

融安协合白云岭风电场一期工程
竣工环境保护验收调查表
(公示本)

建设单位：融安协合风力发电有限公司

编制单位：中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司

2020 年 11 月



前言

融安协合白云岭风电场一期工程位于广西壮族自治区柳州市融安县东起乡与沙子乡交界处以及浮石镇、泗顶镇部分区域一带山脊，本期工程安装 22 台单机容量 2200kW 风力发电机组，总装机容量 48.4MW，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。工程总投资为 42708.78 万元，其中环保投资 230.5 万元。

2013 年 10 月《融安协合白云岭风电场一期工程环境影响报告表》由中环国评（北京）科技有限公司编制完成，2013 年 11 月柳州市环境保护局以《关于融安协合白云岭风电场一期工程项目环境影响报告表的批复》（柳环审字〔2013〕195 号）的文件予以批复。项目实际建设过程中工程内容有所变更，重新报送环评文件，2020 年 3 月广西泰能工程咨询有限公司完成《融安协合白云岭风电场一期工程项目环境影响报告表》编制，2020 年 4 月柳州市行政审批局以《关于融安协合白云岭风电场一期工程项目环境影响报告表的批复》（柳审环城南字〔2020〕58 号）对本工程环评变更进行批复；2013 年 12 月项目取得广西壮族自治区发展和改革委员会的核准批复；2018 年 7 月项目取得了广西壮族自治区发展和改革委员会的同意变更项目建设规模的核准批复；2017 年 12 月项目开工建设，2020 年 4 月项目建设完成，工程总工期为 29 个月，目前风机运行状态良好。从第一台风机并网发电至今，整个风电场总发电量为 85.80GW.h。

2020 年 8 月，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，多次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。我公司结合工程设计文件、施工期环境监理等有关资料，在有关技术规范和相关环保法规的基础上，对本项目建设过程中环境影响情况进行了回顾分析，在此工作的基础上，于 2020 年 10 月编制完成了《融安协合白云岭风电场一期工程竣工环境保护验收调查表》。调查结论为：融安协合白云岭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，目前该项目环评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；升压站埋地式一体化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）一级标准，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。

在开展《融安协合白云岭风电场一期工程竣工环境保护验收调查表》编制工作过程中，我公司得到环评单位和环境监理单位广西泰能工程咨询有限公司、施工单位江西省建工集团有限责任公司、工程监理单位达华集团北京中达联咨询有限公司、环境监测单位广西特立资源综合利用检测服务有限公司等有关部门的大力支持，我公司对上述指导、关心、帮助和支持致以诚挚的谢意！

目 录

一、项目总体情况.....	1
二、调查范围、因子、目标及重点.....	3
三、验收执行标准.....	6
四、工程概况.....	7
五、环境影响评价回顾.....	21
六、环境保护措施执行情况.....	29
七、环境质量及污染源监测.....	41
八、环境影响调查.....	45
九、环境风险事故防范及应急措施调查.....	60
十、环境管理状况及监测计划.....	63
十一、调查结论与建议.....	65

附件：

附件 1：委托书

附件 2：广西壮族自治区发展和改革委员会（桂发改能源〔2013〕1631 号）
《关于融安协合白云岭风电一期工程核准的批复》；

附件 3：广西壮族自治区发展和改革委员会（桂发改能源〔2018〕860 号）
《关于同意变更融安协合白云岭风电一期工程项目建设规模的批复》；

附件 4：柳州市环境保护局（柳环审字〔2013〕195 号）《关于融安协合白云岭风电一期工程环境影响报告表的批复》；

附件 5：柳州市行政审批局（柳审环城审字〔2020〕58 号）《关于融安协合白云岭风电一期工程环境影响报告表的批复》；

附件 6：广西特立资源综合利用检测服务有限公司《融安协合白云岭风电场一期工程竣工环保验收环境现状监测报告》

附件 7：生活垃圾清运协议；

附件 8：临建租地处理协议；

附件 9：废矿物油回收处置合同；

附件 10：关于融安协合白云岭风电场一期工程涉及东起乡饮用水水源保护区的复函；

附件 11：广西壮族自治区林业厅关于项目使用林地行政许可。

附图：

附图 1：融安协合白云岭风电场一期工程地理位置图；

附图 2：融安协合白云岭风电场一期工程电气总平面布置图；

附图 3：融安协合白云岭风电场平布置及环境敏感点、监测布点示意图。

附表：

建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

一、项目总体情况

项目名称	融安协合白云岭风电场一期工程				
建设单位	融安协合风力发电有限公司				
法人代表	冯树林	联系人		林斌	
通讯地址	广西柳州市融安县				
联系电话	*****	传真	/	邮政编码	545403
建设地点	广西柳州融安县东起乡				
建设性质	新建√ 改扩建□ 技改□		行业类别及代码	风力发电 D4414	
环境影响 报告表名称	融安协合白云岭风电场一期工程环境影响报告表				
环境影响评价单位	中环国评（北京）科技有限公司、广西泰能工程咨询有限公司				
初步设计单位	中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司				
环境影响评价审批 部门	柳州市 环境保护局	文号	柳环审字 （ 2013 ） 195 号	时间	2013.11
	柳州市行政 审批局	文号	柳审环城审字 （ 2020 ） 58 号	时间	2020.4
初步设计审批部门	/	文号	/	时间	/
环境保护设施 设计单位	中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司				
环境保护设施 施工单位	内蒙古电力建设（集团）有限公司、中国能源建设集团安徽电力建设第二工程有限公司、江西省建工集团有限责任公司				
环境保护设施 监测单位	广西特立资源综合利用检测服务有限公司				
投资总概算 （万元）	42061.35	其中：环境保护投 资（万元）	230.5	环境保 护投资 占总投 资比例	0.55%
实际总投资 （万元）	42708.78		230.5		0.54%
设计生产能力 （MW）	48.4	建设项目开工日期	2017 年 12 月		
实际生产能力 （MW）	48.4	投入试运行日期	2020 年 4 月		

项目建设过程简述	(1) 2013 年 10 月，中环国评（北京）科技有限公司编制完成《融安协合白云岭风电场一期工程环境影响报告表》。 (2) 2013 年 11 月，柳州市环境保护局以“柳环审字〔2013〕195 号”文批复了本工程环境影响报告表。 (3) 2013 年 12 月项目取得广西壮族自治区发展和改革委员会的核准批复。 (4) 2018 年 7 月项目取得了广西壮族自治区发展和改革委员会的同意变更项目建设规模的核准批复。 (5) 项目实际建设过程中工程内容有所变更，建设单位重新报送环评文件。2020 年 3 月广西泰能工程咨询有限公司完成《融安协合白云岭风电场一期工程项目环境影响报告表》编制，2020 年 4 月柳州市行政审批局以《关于融安协合白云岭风电场一期工程项目环境影响报告表的批复》（柳审环城审字〔2020〕58 号）对本工程环评变更进行批复。 (5) 2017 年 12 月，工程开工建设，2019 年 12 月 4 日，第一台风机发电，2020 年 4 月 19 日，全部风机投入试运行，目前风机运行稳定。
-----------------	--

二、调查范围、因子、目标及重点

调查范围	本次验收调查范围原则上与工程环境影响评价的范围一致，具体如下： （1）生态 植物调查范围：项目建设全部活动（包括升压站建设区、道路建设区、风力发电区、施工营地等）的直接影响区和间接影响区，即：场内道路沿线 100m 范围，风机及施工营地等占地及其周边外延 300m 范围。 动物调查范围：风电场风能资源利用范围及周边 5km 的区域。 （2）噪声 升压站：升压站围墙外 200m 的范围内；风机：根据预测结果，以风机为中心、半径 320m 范围区域内；道路：道路两侧 200m 范围区域内。 （3）地表水 风电场场址范围内的山溪及冲沟包括东起乡饮用水水源保护区地表水体。 （4）环境空气 项目（包括升压站、场内道路、风机）及其周边外延 200m 范围。 （5）电磁环境 升压站：升压站厂界外 30m 范围区域内。
调查因子	生态环境：调查工程施工过程中植被遭到破坏和进行恢复的情况，以及工程占地类型、实际情况，临时占地的恢复情况。 电磁环境：工频电场、磁感应强度。 水环境：废水、污水处理设施，排放量及排放去向。 大气环境：升压站油烟。 声环境：等效连续 A 声级。 固体废物：生活垃圾，废旧玻璃钢、包装物、废轴承等，风机维修产生的废油、升压站废蓄电池等（危险废物）

根据本工程的特点和工程实际影响范围，本次重点调查升压站围墙外 30m 范围内的电磁环境现状，重点调查风机基础外围 500m 内区域和道路两侧 200m 内区域生态环境现状，重点调查风机及升压站外 200m 范围内、场内道路中心线两侧 200m 范围内的声环境质量现状。

本工程在实施过程中，风机数量、风机单机容量、项目总规模、升压站位置与 2020 年 4 月批复的环评阶段内容均不变，环境保护目标基本一致。本工程验收阶段与环评阶段的环保目标对比见表 2-1。

表 2-1 环评和验收阶段环境保护目标对比一览表

环境类别	敏感点名称	与工程位置关系及特征		工程影响源	保护要求	备注
		环评阶段	验收阶段			
环境空气、声环境	红日东岭屯村	距离进站道路 8m，30~35 人，主要为 2~3 层砖混房	距离进站道路 8m，共 15 户，人口 30 人，主要为 2~3 层砖混房	施工扬尘、运输扬尘、运输车辆噪声	达到《环境空气质量标准》（GB3896-2008）二级标准、《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准	
水环境	东起乡饮用水水源保护区	1.1km 检修道路位于东起乡饮用水水源保护区二级陆域范围内，道路距取水口约 330m；35kV 集电线路进入保护区二级陆域范围，穿越累计长度约 3km，共有 15 基塔位于保护区二级陆域内；F22、F21 风机机位距离二级陆域范围分别为 20m、30m，F22 风机距取水口约 1km。	1.1km 检修道路位于东起乡饮用水水源保护区二级陆域范围内，道路距取水口约 330m；35kV 集电线路进入保护区二级陆域范围，穿越累计长度约 3km，共有 15 基塔位于保护区二级陆域内；F22、F21 风机机位距离二级陆域范围分别为 20m、30m，F22 风机距离取水口约 1km。	施工场地汇水、水土流失	达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅱ类标准	乡镇集中式饮用水水源保护区，已获得批复（桂政函〔2016〕26 号）；水源类型：山沟水，东起乡现用水源，东起乡供水，供水规模 2100 人。
生态环境	植物资源	风电场场区内及周边区域		施工占压、植被破坏	临时占地及时生态恢复	

	境		进升压站道路北侧 15m 一棵 200 年古树—桂花树。	施工扬尘、生境影响	禁止砍伐、破坏	
		动物资源	风电场场区内及周边区域	施工惊扰、生境破坏	禁止捕猎	
	电磁环境	无				
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）地表水环境影响调查及其保护措施落实情况； （3）环境空气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）声环境影响调查及其保护措施落实情况； （6）固体废物影响调查及其保护措施落实情况； （7）环境风险防范措施落实情况。					

三、验收执行标准

环境 质量 标准	本次验收调查执行标准采用工程环境影响评价及环评批复时所采用的环境质量标准。本项目调查采用的环境质量标准如下： （1）地表水质量标准：东起乡水沟水水源地水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准，取水口处水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准。悬浮物执行《地表水环境质量标准》（SL63-94）一级标准（悬浮物$\leq 20\text{mg/L}$）； （2）环境空气质量标准：采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准； （3）电磁：《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）控制限值； （4）声环境：《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。
污染 物排 放标 准	本次验收调查采用工程环境影响评价及环评批复时所采用的污染物排放标准。本项目调查采用的污染物排放标准如下： （1）废水：运行期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； （2）废气：《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）（无组织排放监控浓度限值：颗粒物周界外浓度$< 1.0\text{mg/m}^3$）；《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）（最高允许排放浓度2.0mg/m^3，净化设备最低去除效率75%）； （3）噪声：施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；运行期升压站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准。 （4）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）及其修改单。 废油等危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单。
总量 控制 指标	无总量控制指标

四、工程概况

项目名称

融安协合白云岭风电场一期工程

工程地理位置图

广西壮族自治区柳州市融安县东起乡与沙子乡交界处以及浮石镇、泗顶镇部分区域一带山脊。工程具体地理位置见图 1。

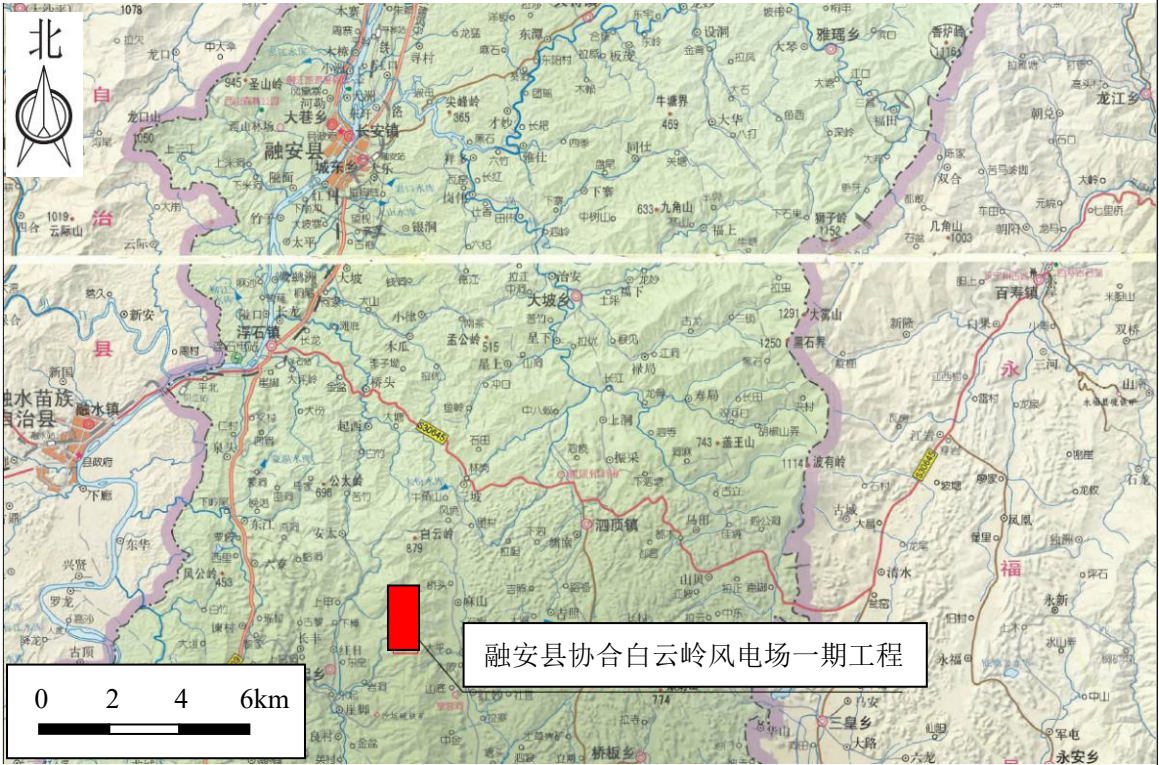


图 4-1 工程地理位置图

主要工程内容及规模

1、工程概况

本工程建设安装 22 台单机容量 2200kW 风力发电机组，总装机容量 48.4MW；并新建一座 110kV 升压站，主变容量为 100MVA；配套建设 35kV 集电线路和场内道路工程，具体见表 4-1。

表 4-1 融安协合白云岭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	22	
		单机容量	kW	2200	
		总规模	MW	48.4	

配套工程	升压站	轮毂高度	m	90	
		35kV 箱式变压器	台	22	
		主变压器	台	1	
		主变容量	MVA	100	
		出线	/	110kV1 回	
	集电线路	总长度	km	26.37	其中双回架空路径长 6.95km、单回路架空路径长 16.48km。双回电缆路径长 0.07km、单回电缆路径长 2.87km。
		电压等级	kV	35	
		走线形式	/	架空、电缆	
	道路工程	场内道路	km	20.89	宽 4.5m，泥结石路面
		进场道路	km	5.71	宽 4.5m，泥结石路面
		进站道路	m	476.52	公路型水泥混凝土路面



升压站进站道路



升压站综合楼



升压站主变压器



事故油池



地埋式污水处理设施



危废暂存间



风机平台绿化 a



风机平台绿化 b



风机平台绿化 c



平台排水



道路边坡绿化 a



道路边坡绿化 b

图 4-2 风电场建设运行现状图

2、项目总体布置

（1）风机及箱变布置

融安协合白云岭风电场一期工程风机布置场地在融安县东起乡与沙子乡交界处以及浮石镇、泗顶镇部分区域一带山脊。共布置风机 22 台，单机容量 2200kW，总装机容量 48.4MW，每台风机配置一台箱式变压器，设于风机基础占地范围内。本工程风机布置详见附图 2。

（2）升压站平面布置

本工程白云岭风电场升压站站址位于东起乡红日村东岭屯的东南 220m，站址东侧距离风机场区约 3.3km。

升压站总平面布置总体上分为四块：分别为东南、西南、西北、东北四块区域，成“田”字布置，其中东南侧为主变、室外 GIS、事故油池、污水处理装置；西南侧为两层的综合楼；西北侧为消防水泵房、无功补偿装置室等；东北侧为一层中控楼。主入口位于升压站西侧、综合楼前。升压站总平布置见附图 4。

（3）场内道路、进场道路及进站道路

场内道路：主线接本工程风电场进场道路沿山脊向北设置，风机支路由场内道路主线接入各风电机组，本期工程新建场内道路共计 20.89km。进场道路：进场道路从升压站进站道路接引，向东展线，道路建设长度 5.71km。进站道路：进站道路从风电场场外道路上引接，向东展线，连接至升压站西侧站内道路，总长度为 476.52m，路基宽 5.5m，路面宽 4.5m，路面类型为公路型混凝土路面。

（4）集电线路

集电线路选用 35kV 电压等级，风力发电机组经箱变升压至 35kV 后，经由电缆通过电缆终端杆塔与架空集电线路相连，架空至 110kV 升压站外电缆终端杆塔，改由电缆连接至站内 35kV 配电装置。将 22 台风力发电机分为 3 组，本工程集电线路架空路径总长 23.43km，其中双回架空路径长 6.95km、单回路架空路径长 16.48km。本工程集电线路电缆路径总长 2.94km，其中双回电缆路径长 0.07km、单回电缆路径长 2.87km。

3、施工总布置

（1）施工营地

①1#施工营地：升压站布置 1 个施工生产生活区，布置有材料仓库、生活建筑、临时生产、设备仓库等，作为升压站建设过程的生产生活；升压站生产生活区临时建筑已

经拆除，目前作为升压站升旗平台。

②2#施工营地：在 F19 风机场内道路路边（F19 风机东侧约 240m）布置 1 个施工生产区。生产区场区内施工临建工程主要有综合加工厂、材料堆放场、钢筋加工厂、临时生产、生活建筑、混凝土搅拌站等，施工人员租住在山下居民房，不设置生活区。生产区利用弃渣场场地作为布置场地，现已拆除并绿化恢复。

③3#施工营地：江西省建工集团有限责任公司施工单位在升压站西南约 110m 布置 1 个生活区，仅用于生活办公。施工营地尚在使用，租用期限 2020 年 12 月 1 日，到期后交还给土地出租方，施工单位与土地出租方签订了协议（详见附件 8）。

	
1#升压站施工营地施工期情况	1#升压站施工营地拆除后现状
	
2#施工营地施工期情况	2#施工营地拆除后恢复情况
	
3#施工营地施工期情况	3#施工营地尚在使用

图 4-3 施工营地现状

（2）混凝土拌合站

升压站混凝土工程采用商品混凝土，风机基础及箱变基础等浇筑工程采用生产区设置的混凝土拌合系统进行生产，采用密闭混凝土罐车运输至各平台。

（3）交通道路

进场道路由 G209 国道经通村道路通至升压站附近村庄，通村道路路面宽约 4m，混凝土路面，可满足运输、施工、运维交通要求。

（3）供水供电

供电施工用电从附近村庄引 10kV 线路至施工中心变，经中心变降压后引线至各施工用电点，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。施工人员生活用水通过升压站自打水井供水。

（4）风机吊装场

风机吊装在每个风机平台上进行，不单独设置吊装场所。

（5）弃渣场

工程永久弃渣量约为 41.54 万 m³（自然方），共布置 7 个弃渣场，7 个弃渣场总占地面积 2.14hm²，总容量 53.85 万 m³，弃渣量 49.85 万 m³（松方），满足工程弃渣要求。其中 1#弃渣场位于进场道路边（升压站东北侧约 950m）；2#弃渣场位于 F19 风机东侧约 240m；3#弃渣场位于 F17 风机西南侧约 150m（场内道路边）；4#弃渣场位于 F9 风机西南约 250m（场内道路边）；5#弃渣场位于 F8F 风机西南侧约 720m（场内道路边）；6#弃渣场位于 F4 风机西侧约 25m（场内道路边）；7#弃渣场位于 F3 风机南侧约 13m（场内道路边）。1#弃渣场用于消纳进场道路的弃渣。2#、3#弃渣场用于消纳 16#~22#风机及其连接道路及其支路的弃渣；4#、5#弃渣场用于消纳 8#~15#风机及其连接道路及其支路的弃渣；6#、7#弃渣场用于消纳 1#~7#风机及其连接道路及其支路的弃渣。

各弃渣场均为沟道型弃渣场，选址均远离居民点，坡脚均设置挡土墙进行拦挡。各弃渣场的详细情况见表 4-2。

表4-2 弃渣场特性表

编号	弃渣场位置	弃渣场类型	占地类型	渣场容量 (万 m ³)	底部高程 (m)	渣顶高程 (m)	弃渣量	面积 (hm ²)
							(万 m ³)	
1#	进场道路 K0+980 右	沟道型	林地、草地	3.28	401.8	416	2.96	0.26
2#	19#风机支线 K0+160 左	沟道型	林地、草地	14.70	797	826	13.22	0.57
3#	1#主线 K2+300 左	沟道型	林地、草地	8.90	743	782	8	0.59
4#	3#主线 K1+160 左	沟道型	林地、草地	7.23	723	762	6.5	0.22
5#	8#支线 K0+850 右	沟道型	林地、草地	8.01	638	684	7.2	0.24
6#	3#支线 K0+040 右	沟道型	林地、草地	2.48	685	704	2.23	0.14
7#	3#支线 K0+520 左	沟道型	林地、草地	1.60	619	634	1.44	0.12
合计				46.20	/	/	41.55	2.14

2、参建单位

风电场工程主要参建单位见表 4-3。

表 4-3 融安协合白云岭风电场一期工程主要参建单位汇总表

序号	项 目	单 位 名 称
1	建设单位	融安协合风力发电有限公司
2	风电设计单位	中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司
3	风机基础及风电机组安装施工单位	内蒙古电力建设（集团）有限公司
4	升压站及 35kV 集电线路施工单位	中国能源建设集团安徽电力建设第二工程有限公司
5	场内道路及吊装平台施工单位	江西省建工集团有限责任公司
6	工程监理单位	达华集团北京中达联咨询有限公司
7	环境监理单位	广西泰能工程咨询有限公司
8	环评单位	中环国评（北京）科技有限公司、广西泰能工程咨询有限公司

3、验收工况条件

根据“关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告(国环规环评〔2017〕4号)”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。

工程设计年上网发电量 107GW.h。2020 年 4 月，白云岭风电场一期工程全部风机

并网发电，目前风电场风机机组运行稳定，至 2020 年 9 月总发电量 85.80GW.h，已达到了设计上网发电量的 80.2%，具备开展竣工环保验收调查工作条件。

工程建设变化情况及变化原因

2013 年 10 月《融安协合白云岭风电场一期工程环境影响报告表》由中环国评（北京）科技有限公司编制完成，2013 年 11 月柳州市环境保护局以《关于融安协合白云岭风电场一期工程项目环境影响报告表的批复》（柳环审字〔2013〕195 号）的文件予以批复。2019 年 4 月，融安协合风力发电有限公司委托广西泰能工程咨询有限公司开展项目环境影响评价工作，2020 年 3 月广西泰能工程咨询有限公司完成《融安协合白云岭风电场一期工程项目环境影响报告表》编制，2020 年 4 月柳州市行政审批局以《关于融安协合白云岭风电场一期工程项目环境影响报告表的批复》（柳审环城审字〔2020〕58 号）对本工程环评进行批复。

根据与 2020 年 4 月批复的环评进行对比，协合白云岭风电场一期工程建设内容及规模与 2020 年 4 月的环评批复的建设内容、规模、总体布置一致，实际建成与环评阶段对比情况见表 4-4。

表 4-4 协合白云岭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	22	22	不变	
		单机容量	MW	2.2	2.2	不变	
		总规模	MW	48.4	48.4	不变	
		轮毂高度	m	90	90	不变	
		35kV 箱式变压器	台	22	22	不变	
	升压站	电压等级	kV	110	110	不变	
		主变压器	台	1	1	无变化	
		主变容量	MVA	100	100	不变	
出线		/	110kV1 回	110kV1 回	不变		
配套工程	集电线路	总长度	km	26.37	26.37	不变	
		走线形式	/	架空、电缆	架空、电缆	无变化	
	道路工程	进场道路	长度	km	5.71	5.71	不变
			型式	/	泥结碎石	泥结碎石	无变化
		场内道路	长度	km	20.89	20.89	不变
			型式	/	泥结碎石	泥结碎石	无变化

1、风电场区变化情况

2020 年 4 月批复的环评阶段和验收阶段风机位的总体布局一致，风机机位布置大致成南北走向。环评阶段进场道路引接升压站进站道路往东延伸。

验收阶段风机场区总平布置与环评阶段一致。

2、升压站变化情况

2020 年 4 月批复的环评阶段升压站分为四块区域，其中东南侧为主变、室外 GIS、事故油池、污水处理装置；西南侧为两层的综合楼；西北侧为消防水泵房、无功补偿装置室等；东北侧为一层中控楼。主入口位于升压站西侧、综合楼前。

验收阶段升压站总平布置与 2020 年 4 月批复的环评阶段一致。

3、道路工程变化情况

2020 年 4 月批复的环评阶段场内道路：主线接本工程风电场进场道路沿山脊向北设置，风机支路由场内道路主线接入各风电机组，本期工程新建场内道路共计 20.89km。进场道路：进场道路从升压站进站道路接引，向东展线，道路建设长度 5.71km。进站道路：进站道路从风电场场外道路上引接，向东展线，连接至升压站西侧站内道路，总长度为 476.522m，路基宽 5.5m，路面宽 4.5m，路面类型为公路型混凝土路面。

验收阶段道路工程与 2020 年 4 月批复的环评阶段一致。

4、集电线路变化情况

2020 年 4 月批复的环评阶段集电线路选用 35kV 电压等级，风力发电机组经箱变升压至 35kV 后，经由电缆通过电缆终端杆塔与架空集电线路相连，架空至 110kV 升压站外电缆终端杆塔，改由电缆连接至站内 35kV 配电装置。将 22 台风力发电机分为 3 组，本工程集电线路架空路径总长 23.43km，其中双回架空路径长 6.95km、单回路架空路径长 16.48km。本工程集电线路电缆路径总长 2.94km，其中双回电缆路径长 0.07km、单回电缆路径长 2.87km。

验收阶段集电线路与 2020 年 4 月批复的环评阶段一致。

5、事故油池容积变化情况

2020 年 4 月批复的环评阶段工程升压站内设置容积为 26.14m³的事故油池，实际建成事故油池体积为 26.14m³。

验收阶段事故油池与 2020 年 4 月批复的环评阶段一致。

6、弃渣场变化情况

2020 年 4 月批复的环评阶段共规划 7 个弃渣场，1#弃渣场位于进场道路 K0+980 右；2#弃渣场位于 19#风机支线 K0+160 左；3#弃渣场位于 1#主线 K2+300 左；4#弃渣场位于 3#主线 K1+160 左；5#弃渣场位于 8#支线 K0+850 右；6#弃渣场位于 3#支线 K0+040 右；7#弃渣场位于 3#支线 K0+520 左。

验收阶段弃渣场与 2020 年 4 月批复的环评阶段一致。

7、工程占地变化情况

融安协合白云岭风电场一期工程占地总面积 45.43hm²，其中永久占地 12.53hm²，临时占地 32.90hm²。工程实际占地面积与 2020 年 4 月批复的环评阶段对比情况见表 4-5。

表 4-5 融安协合白云岭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	0.6	0.6	一致
	升压站	0.85	0.85	一致
	集电线路	0.43	0.43	一致
	检修道路	10.65	10.65	一致
小计		12.53	12.53	一致
临时占地	风电机组	2.91	2.91	一致
	检修道路	26.50	26.50	一致
	施工临时建筑	0.17	0.17	一致
	弃渣场	2.14	2.14	一致
	集电线路	1.18	1.18	一致
小计		32.90	32.90	一致
合计		45.43	45.43	一致

本次验收阶段与 2020 年 4 月批复的环评的建设规模、占地及布置情况一致。

8、变更情况小结

与 2020 年 4 月批复的环评阶段相比，验收阶段的风机组的台数不变，规模不变，升压站建设情况不变，集电线路长度不变，塔基数量不变，进场道路不变。验收阶段和 2020 年 4 月批复的环评阶段的工程组成和规模一致，不存在重大变动。

生产工艺流程（附流程图）

1、施工期

白云岭风电场一期工程首先要进行修筑道路、平整场地施工，同时建设临时性工程，然后进行升压站基础、风机塔基基础和风机吊装平台的土建施工、集电线路杆塔塔基及架线施工等，最后是风机吊装，主变压器、电气设备安装等，施工工艺流程见图 4-5。

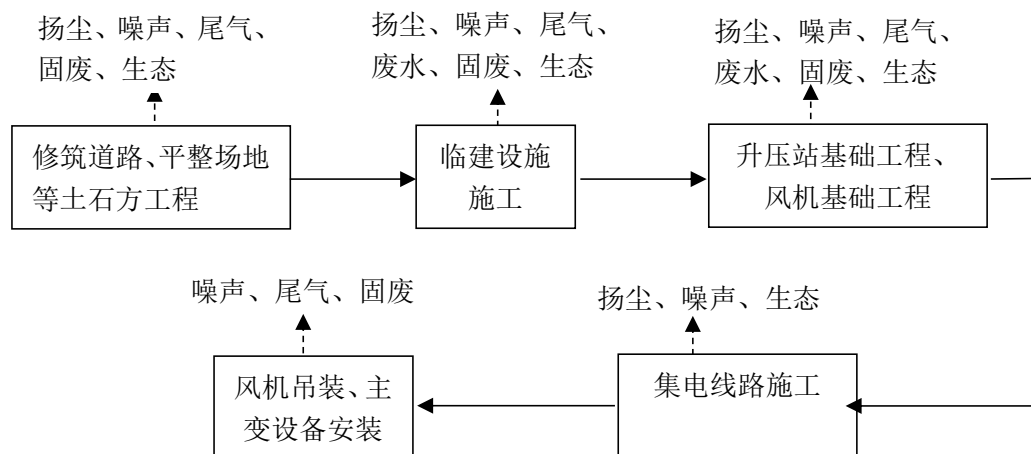


图 4-5 施工期工艺流程及产污环节示意图

2、运营期

风电场运营期工艺流程：风机叶片在风力作用下将风能转化为机械能，在齿轮箱和发电机作用下将机械能转化为电能，发电机出口电压为 0.69kV。采用一机一变单元接线方式，发电机出口电压经箱式变电站升至 35kV 电压等级后由风电场集电线路送入工程建设的 110kV 升压站。风电场工艺流程见图 4-6。

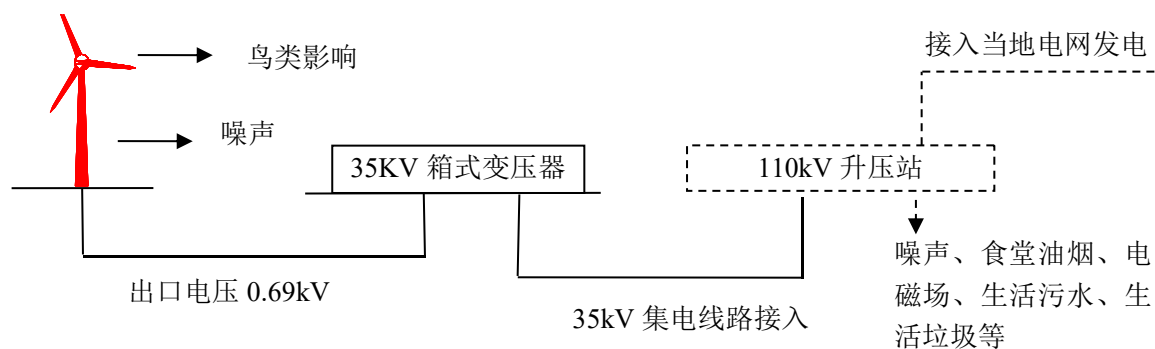


图 4-6 风电场工艺流程图

工程环境保护投资明细

融安协合白云岭风电场一期工程环境保护投资详见表 4-6。

表 4-6 融安协合白云岭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（临时厕所、拌合站沉砂池等）	5	5	0	
		运营期水环境保护工程（地埋式污水处理站和化粪池）	20	20	0	
		事故集油池（包括管道建设、防渗处理等）	15	15	0	
		饮用水源保护区的截（排）水沟、导流沟、沉淀池	15	15	0	
2	大气污染防治措施	施工期洒水降尘	4	4	0	
3	固体废物处理措施	施工期简易垃圾桶	1	1	0	营地设垃圾桶
		生活垃圾清运费	1	1	0	生活垃圾定期清运
		建筑垃圾清运费	2	2	0	
		危废暂存间建设费	3	3	0	
4	噪声污染防治措施	限速牌和禁鸣标志	0.5	0.5	0	
		临时施工围挡	1	1	0	
5	生态保护措施	环保宣传教育和制作、树立宣传牌、警示牌等	3	3	0	
		饮用水保护生态措施（拦挡、绿化、截排水）	50	50	0	边坡绿化、道路排水、挡墙等
6	环境风险	环境风险应急处理设备及应急救援物资	10	10	0	
7	环保独立费	环保独立费用（含建设管理费、环境监理费、环境影响评价、竣工环保验收费等）	100	100	0	
合计			230.5	230.5	0	

本项目环评环保投资 230.5 万元，实际环保总投资为 230.5 万元，环保投资一致，环保投资主要用于水污染防治、大气污染防治、固体废物处理、噪声污染防治、环境风险及环保独立费等。

项目主要环境问题及环境保护措施

1、项目主要环境问题

(1) 生态破坏

本工程的生态环境影响主要集中在施工期间，主要影响有：工程占地占压地表植被，造成植被破坏；风机基础基吊装平台、升压站、场内道路、集电线路杆塔塔基开挖等施工造成水土流失；施工噪声对当地野生动物的影响等。

(2) 污染物

工程污染物主要有：施工期施工营地生活污水、生产废水；风机基础、场内道路、集电线路杆塔塔基开挖施工以及材料运输等产生扬尘、各类设备机械废气等；运行人员生活污水等；施工期各类施工机械设备及物料运输车辆噪声，运行期风机噪声、升压站噪声等。

2、项目主要环境保护措施

本项目环境保护措施见表 4-7。

表 4-7 项目环境保护措施一览表

序号	项目	阶段	环境保护措施
1	废污水处理措施	施工期	施工期生活污水采用化粪池处理定期清理，施工结束后清理平整并绿化；拌合系统冲洗废水设沉淀池处理，回用于场地洒水降尘。
		运行期	升压站内设化粪池、调节池和地埋式一体化污水处理设施（规模 1m ³ /h）处理站内办公人员生活污水。
2	环境空气	施工期	施工现场、施工道路根据天气情况洒水降尘，防止尘土污染环境；采用符合国家标准的施工机械和运输工具，保持车身清洁，防止运输过程中泥土脱落。
		运行期	升压站内厨房设抽油烟机。
3	生态环境	施工期	剥离表土、场内道路和进场道路沿线设置土质排水沟、道路边坡设装土麻袋拦挡、施工结束后对道路边坡绿化。
		运行期	已完成生态恢复工程。
4	噪声污染防治措施	施工期	选用低噪声施工机械、设备和工艺，加强各类施工设备的维护和保养；合理安排施工作业时段，夜间不施工；升压站施工区设临时围挡设施。
		运行期	升压站内噪声源均选用低噪声设备，加强设备的维护和保养
5	固体废物处置措施	施工期	施工期生活垃圾统一收集后，定期运至垃圾堆放点处置。
			各类建材包装箱、袋以及设备安装包装物等统一回收利用给废品收购站。

			施工期风机基础、场内道路、集电线路杆塔塔基开挖施工等产生临时弃土临时堆放于施工场区场地范围内，施工结束后回填或用于绿化覆土，工程施工期间永久弃渣运至弃渣场堆放，及时对渣场进行植被恢复。
		运行期	运行期升压站办公人员生活垃圾统一收集后，委托当地环卫人员处置；目前风电场无危险废物产生，运行期，风机维修产生少量的废机油、废润滑油等暂存于危险废物暂存间，定期交由有资质单位上门收集；升压站发生事故时，变压器油排入事故油池，经过油水分离后回收利用，剩余的少量废油渣交由有资质的危险废物收集部门处置；升压站蓄电池共安装 2 组，一组现用，一组备用，蓄电池使用寿命约 8~10 年，废蓄电池更换为 8~10 年/次，直接由厂家更换拉走，无需暂存于升压站；废旧玻璃钢、包装物、废轴承由厂家回收。

五、环境影响评价回顾

环境影响评价的主要环境影响预测及结论（生态、大气、水、电磁等）

《融安协合白云岭风电场一期工程环境影响报告表》的工作内容重点是对工程的施工期生态影响和运行期造成的电磁环境影响等方面影响进行预测及评价，在此基础上提出相应的环保措施和管理措施。

本工程环境影响报告表的主要结论整理如下：

一、工程建设内容及规模

融安协合白云岭风电场一期工程采用风力发电，属于清洁能源项目，符合国家能源产业发展方向，符合广西能源发展战略和风电发展规划，风电场投入运营后有利于缓解地区电力供需矛盾，满足地区电网电力负荷增长的需求，促进当地经济发展，因此本项目建设是必要的。

本工程场址位于广西壮族自治区柳州市融安县东起乡与沙子乡交界处以及浮石镇、泗顶镇部分区域。本工程建设 22 台 2200kW 的风力发电机组，装机容量共 48.4MW，本期风电场新建 1 座 110kV 升压站，新建一台容量为 100MVA 的主变压器及配套的电气设备。所发电力通过 35kV 集电线路接入升压站，经站内主变升压后再以 110kV 等级电压接入地方电网系统（110kV 送出线路不属于本工程建设内容）。新建进场道路 5.71km，新建场内道路长 20.89km，路基宽 5.5m，路面宽 4.5m 泥结碎石路面。工程施工占地主要包括风力发电场区、升压站建设区、道路建设区、集电线路区、施工生产生活区和弃渣场占地等，总占地面积 45.43hm²，其中永久占地 12.53hm²，临时占地 32.90hm²。工程总投资 42061.35 万元，其中环保投资 230.5 万元，占项目总投资的 0.55%。

二、工程变更内容及规模

①规模变更：由原拟安装 24 台装机容量 2MW 变为安装 22 台装机 2.2MW，总装机容量比原环评增加 0.4MW。风机轮毂高度由原来 80m 变为 90m，轮毂高度增加 10m。集电线路长度比原来增加 3.93km，塔基数增加 4 基。进站道路比原来缩短 0.8635km，路面宽度缩小 0.5m，路面材料类型不变。进场道路比原来增加 1.85km。场内道路比原来缩短 4.466km。②地点变更：道路位置发生变更，变更后道路穿越东起乡饮用水水源保护区二级陆域范围，其中约 387m 进场道路和约 700m 场内道路位于东起乡饮用水水源保护区二级陆域范围内，最近道路距离取水口约 330m；35kV 集电线路穿越东起乡饮用水水源保护

区二级陆域范围，其中穿越累计长度约 3km，共有 15 基塔位于保护区二级陆域内；风机不涉及饮用水保护区，F22、F21 风机机位临近东起乡饮用水水源保护区二级陆域边界，距离保护区二级范围边界分别为 20m、30m，F22 风机距离取水口约 1km。根据环评批复要求：项目的性质、规模、地点、施工工艺、污染防治措施、防治生态破坏的措施发生重大变动的，该工程属于建设规模及地点发生变动，且新增东起乡饮用水水源保护区环境敏感点，界定为重大变动。

三、 环境敏感点

①根据广西壮族自治区林业厅（桂林审政字（2017）4 号）和广西壮族自治区林业厅（桂林审政字（2017）17 号），本工程长期占用生态公益林 0.0601hm²，临时占用公益林 7.8740hm²。进站道路北侧约 15m 东岭屯凉亭庙边有广西壮族自治区古树一株 200 年桂花。项目建设不涉及桂花树，也不涉及国家重点保护野生植物和古树名木。

②评价区域有国家Ⅱ级重点保护野生动物 7 种，包括 6 种鸟类和 1 种两栖类，分别是：黑冠鹃隼、黑鸢、黑翅鸢、赤腹鹰、红隼、燕隼、虎纹蛙。广西区重点保护动物 31 种，包括 5 种两栖类、3 种爬行类、4 种哺乳类和 19 种鸟类。

③本工程风电场约 387m 进场道路和约 700m 场内道路位于东起乡饮用水水源保护区二级陆域范围内，最近道路距离取水口约 330m；35kV 集电线路进入保护区二级陆域范围，穿越累计长度约 3km，共有 15 基塔位于保护区二级陆域内；风机不涉及饮用水保护区，F22、F21 风机机位临近东起乡饮用水水源保护区二级陆域边界，距离保护区二级范围边界分别为 20m、30m，F22 风机距离取水口约 1km。

④本工程进站道路北侧约 8m，升压站西北约 220m 存在 1 个村落（红日村东岭屯）。

本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、国家湿地公园、森林公园、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，风电场不在候鸟迁徙的主要通道范围内，无明显大规模迁徙候鸟集群，迁徙鸟类种类和数量较少。。

四、环境质量现状评价结论

（1）风电场附近无的河流、水库、湖泊等，风电场场址内主要为冲沟，根据对东起乡水沟水水源地取水口监测结果可知，东起乡饮用水水源地取水口附近的水质除类大肠杆菌超标外，其他监测因子均达《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类水质标准，类大肠杆菌超标的主要原因是山上有香猪养殖，香猪在山之间随意活动，活动中产生粪便会随雨水径流汇入山沟，导致类大肠杆菌超标。

(2) 根据《2018 年柳州市生态环境状况》，2018 年，柳州市各县（含柳江区）环境空气质量监测首次采用自动监测的形式，对二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）、一氧化碳（CO）、臭氧（O₃）开展连续在线监测。融水县、融安县细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度未达到 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准要求。项目所在区域为不达标区，不达标因子为 PM_{2.5}。

2018 年、2019 年融安县细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度达《柳州市空气环境质量达标规划》中的近期目标。

(3) 风电场升压站四周和 F18 风机处、红日村东岭屯环境敏感点噪声监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，区域声环境质量现状良好。

(4) 风电场升压站四周的工频电场强度、工频磁感应强度现状监测值均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的工频电场 4000V/m、磁感应强度 100μT 的控制限值，工程建设区域电磁环境质量良好。

五、环境影响评价结论

（一）施工期环境影响评价结论

（1）声环境影响评价结论及保护措施

根据调查，施工单位已尽量合理布置高噪声设备，本工程风机 1km 范围内无居民点，变电站距离最近的红日村东岭屯直线距离为 220m，变电站和居民房之间隔着一个小山包，林木生长茂盛，变电站施工噪声经过林地阻挡，不会对东岭屯居民造成扰民。施工单位基本避开夜间和午休时间施工，经现场调查，施工期间未收到关于噪声扰民投诉。

（2）环境空气影响评价结论及保护措施

施工单位将施工废水简单沉淀后用于场地洒水降尘，有效降低扬尘产生，进出车辆经过敏感点时，减速慢行，运输材料加盖等。施工单位定期对机械设备进行检修维护，使用的设备运行良好。施工期间，未对环境空气造成较大影响，施工期间未收到关于扬尘扰民投诉。

（3）地表水环境影响评价结论及保护措施

施工单位将生产废水简单沉淀后用于场地洒水降尘，不存在乱现象。施工生活区设置有三级化粪池和临时厕所，临时厕所及化粪池已进行硬化及防渗措施，生活污水经化粪池处理后定期清理，不直接外排。施工期生活污水不向饮用水保护区内排放，根据施工期对东起乡饮用水取水口水环境监测结果可知，施工期未对水环境造成较大影响。

（4）固体废物影响评价结论及保护措施

工程临时弃土通过做好拦挡，长期不扰动的弃土采取了移摘绿化防护，弃渣场做好挡土墙及绿化。升压站内废的建筑材料已回收利用，不能回收的统一收集交由当地环卫部门处理。生活垃圾由施工人员收集后与当地生活垃圾一并处理。本项目永久弃渣量为 41.54 万 m³（自然方），运至 7 个弃渣场内集中堆放并做好水土保持管理工作。施工产生的固体废物对环境的影响较小。

（5）生态环境影响评价结论及保护措施

建设单位和施工单位严格按照施工方案进行施工。禁止超计划占用土地和破坏植被，土石方开挖料及时回填，弃渣必须及时运到指定的位置进行堆放，严禁沿道路及风机机位两侧山坡倾倒。减少了工程建设对生态环境的影响。工程施工对野生动物影响主要为生境破坏和惊扰，并使其暂时逃离原生境，但不会造成物种在该地区的消失，并随着施工的结合，影响逐渐消除，是可逆的。建设项目对重点保护野生动植物的影响均较小。

本工程评价范围内不涉及世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，也不涉及风景名胜区、森林公园等重要生态敏感区。根据资料查阅和现场走访调查，本风电场不在候鸟迁徙的主要通道范围内，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。因此，本工程的建设对候鸟迁徙影响不大。

（二）营运期环境影响评价结论及保护措施

（1）环境空气影响评价结论及保护措施

风机运行过程中本身无废气产生。风机运行过程中本身无废气产生，风电场运行人员 12 人在升压站内办公生活，食堂厨房极少量的油烟废气通过升压站已建好的带净化功能的抽油烟机引到综合楼房顶外高空排放，对周围空气环境影响极小。

（2）地表水环境影响评价结论及保护措施

本工程风机运行过程中无废水产生，风电场运行人员 15 人在升压站内办公生活，升压站生活污水产生总量约为 1.44m³/d（即 525.6m³/a）。升压站内已建设有地理式污水处理设备，处理规模为 1m³/h，生活污水经地理式污水处理体系处理后定期清理用于站内绿化及边坡绿化。变电站还设置了事故油池，主变发生事故漏油时，经事故油池油水分离后，能回受利用的回收利用，不能回收的少量含油废水及油渣交由有资质单位处置。运行期间，不会对周边地表水环境造成较大影响。

（3）声环境影响评价结论及保护措施

根据预测计算，本期工程风电场 110kV 升压站扩建完成投运后，各面厂界噪声贡献预测值为 23.6dB(A)~40.5dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求。

根据预测计算，在距风机昼间水平距离 121m 外、夜间水平距离 320m 外的噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准，即昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)的要求。由于风机机位距离村庄 1km 以上，因此风机运行噪声对当地声环境影响较小。

（4）固体废物影响评价结论及保护措施

运行期间，固体废弃物主要是生活垃圾、定期对风机进行维修产生很少量的废旧玻璃钢材料、废轴承和包装物等。废旧玻璃钢，包装物被回收给废品收购公司综合利用，废轴承由厂家回收。本期工程投运后，110kV 升压站生活垃圾年产生量为 2.7t，统一收集后定期清运至附近乡镇与乡镇生活垃圾一同处理，对周围环境影响很小。

风电机组为密闭系统，正常运转时无固体废物产生，但偶尔会有个别风机因故障而出现渗油情况，该情况极少出现，且渗油量极少，渗油主要滴落在风机机舱内，采用抹布擦拭后混入生活垃圾一同处置，对周边环境影响较小。

升压站运行期间若产生废蓄电池和事故油池废油渣及含油废水，需交由有资质单位处置，不得随意丢弃。通过采取有效措施后，对周边环境影响较小。

（5）电磁场影响评价结论及保护措施

根据类比分析，本工程 110kV 升压站运行后电场强度低于 4000V/m、磁感应强度低于 100μT 的标准限值要求。因此，升压站投运后产生的电磁场对周围环境的影响很小。

（6）生态环境影响评价结论及保护措施

在工程运营期，临时占地的自然环境植被和植物资源会得到一定程度的恢复，工程对当地自然环境的负面影响也将会明显减少。项目施工结束，及时对临时占地、风机平台、道路边坡等进行场地清理及绿化恢复，通过采取措施后，运行期间对生态环境影响较小，为环境所能接受范围。

（三）东起乡饮用水水源保护区影响评价结论及保护措施

（1）施工期影响结论及保护措施

位于保护区内道路段施工，采取分段进行，施工强度小、时间短，施工期间加强施工管理，对道路开挖面下边坡采取绿化，道路内侧修建了排水沟、沉沙池、涵洞排水等，尽可能把施工汇水背向一侧排放，降低施工期地表冲刷径流对周边水体的影响。

位于保护区内的集电线路塔基较为分散，塔基开挖面较小，施工期间严格控制施工范围，减少对场地植被破坏，施工开挖少量土方临时堆放在塔角间，施工结束后用于回填及绿化覆土，无多余弃土，保护区内集电线路已建设完成，根据现场调查，线路走廊植被生长良好，塔基植被随施工结束逐渐恢复。施工期未对饮用水保护区造成较大影响，为环境所能接受范围。

临近保护区的 F22、F21 风机平台场平时，开挖的土方集中堆放，除回填土及绿化覆土暂时堆放于平台边外，其他多余弃土拉运至最近渣场堆放，平台开挖严格控制征地红线，平台四周植被无弃渣压覆，植被破坏较小；基础施工时，先开挖基坑，后在基坑内采用混凝土直接浇筑的方式进行施工，浇筑后产生的极少量养护废水将流入风机基础开挖的基坑内、自然蒸发消失，基本不会流出基坑外，对周边地表水水体影响较小。

为了降低对水源地产生影响的风险，本环评要求建设单位风机平台应设置雨水截（排）水沟、导流沟、沉沙池、应急池等，把平台汇水引向背离饮用水保护区一侧排放。施工结束后及时清理现场，对平台进行植被绿化恢复，运行期加强风机运行维护，保证设备运行良好，避免风机漏油。

（2）营运期影响结论及保护措施

施工结束后，应及时清理平台上建筑垃圾并及时绿化恢复，完善平台排水设施和边坡绿化，需特别注意临近东起乡水沟水源地汇水范围的 2 台风机（F22、F21 风机）占地区域四周应设置永久截（排）水沟，排水沟末端设置沉沙池、应急池，通过沉淀后背向饮用水保护区范围的一侧排放，加强运行维护，防止风机运行维护产生的废旧机油和雨季地表径流对水源保护区水质的影响。

通过采取措施，加强运行管理和制定定期检查方案后，运行期对水源保护区水质影响较小，在可接受范围内。

（四）环境风险影响评价结论

本项目无重大危险源。经分析，本项目可能发生的环境风险事故为：事故排油泄漏事故、风机维修与运行期润滑油的滴漏跑冒等环境风险。通过采取切实可行的风险防范措施及应急救援措施，可降低各种事故的发生，降低对周围环境的不利影响，环境风险在可接受范围内。

（五）环境效益

本工程为清洁能源项目，工程投产运行后，预计代表年的上网电量为 10700 万 kW·h。

按照广西火电供电标煤耗每千瓦时 315 克计算，经过计算可知，本工程可节约标准煤 3.37 万 t/a，可减少 SO₂、NO_x、CO、CO₂ 和灰渣排放量分别为 539.3t/a、422.8t/a、2041.9t/a、76612.4t/a、6741.7t/a，具有良好的经济效益、社会效益和环境效益。

综上所述，本工程的建设具有良好的经济效益、社会效益和环境效益。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风机的噪声影响。工程在建设和运行过程中切实做好“三同时”工作，认真落实评价中提出的生态环境保护和恢复措施、污染防治措施、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。

环境影响评价文件审批意见

柳州市行政审批局 2020 年 4 月以（柳审环城审字（2020）58 号）《关于融安协合白云岭风电场一期工程项目环境影响报告表的批复》批复项目环评报告表（详见附件 5），主要要求如下：

项目已获得广西壮族自治区投资项目备案证明及广西壮族自治区发展和改革委员会文件（桂发改能源（2018）860 号）。从环境影响角度考虑，同意你公司按照报告表所列的建设项目的地点、性质、规模、采取的环境保护对策措施及下述环保工作：

（1）项目食堂厨房须采用清洁能源作为燃料，产生的油烟废气由抽油烟机自带净化装置处理后引到综合楼房顶外高空排放，须确保外排的油烟排放浓度符合《饮食业油烟排放标准（试行）GB18483-2001》。

（2）项目运行期生活污水经地理式一体化污水处理设施处理后用于站内绿化及周边林灌，不外排。

（3）做好一般固体废物的综合利用和妥善处置工作，按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单的要求设置相关污染防治设施。

（4）须按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求，建设规范的变压器废油、事故油池废油渣、废润滑油、废液压油、废机油、废铅酸蓄电池等危险废物的收集临时存放设施，并设立明显的危废标志，危险废物须定期收集并交由有危险废物处置资质的单位按规定处理、处置，不得随意堆放、擅自外排。做好危险废物处置及转移联单的台帐记录。

(5) 运营期合理布局噪声源较大的设备，选择低噪声设备，对高噪声设备采取减震、隔声、消声等措施，确保厂界噪声符合满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求。

(6) 严格落实防治工频电场、工频磁场污染等环保措施，确保线路及升压站周边的工频电场强度、工频磁感应强度符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4000V/m 和 100uT 的标准限值要求。

(7) 对项目场地、污水处理设施、沉沙池、应急池和事故油池等按要求进行硬化防渗漏处理。须按照《环境保护图形标准—排污口（源）》和《排污口规范化整治要求（试行）》有关规定设置规范化的排污口；须按排污许可相关要求定期进行监测。

(8) 项目 F21、F22 风机机位距东起乡饮用水水源保护区边界较近，须设置路段边坡覆绿、围水坝、浆砌石挡墙、排水沟以及疏水涵管等措施，确保饮用水水源保护区环境安全。

(9) 加强与项目周边公众的沟通，进一步做好电磁辐射的相关解释和宣传工作。

(10) 加强环境管理，制定并落实环境保护规章制度，落实环境风险防范措施，确保环保措施的有效落实，环保设施的正常运转以及各项污染物稳定达标排放。

六、环境保护措施执行情况

表 6-1 融安协合白云岭风电场一期工程环境影响报告表提出的环保措施落实情况

阶段	项目	环评报告中提出的措施	落实情况	是否满足要求
施工期	生态环境	1) 工程施工根据图纸合理安排施工顺序, 尽量分片开挖、铺设、及时回填, 减少施工对土地扰动, 减少弃土的临时堆放。 2) 塔基施工过程中, 尽量采用混凝土搅拌车进行搅拌; 若采用人工搅拌时, 拌和时应采用钢板垫底, 以减少混凝土浆液残留原地, 使植被尽快恢复生长。 3) 加强施工管理和临时防护措施, 对于容易流失的建筑材料(水泥)应及时入库, 砂石料要集中堆放, 同时在其周边用装土编织袋进行拦护, 预防被雨水冲走, 减少水土流失。 4) 场内道路在施工时分段施工, 及时对坡面进行防护。同时做好路基和路面的排水, 设置临时排水沟。为防止水土流失, 对施工道路土质边坡撒播草籽绿化, 工程施工结束后, 应立即对其进行植被恢复, 根据当地气候及土壤特点选择灌木和草种。 5) 升压站区开挖边坡砌筑护坡、挡土墙, 开挖排水沟, 并及时对裸露地表进行整治绿化。对于施工期建材的堆放及施工人员的住房临时占地, 在工程施工结束后, 及时清理现场, 并对临时用地进行整治, 覆土或恢复植被。 6) 加强对施工人员进行野生动植物资源和生态环境的保护意识的宣传教育; 树立宣传牌、警示牌, 明令禁止施工人员捕猎, 禁止捕食两栖动物、爬行动物、鸟类等野生动物。 7) 对于施工过程中发现的兽类幼仔、鸟卵(蛋)或幼鸟, 尽量交给当地林业部门的专业人员处理, 不得擅自处理。 8) 合理安排施工机械的运作方式和作业时间, 尽量避开在夜间施工作业, 尤其要避开在大风、阴雨多雾天气的夜间施工作业活动, 以避免施工照明光源对鸟类的影响, 照明最好不要使用钠蒸汽灯。	(1) 施工期, 施工单位严格按照图纸合理安排施工顺序, 对工程进行分片分段开挖、铺设, 严格按照征地红线进行施工, 弃渣用于道路路基填土, 高挖低填, 充分利用土方, 减少对土地扰动和弃土临时堆放。 (2) 集电线路塔基施工采用人工搅拌, 搅拌时已采取面板垫底, 减少混凝土残留, 施工结束后塔基植被逐渐恢复。 (3) 施工单位对于容易流失的建筑材料(水泥)及时入库, 并采取加盖措施; 砂石料周边采用编织袋拦挡, 减少水土流失, 未发生明显水土流失现象。 (4) 场内道路分段开挖, 开挖成型后, 对下边坡不再扰动的坡面进行了绿化, 采取当地植被移摘及撒播草籽相结合, 同时路基和路面设置排水沟。 (5) 升压站设置挡土墙、排水沟, 施工结束后对变电站站内进行了草皮绿化, 1#施工营地已拆除, 目前场地为硬化场地, 作为升压站升旗平台; 3#施工营地(江西建工集团有限责任公司施工项目部)尚在使用, 租用期限 2020 年 12 月 1 日, 到期后交还给土地出租方, 施工单位与土地出租方签订了协议(详见附件 8); 2#施工营地已拆除并绿化恢复。 (6) 建设单位在生产例会上对施工人员进行野生动植物资源和生态环境的保护意识的宣传教育; 施工期间不存在捕食两栖动物、爬行动物、鸟类等野生动物行为。 (7) 根据施工资料及监理资料, 施工过程未发现兽类幼仔、鸟卵(蛋)或幼鸟等。 (8) 施工单位加强施工管理, 减少晨、昏和正午高噪声作业, 未发现夜间施工现象; 不在大风、阴雨多雾天气的夜间施工作业活动, 合理使用灯光, 不使用钠蒸汽灯。	措施满足要求

	废水	(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) 在风机塔场地和场内道路的排水沟末端设置沉沙池，雨水经收集沉沙处理后排放。 (3) 生活污水经临时化粪池处理后定期清理，不外排。 (4) 风机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应设置土质沉砂池，池壁和池底压实，出口铺土工布。 (5) 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，尤其是饮用水保护区内道路排水，应把汇水引向背离饮用水保护区一侧排放。	(1) 拌合系统设置了沉淀池，施工废水收集沉淀后用于场地喷洒降尘。 (2) 场内道路修建了排水沟，排水沟末端接沉沙池，风机平台修建排水沟。 (3) 施工单位在生活区修建临时化粪池，临时厕所及化粪池已进行硬化及防渗措施，生活污水经化粪池处理后施工单位定期清理，不直接外排。升压站生活区的化粪池已采取清挖掩埋处理。 (4) 风机平台设置了排水沟，平台挖出的临时堆土压实作为施工期平台四周的挡水坎。 (5) 场内道路分段施工，并铺设浆砌石排水沟、设置沉沙池，道路根据地形实际情况，把汇水尽可能排向背离饮用水一侧，施工期末对饮用水造成不利影响。	措施满足要求
	环境空气	(1) 车辆和设备应安装尾气处理器；加强保养，使机械、设备状态良好。 (2) 在施工区及运输路段洒水防尘、进出车辆轮胎冲洗；在靠近环境敏感点一侧设置施工围挡等。 (3) 汽车运输的材料和弃土表面应加盖篷布保护，防止掉落。 (4) 加强施工区的管理，开挖土方集中堆放、及时回填，对临时堆放的弃土弃渣和砂石料采取防护，如覆盖薄膜等。	(1) 施工单位对车辆及设备定期维护，未发现违规使用车辆，施工车辆尾气影响很小。 (2) 施工车辆及时清洗，施工场地加强管理，合理安排施工次序，根据实际情况定期洒水，扬尘对周边环境影响较小。 (3) 运输车辆已采取密闭或覆盖措施，工程弃渣运至弃渣场，渣场运输道路周边无居民点，未发现运输扬尘对当地居民造成明显影响。 (4) 本工程道路施工分段开挖，土方集中堆放，对临时弃土及时绿化及拦挡，周边无居民点，施工期无扬尘扰民影响。	措施满足要求
	噪声	(1) 施工期合理布置各高噪声施工机械，高噪声设备运行避开动物繁殖、迁徙季节，并加强管理，严格控制其噪声水平。 (2) 合理布置施工场地、运输车辆经过村庄减速慢行，禁鸣高声喇叭。 (3) 避开午休和夜间施工，高噪声设备安装消声措施等。	(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。 (2) 施工场地主要位于山地，加强施工管理，车辆经过村庄减速慢行，禁鸣高声喇叭，未发生施工噪声扰民现象。 (3) 风电场施工基本都在山上，1km 范围内无居民点，	措施满足要求

		(4) 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。	且避开午休及夜间施工, 对高声设备安装消声、减震措施。施工期未对进站道路边的东岭屯造成噪声扰民。 (4) 定期道路养护和车辆的维修保养, 未发现不合要求的车辆, 施工中车辆运输噪声的影响很小。	
	固体废弃物	(1) 临时弃土加强绿化或遮盖塑胶布或帆布, 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) 废弃包装箱(袋) 统一回收后外卖给废品收购站综合利用。 (3) 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。	(1) 临时堆土在施工场地定点堆放、及时回填, 堆放的土方采用苫布遮盖, 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, 施工结束后用作回填及绿化覆土。 (2) 废弃包装箱(袋) 已统一回收后外卖给废品收购站综合利用。 (3) 施工垃圾及时清运至指定垃圾收集点。大部分施工人员租住附近村庄民房, 生活垃圾纳入当地垃圾处理系统一并处理。少部分施工人员居住在施工营地, 生活垃圾经垃圾桶收集后定期清理运至垃圾集中处理站。	措施满足要求
	其他	(1) 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, 绿化效果不好的的道路边坡应加大绿化覆盖率和保证存活率。 (2) 加强施工期环境保护管理, 保证项目区域环境质量, 特别是水沟水水源地水质不受污染影响。 (3) 建设项目要严格执行“三同时”制度。 (4) 加强施工队伍的管理, 严格按照水土保持方案的要求做好水土保持措施, 减少对生态环境的影响, 施工结束后及时进行生态恢复。 (5) 对施工人员开展保护野生动植物的法制教育, 杜绝施工过程中乱砍滥伐树木、乱捕猎野生动物的事件发生。 (6) 建设单位在施工过程中如发现国家和地方重点保护的野生动植物, 要采取有效的保护措施, 并及时通知林业主管部门。	(1) 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, 根据现场调查, 风电场绿化恢复较好。 (2) 施工期施工单位加强了环境保护管理, 根据施工期对东起乡饮用水水源保护区水质监测结果可知, 项目施工未对饮用水保护区水质造成影响。 (3) 建设项目严格落实了“三同时”制度。 (4) 施工单位基本落实了水土保持方案的要求, 做好水土保持措施, 严格控制施工场地面积, 减少对周围生态扰动, 未发现明显水土流失现象。 (5) 建设单位、施工单位在生产例会上对施工人员进行保护野生动植物的法制教育, 施工人员不存在乱砍滥伐树木、乱捕猎野生动物的行为。 (6) 施工过程未发现国家和地方重点保护的野生动植物。	措施满足要求

试运行期	生态环境	(1) 施工期结束后及时对加强对场内道路上下边坡进行植被恢复, 仅留出巡检道路宽度。 (2) 在山体易滑坡的地段, 以及坡度较陡且表层土较薄的山坡, 种植一些根系发达的物种或者建好防护坡, 以防止上边坡塌方导致施工道路的修建造成新的水土流失。 (3) 加强道路坡面和弃渣场坡面、风机平台、道路上边坡绿化, 林草相结合, 尽可能使生态系统结构多元化。 (4) 采取有效措施预防森林火灾, 在工程建设期, 更应加强防护。在施工区、施工营地及新建道路旁等竖立防火警示牌, 严格控制用火; 设立专人进行专项检查和监督, 并配置一定的灭火装置备用, 以预防和杜绝森林火灾发生。 (5) 施工结束后迅速开展植被恢复工作, 尽量减少生态公益林临时占地土壤裸露的时间。绿化与植被恢复工程应与主体工程同时设计; 绿化树种应注意选择符合区域景观的乡土树种, 禁止引入外来物种; 植被恢复需选择适生、易成活、生长快的树、草种进行生态公益林的植被恢复。 (6) 在风机的叶片的绝缘子、塔架的护套上涂上能吸引鸟类注意力的反射紫外线涂层和颜色醒目的警戒色, 避免白天鸟类撞击风机。 (7) 发现异常鸟撞机事件后要及时报告给鸟类监测部门, 对鸟类进行救护。	(1) 施工单位在道路成型, 下边坡不再扰动就及时进行下边坡绿化, 目前道路上下边坡植被恢复较好, 仅留出检修道路。 (2) 风电场检修道路上边坡均采用爬藤及喷草籽绿化, 防止上边坡水土流失导致新塌方。 (3) 根据现场调查, 道路、弃渣场、风机平台均采取了绿化, 采用移摘和撒草籽相结合, 尽可能使生态系统结构多元化。 (4) 升压站配备一定数量的灭火装置, 并竖立防火警示牌, 施工营地严格控制用火, 有效的预防和杜绝森林火灾发生。 (5) 工程建设所占用的公益林面积比例较小; 工程建设所占用的林地对区域生态公益林的树种多样性、结构合理性和生态功能影响相对较小; 道路边坡大部分进行了绿化恢复, 现场未发现大流挂等水土流失严重现象, 周边林地保护较好; 种植的植物为当地常见的芒草、狗牙根、葛根等植被。 (6) 风机已涂上醒目的警戒颜色, 有效防止鸟类撞机, 风电场区域不属于候鸟迁徙通道, 对鸟类影响较小。 (7) 运行期间, 建设单位安排专人巡维, 若发现鸟类撞机及时汇报给相关部门, 并对鸟类进行救护。	措施满足要求
	水环境	(1) 生活污水采用埋地式一体化污水处理设施处理, 出水处理达标后回用做周边林地等浇灌用水。 (2) 设置专用事故油池, 升压站主变发生事故时含油废水排入事故油池, 经过油水分离后回收利用, 剩余的废油渣和含油废水由有资质的危险废物收集部门进行处理。 (3) 加强风机运行维护和检修, 更换下来的废润滑油, 密闭保存运下山下存放在危废暂存间, 交由有资质单位收集统一处理, 风机平台做好截排水沟、沉沙池、应急池等, 将平台汇水引向背离饮用水保护区一侧排放, 防止风机漏油和运输废油滴撒, 流入饮用水保护区。	(1) 站区主变南侧设置埋地式一体化生活污水处理设施, 处理能力为 1m³/h, 经监测, 处理出水达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准, 采用抽泵方式进行站内绿化及边坡绿化。 (2) 本工程在主变压器东侧设置有一座专用事故油池, 容量为 26.14m³, 经过油水分离后回收利用, 剩余的废油渣和含油废水由有资质的危险废物收集部门进行处理。 (3) 加强运行管理、定期巡检, 目前风机运行正常, 无废润滑油、机油等, 升压站东南侧设置了危废暂存间, 建筑大小为 (2m 长×2m 宽×2.4m 高)。后期若产生废润滑油、机油等, 采用密闭保存, 存放在危废暂存间, 定期交由有资质单位处置, 风机平台设置了土坎拦挡,	措施满足要求, 生活污水处理系统出水检测值达标

			设置排水沟将水引向背离饮用水一侧排放，可以有效防止含油汇水流向饮用水保护区。	
	噪声	(1) 合理选择变压器、电气设备、导线；选择表面光滑、耐氧化的导线和母线，在设备安装时要保证各类接口接触良好，减少火花及电晕放电噪声。 (2) 加强日常维护，保证风机等大噪声部件运行良好。	(1) 升压站选择符合国家标准的变压器、电气设备、导线等，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）1类标准限值。 (2) 加强日常维护，风机平台边界外300m能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。	措施满足要求，升压站厂界处噪声监测值达标
	电磁场	(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。 (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。	(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。 (2) 站区四周设置围栏，围墙外密集的林草地，乔灌木等植被发育。	措施满足要求，升压站厂界电磁场达标
	固体废弃物	(1) 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。 (2) 废蓄电池、废润滑油和主变事故油池废油渣及含油废水属于危险废物，升压站应设置危废暂存间，并按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及《危险废物转移联单管理办法》（国家环境保护总局令第5号）的规定进行管理。 (3) 升压站设置足够的垃圾箱，生活垃圾收集后委托当地环卫所统一清运。	(1) 废旧玻璃钢，包装物已收集并回收给废品收购公司综合利用，废轴承由厂家回收。 (2) 目前风机运行良好，无废润滑油、废机油产生、无废蓄电池产生，升压站已设置危废暂存间，并做了防渗，用于存放废机油、润滑油等。后期产生的废蓄电池直接交由有资质单位拆卸回收。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。 (3) 站区设置了垃圾桶，生活垃圾集中收集，交由红日村东岭屯清运处理，详见生活垃圾处置协议（附件7）。	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。	升压站位于乡村，食堂厨房已安装抽油烟机，选用国家标准设备，油烟经净化处理达标后通过烟窗高空排放。	措施满足要求

	环境 风险	(1) 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，剩余的少量废油渣交由有危险废物处置资质的单位进行处置。 (2) 废蓄电池、废油渣及含油废水等危险废物应交由有资质单位处置，签订处置协议，明确责任主体。 (3) 为风机齿轮箱配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，能防止油洒落在地表。 (4) 箱式变压器用油与变压器主体一起整机安装；若巡检发现箱式变压器故障时，由变压器厂家上门整机运走返厂修理。	(1) 主变压器东侧设置一座事故油池，容积为 26.14m³。主变油重为 19.52t，体积约为 21.81m³，事故油池容量满足要求，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，剩余的少量废油渣交由有危险废物处置资质的单位进行处置。 (2) 建设单位签订废矿物油回收处置协议，将废油渣、含油废水等危险废物交由南宁市安明油脂有限公司处置。目前无废蓄电池产生，后期产生废蓄电池将交由有资质单位按危险废物的处置程序进行处理，不得随意处置。 (3) 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，风机运行良好，未发现风机漏油现象。 (4) 箱式变压器及主变压器均采用整机安装，若检修发现故障，将由厂商上门整机运走返修，不在现场拆卸修理。	措施满足要求
	其他	(1) 加强日常巡查工作，避免附近居民在风机附近区域选址建房。 (2) 加强运行管理，制定定期检查方案，有效避免风机润滑油和箱式变压器油泄露对周边环境产生影响。	(1) 建设单位安排有专门的日常巡查工作人员，风机附近区域无居民选址建房。 (2) 建设单位定期巡检，加强了运行管理，制定环境突发应急预案等，有效应对突发环境事件的发生响。	措施满足要求

表 6-2 融安协合白云岭风电场一期工程环境影响批复落实情况

阶段	批复内容	实际落实情况	是否满足要求
施工及运行期	(1) 项目食堂厨房须采用清洁能源作为燃料，产生的油烟废气由抽油烟机自带净化装置处理后引到综合楼房顶外高空排放，须确保外排的油烟排放浓度符合《饮食业油烟排放标准（试行）GB18483-2001》。	(1) 升压站位于乡村，食堂厨房已安装抽油烟机，已选用国家标准设备，油烟经净化处理达标后通过烟窗高空排放（详见图 6-1）。	满足要求
	(2) 项目运行期生活污水经地埋式一体化污水处理设施处理后用于站内绿化及周边林灌，不外排。	(2) 运行期升压站生活污水经地埋式一体化污水处理设施处理后采用抽泵方式进行站内绿化及护坡绿化（详见图 6-1）。	
	(3) 做好一般固体废物的综合利用和妥善处置工作，按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单的要求设置相关污染防治设施。	(3) 工程产生的一般固体废物主要为生活垃圾、设备包装袋等，生活垃圾设置生活垃圾桶收集，设备包装袋回收利用，一般固体废物得到妥善处理（详见图 6-1）。	
	(4) 须按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求，建设规范的变压器废油、事故油池废油渣、废润滑油、废液压油、废机油、废铅酸蓄电池等危险废物的收集临时存放设施，并设立明显的危废标志，危险废物须定期收集并交由有危险废物处置资质的单位按规定处理、处置，不得随意堆放、擅自外排。做好危险废物处置及转移联单的台帐记录。	(4) 风电场风机运行良好，未产生废润滑油、废机油等，升压站主变运行良好，运行至今，升压站无事故油、废蓄电池产生，升压站已设置事故油池，设置危废暂存间（详见图 6-1）。运营期间若产生事故油排油，经升压站事故油池收集，经油水分离，将废油渣交由有资质单位回收处理。废润滑油、废机油等产生暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位回收处置，建设单位已签订废矿物油回收处置协议（详见附件 9）；升压站蓄电池使用寿命一般 8-10 年，目前升压站无废蓄电池产生，废蓄电池属于危险废物，建设单位不得自行随意处置，需交由有资质单位按危险废物的处置程序进行处理。	
	(5) 运营期合理布局噪声源较大的设备，选择低噪声设备，对高噪声设备采取减震、隔声、消声等措施，确保厂界噪声符合满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求。	(5) 升压站主变距离东起乡红日村东岭屯 280m，布置已尽量远离了居民一侧，设备选用了低噪声设备，升压站有围墙拦挡，根据验收监测，升压站四周厂界噪声符合满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求。	

	(6) 严格落实防治工频电场、工频磁场污染等环保措施，确保线路及升压站周边的工频电场强度、工频磁感应强度符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的 4000V/m 和 100uT 的标准限值要求。	(6) 升压站选择符合国家标准的变压器、电气设备、导线等，根据验收监测，升压站四周的工频电场强度、工频磁感应强度符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的 4000V/m 和 100uT 的标准限值要求。	
	(7) 对项目场地、污水处理设施、沉沙池、应急池和事故油池等按要求进行硬化防渗漏处理。须按照《环境保护图形标准一排污口(源)》和《排污口规范化整治要求(试行)》有关规定设置规范化的排污口；须按排污许可相关要求定期进行监测。	(7) 升压站污水处理设施、事故油池、危废暂存间均进行了硬化及防渗处理，设施运行良好，生活污水出水水质达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准，升压站目前无事故油等危险废物产生。	
	(8) 项目 F21、F22 风机机位距东起乡饮用水水源保护区边界较近，须设置路段边坡覆绿、围水坝、浆砌石挡墙、排水沟以及疏水涵管等措施，确保饮用水水源保护区环境安全。	(8) F21、F22 风机平台已进行绿化，设置平台排水沟、平台拦水坎以及支线道路排水沟，风机汇水量较小，经过风机平台土坎拦挡，将汇水引向背离饮用水一侧排放，已采取的措施基本满足污染防治要求(见图 6-1 和图 8-7)。	
	(9) 加强与项目周边公众的沟通，进一步做好电磁辐射的相关解释和宣传工作。	(9) 建设单位与项目周边公众加强了沟通，并做了电磁辐射相关宣传工作。	
	(10) 加强环境管理，制定并落实环境保护规章制度，落实环境风险防范措施，确保环保措施的有效落实，环保设施的正常运转以及各项污染物稳定达标排放。	(10) 建设单位设置环保岗位，安排专人运行维护，保证设施运行良好，落实风险防范措施，确保各项污染物稳定达标排放。	



检修道路排水沟



风机平台排水沟



检修道路上边坡绿化



集电线路塔基恢复



道路下边坡绿化



沉沙池



渣场绿化恢复



拌合站及渣场恢复



箱变绿化恢复



检修道路下边坡绿化恢复



升压站事故油池



升压站污水处理设施



升压站食堂抽油烟机



升压站厨房烟窗



升压站外排水



升压站内垃圾桶



污水设施配备的抽水泵



F22 风机箱变已设拦水坎坝



F21 风机平台土坎拦挡



F21 风机平台土坎拦挡



F22 风机平台边缘拦水土坎



F22 风机平台边缘拦水土坎



F22 风机检修支路道路排水



F22 风机检修支路道路排水消力坎型沉沙池



F22 风机支线检修道路设置拦挡导引汇水往
背离饮用水一侧排放



危废暂存间



图 6-1 环保措施落实情况

七、环境质量及污染源监测

一、水环境质量及污染源监测

1、污染源

(1) 施工期

风电场平均施工人数 50 人，施工期生活污水总量约为 2920m³，其中大部分施工人员租住在东起乡民房；升压站生活区和江西省建工集团施工生活区两处生活区施工人员居住分别 8 人、12 人，总建设工期为 24 个月，生活用水按 100L/人·d 计，生活污水量按用水量的 80%计，施工生活污水量约为 1168m³。

混凝土搅拌站生产过程中会产生冲洗废水，混凝土拌合系统产生冲洗废水约 1.5m³/d。

(2) 运行期

运行期污水主要为升压站内工作人员的生活污水。110kV 白云岭风电场升压站内常驻人员 15 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 1.2m³/d。

2、运行期水污染物监测

1) 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，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

白云岭风电场升压站埋地式一体化污水处理设施进水口（调节池）、出水口。

(2) 监测项目

pH 值、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、动植物油。

(3) 监测时间及采样次数

2020 年 9 月 9 日~10 日监测两天，每天采样 4 次。

(4) 监测结果及分析

升压站常住人员较少，污水浓度跟职工上厕所情况有关，目前产生生活污水量相对较小。根据监测结果，污水处理设施出水口水质均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。污水经处理后，采用抽泵方式进行站内绿化及护坡绿

化浇灌。

2) 地表水监测

为了了解运行期东起乡饮用水水源保护区水质情况,对东起乡饮用水水源保护区的取水口开展了水环境质量监测,监测单位为广西特立资源综合利用检测服务有限公司。

根据监测结果,各项监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类水质标准要求(除悬浮物外);悬浮物满足《地表水资源质量标准》(SL63-94)一级标准。风电投入运行以来,未对东起乡饮用水水源保护区水环境造成不利影响。

二、电磁环境质量及污染源监测

广西特立资源综合利用检测服务有限公司于2020年9月9日对本工程升压站进行了电磁环境监测。

(1) 监测因子及监测频次

监测因子为工频电场、工频磁场,监测指标为工频电场强度、磁感应强度。确定的各监测点位监测1次。

(2) 监测点位

升压站四侧围墙外且距离围墙5m处布设工频电场、工频磁场监测点,并结合升压站四周环境特点,选取避开出线,垂直于围墙方向进行衰减断面监测,监测点间距为5m,顺序测至距离围墙50m处止。根据白云岭风电场110kV升压站四周环境特点,站区东、南、北侧由于地形高差等原因都不具备监测条件,本次选择了在地形条件相对较好的西侧围墙外尽量远离出线处进行断面监测,监测布点图见附图4。

(3) 监测时间及环境条件

监测时间、监测环境条件见表7-3。

表 7-3 监测时段气象条件

监测内容 监测时段		天气	温度 (℃)	湿度 (%RH)	气压 (kPa)	风速 (m/s)	风向
2020.09.09	昼间	晴	29.9	75	97.85	0.5	北
	夜间	阴	27.8	74	97.91	0.7	南

(4) 监测仪器

表 7-4 监测仪器参数

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	SEM-600
量程	电场 5mV/m~100V/m; 磁场 1nT~10mT
校准证书号	WWD202002159 射频电场探头 RF-06; WWD202002123 低频电磁场探头 LF-04
校准日期	射频电场探头 2020 年 8 月 24 日; 低频电磁场探头 2020 年 8 月 25 日

(5) 监测工况

本工程监测时电压为 116.24kV, 与设计时 110kV 属同一电压等级, 电压是“工频电磁场”的主要影响因子, 因此本次验收监测的运行工况均达到了验收要求。

(6) 监测结果

监测结果表明, 110kV 白云岭风电场升压围墙外 5m 处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 的标准限值要求。本工程对周边环境的电磁场影响较小。

三、声环境质量及污染源监测

1、污染源

风电场运行期噪声污染源主要为风机、升压站各电气设备。

2、运行期声环境现状监测

广西特立资源综合利用检测服务有限公司分别于 2020 年 9 月 8 日及 2020 年 9 月 9 日对本工程升压站进行了声环境监测。

(1) 监测因子

等效连续 A 声级

(2) 监测时间及采样次数

连续监测两天, 每天昼夜各监测一次;

(3) 监测点位

①升压站站区四侧厂界外 1m 各设置 1 个监测点。

②环境敏感目标

在进站道路边的红日村东岭屯陈宗飞家设置 1 个监测点

③风机发电场区风机衰减断面

选择场地相对平坦的机位，F22 风机处设置衰减断面，分别在距离风机 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。

（4）监测仪器

监测采用仪器见表 7-6。

表 7-6 监测仪器及编号

监测仪器	测量范围	校准日期	检定证书编号	校准单位
多功能声级计(1级) AWA6228+	低量程（20~132） dBA（25-132dBC （30~132）dBZ 高量程（30~142） dBA（35-142dBC （40~142）dBZ	2019.9.16	电声字第 190401726 号 （HJ-014）；电声 字第 190401728 号（HJ-015）	广西壮族自治区 计量检测研究院

（5）风机监测气象条件及工况

表 7-7 风机监测气象条件及工况

日期	气象条件	风机监测工况	备注
2020.09.08	昼间：晴，风速 0.4m/s； 夜间：阴，风速 0.6m/s	发电量 14.25 万 kW.h，平均风速 3.8m/s，最高风速 26.3m/s	风机额定 满发风速： 9.5~10m/s
2020.09.09	昼间：晴，风速 0.5m/s； 夜间：阴，风速 0.7m/s	发电量 7.80 万 kW.h，平均风速 3.2m/s，最高风速 11.6m/s	

（6）监测结果及分析

根据监测结果，升压站厂界噪声昼间在 35.8~45.9dB(A) 之间，夜间在 37.5~43.7dB(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。

根据监测结果，距离风机至 200m 处，噪声值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。进站道路边的敏感目标噪声监测值达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

八、环境影响调查

一、生态影响调查

1、陆生植被影响调查

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。

本工程设 22 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、杉木林和其他杂树林。风机永久占地 0.6hm^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。

风机平台临时占地 2.91hm^2 ，建设单位已对风机平台进行绿化，平台及平台挖填边坡绿化（百喜草、葛根、蔓生莠竹）面积 3.08hm^2 ，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。



F1 风机平台



F2 风机平台



F3 风机平台



F4 风机平台



F5 风机平台



F6 风机平台



F7 风机平台



F8 风机平台



F9 风机平台



F10 风机平台



F11 风机平台



F12 风机平台



F13 风机平台



F14 风机平台



F15 风机平台



F16 风机平台



F17 风机平台



F18 风机平台



F19 风机平台



F20 风机平台

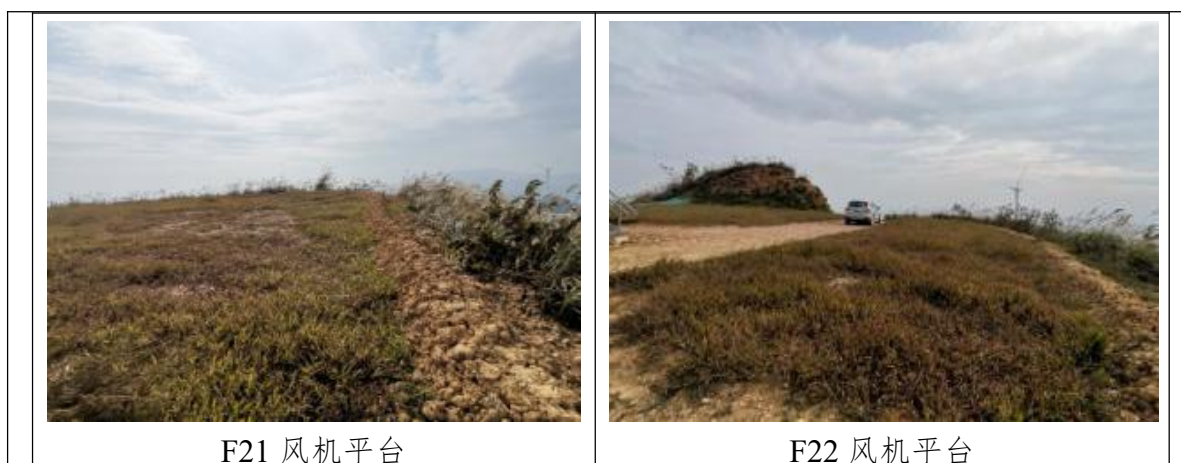


图 8-1 风平台绿化恢复情况图片

②检修道路

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，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。道路开挖实行了分段施工作业，减少裸地的暴露时间，及时进行边坡绿化并对临时占用的施工作业带进行生态恢复。道路两侧空地绿化（狗牙根、百喜草、芒草）面积 7.85hm^2 ；道路下边坡草籽绿化面积 12.48hm^2 ，灌木栽植 500 株；道路土质上边坡条插草籽绿化（野葛、蔓生莠竹）面积 10.15hm^2 ，道路石质上边坡打孔穴播绿化面积 6.76hm^2 。

桂花古树位于进站道路 15m 外，进站道路施工对桂花古树无影响，设备运输（风机叶片）不经过桂花古树，未对桂花树造成影响，目前古树生长良好。

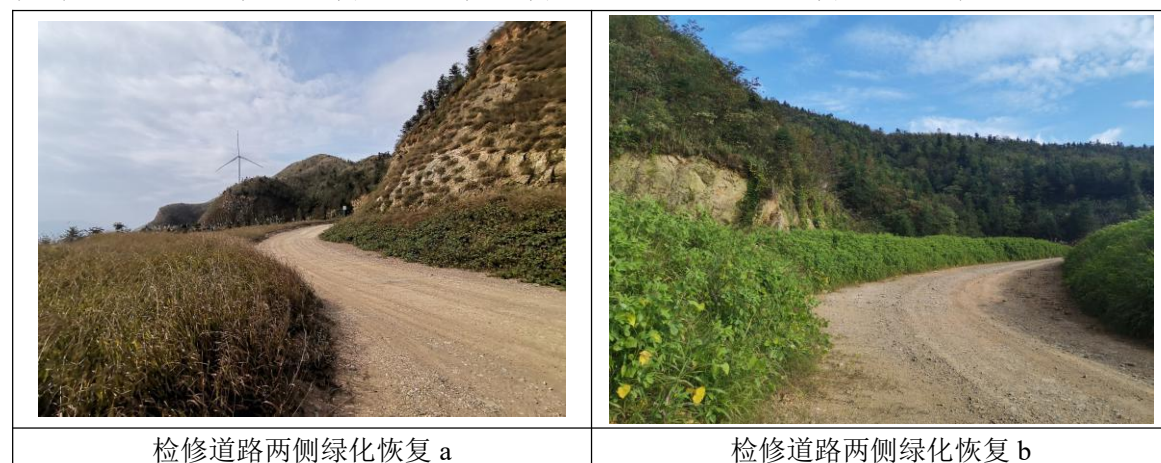




图 8-2 道路绿化恢复图片片

③升压站

110kV 白云岭风电场升压站位于东起乡红日村东岭屯的东南 220m，站区原场地主要为林地和荒草地，场地周边为农村地区，人群活动频繁，不存在生态敏感性。

升压站建设扰动土地、破坏植被，造成水土流失，对生态环境有一定影响。但占地和施工规模较小，站区采取了护坡、排水沟等措施，并加强绿化。

根据调查情况，升压站内采取草皮绿化，绿化面积 0.28hm^2 ，护坡喷播绿化 0.04hm^2 ，效果较好。站外护坡以及外围施工扰动地带，植被均已恢复，无明显施工遗留痕迹，升压站建设对周边农业生产影响很小。总体上升压站建设的生态影响很小。

	
升压站站区绿化 a	升压站围墙拦挡及绿化
	
升压站上边坡截排水	升压站围墙外排水
	
升压站排水沟接进站道路涵管	升压站站外排水沟

图 8-3 升压站绿化及排水图片

④集电线路

本工程集电线路架空路径总长 23.43km，其中双回架空路径长 6.95km、单回路架空路径长 16.48km。集电线路电缆路径总长 2.94km，其中双回电缆路径长 0.07km、单回电缆路径长 2.87km。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，集电线路施工区撒播草籽绿化面积 1.57hm²。集电线路塔基开挖严格控制施工作业面，混凝土拌合采用人工

拌合，并采用垫板，减少混凝土残留液影响，绿化塔基恢复良好，不会引起区域内植物种类的减少。

	
集电线路塔基恢复 a	集电线路塔基恢复 b
	
集电线路架线线路走廊情况	集电线路架线线路走廊

图 8-4 集电线路生态恢复情况图片

⑤弃渣场

本工程共设置 7 个弃渣场，工程多余弃渣运至渣场堆放，施工结束后，已对渣场全部进行绿化，绿化（百喜草、狗牙根、芒草）面积 52.76hm²，种植灌木 300 株。目前弃渣场植被恢复良好，未造成明显水土流失现象。

	
1#弃渣场	2#弃渣场



图 8-5 弃渣场恢复情况图片

⑥临时堆土场

风机平台、集电线路、升压站建设区、道路建设区临时堆土已回填或清理并绿化

恢复。



图 8-6 临时堆土恢复情况

⑥对公益林的影响

本工程占用国家二级生态公益林、自治区级生态公益林总面积约 7.93hm²，不占用国家一级生态公益林地。工程占用林地已取得广西壮族自治区林业厅使用林地行政许可（附件 11），建设单位已依法办理相关林地手续并按要求进行了林地补偿。由于本工程所在地区有较多面积相同功能的生态公益林分布，工程建设所占用的公

益林面积比例较小，涉及主要植被类型为杉木，桉树、栗类等灌草丛，除风机平台和道路占地外，工程区域内其他公益林地均能较好保持，区域公益林地面貌和生态功能受到的影响较小。

总体来说，项目对该区域的生态环境和区域植被影响不大。

2、野生动物影响调查

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。

区域内野生动物主要为鸟类，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、家燕等。因此，本项目对野生动物的影响不大。

二、水环境影响调查

1、施工期影响调查

项目区域地表水体主要为冲沟型河流，项目区域内分布有东起乡饮用水水源保护区等敏感水体。2019年4月28日~30日对东起乡饮用水取水口进行水质监测，根据施工期监测结果：东起乡水沟水水源地取水口附近的水质除类大肠杆菌超标外，其他监测因子均达《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准，类大肠杆菌超标的主要原因可能是山上有香猪养殖，香猪在山之间随意活动，活动中产生粪便会随雨水径流汇入山沟，导致类大肠杆菌超标。施工期未对水环境造成较大影响。

工程施工营地、渣场等施均不涉及东起乡饮用水水源保护区，本工程大部分施工人员租住周边村庄民房，生活污水由当地处理设施处理，对环境的影响很小。少部分施工人员住在临时生活区，在升压站1#施工营地和3#江西省建工集团有限公司施工单位施工营地各新建1座临时化粪池和旱厕，化粪池为砖砌混凝土结构，池内

壁均作防渗处理，施工人员生活污水经化粪池处理后定期清掏用于周边林地绿化，升压站建成后，部分施工人员生活污水依托升压站埋地式污水处理设施处理达标后用于站内及边坡绿化用水。拌合站处 2#施工营地仅用于生产作业，无施工人员居住，无生活废水，混凝土搅拌站冲洗废水设沉淀池处理，上清液回用于场地洒水降尘。施工结束后施工单位拆除清理了升压站 1#施工营地和拌合站 2#施工营地，3#江西省建工集团有限公司施工营地尚在使用，租用期限 2020 年 12 月 1 日，到期后交还给土地出租方，施工单位与土地出租方签订了协议（详见附件 8）。施工期间升压站、施工营地生活污水和生产废水未对周边水环境产生影响。

2、运行期影响调查

根据验收监测结果，污水处理设施排放口各项指标均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。生活污水经处理后，用于站区内绿化，未对周边水环境产生不利影响。

三、环境空气影响调查

1、施工期影响调查

施工期空气污染源主要为开挖、车辆运输产生的扬尘。场内道路沿线没有环境敏感点分布。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、洒水降尘、运输车辆采用篷布遮盖等措施后，场内道路建设及运输对沿线环境空气质量产生影响的影响较小，污染随施工结束而消失。工程施工期没有发生过因大气污染的环保投诉。

2、运行期影响调查

工程运行期间风机不产生大气污染物，升压站内设厨房，厨房油烟已安装油烟机进行净化处理，油烟经处理达标后经综合楼烟窗高空排放，对环境空气产生的影响很小。

四、电磁环境影响调查

本工程电磁污染源主要为升压站内的主变压器及其配电装置。根据升压站外工频电磁场监测结果，升压站外工频电场强度和磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值要求。本工程运行对周边环境的电磁影响很小。

五、声环境影响调查

1、施工期影响调查

风电场施工期噪声主要产生于风机施工作业区的机械噪声、施工噪声，施工中采用多种设备进行机械化施工作业，主要噪声来源为铲土机、装载机、挖掘机、吊装机等，其中噪声污染最严重的施工机械是铲土机和装载机，其它的施工机械噪声较低，且频率较低。本工程施工主要在昼间进行，夜间和休息时间不施工，施工过程中施工单位对施工机械采取了隔声降噪措施，另外，本工程风机 1km 范围内无居民点分布，因此风机施工作业区产生的施工噪声对周边居民基本无影响。

道路施工区主要为挖掘机开挖、以及车辆运输噪声，道路施工采取分区分段施工，主要为白天施工，施工期很短，为暂时影响。本工程场内道路沿线没有居民点等环境敏感点分布，对居民基本无影响。进站道路沿线分布有东起乡红日村东岭屯 1 处村庄，施工进出车辆，途径居民点附近采取了禁止鸣笛、低速匀速行驶等措施，对途径居民影响较小且时间较短。因此，施工期道路施工噪声及交通运输噪声对周边声环境影响较小。

2、运行期影响调查

运行期噪声主要为风机运行时产生切风噪声和升压站电气设备噪声。根据监测结果，升压站厂界噪声昼间在 35.8~45.9dB(A)之间，夜间在 37.5~43.7dB(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。

升压站周边 200m 声环境调查范围内无居民点分布，升压站噪声未对当地居民声环境质量造成不利影响。

根据风机噪声监测结果，根据监测结果，距离风机至 200m 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，根据调查，风机周边 1km 范围内无居民点分布，风机噪声未对当地居民声环境质量造成不利影响。

六、固体废物环境影响调查

1、施工期固体废物影响调查

本工程施工期间固体废物主要为永久弃渣、施工人员生活垃圾和各类建材包装

箱、袋以及设备安装包装物等。

工程土方挖填平衡，多余土方运送到弃渣场堆放。大部分施工人员租住附近村庄民房，生活垃圾纳入当地生活垃圾处理。升压站生活区和江西省建工集团施工生活区施工期均设置生活垃圾桶，收集后定期清理。工程施工结束后，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，对环境影响不大。

2、运行期固体废物影响调查

本风电场定员 15 人，常驻于升压站内，产生的生活垃圾量较少，设垃圾收集桶收集后交由红日村东岭屯清运处置，对周边环境影响较小。风机维护产生的废旧玻璃钢、包装物、废轴承由风机厂家回收，不在风电场堆存。

升压站蓄电池共安装 2 组，一组现有，一组备用；蓄电池使用寿命 8-10 年，废蓄电池更换为 8-10 年/次。目前升压站运行良好，无废蓄电池产生，后期产生废蓄电池，建设单位不得自行处置，需交由有资质单位处置

升压站设置有事故油池，如变压器发生事故，变压器油经排油管道进入事故油池，经过油水分离，大部分油可以回收利用，剩余的废油渣交由有资质的危险废物收集部门处置。项目运行至今暂未有风机维护废油产生，升压站主变压器运行至今未发生过事故，无废变压器油产生。升压站内设置有危险废物暂存间，暂存间内设置收集桶存放废主变压器油、废润滑油等危险废物。建设单位已签订了废矿物油回收处置协议。

根据现场调查情况，融安协合白云岭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，对当地环境影响不大。

七、东起乡饮用水水源保护区影响调查

施工期建设单位严格落实环评文件提出的环保措施，通过合理布置施工场地，工程施工营地、弃渣场均不在饮用水保护区范围内；施工单位加强施工管理，妥善处理施工废水、固体废物等措施，降低项目建设对饮用水保护区影响。

工程全部风机不在饮用水保护区范围内，临近饮用水保护区的 F22、F21 风机平

台施工期，开挖的土方集中堆放，除回填土及绿化覆土暂时堆放于平台边外，其他多余弃土拉运至最近渣场堆放，平台开挖严格控制征地红线，平台四周植被无弃渣压覆，植被破坏较小。基础施工时，先开挖基坑，后在基坑内采用混凝土直接浇筑的方式进行施工，浇筑后产生的极少量养护废水将流入风机基础开挖的基坑内、自然蒸发消失，基本不会流出基坑外。风机平台设置排水沟、拦水坎等，把平台汇水引向背离饮用水保护区一侧排放，对周边地表水水体影响较小。

位于保护区内检修道路施工，采取分段进行，施工强度小、时间短，施工期间加强施工管理，对道路开挖面下边坡采取绿化，道路内侧修建了排水沟、简易沉沙池、涵洞排水等，尽可能把施工汇水背向一侧排放，降低施工期地表冲刷径流对周边水体的影响。

保护区内的集电线路塔基较为分散，塔基开挖面较小，施工期间严格控制施工范围，减少对场地植被破坏，施工开挖少量土方临时堆放在塔角间，施工结束后用于回填及绿化覆土，无多余弃土，根据现场调查，线路走廊植被生长良好，塔基植被恢复良好。施工期末对饮用水保护区水质造成影响。

运行期间，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；风机检修维护期间，少量的落地油均落在风机塔筒内，运行期委托有资质的电力运营维护专业公司进行检修，废旧机油（废润滑油、废液压油等）的产生量较少，交由有资质的危险废弃物处置单位进行处置。

箱式变压器与变压器主体在厂方整机安装；由于风电场野外环境无法满足箱式变压器开箱维修环境，因此若巡检发现箱式变压器故障时，由变压器厂家上门整机运回返厂修理，不会在现场进行处理，减少环境影响。风机平台平台采取了绿化恢复及土坎拦挡，平台设置土质排水沟，将平台汇水引向背离饮用水一侧排放，已采取措施能够满足污染防范要求。

建设单位加强管理和巡检，制定环境风险应急预案等措施加强风险防范。根据现场调查，风电场运行至今，对饮用水保护区水质无影响。

	
F22 风机平台边缘设土坎拦挡	F22 风机平台边缘拦挡及绿化恢复
	
F21 风机平台边缘设土坎拦挡	F21 风机平台边缘设土坎拦挡及恢复
	
保护区内检修道路边坡恢复情况	保护区内集电线路恢复情况
	
保护区内检修道路下边坡绿化恢复	保护区内检修道路上边坡绿化恢复

图 8-7 保护区内建设恢复情况图片

九、环境风险事故防范及应急措施调查

一、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。根据融安协合白云岭风电场一期工程的施工组织设计，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 白云岭风电场升压站内新增主变压器油泄漏事故及风机出现故障漏油导致的污染影响。110kV 白云岭风电场升压站已设置有 1 座容积为 26.14m³，升压站运行至今未发生主变事故导致主变压器油泄漏和风机出现故障漏油情况。

二、环境风险防范措施调查

根据工程施工期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：

施工用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，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。

110kV 白云岭风电场升压站内设置有事故油池，事故油池容积为 26.14m³，具有油水分离效果。本期主变压器规模为 1×100MVA，主变压器冷却油量为 19.52t，变压器油密度 0.895t/m³，则冷却油体积约为 21.81m³，事故油池容量 100%满足要求，且事故油池不与雨水系统相通，不会对周边水环境产生不良影响。变压器发生事故时变压器油经排油管道进入事故油池，经过油水分离，大部分油可以回收利用，剩余的废油渣交由有资质的危险废物收集部门处置。

三、环境风险应急预案

建设单位编制了《融安协合风力发电有限公司生产安全事故综合应急预案》，其中包括突发环境污染事故专项应急预案，用于指导设备事故的应急救援工作，关于环境方面的内容如下：

1、应急组织机构及人员

白云岭风电场应急组织机构由应急管理工作领导小组、应急管理工作领导小组办公室、各专业应急小组和现场应急指挥机构组成，其中现场应急指挥机构由风电场运行人员组成，设于本风电场升压站内，负责领导、指挥风电场环境污染事故的应急处理工作，组建应急救援小组，制定和调整现场救援方案，整合现场应急资源，核实应急终止条件，完成应急救援工作总结等工作。

2、应急联络通讯方式及处置程序

白云岭风电场通讯系统完善，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。

3、应急防护措施和器材

白云岭风电场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。

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 1 次各专业应急处置组对环境污染事故的训练演习。通过预案演练总结所暴露出的问题和不足，按期完成整改。

四、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。

五、小结

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,采取的管理措施得到应有的效果,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。

十、环境管理状况及监测计划

环境管理机构设置（分施工期和运行期）

1、施工期环境管理机构设置

本工程施工期环境管理机构由建设单位和环境监理单位组成，负责施工期间环境管理工作。施工建设期，环境管理机构负责协调落实环评报告表及其批复文件提出的各项环保措施。

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、环境监测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

项目运行期，建设单位未专门成立环境管理小组，风电场日常的环境管理工作由升压站运行人员负责，运行班长负责指导和安排日常的环境管理工作。升压站内污水处理设施、事故油池等均有专人负责管理。运行班长主要职责如下：

- （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。

环境影响报告表中提出的监测计划及落实情况

本项目环境影响报告表未提出监测计划，施工期监测单位开展了现状监测，于 2019 年 4 月 28 日~30 日开展地表水监测（东起乡饮用水水质监测）；于 2019 年 10 月 10 日开展电磁场环境和声环境监测。

本工程投入试运行后，开展了环保验收的相关监测工作。

环境管理状况分析与建议

1、环境管理状况分析

建设单位全面落实了本工程施工期和运行阶段的环境管理工作，一直为争取把电场建设成“环保风电”、“绿色风电”而不断改进环保工作内容和深度。本工程较好的执行了环境影响报告表及其批复等文件对白云岭风电场一期工程提出的环境管理工作要求，在建设中积极引入水土保持监理和环境监理监测，为本工程的环境管理工作提供了有力的技术支持。

根据环境监理总结报告，自白云岭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及水土保持相关工作，由建设单位工程项目部主抓实施，基本落实了“三同时”制度。

2、后续工作建议

本次验收提出以下建议：

（1）加快管理维护，保证绿化植物成活率，进一步提高生态恢复改善的程度。

（2）建设单位应加强运行维护，特别是 F22、F21 风电场日常巡视记录工作中，发现风机漏油时及时采取措施，避免对东起乡饮用水水源保护区造成影响。

十一、调查结论与建议

结论及建议

1、工程调查结论

融安协合白云岭风电场一期工程位于柳州市融安县东起乡与沙子乡交界处以及浮石镇、泗顶镇部分区域一带山脊，本期工程安装 22 台风力发电机组，单机容量 2200kW，总装机容量 48.4MW，并新建一座 110kV 升压站，配套建设 35kV 集电线路和道路工程。工程总投资 42708.78 万元，其中环保投资 230.5 万元，占项目总投资的 0.54%。

2013 年 10 月《融安协合白云岭风电场一期工程环境影响报告表》由中环国评（北京）科技有限公司编制完成，2013 年 11 月柳州市环境保护局以《关于融安协合白云岭风电场一期工程项目环境影响报告表的批复》（柳环审字〔2013〕195 号）的文件予以批复。项目实际建设过程中工程内容有所变更，重新报送环境影响评价文件，2020 年 3 月广西泰能工程咨询有限公司完成《融安协合白云岭风电场一期工程项目环境影响报告表》编制，2020 年 4 月柳州市行政审批局以《关于融安协合白云岭风电场一期工程项目环境影响报告表的批复》（柳审环城审字〔2020〕58 号）对本工程环评变更进行批复；2013 年 12 月项目取得广西壮族自治区发展和改革委员会的核准批复；2018 年 7 月项目取得了广西壮族自治区发展和改革委员会的同意变更项目建设规模的核准批复；2017 年 12 月项目开工建设，2020 年 4 月项目建设完成，工程总工期为 29 个月。从第一台风机并网发电至今，整个风电场总发电量为 85.80GW.h。

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。

工程变动情况

与 2020 年 4 月批复的环评相比，验收阶段的风机台数、机位布置、规模、升压站、集电线路等建设情况不变。验收阶段工程总平布置方案与环评阶段一致，未发生重大变动。

3、环境保护措施落实情况调查结论

（1）生态环境保护措施落实情况

施工期：工程施工前对表土进行了剥离，施工结束后用于绿化；工程土石方

尽量挖填平衡，弃渣运送至弃渣场堆放，弃渣场采取防护措施；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，风电场绿化恢复较好，生态环境得到一定恢复及补偿效果。

（2）水环境保护措施

施工期：大部分施工人员租住周边村庄民房，生活污水由当地处理设施处理；租住在生活区的少部分人员生活污水经化粪池处理后定期清理；施工废水收集沉淀后用于场地喷洒；工程场内道路沿线设置有排水沟和沉沙池等设施；风机平台设置排水、拦挡并将水引向背离饮用水一侧排放，根据监测结果，运行期末对饮用水造成影响等。

试运行期：升压站内设化粪池和地埋式一体化生活污水处理设施，处理能力为 $1\text{m}^3/\text{h}$ ，处理出水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，采用抽泵方式用于站内绿化及护坡绿化浇灌，目前升压站地埋式污水处理设施运行稳定；升压站内设有主变事故油池，有效容积 26.14m^3 。

（3）环境空气保护措施

施工期：根据实际情况在需要时候，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：升压站内厨房安装了油烟净化处理装置和高空排放烟囱。

（4）声环境保护措施

工程施工选用低噪声设备；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，工程选用行业先进低噪声风电机组，风机 1km 范围内无村庄，升压站 200m 调查范围内无声环境保护目标；升压站内电气设备选用及安装均满足噪声控制的要求，定期进行维护。

（5）固体废物处置措施落实情况

施工期：施工期间永久弃土统一运至工程规划的弃渣场堆放，弃渣场选址合理，均采取了挡土墙、截排水沟、装土麻袋拦挡等措施。堆渣结束后，及时进行了植被恢复；施工人员生活垃圾集中收集后，定期运至垃圾堆放点进行处置；各类建材包装箱、袋以及设备安装包装物等统一回收利用给废品收购站。

试运行期：升压站内设垃圾收集桶，生活垃圾集中收集后交由红日村东岭屯清运处置；废旧玻璃钢、包装物、废轴承由厂家回收；风机维修产生的废油暂存于站内的危险废物暂存间，定期交由有资质单位上门收集。项目运行至今暂未有风机维护废油产生，升压站主变压器运行至今未发生过事故，无废变压器油产生。如变压器发生事故，变压器油经排油管道进入事故油池，经过油水分离，大部分油可以回收利用，剩余的废油渣交由有资质的危险废物收集部门处置。升压站蓄电池使用寿命 8-10 年，废蓄电池更换为 8-10 年/次，废蓄电池属于危险废物，建设单位不得自行随意处置，需交由有资质单位回收处置。

（6）环境风险防治措施落实情况

建设单位编制有环境污染事故应急预案，用于指导设备事故的应急救援工作。工程运行至今未发生过环境污染事故。

（7）环境管理措施落实情况

施工期建设单位成立了环境保护管理机构，负责协调落实环评报告表及其批复文件提出的各项环保措施。

项目运行期，风电场日常的环境管理工作由升压站运行人员负责，运行班长负责指导和安排日常的环境管理工作。升压站内污水处理设施、事故油池等均有专人负责管理。

4、环保影响调查结论

（1）生态环境影响

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。

本工程在试运行期间未发现候鸟集中从风电场区域经过，工程运行至今未发生过候鸟撞击风机的情况。

（2）水环境影响

施工期间生活污水和生活废水均能得到有效处置，对周边水环境无影响。

根据验收监测结果，污水处理设施排放口各项指标均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准用于站内及边坡绿化，未对周边水环境产生不利影响。

（3）环境空气影响

根据实际情况在需要时候，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，工程建设过程中对周围环境空气质量的影响不大。

工程运行期间风机不产生大气污染物，升压站内设厨房，厨房油烟已安装油烟机进行净化处理，油烟废气对环境空气产生的影响很小。

（4）声环境影响

根据调查，工程主要施工布置点均远离敏感点，施工噪声对周边居民影响较小。

风电场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，根据监测结果可知，距离风机 200m 处，噪声值能满足《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）1 类标准限值。风电场运行至今，升压站和风机噪声未对当地居民声环境质量造成不利影响。

（5）电磁环境影响

110kV 白云岭风电场升压站厂界外 5m 处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 的标准限值要

求。本工程对周边环境的电磁场影响较小。

（6）固体废物影响调查结论

工程施工及运行过程中的固体废物均能得到有效处置，对周边环境影响较小。

（7）对东起乡饮用水水源保护区影响

施工过程中，建设单位严格落实环评文件提出的环保措施，通过合理布置施工场地，尽量减少位于保护区内的植被扰动；施工结束后及时绿化恢复，施工期间未造成不利环境影响。

运行期对东起乡饮用水水源保护区取水口水质进行监测，根据监测结果，除悬浮物外，各项监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准要求；悬浮物满足《地表水资源质量标准》（SL63-94）一级标准。风电投入运行以来，未对东起乡饮用水水源保护区水环境造成不利影响。

4、结论

融安协合白云岭风电场一期工程建设内容与环评变更后建设内容一致，未发生重大变动。根据项目竣工环境保护验收监测报告、环境监理总结报告和现场检查，项目环保手续完备，技术资料齐全，执行了环境影响评价和“三同时”管理制度，基本落实了环评报告表及其批复提出的生态保护、环境空气、地表水、声环境、电磁环境、固体废物处置保护措施，环境管理措施较完善，项目竣工环境保护验收合格。

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）建设单位应加强运行维护，特别是 F22、F21 风电场日常巡视记录工作中，发现风机漏油时及时采取措施，避免对东起乡饮用水水源保护区造成影响。