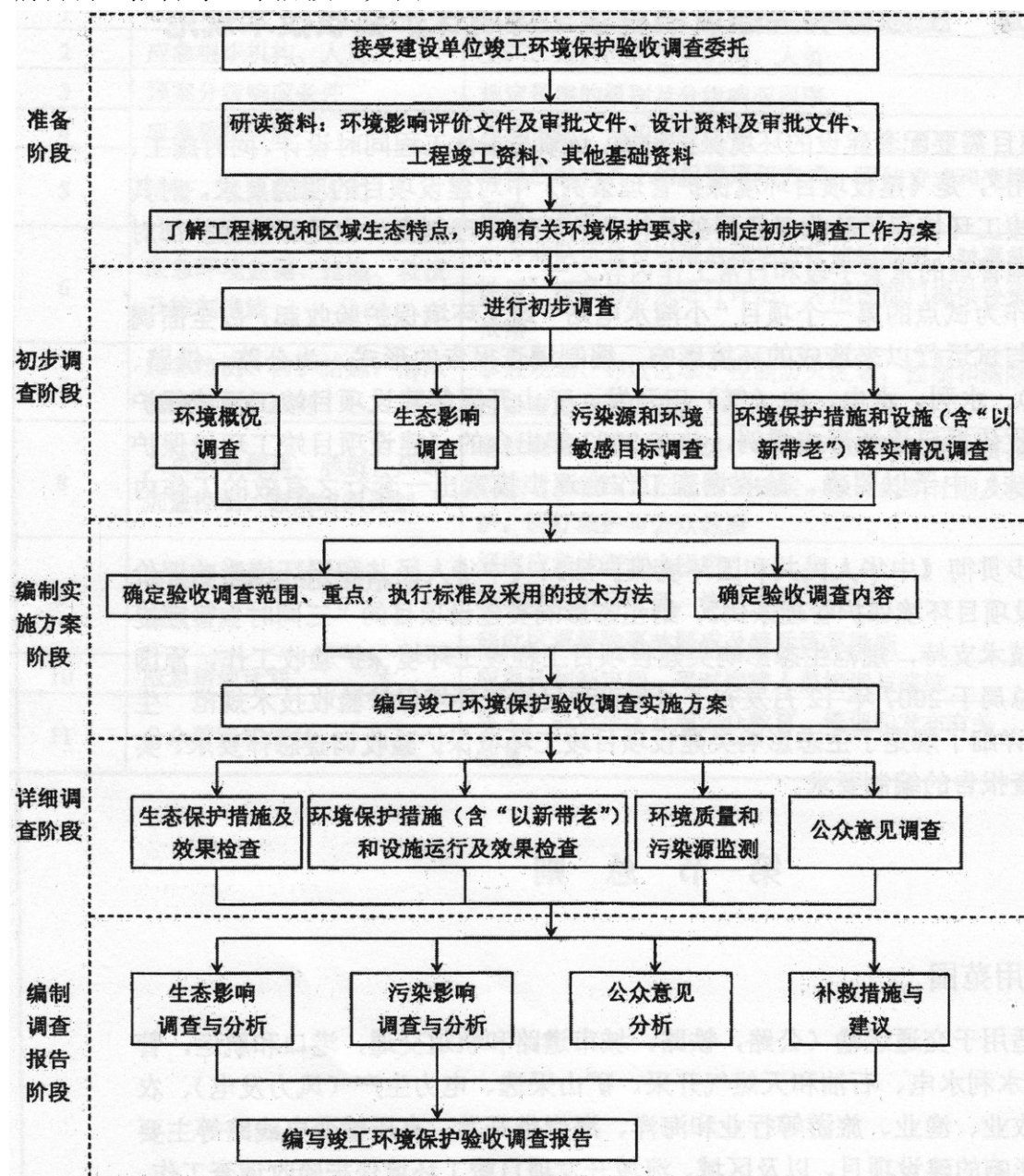


图 1.9-1 本工程竣工环境保护验收调查程序图

2 工程调查

2.1 工程建设过程回顾

2016 年 4 月，广西环科院环保有限公司编制完成《钦南风电场一期工程环境影响报告书》；2016 年 6 月，钦州市环保局以《关于中节能风力发电股份有限公司钦南风电场一期工程环境影响报告书的批复》（钦环审〔2016〕46 号，见附件 3）对该环境影响报告书进行了批复；

2016 年 11 月，广西壮族自治区发展和改革委员会以《关于钦州市钦南风电场工程核准的批复》（桂发改能源〔2016〕1316 号，附件 2）对本项目进行了核准批复；

2018 年 2 月，由于原设计方案中拟建升压站站址征地与土地所有者未能达成协议，导致本项目须调整升压站站址位置，项目发生重大变动。2018 年 7 月，北京华恒基业野生动植物专用标识技术服务中心重新开展项目环境影响评价工作，于 2018 年 9 月编写完成《钦南风电场一期工程环境影响报告书》；2019 年 1 月，钦州市环境保护局以《关于中节能风力发电股份有限公司钦南风电场一期工程环境影响报告书的批复》（钦环审〔2019〕1 号，附件 4）对该环境影响报告书重新批复。

2018 年 10 月 8 日，工程开工建设；

2020 年 10 月 8 日，首台风机试投产运行；

2020 年 12 月 28 日，一期工程全部 25 台风机并网发电，目前风机及升压站运行稳定。

2.2 工程概况

2.2.1 工程基本情况

项目名称：钦南风电场一期工程

建设单位：中节能钦州风力发电有限公司

设计单位：龙源（北京）风电工程设计咨询有限公司

施工单位：广西金路投资建设有限公司、四川华东电气集团有限公司、四川省送变

电建设有限公司

监理单位：吉林省隆翔工程建设监理有限责任公司

环境监理单位：广西泰能工程咨询有限公司

建设地点：项目位于广西壮族自治区钦州市钦南区那彭镇与久隆镇交界及周边一带山脊区域，项目地理位置图见附图 1。

建设性质：新建

项目总投资：项目总投资 48650.93 万元，实际环保投资为 895.7 万元，占总投资的 1.84%。

劳动定员：本工程升压站定员编制为 8 人。

2.2.2 工程建设内容及规模

本工程建设安装 25 台风力发电机组，单机容量为 2000kW，总装机容量为 50MW；本期工程新建一座 110kV 升压站，安装 2 台容量为 75MVA 主变压器及相应的配电装置；配套建设 35kV 集电线路和道路工程。

2.2.3 项目组成

本期工程组成主要包括风力发电机组、升压站、以及配套的道路、集电线路和环保工程，具体见表 2.2-1。

表 2.2-1 钦南风电场一期工程项目组成

工程类别	主要工程内容		单位	建设规模	备注
主体工程	风力发电机组	风机台数	台	25	/
		单机容量	kW	2000	/
		总规模	MW	50	/
		轮毂高度	m	85	/
		35kV 箱式变压器	台	25	/
	升压站	电压等级	kV	110	/
		主变压器	台	2	/
		单台主变容量	MVA	75	/
		出线	高压	110kV I 回	/
			低压	35kV I 回	/
配套工程	集电线路	总长度	km	28.5km	单回架空线路长约 19.2km，双回架空线路长约 9.3km。
		电压等级	kV	35	
	道路工程	进场道路	km	0（利用既有乡道）	/
		场内道路	km	18.86	路基宽 6m，行车道宽度为 4.5m，两侧各 0.75m 宽路肩，碎石路面。
		进站道路	m	238	采用四级公路标准，采用 4.5m 宽的混凝土路面。
环保工程	升压站	污水处理	/	化粪池和地理式一体化污水处理设施	设计处理能力为 1m ³ /h。
		事故油池	/	容积为 30m ³	发生事故排油时，事故油经管道排入事故油池，全部交由有危险废物处置资质的单位处置。
	固废处置	生活垃圾	/	集中收集后，委托保洁公司定期清运	/
		废旧蓄电池	/	由有资质的危废处置单位回收处置	/
		废油渣、废旧机油	/	由风机检修单位现场收集并交由有资质的单位处置，不暂存	/
		废抹油布	/	废含油抹布混入生活垃圾一起处理，委托保洁公司定期清运	根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废弃含油抹布全部环节豁免管理，全过程不按危险废物管理

2.2.4 项目总体布置

2.2.4.1 风机及箱变布置

钦南风电场一期工程风机布置场地在广西钦州市钦南区那彭镇与久隆镇交界及周边一带山脊区域。共布置风机 25 台，单机容量 2000kW，总装机容量 50MW，每台风机配置一台箱式变压器，设于风机基础占地范围内。

风机布置详见附图 2。

2.2.4.2 升压站平面布置

本期新建 1 座 110kV 升压站，装设 2 台容量为 75MVA 主变压器。升压站总占地面积约为 14500m²，其中站区围墙内占地面积 9350m²（85m×110m），围墙外边坡占地 0.515hm²。升压站主要建筑物由构架、综合楼、110kV 主变压器、中控楼、配电装置、泵房和车库等组成。

升压站分为生产区和生活区两个功能分区，生产区布置于站内进站道路北侧，主要包括中控楼、SVG 无功补偿装置等；生活区布置于站内进站道路南侧，主要包括综合楼、材料备件库、辅助及附属建筑物等。生产区和生活区中间布置一道铁艺围栏分隔。

升压站区成矩形布置，东西方向长 85m，南北方向长 110m。站区内的总平面布置结合站区的运行管理总体规划及电气工艺的要求进行布置。升压站南侧外约 120m 是县道，站区大门设置在东南侧，进场道路采用砼路面，路宽设计为 4.5m，进站道路长约 238m。

升压站区呈长方形布置，依据电气工艺布置，110kV 屋外配电装置布置在站区北侧，向西偏南出线。主变压器布置在站区 35kV 配电楼东侧，两台南北布置，且在两变压器一侧设一个事故油池；35kV 配电室位于主变压器西侧，无功补偿室位于配电室东侧。中控楼、车库、水泵房、备品库建筑物布置在站区南侧，与北侧的高压区由铁栏栅分开，形成独立分区，分区进行绿化。

2.2.4.3 进场道路、场内道路和进站道路

进场道路：利用六钦高速久隆收费站（沿钦陆公路）朱屋附近至风电场已有的 21.5km 道路。

场内道路：新建道路长约 18.86km，场内施工及检修道路采用采用行车道宽度为

4.5m 的碎石路面。

进站道路：升压站进站道路，采用四级公路标准，采用 4.5m 宽的混凝土路面，长约 238m。

2.2.4.4 集电线路

每台风机配套一台箱变共同组成一个独立接地网；每台风力发电机至 35kV 箱式变电站间的接线采用电缆直埋方式，直埋电缆沟总长约 4.0km，电缆沟开挖宽 1m，深 1m。

风机到风机以及风机至升压站的集电线路采用架空方式。本工程配套建设 2 回 35kV 集电线路，每回集电线路汇流 12、13 台风电机组电能，其中单回架空线路长约 19.2km，双回架空线路长约 9.3km，线路总长度约为 28.5km。

2.2.5 施工总布置

2.2.5.1 施工营地

本工程设两处施工营地，分别位于升压站站址和场址附近的钦灵公路旁，其中位于钦灵公路旁的施工营地租用已建的民房。

2.2.5.2 混凝土拌合站

本工程在钦灵公路旁设 1 处混凝土拌合站，砂石骨料从久隆镇附近现有采石场购买运至该拌合站，经拌合后运至风电场。

2.2.5.3 风机吊装场

在每个风机点附近设置风机吊装场，共 25 个。风机基础区平面尺寸及旁侧的吊装平台平面尺寸之和不少于 40×60m。部分风机布置位于山顶上，地形较陡，已设置浆砌石挡墙。

2.2.5.4 弃渣场

工程布置 5 个弃渣场，其中 1 号弃渣场设置在 4# 风机西侧，面积 0.47hm²；2 号弃渣场设置在 4# 风机东侧，面积 0.67hm²；3 号弃渣场设置在 8# 风机西侧，面积 0.69hm²；4 号弃渣场设置在 9# 风机东侧，面积 0.48hm²；5 号弃渣场设置在 14# 风机西侧，面积 0.45hm²。弃渣场占地面积共 2.76hm²，堆弃渣量共 31.28 万 m³，渣场全部布置在道路旁，无需另设施工便道。

2.2.5.5 供水供电

施工用水：施工场址区域分布有荷木水库，蓄水量较大，其水质和水量可以满足施工期施工用水要求，施工用水用罐车从各施工点临近荷木水库处取水，运输至施工点，供基础浇筑、基础养护等使用；升压站供水水源采用地下水。

施工用电：场址区附近已有 10kV 线路经过，施工用电直接从 10kV 电源线路接入作为施工电源，接线长度约 4km；升压站施工电源从附近村庄变电器接入，接线长度约 1.2km。

2.2.5.6 工程占地

本期工程占地总面积 49.05hm²，其中永久占地 2.99hm²，临时占地 46.06hm²。

2.3 工程实际建设情况及其环境影响情况

2.3.1 风电场场址位置

本工程风电机组布置在广西壮族自治区钦州市钦南区那彭镇与久隆镇交界及周边一带山脊区域，整个区域大致呈西向东走向，场区内风机顺着山脊依次排开。升压站布置在风电场南部约 5km 处。

本工程验收阶段实际建成风电机组和升压站布置的场地与环评阶段（重大变动后的环评）一致。

2.3.2 建设内容及规模

2.3.2.1 风机机型

本工程环评阶段拟安装 25 台单机容量 2000kW 的风力发电机组，装机容量 50MW，验收阶段的机型和容量未发生变化，参数对比主要见下表 2.3-1。

表2.3-1 风电机组技术参数对比

主要工程内容	单位	环评阶段	验收阶段	变化情况
风机台数	台	25	25	无变化
单机容量	MW	2.0	2.0	无变化
总规模	MW	50	50	无变化
轮毂高度	m	85	85	无变化
35kV 箱式变压器	台	25	25	无变化

2.3.2.2 升压站规模

环评阶段及验收阶段均建设一座110kV升压站，升压站设两台主变，容量2×75MVA。各阶段主变扩建规模及建设内容均一致，无重大变动。

2.3.2.3 工程整体规模变化

钦南风电场一期工程实际建成与环评阶段对比情况见表 2.3-2。

表 2.3-2 钦南风电场一期工程项目组成和规模与环评阶段对比情况一览表

工程类别	主要工程内容		单位	环评阶段	验收阶段	变化情况	
主体工程	风力发电机组	风机台数	台	25	25	无变化	
		单机容量	MW	2.0	2.0	无变化	
		总规模	MW	50	50	无变化	
		轮毂高度	m	85	85	无变化	
		35kV 箱式变压器	台	25	25	无变化	
	升压站	电压等级	kV	110	110	无变化	
		主变压器	台	2	2	无变化	
		主变容量	MVA	2×75	2×75	无变化	
		出线	高压	/	110kV 1 回	110kV 1 回	无变化
			低压	/	35kV1 回	35kV1 回	无变化
配套工程	集电线路	总长度	km	28.5	28.5	无变化	
		走线形式	/	架空	架空	无变化	
	道路工程	进场道路	长度	km	0（利用既有乡道）	0（利用既有乡道）	无变化
			宽度	m	/	路基宽 6.0m 行车道宽 4.5m	/
			型式	/	/	碎石路面	/
		场内道路	长度	km	21.56	18.86	减少 2.70km
			宽度	m	路基宽 6.0m 行车道宽 4.5m	路基宽 6.0m 行车道宽 4.5m	无变化
			型式	/	级配碎石路面	碎石路面	无变化
		进站道路	长度	m	238	238	无变化
			宽度	m	4.5	4.5	无变化
			型式	/	混凝土路面	混凝土路面	无变化

由表 2.3-2 可知，环评阶段和验收阶段实际建成的风电机组台数、单机容量、总装机容量、风机轮毂高度、箱式变压器台数以及升压站的电压等级、主变规模和出线、集电线路均未发生变化，仅场内道路减少 2.70km，总体上变化很小。

2.3.3 工程总平布置

2.3.3.1 风机场区

环评阶段：整个区域大致呈西向东走向，25台风机顺着山脊依次排开。其中1#~5#、11#风机布设在场区东部区域，6#~11#风机布设在场区北部区域，12#~25#风机布设在场区中部及东南部区域。

验收阶段：同环评阶段。

风机布置图见附图 2。

2.3.3.2 升压站

本工程设 1 座 110kV 升压站，位于 25#风机南边约 5km 的下那坡垌东南侧山地上。升压站设 110kV 主变压器 2 台，容量为 $2\times 75\text{MVA}$ ，三相铜芯双绕组户外、油浸式、分级绝缘的有载调压电力变压器。升压站以 110kV 电压等级接入系统，出线 1 回。风电场 110kV 电气主接线采用 110kV 侧线路-变压器组接线、35kV 侧单母线接线的接线方式。环评及验收情况如下：

（1）总平面布置

环评、验收阶段：本工程升压站总占地面积约为 14500m^2 ，其中站区围墙内占地面积 9350m^2 ，围墙外边坡占地 0.515hm^2 。升压站主要建筑物由构架、综合楼、110kV 主变压器、中控楼、配电装置、泵房和车库等组成。

升压站区呈长方形布置，依据电气工艺布置，110kV 屋外配电装置布置在站区北侧，向西偏南出线。主变压器布置在站区 35kV 配电楼东侧，两台南北布置，且在两变压器一侧设一个公共事故油池；35kV 配电室位于主变压器西侧，无功补偿室位于配电室东侧。中控楼、车库、水泵房、备品库建筑物布置在站区南侧，与北侧的高压区由铁栏珊分开，形成独立分区，分区进行绿化。

（2）升压站内环保工程

环评阶段：升压站内建设一座 35m^3 的事故油池，在升压站内中控楼西北侧安装化粪池和地埋式一体化污水处理设施，处理能力为 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ 。

与环评阶段相比，验收阶段的事故油池容积调整为 30m^3 ；地埋式一体化污水处理设施的处理工艺和处理能力不变。

2.3.3.3 集电线路

环评、验收阶段：本工程AB线电缆自站内35kV开关柜电缆出线沿站内电缆沟敷设出站至升压站东侧至站前双回终端塔JAB1，AB线由此变为双回架空线路，面向大号侧双回架空线路左侧回路为A线、右侧回路为B线。集电线路从升压站架空出线后，向东北方向走线，经石埠圩、引水村、黄瓜坪，随后至本项目25#风机附近，再沿场内道路周边架设或敷设至各风机处，长28.5km。

集电线路路径走向见附图3。

2.3.3.4 道路工程

（1）进场道路

环评、验收阶段：六钦高速陆屋收费站沿S310省道行至S310与钦陆公路交叉路口约6.7km，省道，二级水泥路；交叉路口钦陆公路（至钦州市方向）经莲塘村至朱屋约23.3km，路况为一级路；再由外部公路至风电场段也可以从六钦高速陆屋收费站下高速，沿S310转钦陆公路（至钦州市方向）至朱屋附近，再由西向东进入风电场，全程共计30km。

（2）场内道路

环评阶段：场内施工及检修道路采用路面宽6.0m两侧各0.75m路肩级配碎石路面，场内新建道路全长约21.56km。

验收阶段：场内施工及检修道路采用路基宽6.0m、行车道宽度4.5m，两侧各0.75m碎石路面，场内新建道路全长约18.86km。

验收阶段比环评阶段减少2.70km。

（3）升压站进站道路

环评和验收阶段一致，均采用四级公路标准，采用4.5m宽的混凝土路面，长约238m。

（4）风电场至升压站道路

环评和验收阶段一致，风电场至升压站道路均由风电场场内道路沿乡道经那蒯村至升压站约10km，利用既有乡道，部分路段为简易山路，其余为水泥路面。

2.3.3.5 施工营地

环评阶段：施工临时办公室及宿舍、简易材料仓库、钢筋加工厂、简易设备仓库、混凝土搅拌站等共设置两处，一处布置于升压站站址附近，一处布置于一期场址中部9#风机附近，施工临时设施占地约7300m²。

验收阶段：设两处施工营地，分别位于升压站站址和场址附近的钦灵公路旁，其中位于钦灵公路旁的施工营地租用已建的民房。

2.3.3.6 弃渣场

环评阶段：工程布置 2 个弃渣场，弃渣场占地面积共 2.67hm²，堆弃渣量共 29.34 万 m³，渣场全部布置在道路旁，无需另设施工便道。其中 1 #弃渣场位于 5#风机东面的施工道路旁，2 #弃渣场位于 18 #风机东偏南方向施工道路旁。

验收阶段由于施工设计、施工工艺、征地等客观因素的存在，根据实际施工情况对弃渣场进行了调整，共布置了5个弃渣场，其中1号弃渣场设置在4#风机西侧，面积0.47hm²；2号弃渣场设置在4#风机东侧，面积0.67hm²；3号弃渣场设置在8#风机西侧，面积0.69hm²；4号弃渣场设置在9#风机东侧，面积0.48hm²；5号弃渣场设置在14#风机西侧，面积0.45hm²。弃渣场占地面积共2.76hm²，堆弃渣量共31.28万 m³，渣场全部布置在道路旁，无需另设施工便道。

2.3.4 工程占地

根据实际调查，本工程占地总面积 49.05hm²，其中永久占地 2.99hm²，临时占地 46.06hm²。工程实际占地面积与环评阶段对比情况见表 2.3-3。

表 2.3-3 钦南风电场一期工程占地变化一览表 单位：hm²

占地性质	项目	环评阶段	验收阶段	变化情况
永久占地	风电机组	0.82	0.82	不变
	升压站及进站道路	1.27	1.78	增加 0.51
	集电线路区	0.68	0.39	减少 0.29
小计		2.77	2.99	增加 0.22
临时占地	风电机组	7.58	5.61	减少 1.97
	升压站	0	0	不变
	集电线路区	0.40	0.90	增加 0.50
	道路建设区	38.35	36.79	减少 1.56
	施工生产生活区	1.28	0	减少 1.28
	弃渣场	2.67	2.76	增加 0.09
	临时堆土区	1.87	0(堆放在风机平台或者道路建设区内)	减少 1.87
小计		51.60	46.06	减少 6.09
合计		54.37	49.05	减少 5.32

由表 2.3-3 可知，由于场区布置方案优化，使得验收阶段工程实际占地比环评阶段减少 5.32hm²。

2.3.5 工程环评及验收阶段建设内容对比汇总

本期工程验收阶段实际建设内容与环评阶段的情况对比汇总见表 2.3-4，由于重新环评是以施工图阶段的总平面图布设为依据，与实际建成的风机机位、升压站等布置基本无变化，仅道路工程、施工营地和弃渣场布设根据实际施工方案进行了优化。

表 2.3-4 工程建设内容及规模对比汇总表

序号	项目	环评阶段	验收阶段	变化情况
1	风机	建设25台单机容量为2500kW的风力发电机组，总装机容量为50MW。	建设 25 台单机容量为 2500kW 的风力发电机组，总装机容量为 50MW。	无变化
2	升压站	新建一座110kV升压站，安装容量为2×75MVA的主变压器，事故油池容积为35m ³ 、地理式一体化污水处理设施的处理能力为0.5m ³ /h。	新建一座110kV升压站，安装容量为2×75MVA的主变压器，事故油池容积为30m ³ 、地理式一体化污水处理设施的处理能力为0.5m ³ /h。	升压站电压等级、主变规模以及污水处理设施处理能力均无变化，仅事故油池容积发生变动，调整后的事故油池容积仍可满足事故排油要求。
3	集电线路	35kV 集电线路采用架空方式，长 28.5km（其中单回架空线路长约 19.2km，双回架空线路长约 9.3km）。	35kV 集电线路采用架空方式，长 28.5km（其中单回架空线路长约 19.2km，双回架空线路长约 9.3km）。	无变化
4	道路工程	①进场道路：利用六钦高速久隆收费站（沿钦陆公路）朱屋附近至风电场已有道路，长约 21.5km。 ②场内道路：新建道路长约 21.56km，场内施工及检修道路采用路面宽 6m 两侧各 0.75m 路肩，级配碎石路面。 ③进站道路：升压站进站道路，采用四级公路标准，采用 4.5m 宽的混凝土路面，长约 238m。	①进场道路：利用六钦高速久隆收费站（沿钦陆公路）朱屋附近至风电场已有道路，长约 21.5km。 ②场内道路：新建道路长约 18.86km，场内施工及检修道路采用路基宽 6m 行车道宽 4.5m，碎石路面。 ③进站道路：升压站进站道路，采用四级公路标准，采用4.5m宽的混凝土路面，长约238m。	各道路宽度无变化。场内道路长度减少2.70m；进场道路和进站道路长度无变化。
5	施工营地	共设置2处施工营地，分别位于升压站及一期场址中部9#风机附近较为平坦的空地。	共设置2处施工营地，分别位于升压站及和场址附近的钦灵公路旁，其中位于钦灵公路旁的施工营地租用已建的民房。	原规划在9#风机处的施工营地调整至钦灵公路旁已建的民房

6	弃渣场	规划了2个弃渣场,弃渣场占地面积共2.67hm ² ,1#弃渣场位于5#风机东面的施工道路旁,2#弃渣场位于18#风机东偏南方向施工道路旁。	设置5个弃渣场,弃渣场占地面积共2.76hm ² ,分别位于4#风机东侧和西侧、8#风机西侧、9#风机东侧、14#风机西侧。	根据实际施工情况,弃渣场的个数及位置、容量均进行了调整
7	占地面积	占地面积为54.37hm ² (永久2.77hm ² ,临时占地51.6hm ²)。	占地面积为49.05hm ² (永久2.99hm ² ,临时占地46.06hm ²)。	实际占地减少5.32hm ²
8	土石方量	总挖方109.01万m ³ ,填方量为79.67万m ³ ,经土石方平衡计算后,产生永久弃渣29.34万m ³ 。	总挖方82.68万m ³ ,填方量为51.40万m ³ ,经土石方平衡计算后,产生永久弃渣31.28m ³ 。	实际挖方量减少26.33万m ³

2.3.6 工程变更的环境影响情况

2.3.6.1 风机组规模及场区布置

与环评阶段相比,验收阶段风机台数、机位布置不变,机组占地面积和施工扰动面积略有减小,生态环境等方面影响减小。

2.3.6.2 升压站

与环评阶段相比,验收阶段升压站站址、建设规模均未发生变化,不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园等特殊、重要生态敏感区,生态环境影响较小。升压站周边500m无环保目标分布,产生的工频电磁及噪声不会造成扰民现象,周边环境受影响较小,根据验收监测结果,站区边界的电磁场和噪声均能达到验收标准的要求。

2.3.6.3 进场道路和场内道路

环评阶段和验收阶段的进场道路均利用六钦高速久隆收费站(沿钦陆公路)朱屋附近至风电场已有道路,长约21.5km。

环评阶段新建场内道路长约21.56km,与环评阶段相比,验收阶段新建场内道路18.86km,比环评阶段减少2.70km,环境影响减小。

环评阶段升压站进站道路长约238m,与环评阶段相比,验收阶段新建进站道路长度不变,沿线无居民点分布。

2.3.6.4 集电线路

采用架空方式,实际总敷设长度和环评阶段一致,杆塔的占地略有减小,减少了对

区域生态的干扰与破坏。

2.3.7 工程变更情况总结

根据《环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》有关规定，建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上发生重大变动，且可能导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重）的，界定为重大变动。

根据前文的分析，本工程各个阶段的建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施对比见表 2.3-5。

表 2.3-5 环评阶段和验收阶段项目变动情况对比分析

序号	重大变动判定项目	环评阶段	验收阶段	是否属于重大变动
1	性质	新建	新建	否
2	规模	50MW	50MW	否
3	地点	钦南区那彭镇与久隆镇	钦南区那彭镇与久隆镇	否（风机和升压站位置无变动，35kV 输电线路、道路进行微调，弃渣场位置进行了调整，但未导致环境影响显著变化）
4	生产工艺	风力发电	风力发电	否
5	环境保护措施	详见第 4 章	详见第 4 章，环评报告及批复提出的环保措施均已得到落实	否

根据表 2.3-5，与环评阶段相比，验收阶段建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施总体上未发生重大变动。

此外，本工程与原环境保护部办公厅文件环办辐射〔2016〕84 号文《输变电建设项目重大变动清单（试行）》对比见表 2.3-6。

表 2.3-6 本工程与《输变电建设项目重大变动清单（试行）》对比一览表

序号	重大变动判定依据	环评阶段	验收阶段	判定结果	是否属于重大变动
1	电压等级升高	110kV	110kV	未变动	否
2	主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要设备总数量增加超过原数量的 30%	2 台主变压器，容量为 2×75MW	2 台主变压器，容量为 2×75MW	未变动	否
3	输电线路路径长度增加超	本工程不涉及 110kV 及以上输电线路		—	否

	过原路径长度的 30%	部分内容。			
4	变电站、换流站、开关站、串补站站址位移超过 500 米	升压站位于那勉村下那婆垌村民小组东侧	升压站位于那勉村下那婆垌村民小组东侧	未变动	否
5	输电线路横向位移超出 500 米的累计长度超过原路径长度的 30%	不涉及 110kV 及以上输电线路部分内容。		二	否
6	因输变电工程路径、站址等发生变化,导致进入新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区。	那彭镇长江水库饮用水水源保护区	那彭镇长江水库饮用水水源保护区、那彭镇那蒗村农村集中式饮用水水源保护区。	其中新增涉及的那彭镇那蒗村农村集中式饮用水水源保护区的批复时间在本工程环评批复之后	否
7	因输变电工程路径、站址等发生变化,导致新增的电磁和声环境敏感目标超过原数量的 30%	升压站评价范围内无电磁和声环境敏感目标	升压站评价范围内无电磁和声环境敏感目标	未变动	否
8	变电站由户内布置变为户外布置	户外	户外	未变动	否
9	输电线路由地下电缆改为架空线路	本工程不涉及 110kV 及以上输电线路部分内容。		二	
10	输电线路同塔多回架设改为多条线路架设累计长度超过原路径长度的 30%	本工程不涉及 110kV 及以上输电线路部分内容。		二	否

综上所述,因此工程建成情况与环评阶段相比不存在重大变更。

2.4 工程运行情况

110kV 升压站已投入运行,目前定员 8 人。到目前为止,整个钦南一期风电场风机运行良好。

2.5 建设相关单位

建设及管理单位:中节能钦州风力发电有限公司

主体设计单位:龙源(北京)风电工程设计咨询有限公司

工程监理单位:吉林省隆翔工程建设监理有限责任公司

施工单位:广西金路投资建设有限公司、四川华东电气集团有限公司、四川省送变

电建设有限公司

环境影响评价：广西环科院环保有限公司、北京华恒基业野生动植物专用标识技术服务中心

环境监理：广西泰能工程咨询有限公司

2.6 验收工况条件

根据《建设项目竣工环境保护验收管理办法》及《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T 394-2007），生态影响类项目在主体工程正常稳定运行，环境保护设施运行正常的条件下使用和效益发挥时，完工后即可开展项目竣工环境保护验收调查工作。

2020 年 12 月，钦南风电场一期工程所有风机并网发电，升压站也投入试运行，目前风机和升压站正常运行。综上所述，目前钦南风电场一期工程风机机组和升压站运行稳定，具备开展竣工环保验收调查工作条件。

3 环境影响报告书回顾

由于原设计方案中升压站站址征地与土地所有者未能达成协议，导致本工程升压站站址位置调整至原站址西偏约 1km，工程发生重大变动，建设单位重新委托编制了环境影响报告书。因此，本工程主要针对重新编制的《钦南风电场一期工程环境影响报告书》进行回顾。

3.1 环境影响报告书中工程建设内容

2018 年 11 月，北京华恒基业野生动植物专用标识技术服务中心编制完成《钦南风电场一期工程环境影响报告书》。2019 年 1 月，原钦州市环境保护局以“钦环审〔2019〕1 号”文件予以批复（见附件 4）。

钦南风电场一期工程位于钦州市钦南区那彭镇和久隆镇交界及周边一带山脊区域，项目建设永久征地 2.77hm² 亩，施工临时征地 51.60hm²。主体建设 25 台 2000kW 风力发电机组（总装机容量为 50MW），风机轮毂高度为 85m。建设一座 110kV 升压站（主变容量为 2×75MVA），由构架、综合楼、110kV 主变压器、中控楼、配电装置、泵房和车库等组成。本工程共 2 回 35kV 集电线路，采用架空线方案，线路总长度约 28.5km。场内新建道路长约 21.56km。本一期工程设计年发电量 12652.5 万 kW·h，年等效满负荷年利用小时数为 2071h。

项目总投资 41542 万元。建设周期为 12 个月。

3.2 环评报告书主要内容

3.2.1 环境质量现状

3.2.1.1 生态环境

风电场属于丘陵地貌，评价区域内植物种类资源相对较少，主要植被类型以速生桉、马尾松为主的人工林地、灌丛疏林和灌草丛。据现场调查，野生动物资源主要为雀形目、无尾目、有鳞目、啮齿目等较适应人类活动的种类。风电场区有 85 种鸟分布，其中 9 种重点保护鸟类，此外基本上是一些农区类型和疏林灌丛类型的常见鸟类，且种群数量

较少。风电场及周边邻近区域鸟类的活动都较为分散，未发现有较集中的鸟类繁殖地和觅食地。从钦南风电场及其周边区域这一局部小区域的具体微观尺度上考察，钦南风电场区不在这一区域的候鸟主要迁徙通道上，迁徙季节仅有一些零星宽线迁飞的小型候鸟经过，据统计经过该场区的候鸟共有 28 种，主要是一些雀形目的中小型鸟类。

工程不涉及自然保护区、风景名胜区等特殊生态敏感区，本工程风机和升压站等占地不涉及饮用水水源保护区和生态公益林。拟建 35kV 输电线路位于饮用水水源保护区二级陆域内架设约 4km，约 18 基塔基位于保护区二级陆域内，不涉及一级饮用水水源保护区；区域生态环境状况一般。

3.2.1.2 水环境

在荷木水库坝址上游 20m 处设置 1 个监测断面，监测结果分析显示，pH 值、高锰酸盐指数、溶解氧、总磷、COD、BOD₅、NH₃-N、粪大肠菌群等 8 个监测因子均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准，但总氮超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准限值，最大超标倍数为 1.92 倍。超标原因是荷木水库中有网箱养殖和畜禽养殖，鱼类和禽类饲料和粪便未得到妥善处置。同时，荷木水库周边主要为桉树人工林地，周边桉树林施肥也会对荷木水库水质产生影响。

长江水库位于钦州市那彭镇北面约 7km，属于大风江流域，根据《2017 年钦州市环境质量状况公报》，2017 年钦州市境内大风江水质为优，水质能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准。

3.2.1.3 环境空气

在金板坪、荷木村、担坳山和下那婆垌布设 4 个环境空气质量现状监测点，监测结果表明，项目所在区域 4 个监测点位 PM₁₀、NO₂ 和 SO₂ 指标 24 小时平均浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准，NO₂ 和 SO₂ 指标 1 小时平均浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准，无超标现象。总体来看，评价区域空气质量较好。

3.2.1.4 声环境

在风场范围、施工道路周边以及升压站附近居民点、村庄等环境敏感点处共布设 6 个噪声监测点。监测结果表明，所有监测点昼间、夜间等效连续 A 声级均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，区域声环境质量现状良好。

3.2.1.5 电磁环境

在升压站站址布设 1 个监测点位，根据监测结果可知，钦南风电场一期工程 110kV 升压站站址的工频电场强度为 0.010kV/m，工频磁感应强度为 0.013 μ T，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 和 100 μ T 的电磁场控制限值要求，升压站站址电磁环境质量良好。

3.2.2 环境影响

3.2.2.1 生态环境影响

风电项目施工期对部分动植物产生短暂的干扰和破坏影响。由于本项目的施工点较分散，在施工结束后，临时占地将及时采取植被恢复措施，落实各项水土保持措施，植被经自然恢复期后逐步恢复到原有植被水平。评价区域内的动物主要为小型兽类和小型鸟类，随着施工结束，生境逐渐恢复，施工区域的野生动物数量将逐渐恢复为原状，项目施工对整个评价范围内的动物数量和种群影响较小。

本工程不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区域，不占用生态公益林，工程施工对区域整体生态系统影响不大。

本工程运行期对植被的种类和数量没有直接影响，工程建设对原有的植被景观斑块的影响较小，不会使区域植被景观斑块更加残缺破碎。而工程建设会扰动评价区域鸟类生境，鉴于留鸟的对人类活动的适应性，工程建设不会造成其种群数量和结构的明显变化，但是风电场开发对候鸟造成的撞机风险、障碍物效应等累积影响不容忽视，在切实做好工程区域候鸟迁徙情况进行跟踪观测，如发现风机运行严重影响到候鸟的生存，则在候鸟迁徙季节（每年的 4 月、5 月、9 月和 10 月）采取局部风机停运等运行调整措施的情况下，工程建设造成的生态影响是可接受的。

3.2.2.2 施工期主要污染影响

(1) 环境空气影响

施工期，在场地平整、基础施工、废弃土石方堆放、风机设备及建筑材料运输等施工过程中会产生扬尘和少量机械、车辆废气。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，可能对周围局部地区产生暂时影响。通过加强施工管理，采取一些临时防护措施，如在施工场地及施工道路洒水，对运输的沙石料和土方加盖篷布等，施工扬尘对当地环境的影响较小。

(2) 地表水环境影响

施工期废水主要是生产废水和施工人员生活污水。

①生产废水

本工程施工生产废水主要集中产生在施工营地，工程所需砂石料拟从风电场附近采石场、采砂场直接购买，在本工程施工区内不设置砂石料加工系统，因此本工程施工营地生产废水主要为混凝土拌合系统冲洗废水，施工废水水量约 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，该废水经隔油沉淀处理后可回用于机械冲洗或用于场地洒水抑尘。风机基础采用混凝土搅拌车运送到达后直接浇筑，不在现场搅拌。因此，风机施工场地生产废水产生量很小，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。

②生活污水

本工程施工营地设有施工生活区，有洗浴室和食堂。施工期间，施工人员生活在该区域，生活污水主要包括食堂、洗浴室排放的污水和其他生活污水。污染物主要为 COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 BOD_5 、SS 等，根据项目规模，本风电场平均施工人数约 150 人，平均施工时间按每月 30d 计算，总建设工期为 12 个月。施工期生活用水按 $0.2\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{d})$ 考虑，生活污水产生系数取 0.8，则施工期生活污水总量约为 8640m^3 ，日平均产生量为 $24\text{m}^3/\text{d}$ 。

施工生活污水统一排放至临时化粪池内处理收集后用作场址周边林场林木浇灌。生活污水不得排入临近的地表水体，不得与雨水混合后外排。因此，项目施工期生活污水对环境的影响较小。

③施工场地汇水

本项目风机基础、箱变基础、场内道路、施工营地、风机吊装场的开挖填筑将造成较大面积的地表裸露。在以上场地施工开始至施工场地覆土绿化之前，雨季时雨水冲刷泥土，泥土随雨水进入地表水体，将会导致附近地表水体中悬浮物浓度升高，若进入小型沟渠中还可能会由于泥沙淤积堵塞沟渠。因此，在施工场地的雨水汇流处应设置二级沉淀池，雨水经沉淀后的汇水再排入周边沟渠和河流水体，将场地汇水对周边水体的影响降至最低。

本项目对周边村屯饮水工程采取了规避措施，评价范围内无供水服务人口 1000 人以上的集中式供水工程。施工场地周围设置雨水截排设施，并设置永久截水沟、导流沟、沉淀池等。根据地形情况，将经沉淀后的汇水回用于施工工艺，或排向荷木水库、饮水工程集雨面积以外的林地。在采取有效的水污染防治措施后，施工工程对周围水环境影响较小。

拟建 35kV 输电线路位于保护区二级陆域内架设约 4km，约 18 基塔基位于保护区二级陆域内，单个塔基占地较小，施工时间短。建设单位严格按照本报告要求的环保措施，施工期生产废水经处理后回用于工艺，不外排；输电线路施工人员居住在施工营地，产生生活废水统一排至施工营地临时化粪池，并用于水源保护区外林木浇灌处理；施工期加强对固体废物管理，并定期清运。通过以上措施，施工期不会对那彭镇长江水库饮用水水源保护区水环境造成影响。

（3）地下水影响

项目区地下水类型为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水。项目施工过程中，风机基础开挖可能会对地下水位产生一定的影响，但由于风机基础开挖深度较浅，仅为 3m 左右，加之区域地下水埋藏较深，项目施工对区域地下水的影响较小。

（4）对那彭镇长江水库饮用水水源保护区环境影响分析

钦南风电场一期工程风机、场内道路、升压站、弃渣场等均位于那彭镇长江水库饮用水水源保护区二级保护区陆域范围的集雨范围之外、分水岭山体背向水源一侧，最近一台风机距离长江水库饮用水水源保护区边界 175m。

由风电场场内道路沿既有乡道经那蒯村至升压站约 10km 段，为既有乡道，主要为水泥路面，满足大件设备的运输要求。

拟建 35kV 输电线路位于保护区二级陆域内架设约 4km, 约 18 基塔基位于保护区二级陆域内, 不涉及一级保护区。

①施工废水对长江水库饮用水水源保护区的影响

施工土石方开挖及混凝土浇筑本身不产生生产废水, 仅每日产生少量混凝土拌和系统清洗废水, 类比同类工程, 本工程混凝土拌和系统日排放废水量约为 1m³。施工生产废水中主要污染物为 SS, 不含其它有毒有害物质。

钦南风电场一期工程风机、进场改建道路、场内道路、升压站、弃渣场等均位于那彭镇长江水库饮用水水源保护区二级保护区陆域范围的集雨范围之外。本工程施工安排的非雨季进行, 且在施工场地设置雨水截排设施, 并设置截水沟、导流沟、沉淀池等, 将经沉淀后的水用于施工工艺, 或部分水用于饮用水水源保护区之外的林地灌溉, 禁止施工废水未经处理直接排入饮用水水源保护区范围内, 故采取有效预防措施后, 工程施工废水对长江水库饮用水水源保护区水质无影响。

拟建 35kV 输电线路约 4km 位于饮用水水源保护区二级陆域范围。位于二级保护区陆域范围约 18 基杆塔。在饮用水水源保护区二级陆域内施工时, 采取措施, 防止废水下渗, 施工废水全部回用。

②施工生活污水对长江水库饮用水水源保护区的影响

工程施工营地及混凝土搅拌系统设在升压站及一期场址中部 19#风机附近较为平坦的空地均位于水源保护区北面分水岭山体背向水源一侧, 分别距离二级保护区陆域范围边界约 1.0km 和 1.7km, 施工生活废水采用临时化粪池处理收集后用于水源保护区范围之外的林地浇灌, 施工结束后及时对其进行清理, 施工期生活污水不会对长江水库饮用水水源保护区水质产生影响。

③施工固废对长江水库饮用水水源保护区的影响

项目风机基础施工, 由于土石方的开挖将产生部分临时弃渣, 施工人员生产活动中将产生一定量的固体废物。施工期间应加强对施工弃渣及固体废物的管理, 禁止固体废物进入长江水库水源保护区二级保护区污染水质。

施工期开挖的表层土堆放在风机机组区一角的临时堆土场, 做好拦挡工作, 雨天及大风天气及时进行遮盖; 施工生产生活区的垃圾统一收集处理, 运往钦南区指定的一般固体废物处置场进行处置, 不得丢弃于施工现场。位于二级保护区陆域范围约 18 基杆

塔，占地面积约为 280m²，其中永久占地面积约为 280m²，临时占地面积约为 180m²。挖方量约为 360m³，填方量约 220m³，临时弃土约 140m³，不产生永久弃土，临时弃土用作塔基绿化覆土。在保护区内二级陆域施工产生的包装材料、生活垃圾等固体废物，全部由是施工人员带着，可回收的回收利用，不可回收的交由环卫部门处理。在采取以上环保措施后，风电场项目对长江水库饮用水水源保护区的无影响。

④弃渣场对长江水库饮用水水源保护区的影响

本工程设置了 2 个弃渣场，2 个弃渣场均位于长江水库饮用水水源保护区二级保护区陆域范围集雨范围之外、分水岭山体背向水源一侧。1#弃渣场位于 5#风机东面的施工道路旁，距离长江水库饮用水水源保护区二级保护区西南边界最近距离约 4.5 km；2#弃渣场位于 18#风机东边的施工道路旁，距离长江水库饮用水水源保护区二级保护区北边界最近距离约 1.7 km。2 个弃渣场均位于水源保护区汇水区以外，施工弃渣和固体废物不会因雨水冲刷等原因进入保护区，不会对长江水库饮用水水源保护区所在溪沟水质造成影响。

综上所述，施工期应严格环保及管理措施加强对施工生产废水和施工人员生活污水，及施工弃渣和生活垃圾等固体废物的管理，通过以上保护措施，可将项目施工对长江水库饮用水水源保护区水源的影响降至最低。

（5）对荷木水库的影响环境影响分析

本项目 3#风机和 23#风机位于荷木水库集雨范围内，施工期生产废水和固体废物处理不当，可能会对荷木水库水质造成一定影响。

3#风机和 23#风机工程施工期需在施工场地周围设置雨水截排设施，并设置永久截水沟、导流沟、沉淀池等。根据地形情况，将经沉淀后的汇水回用于施工工艺，或排向荷木水库集雨面积以外的林地，因此风机施工时废水冲刷进入水库的可能性不大。

风机基础施工，由于土石方的开挖将产生部分临时弃渣，施工人员生产活动中将产生一定量的固体废物。3#风机和 23#风机施工期间应加强对施工弃渣及固体废物的管理，防止固体废物排入荷木水库污染水质。施工期开挖的表层土堆放在吊装平台一角的临时堆土场，临时堆土场设置在荷木水库集雨面积以外，并采用装土麻袋拦挡，雨天及大风天气用塑料布进行遮盖，故 3#风机和 23#风机施工弃渣和固体废物因雨水冲刷等原因进入荷木水库的可能性很小。通过采取上述环保措施后，本工程 3#风机和 23#风机施工固

体废物和弃渣对荷木水库水质影响较小。

（6）声环境影响

①施工噪声

施工营地、升压站、场内道路和风机平台的施工场界处昼间噪声会超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。由上表可知，昼间施工机械（单一）噪声距各施工机械设备 50m 以外，夜间在 280m 以外可满足 GB12523-2011 的规定。如果有多种机械设备同时施工，则昼间距施工机械设备 80m 外，夜间在 300m 外可满足 GB12523-2011 的规定。

新建场内道路沿线 200m 范围内的居民点主要有竹围村和金板坪村，最近距离分别为 50m 和 60m，受施工噪声影响较大；风机至升压站道路沿线 200m 范围内的居民点主要有担坳山、那蒟村、猪槽田、鹅儿坪、石埠圩、横江岭、新村和那勉村等村屯，其中担坳山、那蒟村、猪槽田、石埠圩、横江岭和那勉村等 6 个村屯居民房屋与道路的最近均在 100m 以内，而担坳山、那蒟村、猪槽田和那勉村是既有道路穿越的村屯，道路施工期噪声将对其声环境产生较为显著的影响；石埠圩、横江岭等距离道路在 100m 以上，其受施工噪声影响相对较小。

②材料运输噪声

新建场内道路沿线 200m 范围内的居民点主要有竹围村和金板坪村，最近距离分别为 50m 和 60m；风电场到升压站沿线既有道路 200m 范围内分布有担坳山、那蒟村、猪槽田、鹅儿坪、石埠圩、横江岭、新村和那勉村，本工程在材料运输过程中会对分布于道路两侧的居民产生一定的噪声影响。根据同类工程作业场噪声监测资料，工程运输车辆噪声源强为 73dB（距源强 5m 处）。

为进一步减小其影响，环评要求项目方在施工过程中强化对施工单位的管理，要求其运输车辆通过该村庄时应减速慢行，并尽量避免鸣笛。同时，禁止夜间进行材料运输工作。

③风机施工

单个施工设备运行时距声源分别为 50m 以外噪声源强降至 70 dB(A)以下，能够满足 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》中昼间 70 dB(A)的标准；夜间在 200m 以外，噪声即降到 55dB(A)以下，可达到 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声

排放标准》中夜间 55dB(A)的标准。多个施工机械同时运行昼间在 50m 处即可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》中昼间 70 dB(A)的标准，夜间在 300m 处即可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》中昼间 55 dB(A)的标准。且多个施工机械同时运行在 150m 处即可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准中的昼间 60dB(A)的标准。距离风机机组最近的居民点约为 450m。因此，风机施工产生的噪声对周围环境影响不大。

（7）固体废物影响评价结论

①施工弃土影响分析

本工程土石方开挖总量为 109.01 万 m³（含表土剥离量 7.38 万 m³），回填利用量 79.67 万 m³（其中表土回填为 6.43 万 m³），最终运至弃渣场的弃方 29.34 万 m³（其中 28.39 万 m³ 土石方作为永久弃渣堆放，0.95 万 m³ 表土作为绿化覆土回填）。本工程临时弃土 7.70 万 m³，主要来源于风机机组区、升压站、集线路区、道路建设区、施工生产生活区和弃渣场区剥离的表土，永久弃土主要来源于风机机组区、道路建设区和施工生产生活区，永久弃渣集中堆弃到弃渣场内。

弃渣堆放将占用土地，破坏原地貌、植被和地表组成物；弃渣属人工塑造的松堆积体，若不采取适当的护坡、排水等防护措施，易造成渣体冲刷、滑落和坍塌，引发新的水土流失；因此，应做好水土保持工作，合理设置弃渣，严格遵循“先挡后弃”原则，按照“水土保持方案”采取各种水土保持措施，减小工程弃渣产生的影响。工程施工产生的弃渣统一堆存于项目规划的弃渣场内，项目施工期结束后，对弃渣场进行植被恢复绿化。

②建筑垃圾及生活垃圾影响分析

施工期各类建材包装箱、袋以及设备安装包装物等建筑垃圾统一运至指定的堆放点，建筑垃圾若处理不当，遇暴雨降水等会冲刷流失到水环境中而造成水体污染。因此，应及时进行清运、回收利用，防止长期堆放后干燥而产生扬尘。同时要求规范运输，不得随路洒落，不能随意倾倒堆放等。

施工期将平均日常生活垃圾产生量为 75kg/d，最高日产生量为 125kg/d；运行期日产生生活垃圾 24kg。生活垃圾成分较复杂，垃圾中有机物易腐烂，会发出恶臭，特别在高温季节，随意堆放的生活垃圾将为蚊子、苍蝇和鼠类的孳生提供场所。垃圾中较轻物质可能随风飘扬空中，对外环境造成污染。故项目施工过程中产生的生活垃圾定点收集，

定期统一运到垃圾处理厂进行集中处理。

3.2.2.3 运行期污染影响

（1）环境空气影响

本风电场风机运行发电时无大气污染物产生，运营期废气主要来自升压站食堂及检修车辆行驶过程中所产生尾气和扬尘。本项目食堂规模较小，且建设单位按《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）要求，在食堂厨房安装油烟净化效率达 60% 以上的油烟净化器，食堂油烟废气排放浓度能够满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）最高允许排放浓度要求（ $\leq 2\text{mg}/\text{m}^3$ ）。食堂厨房使用液化气作为燃料，液化气属于清洁能源，燃烧过程主要产物为水和二氧化碳，外排污染物量很小，对周围大气环境影响小。检修车辆行驶过程中所产生尾气的主要污染物是 CO、THC 和 NO₂ 等。由于车流量不大，产生的汽车尾气可迅速扩散，不会对周围空气环境造成明显不利影响。另外，检修车辆定期对风机进行检修时才会使用场内道路，使次数较少，产生的影响较小。因此项目运营期对周围大气环境基本无影响。

（2）地表水环境影响

升压站在运行的过程中本身不产生生产废水。工程 110kV 升压站定员编制为 12 人。员工日常生活污水主要包括厕所污水和洗涤、洗漱废水，生活用水按 $0.20\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{天})$ 考虑，生活污水产生系数取 0.8，则运营期生活污水产生总量约 $1.92\text{m}^3/\text{d}$ ，年产生量共约 700.8t。生活污水水质较简单，类比其他项目生活污水水质，COD_{Cr} 约为 200mg/L，NH₃-N 约为 25mg/L。生活污水经埋地式污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）中绿化用水水质标准后用于升压站内绿化用水，污泥由环卫部门定期清理。

风电场运行至中后期，风机叶片遭受风沙、飞鸟、飞虫、酸雨、盐雾等一系列的影响后，会导致叶片表面防湿、防潮、防腐蚀、防辐射性能下降，需要根据叶片情况进行清洗，清洗过程会使用一定量清洗剂，选用可生物降解或者对环境污染很小的清洗剂。清洗后，会产生少量清洗废水，产生的清洗废水主要含油少量清洗剂、SS 以及 COD，清洗废水主要散落于风机平台范围，少量废水经平台植被的吸收、阻隔作用，对周围环境影响较小。

风电场配套 110kV 升压站设置有事故油池，110kV 升压站设置 2 台主变，单台最大主变压器用油量约为 30t，升压站事故油池的设计容积为 35m³，可满足变压器发生事故时的收集容量。发生事故时产生的含油污水经油水分离处理后，油全部回收利用，剩余的废油渣及含油污水由有资质的危险废物收集部门进行处理。同时，应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饮用水水质。

风机及输电线路运行过程中无废水产生，升压站产生少量的生活污水，生活污水经处理后对环境的影响不大。

（3）对长江水库饮用水水源保护区的影响分析

①110kV 升压站

钦南风电场一期工程 110kV 升压站不在长江水库饮用水水源保护区范围内，不在饮用水源地集雨面积范围内，距离保护区边界约 2.1km。升压站营运期产生的废污水经收集处理达标后用于厂内绿化，因此钦南风电场一期工程 110kV 升压站不会对长江水库饮用水水源保护区水质产生影响。

②风机

风机运行与维修期润滑油主要包括变桨偏航轴承用油脂、齿轮箱（增速箱）油脂、变桨偏航驱动用齿轮油、发电机润滑油、主轴承润滑脂、液压油等，若产生滴、漏现象或散落在地表容易被雨水径流污染区域山体冲沟，影响水质。

钦南风电场一期工程风机均位于那彭镇长江水库饮用水水源保护区二级保护区陆域范围的集雨范围之外。每台风机每年的用油量约为 10kg，用量较少。定期对风机进行维修会产生废旧机油（含废润滑油、废液压油）等。风电场设备的检修委托有资质的电力运行维护专业公司进行，废旧机油（含废润滑油、废液压油）维修时主要滴落在风机塔筒内，废旧机油和废抹油布等由有资质的危险废物处置单位进行处置，可有效避免润滑油对环境的影响。

③35kV 输电线路

运行期，35kV 输电线路不产生废水，不会对水环境产生影响。

通过采取上述防治措施，加强运行管理和制定定期检查方案后，可有效避免运行维护产生的废旧油对长江水库饮用水水源保护区所在溪沟水质的影响。

（4）对荷木水库的影响分析

本项目 3#风机和 23#风机运行与维修期，润滑油可能产生滴、漏现象或散落在地表容易被雨水径流，可能会被带入荷木水库内，影响水库水质。运行期委托有资质的电力运行维护专业公司对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象；风机检修过程产生的废旧机油和废抹油布等，由有资质的危险废物处置单位进行处置，可有效避免润滑油对环境的影响。

通过采取上述防治措施，加强运行管理和制定定期检查方案后，可有效避免 3#风机和 23#风机运行维护产生的废旧油对荷木水库水质的影响。

（5）声环境影响

①风机运行噪声影响分析

风力发电机组在运转过程中产生的噪声主要来自于叶片扫风产生的空气动力噪声及机组内部机械运转产生的机械噪声。根据资料，风力发电机组噪声声功率级多在 96~104dB 之间。

根据同类工程类比结果和相关文献预测结果，在风速大和发电效率高的情况下，在距风机 350m 以外，噪声值可降至 45dB 以下；在风速低和发电效率低的情况下，在距风机 150m 以外，噪声值可降至 45 dB 以下。发电机组位于山脊部位，场址附近村庄一般布置在山腰、山沟或山谷处，地势相差较大，村庄距离单台风力发电机组的直线距离均大于 200m，故风电机组噪声对区内声环境影响不大。

②升压站噪声影响分析

经预测，110kV 升压站运营后对四周围墙噪声贡献值范围为 19.4~23.8dB(A)，升压站厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求。

钦南风电场一期工程 110kV 升压站设备采购时须选择符合国家标准低噪声变压器，并采取减震措施，通过站区植被及围墙的隔音降噪效果，电气设备产生的噪声衰减快，且传播距离短，站区围墙外噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准；升压站周边未发现环境敏感点，因此，升压站运行期间噪声对周边环境和敏感点的影响较小。

（6）固体废物影响

本工程运营后，现场工作人员统一于一期工程升压站生活及办公区集中生活办公，

其日常办公及生活活动产生的各类垃圾统一由升压站内收集系统统一处理。

风电机组为密闭系统，正常运转时无固体废物产生。运行期间，固体废物主要是运行维护人员的生活垃圾，及定期对风机进行维修产生的很少量的废旧玻璃钢材料和废轴承等。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。

拟建项目运营期主要的固体废物为风力发电机组使用的机油更换的废机油，一般情况下产生量为 25kg/a。废机油属于危险废物，须按照危险废物的相关处理处置要求进行妥善的暂存和处置。机油更换时用专门的油桶将废机油进行收集并在升压站内设置专用暂存间进行暂存，最终定期交由有相关资质的单位合理处置，严禁随意丢弃。油桶和暂存间须设置明显标志，暂存间地面应进行防渗处理。

升压站内自动化设备须采用蓄电池，约有 104 块容量为 200AH 铅酸蓄电池，电池设计寿命约 15 年，15 年后由厂家更换回收。产生的废旧蓄电池属于危险废物，须按照危险废物的相关处理处置要求进行妥善的暂存和处置。

升压站内设置有事故油池，容积满足最不利情况下的事故排油需求。事故情况下产生的废油渣、含油污水经过油水分离后，应在升压站内设置危险废物暂存库危险废物装罐后进行临时堆存，需要按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求进行防渗处理，主要采用防水混凝土防渗地面，渗透系数要求 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

升压站产生的危险废物均由有资质的危险废物处置单位进行处置。

经采取上述措施后，产生的固体废物可做到合理处置，对周围环境影响较小。

（7）光污染影响

本风电场拟安装 25 台单机容量为 2000kW 的风机，风机轮毂中心高度 85m。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。据计算，冬至日 9:00~15:00 之间，太阳高度角为 19.99°~48.58°，光影长度为 240~750m。钦南地区 10:00~15:00 光照最为强烈，该时段内风机光影长度约为 240~444m，而本工程风机与周边居民点的最近距离约 450m，为 14#风机北侧约 450m 处荷木村，位于风机光影影响范围以外。其余环境保护目标距离风机均超过 500m。因此，项目产生的光影不会对周围居民点产生不利影响。

（8）电磁场影响分析

项目运营期，风电机组对应的 35kV 箱式变电站和升压站的 110kV 主变压器的运行会对周边环境的电磁场强度产生一定影响。其中 35kV 箱式变电站输出电压为 690V，变电箱采取金属壳全封闭设计，有效地屏蔽了产品的电磁场影响。因此，变电箱产生的电磁场对周围环境影响较小。

根据 110kV 常恩变电站监测结果，110kV 常恩变电站（类比）厂界距地面 1.5m 处工频电场强度值为 0.153kV/m~0.858kV/m，工频磁感应强度值为 0.131 μ T~1.288 μ T；类比变电站衰减断面距地面 1.5m 处工频电场强度值为 0.047kV/m~0.845kV/m，工频磁感应强度值为 0.072 μ T~1.287 μ T。工频电场强度、工频磁感应强度分别低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4kV/m 和 100 μ T 的控制限值要求。由类比可知，本风电场 110kV 升压站产生的电磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的 4000V/m、0.1 μ T 的标准限值要求，且本升压站对大功率的电磁振荡设备采取必要的屏蔽措施，将机箱的孔、口、门缝的连接缝密封，对周围环境的影响较小。

3.2.3 环境保护措施

3.2.3.1 生态保护措施

3.2.3.1.1 植物保护措施

（1）避让措施

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拟建工程位于海拔较高的山丘，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，降低对植被的破坏。

③对风机吊装平台位置进行细部优化，优化后最大程度避开植被发育较好区域，减少风机吊装平台对林地的占用。

④输电线路在跨越水源地保护区区域时，施工期间做好相应保护措施，防止废水下渗，施工结束后做好相应绿化工作。在施工期合理规划施工场地，减少对林木的砍伐，减少扰土面积。施工结束后，立即进行绿化覆土，恢复原有的植被，减少对水源地保护区的影响。

⑤施工活动要保证在征地红线范围内进行，不得跨界施工。施工便道及临时占地要尽量选用已有的便道，或缩小范围，减少对林地的占用。

⑥项目应避免在雨季施工，同时减少土石方的开挖以及树木的砍伐，减少建筑垃圾量的产生，土石方尽量进行就地平衡回填或用于道路修筑，多余的土方和石料及时进行清除，按规定运至弃渣场妥善堆存，严禁就地倾倒或向山坡倾倒渣土覆压植被，同时采取护坡、挡土墙等防护措施，并按原有植被种类进行植树，以使其恢复原有生态状态，则可将施工期对当地产生的水土流失、生态环境的影响减少到最小程度。

⑦施工期应减少土石方的开挖以及树木的砍伐，减少施工垃圾量的产生，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。

⑧不在水源地保护区区域内设置施工生产生活区、取弃土场等。

（2）减缓措施

①边坡防护

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。

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）。

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。

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，建议更新设计施工理念，在有条件的地方合理进行开发性填垦处置弃方：即将弃方就近分级填筑于沟头，平整弃方表面，形成梯地状，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。

（3）恢复和补偿措施

①对于永久用地、临时用地占地的表层土予以收集保存，待工程完工后再回用于植被恢复。

②在施工过程中，如发现有国家重点保护野生植物，需建立报告当地林业部门，立即组织挽救，在环境保护经费预算中要安排国家保护物种保护经费，用于紧急抢救和监测工作之用。

③对被工程占用林地，要求建设单位根据当地林业发展规划，给予相应的造林补偿。

④施工结束后应及时进行植被恢复。植被恢复应分阶段分区进行，在某单项施工结束后，应立即对该区域进行植被恢复和抚育，不必等全部工程结束后在统一进行绿化和植被恢复。

（4）管理措施

①砍伐林地之前，须向有权限的林业主管部门办理相关审批手续。

②强化水土流失的综合治理，做好水土保持规划，增加资金和劳力投入，与植树造林相结合。绿化草种、树种的选择：在“适地适树、适地适草”的原则下，树种、草种的选择应对各地区的地形、土壤和气候条件经过详细的调查以当地优良乡土树种为主。

③防止外来入侵种的扩散。主要采取以下措施防止外来物种的入侵：加大宣传力度，对外来物种的危害以及传播途径向施工人员进行宣传。

④要采取有效措施预防森林火灾。在工程建设期，更应加强防护，如在施工区、临时居住区及周围山上竖立防火警示牌，划出可生火范围、巡回检查等，以预防和杜绝森

林火灾发生。

⑤开展生态管理，工程建设施工期、运行期都应进行生态影响调查。在施工期，加强对区域性分布的重点保护植物的调查，在施工过程中若发现有重点保护对象，及时上报主管部门，迁地保护。运行期加强对生态的管理，在工程管理机构设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度，开展对工程影响区的环境教育，提高施工人员和管理人员环境意识。

⑥拟建工程建设完成后，可借鉴已建成其他管理较好的风电场管理模式，对场内道路修建围栏，并加强周边居民进入林区管理，防止周边居民利用工程建成的场内道路进入林区砍伐树木。

3.2.3.1.2 动物保护措施

（1）避让措施

①提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁捕猎野生动物，特别是国家重点保护动物和广西壮族自治区重点保护动物。

②对没有达到会影响飞机飞行高度的风机机身上一律不准设光源。根据风机的具体高度和所处的位置，认为确实需要安装防撞灯的，报告要求安装的红色闪烁灯在满足航空要求的前提下，其数量和亮度尽可能小，闪烁次数参考机场防鸟灯闪烁频率进行设计，以减小对鸟类的影响。

（2）减缓措施

①夜间灯光容易吸引鸟类撞击。施工期应严格控制光源使用量，对可遮蔽的光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量，尽量减小对鸟类的影响。

②运行期如果碰到有大雾、小雨或强西南风的夜晚，风电场室外的照明尽量最小化，不要使用钠蒸汽灯，禁止长时间开启明亮的照明设备。使用声控灯，给需要照明的设备加装必要的遮光设施，防止灯光外泄；室内使用隔光效果好的窗帘。

③鸟类和兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划。

④施工期间加强堆料场、弃渣场防护，加强施工人员的各类卫生管理，避免生活垃

圾、生活污水的直接排放，减少污染，最大限度保护动物生境。

⑤加强鸟类的保护宣传，加强对电场工作人员和当地居民的爱鸟护鸟教育宣传工作，在风电场征地范围和场内公路主要路口设置警示牌，同时，进行广泛宣传。

⑥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，与林业部门建立候鸟监测、救护、联动机制。

⑦根据相关要求，临近鸟类迁徙通道或鸟类栖息地的风电项目，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。

（3）修复和补偿措施

工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。每个风机及架空线路塔基施工完成后，制定绿化计划，确定绿化面积，在临时占地及其附近合理绿化，尽快恢复动物生境及景观。

3.2.3.1.3 鸟类保护措施

（1）施工期生态监理和环境教育

制定相应的环保手册对施工人员、施工区域、施工方式、施工时间进行有效的指导。开工前，在工地及周边设立爱护鸟类和自然植被的宣传牌。在整个施工期内，由建设单位委托的环保专职人员承担生态监理，采用巡检监理的方式，对材料堆放、施工方式、施工机械和宿营地进行环境监理，检查生态保护措施的落实及施工人员的生态保护行为。施工人员进场后，立即进行生态保护教育。明确禁止施工人员猎杀鸟类的行为。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。对于施工过程中发现的鸟蛋或幼鸟，交给当地林业部门的专业人员处理，不得擅自处理。

（2）记录鸟撞事件

风电场的管理人员应在日常巡务工作中对区域鸟撞情况进行记录，并对每年的鸟撞观察情况进行整理，形成年度汇总报告，每年年末进行一次资料整理和归档，分析记录资料的年际变化情况。

（3）迁徙高峰期措施

在夜间迁徙强度大的9月~11月，若遇上大雾、降雨、强风等天气，应对加强巡护，

一旦发现异常的迁徙候鸟或其他鸟类撞击事件，应立即停机，并请有关专家进行分析，根据分析结果采取相应的措施。夜间风电场室外的照明应尽量最小化，不使用钠蒸气灯，使用声控灯，避免长时间开启强照明设备，需要照明的设备应加装必要的遮光设施，室内照明，应使用窗帘遮光。

（4）加强生态保护宣传教育

对风电场的施工人员和工作人员进行保护鸟类的教育，培养工人爱鸟、护鸟的意识。

（5）鸟类救助

建设候鸟观测救助站，派专人进行管理。万一发现鸟类伤亡，应及时救治受伤鸟只。

3.2.3.2 施工期

3.2.3.2.1 施工期大气污染防治措施

拟建项目施工过程中所产生的废气主要为粉尘，因此本次评价的大气环境保护措施主要针对粉尘防护为主。

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。运输车辆行驶经过沿途居民点时注意控制车速，防止行车时产生大量扬尘对周边居民点造成影响。

②尽量减少临时占地，严禁破坏占地外的植被，尽量减少对周边植被的破坏。

③对风机基座开挖的土方回填后，弃方应及时运走或进行遮盖，减少土方裸露面积和时间，尽快恢复植被，并对植被进行抚育，减少风蚀强度。

④对临时堆土点的土方和弃渣应尽快回填利用或运至指定地点堆放，暂时采用编织袋进行临时挡护，顶面用土工布进行覆盖；在春节干旱多风日应临时对临时堆土场洒水，减少粉尘产生。

⑤对施工道路的挖方或半挖半填路段，其挖填形成的边坡较小，采用土工布覆盖临时防护；挖填方量大或边坡较高的路段，需在道路的下边坡进行临时挡护措施。

⑥运输车辆应覆盖篷布等，以减少建筑材料的撒落和飞灰；尽量避免在大风天气下进行水泥、砂石料的装卸作业，砂石料露天堆放需加盖防雨布。

3.2.3.2.2 施工期水污染防治措施

（1）生产废水

①施工期生产废水主要为混凝土拌合废水及施工机械冲洗废水，主要采用“隔油池+沉淀池”的处理方案，经沉淀处理后用于施工场内洒水降尘，严禁外排。隔油池、沉淀池设置于混凝土生产系统区域。

②加强施工管理，严禁向保护区内排放施工废水。

③优化施工组织，荷木水库附近施工内容尽量安排在非雨季进行，严格划定施工范围，控制临时占地，不得擅自扩大施工范围。3#风机和 23#风机工程施工期需在施工场地周围设置雨水截排设施，并设置永久截水沟、导流沟、沉淀池等。根据地形情况，将经沉淀后的汇水回用于施工工艺，或排向荷木水库集雨面积以外的林地。

④严禁在水源保护区一级保护区内建设塔基。塔基基础开挖会破坏区域内的植被，形成裸露地表，塔基处表层所剥离的 15~30cm 耕植土及水坑淤泥临时堆放，采取土工膜覆盖等措施，避免在雨天容易造成水土流失，后期用于塔基及临时施工场地，并进行绿化。

⑤充分利用区域内既有道路，减少场内道路的开挖。

⑥优化 35kV 输电线路路径设计方案，尽量减少塔基在水源保护区内的占地面积，减少水源保护区内的塔基数量。尽可能少占地、少挖方，减轻施工过程对水源保护区的破坏；不在水源地保护区区域内设置施工生产生活区、取弃土场和预制场。

⑦3#、23#风机以及周边村屯饮水工程附近施工时，施工场地周围设置雨水截排设施，并设置永久截水沟、导流沟、沉淀池等。根据地形情况，将经沉淀后的汇水回用于施工工艺，或排向荷木水库、饮水工程集雨面积以外的林地。

⑧施工场地的雨水汇流处应设置二级沉淀池，雨水经沉淀后后的汇水回用于施工工艺，或排向荷木水库、饮水工程集雨面积以外的林地，将场地汇水对周边水体的影响降至最低。

⑨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。

（2）生活污水

施工期人员生活污水采用“隔油池+沉淀池”的处理方案，处理后的出水除厨房污水外全部回用于施工场地洒水降尘，厨房污水运至附近乡镇集中处置。

3.2.3.2.3 施工期噪声污染防治措施

①加强施工人员的个人防护，合理安排工作人员轮流操作施工机械，减少接触时间并按要求按规范操作，对于高噪声设备的工作人员，应配戴防护用具、耳罩等。

②做好施工机械的日常维护，使施工机械的噪声维持在最低水平。

③施工机械、高噪声设备尽可能远离厂界，或者是高噪声设备入棚等。

④工程运输车辆减速慢行，经过村庄及进入林区禁鸣喇叭等。

⑤从声源上减小影响，工程运输车辆禁止使用音量高于 95dB（A）的喇叭。

⑥合理安排施工进度，优化施工方式，尽量缩短工期。

⑦加强车辆保养，合理规划施工运输路线，尽可能避免途径居民区。施工运输车辆应安排在昼间，必须途径居民区时，应减速慢行，并禁止鸣笛。

3.2.3.2.4 施工期固体废物污染防治措施

（1）施工弃渣环境影响防治措施

①出渣必须严格按主体工程施工图设计指定的渣场集中堆放，不得沿途随意倾倒。优化弃渣方案，尽量少占旱地和林地，加强后续水保设计，报经相关部门批准后实施。

②在弃渣前完成拦挡和排水措施，严格遵照“先挡后弃”的原则，完善拦挡措施和排水设施。

③弃渣运到渣场指定地点应及时完成摊铺和碾压，对渣体边坡进行修整。

④弃渣结束后进行覆土和植物恢复措施的施工，避免坡面场面长时间裸露。

（2）建筑垃圾应在指定的堆放点存放（在施工场地内），钢筋等材料可回收利用，其他垃圾采用封闭式废土运输车及时清运，并送到当地环保部门指定倾倒点处置，不能随意抛弃、转移和扩散。

（3）施工期在各施工场地设置垃圾收集点，统一收集后定期运至乡镇生活垃圾集中处理站处理。

3.2.3.3 运行期

3.2.3.3.1 水污染防治措施

①升压站在运行的过程中本身不产生生产废水。风电场 110kV 升压站长期工作生活

的人员约为 12 人，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达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）中绿化用水水质标准后用于站内绿化用水，生活污水不得与雨水混合后外排。

②升压站内设一座容积为 30m³ 的事故油池，事故油池容积能满足主变事故排油需要，事故情况下产生的废油渣及含油污水由有资质的危险废物处置单位处置。按照《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中的规定“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，其容量宜按设备油量的 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”。本工程事故油池按终期规模考虑，110kV 升压站终期主变压器规模为 2×75MVA，一台主变压器冷却油量为 17.65t，变压器油密度 0.895t/m³，则本工程事故贮油池容量应至少为 19.72m³，升压站设置的事 故油池容积为 30m³，已能满足本工程主变事故排油需求。发生事故排油时，事故油经管道排入事故油池，全部交由有危险废物处置资质的单位处置。

③叶片清洗选择环保型的清洗剂，减少后期维护对环境的影响。

3.2.3.3.2 声污染防治措施

①在机组招标设计时，选择具有较好防噪设施的机组，运营期加强对风机的维护，使其处于良好的运行状态。

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。

3.2.3.3.3 固体废物污染防治措施

①风电机组更换废机油时，需安排专业人员进行操作，用专门的油桶将废机油进行收集并在升压站内设置专用暂存间进行暂存，最终定期交由有相关资质的单位合理处置，严禁随意丢弃。

②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。废

旧机油、废油渣及含油污水属于危险废物，应在升压站内设置危险废物暂存库对废旧机油装罐后进行临时堆存，需要按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求进行防渗处理，主要采用防水混凝土防渗地面。

③油桶和暂存间须设置明显标志，暂存间地面应进行防渗处理。

④在升压站内设置生活垃圾收集池，生活垃圾统一收集后运往乡镇生活垃圾集中处理站处理。

⑤与有资质的危险废物处置单位签订危险废物处置协议，妥善处理事故排油产生的废油渣、含油污水。

3.2.3.3.4 电磁影响保护措施

①主变压器及其他电气设备应选择低辐射性能或者具有抗辐射性能的设备。

②尽量提高站内的绿化面积。

③尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。

④对产生大功率电磁振荡的设备采取屏蔽措施，将机箱的孔、口、门缝的连接缝密封。

3.2.3.3.5 环境风险防范措施

（1）火灾风险防范措施

①加强对各种仪器设备的管理并定期检修，加强对润滑油的使用管理及监控，及时发现和消除火灾隐患。

②建立严格的环境管理制度，加强对施工人员和运行管理人员的森林防火意识和宣传教育，成立森林防火工作领导小组，进行定期和随机监督检查，发现隐患及时解决，并采取一定的奖惩制度机制，对引起火灾的责任者追究行政和法律责任。

（2）六氟化硫

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

②密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。外泄的

六氟化硫可能在通风不良处沉积造成局部缺氧；在封闭或狭小空间工作，现场必须有人监护并定时通风，操作人员必须佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。

③远离易燃、可燃物。避免与氧化剂接触。防止气体泄漏到工作场所空气中。

④配备泄漏应急处理设备。

⑤远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。

⑥配备一些常规检修器具及堵漏密封备件，应对 SF6 污染事故，应配备 SF6 气体回收充放装置，存储用的钢瓶应符合国家相关标准。以上应急救援物资应存放在升压站内指定位置，便于救援。

（3）风机维修与运行期润滑油

①运行期维护人员对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象。

②风机齿轮箱配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，能防止润滑油跑冒滴漏，从而减少了风机维修与运行期润滑油对环境的影响。本项目风机均位于水源保护区集雨范围之外，可避免若产生滴、漏或散落在地表现象被雨水径流带入水源保护区，影响水质。

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

④油品仓库应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单有关规定：

a、按《环境保护图形标识—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）设置警示标志。

b、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、要求必要的防风、防雨、防晒措施。

d、要有隔离设施或其它防护栅栏。

(4) 变压器油泄漏风险防范措施

①变压器建在集油坑上方，冷却油只在事故时排放。含油废水汇入集油坑后通过排油管道排入事故油池，经过油水分离后回收利用，剩余的少量废油渣及检修产生的废抹布由具有资质的单位回收。危险废物应由具有《危险废物经营许可证》并可以处置该类废物的单位进行处理处置，并严格执行危险废物转移联单制度。危险废物还应按《危险废物转移联单管理办法》、《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199号）的规定进行分类管理、存放、运输和处理处置。

②建设一个容积为 30m³ 的事故油池，完全能保证事故排油不外排，且事故油池不与雨水系统相通，不会对周边水环境产生的不良影响。升压站事故油池有耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层，地面无裂隙；设施底部必须高于地下水最高水位。同时加强升压站场地内用油管理，制定环境风险防范措施和应急预案，严防升压站漏油事故影响区域水体。

③站区设置监控系统，本站设一套遥视系统，对站内的电气设备及运行环境进行图像监视，并能向各级调度传送遥信、遥测、遥控、遥调等信息。因此，可及时发现问题，避免事故发生，并按相关规定建立了事故应急预案。

3.2.3.3.6 其他

(1) 加强日常维护，保证风机等大噪声部件运行良好。

(2) 加强日常巡查工作，尽量避免附近居民在风机附近区域选址建房。

(3) 运行维护人员应严格遵守水源保护区的有关管理规定，禁止在饮用水源保护区内建设风机塔及场内道路设施，并设立警示牌。

(4) 加强场内道路至风电场段进场道路风电场车辆运输管理，建立健全应急预案，加强应急演练，做好运输人员交通安全和环保意识培训。

(5) 加强对工作人员及附近居民的宣传教育工作，传播风电场方面的环保知识，减少误会及投诉等事件。

(6) 加强运行管理，制定定期检查方案，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造成影响。

3.2.4 环境影响评价结论

中电投钦南风电场一期工程拟建工程选址合理，项目建设符合产业政策和相关规划，可促进地方经济的发展，是地区电网能源消耗的有益补充，具有良好的经济效益、社会效益和环保效益。

本工程在施工过程中对生态环境有一定不利影响，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等，可通过采取积极有效的防治措施和生态恢复措施来减缓。在认真落实报告书提出的各项环境保护措施的前提下，项目建设对环境的不利影响可降至环境可接受程度。从环境保护角度分析，该项目的建设是可行的。

3.3 原环评批复（钦环审〔2016〕46号）

原钦州市环境保护局 2016 年 6 月 7 日以（钦环审〔2016〕46 号）《关于中节能风力发电股份有限公司钦南风电场一期工程环境影响报告书的批复》对本工程的环评报告书予以批复（详见附件 3），主要内容如下：

一、项目拟建于钦州市钦南区那彭镇和久隆镇交界及周边一带山脊区域，建设 25 台 2000kW 风力发电机组（总装机容量为 50MW）、1 座 110kV 升压站、场内道路和 2 回 35kV 集电线路等。项目不涉及占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区。在落实报告书提出的环境保护措施后，可以减轻项目对环境的负面影响，我局同意报告书的评价结论，从环境保护角度分析，项目建设可行。

二、应重点落实报告书提出的环境保护工作

（一）施工期环境保护措施

1. 结合项目区域环境特征，优化风机布局。禁止在饮用水水源保护区范围内设置风机塔、施工营地、弃渣场、临时堆土场等设施。

2. 合理安排施工，避免对鸟类迁徙的影响，尽量避免施工噪声和夜间灯光对野生动物的惊扰。

3.施工期生活污水经化粪池处理后用于林灌。施工废水经沉淀处理后用于降尘。施工期风机塔场地及进站道路设置排水沟及沉砂池，施工雨水经沉淀处理后排放，排放口应设置在背向饮用水水源保护区集雨范围一侧。

4.采取物料遮盖、洒水等降尘措施。弃渣场应符合相关要求。

5.落实水土保持措施，施工结束后落实生态恢复措施。

(二) 营运期环境保护措施。

1.升压站生活污水经地埋式一体化污水处理设施处理达标后用于场地内绿地灌溉。

2.严格落实升压站的工频电场、工频磁场、无线电干扰等环保措施。工频电场强度、工频磁感应强度符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)限值要求。

3.升压站设计中优先选用低噪声设备，优化升压站的平面布置，采取隔声降噪措施，确保站址边界符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类标准要求。

4.设置事故油池，事故和维修产生的废油交由有资质的单位进行处理。

5.生活垃圾统一收集至生活垃圾无害化处理场。

(三)加强与周边公众的沟通协调，及时解决公众提出的环境问题，采纳公众的合理意见，满足公众合理的环境诉求。

(四)加强观察巡检，对鸟类撞击频率较高的风机及时采取调整措施，对受伤鸟类及时进行救助。

3.4 重大变动后环评批复（钦环审〔2019〕1号）

一、该项目（广西投资项目在线审批监管平台项目代码：2016-450702-44-02-011373）位于钦州市钦南区那彭镇和久隆镇交界及周边一带山脊区域。2016年6月7日以钦环审〔2016〕46号文批复了《中节能风力发电股份有限公司钦南风电场一期工程环境影响报告书》，由于升压站位置等内容调整，属于重大变动情形，需重新报批环评文件。

(一) 原来工程概况：建设25台2000kW风力发电机组（总装机容量为50MW）、1座110kV升压站（1台130MVA主变）、道路工程（改扩建进场道路5.0km、新建23.97km场内道路）和2回35kV集电线路等。

(二) 工程变动概况：原11#、12#、24#风机位置在原风场范围调整；升压站位置

由那勉村光珠岭附近调整至下那婆珮东南侧，主变规模调整为 2 台 75MVA 主变；进场道路无需改扩建，新建 21.56km 场内道路；原 25#风机至升压站段输电线路向东移约 900m；其余工程内容不变。

35kV 集电线路约 4km 位于那彭镇长江水库饮用水水源二级保护区陆域范围内，新建塔基约 18 基。在落实报告书提出的环境保护措施后，可以减轻项目对环境的负面影响，我局同意报告书的评价结论，从环境保护角度分析，项目建设可行。

二、应重点落实报告书提出的环境保护工作

（一）严格执行饮用水水源保护区相关保护、管理规定，落实水源保护措施。施工期场地设置排水沟及沉砂池，雨水经沉淀处理后排放。

（二）加强生态保护宣传教育，提高施工人员和运行维护人员的保护意识。

（三）项目的其他环境保护要求仍按钦环审〔2016〕46 号文落实。

三、按国家有关要求公开项目环境信息，接受社会监督。

四、严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。项目开工建设前应向钦州市环境监察支队进行开工备案。项目竣工后，按规定开展项目竣工环境保护验收工作。

4 环境保护措施落实情况调查

4.1 环境影响报告书环境保护措施落实情况

本工程在设计、施工期和运营期均提出了相关的环保建议和措施，为核实项目施工期和运营期的环境保护措施的实际落实情况，我公司对项目进行了现场勘察和调查了解，并对照环境影响报告书的环保措施进行了对比分析，分析结果见表 4.1-1。

表 4.1-1 钦南风电场一期工程环境影响报告书提出的环保措施落实情况

阶段	项目	环评中提出的措施	落实情况	是否满足要求
环评报告书				
施工期	生态环境	(1) 植被保护措施 ①优化施工道路的布设，减短施工道路长度，尽量利用原有的道路，减少通道的开辟，施工道路不要从成片的植被较好的区域穿过。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，降低对植被的破坏。 ②施工活动要保证在征地红线范围内进行，不得跨界施工。 ③施工期应减少土石方的开挖以及树木的砍伐，减少施工垃圾量的产生，及时清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆压植被，同时采取护坡、挡土墙等防护措施。 ④不在水源地保护区区域内设置施工生产生活区、取弃土场等。 ⑤对于永久用地、临时用地占地的表层土予以收集保存，待工程完工后再回用于植被恢复。 ⑥施工结束后应及时进行植被恢复。植被恢复应分阶段分区进行，在某单项施工结束后，应立即对该区域进行植被恢复和抚育，不必等全部工程结束后在统一进行绿化和植被恢复。	已按照要求落实： 植被保护措施 ①本工程在施工阶段已优化施工道路的布设，在满足要求的前提下减短施工道路长度，尽量利用已有的林场道路和乡道，以避免穿过植被较好的区域。道路在设计时已充分利用地形条件，尽量收缩边坡少占用林地，减少了对植被的破坏。 ②本工程施工活动均在征地红线内进行，未发生越界施工现象。 ③施工期已应减少土石方的开挖以及树木的砍伐，减少施工垃圾量的产生，土石方已尽量进行就地平衡回填或用于道路修筑，多余的土方和石料及时清运至指定的弃渣场妥善堆放，未就地倾倒覆压植被，同时采取了边坡防护、挡土墙等措施。 ④本工程未在饮用水水源保护区范围内设置施工生产生活区、取弃土场等。 ⑤本工程开挖作业时已采取分层开挖、分层堆放和分层回填的措施，开挖的表土集中堆放在平台一角或道路的一侧并采取防护措施，施工结束后回用于植被恢复。 ⑥本工程单项施工结束后已及时采取植被恢复和抚育措施。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；较缓的边坡采用喷播植草护坡防护，施工结束后对道路两侧的裸露地撒播草籽绿化。风机塔和吊装平台施工结束后已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。架空线路分段	措施满足要求

施 工 期	(2) 动物保护措施 ①提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁捕猎野生动物，特别是国家重点保护动物和广西壮族自治区重点保护动物。 ②施工期应严格控制光源使用量，对可遮蔽的光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量，尽量减小对鸟类的影响。 ③鸟类和兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划。 ④施工期间加强堆料场、弃渣场防护，加强施工人员的各类卫生管理，避免生活垃圾、生活污水的直接排放，减少污染，最大限度保护动物生境。 ⑤工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。每个风机及架空线路塔基施工完成后，制定绿化计划，确定绿化面积，在临时占地及其附近合理绿化，尽快恢复动物生境及景观。 (3) 鸟类保护措施 施工人员进场后，立即进行生态保护教育。明确禁止施工人员猎杀鸟类的行为。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。对于施工过程中发现的鸟蛋或幼鸟，交给当地林业部门的专业人员处理，不得擅自处理。	施工，及时填埋、平整，恢复施工迹地，结合原土地利用情况恢复植被，以撒播草籽为主。目前大部分区域植被恢复较好（见图 4.3-1）。 (2) 动物保护措施 ①本工程已对施工人员开展环保宣传教育，施工期间未发生捕猎野生动物的现象。 ②经调查了解，工程施工主要在昼间进行，夜间不施工，对鸟类的影响较小。 ③加强施工管理，已尽量减少晨、昏和正午高噪声作业，根据环境监理资料，未发现夜间施工现象。 ④经调查了解，施工单位已按水土保持方案的要求对堆料场、弃渣场采取了拦挡、边坡防护等措施，并加强了日常管理，施工人员的生活垃圾集中收集后清运至环卫部分指定的地点，生活污水经化粪池处理后用于周边林地农肥，不直接排放，对动物生境影响很小。 ⑤根据现场调查了解，工程施工结束后，施工迹地及时进行了清理，道路边坡、风机平台及施工临时场地均采取了植被恢复措施，仅留出了巡检道路宽度。 (3) 鸟类保护措施 本工程已对施工人员开展相关环境保护和野生动植物保护教育，施工过程中未发现施工人员猎捕野生动物等现象，也未发现兽类幼仔、鸟卵（蛋）或幼鸟。	
-------------	--	---	--

施 工 期	废水	(1) 施工期生产废水主要为混凝土拌合废水及施工机械冲洗废水，主要采用“隔油池+沉淀池”的处理方案，经沉淀处理后用于施工场内洒水降尘，严禁外排。隔油池、沉淀池设置于混凝土生产系统区域。 (2) 优化施工组织，荷木水库附近施工内容尽量安排在非雨季进行，严格划定施工范围，控制临时占地，不得擅自扩大施工范围。3#风机和 23#风机工程施工期需在施工场地周围设置雨水截排设施，并设置永久截水沟、导流沟、沉淀池等。根据地形情况，将经沉淀后的汇水回用于施工工艺，或排向荷木水库集雨面积以外的林地。 (3) 严禁在水源保护区一级保护区内建设塔基。塔基基础开挖会破坏区域内的植被，形成裸露地表，塔基处表层所剥离的 15~30cm 耕植土及水坑淤泥临时堆放，采取土工膜覆盖等措施，避免在雨天容易造成水土流失，后期用于塔基及临时施工场地，并进行绿化。 (4) 优化 35kV 输电线路路径设计方案，尽量减少塔基在水源保护区内的占地面积，减少水源保护区内的塔基数量。尽可能少占地、少挖方，减轻施工过程对水源保护区的破坏；不在水源地保护区区域内设置施工生产生活区、取弃土场和预制场。 (5) 施工期人员生活污水采用“隔油池+沉淀池”的处理方案，处理后的出水除厨房污水外全部回用于施工场地洒水降尘，厨房污水运至附近乡镇集中处置。	(1) 本工程混凝土拌合系统产生的冲洗废水经设置的隔油沉淀池处理后，用于施工场地喷洒降尘，隔油沉淀池照片见图 4.3-1。 (2) 根据向生态环境主管部门了解，荷木水库未划为饮用水水源保护区，也未作为周边的村屯的饮用水源，其主要功能为防洪、灌溉。根据施工期间的环境监理监测数据，荷木水库取水口的各项水质监测因子中，除氨氮、总氮外，其余监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准要求。本工程施工对其影响很小。 (3) 本工程未在水源保护区一级保护区内建设塔基，杆塔塔基较为分散，且单个塔基工程量较小，开挖剥离的表土临时堆放于附近的空地上并采取土工膜覆盖等水土保持措施，施工结束后用于绿化覆土。本工程塔基基础下方的植被恢复良好，未对饮用水水源保护区的水质造成影响。 (4) 工程 35kV 输电线路路径已进行优化，约有 3.46km 线路和 15 基杆塔位于饮用水水源保护区二级陆域内，与一级保护区边界和取水口的最近距离分别为 0.32km、3.40km。线路塔基施工所需的混凝土较少，一般在施工现场采用人工拌和，废水量很小，经沉淀处理后用于施工场地的洒水抑尘，不外排；对水源保护区水质影响很小。工程未在水源地保护区区域内设置施工生产生活区、取弃土场和预制场。 (5) 施工人员居住在升压站处施工营地和钦灵公路旁的民房，施工营地内的施工人员生活污水经化粪池处理后用于周边林地农肥；租住在民房的施工人员生活污水依托租住地已有的生活污水处理系统进行处理，不单独外排。	措施满足要求
-------------	----	---	---	--------

施 工 期	环境 空气	(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。运输车辆行驶经过沿途居民点时注意控制车速, 防止行车时产生大量扬尘对周边居民点造成影响。 (2) 对风机基座开挖的土方回填后, 弃方应及时运走或进行遮盖, 减少土方裸露面积和时间, 尽快恢复植被, 并对植被进行抚育, 减少风蚀强度。 (3) 对临时堆土点的土方和弃渣应尽快回填利用或运至指定地点堆放, 暂时采用编织袋进行临时挡护, 顶面用土工布进行覆盖; 在春节干旱多风日应临时对临时堆土场洒水, 减少粉尘产生。 (4) 对施工道路的挖方或半挖半填路段, 其挖填形成的边坡较小, 采用土工布覆盖临时防护; 挖填方量大或边坡较高的路段, 需在道路的下边坡进行临时挡护措施。 (5) 运输车辆应覆盖蓬布等, 以减少建筑材料的撒落和飞灰; 尽量避免在大风天气下进行水泥、砂石料的装卸作业, 砂石料露天堆放需加盖防雨布。	已按照要求落实: (1) 施工期间已根据实际情况在非雨天对施工现场和道路定期进行洒水抑尘, 春季干旱多风日加大洒水量和频次。运输车辆行驶经过沿途居民点时已采取降低车速行驶, 未发生环保投诉事件。 (2) 风机基座开挖的土方回填后产生的弃渣及时清运至指定的弃渣场堆放, 表土回填后撒播草籽进行绿化, 风蚀强度较轻。 (3) 临时堆土点的土方和弃渣已尽快回填利用或运至指定弃渣场堆放, 暂存时已采用编织袋进行临时挡护, 顶面加盖土工布, 在春季干旱多风日进行洒水, 粉尘产生量较小。未发现有明显扬尘影响。 (4) 对施工道路的挖方或半挖半填路段, 边坡较小的已采取土工布覆盖临时防护, 边坡较高的路段已在道路的下边坡进行临时挡护措施。 (5) 运输砂石等粉状物质时已使用毡蓬布等覆, 未发生飞扬、抛洒现象。已尽量避免在大风天气下进行水泥、砂石料的装卸作业, 砂石料露天堆放加盖防雨布。	措施满足要求
	噪声	(1) 做好施工机械的日常维护, 使施工机械的噪声维持在最低水平。 (2) 施工机械、高噪声设备尽可能远离厂界, 或者是高噪声设备入棚等。 (3) 合理安排施工进度, 优化施工方式, 尽量缩短工期。 (4) 加强车辆保养, 合理规划施工运输路线, 尽可能避免途径居民区。施工运输车辆应安排在昼间, 必须途径居民区时, 应减速慢行, 并禁止鸣笛。	已按照要求落实: (1) 施工期间施工单位已定期维护保养施工设备, 减小施工机械噪声影响。 (2) 已合理布置施工场地, 施工机械、高噪声设备尽可能远离厂界, 同时采取减振、隔档等措施。 (3) 施工期已合理安排施工进度, 优化施工方式, 缩短了施工工期。 (4) 已加强车辆保养, 合理规划施工运输路线, 经过居民区时减速慢行, 尽量避免鸣喇叭。工程夜间无运输物料现象。	措施满足要求

施 工 期	固体 废弃 物	(1) 出渣必须严格按主体工程施工图设计指定的渣场集中堆放, 不得沿途随意倾倒。 (2) 在弃渣前完成拦挡和排水措施, 严格遵照“先挡后弃”的原则, 完善拦挡措施和排水设施。 (3) 弃渣运到渣场指定地点应及时完成摊铺和碾压, 对渣体边坡进行修整。弃渣结束后进行覆土和植物恢复措施的施工, 避免坡面场面长时间裸露。 (4) 建筑垃圾应在指定的堆放点存放(在施工场地内), 钢筋等材料可回收利用, 其他垃圾采用封闭式废土运输车及时清运, 并送到当地环保部门指定倾倒点处置, 不能随意抛弃、转移和扩散。 (5) 施工期在各施工场地设置垃圾收集点, 统一收集后定期运至乡镇生活垃圾集中处理站处理。	已按照要求落实: (1) 本工程共设置 5 个弃渣场, 产生的弃渣已运至规划的弃渣场进行堆放, 未发生沿途随意倾倒现象。 (2) 本工程在弃渣前已采取拦挡和排水措施, 严格遵照“先挡后弃”的原则, 完善拦挡措施和排水设施。 (3) 本工程产生的弃渣已运至规划的弃渣场并及时完成摊铺和碾压, 对渣体边坡进行了修整。弃渣结束后采取撒播草籽等植被恢复措施。 (4) 施工期间产生的建筑垃圾在施工场地内定点堆放并及时清理, 根据验收现场调查, 现场的建筑垃圾已全部清理, 未发现施工垃圾堆存和随意抛弃现象。 (5) 施工营地内已设置垃圾桶集中收集施工人员的生活垃圾, 由施工单位定期清运至环卫部门指定的地点。	措施满足要求
试 运 行 期	生态 环境	(1) 根据相关要求, 临近鸟类迁徙通道或鸟类栖息地的风电项目, 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。风电场的管理人员应在日常巡务工作中对区域鸟撞情况进行记录, 并对每年的鸟撞观察情况进行整理, 形成年度汇总报告, 每年年末进行一次资料整理和归档, 分析记录资料的年际变化情况。在夜间迁徙强度大的 9 月~11 月, 若遇上大雾、降雨、强风等天气, 应对加强巡护, 一旦发现异常的迁徙候鸟或其他鸟类撞击事件, 应立即停机, 并请有关专家进行分析, 根据分析结果采取相应的措施。夜间风电场室外的照明应尽量最小化, 不使用钠蒸气灯, 使用声控灯, 避免长时间开启强照明设备, 需要照明的设备应加装必要的遮光设施, 室内照明, 应使用窗帘遮光。 (2) 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, 与林业部门建立候鸟监测、救护、联动机制。 (3) 对风电场的施工人员和工作人员进行保护鸟类的教育, 培养工人爱鸟、护鸟的意识。	已按照要求落实: (1) 运行至今未发现鸟类撞击风机的情况, 建议在候鸟迁徙季节(每年的 4 月、5 月、9 月、10 月)设专人每天巡护, 监测并记录鸟类伤亡数量, 若发现受伤鸟类及时救护。后期运行过程中发现如有需要, 建设单位可委托相关鸟类监测单位开展观察工作。风机正常运行时不会开启照明设备。 (2) 运行至今未发现鸟类撞击风机的情况, 建议建设单位对工程区域候鸟迁徙情况进行跟踪观察, 与林业部门建立候鸟监测、救护、联动机制。 (3) 已对风电场的施工人员和工作人员进行保护鸟类的教育, 未发现伤害野生动物的现象。	措施满足要求
	水环 境	(1) 升压站在运行的过程中本身不产生生产废水。风电场 110kV 升压站长期工作生活的人员约为 12 人, 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	已按照要求落实: (1) 升压站在运行的过程中不产生生产废水。本工程升	措施满足要求

试运行期		理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002)中绿化用水水质标准后用于站内绿化用水,生活污水不得与雨水混合后外排。 (2) 升压站内设一座容积为 35m³ 的事故油池, 事故油池容积能满足主变事故排油需要, 事故情况下产生的废油渣及含油污水由有资质的危险废物处置单位处置。	压站内常驻人员为 8 人, 产生的生活污水经化粪池和地埋式一体化污水处理设施处理。经验收取样监测, 经地埋式一体化污水处理设施出水口处的水质达《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级排放标准后定期清运处置, 未与雨水混合后外排。 (2) 升压站内已建设有容积为 30m³ 的事故油池, 按照《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019) 中的规定“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, 其容量宜按设备油量的 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 110kV 升压站终期主变压器规模为 2×75MVA, 一台主变压器冷却油量为 17.65t, 变压器油密度 0.895t/m³, 则本工程事故贮油池容量应至少为 19.72m³, 升压站设置的事 故油池容积为 30m³, 已能满足本工程主变事故排油需求, 事故情况下产生的废油渣及含油污水由有资质的危险废物处置单位处置。	
	噪声	(1) 在机组招标设计时, 选择具有较好防噪设施的机组, 运营期加强对风机的维护, 使其处于良好的运行状态。 (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。	已按照要求落实: (1) 在机组招标设计时, 已选择具有较好防噪设施的机组, 运营期加强了对风机的维护, 使其处于良好的运行状态, 经验收监测, 距离风机平台边界至 150m 处, 噪声值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。 (2) 在设备订货时已合理选择变压器、电气设备、导线; 选择了表面光滑、耐氧化的导线和母线, 在设备安装时保证各类接口接触良好。根据验收监测结果, 升压站站区边界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准限值。	措施满足要求
	电磁场	(1) 主变压器及其他电气设备应选择低辐射性能或者具有抗辐射性能的设备。 (2) 尽量提高站内的绿化面积。 (3) 对产生大功率电磁振荡的设备采取屏蔽措施, 将机箱的孔、口、门缝的连接缝密封。	已按照要求落实: (1) 本工程主变压器及其他电气设备已尽量选择低辐射性能或者具有抗辐射性能的设备。 (2) 站区四周设置围栏, 沿围栏设置绿化带, 乔灌木结合进行绿化。	措施满足要求

试 运 行 期			(3)已对升压站产生大功率电磁振荡的设备采取了屏蔽、密封等措施,根据监测结果,站区厂界工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m 和 100μT 的控制限值要求。	
	固体 废弃物	(1)风电机组更换废机油时,需安排专业人员进行操作,用专门的油桶将废机油进行收集并在升压站内设置专用暂存间进行暂存,最终定期交由有相关资质的单位合理处置,严禁随意丢弃。 (2)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。废旧机油、废油渣及含油污水属于危险废物,应在升压站内设置危险废物暂存库对废旧机油装罐后进行临时堆存,需要按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的要求进行防渗处理,主要采用防水混凝土防渗地面。 (3)在升压站内设置生活垃圾收集池,生活垃圾统一收集后运往乡镇生活垃圾集中处理站处理。	已按照要求落实: (1)本工程已委托有资质的电力运营维护专业公司进行运行维护,由专业人员更换风电机组机油,产生的废机油也由运营维护公司带走处理,未在升压站内暂存。 (2)本工程产生的废旧玻璃钢、包装物外卖给废品收购公司综合利用;废轴承由厂家回收;废旧机由电力运营维护专业公司带走处理;事故排油产生的含油污水交由有危险废物处置资质的单位处置。 (3)风电场 110kV 升压站已设置垃圾收集箱,已委托钦州市洁钦保洁有限公司定期清运,清运频率为一周至少两次。	措施满足 要求
	环境 空气	食堂厨房安装油烟净化处理装置,满足《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)要求,然后引至综合楼顶高空排放。	已按照要求落实: 升压站食堂厨房已安装高效油烟净化处理装置,处理效率满足满足《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)要求,并引出食堂外通过烟道排放。	措施满足 要求
	环境 风险	(1)建立严格的环境管理制度,加强对施工人员和运行管理人员的森林防火意识和宣传教育,成立森林防火工作领导小组,进行定期和随机监督检查,发现隐患及时解决,并采取一定的奖惩制度机制,对引起火灾的责任者追究行政和法律责任。 (2)运行期维护人员对设备进行定期检查,防止发生滴、漏现象。 (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营维护专业公司进行,检修产生的废抹布和废旧机油(废润滑油、废液压油等),应由有资质的危险废物处置单位进行处置。 (4)变压器建在集油坑上方,冷却油只在事故时排放。含油废水汇入集油坑后通过排油管道排入事故油池,经过油水分离后回收利用,剩余的少量废油渣及检修产生的废抹布由具有资质的	已按照要求落实: (1)已建立严格的环境管理制度,加强了对施工人员和运行管理人员的森林防火意识和宣传教育,定期和随机进行监督检查,及时发现和解决火灾隐患。 (2)本工程已委托有资质的电力运营维护专业公司进行运行维护,维护人员对设备进行定期检查,防止发生滴、漏现象。 (3)本工程已委托有资质的电力运营维护专业公司进行运行维护,风机定期维护会产生少量的废机油和废弃含油抹布。根据《国家危险废物名录》(2021 版)附录“危险废物豁免管理清单”,废弃的含油抹布全过程可不按危险废物管理,可混入生活垃圾外运处置;废机油由运营公司带走处理,不在场内暂存。	措施满足 要求

		单位回收。危险废物应由具有《危险废物经营许可证》并可以处置该类废物的单位进行处理处置，并严格执行危险废物转移联单制度。危险废物还应按《危险废物转移联单管理办法》、《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199号）的规定进行分类管理、存放、运输和处理处置。 （5）建设一个容积为 35m³ 的事故油池，完全能保证事故排油不外排，且事故油池不与雨水系统相通，不会对周边水环境产生的不良影响。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。	（4）风电场 110kV 升压站试运营至今未发生主变事故导致主变压器油泄漏情况。站内已建设有一座容积为 30m³ 的事故油池，发生事故排油时，含油废水汇入集油坑后通过排油管道排入事故油池，全部交由有资质的单位进行处置，并严格执行危险废物转移联单制度。 （5）110kV 升压站建设有 1 座容积为 30m³ 的事故油池，不与雨水系统相通，具有油水分离效果。本工程事故油池按终期规模考虑，110kV 升压站终期主变压器规模为 2×75MVA，一台主变压器冷却油量为 17.65t，变压器油密度 0.895t/m³，则本工程事故贮油池容量应至少为 19.72m³，升压站设置的事故油池容积为 30m³，完全能满足本工程主变事故排油需求。发生事故排油时，事故油经管道排入事故油池，全部交由有危险废物处置资质的单位处置。根据相关设计资料，本工程事故油池池底和池壁均采用抗渗等级为 P8 的混凝土，底部高于地下水最高水位。建设单位已指定相关环境风险防范措施和应急预案，发生升压站漏油事故时，立即采取应急防范措施。	
试运行期	其他	（1）加强日常维护，保证风机等大噪声部件运行良好。 （2）加强日常巡查工作，尽量避免附近居民在风机附近区域选址建房。 （3）加强场内道路至风电场段进场道路风电场车辆运输管理，建立健全应急预案，加强应急演练，做好运输人员交通安全和环保意识培训。 （4）加强对工作人员及附近居民的宣传教育工作，传播风电场方面的环保知识，减少误会及投诉等事件。 （5）加强运行管理，制定定期检查方案，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造成影响。	已按要求落实： （1）已加强日常维护，试运营至今风机等大噪声部件运行良好。 （2）已加强日常巡查工作，目前风机附近区域未发现居民选址建房。 （3）已加强场内道路至风电场段进场道路风电场车辆运输管理，制定应急预案，对运输人员开展了交通安全和环保意识培训。 （4）已根据需要对工作人员及附近居民进行了宣传教育，传播风电场方面的环保知识，目前无投诉等事件。 （5）已加强运行管理，制定定期检查方案。风机废机油由运营公司带走处理，箱式变压器故障时整体运走进行维修，不会对项目区域水环境造成影响。	

4.2 环评批复环境保护措施落实情况

表 4.2-1

钦南风电场一期工程环境影响批复落实情况

序号	批复内容	实际落实情况	是否满足要求
施工期			
1	结合项目区域环境特征，优化风机布局。禁止在饮用水水源保护区范围内设置风机塔、施工营地、弃渣场、临时堆土场等设施。	本工程在设计和施工图阶段已优化风机布局，未在饮用水水源保护区范围内设置施工营地、弃渣场、临时堆土场等设施。工程施工后，彭镇那药村农村集中式饮用水水源保护区和长江水库饮用水水源保护区调整方案相继批复，根据钦南区农村集中式饮用水水源保护区的批复（钦政函〔2020〕112号，2020年8月）和调整（划分）钦南区部分乡镇集中饮用水水源保护区的批复（钦政函〔2021〕25号，2021年6月），本工程17#、24#风机位于那彭镇那药村农村集中式饮用水水源保护区二级陆域边界上，15#~16#风机及16#风机~24#风机之间约0.12km的场内道路位于那彭镇那药村农村集中式饮用水水源保护区二级陆域边界上。工程22#、12#风机位于调整后的长江水库饮用水水源保护区二级陆域范围内，21#、25#风机不在保护区范围内，但部分平台位于长江水库饮用水水源保护区二级陆域内。21#~25#风机之间约2.11km场内道路位于长江水库饮用水水源保护区二级陆域内。 本工程重大变更前的环评文件于2016年6月7日批复，重大变更后的环评文件于2019年1月2日批复，以上涉及的水源保护区的批复时间均在本工程环评获批之后。	总体上满足要求
2	合理安排施工，避免对鸟类迁徙的影响，尽量避免施工噪声和夜间灯光对野生动物的惊扰。	已合理安排施工进度，工程施工主要在昼间进行，夜间不施工，施工活动未发现影响鸟类迁徙和重点保护动物。	满足要求
3	施工期生活污水经化粪池处理后用于林灌。施工废水经沉淀处理后用于降尘。施工期风机塔场地及进站道路设置排水沟及沉砂池，施工雨水经沉淀处理后排放，排放口应设置在背向饮用水水源保护区集雨范围一侧。	本工程施工人员居住在升压站处施工营地和钦灵公路旁的民房，施工营地内的施工人员生活污水经化粪池处理后用于周边林地灌溉；租住在民房的施工人员生活污水依托租住地已有的生活污水处理系统进行处理，不单独外排。拌合站设有沉淀池，施工废水经沉淀处理后部分用于施工场地喷淋降	满足要求

		尘，其余外排。施工期风机塔场地及进站道路已根据地形设置排水沟及沉砂池，施工雨水经沉淀处理后排放，排放口已尽量设置在背向饮用水水源保护区集雨范围一侧。	
4	采取物料遮盖、洒水等降尘措施。弃渣场应符合相关要求。	施工期已对运输建筑材料的车辆加盖篷布，对露天堆放的砂石料加盖防雨布；施工场地定期洒水，尤其是在大风日加大洒水量及洒水频次。本工程共设置 5 个弃渣场，分别位于 4#风机东侧和西侧、8#风机西侧、9#风机东侧、14#风机西侧，弃渣场不在饮用水水源保护区范围内，符合水土保持等相关要求。	满足要求
5	落实水土保持措施，施工结束后落实生态恢复措施。	（1）本工程风力发电场区施工前进行表土剥离，施工期间吊装平台的台面和边坡采取密目网苫盖，吊装平台周边设置土质排水沟，吊装平台边坡上坡侧设置浆砌石截水沟，边坡坡面设置排水顺接工程，临时堆放的表土四周设置临时排水沟，坡脚采用装土编织袋拦挡，表面采用密目网苫盖和混播草籽临时防护，吊装平台的挖填方边坡种植灌木和混播草籽进行防护，吊装平台的填方边坡坡脚设置浆砌石挡土墙挡护；施工结束后，吊装平台台面混播草籽绿化，绿化前覆土，植草初期采取密目网苫盖。 （2）升压站建设区施工前进行表土剥离，开挖边坡采用框格骨架梁内植草皮绿化，开挖边坡顶部设置截水沟，填方边坡底部设置排水沟；施工期间临时堆土和堆料周边用装土编织袋进行拦挡，表面采用密目网苫盖，站内设置临时排水沟和沉沙池；施工结束后站区内绿化美化。 道路及电缆建设区施工前进行表土剥离，临时堆放的表土四周设置临时排水沟，坡脚采用装土编织袋拦挡，表面采用密目网苫盖和混播草籽临时防护；施工期间道路高陡挖填边坡坡脚设置装土编织袋拦挡，挖填坡面采取密目网苫盖；道路两侧布置土质排水沟；道路两侧及边坡坡顶坡脚设浆砌石截（排）水沟，截（排）水沟与自然冲沟顺接处设浆砌石排水沟，排水沟末端设消力井；坡度较缓的土质挖方边坡坡面混播草籽防护，石质边坡坡脚种植藤本植物，填方边坡和两侧裸地混播草籽绿化，绿化前覆土，植草初期采取密目网苫	满足要求

		盖。 (3) 施工生产生活区场地周边设置排水沟及沉沙池，砂石料加工系统堆料及临时堆土的周边用装土编织袋进行拦挡、密目网覆盖，施工结束后，作为升压站建设场地。 (4) 弃渣场施工前进行表土剥离，弃渣场周边设置浆砌石排水沟，截水沟末端设置沉砂池，弃渣分层堆放，分层夯实，施工结束后立即进行土地整治。	
6	严格执行饮用水水源保护区相关保护、管理规定，落实水源保护措施。施工期场地设置排水沟及沉砂池，雨水经沉淀处理后排放。	由于水源保护区的新增划定和范围调整，本工程 17#、24# 风机位于那彭镇那蒗村农村集中式饮用水水源保护区二级陆域边界上，15#~16#风机及 16#风机~24#风机之间约 0.12km 的场内道路位于那彭镇那蒗村农村集中式饮用水水源保护区二级陆域边界上；22#、12#风机位于调整后的长江水库饮用水水源保护区二级陆域范围内，21、25#风机不在保护区范围内，但部分平台位于长江水库饮用水水源保护区二级陆域内。21#~25#风机之间约 2.11km 场内道路位于长江水库饮用水水源保护区二级陆域内。根据现场调查，17#风机平台汇水汇入排水沟后流向背向那彭镇那蒗村农村集中式饮用水水源保护区一侧的山体；24#风机平台由于地形条件的限制，平台汇水无法排向背向水源保护区一侧的山体，因此在汇水末端设置排水沟和沉淀池，汇水经沉淀处理后再排放。21#、25#风机平台汇水汇入排水沟后流向背向长江水库饮用水水源保护区一侧的山体；24#风机平台开挖排水沟，将汇水导流至背向水源保护区一侧的山体；12#风机平台由于地形条件的限制，平台汇水无法排向背向水源保护区一侧的山体，因此将汇水导流至场内道路排水沟，经沉淀处理后再排放。场内道路汇水已尽量排放背向水源保护区一侧，施工期间未发生环境污染事故。目前本工程施工已结束，植被恢复后，雨水冲刷地表产生的悬浮物浓度较小，经过山坡植被的截流和沟渠长距离的沉淀后对水源保护区的水质基本无影响。	总体上满足要求
运行期			
7	升压站生活污水经地埋式一体化污水处理设施处理达标后用于场地内绿地灌溉。	本期工程运行期配置 8 名运行管理人员，居住于升压站内，产生的生活污水排入化粪池和地埋式一体化污水处理设施处	满足要求

		理,达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准后定期清运处置。	
8	严格落实升压站的工频电场、工频磁场、无线电干扰等环保措施。工频电场强度、工频磁感应强度符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)限值要求。	已严格落实防治工频电场、工频磁场污染等措施,对升压站变压器、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、门缝的连接缝密封等措施。验收监测结果表明,110kV 升压站周边的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000v/m 和 100μT 的控制限值要求。	满足要求
9	升压站设计中优先选用低噪声设备,优化升压站的平面布置,采取隔声降噪措施,确保站址边界符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1 类标准要求。	已选用低噪设备,优化升压站平面设置,对电气设备采取屏蔽、密封和减震等措施,根据验收监测结果,110kV 升压站厂界噪声已满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1 类标准要求。	满足要求
10	设置事故油池,事故和维修产生的废油交由有资质的单位进行处理。	本期工程已建设容积为 30m ³ 的事故油池,可满足主变发生事故排油的需求,若后期发生事故排油,产生的含油污水全部由有资质的单位回收处置。 项目维修已委托有资质的电力运营维护专业公司进行运行维护,风机定期维护会产生少量的废机油和废弃含油抹布。根据《国家危险废物名录》(2021 版)附录“危险废物豁免管理清单”,废弃的含油抹布全过程可不按危险废物管理,可混入生活垃圾外运处置;废机油由运营公司带走处理,不在场内暂存。	满足要求
11	生活垃圾统一收集至生活垃圾无害化处理场。	升压站生活垃圾集中收集后已委托钦州市洁钦保洁有限公司定期清运,清运频率为一周至少两次。	满足要求
12	加强与周边公众的沟通协调,及时解决公众提出的环境问题,采纳公众的合理意见,满足公众合理的环境诉求。加强生态保护宣传教育,提高施工人员和运行维护人员的保护意识。	已加强与周边公众的沟通协调,目前未有公众提出环境诉求;已加强生态保护宣传教育,开展野生动物保护宣传相关教育,未发现施工人员和运行维护人员捕猎野生动物等现象。	满足要求
13	加强观察巡检,对鸟类撞击频率较高的风机及时采取调整措施,对受伤鸟类及时进行救助。	运行至今未发现鸟类撞击风机的情况,建议在候鸟迁徙季节(每年的 4 月、5 月、9 月、10 月)设专人每天巡护,监测并记录鸟类伤亡数量,若发现受伤鸟类及时救护,对鸟类撞击频率较高的风机及时采取调整措施。后期运行过程中发现如有需要,建设单位可委托相关鸟类监测单位开展观察工作。	满足要求

4.3 环保投资落实情况调查

钦南风电场一期工程环境保护投资详见表 4.3-1。

表 4.3-1 钦南风电场一期工程环保投资估算表 单位：万元

序号	项目		费用(万元)		差额	备注
			环评阶段	验收阶段		
1	水污染防治措施	施工期水环境保护工程（化粪池、沉砂池等）	5	10	+5	
		升压站化粪池和地埋式一体化污水处理设施	32	20	-12	
		事故油池（包括防渗处理等）	25	9.9	-12.1	
2	大气污染防治措施	洒水降尘措施、	3	5	+2	
		厨房油烟处理设施	2	2	/	
3	固体废物处理措施	施工期简易垃圾桶	0.1	0.5	+0.4	施工平台垃圾收集
		生活垃圾清运费	2	5	+3	
		建筑垃圾清运费	5	6	+1	
4	噪声污染防治措施	隔声、基础减震、限速牌和禁鸣标识	5	2	+3	
5	生态保护措施	环保宣传教育和宣传牌、警示牌	2.0	3.0	+1	
		鸟类救护	18	0	-18	鸟类救护工作由建设单位 HSE 部门负责,其成本计入工作人员工资
		运营期候鸟观测费	20	0	-20	根据运行情况适时委托有监测能力的单位开展该工作,该部分费用尚未产生
6	环境风险	环境风险应急处理设备（SF6 排风装置、在线检测装置）	8	12	+4	
		应急救援物资（防护服、消防水泵、各式灭火器材、担架等）	2	2	/	
7	环保独立费	建设管理、环境监理、环评、验收费等	59.2	78	+18.8	
8	水土保持措施	工程、植物和临时措施,以及水保设施补偿费和预备费等	763.77	740.3	-23.47	/
合计			973.37	895.7	-47.37	

本期工程计划环保投资 973.37 万元，实际环保总投资为 895.7 万元，各项环保措施简单可行，在其他类似工程都已得到运用，效果良好。



场内道路排水沟



场内道路排水沟



场内道路排水沟



场内道路排水沟



场内道路沉砂池



场内道路急流槽和沉砂池



边坡绿化



边坡绿化



边坡绿化



边坡绿化



风机平台绿化



风机平台绿化



风机平台绿化



风机平台绿化



12#风机平台绿化



22#风机平台绿化



16#风机平台绿化



17#风机平台绿化



24#风机平台绿化



24#风机平台汇水导流沟和沉淀池



22#风机平台汇水导流沟



线路沿线处植被恢复



杆塔塔基处植被恢复



杆塔塔基处植被恢复



杆塔塔基处植被恢复



弃渣场植被恢复



110kV 升压站站外边坡绿化



110kV 升压站站外植被恢复



110kV 升压站内绿化



110kV 升压站内绿化



110kV 升压站事故油池



110kV 升压站污水处理系统



110kV 升压站垃圾桶



110kV 升压站主变



110kV 升压站食堂油烟净化装置



拌合站沉淀池



荷木水库



那彭镇长江水库饮用水水源保护区

图 4.3-1 钦南风电场一期工程环保措施落实情况

5 环境影响调查

5.1 生态环境影响调查

5.1.1 生态环境现状调查

5.1.1.1 植被现状调查

本工程属新建项目，项目场址区域属于桂南热带雨林和亚热带季雨林区。地带性原生植被为亚热带季雨林，自然植被受人为经济活动干扰严重，现状植被主要为桉树林、杉木林、次生灌木草丛、经济林和农业植被。风电场植被以桉树林占绝对优势，其次为马尾松林和灌草丛，主要植被有桉树、杉木、马尾松、荷木、桃金娘、野牡丹、盐肤木、铁芒萁、五节芒、鬼针草、鹧鸪草、飞机草等组成。经济果木林主要为香蕉、龙眼、荔枝、油茶等。农业植被中，以水稻，旱作主要有玉米、红薯等。

5.1.1.2 野生动物现状调查

工程建设占地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，工程建设占地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；现场踏勘过程中，工程建设占地区未发现国家级和自治区级重点保护野生动物的集中栖息地和觅食地。

本风电场场址不在局部小区域的具体微观尺度上的候鸟主要迁徙通道上，每年迁徙季节仅有零星宽线迁飞的小型候鸟经过。风电场试运行至今，未发现有鸟类撞机的事件。

5.1.2 对动植物的影响调查

5.1.2.1 对植物的影响调查

工程建设对植物生态的影响主要表现为风机、道路、升压站和集电线路施工过程中对原有植被造成的破坏。

(1) 风机

本工程风机基础属永久占地，风机平台属临时占地，其中风机的永久占地会使土地性质发生改变，原有植被无法恢复。

本期工程设 25 台风机，占地类型主要为桉树林和灌草丛，此外还有少量的马尾松林和其他杂树林。风机永久占地 0.82hm²，占地面积相对较小，风机占地原有植被为区

域广布种，不会引起区域内植物种类的减少。

风机吊装平台占地 5.61hm^2 ，属临时占地，建设单位已对风机平台进行绿化，使得区域生态环境得到一定恢复。因此风机基础和平台的建设不会对区域内植物有明显的不良影响，也不会引起区域内植物种类的减少。

（2）道路和集电线路

在施工期间，道路路基开挖等施工会破坏地表植物，扰动土层，影响植物的正常生长，尤其在建设初期，施工作业带内的植物均被清除。

为减少道路施工对沿线植被的影响和破坏，根据查阅施工期环境监理总结报告、施工组织计划等资料，施工单位主要采取了以下措施：

①施工单位严格按设计及环保要求控制线路施工作业带，在通过经济林地等区域，在满足施工要求的前提下，适当缩小施工作业带宽度。严格控制施工作业范围，严禁施工超出作业带范围，减少了对施工作业带范围外植被的影响。

②道路基础开挖实行了分段施工作业，减少裸地的暴露时间，土石方及时回填，并对临时占用的施工作业带进行生态恢复。

③进场及场内道路尽量利用区域内已有的道路，尽量避免开拓新路径，减少对植被的破坏。

（3）集电线路

本工程集电线路采用架空方式，长度 28.50km 。集电线路采用 35kV 电压等级，杆塔占地小，塔位分散，架线时不砍伐放线通道，对植被的影响主要集中在塔基处，施工后塔基处植被自然恢复，对生态的影响很小。

（4）升压站

本期工程新建一座 110kV 升压站，占地类型主要为桉树林和灌草丛。升压站及进站道路永久占地 1.78hm^2 ，占地面积相对较小，占地原有植被为区域广布种，不会引起区域内植物种类的减少。施工结束后及时铺碎石或覆土绿化，对生态的影响很小。

5.1.2.2 对野生动物的影响调查

工程施工产生的噪声、粉尘、施工对植被破坏等施工活动扰动了风电场区域自然原有生态平衡，对风电场区和进场和场内道路沿线野生动物将产生一定程度的不利影响，

主要表现为对区域动物栖息环境造成扰动，扰动不会造成野生动物数量上的减少，但会迫使动物远离施工区，对动物在区域分布格局产生影响。

通过查阅资料，项目区域可能有国家二级重点保护野生动物 9 种，分别为黑翅鸢、凤头鹰、黑冠鹃隼、松雀鹰、红隼、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、领角鸮、斑头鸺鹠；广西壮族自治区重点保护野生动物 36 种，包括鸟类 29 种、两栖动物 3 种、爬行动物 2 种、哺乳动物 2 种，分别为池鹭、绿鹭、四声杜鹃、大杜鹃、八声杜鹃、白胸翡翠、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、红尾伯劳、棕背伯劳、黑卷尾、八哥、乌鸫、白颊噪鹛、长尾缝叶莺、大山雀、凤头鹑、凤头鹑、灰胸竹鸡、黑枕黄鹂、发冠卷尾、灰背椋鸟、红嘴蓝鹊、黑脸噪鹛、画眉、棕颈钩嘴鹛、黄眉柳莺、黄腰柳莺、大嘴乌鸦、黑眶蟾蜍、沼水蛙、泽陆蛙、银环蛇、眼镜王蛇、鼫獾、黄鼬。

区域内保护动物主要为鸟类，其活动能力强，施工初期施工噪声会对这些鸟类造成一定的惊扰，但影响范围有限，施工结束后，调查区鸟类种类和数量基本维持现状水平。在施工前对施工人员进行环境保护宣传，严禁伤害野生动物。在施工期间，未发现重点保护动物，发现的野生动物主要为一些少量的常见种分布，如小家鼠、松鼠、麻雀、灰胸竹鸡等。因此，本项目对野生动物的影响不大。

5.1.3 景观影响调查

风电场施工过程中，土方开挖造成地表的裸露，对周边景观造成一定影响。建设单位已开展风机平台和道路边坡的绿化工程，随着施工期的结束，植被逐渐恢复，对景观的影响逐步减少。根据现场调查，目前风电场风机平台和场内道路边坡植被生长情况较好，但仍有少部分施工区域地表植被长势欠佳。建议建设单位加强植被的抚育，减轻工程建设对景观的影响。

5.2 水环境影响调查

5.2.1 施工期水污染源调查

5.2.1.1 施工期水污染源调查

本工程施工期间施工人员约 100 人，生活污水产生量约 $6.4\text{m}^3/\text{d}$ ；混凝土搅拌过程中会产生冲洗废水，约 $2\text{m}^3/\text{d}$ 。

5.2.1.2 施工期水环境影响调查

本工程共设置 2 处施工营地，分别位于升压站站址处和钦灵公路旁，位于升压站站址处施工人员生活污水经化粪池处理后用于周边林灌，施工结束后已及时对其进行清理；位于钦灵公路旁的施工营地为租用当地居民的民房，施工人员生活污水依托租住地原有的生活污水处理设施进行处理，不单独外排。本工程施工期生活废水及生产废水对周边水环境影响很小。

混凝土拌合站设置有沉淀池，冲洗废水经沉淀后主要回用于施工场地洒水降尘，对周边水环境影响较小。

5.2.2 工程建设对荷木水库环境影响调查

5.2.2.1 工程与荷木水库的相对关系

本工程 3#、9#、13#、15#、23#风机平台、1#、2#、4#、11#、14#部分风机平台以及部分场内道路位于荷木水库集雨范围内，施工期生产废水和固体废物处理不当，可能会对荷木水库水质造成一定影响。

5.2.2.2 施工期建设影响

在施工过程中，一般在雨天时，由于场内道路及风机平台开挖造成地表裸露，遇雨天时，裸露地表遇雨水冲刷，形成含泥径流，部分含泥径流未经汇流沉淀而进入荷木水库，可能造成水库水质悬浮物增高，对水库水质造成一定影响。

环评报告要求在施工场地周围设置雨水截排设施，并设置永久截水沟、导流沟、沉淀池等。根据地形情况，将经沉淀后的汇水回用于施工工艺，或排向荷木水库集雨面积以外的林地。

由于荷木水库集雨面积较大，本工程 3#、9#、13#、15#、23#风机平台、1#、2#、4#、11#、14#部分风机平台以及部分场内道路位于荷木水库集雨范围内，由于地形条件的限制，部分风机和道路汇水无法避免汇流到荷木水库集雨范围内的林地。

根据向生态环境主管部门了解，荷木水库未划为饮用水水源保护区，也未作为周边的村屯的饮用水源，其主要功能为防洪、灌溉。本工程实际建设过程中，不在荷木水库集雨范围内内设置施工营地和混凝土拌合站，生活污水和混凝土拌合废水未排入荷木水库；在风机平台四周设置拦水坎，场内道路根据地形需要在道路外侧下边坡设置拦水坎，

在道路内侧上边坡设置排水沟，排水沟末端设置沉砂池，雨水径流经沉淀处理后排放，经山体植被的截留过滤，施工废水对荷木水库的水质影响可接受，未对其防洪、灌溉功能造成影响。

5.2.2.3 施工期水环境监测

为了解项目施工对荷木水库的水质影响情况，环境监理单位在施工阶段委托广西高标检测有限公司对荷木水库水质进行了水质监测。

(1) 监测点位

施工期地表水环境监测断面见表 5.2-1。

表 5.2-1 施工期地表水环境监测断面一览表

监测点位	备注
荷木水库	108.846660°E; 22.101218°N

(2) 监测项目

水温、pH 值、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、总氮、高锰酸盐指数、石油类、粪大肠菌群等 12 项。

(3) 监测时间及频次

施工期间连续监测 3 天，每天采样一次。

(4) 监测方法

监测分析方法见表 5.2-2。

表 5.2-2 水质监测分析方法一览表

序号	监测项目	分析方法	检出限/检测范围
1	水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 (GB13195-1991)	/
2	pH 值	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 (GB6920-1986)	0.01pH 值
3	溶解氧	便携式溶解氧法《水和废水监测分析方法》(第四版 国家环保总局 2002 年)	0.1mg/L
4	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 (HJ535-2009)	0.025mg/L
5	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 (GB 11892-1989)	0.5mg/L
6	化学需氧量 (COD _{Cr})	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 (HJ 828-2017)	4mg/L
7	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 (HJ505-2009)	0.5mg/L

序号	监测项目	分析方法	检出限/检测范围
8	悬浮物（SS）	水质 悬浮物的测定 重量法（GB11901-1989）	4mg/L
9	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法（GB11893-1989）	0.01mg/L
10	总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾紫外分光光度法（HJ 636-2012）	0.05mg/L
11	石油类	水质 石油类及动植物油类的测定 红外分光光度法	0.01mg/L
12	粪大肠菌群	水质 粪大肠菌群的测定 滤膜法（HJ 347.1-2018）	10CFU/L

（5）监测结果及分析

施工期地表水环境现状监测结果见表 5.2-3。

表 5.2-3 施工期地表水环境现状监测结果一览表 单位：mg/L（除 pH 外）

监测点位	监测日期	水温	pH 值	溶解氧	化学需氧量	五日生化需氧量	高锰酸盐指数
荷木水库	2019.10.31	*	*	*	*	*	*
	2019.11.01	*	*	*	*	*	*
	2019.11.02	*	*	*	*	*	*
评价标准（III类标准）		—	6~9	≥5	≤20	≤4	≤6
监测点位	监测日期	氨氮	悬浮物	总磷	总氮	石油类	粪大肠菌群
荷木水库	2019.10.31	*	*	*	*	*	*
	2019.11.01	*	*	*	*	*	*
	2019.11.02	*	*	*	*	*	*
评价标准（III类标准）		≤1.0	—	≤0.05	≤1.0	≤0.05	≤10000

注：《地表水环境质量标准》中无 SS 标准值，故不作评价。

根据表 5.2-3 监测结果可知，荷木水库各项监测因子中除氨氮和总氮外，其余因子的监测值均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。

根据《钦南风电场一期工程环境影响报告书》水质现状监测数据，荷木水库的总氮亦超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准限值，最大超标倍数为 1.92 倍。超标原因是荷木水库中有网箱养殖和畜禽养殖，鱼类和禽类饲料和粪便未得到妥善处置。同时，荷木水库周边主要为桉树人工林地，周边桉树林施肥也会对荷木水库水质产生影响。

综上，本工程建设前后荷木水库水质变化不大，工程对荷木水库水质影响较小。

5.2.2.4 运行期影响调查

工程运行期间，风机和场内道路不排放水污染物，工程运行对荷木水库的影响主要来源于交通事故风险，本工程场内道路主要供运行人员巡视使用，车流量极小，发生交通事故风险概率极小。工程运行至今，场内道路未发生过交通事故情况。本工程的建设未对荷木水库水质产生不良影响。

5.2.3 工程建设对饮用水水源保护区环境影响调查

5.2.3.1 工程与饮用水水源保护区的相对关系

环评阶段，工程风机、场内道路、升压站、弃渣场等均位于那彭镇长江水库饮用水源保护区二级保护区陆域范围的集雨范围之外、分水岭山体背向水源一侧，最近一台风机距离长江水库饮用水水源保护区边界 175m。35kV 输电线路位于保护区二级陆域内架设约 4km，约 18 基塔基位于保护区二级陆域内，不涉及一级保护区。

验收阶段经调查收资，那彭镇长江水库饮用水水源保护区的范围进行了调整，此外还新增那彭镇那蒯村农村集中式饮用水水源保护区。

2020 年 8 月，钦州市人民政府于以钦政函〔2020〕112 号文对钦南区农村集中式饮用水水源保护区进行了批复，本工程 17#、24#风机位于那彭镇那蒯村农村集中式饮用水水源保护区二级陆域边界上，15#~16#风机及 16#风机~24#风机之间约 0.12km 的场内道路位于那彭镇那蒯村农村集中式饮用水水源保护区二级陆域边界上。

2021 年 6 月，钦州市人民政府以钦政函〔2021〕25 号文同意调整（划分）钦南区部分乡镇集中饮用水水源保护区，调整后的那彭镇长江水库饮用水水源保护区的总面积为 35.8015km²。本工程 22#、12#风机位于调整后的长江水库饮用水水源保护区二级陆域范围内，21、25#风机不在保护区范围内，但部分平台位于长江水库饮用水水源保护区二级陆域内。21#~25#风机之间约 2.11km 场内道路位于长江水库饮用水水源保护区二级陆域内。此外，35kV 输电线路有约 3.46km 的线路和 15 基杆塔位于饮用水水源保护区二级陆域内。

5.3.3.2 施工期建设影响

在施工过程中，一般在雨天时，由于场内道路及风机平台开挖造成地表裸露，遇雨

天时，裸露地表遇雨水冲刷，形成含泥径流，部分含泥径流未经汇流沉淀而进入水源保护区范围，可能造成水源保护区水质悬浮物增高，对水源保护区水质造成一定影响。

本工程实际建设过程中，不在水源保护区范围内设置施工营地、弃渣场和临时堆土场等设施，针对位于水源保护区范围内的风机塔和道路施工期雨水冲刷采取的主要措施有：（1）施工单位优化了施工组织，加强了施工管理，靠近保护区边界的风机塔、道路等设施的土石方开挖安排在非雨季进行，并避开了雨天；（2）17#风机平台汇水汇入排水沟后流向背向那彭镇那蒯村农村集中式饮用水水源保护区一侧的山体；24#风机平台由于地形条件的限制，平台汇水无法排向背向水源保护区一侧的山体，因此在汇水末端设置排水沟和沉淀池，汇水经沉淀处理后再排放。21#、25#风机平台汇水汇入排水沟后流向背向长江水库饮用水水源保护区一侧的山体；24#风机平台开挖排水沟，将汇水导流至背向长江水库饮用水水源保护区一侧的山体；12#风机平台由于地形条件的限制，平台汇水无法排向背向水源保护区一侧的山体，因此将汇水导流至场内道路排水沟，经沉淀处理后再排放。场内道路已根据地形需要在道路外侧下边坡设置拦水坎，在道路内侧上边坡设置排水沟，排水沟末端设置沉砂池，汇水已尽量排放背向水源保护区一侧。（3）道路开挖坡面、填筑坡面、风机平台开挖坡面均采用密目网进行苫盖，并采取种草、植藤等方式恢复植被；（4）施工期间，施工单位加强了物料运输管理及进场道路的维护和保养，严禁超载运输，避免压坏路面，禁止运输车辆在水源保护区水体冲洗车辆。

通过采取了以上污染防治措施，已最大可能减小了雨水冲刷造成的水土流失，避免对那彭镇长江水库饮用水水源保护区、那彭镇那蒯村农村集中式饮用水水源保护区水质造成的影响。项目建设以来，未发生环境污染投诉事件。

5.3.3.3 运行期影响调查

工程运行期间，风机和场内道路不排放水污染物，工程运行对水源保护区的影响主要来源于交通事故风险，本工程场内道路主要供运行人员巡视使用，车流量极小，发生交通事故风险概率极小。工程运行至今，场内道路未发生过交通事故情况。本工程的建设未对那彭镇长江水库饮用水水源保护区、那彭镇那蒯村农村集中式饮用水水源保护区水质产生不良影响。

5.2.4 试运行期水环境影响调查

5.2.4.1 试运行期水污染源调查

本期工程全部风电机组均接入建设的 110kV 升压站,110kV 升压站定员编制为 8 人。按每人每天用水量 100L 计,污水排放系数按 0.8 计,升压站内办公人员污水排放量约 0.64m³/d。

5.2.4.2 试运行期水污染防治措施调查

升压站内建有化粪池和地埋式污水处理设施。升压站内工作人员的生活污水经化粪池和地埋式一体化污水处理设施(设计规模为 0.5m³/h)处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准后定期清运处置。

5.2.4.3 竣工验收现状监测调查

(1) 升压站

升压站内地埋式一体化污水处理设施处理运行人员生活污水,风电场运行期间,升压站内常驻人员为 8 人。为了解升压站污水对环境的影响,对站区排放污水进行监测,采样点为升压站地埋式一体化污水处理设施进水、出水口,采样时间为 2021 年 9 月 7 日~9 日,监测单位为广西特立资源综合利用检测服务有限公司,监测报告见附件 6,污水监测结果见表 5.2-1。

1) 监测点位及监测因子

本次验收对升压站生活污水地埋式一体化污水处理设施的出口水质进行监测,监测点位及监测因子见表 5.2-4 和附图 8。

表 5.2-4 升压站生活污水监测点位及监测因子一览表

序号	监测点位置	监测因子
W1	升压站污水处理设施进口	pH 值、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、动植物油、粪大肠菌群
W2	升压站污水处理设施出口	

2) 监测时间与频次

2021 年 9 月 7 日~9 月 9 日,连续监测 3 天,每天采样 1 次。

3) 监测方法

水质采样及分析方法按《污水综合排放标准》(GB8978-1996)和《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)的要求执行,监测分析方法见表 5.2-5。

表 5.2-5 水质监测分析方法一览表

序号	监测项目	分析方法	检出限	备注
1	pH 值	水质 pH 值的测定	0.01（无量纲）	GB6920-1986
2	化学需氧量（COD _{Cr} ）	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	4mg/L	HJ828-2017
3	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	水质 五日生化需氧量(BOD ₅)的测定 稀释与接种法	0.2mg/L	HJ505-2009
4	氨氮（NH ₃ -N）	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	0.025mg/L	HJ535-2009
5	悬浮物（SS）	水质 悬浮物的测定 重量法	4mg/L	GB/T11901-1989
6	动植物油	水质 石油类和动植物油的测定 红外分光光度法	0.06mg/L	HJ637-2018
7	粪大肠菌群	水质 总大肠菌群、粪大肠菌群和大肠埃希氏菌的测定 酶底物法	10 MPN/L	HJ 1001-201

4) 监测结果及评价

升压站生活污水监测结果见表 5.2-6。

表 5.2-6 升压站污水处理设施进口、出口监测结果

监测点位	监测日期	pH 值 (无量纲)	溶解性总 固体 (mg/L)	化学需 氧量 (mg/L)	五日生化 需氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	动植物 油类 (mg/L)
入口	9 月 7 日	*	*	*	*	*	*	*
	9 月 8 日	*	*	*	*	*	*	*
	9 月 9 日	*	*	*	*	*	*	*
出口	9 月 7 日	*	*	*	*	*	*	*
	9 月 8 日	*	*	*	*	*	*	*
	9 月 9 日	*	*	*	*	*	*	*
(GB8978-1996) 三级标准		6~9	/	500	300	/	400	100

根据监测结果，污水处理设施出水口水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求。污水经处理达标后定期清运处置。

(2) 饮用水水源保护区

1) 监测点位及监测因子

本次验收对那彭镇长江水库饮用水水源保护区取水口的水质进行监测，监测点位及监测因子见表 5.2-7 和附图 8。

表 5.2-7 升压站生活污水监测点位及监测因子一览表

序号	监测点位置	监测因子
----	-------	------

序号	监测点位置	监测因子
W3	那彭镇长江水库饮用水水源保护区取水口	水温、pH 值、溶解氧、BOD ₅ 、高锰酸盐指数、NH ₃ -N、总磷、石油类

2) 监测时间与频次

2021 年 9 月 7 日~9 月 9 日，连续监测 3 天，每天采样 1 次。

3) 监测方法

水质采样及分析方法按《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）的要求执行，监测分析方法见表 5.2-8。

表 5.2-8 水质监测分析方法一览表

序号	监测项目	分析方法	检出限	备注
1	水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法（温度计法）	/	GB/T 13195-1991
2	pH 值	水质 pH 值的测定	0.01（无量纲）	GB6920-1986
3	溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法	0.2mg/L	HJ 506-2009
4	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	水质 五日生化需氧量(BOD ₅)的测定 稀释与接种法	0.5mg/L	HJ505-2009
5	高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》	0.5mg/L	GB11892-1989
6	氨氮（NH ₃ -N）	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	0.025mg/L	HJ535-2009
7	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法	0.01mg/L	GB11893-1989
8	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）	0.06mg/L	HJ 970-2018

4) 监测结果及评价

那彭镇长江水库饮用水水源保护区取水口见表 5.2-9。

表 5.2-9 那彭镇长江水库饮用水水源保护区取水口监测结果一览表

单位：mg/L（除 pH 外）

监测点位	监测日期	水温	pH 值	溶解氧	BOD ₅
取水口	2021.9.7	*	*	*	*
	2021.9.8	*	*	*	*
	2021.9.9	*	*	*	*
评价标准（Ⅱ类标准）		—	6~9	≥6	≤3
监测点位	监测日期	高锰酸盐指数	氨氮	总磷	石油类
取水口	2021.9.7	*	*	*	*
	2021.9.8	*	*	*	*

监测点位	监测日期	水温	pH 值	溶解氧	BOD ₅
	2021.9.9	*	*	*	*
评价标准（Ⅱ类标准）		≤4	≤0.5	≤0.025	≤0.05

备注：ND 表示低于检出限。

根据表 5.2-9 的监测结果，那彭镇长江水库饮用水水源保护区取水口的水质除 BOD₅、高锰酸盐指数、总磷外，其余监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅱ类标准要求；BOD₅、高锰酸盐指数、总磷超标原因为水库库区内散养有肉鸭，且周边种植有大量桉树造成的污染。

5.2.4.4 试运行期水环境影响调查

根据现场调查及现状监测结果，升压站的生活污水经化粪池处理后排入站内化粪池和地埋式一体化污水处理设施进行处理，出水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后定期清运处置，不外排，对周边环境无影响。

本工程风机、场内道路运行期间无水污染物产生，根据对那彭镇长江水库饮用水水源保护区水质的监测结果，除 BOD₅、高锰酸盐指数、总磷外，其余监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅱ类标准要求；BOD₅、高锰酸盐指数、总磷超标原因为水库库区内散养有肉鸭，且周边种植有大量桉树造成的污染。

综上，本工程正常运行对周边地表水环境影响很小。

5.2.5 水环境影响调查结论

本期工程施工期的水环境影响主要为施工废水、施工人员生活污水的排放造成的水质污染影响；本期工程建设 110kV 升压站定员编制为 8 人，生活污水产生量 0.64m³/d。工程建设过程中严格按环评及其批复的要求落实了水污染防治措施，在采取加强施工管理、采取分段施工、先挡后弃、及时恢复植被等措施后，施工废水及生活污水得到妥善处理，并减缓了水土流失以及雨水冲刷的影响，对区域水环境质量产生影响的影响较小，污染随施工结束而消失。运行期间工作人员生活污水经化粪池和地埋式一体化污水处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后定期清运处置，不外排。

综上所述，本项目的施工及运行对水环境产生的影响很小，在可接受范围内。

5.3 环境空气

5.3.1 施工期环境空气影响调查

5.3.1.1 施工期空气污染源调查

本工程施工期的空气污染源主要为：风机、道路基础开挖和土石方堆放产生的扬尘、交通运输扬尘和燃油机械、运输车辆产生的尾气等。上述空气污染源所产生的主要污染物为：TSP、NO₂ 和 CO 等。

5.3.1.2 施工期大气环境监测

为了解项目施工对区域环境空气质量的影响，环境监理单位在施工期阶段委托广西高标检测有限公司对进场道路旁的竹围村进行了施工期环境空气质量监测。

（1）监测点位

施工期环境空气监测点位见表 5.3-1。

表 5.3-1 施工期环境空气监测点位一览表

监测点位置	经纬度
竹围村	108.843403°E; 22.117310°N

（2）监测项目

TSP。

（3）监测时间及频次

施工期间连续监测 3 天，每天连续采样 24 小时。监测同时记录气温、气压和相对湿度、风向、风速及周围环境简况等。

（4）监测方法

采样及分析方法按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的要求执行，监测分析方法见表 5.3-2。

表 5.3-2 监测分析方法一览表

监测项目	分析方法	检出限	备注
TSP	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法	1μg/m ³	GB/T15432-1995

（5）监测结果及分析

施工期环境空气现状监测结果见表 5.3-3。

表 5.3-3 施工期环境空气现状监测结果一览表

监测点位	监测日期	TSP 监测值/ (mg/m ³)	标准值/ (mg/m ³) (GB3095-2012 二级标准)
竹围村	2019 年 10 月 31 日	*	0.30
	2019 年 11 月 01 日	*	

	2019 年 11 月 02 日	*	
--	------------------	---	--

根据表 5.3-3 监测结果可知，竹围村 TSP 的监测值可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

5.3.2.3 施工期环境空气影响调查

项目对环境空气的影响主要是施工期，根据工程环境监理总结报告，本风电场在建设过程对道路及施工场地采取了洒水降尘、密目网遮盖，物料运输车辆采取了遮盖等措施；根据施工期环境空气监测结果，工程建设过程中对周围环境空气质量的影响较小，在可接受范围内。

5.3.2 试运行期环境空气影响调查

本工程试运行期间风电场风机不产生大气污染物，升压站内设厨房，运行人员因日常生活产生的食堂油烟已安装油烟机进行净化处理后排放。油烟废气对环境空气产生的影响很小。

5.3.3 环境空气影响调查结论

本工程施工期主要污染为施工扬尘，工程建设过程中严格按环评及其批复的要求落实了大气污染防治措施，在采取加强施工管理、洒水抑制、物料遮盖等措施后，对区域环境质量产生影响的影响较小，污染随施工结束而消失。通过对工程区周围的群众调查访问得知，工程施工期没有发生过因大气污染造成的民事纠纷，本工程建设期间对区域环境质量产生影响的影响较小。

运行期间升压站食堂油烟通过抽油烟机进行净化处理后排放，油烟废气对环境空气产生的影响很小。

5.4 噪声环境

5.4.1 施工期声环境影响调查

5.4.1.1 施工期噪声污染源调查

本工程施工期噪声源主要来自风机、道路基础开挖和土石方、物料运输等施工机械和运输车辆，主要包括：挖掘机、推土机、装载车、起重机、振捣棒和运输车辆等，噪声值在 70~110dB(A)之间。

5.4.1.2 施工期噪声监测

为了解项目施工对区域声环境质量的影响，环境监理单位在施工期阶段委托广西高标检测有限公司对进场道路的声环境敏感点竹围村进行了施工期噪声监测。

(1) 监测点位

施工期噪声监测点位见表 5.4-1。

表 5.4-1 施工期噪声监测点位一览表

监测点位置	经纬度
竹围村	108.843403°E; 22.117310°N

(2) 监测项目

连续等效 A 声级

(3) 监测时间及频次

施工期间连续监测 2 天，昼、夜各监测一次。

(4) 监测方法

采样及分析方法按《建筑施工作业场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）的要求执行。

(5) 监测结果及分析

施工期噪声现状监测结果见表 5.4-2。

表 5.4-2 施工期噪声现状监测结果一览表 **单位：dB(A)**

监测点位	监测时间	监测时段	监测结果	标准值	评价结果
竹围村	2019 年 10 月 31 日	昼间	*	GB3096-2008 4a 类标准： 昼间 70、夜间 55 （位于钦灵公路 道路红线 30m 范 围内）	达标
		夜间	*		达标
	2019 年 11 月 1 日	昼间	*		达标
		夜间	*		达标

根据表 5.4-2 监测结果可知，施工期间进场道路的敏感点昼间噪声监测值在 58.6～58.7dB(A)之间，夜间噪声监测值在 47.2～47.6dB(A)之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求。

5.4.1.3 施工期声环境影响调查

在施工过程中基础开挖、物料运输等噪声会对风电场所在区域的声环境质量造成不

良影响。施工期风机、道路基础开挖实行了分段施工作业，施工时加强了施工期的监督管理，采取了严格控制施工作业时间、禁止夜间施工、建立了临时围挡、运输经过村庄时降低了车速等措施，有效地降低了施工噪声的影响。本工程施工主要集中在白天进行，晚上不施工，由监测结果可知，项目施工期产生的噪声对周围环境的影响较小。

5.4.2 试运行期声环境影响调查

5.4.2.1 试运行期噪声污染源调查

试运行期噪声污染源主要来自升压站内电气设备运行噪声、风机转动噪声，升压站设备噪声源强为 50~65dB(A)，风机转动噪声源强为 96~100dB(A)。

5.4.2.2 竣工验收噪声现状监测

为了掌握本工程运行期对当地声环境质量的影响，委托广西特立资源综合利用检测服务有限公司进行了声环境质量监测，监测报告见附件 6。

(1) 监测点位

1) 升压站

由于升压站声环境评价范围无环境敏感目标，仅在站区四侧围墙外 1m 各设置 1 个监测点。

2) 风机发电场区

本工程风机声环境评价范围无环境敏感目标，本次验收选择场地相对平坦的机位进行噪声断面监测，分别在 10#、17#风机距离风机平台边界 1m、5m、20m、50m、100m、150m、200m、250m.....，断面最远测至达 1 类标准（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）为止。

3) 进场道路敏感点

在场内道路环境敏感目标竹围村布设 1 个监测点。

(2) 监测项目

等效连续 A 声级。

(3) 监测时间及频次

2021 年 9 月 7~8 日，连续监测两天，每天昼夜各监测一次。

(4) 监测方法

按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）中要求的方法执行。

（5）监测仪器

表 5.4-3 监测仪器参数

监测仪器	测量范围	频率范围	检定证书编号	校准单位
多功能声级计 AWA5688	28dB~133dB	20Hz~12.5kHz	电声字第 200402139 号 (HJ-016)	广西壮族自治区计 量检测研究院

（6）监测工况

在监测时段，风机运行工况见表 5.4-4。

表 5.4-4 监测运行工况

项目	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（MVar）
110kV 升压站 1 号主变	*	*	*	*
110kV 升压站 2 号主变	*	*	*	*
10#风机	*	*	*	*
17#风机	*	*	*	*

（7）监测结果及评价

表 5.4-5 升压站声环境现状监测结果 单位：dB(A)

监测项目	监测点位	9 月 7 日		9 月 8 日		评价标准
		昼间	夜间	昼间	夜间	
110kV 升压站	N1 东北侧围墙外 1m	*	*	*	*	执行《工业企业厂界 环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 1 类标准
	N2 东南侧围墙外 1m	*	*	*	*	
	N3 西南侧围墙外 1m	*	*	*	*	
	N4 西北侧围墙外 1m	*	*	*	*	

表 5.4-6 风机场噪声监测结果 单位：dB(A)

监测项目	测点点位	9 月 7 日		9 月 8 日		备注
		昼间	夜间	昼间	夜间	
17# 风机 衰减 断面 (N6)	距风机平台边界 1m	*	*	*	*	执行《声环境质量 标准》1 类标准
	距风机平台边界 5m	*	*	*	*	
	距风机平台边界 20m	*	*	*	*	
	距风机平台边界 50m	*	*	*	*	
	距风机平台边界 100m	*	*	*	*	

10# 风机 衰减 断面 (N7)	距风机平台边界 150m	*	*	*	*
	距风机平台边界 200m	*	*	*	*
	距风机平台边界 1m	*	*	*	*
	距风机平台边界 5m	*	*	*	*
	距风机平台边界 20m	*	*	*	*
	距风机平台边界 50m	*	*	*	*
	距风机平台边界 100m	*	*	*	*
	距风机平台边界 150m	*	*	*	*
	距风机平台边界 200m	*	*	*	*

表 5.4-7 环境敏感目标噪声监测结果 单位: dB(A)

监测点位	9 月 7 日		9 月 8 日		评价标准
	昼间	夜间	昼间	夜间	
N7 竹围村	*	*	*	*	位于钦灵公路道路红线 30m 范围内, 执行《声环境质量标准》4a 类标准

根据监测结果, 升压站厂界噪声昼间在 47.7~53.7dB(A)之间, 夜间在 43.4~44.8dB(A)之间, 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准限值要求。

风机断面监测至噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准处停止。根据监测结果, 距离风机平台边界至 150m 处, 噪声值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。

场内道路环境敏感目标竹围村噪声昼间在 43.0~43.2dB(A)之间, 夜间在 42.4~42.6dB(A)之间, 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准。

5.4.2.3 试运行期噪声影响调查

本工程升压站厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准, 升压站距离周围敏感点距离较远, 对周边敏感点没有影响。风机噪声在 150m 外达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准; 道路敏感点噪声满足 4a 类标准。综上, 风电场运行期间对周边声环境质量的影响不大。

5.4.3 声环境影响调查结论

按照环评报告及批复要求, 本工程施工期间采取了选用低噪声设备, 分段施工作业, 机械分散布置, 夜间禁止施工等防护措施, 取得了较好的降噪效果。试运行期升压站通

过优化站内布置、站区周围设置了实体围墙、加强管理等措施降低升压站运行噪声。

验收现场监测结果表明，试运行期间风电场 110kV 升压站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准；距离风机平台边界至 150m 处，噪声值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，风机 300m 范围内无居民点分布；道路环境敏感目标竹围村噪声值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。总体上来说本工程运行噪声对环境的影响较小，运行至今未收到噪声扰民的投诉现象。

5.5 固体废物

5.5.1 施工期固体废物影响调查

施工期产生的固体废物主要为施工人员居住产生的生活垃圾，风机、升压站和道路基础施工产生的弃土弃渣，以及施工产生的建筑垃圾。

（1）生活垃圾影响调查

本工程施工人数约 100 人，生活垃圾日产生量约为 0.075t，以厨房垃圾为主，另有少量的塑料、织品、废纸等无机物。施工人员居住在升压站站址处的施工营地和钦灵公路旁民房内，生活垃圾集中收集后定期清运至环卫部门指定的地点，未对周围环境产生明显的不利影响。

（2）建筑垃圾影响调查

工程施工过程中产生的建筑垃圾主要为废混凝土块、废钢筋、废包装物等，建筑垃圾局部排放量小、分散性较大、持续时间短。废钢筋、废包装物等可回收部分由施工单位进行了回收利用，不能回收的废混凝土块破碎后用于场内道路的铺填，对环境的影响不大。

（3）弃渣影响调查

风机和道路开挖土方尽量在施工地段就近回填，无法利用的弃方运往弃渣场处置。弃渣场按照水土保持要求建设了相应的截排水和拦挡措施，弃渣结束后进行了覆土整治和植被恢复。

5.5.2 试运行期固体废物影响调查

试运行期间，固体废物主要为风电场运行管理人员产生的生活垃圾和风机维护产生

的少量废机油和废含油抹布。升压站运行期间会产生废旧蓄电池。

(1) 生活垃圾

升压站常驻值班员 8 人，日均垃圾产生量约 4kg/d，年产生垃圾量为 1.46t。在站内设置垃圾桶集中收集生活垃圾，已委托钦州市洁钦保洁有限公司定期清运，清运频率为一周至少两次。

(2) 危险废物

①废机油、废含油抹布

风电场风机已委托有资质的电力运营维护专业公司进行运行维护，风机定期维护会产生少量的废机油和废弃含油抹布。根据《国家危险废物名录》（2021 版）附录“危险废物豁免管理清单”，废弃的含油抹布全过程可不按危险废物管理，可混入生活垃圾外运处置；废机油由运营公司带走处理，不在场内暂存。风机维护分为半年检修和全年检修，目前风机运行情况良好，暂未产生废油。

②废旧蓄电池

升压站主变事故排油设置有专用事故油池收集，全部交由有危险废物处置资质的单位回收处置。升压站在运行使用的蓄电池，每 5~8 年会进行更换，产生的废旧蓄电池由有资质的单位回收处置。

③主变事故排油

根据现场调查，升压站内已建有一座专用事故油池，有效容积为 30m³。主变事故排油属于 HW08 类危险废物，类别为 900-220-08。当发生主变事故排油时，可通过主变下方的集油坑和管道将事故排油导入事故油池内收集，并全部交由有危险废物处置资质的单位回收处置。工程试运行以来主变压器运行平衡，尚未发生过事故排油。

5.5.3 固体废物环境影响调查结论

根据现场调查情况，本期风电场期工程能落实环评及其批复中固体废弃物处置措施的要求，施工期及运行期产生的固体废弃物均得到了有效处置，对当地环境影响很小。

5.6 电磁环境

5.6.1 电磁污染源调查

本工程电磁污染源主要为风电场 110kV 升压站内电气设备，从升压站出线接入电网的 110kV 送电线路不包含在本次验收调查范围内，风机组的箱式变电站和集电线路电压等级为 35kV，其电磁场影响较小，豁免管理。

5.6.2 竣工验收电磁环境现状监测

为了解 110kV 升压站投入调试运行后周边电磁影响情况，委托广西特立资源综合利用检测服务有限公司进行了电磁环境验收监测，监测报告见附件 6。

（1）监测点位

①升压站站区四侧围墙外 5m 各设置 1 个监测点。

②避开升压站出线侧，选择电磁场较大位置垂直围墙方向设置衰减断面，断面测点间距 5m，测至距离围墙 50m 处为止。

（2）监测项目

工频电场强度、工频磁感应强度。

（3）监测时间及频率

每个点位测量 1 次。

（4）监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）和《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2020）中要求的方法执行。

（5）监测仪器

表 5.6-1 监测仪器参数

仪器名称及型号	分辨率	校准证书编号	校准时间	校准单位
电磁辐射分析仪 SEM-600	电场 1mV/m 磁感应强度 0.1nT	WWD202002123	2020.8.25	华南国家计量测试中心 广东省计量科学研究院

（6）监测工况

监测时段为 2021 年 9 月 7 日，该时段升压站运行工况见表 5.4-4。

（7）监测及评价结果

表 5.6-2 升压站工频电场、工频磁感应强度监测结果

编号	测点位置		工频电场 (V/m)	工频磁感应 (μ T)	备注
E1	风电场	东北侧围墙外 5m	*	*	

编号	测点位置		工频电场 (V/m)	工频磁感应 (μ T)	备注
E2	110kV 升 压站	东南侧围墙外 5m	*	*	
E3		西南侧围墙外 5m	*	*	
E4		西北侧围墙外 5m	*	*	线路出线侧
E5	升压站东南侧断面 5m 处		*	*	
	升压站东南侧断面 10m 处		*	*	
	升压站东南侧断面 15m 处		*	*	
	升压站东南侧断面 20m 处		*	*	
	升压站东南侧断面 25m 处		*	*	
	升压站东南侧断面 30m 处		*	*	
	升压站东南侧断面 35m 处		*	*	
	升压站东南侧断面 40m 处		*	*	
	升压站东南侧断面 45m 处		*	*	
	升压站东南侧断面 50m 处		*	*	

监测结果表明，升压站厂界工频电场强度和磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 和 100 μ T 的控制限值要求。本工程对周边环境的电磁场影响较小。

5.7 与《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）符合性分析

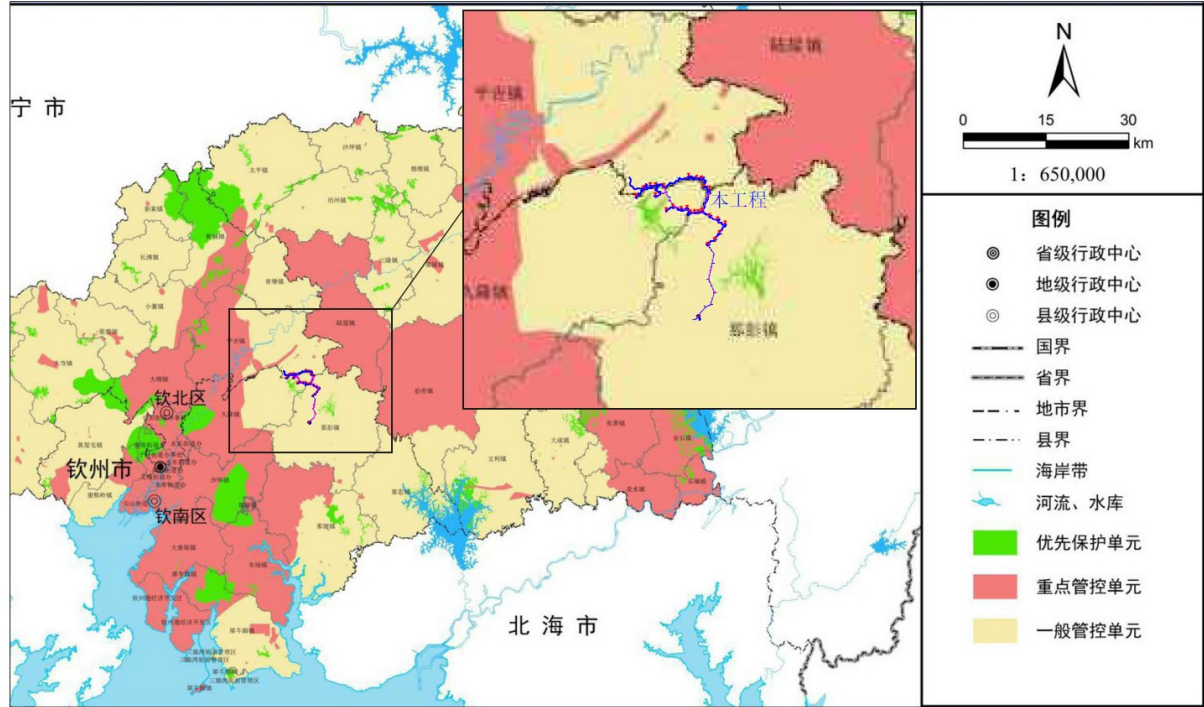
根据《钦州市人民政府关于印发钦州市“三线一单”生态环境分区管控实施意见的通知》（钦政发〔2021〕13 号），钦州市共划定陆域环境管控单元 61 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元 3 类，实施分类管控。

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；陆域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；陆域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。

在陆域优先保护单元内，依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇开发建设；

单元内的开发建设活动须在符合法律法规和相关规划的前提下，按照保护优先的原则，避免损害所在单元的生态服务功能和生态产品质量；涉及生态保护红线的，按照国家和自治区相关规定进行管控；在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。在陆域重点管控单元内，根据单元内生态环境质量目标和资源环境管控要求，结合经济社会发展水平，按照差别化的生态环境准入要求，优化空间和产业布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源开发利用效率，解决局部生态环境质量不达标、生态环境风险高的问题。在陆域一般管控单元内，主要落实生态环境保护的基本要求。

根据钦州市陆域环境管控单元分类图（相对位置关系见图 5.7-1），本工程位于一般管控单元内，不涉及生态保护红线。本项目已落实环境影响评价文件及其批复中要求的生态保护、污染防治措施；风电场 110kV 升压站厂界工频电磁场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000v/m 和 100μT 的控制限值要求；风机及升压站产生的噪声对周边环境的影响较小；风电场运行期间产生的固体废物均采取有效处理措施，未对周边环境产生影响，符合生态环境保护的基本要求，与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）相符。



5.8 社会环境

（1）有利于对当地经济发展

风电工程建成投入运营后，加速农村电气化建设，同时带动地方经济的发展，也给当地农民带来一定的就业机会，从而发挥较大的经济效益和社会效益。售电后将会给地方带来大量的财政税收，对改善当地的能源及基础设施条件，促进相关产业的发展起到推进的作用。

（2）项目运行期污染情况调查

经向相关部门咨询及调查，本项目在施工期间和营运期间没有发生过环境污染事故。

6 环境风险事故防范及应急措施调查

6.1 环境风险因素及发生情况调查

施工期虽然本工程不设置油库，但需要进行油料的运输。运输方式采取公路运输，在车辆运输过程中，有可能遇到或发生交通事故，造成油料泄漏，从而污染周围生态环境和环境质量。根据本期工程的施工组织设计，就近购买、运输距离短，且采取专门运输车辆、由专业人员驾驶和押运，将有效控制交通事故发生概率；在运输过程中，油料的单车运输量按照国家相关规定进行严格控制，事故造成的环境危害性将在可控制范围之内。工程施工期间未发生因交通事故导致油料泄漏的情况。

运行期本工程可能存在的环境风险主要来自 110kV 升压站内主变压器油泄漏事故及断路器 SF₆ 气体泄漏导致的污染影响。110kV 升压站建设有 1 座容积为 30m³ 的事故油池，升压站运行至今未发生主变事故导致主变压器油泄漏情况和 SF₆ 气体泄漏情况。

6.2 环境风险防范措施调查

根据环评报告书及其批复，工程环境风险防范措施主要包括施工期油料运输风险防范措施、SF₆ 气体泄漏风险防范措施和主变压器油事故泄漏风险防范措施。根据工程施工期环境监理资料以及试运行期情况，工程采取的环境风险防范措施主要为：

（1）施工油料由专业单位负责运输保管，最大程度上减小的事故发生的概率。建设单位建立了以风电场建设环境保护领导小组为核心的责任制，层层签订责任书，明确各级环保人员应承担的环境风险管理责任。环境保护领导小组负责加强各施工队伍的环境风险意识的宣传教育，并与运输油料的承包方签订事故责任合同，确保运输风险减缓措施得到落实。

（2）110kV 升压站建设有 1 座容积为 30m³ 的事故油池，具有油水分离效果。按照《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中的规定“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，其容量宜按设备油量的 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”。本工程事故油池按终期规模考虑，110kV 升压站终期

主变压器规模为 $2 \times 75\text{MVA}$ ，一台主变压器冷却油量为 17.65t ，变压器油密度 0.895t/m^3 ，则本工程事故贮油池容量应至少为 19.72m^3 ，升压站设置的事事故油池容积为 30m^3 ，已能满足本工程主变事故排油需求。发生事故排油时，事故油经管道排入事故油池，全部交由有危险废物处置资质的单位处置。

(3) 升压站运行时，对电气设备中的 SF_6 气体有压力表计、氧量仪、 SF_6 气体泄漏报警仪等装置进行监视，每日至少巡视一次。 SF_6 设备设有效的排风装置，可使泄漏的 SF_6 气体迅速排放，不易聚集。升压站制定有完善的应急措施，并配备充足合格的防毒面具、防护手套、防护服等劳动保护用品，能保证在出线泄漏时及时采取有效措施。

6.3 环境风险应急预案

建设单位编制了《中节能钦州风力发电有限公司生产安全事故专项应急预案》，其中包括环境污染事故应急预案，用于指导环境污染事故的应急救援工作。

6.3.1 应急组织机构及人员

钦南风电场一期工程应急组织机构由应急救援领导小组、应急管理办公室、应急处置工作组组成，其中应急处置工作组由风电场运行人员组成，设于 110kV 升压站内，负责风电场环境污染事故的应急处理工作。

6.3.2 应急联络通讯方式及报告程序

钦南风电场一期工程通讯系统完善，应急处理领导小组所有人员 24 小时开机待命，现场一旦发生环境污染事故，由事故知情人第一时间上报现场应急指挥部，现场应急指挥部处理污染事故的同时上报领导小组办公室、领导小组和当地政府应急办公室。

6.3.3 应急防护措施和器材

钦南风电场一期工程升压站储备了必要的应急设备，主要包括通信工具、人员防护装备等必备物资及专用工具等，如手拉葫芦、磨光机、切割机、电钻、电焊机、安全围栏、警示牌、警戒线、扳手、螺丝刀、运输车辆、灭火器。

6.3.4 培训和演练

预案要求各专业应急处置组成员必须熟悉预案的启动到终止的主要程序步骤。每年定期组织至少 2 次各专业应急处置组对环境污染事故的训练演习，每年定期组织至少 1 次由应急救援指挥部负责的联合演习。通过预案演练总结所暴露出的问题和不足，按期完成整改。

6.4 环境风险防范措施有效性分析

建设单位对本工程环境风险事故防范工作十分重视，环境风险事故防范的组织机构的设置具有针对性，做到了责任到人，并建立了完善的规章制度，没有因管理失误造成对环境的不良影响，工程运营以来，没有发生过重大的环境风险事故。

7 环境管理及环境监测计划落实情况调查

7.1 环境管理情况调查

7.1.1 环境管理机构

7.1.1.1 施工期环境管理机构

本工程施工期环境管理机构由工程项目部成立的环境管理小组、工程监理单位（吉林省隆翔工程建设监理有限责任公司）、环境监理单位（广西泰能工程咨询有限公司）组成，负责施工期环境管理工作。施工建设期，工程项目部负责协调落实环评报告书及其批复文件提出的各项环保措施，并配合工程监理和环境监理对施工期的环保情况进行监督。

施工期环境管理机构职责包括：

- （1）负责贯彻实施国家环保法规和有关地方环保法令。
- （2）进行环保宣传教育，加强职业技术培训，提高环境管理人员的技术水平及企业员工的环保素质。
- （3）加强环保管理，确保污染治理和生态环境保护工作顺利实施，并实施检查和监督。
- （4）负责监督管理污染治理设施的正常运转，确保各项环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。
- （5）做好环境监理及配合竣工环保验收工作，及时了解施工区及工程运行后环境质量状况及生态恢复状况。
- （6）负责建立全面、详细的环保基础资料及数据档案，并接受环保部门的监督。
- （7）参与突发性事故的应急处理工作。

7.1.1.2 运行期环境管理机构设置

建设单位专门成立 HSE 部门（健康、安全、环境），风电场日常的环境管理工作由 HSE 部门人员负责。110kV 升压站内事故油池等均有 HSE 部门的专人负责管理。HSE 部门主要职责如下：

(1) 认真组织指挥部全体人员，学习贯彻执行《中华人民共和国环境保护法》及国家、省、部有关环保方面的法律、法规、标准、规范。

(2) 加强管理人员培训，确保污染治理设施正常运转。

(3) 负责项目日常环境管理及与环保部门的沟通。

(4) 参与突发环境污染事故的应急处理工作。

7.1.2 环境管理制度

自钦南风电场一期工程建设以来，建设单位高度重视工程环境保护管理工作，工程建设过程中涉及的环境保护相关工作，由建设单位主抓实施。钦南风电场一期工程建设期有关环境保护管理制度汇总如下。

表 7.1-1 本工程建设期环境保护管理制度一览表

序号	文件名称	编制单位
1	《中节能钦州风力发电有限公司生产安全事故专项应急预案》	中节能钦州风力发电有限公司
2	《工程建设安全健康与环境管理工作规定》	中节能钦州风力发电有限公司
3	《工程建设安全文明施工考核办法》	中节能钦州风力发电有限公司
4	《钦南风电场一期工程施工组织设计》	中节能钦州风力发电有限公司
5	《钦南风电场一期工程环境监理实施细则》	广西泰能工程咨询有限公司

7.1.3 环境管理要求落实情况

(1) 教育和培训：建设单位委托的环境监理单位对施工人员进行环境保护教育与培训。

(2) 施工过程中施工单位严格控制施工范围，减少对植被的破坏；严格落实施工场地固体废弃物的收集处理措施，避免固废乱扔而导致的环境污染问题。

(3) 本期工程道路尽量利用区域内已有的道路，减少土地和植被的扰动；施工期间天气干燥时，遇大风天对施工场地周边洒水降尘；定期对机械设备进行维护，减少噪声的产生。

(4) 施工场地内设置安全警示牌、文明施工警示牌等，提高施工人员的安全和环保意识。

(5) 施工单位为施工人员配备了安全帽、耳塞、手套等劳保用品。

(6) 施工结束后，对风机平台及道路边坡进行绿化，对区域植被起到一定补偿作

用。

(7) HSE 部门指派专人管理和维护风电场环保设施。

(8) 编制了《中节能钦州风力发电有限公司生产安全事故专项应急预案》，其中包括环境污染事故应急预案，用于指导环境污染事故的应急救援工作。

(9) 每年定期组织应急事故演练。

7.1.4 环境管理有效性分析

工程建设单位高度重视环境管理问题，在工程设计阶段采取了多种措施、施工和监理单位严把施工质量关以减少环境影响和降低环境风险，在运营期间通过加强巡管、强化管理各种消防、防爆检查，确保升压站运营安全，项目运行至今，表明各项管理是有效的。

7.2 环境监理情况调查

7.2.1 环境监理工作内容

(1) 施工废水和生活污水处理措施监理

对生产废水处理设施的建设和处理效果进行监理，监督检查是否达到环评文件的要求不外排。本工程施工期废水含有大量的悬浮物，须经沉淀池沉淀后循环利用；生活污水经化粪池处理后，用于周边林地浇灌。

(2) 环境大气污染防治监理

环境监理工程师要求承包商及各施工单位在易产生扬尘的物料时，对运输车辆必须覆盖封闭，防止运输扬尘污染；对易起尘点定期洒水降尘；保证施工过程的废气和粉尘达标排放，确保施工区域及其影响区域达到规定的环境质量标准。

(3) 生态环境监理

掌握施工区的生态环境现状，根据环评报告及其批复的生态保护要求，监督施工过程的生态保护措施实施，防止生态破坏，并及时采取生态恢复措施。

(4) 重点关注点

重点关注那彭镇长江水库饮用水水源保护区和荷木水库，避免工程施工对上述两个水库水质造成影响。

7.2.2 环境监理落实情况

建设单位委托了广西泰能工程咨询有限公司进行了钦南风电场一期工程施工期环境监理工作，并形成环境监理季报和环境监理总结报告。钦南风电场一期工程建设期环境监理项目部实行总监理工程师负责制，总监理工程师组织和领导环保监理工作，完成监理合同规定的监理职责。

根据施工区环境状况和工程特点，监理工作方式以巡视为主，日常巡视是环境监理的主要工作方式。环境监理单位根据巡查、检查环保措施执行和落实情况，编制了环境监理季报和环境监理总结报告等。

7.3 环境监测计划落实情况调查

7.3.1 风电场环境监测计划要求

根据本项目环境影响报告书，钦南风电场一期工程环境监测计划见表7.3-1。

表 7.3-1 钦南风电场一期工程环境监测和调查项目统计表

序号	环境要素	监测布点	监测或调查项目	监测频次	
				施工期	运行期
1	噪声	风机、进场道路及场内道路的附近居民点	等效连续 A 声级	——	敏感点运行期监测 1 次每次监测两天，每天昼夜各 1 次；
		升压站四周厂界	等效连续 A 声级	——	升压站运行期监测 1 次，每次监测两天，每天昼夜各 1 次
2	电磁场	升压站四侧厂界	工频电场强度、磁感应强度	——	投运后第一年内监测 1 次

7.3.2 环境监测计划落实情况

根据建设单位提供的资料，施工期间，环境监理单位已委托开展噪声、大气和地表水的施工期环境监测工作。竣工验收监测工作由广西特立资源综合利用检测服务有限公司进行，本次竣工环境保护验收调查中进行了噪声、污水排放和电磁场监测。

根据项目环评报告书的要求，由于本风电场场区位于北部湾沿海地区向桂北迁飞的中部候鸟迁徙通道的边沿地带，为防止风机运行对迁徙鸟类的影响，运行期建设单位应在需对工程区域候鸟迁徙情况进行跟踪观测。根据调查，建设单位目前正根据运行情况，适时委托有监测能力的单位开展鸟类跟踪监测工作。

8 公众意见调查

8.1 调查目的

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T394-2007）的要求，在本工程竣工环境保护验收调查期间开展了公众意见调查。其目的主要是了解工程所在地的公众对工程施工期及试运行期环境保护工作的意见，工程建设对工程影响范围内的居民工作和生活的情况，以及采取的环境保护措施效果的满意度及其他意见。在此基础上分析本工程所采取的环保措施的有效性，完善和改进工程的环境保护工作，使本工程在下一步的正常运营期的环境保护工作符合要求。

8.2 调查范围、对象、方法及内容

调查范围为项目周边区域，调查对象主要为工程影响范围内的人群。

本工程竣工环境保护验收调查的公众意见调查工作，在实地调查和环境监测的基础上，采用问询、问卷调查的方式，问询周边居民，发放公众意见调查表，让群众自主填写。

调查内容包括：工程施工、运行期间对环境的影响和对公众的影响、对工程运行后生态恢复情况满意调查、对工程环境保护工作的态度以及意见和建议等。调查具体内容见表8.4-2。

8.3 调查实施情况

建设单位于2021年8月走访了受影响的群众及单位，在向群众简述了本工程的内容和设施、工程目前试运行情况、污染物的主要处置措施等概况后，认真听取了相关人员的意见和看法，并发放公众参与调查表，收集周边公众的书面意见和建议。

8.4 问卷调查结果统计与分析

8.4.1 调查对象及反馈意见统计

发放调查问卷15份，收回15份。本公众参与调查对象主要为进场道路周边的村民，被调查公众基本信息见表8.4-1。

表 8.4-1 工程调查对象基本信息统计表

序号	姓名	性别	学历	职业	住址	电话
1	*	*	*	*	*	*
2	*	*	*	*	*	*
3	*	*	*	*	*	*
4	*	*	*	*	*	*
5	*	*	*	*	*	*
6	*	*	*	*	*	*
7	*	*	*	*	*	*
8	*	*	*	*	*	*
9	*	*	*	*	*	*
10	*	*	*	*	*	*
11	*	*	*	*	*	*
12	*	*	*	*	*	*
13	*	*	*	*	*	*
14	*	*	*	*	*	*
15	*	*	*	*	*	*

8.4.2 调查结果统计与分析

8.4.2.1 调查结果统计

本次验收调查公众意见调查结果统计见表 8.4-2。

表 8.4-2 受影响群众公众参与调查结果统计一览表

序号	调查内容	意见	回答数量
1	本项目在施工期对农业生产的影响程度如何？	较大	0
		一般	2
		没有	10
		不知道	3
2	本工程在施工期是否有夜间施工现象？	有	0
		没有	14
		不知道	1
3	本工程在施工期有无乱排废水和乱堆放弃土现象？	有	0
		没有	11
		不知道	4
4	本工程在施工过程中是否采取了保护农	有	13

序号	调查内容	意见	回答数量
	作物、水土保持措施？	没有	0
		不知道	2
5	您对本工程运行后生态恢复情况是否满意？	满意	14
		不满意	0
		不知道	1
6	本工程运行后您是否感受到噪声的影响？	经常	0
		偶尔	2
		没有	11
		不知道	1
7	本项目运行后您是否经常感受到风机光影的影响？	经常	0
		偶尔	0
		没有	12
		不知道	3
8	您对本工程总的环境保护工作是否满意？	满意	15
		不满意	0

8.4.2.2 调查结果分析

①本项目在施工期对农业生产的影响程度如何：2 位被调查者认为影响一般，10 位被调查者认为没有影响，3 位被调查者表示不知道。

②工程施工期是否有夜间施工现象：14 位被调查者表示工程不存在夜间施工现象，1 位被调查者表示不知道。

③工程施工期有无乱排废水和乱堆放弃土现象：11 位被调查者表示没有该现象；4 位表示不知道。

④工程在施工过程中是否采取了保护农作物、水土保持措施：13 位被调查者表示工程采取了相关措施，；2 位被调查者表示不知道。

⑤本工程运行后生态恢复情况满意程度：14 位被调查者均表示满意；1 位被调查者表示不知道。

⑥工程运行后是否感受到噪声的影响：2 位被调查者表示偶尔有影响，11 位被调查者表示没有该方面影响；1 位被调查者表示不知道。

⑦工程运行后是否感受到风机光影的影响：12 位被调查者表示没有该方面影响，3 位被调查者表示不知道。

⑧对本工程总的环境保护工作是否满意：15 位被调查者均表示满意。

8.5 调查结论及建议

调查结果表明,大多数群众认为本工程的建设和生产运行对区域环境造成的影响可以接受。

9 调查结论与建议

9.1 工程调查结论

钦南风电场一期工程位于广西壮族自治区钦州市钦南区那彭镇与久隆镇交界及周边一带山脊区域，本期工程安装 25 台单机容量 2000kW 风力发电机组，总装机容量 50MW，并新建一座 110kV 升压站，配套建设 35kV 集电线路和场内道路工程。

2015 年 11 月《钦南风电场一期工程环境影响报告书》由广西环科院环保有限公司编制完成；2016 年 6 月，钦州市环保局对本工程环境影响报告书进行了批复；2016 年取得广西壮族自治区发展和改革委员会关于项目的核准文件；2018 年 2 月，由于原设计方案中拟建升压站站址征地与土地所有者未能达成协议，导致本工程升压站站址位置调整至原站址西偏约 1km，工程发生重大变动；2018 年 7 月，北京华恒基业野生动植物专用标识技术服务中心重新开展项目环境影响评价工作，于 2018 年 9 月编写完成《钦南风电场一期工程环境影响报告书》；2019 年 1 月，取得钦州环境保护局关于本项目的环评报告书批复。

本期工程总工期为 28 个月，于 2018 年 10 月 8 日开工建设，2020 年 12 月全部 25 台风机调试上网，工程建设较好的执行了环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度，目前，工程环境保护措施基本完成，相应的环保投资已落实到位。试运行期间风机和升压站运行平稳，升压站各项环保设施基本建成并投入使用，竣工验收环保手续资料齐全，具备开展工程竣工环境保护验收的条件。

9.2 环境保护措施落实情况调查

根据本工程的环境影响报告书及环评批复要求，该项目建设单位落实环评报告书及环评批复提出的环保措施的情况如下：

（1）生态环境

施工期：严格控制施工占地，施工场地和临时占地均尽量布置在场内道路和风机平台上；尽量在施工地段平衡土石方，对开挖的上下边坡均采取护坡、挡土墙等防护措施；

施工结束后恢复施工场地植被，不同的施工场地采用相应的植被恢复措施。

试运行期：遵守林区管理规定，避免运行维护人员伤害野生动物；运维人员定期对风电场进行巡视，工程运行至今未发现鸟类撞击风机受伤或死亡的情况。

（2）水环境

施工期：本工程共设置 2 处施工营地，分别位于升压站站址处和钦灵公路旁，位于升压站站址处施工人员生活污水经化粪池处理后用于周边林灌，施工结束后及时对其进行清理；位于钦灵公路旁的施工营地为租用当地居民的民房，施工人员生活污水依托租住地原有的生活污水处理设施进行处理，不单独外排。混凝土拌合站设置有沉淀池，冲洗废水经沉淀后主要回用于施工场地洒水降尘，对周边水环境影响较小。

试运行期：110kV 升压站定员编制为 8 人，产生的生活污水排入站内化粪池和地埋式一体化污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后定期清运处置。

（3）水源保护区

由于水源保护区的新增划定和范围调整，本工程 17#、24#风机位于那彭镇那蒯村农村集中式饮用水水源保护区二级陆域边界上，15#~16#风机及 16#风机~24#风机之间约 0.12km 的场内道路位于那彭镇那蒯村农村集中式饮用水水源保护区二级陆域边界上；22#、12#风机位于调整后的长江水库饮用水水源保护区二级陆域范围内，21、25#风机不在保护区范围内，但部分平台位于长江水库饮用水水源保护区二级陆域内。21#~25#风机之间约 2.11km 场内道路位于长江水库饮用水水源保护区二级陆域内。根据现场调查，17#风机平台汇水汇入排水沟后流向背向那彭镇那蒯村农村集中式饮用水水源保护区一侧的山体；24#风机平台由于地形条件的限制，平台汇水无法排向背向水源保护区一侧的山体，因此在汇水末端设置排水沟和沉淀池，汇水经沉淀处理后再排放。21#、25#风机平台汇水汇入排水沟后流向背向长江水库饮用水水源保护区一侧的山体；24#风机平台开挖排水沟，将汇水导流至背向水源保护区一侧的山体；12#风机平台由于地形条件的限制，平台汇水无法排向背向水源保护区一侧的山体，因此将汇水导流至场内道路排水沟，经沉淀处理后再排放。场内道路已根据地形需要在道路外侧下边坡设置拦水坎，在道路内侧上边坡设置排水沟，排水沟末端设置沉砂池，汇水已尽量排放背向水源保护区一侧，施工期间未发生环境污染事故。目前本工程施工已结束，植被恢复后，雨

水冲刷地表产生的悬浮物浓度较小，经过山坡植被的截流和沟渠长距离的沉淀后对水源保护区的水质基本无影响。

（4）环境空气

施工期：加强施工管理，在干燥大风天气时，施工单位对施工区和施工路段洒水降尘、材料运输采用封闭管理、选用性能完好的施工机械和施工车辆等措施减少施工扬尘和机械尾气对周边环境的影响。

试运行期：运行期间升压站食堂油烟通过抽油烟机进行净化处理后排放，油烟废气对环境空气产生的影响很小；风机运行时无废气产生。

（5）噪声

施工期：选用低噪声设备，分段施工作业，施工安排在昼间进行，夜间不进行施工作业加强施工管理，尽量减少午间高噪声作业，未发现夜间施工现象；施工单位采用先进设备，并指定专人定期对设备进行检查和维护；严格控制运输车辆车速。

试运行期：升压站通过优化站内布置、站区周围设置了实体围墙、加强管理等措施降低升压站运行噪声；风机已尽量远离周边村庄布置。

（6）固体废物

施工期：土石方尽量在施工地段就近平衡；施工建筑垃圾及时清运至指定垃圾收集点；施工营地设置垃圾桶，生活垃圾集中收集后清运至环卫部门指定的地点；对建筑垃圾分类处理，能回收利用的回收利用，不能回收利用的统一清运至环卫部门指定地点堆放，对环境无影响。

试运行期：风电场 110kV 升压站定员编制为 8 人，在站内设置垃圾桶集中收集生活垃圾，已委托钦州市洁钦保洁有限公司定期清运，清运频率为一周至少两次；风电场风机已委托有资质的电力运营维护专业公司进行运行维护，检修产生的废旧机油和废含油抹布由风机运维公司现场收集外运，废旧机油交由有资质的单位处置，废含油抹布与生活垃圾一同委托环卫部门清运；升压站内已设事故油池，容积 30m³，能满足主变事故排油要求；

9.3 环境影响调查结论

9.3.1 生态影响调查结论

本工程占地类型主要为灌丛和林地，工程占地原有植被为区域广布种，不会引起区域内植物种类的减少。建设单位已对风机平台、护坡等进行绿化，区域生态环境一定的补偿，根据现场调查绿化植物生长情况较好。

施工初期施工噪声及工程占地会对野生动物造成一定的惊扰，但影响范围有限，施工结束后，调查区野生动物种类和数量基本维持现状水平。

风电场施工过程中，土方开挖造成地表的裸露，对周边景观造成一定影响。建设单位已对风机平台和边坡进行绿化，大部分区域植被生长情况较好，仍有少部分施工区域地表植被长势欠佳。建议建设单位加强植被的抚育，减轻工程建设对景观的影响。

9.3.2 水环境影响调查结论

本工程施工期间生活污水和施工废水均能得到有效处置，对周边环境影响较小。

本工程风电场 110kV 升压站常驻值班人员 8 人，站内已建一套规模为 0.5m³/h 的埋式污水处理设施处理生活污水，生活污水经处理后定期清运处置，对周边水环境影响很小。

施工期间未对饮用水水源保护区发生环境污染事故。目前本工程施工已结束，植被恢复后，雨水冲刷地表产生的悬浮物浓度较小，经过山坡植被的截流和沟渠长距离的沉淀后对水源保护区的水质基本无影响。

9.3.3 环境空气影响调查结论

工程施工期主要污染为施工扬尘，工程建设过程中严格按环评及其批复的要求落实了大气污染防治措施，在采取加强施工管理、洒水抑制、物料遮盖等措施等措施后，对区域大气环境影响较小，污染随施工结束而消失。通过对工程区周围的群众调查访问得知，工程施工期没有发生过因大气污染造成的环保纠纷。

运行期间升压站食堂油烟通过抽油烟机进行净化处理后排放，油烟废气对环境空气产生的影响很小。

9.3.4 声环境影响调查结论

钦南风电场一期工程在施工期按要求落实了声环境防治措施，施工机械选用低噪声设备，分段施工作业，机械分散布置，夜间禁止施工等防护措施，取得了较好的降噪效

果。。

调试运行期间，根据监测结果可知，风电场 110kV 升压站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准；距离风机平台边界至 150m 处，噪声值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，风机 300m 范围内无居民点分布；道路环境敏感目标竹围村噪声值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。总体上来说本工程运行噪声对环境的影响较小，运行至今未收到噪声扰民的投诉现象。

9.3.5 固体废物影响调查结论

根据现场调查情况，钦南风电场一期工程能落实环评及其批复中固体废弃物处置措施的要求，施工期及运行期产生的固体废弃物均得到了有效处置，对当地环境影响很小。

9.3.6 电磁环境影响调查结论

风电场 110kV 升压站厂界工频电场强度和磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000v/m 和 100 μ T 的控制限值要求。本工程对周边环境的电磁场影响较小。

9.3.7 社会环境影响调查结论

项目具有良好的社会效益、综合经济效益和旅游效益。项目在施工期间和试运营期间没有出现过环境污染事故。

9.3.8 环境风险调查结论

建设单位对环境风险事故防范工作十分重视，采取的环境风险防范及应急措施有效，采取的管理措施均取得了应有的效果，环境风险事故防范的组织机构的设置具有针对性，做到了责任到人，并建立了完善的规章制度，到目前为止没有因管理失误造成对环境的不利影响。

9.3.9 环境管理及环境监测计划落实情况调查结论

建设单位在工程施工间建立有工程环境保护管理机构，并制定相关的环境管理规章制度，设专职人员具体组织开展本工程的竣工环境保护验收工作，督促落实工程各项环

境保护措施。

建设单位委托了广西泰能工程咨询有限公司进行了钦南风电场一期工程施工期环境监测工作，并形成环境监测季报和环境监测总结报告。

本工程竣工验收监测工作由广西特立资源综合利用检测服务有限公司进行，并提交了相应验收监测报告。

根据项目环评报告书的要求，运行期建设单位应在风电场内开展 3~5 年的鸟类监测。根据调查，建议建设单位后续根据运行情况，适时委托有监测能力的单位开展鸟类监测工作。

9.4 竣工调查结论

钦南风电场一期工程在设计、施工和试运行期采取了一系列有效的污染防治和生态保护措施，目前该项目环境影响评价文件及其批复中要求的生态保护、污染防治措施得到落实；风电场 110kV 升压站厂界工频电磁场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000v/m 和 100 μ T 的控制限值要求；风机及升压站产生的噪声对周边环境的影响较小；风电场运行期间产生的固体废物均采取有效处理措施，未对周边环境产生影响，未发生环保投诉、环境违法处罚事件。因此，建议本项目通过竣工环境保护验收。

9.5 要求与建议

（1）加强风机平台、道路边坡等区域的植被的抚育。

（2）建设单位应将风电场运行对鸟类的影响纳入风电场日常巡视记录工作中，特别是候鸟迁徙的 4 月、5 月、9 月、10 月，根据运行情况，适时委托有监测能力的单位开展鸟类监测工作。