

**灵山大怀山风电场二期工程
竣工环境保护验收调查报告
(公示本)**

编制单位：广西泰能工程咨询有限公司

建设单位：广西灵山大怀山新能源有限公司

2020年12月

项目名称：灵山大怀山风电场二期工程

编制单位：广西泰能工程咨询有限公司

技术审查人：范荣洋

主要编制人员情况				
姓名	职称	环评工程师或验收 职业资格证书号	职责	签名
范荣洋	高级工程师	职业资格管理号 20160354503520154515700 00216	核定	
王涛	高级工程师	职业资格管理号 201805035450000001	审查	
齐京燕	高级工程师	职业资格管理号 20160354503500000035084 50145	校核	
韦亚芳	工程师	/	编写	

验收监测单位：贵州科正环安检测技术有限公司

编制单位联系方式

电话：13737078980

传真：0771-5699451

地址：广西南宁市建政路10号

邮政编码：530023

电子邮箱：zxd@gxed.com

前 言

一、项目概况

灵山大怀山风电场位于广西钦州市灵山县新圩镇、佛子镇、平山镇及石塘镇一带山脊上，场址内山顶海拔约 300m~800m，属山地丘陵风电场。场址地理中心坐标约为东经 109°28'31"，北纬 22°27'04"，场址距离灵山县城直线距离约 12km。

灵山大怀山风电场总体规划装机容量为 200MW，拟装设 100 台 2000kW 的风力发电机组，项目按一次性统筹设计，已取得环评批复、核准批复等前期批复文件。实际施工中，分两期建设推进，以综合建设条件相对较好的北部区域作为一期场址先行开发，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，剩余的中南部场址区域作为二期场址，后续与一期工程滚动开发。一期工程于 2018 年 5 月开始开工建设，2019 年 9 月首台机组开始并网发电，2020 年 9 月全部 49 台风机调试上网，2020 年 10 月通过竣工环境保护验收（附件 6）。

本次验收内容为灵山大怀山风电场二期工程。二期工程装机容量为 100MW，共新建 44 台风力发电机组（11 台单机容量 2000kW、15 台单机容量 2200kW 和 18 台单机容量 2500kW），总投资为 87624.89 万元，其中环保投资 2610.3 万元。二期工程于 2019 年 9 月开始开工建设，2020 年 8 月升压站 2 号主变带电投运及首批 18 台风机调试上网，2020 年 12 月全部 44 台风机调试上网，相关生态保护及植被恢复措施落实情况良好，已具备竣工环保验收条件。因此，本次竣工环保验收范围为二期工程建设内容，重点检查工程的环保措施及水土保持措施的落实情况。

二、项目建设过程

2016 年 8 月，《灵山大怀山风电场工程环境影响报告书》（报批稿）由广西泰能工程咨询有限公司编制完成；2016 年 11 月钦州市环保局以《关于灵山大怀山风电场工程环境影响报告书的批复》钦环审〔2016〕112 号文件予以批复；2017 年 5 月，灵山大怀山风电场工程取得了广西壮族自治区发展改革委员会的核准批复。工程前期工作由国家电投集团广西电力有限公司灵山风电项目部组织开展，2017 年 4 月，成立了国家电投集

团广西灵山大怀山新能源有限公司，由其负责灵山大怀山风电场工程的后续建设及运行管理。2018年5月一期工程开工建设，2020年10月完成竣工环保验收，2019年9月二期工程开工建设，2020年12月全部44台风机投入调试运行，二期工程总工期为16个月，目前风机及升压站运行状态良好。

三、验收调查过程

我公司作为灵山大怀山风电场的验收调查单位，同时也作为施工期环境监理单位，对项目的施工及验收过程进行了全过程参与。环境监理部从项目施工阶段就全面开展相关环保工作，以巡视及旁站等方式，核查项目环境保护措施落实情况，开展了必要的施工期环境监测，针对尚未达到环境保护验收要求的各类环境保护问题，提出了改进与补救建议，确保“三同时”的落实。2020年11月，受建设单位委托，我公司开始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2020年12月编制完成了《灵山大怀山风电场二期工程竣工环境保护验收调查报告》。调查结论为：灵山大怀山风电场二期工程在设计、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灵山生态环境局、建设单位国家电投集团广西灵山大怀山新能源有限公司、施工单位中国水利水电第十一工程局有限公司、工程监理单位湖南水利水电工程监理承包总公司、验收监测单位贵州科正环安检测技术有限公司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！

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），广西灵山大怀山新能源有限公司委托组织开展本工程竣工环境保护验收工作。2020年11月，受广西灵山大怀山新能源有限公司委托，我公司承担灵山大怀山风电场二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) 《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）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (5) 《中华人民共和国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）；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日修订）；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日修订施行）；
- (8) 《中华人民共和国森林法》（2019年12月修订）；
- (9) 《中华人民共和国野生动物保护法（修订）》（2018年10月26日修订）
- (10) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修订）

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) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年6月21日修订）
- (3) 《基本农田保护条例》（2011年1月8日修订施行）；
- (4) 《土地复垦条例》（2013年3月1日起施行）；
- (5) 《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；
- (6) 《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；
- (7) 《关于加强自然资源开发建设项目的生态环境管理的通知》（国家环保局，2004年12月）
- (8) 《关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见》，环发〔2004〕24号，2004年2月12日；
- (9) 《国家重点保护野生动物名录》（林业部、农业部令第1号，1989年1月）
- (10) 《〈国家重点保护野生动物名录〉调整 2003》（国家林业局令〔第7号〕，2003年2月）；
- (11) 《国家重点保护野生植物名录（第一批）》（国家林业局、农业部令〔第4号〕，1999年9月）；
- (12) 《国家重点保护野生植物名录（第一批）修正案》（农业部、国家林业局令第53号，2001年8月）。

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日修订实施；
- (2) 《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》，2012年3月23日修订实施；
- (3) 《广西壮族自治区野生植物保护办法》，2009年2月1日施行
- (4) 《广西壮族自治区实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》，2014年7月24日修订；
- (5) 《广西壮族自治区饮用水源保护区条例》（2017年5月施行）；
- (6) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年12月修正）。
- (7) 《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（桂政发〔2017〕5号）；

(8) 《广西壮族自治区环境保护厅关于进一步规范和加强建设项目竣工环境保护验收管理工作的通知》(桂环发〔2015〕4号)；

(9) 《环境保护厅关于印发广西“十三五”大气污染防治实施方案的通知桂环规范〔2017〕4号》；

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

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

(12) 《钦州市生态环境局关于印发钦州市水污染防治行动计划2019年度实施方案的通知》(钦环发〔2019〕40号)；

(13) 《钦州市人民政府办公室关于印发钦州市2019年大气污染防治攻坚方案的通知》(钦政办电〔2019〕21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 声环境》(HJ2.4-2009)；

(6) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；

(7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)；

(8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)；

(9) 《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2010)。

1.2.5 工程技术文件及专题报告

(1) 《广西灵山大怀山风电场二期项目工程可行性研究报告》(调整版)(中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司, 2020年6月)；

(2) 《灵山大怀山风电场工程环境影响报告书(报批稿)》(2016年8月)。

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) 为灵山大怀山风电场二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、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

通过发放调查问卷表的形式调查社会公众对灵山大怀山风电场二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

调查时段为灵山大怀山风电场二期工程建设准备期、施工期（风机土建及吊装：2019年9月~2020年11月）及调试运行期（2020年8月至今）。

1.5.2 调查范围

根据《灵山大怀山风电场工程环境影响报告书》确定的评价范围，以及项目建设对环境造成的实际环境影响情况，确定灵山大怀山风电场二期工程竣工环境保护验收调查范围主要为44台新建风机的评价范围。

升压站于一期工程按终期规模两台110kV容量主变压器完成建设，其中1号主变于一期工程带电投运，2号主变于本期带电投运。升压站的环保设施及生态保护措施均满足验收要求，并已通过一期工程竣工环保验收。本期工程无需在升压站内增加设施或运行人员，仅需对2号主变进行运行调试，主要新增的影响为2号主变投运后产生的电磁及噪声影响，因此本次验收对升压站部分仅考虑电磁及噪声影响。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	场内道路区、杆塔施工区边界外100m范围，升压站、风机及施工营地等占地及其周边外延300m范围	风机基础外围300m内区域，场内道路区、杆塔施工区边界外100m区域；本期工程未在升压站内新增工程建设，未新增施工营地	与环评阶段一致
环境空气	升压站围墙外200m的范围内；以风机为中心、半径200m范围内；进场道路和场内道路沿线200m范围内	施工场地周边200m范围内区域	与环评阶段一致
地表水环境	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	项目征占地（包括场内道路、风机、架空杆塔、施工营地等）及其施工活动可能影响到的水体，主要为佛子镇府灵村大泮水源地	与环评阶段一致
声环境	升压站围墙外200m范围内；风机为中心，半径200m范围；场内道路沿线两侧	风机为中心，半径200m范围、道路沿线两侧200m、升压站围墙外	与环评阶段一致

	200m 范围内	200m 范围内区域	
电磁环境	升压站厂界外 30m 范围内	升压站厂界外 30m 范围内	与环评阶段一致
固体废物	——	风机、箱式变压器及升压站	——

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

本期工程未在升压站内新增工程建设，根据一期工程竣工环保验收调查可知，升压站污水处理设施运行情况良好，调查因子 pH、COD、BOD₅、氨氮、总磷、动植物油和悬浮物等 7 项指标均满足相应标准限值要求

本期工程主要调查风机场区范围内地表水体在施工期是否受到施工活动的影响，调查因子主要为 pH、COD、BOD₅、氨氮、总磷、动植物油和悬浮物等 7 项。

(4) 声环境

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。

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。调查升压站周边环境保护目标电磁环境质量。

(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）。

1.6 验收标准

验收标准采用已批复的《灵山大怀山风电场工程环境影响报告书》中的评价标准，

采用新颁布的标准进行校核。

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 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	项目	取值时间	验收标准	标准来源
1	TSP	日平均	300	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准

(2) 地表水

风电场周边区域地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的III类水域标准，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	DO	COD	BOD ₅	氨氮	总磷	石油类	粪大肠菌群(个/L)
标准值	III类	6~9	≥ 5	≤ 20	≤ 4	≤ 1.0	≤ 0.2	≤ 0.05	≤ 10000

(3) 声环境

本工程场区位于乡村郊外，风电场建成后，其建设场地作为工业用地，在升压站围墙外 200m 范围内、每台风机平台边界外 200m 范围内及新建场内道路边界外 200m 范围执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，其余区域执行 1 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： $\text{dB}(\text{A})$

环境质量标准	评价区内乡村居住环境		升压站厂界、风机平台、新建场内道路边界外 200m 范围	
	昼间	夜间	昼间	夜间
标准类别及限值	55	45	60	50
	1 类		2 类	

(4) 电磁环境标准

升压站厂界工频电磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值要求。

表 1.6-4 电磁环境标准限值一览表

项目	工频电场	工频磁感应强度	标准来源
限值	4000V/m	100 μ T	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014) 限值

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。

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

(2) 废污水

二期工程在升压站内无新增工作人员，无新增生活污水。原升压站生活污水经处理后执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准。

表 1.6-6 污水综合排放标准 单位: mg/L (pH 值除外)

排放标准	pH	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	石油类*	SS	磷酸盐 (以 P 计)
一级标准	6~9	100	20	15	5	70	0.5

(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，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) 2 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
2 类标准	60	50

(4) 电磁场

本工程电磁场影响源主要为 110kV 升压站和 35kV 架空集电线路等。评价范围内电磁场环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），见表 1.6-9。

表 1.6-9 电磁场标准限值一览表

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

(5) 固体废物

项目产生的一般固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单要求，废油渣、废旧机油、废含油抹布等危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求。

1.7 环境保护目标

1.7.1 生态环境

本项目占地不涉及自然保护区、风景名胜区、名胜古迹、森林公园、文物古迹、水源涵养功能区、珍稀濒危物种、古树名木等环境敏感目标分布，生态保护目标为风机基础外围 300m 内区域以及道路中心线 100m 内区域等。

1.7.2 水环境

根据本工程环境影响报告书和环评批复，本工程用地范围不涉及灵山县县城饮用水水源保护区（灵东水库饮用水水源保护区）、乡镇饮用水水源保护区及农村人饮工程水源地，但部分风机及新建道路位于灵东水库（县城水源）、石塘镇瓦廖江（石塘镇水源）及佛子镇府灵村大泽水源地（农村人饮工程）的汇水范围，施工期施工裸地的水土流失可能会对饮用水水源保护区水质产生一定影响。因此环评阶段将风电场周边的县城水源地、乡镇水源地及农村人饮工程均列为环境保护目标，提出对位于饮用水水源保护区汇水范围内的施工建设内容需做好相应的环保保护措施，如设置排水沟、沉淀池等，降低施工对水源保护区可能产生的影响。

根据现场调查、查阅资料及与环境监理部的了解可知，在施工期，建设单位委托了

地质勘查工作小组，结合现场实际及风机的准确定位，确定水源保护区的汇水范围以及汇水范围内具体建设内容。根据现场调查，佛子镇府灵村大泽农村人饮工程位于灵山大怀山风电场南部，主要位于拟建的二期工程 C 区风机附近，二期工程 W79-82 号风机共 4 台风机及其风机之间的场内道路位于水源地的汇水范围内。位于灵东水库水源地汇水范围的建设内容主要有二期工程 W51-57 号共 6 台风机（W55 号风机机位取消）及其连接它们之间的场内道路。由于大怀山风电场地质条件较差，二期北部 A 区的地表层多为全风化花岗岩砾质粘性土，易造成水土流失，B 区及 C 区道路边坡多为岩质边坡，建设单位加大了在水土保持及环保方面的投入比例，要求所有场内道路路面采用碾压级配碎石硬化，局部采用混凝土路面硬化，路肩设置混凝土排水沟，开挖坡面根据实际情况分别采用种草、喷播、条播、植藤等各种方式恢复植被，显著降低了水土流失，工程建设未对上述水源保护区造成实际的影响。因此，本次验收不再将各水源地作为敏感目标，仅对其内建设内容的环保措施进行重点调查，检查其落实情况，分析施工期对水环境的影响程度。

1.7.3 大气环境、声环境、电磁环境保护目标

环评阶段，升压站周边 500m 范围内均无居民点分布，因此升压站的大气、声及电磁影响评价范围内均无环境保护目标；风机 200m 评价范围内敏感点有 1 个（百足岭）；进场道路由风电场中部的佛子镇进入，两侧 200m 范围内敏感点主要有 3 个（新圩镇古文村、新圩镇上达村和佛子镇牛芦水村）；新建场内道路两侧 200m 范围内的敏感点主要有 3 个（佛子麓、大塘肚、马康麓）。

在初步设计及施工阶段，升压站由于征地问题，站址迁至原址南侧约 150m 的山坡上。升压站周边 500m 范围内均无居民点分布，因此升压站的大气、声及电磁影响评价范围内均无环境保护目标。二期工程由于受灵东水库及牛皮鞅水库饮用水源保护区的阻隔，风机区域由东北至西南划分未 A、B、C 三个区域。各区域风机周边 300m 均无居民点分布；二期工程北部的 A 区施工区顺接一期工程新建场内道路进入，一期工程的场外道路则利用村村通公路顺接至新建场内道路，二期工程 A 区场内新建道路评价范围内无环境敏感目标分布；二期工程 B 区进场道路由灵山县佛子镇进入，由村村同公路顺接至风电场新建道路，B 区新建场内道路段环保目标有 1 个，为佛子镇唐屋；二期工程 C

区进场道路由灵山县新圩镇进入，由村村同公路顺接至风电场新建道路，C区进场道路及新建道路无居民点分布。

本工程环评阶段和验收阶段环境保护目标分布对比情况详见表 1.7-2，环保目标分布见附图 2。

1.8 验收调查内容和重点

1.8.1 调查内容

根据灵山大怀山风电场二期工程的实际情况，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) 环保规章制度执行情况。
- (5) 环境影响评价制度执行情况。
- (6) 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。
- (7) 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。
- (8) 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
- (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。

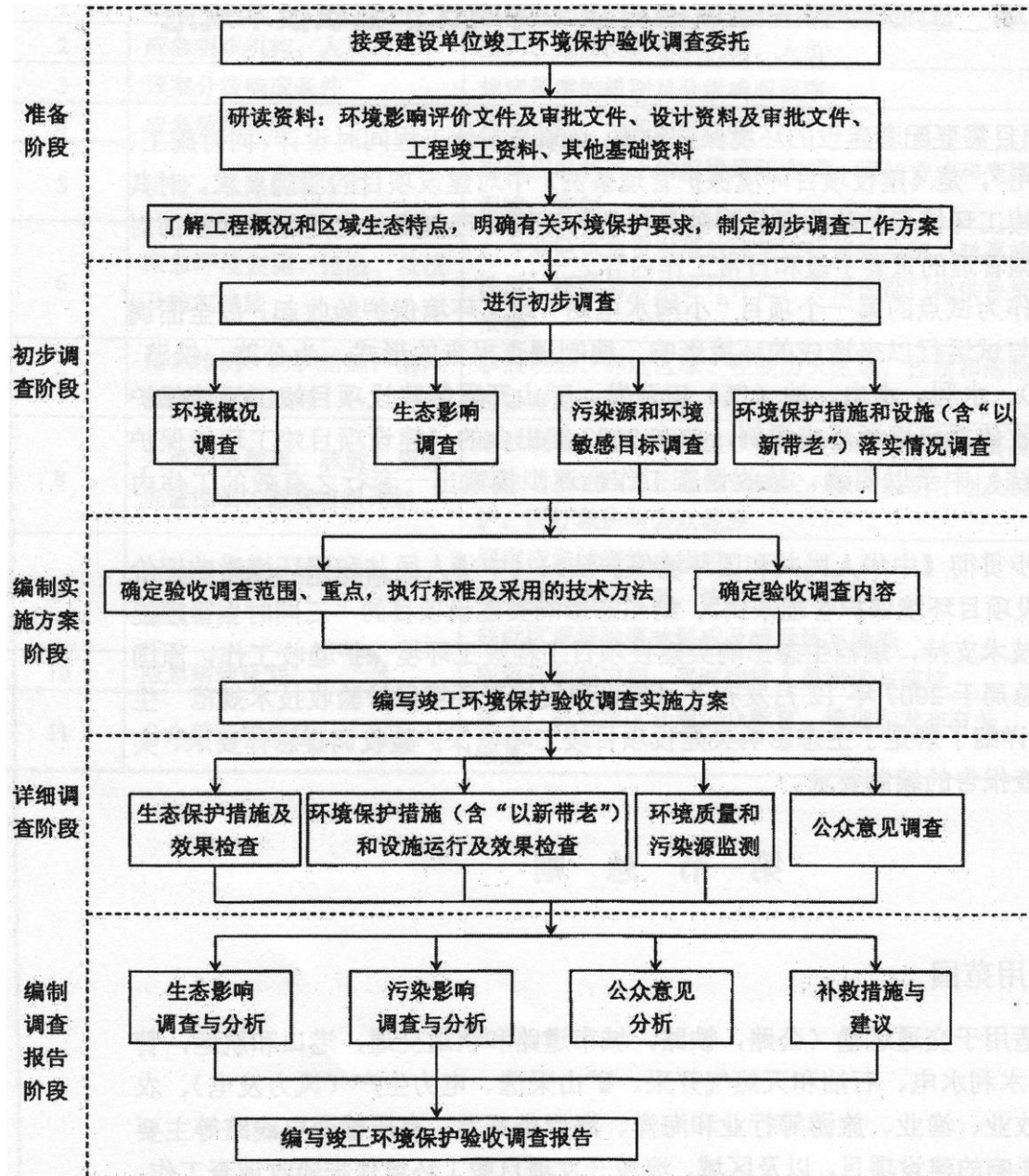


图 1.9-1 本工程竣工环境保护验收调查程序图

2 工程调查

2.1 工程建设过程回顾

2016年8月，广西泰能工程咨询有限公司编制完成《灵山大怀山风电场工程环境影响报告书》；

2016年11月，钦州市环保局以《关于灵山大怀山风电场工程环境影响报告书的批复》（钦环审〔2016〕112号）批复了本工程环境影响报告书（见附件2）；

2017年5月，广西壮族自治区发展改革委员会以《关于灵山大怀山风电场工程核准的批复》（桂发改能源〔2017〕617号）对本项目进行核准（见附件1）；

2018年4月，广西壮族自治区发展改革委员会以《关于灵山大怀山风电场二期工程核准的批复》（桂发改能源〔2018〕347号）对本项目进行核准（见附件3）；

2019年9月，工程开工建设；

2020年8月30日，二期工程首批18台风机调试上网，升压站2号主变带电运行；

2020年9月~2020年12月，进行风电场内生态恢复情况检查，全面完善风机平台绿化；

2020年12月10日，二期工程全部44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：灵山大怀山风电场二期工程

建设单位：广西灵山大怀山新能源有限公司

设计单位：中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司

施工单位：中国水利水电第十一工程局有限公司

监理单位：湖南水利水电工程监理承包总公司

建设地点：工程位于广西钦州市灵山县平山镇、佛子镇和新圩镇一带山脊，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 87624.89 万元，实际环保投资为 2610.3 万元，占总投资的 2.98%。

劳动定员：本期工程不新增劳动定员，一期工程升压站定员编制为 16 人，均在升压站内办公生活。

2.2.2 建设规模

本工程建设安装 44 台风力发电机组，其中 11 台单机容量 2000kW，15 台单机容量 2200kW，18 台单机容量 2500kW，总装机容量 100MW；升压站在一期工程中一次建成并通过竣工环保验收。升压站设置 2 台容量为 110MVA 主变压器，其中一期风机通过 1 号主变升压后利用 1 回 110kV 线路接至当地电网；本期站内不新增设施，通过升压站的 2 号主变投入调试运行；配套建设 35kV 集电线路和场内道路工程。

2.2.3 项目组成

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

表 2.2-1 大怀山风电场二期工程项目组成

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	44	
		单机容量	kW	2000/2200/2500	11 台 2000kW，15 台 2200kW，18 台 2500kW
		总规模	MW	100	
		轮毂高度	m	80/85/90	
		35kV 箱式变压器	台	44	
	升压站	主变压器	台	/	一期工程已建升压站，本期 2 号主变带电调试上网。
		主变容量	MVA	/	
出线		/	35kV：5 回		
配套工程	集电线路	总长度	km	电缆：10.5km；架空：51.77km，其中双回 28.563km 单回 23.207km	

		电压等级	kV	35	
	道路工程	场内道路	km	26.4	宽 4.5m, 碾压碎石级配路面
		进场道路	km	10.1km	主要利用村村通公路, 部分路段进行改扩建

2.2.4 项目总体布置

(1) 风机及箱变布置

灵山大怀山风电场二期工程风机布置场地在广西钦州市灵山县平山镇、佛子镇和新圩镇一带山脊，均布置在山顶区域。共布置风机 44 台，其中 11 台单机容量 2000kW，15 台单机容量 2200kW，18 台单机容量 2500kW，二期工程总装机容量 100MW，每台风机配置一台箱式变压器，设于风机基础占地范围内。二期工程由于受灵东水库及牛皮鞣水库饮用水源保护区的分隔，风机区域由北部、中南部和南部划分为 A、B、C 三个区域。风机布置详见附图 2。

(2) 升压站平面布置

大怀山风电场升压站位于灵山县平山镇竹瓦山西北侧约 500m 的山头上。升压站位于一期工程建设场地内，由一期工程按照终期规模建成，已通过一期工程竣工环境保护验收。本期工程不新增站内设备，本期风机利用 2 号主变调试上网。升压站采用半户外型式布置，大门位于升压站西侧，升压站自大门从西至东分别为停车场、球场、综合楼、厨房和综合库房；站区中部为两层 35kV 预制舱（含二次设备），主变压器布置于 35kV 预制舱南面，110kV 配电装置采用户内 GIS 设备布置于 GIS 预制舱内，布置在主变南面，向南侧出线；SVG 无功补偿装置布置于升压站站区西南侧。地埋式一体化污水处理设施位于球场北面，事故油池位于 2 号主变东南面。升压站总平布置见附图 4。

(3) 场内道路和进场道路

大怀山风电场一期工程对外交通可由 G209 国道至灵山县转 S308 省道至六湖水，然后经村道至风电场。进场道路即为六湖水至风电场段，利用现有村村通公路工程，长度约 8.32km。场内道路主要为利用现有道路或平山林场伐木道进行改扩建，对于无法到达的机位，通过新建场内道路连接。

二期工程北部的 A 区施工区顺接一期工程新建场内道路进入。一期工程对外交通可

由 G209 国道至灵山县转 S308 省道至六湖水，然后经村道至风电场。进场道路即为六湖水至风电场段。二期工程 A 区无需改扩建进场道路；二期工程 B 区进场道路由灵山县佛子镇进入，由村村通公路顺接至风电场新建道路；二期工程 C 区进场道路由灵山县新圩镇进入，由村村通公路顺接至风电场新建道路。B 区和 C 区进场道路改扩建段为 10.1km，根据风机运输需要对转弯半径及路面进行改扩建。

二期工程新建场内道路根据风机布置沿山脊及山腰走线，道路采用碾压碎石级配道路设计，场内道路总长 26.4km，路面宽约 4.5m。

(4) 集电线路

大怀山风电场二期工程共 44 台风机，新建的集电线路按每回线路连接 7-8 台风机，分为 5 回集电线路接入升压站。其中箱变至升压站采用单双回路混合架空方式，长 51.77km，其中双回路长 28.563km，单回路长 23.207km。集电线路导线分别采用 JL/G1A-95/20、JL/G1A-185/30 及 JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线。各风机箱变间、箱变至电缆终端塔、集电线路终端塔至升压站均采用电缆敷设，电缆段长约 10.5km。

2.2.5 施工总布置

(1) 施工营地

二期工程未设置施工营地，施工人员租住在灵山县周边村镇。

(2) 混凝土拌合站

二期工程未设置混凝土拌合站，风机基础等浇筑工程需要的混凝土均采用外购形式。

(3) 交通道路

二期工程 A、B、C 区分别从平山镇六湖水、佛子镇及新圩镇进入，交通便利，进场道路利用村村通公路，局部根据需要进行改扩建。

新建场内道路采用碾压碎石级配道路，并修筑混凝土排水沟。

(3) 供水供电

供电施工用电从附近 10kV 线路引接，供生活、生产房屋建筑等辅助工程用电。本工程施工用水采用罐车运输至各施工点，供基础浇筑、基础养护等用。施工人员生活用水购买桶装水。

(4) 风机吊装场

在每个风机点附近设置风机吊装场，共 44 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小于 40×60m。部分风机布置位于山顶上，地形较陡，需设置浆砌石挡墙。

(5) 弃渣场

二期工程未设置弃渣场，风机平台及道路边坡的开挖产生的临时弃土堆放在风机施工平台及道路施工区内，开挖的土石方基本就地平衡，不产生永久弃渣。临时堆放的土方采用苫布遮盖防护，并及时回填平衡，同时在施工场地采取永临结合的方式设置截排水沟等设施。

2.3 工程建设变更及其环境影响情况

灵山大怀山风电场总体规划装机容量为 200MW，拟装设 100 台 2000kW 的风力发电机组，项目按一次性统筹设计，已取得环评批复、核准批复等前期批复文件。实际施工中，分两期建设推进，以综合建设条件相对较好的北部区域作为一期场址先行开发，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，剩余的中南部场址区域作为二期场址，后续与一期工程滚动开发。一期工程已于 2020 年 10 月通过竣工环境保护验收。因此本期工程完成后，灵山大怀山风电场工程内容已全部建成。本次验收对全部一二期工程内容进行核查，调查项目整体同时是否发生重大变动。

2.3.1 风电场场址位置

本工程风电机组布置在广西钦州市灵山县平山镇、佛子镇和新圩镇一带山脊上。升压站在施工期由于站址征地问题，由原站址迁至南侧 150m 处的山头上，现位于灵山县平山镇竹瓦山西北侧约 500m 处。

风机组布置的场地和升压站站址位置与环评阶段相比变化不大。

2.3.2 建设内容及规模

(1) 风机机型

灵山大怀山风电场总体规划装机容量为 200MW，拟装设 100 台 2000kW 的风力发

电机组，分期建设后，可研调整阶段，一期工程拟建设 50 台，装机容量为 100 MW，实际建成 49 台，装机容量保持不变。可研调整阶段，二期工程设计采用 50 台风机，单机容量为 2000kW，总装机容量 100MW，实际施工阶段总容量 100MW 不变，由于机型变更，取消 W55、W64 机位，将 W71、W75、W83、W92 作为备用机位征地问题，最终选定采用 44 台风机机组，其中 11 台单机容量 2000kW，15 台单机容量 2200kW，18 台单机容量 2500kW。项目变更前后风电机组参数对比主要见下表 2.3-1。

(2) 升压站规模

环评阶段：工程建设一座110kV升压站，以1回110kV线路出线接至220kV燕岭变电站（风电场~燕岭变电站110kV输电线路不属于本项目环评评价内容）。升压站设两台主变，容量 $2 \times 110\text{MVA}$ 。主变压器为油浸式有载调压电力变压器，型号为 SFZ11-110000/110。

验收阶段：风电场终期装机容量为 200MW，升压站内设备将一期及二期工程设备于本期一次建成，升压站电压等级为110kV，站内设2台容量均为110MVA的有载调压变压器，型号为SFZ11-110000/110。升压站最终以1回110kV线路出线，仍接至220kV燕岭变电站。

环评阶段与验收阶段规模相比，建设内容一致，无重大变动。

(3) 工程整体规模变化

环评阶段以风电场整体设计规模为评价内容，实施阶段则分两期进行施工建设，在施工图设计阶段，一期建设内容为北部 50 台风机及升压站，二期为中及南部 50 台风机。为了比较实际建成与环评阶段的情况，环评阶段选择中及南部 50 台风机建设内容作为环评阶段的二期建设内容，与实际二期建成情况进行对比。灵山大怀山风电场二期工程实际建成与环评阶段对比情况见表 2.3-2。

由表 2.3-2 可知，与环评灵山大怀山整体工程相比，升压站主变台数及容量保持不变，环评阶段大怀山风电场拟建 100 台风机，一二期工程总体实际建成风机 93 台，减少了 7 台，但总规模不变。由于风机台数减少，布置相对分散，集电线路和道路工程也进行了相应调整，但工程量变化较小，总体而言，环评阶段和验收阶段的工程组成和规模变化很小。

2.3.3 工程总平布置

(1) 风机场区

环评阶段：根据前期可行性研究报告，风机受灵东水库水源保护区及牛皮鞣水库水源保护区的影响，分北部、中南部和南部布置，其中拟在南部设置风机12台，中南部5台风机，北部83台风机。进场道路从风电场中部佛子镇进入，建设时序由南部开始，本次验收评价的二期工程50台风机均设置在环评总平布置图的中南部和南部布置，编号为51-100号风机。

验收阶段：大怀山风电场整个布置仍分为北部、中部和南部布置，其中拟在南部设置风机22台，中南部8台风机，北部70台风机。一期工程主要位于北部，由于先行建设一期工程，由风电场北部平山镇六湖水处进场，风机编号为1-50号。由于征地原因取消25号风机，实际建设49台风机，风机编号仍为1-50号。二期工程受水源地影响，风机区域由北部、中南部和南部划分为A、B、C三个区域。

施工阶段，在充分考虑现场地形地貌、吊装、运输施工条件及征地因素等多种条件后，一期工程部分风机向中南部及南部场区风机已确定的机位顺沿至原环评阶段二期北部布置，导致二期工程虽然减少了6台风机，但中部及南部风机局部机位布置数量增多，机位布置比环评阶段稍微紧凑。二期工程环评阶段和验收阶段风机位的总体布局相似，风机基本沿用环评机位，有16个机位发生调整，但均在原有风机附近重新选点布置。所有风机机位均位于划定的场区范围内，环评阶段风机场区总平布置与验收阶段基本一致。

环评阶段及验收阶段的的风机布置对比图见附图3。

(2) 升压站

大怀山风电场升压站位于灵山县平山镇竹瓦山西北侧约500m的山头上。升压站位于一期工程建设场地内，由一期工程按照终期规模建成，已通过一期工程竣工环境保护验收。本期工程不新增站内设备，本期风机利用2号主变调试上网。本次验收主要评价升压站2号主变带电投运后产生的电磁及噪声影响。升压站的环评及验收情况如下：

a.总平面布置

升压站布置型式总体上分为监控中心区域（包括综合楼、停车场、污水处理设施、库房及供水泵房等）和生产设施区域（包括主变压器、出线配电区、无功补偿装置等）

两大块。

环评阶段以上两块区域南北布置，向西侧出线，其中升压站门口位于北面围墙，监控中心区域分两块布置门口两侧，东侧为综合楼，西侧为停车场、污水处理设施、库房及供水泵房等，配电房位于站区中心，主变压器位于配电房南侧，主变南侧为 110kV 户外配电设备区，110kV 配电设备区西侧为无功补偿装置。

验收阶段两块区域同样为南北布置，向南北方向出线；但由于站址迁移，受进站道路的影响，升压站门口位于西侧围墙，升压站北面主要为监控区，进门处自西向东分别布置有停车场、球场、一体化污水设施、综合楼、材料库房及供水泵房。升压站南面主要为配电区，其中站区中部为两层 35kV 预制舱（含二次设备），主变压器布置于 35kV 预制舱南面，110kV 配电装置采用户内 GIS 设备布置于 GIS 预制舱内，布置在主变南面，向南侧出线；SVG 无功补偿装置布置于升压站站区西南侧。

验收阶段升压站总平布置与环评阶段生产设施区域分布一致，综合楼等监控中心及生活设施布置变化较小。

b.升压站内环保工程

环评阶段：工程设计在升压站内设置一座 39m^3 的事故油池，在升压站内综合楼附近安装一套地埋式一体化污水处理设施，处理能力为 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ 。

验收阶段：工程设计在升压站内设置一座 35m^3 的事故油池，在升压站内综合楼外安装一套地埋式一体化污水处理设施，处理能力为 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ ，处理工艺为二级生物接触氧化法，处理能力及工艺均未发生变化。

（3）进场道路和场内道路

环评阶段：环评阶段包含风电场进场道路设计，进场道路是从风电场中部佛子镇进入，建设时序由南部开始。进场道路长约 10.3km ，仅对场内道路进行评价，新建场内道路长度为 29.5km 。

验收阶段：根据现场勘查，二期工程北部的A区顺接一期工程新建场内道路进入，即由 G209 国道至灵山县转 S308 省道至六湖水，然后经村道至风电场，进场道路即为六湖水至风电场段。二期工程B区进场道路由灵山县佛子镇进入，二期工程C区进场道路由灵山县新圩镇进入，A区无需改扩建进场道路，B区和C区进场道路需改扩建 10.1km 。二期工程新建场内道路长度为 26.4km 。

(4) 施工生产生活区

环评阶段：整个风电场工程布置3处施工生产生活区，二期工程设置2处施工生产生活区。施工生产生活区内布置有临时办公及宿舍、简易材料仓库、钢筋加工及模板厂、简易设备仓库、混凝土拌合站等。另外设置两处施工临建场地，用于建筑材料临时堆放。

验收阶段：二期工程不设施工临时生产生活区，施工人员租住附近村镇民房；施工用混凝土直接外购，使用车辆运至施工现场进行浇筑作业。

(5) 弃渣场

环评阶段：整个风电场规划了6个弃渣场，其中位于二期工程场地内的弃渣场有3个，分别为：6#风机东南侧450m，15#风机东北侧318m，18#风机西南侧1278m。弃渣场均选取地貌为沟谷地，占地类型为疏木林灌草地，弃渣容量约26.93万 m^3 ，占地4.24 hm^2 。

验收阶段：根据实际施工情况可知，二期工程临时弃土临时存放在风机施工平台及道路施工区内，开挖的土石方基本就地平衡，不产生永久弃渣，不设置弃渣场。

2.3.4 工程占地

根据实际调查，灵山大怀山风电场二期工程占地总面积 61.05 hm^2 ，其中永久占地 1.83 hm^2 ，临时占地 59.22 hm^2 。工程实际占地面积与环评阶段对比情况见表 2.3-3。

由表 2.3-3 可知，由于机组规模变小，场区布置方案优化，使得验收阶段工程占地比环评阶段减少。

2.3.6 工程变更的环境影响情况

(1) 风机组规模及场区布置

与环评阶段相比，验收阶段风机台数减少，机位布置优化，减少了机组占地面积和施工扰动面积，生态环境等方面影响也相应减小。

(2) 升压站

升压站站址搬至环评阶段南侧约 150m 处，总征地面积为 9494m²，比环评阶段升压站面积 11200m² 减小了 1706 m²，由于减少了占地面积和施工扰动面积，生态环境等方面影响也相应减小。升压站周边 500m 依然无环保目标分布，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，站区边界和周边保护目标处的电磁场和噪声均能达到验收标准的要求。

(3) 进场道路和场内道路

环评阶段进场道路是利用场区中部佛子镇的乡道进行改扩建，沿线分布有佛子镇密集居民点，施工车辆运输影响较大。

实际建设阶段，二期工程 A 区进场道路根据实际需要调整为由风电场北部平山镇六湖水进入，A 区无需进行进场道路改扩建工程，B 区及 C 区变更了进场道路位置，本期工程进场道路分布有 2 处居民点。总体敏感点数量较环评阶段减少，运输车辆对周边居民点的噪声和扬尘影响也有所减小。

由于风机台数减少，机位布置优化，验收阶段场内道路长度比环评阶段要减短，其占地面积减小，对区域生态环境影响减小。

(4) 集电线路

虽然本期局部风机间距变大，集电线路总体变长，但由于架空线路杆塔机位优化，减少了塔基数量，塔基永久占地减少，电缆线路施工优化，电缆沟的临时占地也相应少，总体上，集电线路施工较环评阶段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

与环评阶段相比，由于风机台数减少，机位优化布置，场内道路调整等，风机场区各项设施的总占地面积有所减小，因此施工期生态影响和污染影响能相应减小。综上所述，环评阶段项目的规模组成和场区布置方面与验收阶段变化不大，不属于重大变动。

2.4 工程运行情况

大怀山风电场 110kV 升压站已于 2019 年 9 月投入运行，并通过一期工程竣工环境保护验收。本期风机利用 2 号主变调试上网，目前 2 号主变运行工况稳定，二期工程 44 台风机运行情况良好。

2.5 建设相关单位

建设及管理单位：国家电投集团广西灵山大怀山新能源有限公司

主体设计单位：中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司

工程监理单位：湖南水利水电工程监理承包总公司

施工单位：中国水利水电第十一工程局有限公司

环境影响评价：广西泰能工程咨询有限公司

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 8 月，大怀山风电场二期工程第 1 台风机开始调试上网；2020 年 12 月，所有风机并网发电，目前风机正常运行。2020 年 9 月~2020 年 12 月，场地水土保持治理和生态恢复完成。

综上所述，目前大怀山风电场二期工程风机机组运行稳定，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

3.1 环境影响报告书中工程建设内容

2016年8月，广西泰能工程咨询有限公司编制完成《灵山大怀山风电场工程环境影响报告书》。2016年11月，钦州市环保局以“钦环审〔2016〕112号”文批复了本工程环境影响报告书（见附件2）。

灵山大怀山风电场工程位于广西壮族自治区钦州市灵山石塘镇、平山镇、佛子镇、新圩镇一带的山脊上，与浦北县西北部交界。本风电场拟建设100台单机容量为2000kW的风电机组，风机轮毂高度为85m，总装机容量为200MW，年上网发电量约为51002万kW·h，年等效满负荷利用小时数2550h。除风机组外，还配套建设一座110kV升压站、场内道路、集电线路等设施。本期工程占地198.12hm²，其中永久征地5.62hm²，临时占地192.50m²，静态总投资159434.98万元，其中环保投资2385.75万元，总工期约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

本工程属新建项目，风电场场址地貌属于低山丘陵地貌，现状植被以次生植被为主，其次为人工植被。其中次生林主要树种有马尾松、苦楝树、粉单竹等；人工林中主要树种是桉树、马尾松、杉木等；灌丛植被主要是盐肤木、桃金娘、野牡丹、粗叶悬钩子、白背叶、光荚含羞草等；草丛植被主要有胜红蓟、芒萁、五节芒、芒、乌毛蕨、蕨草、鬼针草、小蓬草等；经济果木林主要有荔枝、龙眼等；其余为农业植被，以水稻为主，主其他作物有玉米、红薯、花生、大豆等。

总体来看，评价区山坡区域人为干扰较大，原生植被基本已被破坏，现状植被均以人工植被和次生植被为主，其中以桉树、马尾松人工林分布较多；次生植被以灌丛和草丛为主。本工程区域海拔高差不大，植被垂直分布特征不明显，桉树、马尾松等人工林

用材林在评价区山脚至山顶区域均有大面积的分布；荔枝、龙眼等经济果木林在评价区山坡下缘及村落附近分布较多；进场道路沿线及坡脚地带则以人工植被为主。评价范围内未发现有国家重点保护野生植物分布，新建道路大塘肚村有 1 株古枫树，枫树距离现有乡村道路在 2m 处，距新建场内道路约 30m，不在工程道路征占地范围内，不受施工占地的影响。

本工程所在区域内分布有国家 II 级重点保护野生动物 9 种，包括 7 种鸟类（黑翅鸢、白腹鸢、普通鸢、红脚隼、斑头鸺鹠、褐翅鸦鹃、小鸦鹃）、1 种两栖类（虎纹蛙）和 1 种哺乳类（小灵猫），列入广西区重点保护动物有 45 种，其中鸟类 30 种，两栖类 5 种，爬行类 6 种，哺乳类 4 种。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。本风电场场址区域无明显的鸟类迁徙通道，每年迁徙季节仅有零星迁徙鸟类经过或作短暂停歇。

3.2.1.2 水环境

在 3 个灵山县县城饮用水源保护区（灵东水库饮用水水源保护区、大步江饮用水水源保护区及备用牛皮鞅水库饮用水水源保护区）、3 个乡镇饮用水水源保护区（佛子镇马吊须山泉饮用水水源保护区、平山镇枫木水降饮用水水源保护区、石塘镇瓦廖江饮用水水源保护区）设置了监测断面，根据环评监测结果，各监测断面监测值均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准要求，区域水环境质量良好。

3.2.1.3 环境空气

环评阶段在风电场场区内设置 2 个大气监测点。根据监测结果可知，各监测点 SO₂、NO₂、TSP、CO 监测值均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求，区域空气环境现状良好。

3.2.1.4 声环境

在升压站站址、新建场内道路及改扩建道路沿线居民点设置了 8 个现状监测点位。根据监测结果可知，各监测点位的昼、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》

(GB3096-2008) 1类标准，工程区域声环境质量总体良好。

3.2.1.5 电磁环境

根据监测结果可知，工程区域的电场强度和磁感应强度监测值均远小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的控制限值，本工程建设区域电磁环境质量良好。

3.2.2 环境影响

3.2.2.1 生态环境影响

本工程建设不涉及自然保护区、风景名胜区和森林公园等生态敏感区域，也无特别敏感或脆弱的生态系统。据调查，评价区内分布有本工程所在区域内分布有国家 II 级重点保护野生动物 9 种，包括 7 种鸟类（黑翅鸢、白腹鹞、普通鵟、红脚隼、斑头鸺鹠、褐翅鸦鹃、小鸦鹃）、1 种两栖类（虎纹蛙）和 1 种哺乳类（小灵猫），1 株古大树（树种为枫树），建设项目对重点保护野生动植物及古大树的影响均较小。

本工程的建设，特别是场内道路的设置对植被及生态环境的扰动较大。但本工程占地区受人干扰，生物多样性程度以及生态价值已经大大降低，受影响的植被为工程区域的常见类型，无特别敏感或脆弱的生态系统，通过合理的生态保护措施，施工迹地能得到较好和较快的恢复。

本工程建设将扰动评价区域鸟类生境，鉴于留鸟对人类活动的适应性，工程建设不会造成其种群数量和结构的明显变化；本风电场无明显集群迁徙的候鸟，也无明显迁徙通道，每年仅有零星一些迁徙鸟类经过或作短暂停歇，风电场的建设对候鸟的影响较小。风电场开发可能造成候鸟撞机风险、障碍物效应等，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。总体上，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

在场地平整、风机基础开挖、线路杆塔基础开挖、升压站土石方挖填、废弃土石方和物料的临时堆放、施工车辆运输等过程中会产生扬尘和少量机械废气。工程升压站与周边最近居民点的水平距离约为 1200m，且升压站与周边居民之间有山包相隔，林草灌

丛茂密，可有效降低扬尘影响。风机塔主要位于山坡顶部，距离最近居民点约 190m，本工程佛子麓、平山林场大塘肚、平山林场马康麓等村庄主要分布在场内新建道路附近，古文村、上达村和牛芦水主要分布在改扩建进场道路附近，其主要受道路施工扬尘及施工来往车辆的影响。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，施工扬尘对当地大气环境的影响较小。本工程运输的物料主要为砂石料以及风机部件，施工单位针对实际情况，砂石料等运输车辆加盖篷布或采用封闭车辆，居民点处附近的路面采取洒水降尘、控制车辆等措施，降低汽车运输扬尘。

（2）地表水环境影响

本工程施工废水主要为混凝土拌合系统冲洗废水，集中产生于施工临建设施内。混凝土拌合系统冲洗废水经收集沉淀后可用于场地喷洒降尘；风机基础浇筑后表面洒水润湿进行养护，混凝土养护废水量极少，自然蒸发后不会对区域水质产生影响。

施工人员生活污水统一收集、排放至施工生活区内的临时化粪池内处理后用作附近区域林地浇灌，施工结束后及时对化粪池进行清理并掩埋。

工程升压站、风机基础、箱变基础、场内道路、施工营地、集电线路及风机吊装平台的开挖填筑、弃渣场及临时堆土场的堆土作业都将造成较大面积的地表裸露，导致水土流失，泥土随雨水流入冲沟，会对地表水造成一定影响。因此，工程必须加强施工现场管理，对位于水源保护区汇水范围内的风机、道路及升压站进行施工时，施工安排的非雨季进行，施工前在升压站及风机场地、道路两侧设置排水边沟，排水沟出口处设置沉淀池，沉淀池排放口设置土工布及一体化 DH 高效（旋流）污水净化器，雨季径流经排水沟截留后汇入沉淀池，经沉淀、过滤处理后向周边林地排放。同时，道路两侧开挖的坡面采用框格植草护坡、在坡脚设置挡土墙等工程措施，并及时进行植草绿化。采取以上措施后，项目施工对地表水的影响很小。

（3）声环境影响

①施工噪声

本工程主要集中在昼间施工，夜间不进行施工。风机与周边最近居民点的水平距离约 190m，距离较远；新建升压站、施工临建区周边 500m 范围内无居民点分布；根据

预测，风机、升压站、施工临建区施工噪声对周边敏感点的影响很小。

进场道路均为利用原有乡村道路进行改扩建，主要是对路基进行拓宽、局部加固及转弯处修整，不进行大规模的整体翻修。道路改建分段进行，施工量较小，施工周期较短，施工噪声影响短暂。新建场内道路沿线 200m 范围内有大塘肚、马康麓，与场内新建道路最近距离约为 30m。道路施工期噪声将对其声环境产生较为显著的影响。施工单位采取在中午 12:00~14:30 和夜间 22:00~次日 6:00 禁止施工、施工边界设置挡板等措施，可最大限度的降低施工噪声对敏感点的影响，道路施工所产生的噪声影响是可以接受的。

②运输噪声

由预测结果可知，运输车辆约 20m 外的噪声值可低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准昼间限值 55dB(A)。本工程新建场内道路沿线两侧 20m 以内无居民点分布，进场道路沿线两侧 20m 以内的敏感点主要为古文村、上达村、牛芦水村（均位于二期工程场区内），运输噪声对其会产生一定影响。施工单位施工时需优化运输时间，物料和设备运输安排在昼间运输，避免夜间运输；途经沿线居民点时注意控制车速、减速慢行，并禁止鸣笛。由于工程运输车流量很小，且运输噪声为短暂影响，施工结束后影响随即消除，在采取以上防治措施后，运输噪声对沿线敏感点声环境的影响在可接受的范围内。

（4）固体废物影响评价结论

施工开挖的临时弃土堆放于施工区内的临时堆土场，并做好遮盖防护，施工后期用作回填和绿化覆土；永久弃渣统一运往弃渣场集中处置；废弃包装箱（袋）统一回收后外卖给废品收购站综合利用；施工人员生活垃圾集中收集后由施工单位定期清运，对周围环境影响不大。

3.2.2.3 运行期污染影响

（1）环境空气影响

风电机组运行期间无废气产生；升压站内极少量的食堂油烟废气经油烟净化处理装置处理达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）后引至综合楼顶高空排放，对周围大气环境影响很小。

（2）地表水环境影响

风机运行过程中无废水产生；升压站在运行的过程中本身不产生生产废水，值班人员生活污水经站内地理式一体化污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后用于站内以及升压站边坡绿化，不外排。

升压站内设置有一座专用事故油池（有效容积 39m³），可满足主变事故排油需要。发生事故时产生的油污水汇集于事故油池，经油水分离处理后大部分油回收利用，剩余的少量废油渣收集后交由有危险废物处置资质的单位回收处置，对环境无影响。

（3）光污染影响

风电场运营期间，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，由于风机与周边居民点大塘肚的最近距离约 190m，超过阴影长度 188m，因此风机运行时的光影不会影响到周边居民点。

（4）电磁场影响

在运行期，110kV 升压站围墙外的工频电磁场强度较低，影响范围小，根据类比分析，类别变电站甘祥 110kV 升压站运行后电场强度低于 4000V/m、磁感应强度低于 100 μ T 的标准限值要求。根据本风电场总体布置，升压站布置于风电场场区中部，周边 1200m 范围内无村庄、学校等敏感点，因此，升压站投运后产生的电磁场对周围环境和敏感点的影响很小。

（5）声环境影响

本工程风电场 110kV 升压站建成投运后，厂界噪声最大贡献预测值 37.1dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。升压站周边最近居民点为平山林场大塘肚队，与升压站最近水平距离约为 1200m，距离较远，升压站运行噪声对无影响。

根据预测，在距离风机 135m 以外的区域，风机对区域环境噪声的贡献值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准的要求。风机均架设在山顶上，风机塔周边最近的居民点为平山林场大塘肚（190m）、平山林场马康麓（240m）、平山林场百足岭（233m）。预测同时考虑垂直高度，风电场区域与风机较近的平山林场大塘肚、马康麓及百足岭的噪声预测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求，

风机运行噪声对当地居民生活影响较小。

(6) 固体废物影响

风电机组为密闭系统，正常运转时无固体废物产生。风机定期维修时产生的废旧机油和废含油抹布交由有危险废物处置资质的单位回收处置，废旧玻璃钢材料和包装物统一回收后外卖给废品收购公司综合利用，废轴承集中收集后由厂家回收处置。

升压站主变事故排油设置有专用事故油池收集，经油水分离后大部分油回收利用，剩余的少量废油渣收集后交由有危险废物处置资质的单位回收处置。

在站内设置垃圾桶集中收集，由站内值班人员定期清运，运往风电场附近村镇垃圾转运站进行处置。

(7) 风机维修与运行期润滑油环境影响

风电机组为密闭系统，运营期正常运转时无废旧机油（含废润滑油、废液压油等）产生。工程检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，检修期间产生的少量废旧机油（主要滴落在风机塔筒内）交由有危险废弃物处置资质的单位进行回收处置，对环境的影响很小。

3.2.3 环境保护措施

3.2.3.1 施工期

1) 施工期大气污染防治措施

(1) 施工扬尘

①施工场地定期洒水，防止产生大量扬尘，在大风日加大洒水量及洒水频次。

②避免在春季大风季节以及夏季暴雨时节施工，尽可能缩短施工时间，提高施工效率，减少地表裸露的时间。遇有大风天气时，应避免进行挖掘、回填等大土方量作业并采取喷水抑尘措施。

③加强施工区的规划管理，建筑材料的堆场及混凝土搅拌场定点定位，并采取防尘、抑尘措施，如在大风天气，对散料堆场采取洒水、密闭存储、围挡、防尘布苫盖等防尘措施。

④施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运；若在工地内堆置超过一周的，则应采取覆盖防尘布或防尘网、定期喷水压尘等防尘措施。

⑤装载水泥、砂料等物料、渣土、垃圾的运输车辆，应尽可能采用密闭车斗；若无密闭车斗，装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布或篷布遮盖严实，苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm，保证装载的物料等不露出；根据需要装载物料后进行洒水抑尘；卸车时应尽量减少落差，减少扬尘。

⑥对出入工地且车身、车轮粘有泥土的车辆进行清洗，以防止泥土被带出污染公路路面。

⑦运输车辆行驶经过沿途居民点时注意控制车速，减速慢行，防止行车时产生大量扬尘对周边居民点造成影响。

(2) 机械废气

①运输车辆严禁超载运输，避免超过车载负荷而使尾气排放量上升。

②加强对施工机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，避免因机械保养不当而导致的尾气排放量增大，对于排放量严重超标的机械应禁止使用。

2) 施工期水污染防治措施

(1) 施工废水、施工人员生活污水污染防治措施

①混凝土拌合系统冲洗废水设置简易沉淀池收集沉淀后用于场地喷洒降尘。

②施工人员生活污水统一收集、排放至施工营地内的临时化粪池内，处理后用作施工营地附近区域林地浇灌，施工结束后及时清理及掩埋临时化粪池。生活污水不得排入临近的周边沟渠，不得与雨水混合后外排。

(2) 施工期冲刷雨水处理措施

①风机塔及吊装平台四周根据地形设土质排水沟，在各风机塔吊装平台排水沟末端设置土质沉砂池，池壁和池底压实，出口铺土工布。

②升压站的场地四周设临时截排水沟，在施工场地的雨水汇流处设置三级沉淀池，雨水经沉淀后再排入周边沟渠。

③场内道路施工时分段施工，做好路基和路面的排水，设置临时排水沟，临时排水沟与浆砌石排水沟采用永临结合的方式设置；在沿线排水沟末端设置土质沉沙池，池壁和池底压实，出口铺土工布。

④工程施工时及时夯实开挖面土层，施工开挖边坡在雨季用苫布进行遮盖。

⑤弃渣场在弃渣之前根据需要修建浆砌石挡渣墙；弃渣分层堆放、分层夯实；在渣场顶部依山势开挖环状排水沟，在排水沟末端设置沉砂池。

⑥施工结束后及时清理恢复施工迹地、平整土地，并结合区域原土地利用情况恢复植被。

3) 施工期位于水源保护区汇水范围内的施工废水对周边水环境的影响和防治措施

位于灵东水库汇水范围的风机、升压站及新建场内道路尽量避开雨天。基础施工前，必须先在施工场地四周修建截（排）水沟、导流沟、沉淀池及装设污水净化器等，沉淀池出口铺设土工布，将施工场地雨季地表径流截留、汇入沉淀池，经沉淀池、土工布过滤、污水净化器处理后向周边林地排放。

4) 施工期噪声污染防治措施

(1) 施工噪声防治措施

①尽量选用低噪声的施工机械，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时施工单位应设专人对各类施工设备进行定期维护和保养。

②限定施工作业时间，合理规划施工场地和施工时间，避免在中午 12：00~14：30 和夜间 22：00~次日 6：00 施工作业，以防噪声扰民。

③在距场内道路沿线敏感点较近的平山林场马康麓、暗山尾和百足岭施工现场设置挡板作为临时声屏障，对施工噪声起到隔离缓冲的作用。

④建设和施工单位还应与施工场地周围居民建立良好的关系，及时告知周边群众施工进度及采取的降噪措施，并取得大家的共同理解，施工过程中若发生了噪声扰民纠纷，建设单位应及时解决问题，充分征求受影响居民的意见妥善处理，采取补偿或者其它应急措施。

(2) 交通运输噪声防治措施

①合理安排物料运输时间，距进场道路和场内道路沿线敏感点较近的物料和设备运输安排在昼间并避开午间休息时间，减少对周边声环境影响。

②加强运输车辆的交通管理，村庄前设置限速牌和禁鸣标识，当运输车辆经过居民点附近路段时，限速行驶，并禁鸣高音喇叭。

③加强道路养护和车辆的维修保养，降低机动车身松动、老化发出的噪声。

5) 施工期固体废物污染防治措施

(1) 临时弃土堆放于施工区内的临时堆土场，并遮盖塑胶布或帆布，设置装土麻袋拦挡，堆土场周边设置临时排水导流系统，施工后期用作回填和绿化覆土，并对临时堆土场进行植被恢复。

(2) 永久弃渣统一运往弃渣场集中处置，弃渣前先进行表土剥离，并在渣场底部修建浆砌石挡渣墙，在弃渣场四周设置截（排）水沟；弃渣结束后进行绿化恢复。

(3) 废弃包装箱（袋）统一回收后外卖给废品收购站综合利用。

(4) 施工营地内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。

6) 施工期生态保护措施

(1) 植物保护措施

①施工活动要保证在征地红线范围内进行，在不影响交通运输的前提下，吊装平台、临时施工占地应尽量选择在场内道路区，或缩小范围，以减少对草地和林地的占用。工程临时堆土场、临建施工区、材料堆场等临时占地应当尽量选择在植被覆盖较少的灌丛或荒地。

②边坡：可根据需要采用工程措施或植被恢复方式，植物措施应选用适应性强、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。

③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；弃渣场应建设相应的截排水和拦挡措施，以减少弃渣产生的水土流失。此外，场内道路施工可将弃方就近分级填筑于沟头，平整为梯地，并恢复土壤创造复垦条件，扩大宜林面积，恢复植被。

④在工程施工开挖及弃渣前，需注意剥离并妥善保存施工占地区的表土，待工程完工后再用于恢复绿化或复垦。

⑤在施工结束后开展施工场地植被恢复专项工程建设，植被恢复时，选择本地适生的树、草种，注意“乔灌草”结合。

(2) 动物资源保护措施

①通过宣传教育，提高施工人员的保护意识，严禁施工人员捕猎野生动物。

②夜间灯光容易吸引鸟类撞击，施工期尽量控制光源使用量，对光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量。

③为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，晨、昏和正午避免高噪声作业，禁止夜间施工。

④每个风机塔施工完成后，对其临时占地合理绿化，对场内道路进行植被恢复，仅留出巡检道路宽度，尽快恢复动物生境。

⑤对于施工过程中发现的兽类幼仔、鸟卵（蛋）或幼鸟，交给当地林业部门的专业人员处理，不得擅自处理。

3.2.3.2 运行期

(1) 生活污水经地理式一体化生活污水处理设施（处理能力为 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ ）处理满足达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准要求后用于站内绿化，不外排。

(2) 废气污染防治措施：食堂厨房安装油烟净化处理装置进行处理，能满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）要求，然后引至综合楼顶高空排放。

(3) 防噪措施：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；加强日常维护，保证风机等大噪声部件运行良好。

(4) 固体废物：风电设备定期检修产生的废旧机油（含废润滑油、废液压油）和废含油抹布交由有危险废物处置资质的单位进行处置。废旧玻璃钢材料和包装物统一回收后外卖给废品收购公司综合利用，废轴承集中收集后由厂家回收处置。值班人员生活垃圾委托环卫部门定期清运。

(5) 电磁场影响防治措施：①对产生电磁场主要来源的变压器、断路器、电流电压互感器等电气设备进行屏蔽；将机箱的孔、口、门缝的连接缝密封。②站区四周设置围墙，墙外布置隔离带，种植树冠较大、枝叶茂密，长势不高的常绿树。

(6) 油品库的防渗措施：必须有耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层，地面无裂隙；底部必须高于地下水最高水位；风机维修与运行润滑油：工程检修委托有资质的电力运

营维护专业公司进行，对风机维护过程中塔筒内可能产生的极少量落地油（废润滑油、废液压油）及时进行彻底清理收集，并交由有危险废弃物处置资质的单位进行回收处置。

（7）变压器事故废油：升压站内设置事故油池（39m³）。当发生变压器事故时，含油废水排入事故油池，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含油抹布交由有危险废物处置资质的单位进行处置，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。

（8）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。

（9）危险废物管理：危险废物的容器和包装以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志；必须按照国家有关规定申报登记；

危险废物应存放于专门的收集容器，设置独立的存放空间场所避免于其他废旧物资混杂存放。各种危险废物应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）贮存，且在厂区内的贮存时间不得超过一年。

（10）升压站设置的油品仓库应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求有关规定：按《环境保护图形标识—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2）设置警示标志；油品仓库必须有耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层，有必要的防风、防雨、防晒措施。

（11）相关规定建立事故应急预案及环境风险应急预案，并严格落实风险防范措施，降低风险和减轻风险后果。

3.2.4 环境影响评价结论

灵山大怀山风电场工程的建设符合我国可持续发展能源战略，可促进地方经济的发展，是地区电网能源消耗的有益补充，具有良好的社会效益、经济效益和环境效益。

本工程建设过程中不可避免地会对周围环境产生一定的不利影响，主要表现为对生态环境的影响；运行期主要环境影响来源于升压站及风机的电磁场和噪声，以及风机运行对鸟类迁徙的影响。工程在建设和运行过程中切实做好“三同时”工作，认真落实评

价中提出的生态环境保护和恢复措施、污染防治措施、事故预防措施，可将本工程对环境的不利影响降到最低程度，实现经济、社会和环境的可持续发展。因此，从环境保护的角度而言，本工程的建设是可行的。

3.3 环评批复意见

原钦州市环境保护局 2016 年 11 月以（钦环审〔2016〕112 号）《关于灵山大怀山风电场工程项目环境影响报告书的批复》予以批复（详见附件 2），主要内容如下：

项目不涉及占用饮用水水源保护区、自然保护区和风景名胜区等生态敏感区。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。应重点落实报告书提出的以下环境保护工作：

（1）施工期环境保护措施如下：

①施工场地洒水降尘，对易产生扬尘的施工材料加盖篷布，材料运输车辆经严密遮盖方可上路。

②不在饮用水水源保护区内设置风机塔、施工营地、弃渣场和临时堆土场等设施。饮用水水源保护区外的汇水范围内风机及场内道路施工场地设置排水沟、沉淀池和一体化 DH 高效（旋流）污水净化器。

③施工期生活污水经化粪池处理后用于农灌。施工废水经沉淀处理后用于降尘。施工场地设置排水沟及沉砂池，施工雨水经沉淀处理后排放。

④严格控制日间、夜间的机械作业噪声，避免对沿线各声环境敏感点造成影响。

⑤施工弃渣统一收集至弃渣场，弃渣场设计应符合相关要求。施工结束做好施工场地生态恢复工作。

⑥合理安排施工进度，应避免在鸟类迁徙期进行施工，尽量避免施工噪声、夜间灯光对野生动物的惊扰。

（2）营运期环境保护措施如下：

①升压站生活废水经处理达标后用于绿化。

②严格落实升压站的工频电场、工频磁场、无线电干扰等的防治措施，确保工频电

场强度、工频磁感应强度符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。

③升压站设计中优先选用低噪声设备，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）2类标准要求。

④设置事故油池，委托有资质的单位对事故和维修产生的废油进行处理。生活垃圾统一收集至生活垃圾无害化处理场。

⑤加强观察巡检，及时救助受伤的候鸟，对鸟类撞击频率较高的风机及时采取调整措施。

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 灵山大怀山风电场二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	<p>(1) 施工活动要保证在征地红线范围内进行,设计尽量收缩道路边坡,利用原有的道路,少占用林地。临时施工占地应尽量选择在场内道路区,临时占地尽量选择灌丛或荒地。</p> <p>(2) 岩质边坡、类土质边坡、土质边坡采用不同的防护措施。</p> <p>(3) 土石方施工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。</p> <p>(4) 弃渣运至弃渣场进行堆存,弃渣场建设相应的截排水和拦挡措施,道路建设弃方可就近分级填筑于沟头,平整为梯地。</p> <p>(5) 施工结束后恢复施工场地植被,选择本地适生的树、草种,注意“乔灌草”结合,根据工程特点,道路建设区、风机塔和吊装平台、集电线路、施工营地、弃渣场等不同的施工场地采用相应的植被恢复措施。</p> <p>(6) 对古大树进行挂牌保护,设置围栏、警示牌等。</p> <p>(7) 开展宣传教育,严禁施工人员捕猎野生动物,施工过程中发现的兽类幼仔、鸟卵(蛋)或幼鸟交给当地林业部门处理。</p> <p>(8) 为减少施工噪声对野生动物的惊扰,晨、昏和正午避免高噪声作业,禁止夜间施工。</p>	<p>已按照要求落实:</p> <p>(1) 更改场区布置方案,减少风机台数和场内道路长度,施工中已收缩道路边坡、尽量利用原有的道路,减少了林地占用。风机场区先开挖道路,平整风机平台,在此基础上进行其他施工,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。</p> <p>(2) 平台边坡和道路边坡均采取了相应的防护措施,例如挡土墙、挂网、覆膜绿化等。道路下边坡以草籽播撒+绿色或塑料遮盖网为主,陡峭的土质边坡以条播+绿色密目网苫盖为主。对于岩质边坡主要在坡脚、客土栽植攀援植物,并设置塑料网格稳定坡面,供其攀附生长。</p> <p>(3) 根据水土保持要求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。</p> <p>(4) 风机场区不设弃渣场,土石方尽量在施工地段就近平衡,道路边坡采取了截排水沟、挡墙和绿化等措施。</p> <p>(5) 道路边坡、风机平台等施工临时场地均采取了植被恢复措施,以撒播草籽为主。</p> <p>(6) 施工活动不涉及古大树。</p> <p>(7) 施工中已开展相关环保教育,未发现施工人员捕猎野生动物等现象。</p> <p>(8) 加强施工管理,尽量减少晨、昏和正午高噪声作业,未发现有明显影响野生动物的情况。</p>	措施满足要求
			<p>(1) 混凝土拌合系统冲洗废水设置简易沉淀池收集沉淀后用于场地喷洒降尘。</p> <p>(2) 施工人员生活污水统一收集、排放至施工营地内的临时化粪池内,处理后用作施工营地附近区域林地浇灌。施工结束后及时</p>	<p>(1) 不设混凝土拌合站,施工用混凝土外购。</p> <p>(2) 不设施工营地,施工人员租住在周边村镇,生活污水由当地污水设施处置。</p> <p>(3) 各风机平台根据排水条件设置有截排水沟和沉沙池</p>

	<p>废水</p>	<p>清理及掩埋临时化粪池，生活污水不得排入临近的周边沟渠，不得与雨水混合后外排。</p> <p>(3) 在各风机塔吊装平台排水沟末端设置土质沉砂池。</p> <p>(4) 场内道路施工时分段施工，做好路基和路面的排水，设置临时排水沟，临时排水沟与浆砌石排水沟采用永临结合的方式设置；在沿线排水沟末端设置土质沉砂池。</p> <p>(5) 工程施工时及时夯实开挖面土层，施工开挖边坡在雨季用苫布进行遮盖，在施工场地的雨水汇流处设置三级沉淀池，雨水经沉淀后再排入周边沟渠。</p> <p>(6) 施工结束后及时清理恢复施工迹地、平整土地，并结合区域原土地利用情况恢复植被。</p>	<p>等设施。</p> <p>(4) 场内道路分段施工，并根据地形需要，在陡坡段上边坡铺设浆砌石排水沟、设置浆砌石沉砂池、消力池等，下边坡根据需要设置水泥抹面排水沟或浆砌石排水沟。在沿线排水沟末端设置土质沉砂池。</p> <p>(5) 施工时对开挖坡面及时防护，对稳定性不够的坡面采取设置挡土墙等措施，堆放的砂石料和土方采用苫布遮盖。</p> <p>(6) 施工结束后已及时清理恢复施工迹地、并对升压站内外、道路边坡、风机平台进行了植被恢复，目前风电场内植被长势良好。</p>	
		<p>施工期位于水源保护区汇水范围内的防治措施：</p> <p>(1) 位于灵东水库汇水范围、佛子镇府灵村大泽农村人饮工程汇水范围内的风机、升压站及新建场内道路尽量避开雨天。基础施工前，必须先在施工场地四周修建截（排）水沟、导流沟、沉淀池及装设污水净化器等，沉淀池出口铺设土工布，将施工场地雨季地表径流截留、汇入沉淀池，经沉淀池、土工布过滤、污水净化器处理后向周边林地排放。</p> <p>(2) 不得在饮用水源保护区范围内设置施工营地、弃渣场、临时堆土场、砂石料堆放点等，不在保护区范围内挖沙、取土。</p>	<p>已按照要求落实：</p> <p>(1) 本项目通过采取多种植物措施及工程措施，对施工裸露面产生的泥沙产生了较好的控制效果，因此根据实际需要，项目未设置一体化 DH 高效(旋流)污水净化器。风机塔和场内道路分段施工，并及时对边坡采取防护，如及时遮盖，并播种草籽；场内道路设置浆砌石永久排水沟，出水口处设置集水井。在项目场地下游溪流（灵东水库支流上游）处设置拦截坝，雨季施工场地经雨水冲刷产生的泥水在拦截坝前沉淀后汇入溪流</p> <p>(2) 未在穿越水源保护区范围布置施工营地、取土场、弃渣场、临时堆土场等各类临时工程和冲洗施工机械。</p>	
	<p>环境空气</p>	<p>(1) 施工场地定期洒水，在大风日加大洒水量及洒水频次。</p> <p>(2) 避免在春季大风季节以及夏季暴雨时节施工，尽可能缩短施工时间，提高施工效率，减少地表裸露的时间。遇有大风天气时，应避免进行挖掘、回填等大土方量作业并采取喷水抑尘措施。</p> <p>(3) 建筑材料的堆场及混凝土搅拌场定点定位，并采取防尘、抑尘措施，在大风天气，对散料堆场采取洒水、密闭存储、围挡、</p>	<p>已按照要求落实：</p> <p>(1) 施工场地加强管理，定期洒水，未发现有明显扬尘影响。</p> <p>(2) 施工场地加强管理，合理安排施工次序，定期洒水，未发现有明显扬尘影响。</p> <p>(3) 材料堆场及混凝土搅拌场均选在指定的风机平台上，</p>	<p>措施满足要求</p>

	<p>防尘布苫盖等防尘措施。</p> <p>(4) 施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾,应及时清运;若在工地内堆置超过一周的,则应采取覆盖防尘布或防尘网、定期喷水压尘等防尘措施。</p> <p>(5) 装载水泥、砂料等物料、渣土、垃圾的运输车辆,应尽可能采用密闭车斗;若无密闭车斗,装载高度不得超过车辆槽帮上沿,车斗应用苫布或篷布遮盖严实。</p> <p>(6) 对出入工地且车身、车轮粘有泥土的车辆进行清洗。</p> <p>(7) 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。</p> <p>(8) 运输车辆严禁超载运输,避免超过车载负荷而使尾气排放量上升。加强对施工机械、车辆的维修保养,禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作,避免因机械保养不当而导致的尾气排放量增大,对于排放量严重超标的机械应禁止使用。</p>	<p>并采取洒水、围挡、苫盖等措施。</p> <p>(4) 土方尽量就近平衡,施工垃圾及时清运,经验收现场调查,场地未发现施工垃圾堆存。</p> <p>(5) 运输车辆已采取密闭或覆盖措施。</p> <p>(6) 施工车辆及时清洗。</p> <p>(7) 加强施工车辆管理,运输车辆行驶经过沿途居民点时注意降低车速,未发现运输扬尘对当地居民造成明显影响。</p> <p>(8) 加强施工车辆管理,未发现违规使用车辆,施工车辆尾气影响很小。</p>	
噪声	<p>(1) 尽量选用低噪声的施工机械,振动较大的固定机械设备应加装减振机座,同时施工单位应设专人对各类施工设备进行定期维护和保养。</p> <p>(2) 限定施工作业时间,在中午 12:00~14:30 和夜间 22:00~次日 6:00 不能进行施工作业,以防噪声扰民;同时须合理规划施工场地。</p> <p>(3) 在距场内道路沿线敏感点较近的施工现场设置挡板作为临时声屏障,对施工噪声起到隔离缓冲的作用。</p> <p>(4) 建设和施工单位应告知施工场地周边群众,取得理解,施工过程中若发生了噪声扰民纠纷,建设单位应及时解决问题,采取补偿或者其它应急措施。</p> <p>(5) 合理安排物料运输时间,禁止在午间(北京时间 12:00~14:30)和夜间(北京时间 22:00~次日 6:00)进行运输作业。</p> <p>(6) 加强运输车辆的交通管理,村庄前设置限速牌和禁鸣标识,</p>	<p>已按照要求落实:</p> <p>(1) 合理布置施工场地,采取减振、隔档等措施减小施工机械噪声影响。</p> <p>(2) 施工场地主要位于山地,加强施工管理,尽量减少午间和夜间高噪声作业,未发生施工噪声扰民现象。</p> <p>(3) 场内道路和风机位置均距离村庄较远,未发生噪声扰民现象。</p> <p>(4) 加强施工管理,未发生施工噪声扰民现象。</p> <p>(5) 合理安排运输时间,未发现运输噪声扰民现象。</p> <p>(6) 加强运输车辆的交通管理,未发现运输噪声扰民现象。</p> <p>(7) 加强道路养护和车辆的维修保养,施工中车辆运输噪声的影响很小。</p>	措施满足要求

		当运输车辆经过居民点附近路段时,限速行驶,并禁鸣高音喇叭。 (7)加强道路养护和车辆的维修保养,降低机动车身松动、老化发出的噪声。		
	固体废弃物	(1)临时弃土堆放于施工区内的临时堆土场,并遮盖塑胶布或帆布,设置装土麻袋拦挡,堆土场周边设置临时排水导流系统,施工后期用作回填和绿化覆土。 (2)永久弃渣统一运往弃渣场集中处置,弃渣前先进行表土剥离,并在渣场底部修建浆砌石挡渣墙,在弃渣场四周设置截(排)水沟;弃渣结束后进行绿化恢复。 (3)废弃包装箱(袋)统一回收后外卖给废品收购站综合利用。 (4)施工营地内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。	已按照要求落实: (1)临时弃土临时存放在风机施工平台及道路施工区内,开挖的土石方就地平衡,不产生永久弃渣。临时堆放的土方采用苫布遮盖防护,并及时回填平衡,同时在施工场地采取永临结合的方式设置截排水沟和沉砂池等设施。 (2)风机场区不设置弃渣场,土石方尽量在施工地段就近平衡。 (3)施工垃圾及时清运至指定垃圾收集点,场地未发现施工垃圾堆存。 (4)施工人员租住在周边村镇,生活垃圾送至指定收集点由环卫部门定期清运。	措施满足要求
	其他	(1)委托有资质的环境监测单位进行施工期污染监测,落实施工期污染控制措施,建立完善的监测报告编制、上报制度。 (2)做好工程区域村庄居民饮用的山泉水集中及分散取水口的保护,若发现影响取水口处的饮水水质,应优化设计,避开山泉水取水口的汇水区域。 (3)应设置或委托独立的环境监理单位,开展施工期环境监理工作。建设单位应配备具有一定的环保素质的专职和兼职人员,负责环境保护管理工作。 (4)施工过程中若影响或破坏当地居民交通出行,建设单位应及时解决问题,采取补偿或者其他应急措施。 (5)施工过程中如发现文物,应立即停工,保护好现场并报告钦州市和灵山县文物管理机关,按照相关规定进行处理。	(1)建设单位已委托进行施工环境监理,期间进行了施工期污染监测,有效保障环保措施落实。 (2)施工区域均距离居民点较远,未发现施工影响当地居民饮用水的问题。 (3)建设单位已委托广西泰能工程咨询有限公司进行环境监理,开展施工期环境监理工作,建设单位设置有环境保护专责人员。 (4)未发现施工影响当地居民交通出行的情况。 (5)施工中未发现涉及文物的情况。	措施满足要求
试运行期	生态环境	(1)遵守林区管理规定,避免运行维护人员伤害野生动物。 (2)风电场不要长时间开启明亮的照明设备,避免对鸟类的影响。 (3)在风机的叶片的绝缘子上涂上能吸引鸟类注意力的反射紫外线涂层和颜色醒目的警戒色,避免白天鸟类撞击风机。 (4)在鸟类迁徙季节高峰期,在不利于鸟类飞行的天气条件下	已按照要求落实: (1)运行单位有相应的管理规定,未发现运行维护人员伤害野生动物的现象。 (2)风机正常运行时不会开启照明设备。 (3)风机的叶片较为醒目,未发现鸟类撞击风机的现象。	措施满足要求

	<p>停止启用风电机。发现异常鸟撞事件要及时报告鸟类监测部门。</p> <p>(5) 工程运行后开展至少 3 年的动物监测（尤其是针对候鸟的监测）和巡护工作，根据监测结果对风机运行进行调整。</p>	<p>(4) 风电场区域未发现鸟类迁徙通道，运行至今未发现鸟类撞击风机的情况。</p> <p>(5) 运行至今未发现鸟类撞击风机的情况，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。</p>	
水环境	<p>(1) 加强运行管理，定期巡检，避免运行维护的风机润滑油对周边水环境的影响。</p>	<p>已按照要求落实：</p> <p>(1) 加强运行管理、定期巡检，未发现风机润滑油影响周边水体。</p>	措施满足要求
噪声	<p>(1) 加强日常巡查工作，避免附近居民在升压站围墙外及风机附近区域选址建房。</p> <p>(2) 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。</p> <p>(3) 加强日常维护，保证风机等大噪声部件运行良好。</p>	<p>已按照要求落实：</p> <p>(1) 未发现居民在升压站围墙外及风机附近区域建房。</p> <p>(2) 根据监测结果，升压站内电气设备选用及安装均满足噪声控制的要求，站区边界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值。</p> <p>(3) 加强日常维护，风机平台边界外 200m 能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。</p>	措施满足要求，升压站厂界及风机平台 200m 处噪声监测值达标
电磁场	<p>(1) 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。</p> <p>(2) 站区四周设置围墙，墙外布置隔离带，种植树冠较大、枝叶茂密，长势不高的常绿树。</p>	<p>已按照要求落实：</p> <p>(1) 升压站电气设备均采取屏蔽、密封等措施，根据监测结果，站区厂界工频电磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求。</p> <p>(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。</p>	措施满足要求，升压站厂界电磁场达标
固体废弃物	<p>(1) 风电设备定期检修产生的废旧机油（含废润滑油、废液压油）和废含油抹布交由有危险废物处置资质的单位进行处置。</p> <p>(2) 废旧玻璃钢材料和包装物统一回收后外卖给废品收购公司综合利用，废轴承集中收集后由厂家回收处置。</p> <p>(3) 值班人员生活垃圾由站内值班人员定期清运，运往风电场附近村镇垃圾转运站进行处置。</p>	<p>已按照要求落实：</p> <p>(1) 根据风电场运行管理要求，检修产生的废旧机油将交由有危险废物处置资质的单位进行处置。根据《国家危险废物名录》废含油抹布混入生活垃圾处理可全过程豁免管理。因此，可与升压站内生活垃圾一同清运处理。</p> <p>(2) 根据风电场运行管理要求，运行产生的一般固废分类处置，优先回收或综合利用。</p> <p>(3) 站区设置垃圾桶，生活垃圾集中收集，委托环卫部门定期清运。</p>	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《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	<p>（1）升压站事故油池有效容积 39m³，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含油抹布交由有危险废物处置资质的单位进行处置，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。</p> <p>（2）事故排油不外排，事故油池不与雨水系统相通，油池有耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层。</p> <p>（3）工程检修委托有资质的电力运行维护专业公司进行，检修期间产生的少量废旧机油（主要滴落在风机塔筒内）由其收集带走并负责交由有危险废弃物处置资质的单位进行处置。</p> <p>（4）危险废物应存放于专门的收集容器，设置独立的存放空间场所避免于其他废旧物资混杂存放。各种危险废物应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）贮存，且在厂区内的贮存时间不得超过一年。</p> <p>（5）升压站设油品仓库应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求有关规定。</p>	<p>已按照要求落实：</p> <p>（1）一期工程已按终期规模建设升压站，在站区东南侧设置一座事故油池，有效容积为 35m³。根据风电场运行管理要求，运行期间产生的危险废物交由有资质的单位进行处置，严格遵守危废管理制度。</p> <p>（2）事故排油不外排，事故油池不与雨水系统相通，池体满足防渗要求。</p> <p>（3）根据风电场运行管理要求，检修产生的废旧机油将交由有危险废物处置资质的单位进行处置。</p> <p>（4）站内设置有专门危废暂存间，严格遵守危废管理制度。</p> <p>（5）升压站内不设油品仓库。油品由专门厂家提供，并负责运输。</p>	措施满足要求

4.2 环评批复环境保护措施落实情况

表 4.2-1 灵山大怀山风电场二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	施工场地洒水降尘,对易产生扬尘的施工材料加盖篷布,材料运输车辆经严密遮盖方可上路。	施工场地加强管理,定期洒水,未发现有明显扬尘影响;运输车辆已采取密闭或覆盖措施。	满足要求
2	不在饮用水水源保护区内设置风机塔、施工营地、弃渣场和临时堆土场等设施。饮用水水源保护区外的汇水范围内风机及场内道路施工场地设置排水沟、沉淀池和一体化 DH 高效(旋流)污水净化器。	本项目通过采取多种植物措施及工程措施,对施工裸露面产生的泥沙产生了较好的控制效果,因此根据实际需要,项目未设置一体化 DH 高效(旋流)污水净化器。本项目风机塔、集电线路及道路等设施均不涉及饮用水水源保护区;一期工程已在灵东水库支流汇水范围上游,即风电场场地下游溪流处设置拦截坝,雨季施工场地经雨水冲刷产生的泥水在拦截坝前沉淀后汇入溪流;风机塔和场内道路分段施工,并及时对边坡采取防护,采取及时遮盖,并播种草籽绿化登措施;场内道路设置浆砌石永久排水沟,出水口处设置集水井。	满足要求
3	施工期生活污水经化粪池处理后用于农灌。施工废水经沉淀处理后用于降尘。施工场地设置排水沟及沉砂池,施工雨水经沉淀处理后排放。	施工人员租住在周边村镇,生活污水由居住地污水设施处理。各风机平台等施工场地根据排水条件设置有截排水沟和沉沙池等设施。项目不设置混凝土拌合站,无生产废水产生。	满足要求
4	严格控制日间、夜间的机械作业噪声,避免对沿线各声环境敏感点造成影响。	严格控制日间施工,未发现在夜间施工,施工期间未发现有噪声扰民现象。	满足要求
5	施工弃渣统一收集至弃渣场,弃渣场设计应符合相关要求。施工结束做好施工场地生态恢复工作。	根据现场情况,不设弃渣场,土石方就地平衡,临时弃土存放在施工场地内,如风机平台及道路施工区,并采取洒水、围挡、苫盖等措施;开挖表土集中堆放防护,后期用于植被恢复。施工结束后,对升压站、风机平台、场内道路边坡均已进行迹地恢复。	满足要求
6	合理安排施工进度,应避免在鸟类迁徙期进行施工,尽量避免施工噪声、夜间灯光对野生动物的惊扰。	合理安排施工进度,施工活动未发现影响鸟类迁徙。	满足要求
运行期			

7	严格落实升压站的工频电场、工频磁场、无线电干扰等的防治措施,确保工频电场强度、工频磁感应强度符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求。	一期工程已按终期规模建设升压站,升压站电气设备均采取屏蔽、密封等措施。根据本期竣工环保验收监测结果,站区厂界工频电磁场满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的要求。	满足要求
8	升压站生活废水经处理达标后用于绿化	一期工程已按终期规模建设升压站,站区生活污水经地埋式一体化生活污水处理设施处理可满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准,经处理后用于站内绿化,不外排。	满足要求
9	升压站设计中优先选用低噪声设备,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)2类标准要求。	一期工程已按终期规模建设升压站,升压站内电气设备选用及安装均满足噪声控制的要求,站区边界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准限值。	满足要求
10	设置事故油池,委托有资质的单位对事故和维修产生的废油进行处理。	升压站设置一座事故油池,有效容积为35m ³ 。事故排油排入事故油池,经有水分离后,大部分油可回收,少部分油渣交由有资质的单位进行处置,严格遵守危废管理制度。	满足要求
11	生活垃圾统一收集至生活垃圾无害化处理场。	一期工程已按终期规模建设升压站,站区设置垃圾桶对生活垃圾集中收集,委托环卫部门定期清运。	满足要求
12	加强观察巡检,及时救助受伤的候鸟,对鸟类撞击频率较高的风机及时采取调整措施。	一期工程已按终期规模建设升压站,运行至今未发现鸟类撞击风机的情况,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

二期工程计划环保投资 1240.5 万元，实际环保总投资为 2610.3 万元，增加了 1369.8 万元，主要原因是大怀山风电场二期地质条件较差，A 区地表层多为全风化花岗岩砾质粘性土，易造成水土流失；B 区及 C 区道路主要为石质边坡及类石质边坡，植物措施效果较差。建设单位高度重视环保水保工作，在项目前期已提出详细的水土保持方案，严格落实三同时制度。为确保设计方案落实到位，要求所有场内道路路面采用碾压级配碎石硬化，路肩设置混凝土排水沟，开挖坡面、填筑坡面均采取种草、喷播、植藤等方式恢复植被，尽最大可能减小水土流失。因此，二期工程在道路排水沟建设、水土保持投资方面投入大幅增加，保证了环保及水保措施的实施效果，目前目前现场施工未发生一起环境污染事件，水土流失影响较小。

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，风电场场址地貌属于中低山丘陵地貌，现状植被以人工植被及农业植被为主，次生植被较少。其中人工植被主要为桉树林，其次为农业植被，主要为水稻、油茶等，次生植被类型主要为广泛分布的红锥、鹅掌柴、黄牛木、桃金娘、野牡丹、竹节草等灌丛及草丛。总体来看，评价区山坡区域人类活动频繁，已无原生植被，人为干扰较多。

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。

本风电场场址区域无明显的鸟类迁徙通道，每年迁徙季节仅有零星迁徙鸟类经过或作短暂停歇。

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。

二期工程设 44 台风机，占地类型主要为林地和荒草地，林地植被主要为次生阔叶林、马尾松林和其他杂树林。风机永久占地 1.22hm^2 ，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 5.49hm²，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，将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场内道路尽量利用区域内其他风电场已建的场内道路，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单双回混合架设方式，长 51.77km，其中双回 28.563km，单回 23.207km。风机箱变间、箱变至电缆终端塔均采用电缆敷设，长约 10.5km。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；电缆沟开挖严格控制施工用地，施工结束后及时覆土绿化，集电线路施工对生态的影响很小。

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，对电场区和进场公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。

通过现场调查及查阅资料，项目区域可能有国家Ⅱ级重点保护野生动物 8 种，包括 7 种鸟类、1 种两栖类，分别是：黑鸢、黑翅鸢、白腹鹞、普通鵟、红脚隼、斑头鸺鹠、褐翅鸦鹃、虎纹蛙。评价区广西重点保护野生动物有 41 种，其中两栖类 4 种，爬行类 6 种，鸟类 28 种，哺乳类 3 种。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。建设单位已对风机平台和边坡进行绿化，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，风电场绿化植被生长情况较好，风机平台植被覆盖较高，场内道路边坡已进行大范围植草，从景观上来说已无明显的土地裸露现象。

5.2 水环境

5.2.1 污染源

(1) 施工期

本工程不设施工营地，施工人员租住在周边村镇，生活污水由当地污水设施处置；本工程不设混凝土拌合站，施工用混凝土外购，无生产废水产生。

(2) 试运行期

一期工程已建升压站，大怀山风电场 110kV 升压站内常驻人员 16 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 1.28m³/d。升压站内工作人员的生活污水经地理式一体化污水处理设施处理后用作站内绿化。

本期工程不在升压站内增设工作人员，无新增生活污水产生。

5.2.2 施工期水环境影响调查

本工程不设施工营地，施工人员租住在周边村镇，生活污水由当地污水设施处置；

本工程不设混凝土拌合站，施工用混凝土外购，无生产废水产生。本工程施工期生活废水及生产废水对周边水环境无影响。

5.2.3 工程建设对饮用水水源保护区影响调查

5.2.3.1 工程与水源保护区的相对关系

环评阶段，在初步选址定位时，就已将风机全部调出水源保护区范围。通过对图件的分析，环评认为仍有部分风机及新建道路位于灵东水库（县城水源）、石塘镇瓦廖江（石塘镇水源）及佛子镇府灵村大泽水源地（农村人饮工程）的汇水范围，其中大怀山升压站及 41 台风机（W21-32、W37-65）及连接风机的场内道路位于灵东水库水源保护区的汇水范围内；有 35 台风机（W66-100 风机）及连接风机的新建场内道路位于石塘镇瓦廖江支流的汇水范围内；有 2 台风机（W11-12 风机）及连接的场内道路位于佛子镇府灵村大泽农村人饮工程水源地汇水范围内。环评报告提出对位于汇水范围内的工程，在施工过程中应采取相应的防范措施，如不在饮用水水源保护区内设置风机塔、施工营地、弃渣场和临时堆土场等设施。饮用水水源保护区外的汇水范围内风机及场内道路施工场地设置排水沟、沉淀池和一体化 DH 高效(旋流)污水净化器等。

验收阶段，建设单位对风机进行了重新编号。根据地质测量队对风机定位及分水岭的现场勘察结果，二期工程有 6 台风机（W51-57 号）位于灵东水库水源保护区汇水范围内；有 4 台风机（W79-82）及其连接它们之间的场内道路位于佛子镇府灵村大泽农村人饮工程汇水范围。

5.2.3.2 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，未在水源保护区中设置风机塔、施工营地、弃渣场和临时堆土场等，施工期间无废污水进入水源保护区范围，未对水源保护区水质产生影响。

环评批复提出设置一体化 DH 高效(旋流)污水净化器来处理雨水冲刷产生的泥水。目前国内的泥渣水处理方法一般采用沉淀池、浓缩机、陶瓷滤砖池等处理方法，上述处理技术都存在各种各样的问题，如采用沉淀池工艺悬浮物去除率较低，出水水质差，占

地面积大，清池频繁且工作量大等缺点。DH 高效(旋流)污水净化器一般用于水电工程沙石加工生产废水、火电厂浓灰渣水(含煤废水)处理回用、以江河等为水源的工业用水净水处理装置。本项目通过采取多种植物措施及工程措施，对施工裸露面产生的泥沙产生了较好的控制效果，因此根据实际需要，项目未设置一体化 DH 高效(旋流)污水净化器。施工期采取对雨水冲刷采取的主要措施：（1）在一期工程建设期，建设单位已在风电场场地中的主要地表水体灵东水库的支流六湖水溪流上游设置了一道拦截坝，有效拦截上游裸露施工面雨天冲刷产生的泥沙；（2）二期工程场内道路路面均采用碾压级配碎石硬化，根据路面地形需要，在路肩设置混凝土排水沟或水泥抹面临时排水沟；（3）在升压站及风机平台周边设置排水沟及集水井；（4）道路开挖坡面、填筑坡面、风机平台开挖坡面均采取种草、喷播、植藤等方式恢复植被；（5）临时弃土集中堆放在施工场地内，并建设相应的截排水和拦挡措施，道路建设弃方可就近分级填筑于沟头，平整为梯地；（6）在施工过程中，严格施工管理，分段施工，坚持执行先挡后弃基本思路。

通过以上措施，已可最大可能减小雨水冲刷造成的水土流失，避免对下游溪流水质的影响。项目建设以来，未发生环境污染投诉事件。

5.2.3.2 施工期水环境监测

为了解项目周边水源保护区的水质情况，施工期阶段对灵东水库支流进行了水质监测，监测报告见附件 4，监测结果见表 5.2-2。

（1）监测断面

- ①1#断面：灵东水库支流汇入口；
- ②2#断面：灵东水库支流汇入处；
- ③3#断面：牛皮鞣支流汇入处；
- ④4#断面：大步江支流汇入处。

（2）监测项目及频次

监测因子：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、石油类，共 9 项。

监测频次：每个断面连续监测 3 天，每天采样 1 次。

（3）监测结果及分析

污水监测结果见表 5.2-1。

根据监测结果,除了 3#断面在 2020 年 6 月 9 日及 10 日的五日生化需氧量不满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准,其余各项监测因子监测值均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准要求,水中悬浮物的指标也满足《地表水资源质量标准》(SL63-94)中相应标准,施工期项目周边水体的水质状况良好。

5.2.3.3 运行期影响调查

工程运行期间,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。本工程的建设未对灵东水库水源地及佛子镇府灵村大泽农村人饮工程水质产生影响。

5.2.5 水环境影响调查结论

大怀山风电场二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及雨水冲刷可能造成下游的水质污染影响;本期工程运行期升压站不新增工作人员,无新增生活污水产生,二期工程风机运行期无新增生产废水产生。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。运行期间现有工作人员生活污水经站内污水处理设施处理后用于站内绿化,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 污染源调查

本工程大气污染源主要为施工期工程区内施工扬尘污染和施工机械尾气污染,二期工程风机运行期间无废气产生。

5.3.2 施工期大气环境监测及影响调查

为了掌握工程施工期对评价区环境空气质量的影响,建设单位委托广西特立资源综

合利用检测服务有限公司进行了施工期环境空气质量监测，见附件 4。

(1) 监测点位

①风机平台建设区：分别在 A、B、C 区在建风机平台各设 1 个监测点。

②新建场内道路：在唐屋、白云州分别设置 1 个监测点。（备注：白云州非道路敏感目标，因距离进场道路较近，设置 1 个现状监测点）

(2) 监测项目

TSP，同时记录气温、湿度、风向、风速、气压等气象参数。

(3) 监测频次

2020 年 6 月 12 日至 2020 年 6 月 13 日，连续监测 2 天。

(4) 监测结果及分析

施工期废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放浓度监控限值，评价结果见表 5.3-1。

监测结果表明：风机施工区域 TSP 可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值要求。

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，大怀山风电场二期工程在建设过程对道路及施工场地采取了洒水降尘措施，采用密闭运输车辆运输水泥、砂石等物料。监测结果表明工程建设过程中对周围环境空气质量的影响较小。

5.3.3 运行期空气影响调查

运行期间，本风电场风机、升压站均不产生大气污染物。

5.3.4 环境空气影响调查结论

大怀山风电场一期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、采用技术先进的设备等措施后，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，本工程风电场风机不产生大气污染物，对环境空气无影响。

5.4 噪声环境

5.4.1 污染源调查

施工噪声主要来源于场地土石方开挖、混凝土拌和过程中的施工机械运行、车辆运输和机械加工修配等，施工机械主要有推土机、挖掘机、搅拌机、振捣棒、起重机、打夯机及运输车辆等，噪声强度 90~112dB(A)。

运行期间噪声污染源来源于风机及升压站正常运行时所产生。

5.4.2 施工期声环境监测

为了掌握本次工程评价区工程施工期对当地声环境质量的影响，建设单位委托广西特立资源综合利用检测服务有限公司进行了施工期声环境质量监测，监测报告见附件 4。

(1) 监测点位

①风机平台建设去：分别在 A、B、C 区在建风机平台各设 1 个监测点，在距离风机平台较近的居民点八字水设置 1 个监测点。

②新建场内道路及进场道路：在唐屋、白云州分别设置 1 个监测点。（备注：白云州非道路敏感目标，因距离进场道路较近，设置 1 个现状监测点）

(2) 监测项目

等效连续 A 声级。

(3) 监测时间及频次

2020 年 6 月 12 日至 2020 年 6 月 14 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) 监测结果及评价

根据监测结果，升压站施工期厂界噪声昼间在 43.5-69.9dB(A)之间，夜间在 42.2-45.9dB(A)之间，满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值要求。施工期间场内敏感点噪声昼间监测值在 43.0-54.2dB(A)之间，夜间在 42.4-43.9dB(A)之间，昼间满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，夜间受人们活动以及

周边车辆的影响，噪声超过 1 类标准要求。

本项目实际施工距离居民点均较远，且未有夜间施工情况，由噪声监测结果可知，项目施工期产生的噪声对周边环境的影响较小。

5.4.2 运行期声环境监测

为了掌握本次工程评价区工程试运行期对当地声环境质量的影响，贵州科正环安检测技术有限公司在试运行期对风电场区域进行了声环境质量监测。监测时间为 2020 年 12 月 21 日-12 月 23 日，升压站 2 号主变已投入调试运行，所监测的 w70、w77 及 w93 风机均为运行中的风机，运行工况见表 5.4-2，监测布点见附图 5，监测报告见附件 5。

根据监测结果，升压站厂界噪声昼间在 46.2~48.9dB(A)之间，夜间在 44.6~47.1dB(A)之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。居民点的噪声昼间在 46.2~46.9dB (A)之间，夜间在 44.0~44.7dB(A)之间，噪声监测值均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

风机断面均监测至噪声满足《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。

5.4.3 声环境影响调查结论

大怀山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，机械分散布置，取得了较好效果。

试运行期间，根据监测结果，大怀山风电场 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）2 类标准，场内道路周边环境敏感目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

根据风机衰减断面监测结果，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。本工程风机在选址阶段已尽量远离周边村庄布设，风机 300m 范围内无居民点分布。

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 污染源调查

施工期：固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾及建筑垃圾。

运行期：本期工程升压站不新增工作人员，无新增生活垃圾产生。固体废物主要为风机维护产生的少量废油。

5.5.2 固体废物处理结果调查

(1) 施工期

本工程不设置弃渣场，临时弃土临时存放在风机施工平台及道路施工区内，开挖的土石方就地平衡，不产生永久弃渣。临时堆放的土方采用苫布遮盖防护，并及时回填平衡，同时在施工场地采取永临结合的方式设置截排水沟和沉砂池等设施；施工人员租住在周边村镇，生活垃圾送至指定收集点由环卫部门定期清运；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指定地点堆放，由环卫部门收集清理，对环境无影响。

(2) 试运行期

生活垃圾：升压站常驻值班员 16 人，日均垃圾产生量约 8kg/d，年产生垃圾量为 2.92t。在站内设置垃圾桶集中收集生活垃圾，并委托环卫部门定期清运。本期工程不在升压站内增设工作人员，无新增生活垃圾产生。

危险废物：风电场运行期间，风机需维护时会产生的少量废油，属于危险废物。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。升压站内已建设有危险废物暂存间，为独立集装箱样式，并配备相应物资，同时对箱底设置防渗处理，防渗措施满足《危险废物贮存污染控制标准》，并使用符合标准的容器盛装危险废物，容器及材质要满足相应的强度要求。

日后风机维护产生的废油采用油桶收集后暂存于危险废物暂存间内，危险废物暂存后由有危险废物处置资质的单位上门收集处理；升压站主变事故排油设置有专用事故油池收集，经油水分离后大部分油回收利用，剩余的少量废油渣收集后交由有危险废物处置资质的单位回收处置。

5.5.3 固体废物环境影响调查结论

根据现场调查情况，大怀山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。

5.6 电磁环境

5.6.1 污染源

本工程电磁污染源主要为 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 电磁环境监测

为了解升压站 2 号主变投入调试运行后周边电磁影响情况，委托贵州科正环安检测技术有限公司进行了电磁环境验收监测，监测报告见附件 5。

(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 24-2014）中要求的方法执行。

(5) 监测工况

监测时段为 2020 年 12 月 21 日，该时段升压站运行工况见表 5.6-1。

监测结果表明，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。

5.7 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。根据大怀山风电场二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大怀山风电场 110kV 升压站内新增主变压器油泄漏事故导致的污染影响。大怀山风电场 110kV 升压站已设置有 1 座 35m³ 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。

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为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) 大怀山风电场 110kV 升压站内设置有 1 座容积为 35m³ 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

油量最大的一胎设备确定，并设置油水分离装置。”本工程事故油池按终期规模考虑，大怀山风电场 110kV 升压站本期及终期主变压器规模为 $2 \times 110\text{MVA}$ ，一台主变压器冷却油量为 22.4t，变压器油密度 0.85t/m^3 ，则本工程事故贮油池容量应至少为 26.35m^3 ，升压站设置的事故油池容积为 35m^3 ，已能满足本工程主变事故排油需求。事故排油经油水分离处理后，大部分油可回收利用，剩余废油渣交由有危险废物处置资质的单位处置。

(3) 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《广西灵山大怀山新能源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

灵山大怀山风电场二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，设于大怀山风电场 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

灵山大怀山风电场二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

灵山大怀山风电场二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

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（湖南水利水电工程监理承包总公司）、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。

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。大怀山风电场 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

自灵山大怀山风电场二期工程建设以来，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。灵山大怀山风电场二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	《广西灵山大怀山新能源有限公司生产安全事故专项应急预案》	广西灵山大怀山新能源有限公司
2	《工程建设安全健康与环境管理工作规定》	广西灵山大怀山新能源有限公司
3	《工程建设安全文明施工考核办法》	广西灵山大怀山新能源有限公司
4	《灵山大怀山风电场二期工程施工组织设计》	广西灵山大怀山新能源有限公司
5	《灵山大怀山风电场二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) 大怀山风电场二期工程场内道路尽量利用区域内其他风电场已建的场内道路，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《广西灵山大怀山新能源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，用于周边绿化浇灌。

(2) 环境空气污染防治监理

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

重点关注升压站和风机附近环境敏感目标的情况，避免出现扬尘和噪声扰民现象。

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灵山大怀山风电场二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。大怀山风电场二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

根据建设单位提供的资料，施工期间，环境监理单位委托广西特立资源综合利用检测服务有限公司开展噪声、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贵州科正环安检测技术有限公司进行，本次竣工环境保护验收调查中进行了升压站厂界噪声、场内敏感点噪声及升压站厂界电磁场监测，监测结果表明，本工程施工期及运行期产生的电磁及噪声监测值均满足相应标准要求，环境影响在可接受范围内。

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2020年12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5份，收回5份。本公众参与调查对象主要为场内道路周边的村民，被调查公众基本信息见表8.4-1，调查样表附件7。

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	职业	地址
1		男	其他	农民	佛子镇唐屋	
2		女	其他	农民	佛子镇唐屋	
3		男	高中	农民	佛子镇唐屋	
4		男	其他	其他	佛子镇唐屋	
5		女	高中	其他	新圩镇古文村	

8.4.2 调查结果统计与分析

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。个别群众认为工程建设过程中对其农业生产造成了影响，建议建设单位加强与当地村民沟通，取得群众谅解。

9 调查结论与建议

9.1 工程调查结论

灵山大怀山风电场二期工程位于广西钦州市灵山县平山镇、佛子镇和新圩镇一带山脊上，本期工程安装 44 台风力发电机组，其中 11 台单机容量 2000kW，15 台单机容量 2200kW，18 台单机容量 2500kW，总装机容量为 100MW，并配套建设 35kV 集电线路和场内道路工程。升压站在一期工程中一次建成并通过竣工环保验收。一期工程中升压站内设置 2 台容量为 110MVA 主变压器，其中一期风机通过 1 号主变调试上网；本期站内不新增设施，本期风机利用 2 号主变调试上网。

2016 年 8 月，建设单位委托广西泰能工程咨询有限公司编制完成本项目的环境影响报告书；2016 年 11 月原钦州市环境保护局以钦环审〔2016〕112 号文件批复该工程环境影响报告书；2019 年 9 月，二期工程开工建设，2020 年 12 月全部风机投入调试运行。

目前风机机组运行稳定，具备开展竣工环保验收调查工作条件。根据资料查阅及现场调查可知，环评阶段项目的规模组成和场区布置方面与验收阶段变化不大，未发生重大变动。

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，该项目业主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：严格施工场地，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：不设混凝土拌合站，施工用混凝土外购，无施工废水产生。不设施工营地，施工人员租住在周边村镇，生活污水由当地污水设施处置；工程场内道路沿线、风机平台等均设置有排水沟和沉沙池等设施。

试运行期：一期工程已建升压站，大怀山风电场 110kV 升压站工作人员的生活污水经地理式一体化污水处理设施处理后用作站内绿化。本期工程不在升压站内增设工作人员，无新增生活污水产生。

（3）水源保护区

根据现场调查，二期工程 10 台风机及其风机之间的场内道路分别位于佛子镇府灵村大泽农村人饮工程水源地和灵东水库水源地汇水范围。建设单位严格落实各项环保及水土保持措施，场内道路路面采用碾压级配碎石，局部采用混凝土路面硬化，设置混凝土排水沟和集水井，施工迹地采用种草、喷播、条播、植藤等各种方式恢复植被，显著降低了水土流失，工程建设未对上述水源保护区造成实际的影响。

（4）环境空气

施工期：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：二期工程风机运行时无废气产生。

（5）噪声

施工期：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：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；施工人员租住在周边村镇，生活垃圾送至指定收集点由环卫部门定期清运；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指定地点堆放，由环

卫部门收集清理，对环境无影响。

试运行期：升压站生活垃圾集中收集，由环卫部门定期清运，本期工程不在升压站内增设工作人员，无新增生活垃圾产生；升压站内设事故油池，容积 35m³，能满足事故排油要求；升压站内已建设有危险废物暂存间，并配备相应物资。检修产生的废旧机油和废含油抹布由风机检修单位现场收集外运，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。

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林地和荒草地，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良好。

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，随着施工期的结束，植被逐渐恢复，对景观的影响逐步减少。

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。

大怀山风电场 110kV 升压站内设化粪池和一套规模为 0.5m³/h 的地理式污水处理设施处理生活污水，生活污水经处理后用作站内绿化用水。本期工程不在升压站内增设工作人员，无新增生活污水产生，对环境无影响。

建设单位对位于水源保护区汇水范围内的道路及风机，严格施工管理，落实各项环保及水土保持措施，工程建设未对上述水源保护区造成实际的影响。

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、采用技术先进的设备等措施后，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。

9.3.4 声环境影响调查结论

大怀山风电场二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，机械分散布置，取得了较好效果。

调试运行期间，根据监测结果可知，距离风机平台边界至 200m 处，噪声值均已能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。升压站厂界噪声值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值。

场内道路敏感目标噪声监测值均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。风电场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，大怀山风电场二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

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营运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灵山大怀山风电场二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。

本工程竣工验收监测工作由贵州科正环安检测技术有限公司进行，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监测工作。

9.3.10 公众意见调查结论

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，个别群众认为工程建设过程中对其农业生产造成了影响，建议建设单位加强与当地村民沟通，取得群众谅解。

9.4 竣工调查结论

灵山大怀山风电场二期工程在设计、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；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保护目标影响较小；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。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、道路边坡等区域绿化植被的抚育管理，进一步提高生态恢复改善的程度。

(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。