

融安协合狮子岭风电场一期工程

水土保持设施验收报告

建设单位：融安协合狮子岭风力发电有限公司

编制单位：广西泰能工程咨询有限公司

二〇二三年八月

融安协合狮子岭风电场一期工程水土保持设施验收报告

责任页

广西泰能工程咨询有限公司

批准：	(副总经理/教授级高工)	
核定：	(副总经理/教授级高工)	
审查：	(部门经理/高工)	
校核：	(主任工程师/高工)	
项目负责人：	(高工)	前言、第七章
编写：	(高工)	第三章、第五章
	(高工)	第一章、第四章
	(高工)	第二章
	(工程师)	第六章

目 录

前 言	1
1 项目及项目区概况	4
1.1 项目概况	4
1.2 项目区概况	12
2 水土保持方案和设计情况	18
2.1 主体工程设计	18
2.2 水土保持方案	19
2.3 水土保持后续设计及变更情况	19
3 水土保持方案实施情况	24
3.1 水土流失防治责任范围	25
3.2 弃土场设置	28
3.3 水土保持措施总体布局	28
3.4 水土保持设施完成情况	30
3.5 水土保持投资完成情况	36
4 水土保持工程质量	45
4.1 质量管理体系	45
4.2 各防治分区水土保持工程质量评价	46
4.3 总体质量评价	49
5 工程初期运行及水土保持效果	50
5.1 初期运行情况	50

5.2 水土保持效果	50
5.3 公众满意度调查	53
6 水土保持管理	54
6.1 组织领导	54
6.2 规章制度	54
6.3 建设管理	55
6.4 水土保持监测	55
6.5 水土保持监理	55
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	56
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	56
6.8 水土保持设施管理维护	56
7 结论	57
7.1 结论	57
7.2 遗留问题安排	57
8 附件及附图	58
8.1 附件	58
8.2 附图	58

前 言

融安县具有丰富的风能资源，便捷的交通运输条件和较好的电力系统接入条件，成为开发和建设风力发电的良好基础。建设融安协合狮子岭风电场一期工程，既能够改善生态环境、获得较好的经济收益，同时也具有显著的社会效益。2016年12月28日，取得了《广西壮族自治区发展和改革委员会关于融安协合狮子岭风电场一期工程核准的批复》（桂发改能源〔2016〕1601号）。2016年12月，广西壮族自治区水利厅以桂水水保涵〔2016〕155号文印发《水利厅关于融安协合狮子岭风电场一期工程水土保持方案报告书的批复》对本工程水土保持方案报告书予以批复。

在工程后续设计及建设实施过程中，2019年2月，国家林业和草原局下发《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发〔2019〕17号），禁止风电项目使用天然林，规定风电场建设应当节约集约使用林地，“风机基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等”禁止占用天然乔木林地、年降雨量400毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。工程因选址区域内天然林分布密集，绝大部分机位点、道路及集电线路都涉及天然乔木林地，无法办理林业手续，不得不变更选址。

因此，2020年12月2日，建设单位委托南宁桂润工程咨询有限公司编制了《融安协合狮子岭风电场一期工程水土保持方案报告书（重新编报）》变更报告，2021年8月，柳州市行政审批局以柳审批水保〔2021〕06号印发《融安协合狮子岭风电场一期工程水土保持方案（重新编报）准予行政许可决定书》，对本工程水土保持方案变更报告书予以批复。

融安协合狮子岭风电场一期工程位于柳州市融安县潭头乡、浮石镇和大良镇等乡镇境内，位于东经 $109^{\circ} 17' \sim 109^{\circ} 21'$ 、北纬 $24^{\circ} 51' \sim 25^{\circ} 05'$ 范围内，场区海拔高度在140~520m之间。风电场装机规模为48MW，安装13台风力发电机组，新建110kV升压站一座，工程规模为中型，道路总长18.01km（新建场内道路16.11km，改扩建道

路 1.9km)。配套 35kV 集电线路共计 23.79km，铁塔 113 基；本项目由融安协合狮子岭风力发电有限公司投资建设和运营管理，工程总投资为 36805 万元，其中土建投资 35960.04 万元，已完成水土保持投资 1826.172 万元。工程总占地 25.87hm²（永久占地 1.66hm²，临时占地 24.21hm²），土石方总挖方量 64.15 万 m³，填方量为 64.15 万 m³，无借方、弃方。本工程于 2021 年 4 月开工，2022 年 11 月完工，总工期 20 个月。

在项目实施过程中，建设单位基本按照生产建设项目水土保持设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度，将本工程水土保持方案提出的水土保持措施和投资纳入到主体工程后续设计中，并在建设过程中落实各项水土保持措施，包括边坡防护、排水措施、临时拦挡、临时苫盖、覆土及绿化等措施，同时组织开展了水土保持监理和监测工作。

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保[2017]365 号）、《水利厅关于加强生产建设项目水土保持设施验收事中事后监管的通知》（桂水水保[2017]14 号）及《广西壮族自治区生产建设项目水土保持设施自主验收管理办法》（桂水规范[2020]4 号文）等文件要求，广西泰能工程咨询有限公司受委托开展融安协合狮子岭风电场一期工程水土保持设施验收工作。广西泰能工程咨询有限公司为此组织了水土保持、水工、生态、概算等专业技术人员组成了验收组。根据规范和管理办法的要求和程序，验收组先后走访了相关参建单位，听取了融安协合狮子岭风力发电有限公司及相关参建单位对工程建设情况的介绍，查阅了水土保持方案报告书、招标投标文件、施工组织设计、施工技术总结、监理报告和相关影像资料等资料，并于 2021 年 4 月~2022 年 12 月多次到工程区域进行现场查勘。验收组抽查了水土保持设施及关键分部工程，检查了工程质量，核查了各项措施的工程量和质量，对水土流失防治责任范围内的水土流失现状、水土保持措施的功能和效果进行了检查，经认真分析研究，编写了《融安协合狮子岭风电场一期工程水土保持设施验收报告》。

融安协合狮子岭风电场一期工程水土保持设施验收特性表

验收工程名称	融安协合狮子岭风电场一期工程		验收工程地点	广西区柳州市融安县	
验收工程性质	新建工程		验收工程规模	13 台风力发电机组，装机规模 48MW，110kV 升压站一座	
所在流域	珠江流域		水土流失重点防治区	/	
水土保持方案批复部门、时间及文号	2021 年 8 月 10 日获得柳州市行政审批局《融安协合狮子岭风电场一期工程水土保持方案（重新编报）准予行政许可决定书》（柳审批水保〔2021〕06 号）				
工期	建设期	主体工程		2021 年 4 月~2022 年 11 月	
		水土保持工程		2021 年 4 月~2022 年 9 月	
防治责任范围	水土保持方案确定的防治责任范围			37.53hm ²	
	实际防治责任范围			25.87hm ²	
方案拟定水土流失防治目标	水土流失治理度	97%	实际完成水土流失防治目标	水土流失治理度	99.57%
	表土防护率	95%		表土防护率	97.66%
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率	92%		渣土防护率	97.66%
	林草植被恢复率	96%		林草植被恢复率	99.53%
	林草覆盖率	23%		林草覆盖率	57.56%
主要工程量	工程措施	表土剥离 4.7 万 m ³ ，覆土 4.7 万 m ³ ，挡水埂 15605m，浆砌石截水沟 450m，浆砌石截（排）水沟 9720m，雨水口 10 个，道路路面溜水槽 975m，C20 砼排水沟 975m，浆砌石挡墙 311m。			
	植物措施	条播种草绿化 5.15hm ² ，坡面打孔种爬藤类植物和植草绿化 7.251hm ² ，坡脚开沟槽种植爬藤类植物和植草 15902m，挂网喷播植草绿化 1.12hm ² ，条播种灌草绿化 14.098hm ² ，栽植速生杉 5.446，生态袋绿化 1.65hm ² 。			
	临时措施	临时排水沟 3996m，装土编织袋拦挡 1259m，密目网苫盖 37675m ² ，彩条布苫盖 575m ² 。			
投资（万元）	水土保持方案投资		变更前：2172.18 万元 变更后：1566.663 万元		
	实际投资		1826.172 万元		
	投资变化原因		工程设计变更、工程量变更		
工程总体评价	水土保持监测三色评价总体得分 84 分，结论为“绿色”。水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规的要求，各项工程安全可靠、质量合格，总体工程质量到达了验收标准，可以组织竣工验收，正式投入运行。				
水土保持方案编制单位	南宁桂润工程咨询有限公司		主要施工单位	广西辰力建筑工程有限公司 宿州市中安建筑工程有限公司 广西水利电力建设集团有限公司	
水土保持监测单位	广西绿川环保工程有限公司		监理单位	主体：河南宏业建设管理股份有限公司 水保：广西桂能工程咨询集团有限公司	
水土保持设施验收报告编制单位	广西泰能工程咨询有限公司		建设单位	融安协合狮子岭风力发电有限公司	
地址/邮编	南宁市建政路 10 号/530023		地址/邮编	融安县长安镇广场北路 13 号政大楼	
联系人/电话	莫益河/0771-5699456		联系人/电话	刘经理/15077905302	
电子信箱	1113273376@qq.com		电子信箱	308324923@qq.com	

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

融安协合狮子岭风电场一期工程位于柳州市融安县潭头乡、浮石镇和大良镇等乡镇境内，位于东经 $109^{\circ} 17' \sim 109^{\circ} 21'$ 、北纬 $24^{\circ} 51' \sim 25^{\circ} 05'$ 范围内，场区海拔高度在 140~520m 之间。

1.1.2 主要技术经济指标

工程名称：融安协合狮子岭风电场一期工程。

建设性质：新建项目。

建设规模：融安协合狮子岭风电场一期工程装机规模为 48MW，安装 13 台风力发电机组，工程规模为中型。新建 110kV 升压站 1 座，施工道路 18.01km（新建场内道路 16.11km，改扩建 1.9km），配套建设 35kV 集电线路共计 23.79km（架空线路 22.99km，直埋电缆 0.8km），建设 113 基杆塔。

建设单位及管理单位：融安协合狮子岭风力发电有限公司

主体工程设计单位：聚合电力工程设计（北京）股份有限公司

主要施工单位：广西辰力建筑工程有限公司

宿州市中安建筑工程有限公司

广西水利电力建设集团有限公司

主体工程监理单位：河南宏业建设管理股份有限公司

水土保持方案编制单位：广西景鹏科技有限公司

水土保持变更方案编制单位：南宁桂润工程咨询有限公司

水土保持工程施工单位：广西辰力建筑工程有限公司

水土保持监理单位：广西桂能工程咨询集团有限公司

水土保持监测单位：广西绿川环保工程有限公司

本工程主要经济技术指标详见表 1.1-1。

表 1.1-1 主要经济技术指标表

一、项目的基本情况						
1	项目名称	融安协合狮子岭风电场一期工程				
2	建设地点	柳州市融安县	所在流域	珠江流域		
3	工程等别	II 等	工程性质	新建		
4	建设单位	融安协合狮子岭风力发电有限公司				
5	投资单位	融安协合狮子岭风力发电有限公司				
6	建设规模	建 13 台风力发电机组，装机规模 48MW，110kV 升压站一座。				
7	总投资	36805 万元	土建投资	35960.04 万元		
8	建设期	工程于 2021 年 4 月开工，2022 年 11 月建设完成试运行，总工期 20 个月。				
二、项目组成及主要技术指标						
项目组成	占地面积 (hm ²)			主要项目名称	备注	
	永久	临时	小计			
风力发电场区	0.52	2.57	3.09	风力发电场区	已完成 13 台风机建设	
升压站建设区	0.90	0.05	0.95	升压站建设区	已完成升压站建设	
道路建设区	0.03	18.80	18.83	道路建设区	已完成检修道路修整约 18.01km	
集电线路区	0.21	0.04	0.25	集电线路区	已完成集电线路建设	
施工生产生活区		0.90	0.90			
临时堆土场		1.85	1.85			
合计	1.66	24.21	25.87			
三、项目土石方挖填工程量 (万 m ³)						
项目组成	挖方		填方		调出	调入
风力发电场区	15.78		10.76		5.02	
升压站建设区	0.3		0.3			
道路建设区	43.92		48.94			5.02
集电线路区	3.75		3.75			
施工生产生活区	0.4		0.4			
合计	64.15		64.15		5.02	5.02

1.1.3 项目投资

本项目由融安协合狮子岭风力发电有限公司投资建设和运营管理。工程总投资为 36805 万元，其中土建投资 35960.04 万元。

1.1.4 项目组成及布置

a) 风力发电场区

本工程共建设 13 台风机机组，装机规模 48MW。风力发电场区主要由风力发电机组、箱式变压器和吊装平台等组成，总占地面积为 3.09hm²，其中风机基础和箱变基础占地 0.52hm²按永久用地征地，吊装平台占地 2.57hm²按临时用地征地，占地类型主要为林地和其他草地。

b) 升压站建设区

融安协合狮子岭风电场一期、二期、三期工程共用一座 110kV 升压变电站，升压站位于本工程场址东南部。升压站在本工程进行总体规划建设，本工程建设时将一次完成升压站的场地平整、边坡防护、排水及主控通信楼、供电、供水、进站道路和站内道路相关配套设施，站内配套新建一台 50MVA 主变，配套有综合楼、35kV 配电室、无功补偿装置室、主变及构支架、油品库房和化粪池等辅助生产设施。在升压站 35kV 母线上设置 SVG 静止型动态无功补偿，升压站建设区占地面积 0.95hm²，其中 0.9hm²为永久占地，0.05hm²为临时占地。

c) 道路建设区

道路总长 18.01km，其中改扩建进场道路 1.9km，新建道路 16.11km。场内道路采用碎石路面。施工道路的最小转弯半径为 35m，考虑到大型载重车辆及重型吊车的通行要求，道路坡度一般控制在 15%以下，场内道路路面宽 5m，路基宽 6m。挖方边坡一般采用 1:0.5 的坡度，填方边坡采用 1:1.5。施工前进行表土剥离，临时堆土采用装土编织袋挡护、密目网苫盖，周边布置临时排水、沉沙措施；在挖填边坡路段两侧和半挖半填

路段挖方一侧布置临时排水沟、浆砌石排水沟，半挖半填路段挖方边坡坡顶设浆砌石截排水沟，截（排）水沟与自然冲沟顺接处设浆砌石排水沟，排水沟末端设消力井；坡高大于 2m 坡度较缓的填方边坡坡面采用格梁灌草绿化护坡，低缓的挖填方边坡坡面播撒灌木和草籽绿化；施工结束后对道路两侧施工裸地全面进行覆土绿化；占地面积为 18.83hm²。

d) 集电线路区

本项目配套建设 35kV 集电线路 23.79km（架空线路 22.99km，直埋电缆 0.8km）。风电场内的集电线路采用“直埋+架空”方式。风机塔位至集电线路铁塔的光缆直埋敷设，之后至升压站的光缆与集电线路同塔架设，升压站外终端杆至综合楼的光缆经直埋方式进入升压站后沿电缆沟及竖井敷设。电缆沟断面为梯形，上底宽约 0.8m，下底宽约 0.4m，挖深约 1m。集电线路占地面积 0.25hm²（永久占地 0.21hm²，临时占地 0.04hm²）。

架空导线采用张力牵引放线，为防止导线磨损，线路需设置张力场和牵引场（即牵张场）。结合施工时序，牵张场结合风电场场内道路布设在较平缓的地段，堆料场布置在一期工程施生产生活区内，其占地面积纳入道路建设区和施生产生活区占地面积，此处不单独计列。

架空线路基本沿风电场与升压站之间的道路走线，个别塔基需修建人抬道运输材料，由于人抬道建设过程中仅对人抬路两侧的树枝进行简单修剪，满足施工人员运输材料即可，对地表不进行扰动，因此不计列扰动面积。

杆塔周边设置临时排水沟，临时堆土采用装土编织袋拦挡、密目网苫盖措施。

e) 施生产生活区

本期工程施生产生活区设在升压站旁空地，共设 1 处，施生产生活区设有混凝土供应（搅拌）（1000m²）、砂石料堆场（600m²）、综合加工厂（900m²）、综合仓库（1400m²）、机械停放场（800m²）、维修车间（700m²）、设备仓库（1050m²）、

临时生活办公区（1600m²）、临时堆土场（900m²），均为临时占地，总占地 0.90hm²。占地类型均为其他草地。

f) 临时堆土场区

道路建设区开挖表土 3.78 万 m³（松方 4.8 万 m³），表土集中堆放在道路两侧的临时堆土场，每隔约 1km~2km 设置一个集中临时堆土点，道路沿线共设置 10 个临时堆土点。表土平均堆高约 2.5m，道路建设区临时堆土场总占地面积约 1.85hm²。

施工生产生活区开挖表土 0.18 万 m³（松方 0.23 万 m³），开挖的表土集中堆放在施工生产生活区内，表土平均堆高为 2.5m，施工生产生活区临时堆土场总占地面积 0.09hm²。

其他区域充分利用已有征地，将表土剥离后集中堆放在已有征地范围内，不再新增征地，减少建设施工扰动面积，减少水土流失。

g) 弃渣场

根据监测季度报告统计，本项目挖方总量为 64.15 万 m³，填方总量为 64.15 m³，土石方挖填平衡，无弃方，实际未设置弃渣场。

1.1.5 施工组织及工期

a) 施工组织

1) 场地平整工程及吊装平台施工

场地表土剥离后，按设计标高对场地进行挖填方平整。填方区的填土分层夯实填平，整个场地按设计进行挖填方平整。挖方区按设计标高进行开挖，开挖宜从上到下分层分段依次进行，随时作成一定的坡度以利泄水。填方区用推土机推填，每层填土厚度不得大于 30cm，并用≥15t 压路机压实，遍数不少于 6 遍，压至 20cm。严禁大坡度推土，推代压、居高临下、不分层次、一次推填的方法。碾压时，轮（夯）迹应互相搭接，防止漏压。回填土压实系数大于 0.94。分层填土压实后，经检查合格方可铺填上层土。

2) 风电机组及其箱变基础工程施工

基础施工包括：基坑开挖、混凝土浇注、土石方回填。

(1) 基坑开挖

基坑开挖时，对土石方开挖应采用小型挖掘机，并辅以人工修正基坑边坡的方式进行开挖。由于基础开挖面积较大，应根据每台挖土机的挖土范围、交通流量布置挖土作业面和相应数量的运输车辆。开挖作业采用 1 m³ 反铲挖掘机配合 2m³ 装载机开挖，沿坑槽周边堆放，部分土石方装 10t 自卸汽车运输用于整理场地，人工修整开挖边坡。为防止机械挖土扰动原土，挖至设计标高上方 300mm 时停止机械挖土，采用人工进行基槽清理，为浇注混凝土垫层做准备。开挖完工后，应清理干净，进行基槽验收，验收后应视不同情况分别采取措施进行必要的处理。开挖出的土方除在基坑附近预留足够回填土外，多余的土方则用于修筑施工道路或回填场坪使用。

挖土施工应尽量避免雨季，施工应做好防雨排水措施，防止由于雨水过大将基础泡槽，影响施工进度和施工质量。

3) 升压站建设区施工

本期升压站建设内容有：站内配套一台 50MVA 主变及构支架，无功补偿设备。新建综合楼、35kV 配电室、无功补偿预制舱等辅助生产建筑等。基础土石方开挖边坡按 1 : 0.75 控制，填方边坡采用挡土墙，采用推土机或反铲剥离集料，一次开挖到位，尽量避免基底土方扰动。开挖的土方在施工场地临时堆放，用于土方回填。升压站建筑施工时在建筑物下部结构铺设平面低脚手架仓面，在上部结构处铺设立体高脚手架仓面，由人工胶轮车在高低脚手架上将混凝土利用溜筒倒入仓面，人工平仓，振捣器振捣。升压变电站构支架基础基础施工后，再吊装构架就位，构架就位后，用缆绳找正固定。然后浇筑细石混凝土及二次灌浆固定。待混凝土达到一定强度后，才能拆除临时固定措施。电气设备采用汽车吊进行吊装施工。

(3) 道路施工

进场道路标准断面结构自上而下分别为：20cm 水泥面层，20cm 级配碎石基层，砂砾垫层 15cm，压实路基。水泥混凝土路面施工工序主要有安装模板、设置传力杆、混凝土的拌合和运送、混凝土摊铺和振捣、接缝的设置、表面修整、混凝土的养护和填缝。场内道路标准断面结构自上而下分别为：15cm 水泥为面层，15cm 路基开挖石渣为基层，压实路基。碎石路面一般的施工工序有开挖路槽，备料运料，铺料，拌合与整型，碾压，铺封层。新建道路路基施工前，应考虑排水系统的布设，防止在施工中线路外的水流入施工区域内，并将施工范围内的水（包括地面积水、雨水、地下渗水）迅速排出路基，保证施工顺利进行。道路建设全部采用机械化施工，施工机械以中、小型为主，并做好防护措施，尽量做到挖填平衡。

4) 集电线路区施工

(1) 塔基在确保安全和质量的前提下，尽量减少开挖的范围，避免不必要的开挖或过多的破坏地貌，以利水保要求和塔基边坡的稳定。岩石及地质比较稳定的桩位，在设计允许的前提下，基础底板尽量采用以土代模的施工方法，减少土石方开挖量。

(2) 基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，尽量做到随挖随浇筑基础，同时做好基面及基坑的排水工作。基坑施工尽量避免大开挖、大爆破；基坑开挖较大时，尽量减少对基底土层的扰动。

(3) 基础施工遇到泥水坑、流沙坑时，采用钢梁及钢模板组合挡土板配合抽水机抽水进行开挖施工；或采用单个基坑开挖后先浇筑混凝土基础以及基坑周围采用明沟排水法或井点降水法进行开挖施工；在交通条件许可的塔位采用挖掘机突击挖掘的方式，以缩短挖坑的时间，避免坑壁坍塌。

(4) 岩石基坑在条件允许时采用小装药松动爆破法施工，否则采用凿岩机或用膨胀剂松动法施工。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。

(5) 电缆沟施工采用机械与人工相结合的方法。施工采用分段施工法,按照“开挖电缆沟—铺设电缆—回填土”进行。在电缆沟内施工及敷设电缆时要求认真清理平电缆沟底;直埋电缆施工时要求敷设电缆后先用砂回填,将电缆盖住,上面铺设混凝土板后再回填碎石土,人工夯实。

b) 施工工期

本工程于2021年4月开工,2022年11月建设完成,总工期20个月。

1.1.6 土石方情况

批复的水土保持方案报告中,本工程总挖方量为72.17万 m^3 ,填方量为40.39万 m^3 ,经土石方平衡计算后,产生永久弃渣31.78万 m^3 ,设计8个弃渣场。

根据调查监测结果统计所知,本工程挖方总量为64.15万 m^3 ,填方总量为64.15万 m^3 ,土石方挖填平衡,无弃方,实际未设置弃渣场。实际土石方较方案减少8.02万 m^3 。

1.1.7 征占地情况

经查阅相关征地材料,本项目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、集电线路区和施工生产生活区占地等,总占地面积25.87 hm^2 ,其中永久占地1.66 hm^2 ,临时占地24.21 hm^2 ,工程占地面积具体见表1.1-6。

表 1.1-6

工程占地面积表

单位: hm^2

名称	分区	永久占地	临时占地	累计扰动
项目 建设区	风力发电场区	0.52	2.57	3.09
	升压站建设区	0.90	0.05	0.95
	道路建设区	0.03	18.80	18.83
	集电线路区	0.21	0.04	0.25
	施工生产生活区	/	0.90	0.90
	临时堆土场	/	1.85	1.85
合计		1.66	24.21	25.87

1.1.8 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

工程建设不涉及拆迁安置及专项复改建项目。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

a) 地形地貌

融安县地貌分为中低山陡坡地、低山缓坡地、岩溶峰丛地、沉积平原地等类型。地势东北高西南低，东北部属中山、低山及丘陵地区；东南部为岩溶峰林洼地和岩溶峰丛谷地；西南部多为岩溶孤峰平原；西北部为融江河谷小平原。融水县境地势为中部高四周低，而西南最低，中西部和西南部为中山地区，海拔 1500 米以上的山峰有 57 座，其中摩天岭海拔 1938 米，元宝山海拔 2081 米，是广西第三高峰，县内第一高峰。东南部和东北部为低山地区。南端为丘陵岩溶区，该地区较为平缓，被称之为县内平原。拟选场区地貌类型以构造侵蚀中低山为主，西南侧边缘及外围为溶蚀构造地貌。构造侵蚀中低山：场区主要地貌类型，山脉呈长垣状；沟谷切割深度约为 200~300m，横断面多呈“V”字型。植被较好，山体坡度 10°~30°。

b) 气象

融安县属于中亚热带季风气候区。该地气候温暖，雨水充沛，冬短夏长，雨热同季，气候资源丰富。多年平均气温 19.7℃，一月最冷，月平均气温 8.5℃，七、八月最热，月平均气温 28℃。多年平均降雨量 1861.9mm，雨季集中在 4~9 月，年平均相对湿度 78%；年平均日照 1426h。

融水苗族自治县地处低纬度范围，属中亚热带季风气候，由于海拔较高，山地较多，故山区气候特征比较明显，湿度大，降水量多。太阳辐射强，日照时数长，融水县地处北回归线以北，属典型的中亚热带季风气候。全年气候温和，雨量充沛，但分布不均，夏季多雨、冬季干旱。多年平均温度为 19.4℃，年内极端最高气温 36.9℃，县城年极端

最低气温 0.5℃，其中高寒山区最低气温-4.1℃；年平均日照数为 1616.9 小时，多年平均无霜期为 322 天。多年平均降雨量为 2194.6 毫米，年平均蒸发量为 1462.6 毫米，10 年一遇 1h 最大降水量 84.7mm，年平均相对湿度为 79%。其特点为春秋两季干旱少雨，夏季潮湿多雨，冬季干燥寒冷。根据融安县气象站(1983 年~2012 年)气象资料统计，融安县气象特征值见表 1.2-1

表 1.2-1 融安县气象特征值表

项 目		数值	
		融安县	融水县
气 温	多年平均气温 (°C)	19.7	19.4
	极端最高气温 (°C)	39.1	36.9
	极端最低气温 (°C)	-3.3	-4.1
	≥10°C积温 (°C)	6069.8	
风 速	多年平均风速 (m/s)	1.47	
风 向	最多风向 (方位)	EN	NE
湿 度	多年平均相对湿度 (%)	77.9	
降 雨	多年平均降雨量 (mm)	1861.9	2194.6
日照小时数	多年平均日照小时数 (h)	1426	1616.9
蒸发量	多年平均蒸发量 (mm)	2004.7	1462.6
大风日数	多年平均大风日 (天)	180	
风 季	雨季时段	10 月~次年 3 月	10 月~次年 3 月份
冻 土	最大冻土深度	不存在季节性冻土	不存在季节性冻土
无霜期	天 (d)	295	322

c) 水文

融安县共有河流 48 条，密如蛛网，其中干流 1 条（即融江），支流 47 条，多发源于县境内，均属于珠江流域西江水系柳江支流，总长 525.7km。全县大部分支流从东北流向西南，分别于县内、融水、柳城等地注入融江，纳入柳江。其中流域面积 100km²

以上的河流有 19 条。干流融江发源于贵州省独山县甲腊山县上甲腊神仙桥，融江县内流域面积 2158.5km²，县内河长 35.9km，平均坡降为 0.3%。据长安水文站资料记载：融江最大流量 17500m³/s，最小流量 23.7m³/s，平均流量 605m³/s，多年平均径流量 196.5m³/s。各地表水系水位受雨讯影响显著，平水期和丰、枯水期水文要素差值较大。融水县属都柳江水系，县境内主要有融江河、贝江河、泗维河、田寨河、保江河、大年河、都郎河、香粉河、洞头，河、花仔河、英洞河、纳产河、池洞河等 13 条河流，汇水面积为 3843.9 亿平方米，占全县干流、支流总汇水面积 82.4%，融江河自北向南流经县境东缘，经大浪、融水、和睦等地过境，河段全长 65 公里，年平均过境流量 194 亿立方米，其中以贝江河干流最长，其干流长约 146 公里，汇水面积 1762 平方公里。本县水源丰富，年产水量 65.2 亿立方米，占柳州地区的 22.9%，平均每平方公里地表水年产 139 万立方米，但径流量在全年中分配不均匀，80%流量集中于 4~9 月份，因此常有春秋干旱现象。2011 年，融江主要控制站融水水文站实测年最高水位 106.20 米，年最低水位 101.58 米；实测年最大流量 6520 立方米/秒，年最小流量 29.5 立方米/秒。年平均流量 44 立方米/秒。年最高水温 31.5℃，年最低水温 6.6℃，年平均水温 19.9℃。年最高气温 29.5℃，年最低气温 1.0℃，年平均气温 17.4℃。年降水量 1295 毫米，年最大蒸发量 7.0 毫米，年最小蒸发量 0.0 毫米。贝江主要控制站勾滩水文站实测年最高水位 122.38 米，年最低水位 114.98 米；实测年最大流量 1970 立方米/秒，年最小流量 8.67 立方米/秒。年平均流量 46.8 立方米/秒。年降水量 1338.0 毫米，年最大蒸发量 5.1 毫米，年最小蒸发量 0.0 毫米。

风电场区内地表水系一般发育，沟渠、小溪较多，零星分布，多同村庄一带分布。风电场内沟谷发育地段在雨季有小股溪水流动，在旱季沟内则无水流，其径流方向与地形倾向一致，水力坡度约 20~45%，最终汇入各条小河中。工程弃渣场内没有发现有地表水径流，地下水类型为基岩裂隙水，地下水位埋深一般大于 10m。场地附近地表水系

水位受雨讯影响显著，平水期和洪、枯水期水文要素差值大。在枯水期河水流量很少，且水位高程低于风电场各施工区地面高程，不影响项目施工安全。

d) 土壤

融安县土壤共分 4 个土类、10 个亚类，4 个土类分别是：水稻土、红壤、黄壤、河流冲积土。成土母质主要有砂页岩、砂岩、河流冲积物、洪积物、硅质岩 5 种，不同的母质经过长期的风、水、化学物质及各种微生物的作用形成各种土壤类型。水稻土有淹育性水稻土、潜育性水稻土、潜育性水稻土、沼泽育性水稻土和侧渗性育性水稻土共 5 个亚类，其中潜育性水稻土面积最多；旱地土壤有红壤、黄红壤、红壤性土及河流冲积土 4 个土类，其中红壤最多。

融水县土壤主要为红壤和黄壤，旱地土壤多为红壤棕泥土。

项目区内土壤以红壤土为主，红壤呈酸性反应 ($\text{pH}5.2 \sim 5.4$)，表层有机质含量 $8\% \sim 10\%$ ，土壤风化淋溶系数 < 0.1 ，盐基饱和度 $< 15\%$ ，土壤质地疏松，抗蚀性较差，自然肥力较高，有利于植物生长。场地内山顶地段土层较薄，厚度一般小于 3.0m ，表层土厚度约 $10\text{mm} \sim 30\text{mm}$ 。项目用地类型主要包括其他林地、其他草地、农村道路。项目占地类型中其他林地、其他草地可进行表土剥离，可剥离表土面积为 32.7hm^2 ，剥离厚度 $10\text{cm} \sim 30\text{cm}$ ，剥离表土量约 6.56万 m^3 。

e) 植被

本项目所在的融安县在全国植被分区中属华中、西南常绿阔叶林区域，自然植被类型以常绿阔叶林为主。森林植被垂直分布大体是：海拔在 500m 以下，以常绿阔叶林带，油茶经济林为主。海拔在 $500 \sim 800\text{m}$ ，林地主要生长的是杉木、毛竹、阔叶树等。海拔 800m 以上的山地，多为水源地和灌丛，原生植被为阔叶林，山顶为苔藓短曲林带。海拔 1000m 以下的山地，阔叶林一旦受到破坏后生长着马尾松、盐肤木、野漆、夹竹桃等次生林。林下植物以蕨类的黑白科为主，间有小竹类分布。

2019年融安县林草植被覆盖率为79.42%。融水县野生动植物资源丰富，据调查，有高等植物303科、1232属、3332种，种类仅次于云南省西双版纳。属国家一级保护植物有元宝山冷杉、南方红豆杉，合柱金莲木和伯乐树4种，属二级保护的有金毛狗脊、粗齿桫欏、桫欏、小黑桫欏，华南五针松、福建柏、鹅掌楸、樟、闽楠、任豆、野大豆、花榈木、半枫荷、红椿、马尾树、喜树和香果树等17种。融水县以经营林业为主，多杉、松、竹、油茶、油桐等，森林覆盖率达81.71%

项目区域内主要为其他林地，种植有桉树、松树、杉木、栲类、栎类、楠木、竹子等，部分区域为杂草、灌木等，未发现国家及地方重点保护植物。项目区林草植被覆盖率在75%。

1.2.2 水土流失及水土保持情况

根据2022年广西壮族自治区水土保持公报，融安县、融水苗族自治县以轻度水力侵蚀为主，水土流失调查面积统计见下表1.2-2。

表 1.2-2 融安县水土流失遥感调查面积统计表 单位：km²

行政单位	各土壤侵蚀强度分级面积统计表 (km ²)					水土流失面积 (km ²)
	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	
融安县	251.42	101.79	40.17	18.03	5.73	417.14
所占比例	60.27%	24.40%	9.63%	4.32%	1.37%	100%
融水苗族自治县	389.32	181.43	77.96	29.89	14.12	692.72
所占比例	56.20%	26.19%	11.25%	4.31%	2.04%	100%

根据《关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号）和《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），本工程所在地融安县、融水苗族自治县属于自治区级水土流失重点预防区。根据《全国水土保持区

划（试行）》，项目建设区融安县、融水苗族自治县属于全国水土保持区划中的西南岩溶区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2016年12月28日，取得了《广西壮族自治区发展和改革委员会关于融安协合狮子岭风电场一期工程核准的批复》（桂发改能源〔2016〕1601号）；

2020年9月，聚合电力工程设计（北京）股份有限公司完成了《融安协合狮子岭风电场一期工程可行性研究报告》；

2020年12月25日，取得了广西电网有限责任公司电网规划中心文件《规划中心关于融安协合狮子岭一期风电场工程接入系统专题研究评审意见的报告》（电网〔2020〕160号）；

2020年12月30日，取得了广西壮族自治区发展和改革委员会文件《广西壮族自治区发展和改革委员会文件关于同意变更融安协合狮子岭风电场一、二、三期工程项目建设地点的批复》（桂发改新能〔2020〕1393号）；

2020年12月31日，取得了广西电网有限责任公司文件《广西电网关于融安协合狮子岭风电场一期工程接入系统专题研究报告的批复》（桂电计〔2020〕262号）；

2020年11月18日，取得了融安县自然资源和规划局《融安协合狮子岭风电场一期工程项目压覆矿产资源情况查询表（新场址）》；

2020年11月30日，取得了《融安协合狮子岭风电场一期项目建设用地预审和选址意见书（新场址）》；

2020年7月28日，取得了融安县人民政府《融安县人民政府关于同意调整融安狮子岭风电场一期工程项目开发范围的复函》

2020年7月28日，取得了融安县林业局《附件8关于融安协合狮子岭风电场一期工程项目建设使用林地的选址意见（新场址）》；

2021年4月20日，取得了《取得了融安县行政审批局文件关于融安协合狮子岭风

电场一期项目环境影响报告表的批复》融审批环字（〔2021〕7号）。

2.2 水土保持方案

根据《开发建设项目水土保持方案管理办法》（1994年11月22日水利部、国家计委、国家环保局水保〔1994〕513号发布）的要求，水土保持方案编制应与主体工程设计同时进行，该工程的设计深度与主体设计深度相适应，为可研设计阶段。

原方案于2016年11月由广西景鹏科技有限公司编制完成《融安协合狮子岭风电场一期工程水土保持方案报告书（报批稿）》，同年12月16日获得广西壮族自治区水利厅《水利厅关于融安协合狮子岭风电场一期工程水土保持方案报告书的批复》（桂水水保函〔2016〕155号）（附件10）批复水保方案。由于原方案工程因选址区域内天然林分布密集，绝大部分机位点、道路及集电线路都涉及天然乔木林地，无法办理林业手续，不得不变更选址。

2021年1月，受融安协合狮子岭风力发电有限公司委托，南宁桂润工程咨询有限公司承担了《融安协合狮子岭风电场一期工程水土保持方案变更报告书》的编制工作。于2021年6月编制完成《融安协合狮子岭风电场一期工程水土保持方案变更报告书》。2021年6月2日，广西壮族自治区柳州水利电力勘测设计研究院在柳州市主持召开本工程水土保持方案变更报告书的技术评审会，会议形成了专家组评审意见（见附件12）。南宁桂润工程咨询有限公司根据评审意见进行补充和完善，于2021年8月编制完成《融安协合狮子岭风电场一期工程水土保持方案报告书（重新编报）》。

2.3 水土保持后续设计及变更情况

（1）地理位置变更

2019年2月，国家林业和草原局下发《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发〔2019〕17号），禁止风电项目使用天然林，规定风电场建设应当节约集约使用林地，“风机基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等”禁止占用天然乔木林地、

年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。本工程因选址区域内天然林分布密集，绝大部分机位点、道路及集电线路都涉及天然乔木林地，无法办理林业手续，不得不变更选址。经研讨，将工程选址由柳州市融安县大坡乡和雅瑶乡部分区域调整至柳州市融安县潭头乡、浮石镇和大良镇等乡镇境内。变更后的选址已取得融安县林业局使用林地的选址意见（项目风机布置方案未涉及一级国家级公益林地和二级国家级公益林中有林地、天然乔木林（竹林）地，同意项目选址），并取得用地预审与选址意见书及广西壮族自治区发展和改革委员会同意融安协合狮子岭风电场一期工程建设地点变更为融安县大良镇的批复。

融安县属于自治区级水土流失重点预防区，根据水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知（办水保〔2016〕65号），项目建设地点发生重大变动，涉及省级水土流失重点预防区的，达到水土保持变更要求，需编报水土保持方案变更报告。风电场位置变更对比图见图 2.3-1。



图 2.3-1 风电场位置变更对比图

(2) 工程规模变更

随着工程选址的变更，风电场总装机容量不变，项目占地面积由原方案设计的 63.03hm²，变更为 37.53hm²，减少 40.45%。

(3) 集电线路及风电场道路变更

因工程位置发生变化，项目集电线路走向、场内道路路线均发生改变，丘陵区线性工程横向位移基本超过 300m 以上，根据水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知（办水保〔2016〕65 号），线性工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 20%以上的，达到水土保持变更要求，需编报水土保持方案变更报告。

（4）弃渣场变更

原方案设计弃渣场 3 个，分别位于工程规划的风机旁，因风电场位置设计变更，本次设置弃渣场 8 个，弃渣场位置较原方案位置均发生改变；工程原方案弃渣量为 12.97 万 m³，经变更后，弃渣量为 31.78 万 m³，变更后弃渣量较原方案增加 145.03%，根据水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知（办水保〔2016〕65 号），在水土保持方案确定的废弃砂、石、土、研石、尾矿、废渣等专门存放地（以下简称“弃渣场”）外新设弃渣场的，需编报水土保持方案变更报告。变更对比分析详见表 2.3-1。

表 2.3-1

工程变更前后对比分析表

序号	项目	水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)》的通知(办水保〔2016〕65号)	变更前(可研阶段)	变更后(初设阶段)	变化情况	是否构成重大变动	备注
1	项目地点、规模	①涉及国家级和自治区级水土流失重点预防区或者重点治理区	自治区级水土流失重点预防区	自治区级水土流失重点预防区	无	否	
		②水土流失防治责任范围增加 30%以上的	原方案项目水土流失防治责任范围 100.05hm ²	项目水土流失防治责任范围 37.53hm ²	防治责任范围减少 62.48%	否	
		③开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	土石方挖填总量挖方 156.15 万 m ³	土石方挖填总量挖方 112.56 万 m ³	土石方挖填减少 27.92%	否	
		④线性工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300m 的长度累计达到该部分线路长度的 20%以上的	铺设 35kV 集电线路 24km	铺设 35kV 集电线路 24.5km	集电线路整体位置变化, 横向位移超过 300m	是	
		⑤施工道路或者伴行道路等长度增加 20%以上的	改扩建进场道路 6.06km, 新建场内道路 35.79km	建设道路 23.33 (改扩建 2.2km, 新建 21.13km)	道路长度减少 34.81%	否	
		⑥桥梁改路堤或者隧道改路整累计长度 20km 以上的	/	/	/	/	/
2	水土保持措施	①表土剥离量减少 30%以上的	总剥离面积 56.89hm ² , 剥离表土 8.44 万 m ³	总剥离面积 32.7hm ² 剥离表土 6.56 万 m ³	剥离量减少 22.27%	否	
		②植物措施总面积减少 30%以上的	植物措施面积 38.16 hm ²	植物措施面积 27.15hm ²	绿化面积减少 28.85%	否	
		③水土保持重要单位工程措施体系发生变化, 可能导致水土保持功能显著降低或丧失的	/	/	/	/	/
3	弃土场	①新设弃土场	3 处	8 处	8 处均为新增	是	
		②提高弃土场堆渣量达到 20%以上	永久弃方 12.97 万 m ³	永久弃放 31.78m ³	堆渣量增加 145.03%	是	

2.4 水土保持后续设计

本项目在随后的总体规划设计阶段均落实了水土保持方案报告书中的水土保持措施体系及布局。具体的水土保持措施分别落实在主体工程、绿化工程的设计文件和有关招标文件技术规范及合同条款之中。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 原水土保持方案确定的水土流失防治责任范围

依据《融安协合狮子岭风电场一期工程水土保持方案报告书（重新编报）》及批文，确定本工程水土流失防治责任范围面积共计 37.53hm²。

本项目水土保持方案确定的水土流失防治责任范围面积详见表 3.1-1。

表 3.1-1 工程水土流失防治责任范围面积表 单位: hm²

序号	项目	占地性质	行政区划	水土流失防治责任范围
1	风力发电场区	永久	融安县	0.64
		临时		3.20
		小计		3.84
2	升压站建设区	永久		0.90
		临时		0.08
		小计		0.98
3	道路建设区	永久	融安县、融水苗族 自治县	0.03
		临时		22.49 (其中融水苗族自 治县 0.46)
		小计		22.52 (其中融水苗族自 治县 0.46)
4	集电线路区	永久	融安县	0.25
		临时		0.08
		小计		0.33
5	施工生产生活区	永久		/
		临时		0.90
		小计		0.90
6	临时堆土场	永久		/
		临时	1.92	
		小计	1.92	
7	弃渣场	永久	/	
		临时	7.04	
		小计	7.04	
合计		永久		1.82
		临时		35.71
		小计		37.53

3.1.2 实际扰动的水土流失防治责任范围

根据融安协合狮子岭风电场一期工程相关设计资料及现场核查,本工程实际发生的水土流失防治责任范围为 25.87hm², 详见表 3.1-2。

表 3.1-2 实际水土流失防治责任范围表 单位: hm²

名称	分区	永久占地	临时占地	合计
项目建设区	风力发电场区	0.52	2.58	3.1
	升压站建设区	0.90	0.05	0.95
	道路建设区	0.03	20.73	20.76
	集电线路区	0.25	0.04	0.29
	施工生产生活区	/	0.90	0.90
	临时堆土场	/	1.85	1.85
合计		1.7	26.15	25.87

3.1.3 水土流失防治责任范围变化情况及分析

项目水土保持方案防治责任范围为 37.53hm², 通过监测, 本工程实际水土流失防治责任范围总面积为 25.87hm², 防治责任范围减少 11.66hm²。水土流失防治责任范围变化情况详见表 3.1-3。

表 3.1-3 水土流失防治责任范围变化情况表 单位: hm²

序号	防治分区	方案确定	监测结果	实际与方案增减
1	风力发电场区	3.84	3.09	-0.75
2	升压站建设区	0.98	0.95	-0.03
3	道路建设区	22.52	18.83	-3.69
4	集电线路区	0.33	0.25	-0.08
5	施工生产生活区	0.90	0.90	0
6	临时堆土场	1.92	1.85	-0.07
7	弃土场	7.04	0	-7.04
8	合计	37.53	25.87	-11.66

防治责任范围变化原因:

1、风力发电场风机由原方案的 16 台调整为 13 台，因此风力发电场区占地面积减少 0.75hm^2 ;

2、升压站总体地势较为平坦，四周边坡坡度较低，且四周防护多为场区围墙拦挡防护，实际建设过程中边坡临时占地减少，因此升压站占地面积减少 0.03hm^2 ;

3、道路建设区包含了改扩建进场道路以及新建道路，原方案中道路总长 23.33km ，建设进场道路 2.20km （改扩建），新建场内道路 18.95km ，进站道路 0.05km ，弃渣场施工便道 2.13km ，由于本项目未修建弃渣场和减少风机平台，因此道路长度减少，占地面积也相应减少 3.69hm^2 ;

4、集电线路区原来设计全部直埋电缆长度 1.0km ，实际施工总长 23.79km ，建设 113 基杆塔，较方案内工程量减少，因此集电线路区占地面积减少 0.08hm^2 。

5、施工生产生活区占地与原方案一致;

6、临时堆土场由于风力发电场区、升压站区、道路建设区、集电线路区表土剥离量的减少而相应减少占地，因此临时堆土场占地面积减少 0.07hm^2 。

7、原方案弃渣场占地面积为 7.04hm^2 ，实际施工种土石方挖填平衡，无弃方，未设置弃渣场，因此弃渣场占地面积减少 7.04hm^2 。

3.2 弃土场设置

批复的水保方案中，本工程弃方主要来自风力发电场区风机吊装平台、风机基础、道路建设区开挖弃土，经土石方平衡计算，工程永久弃渣量约为 31.78万 m^3 （松方 41.31万 m^3 ）。根据本工程的施工特点和交通运输条件，共规划布置了 8 个弃渣场。

根据监测季度报告统计，本项目挖方总量为 64.15万 m^3 ，填方总量为 64.15万 m^3 ，土石方挖填平衡，无弃方，实际未设置弃渣场。

3.3 水土保持措施总体布局

3.3.1 实际水土保持措施总体布局

实际建设中，本工程水土保持措施主要有：

a) 风力发电场区

风力发电场区施工前进行表土剥离，施工期间在施工区周边设施临时排水沟，对挖填边坡进行撒播草籽、装土编织袋拦挡进行防护，同时采用密目网进行苫盖，施工结束后，施工裸地覆土绿化。

b) 升压站建设区

施工前进行表土剥离，施工期间挖方边坡采用撒播草籽进行护坡防护，临时堆土和施工材料采用密目网苫盖，设置临时排水沟和浆砌石排水沟、沉沙池，施工结束后覆土绿化。

c) 道路建设区

施工前进行表土剥离，施工时进行边坡防护、浆砌石排水沟、消力井等措施，根据项目施工需要采取临时排水沟、沉沙池装土编织袋拦挡和密目网苫盖，施工结束后道路边坡覆土绿化。

d) 集电线路区

施工前进行表土剥离，施工时在施工场地周边设置临时排水沟，沉沙池，装土编织袋拦挡、密目网苫盖，施工结束后覆土后进行绿化。

e) 施工生产生活区

加强施工期临时防护，场地周边设置排水沟及沉沙池，砂石料加工系统堆料的周边用装土编织袋进行拦挡，同时采用彩条布苫盖，施工结束后，场地进行覆土绿化。

f) 临时堆土场区

堆土期间设置临时排水沟、编织袋装土拦挡和密目网苫盖等措施，临时堆土结

束后对堆土场进行场地清理、平整后进行绿化。

3.3.2 水土保持措施总体布局变化情况

融安协合狮子岭风电场一期工程在建设期，工程基本按照水土保持方案报告书防治体系开展水土保持设施建设工作，通过以上水土保持措施的实施，建设期水土流失防治区的水土流失已得到有效的控制，目前布设的水土保持措施防治效果明显，建设期防治责任范围内无水土流失危害发生，没有产生水土流失危害。总体上看，本工程的水土保持设施建设工作基本按照水土保持方案报告设计的水土流失防治体系开展，实施的水土保持措施合理有效，现已发挥水土保持防治效益，满足工程水土流失防治的需要。与水土保持方案相比，水土保持功能未降低，满足水土保持的要求。

3.4 水土保持设施完成情况

根据融安协合狮子岭风电场一期工程实际情况，建设单位将水土保持措施纳入了主体工程的管理体系，水土保持建设与主体工程建设基本同步进行，按照水土保持方案和工程设计的技术要求组织施工。经统计，已实施的水土保持措施主要有：

工程措施：表土剥离 4.7 万 m^3 ，覆土 4.7 万 m^3 ，挡水埂（50cm×30cm）15605m，浆砌石截水沟（30cm×30cm）450m，浆砌石截（排）水沟 9720m，雨水口 10 个，道路路面溜水槽（宽 130cm，深 10cm）975m，C20 砼排水沟（30cm×30cm）975m，浆砌石挡墙 311m。

植物措施：条播种草绿化 5.15 hm^2 ，坡面打孔种爬藤类植物和植草绿化 7.251 hm^2 ，坡脚开沟槽种植爬藤类植物和植草 15902m，挂网喷播植草绿化 1.12 hm^2 ，条播种灌草绿化 14.098 hm^2 ，栽植速生杉 5.446，生态袋绿化 1.65 hm^2 。

临时措施：临时排水沟 3996m，装土编织袋拦挡 1259m，密目网苫盖 37675 m^2 ，彩条布苫盖 575 m^2 。

表 3.4-1 已实施的水土保持措施汇总表

序号	项目	单位	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	弃渣场	临时堆土场	合计
一	工程措施									
1	表土剥离	万 m ³	0.71	0.18	3.57	0.06	0.18			4.7
2	覆土	万 m ³	0.71	0.18	3.57	0.06	0.18			4.7
3	挡水埂 (50cm×30cm)	m	1466		14139					15605
4	浆砌石截水沟 (30cm×30cm)	m	平台: 400m 边坡: 50m							450
5	浆砌石截(排)水沟	m			9720					9720
6	雨水口	个		10						10
7	道路路面溜水槽(宽 130cm, 深10cm)	m			975					975
8	C20 砼排水沟 (30cm×30cm)	m			975					975
9	浆砌石挡墙	m			311					311
二	植物措施									
1	条播种草绿化	hm ²	2.16	0.17		0.07	0.90		1.85	5.15
2	坡面打孔种爬藤 类植物和植草绿 化	hm ²	0.279		6.972					7.251
3	坡脚开沟槽种植 爬藤类植物和植 草	m			15902					15902
	挂网喷播植草绿 化	hm ²			1.12					1.12
	条播种灌草绿化	hm ²	0.945		13.153					14.098
	栽植速生杉	hm ²	1.895		3.551					5.446
	生态袋绿化	hm ²			1.65					1.65
三	临时措施									
1	临时排水沟	m	170	718	1850	115	643		500	3996
2	装土编织袋拦挡	m	457		667				135	1259

3	密目网覆盖	m ²	3700	985	14300	900	790		17000	37675
4	彩条布苫盖	m ²					575			575

3.4.1 水土保持工程措施实施情况

本项目已实施的水土保持工程措施:表土剥离 4.7 万 m³;覆土 4.7 万 m³,挡水埂(50cm × 30cm) 15605m, 浆砌石截水沟(30cm × 30cm)450m,浆砌石截(排)水沟 9720m, 雨水口 10 个, 道路路面溜水槽(宽 130cm, 深 10cm) 975m, C20 砼排水沟(30cm × 30cm)975m, 浆砌石挡墙 311m。

主要施工时间为 2021 年 4 月-2022 年 9 月。

本工程实际实施的工程措施与方案对比情况见表 3.4-2。

表 3.4-2 水土保持工程措施工程量对比表

序号	项目	单位	方案	实际	增减	变化原因
1	风力发电场区					
1.1	表土剥离	万 m ³	0.77	0.71	-0.06	风机平台面积缩小, 实际剥离表土量相应减少, 覆土量也减少
1.2	覆土	万 m ³	0.77	0.71	-0.06	
1.3	挡水埂(50cm × 30cm)	m	0	1466	1466	合理新增
1.4	浆砌石截水沟(30cm × 30cm)	m	1760	450	-1310	风机台数减少, 根据已建设的地形, 已建排水沟满足排水需求
2	升压站建设区					
2.1	表土剥离	万 m ³	0.2	0.18	-0.02	升压站边坡建设面积缩小, 实际剥离表土量相应减少, 覆土量也减少
2.2	覆土	万 m ³	0.2	0.18	-0.02	
2.3	雨水口	个	0	10	+10	合理新增
2.4	浆砌石截(排)水沟	m	380	0	-380	雨水口满足场区排水需求
3	道路建设区					
3.1	表土剥离	万 m ³	3.93	3.57	-0.36	道路建设面积缩小, 实际剥离表土量相应减少, 覆土量也减少
3.2	覆土	万 m ³	3.93	3.57	-0.36	
3.3	浆砌石(截)排水沟	m	13992	9720	-4272	已建设排水沟满足场区排水需求
3.4	挡水埂(50cm×30cm)	m	0	14139	+14139	根据以往风电场道路下边坡稳定护坡的经验, 新增更加具有稳定效果的工程措施
3.5	道路路面溜水槽(宽 130cm, 深 10cm)	m	0	975	+975	

序号	项目	单位	方案	实际	增减	变化原因
3.6	C20 砼排水沟 (30cm×30cm)	m	0	975	+975	
3.7	浆砌石挡墙	m	0	311	+311	
3.8	浆砌石框格护坡	m	5523	0	-5523	道路一侧设置有浆砌石挡墙, 边坡稳定, 实施绿化措施即可确保边坡稳定, 故取消浆砌石框格护坡设计
3.9	消力井	个	5	2	-3	临近道路下边坡处排水沟内的水流直接汇入自然沟道内
4	集电线路区					
4.1	表土剥离	万 m ³	0.07	0.06	-0.01	直埋电缆长度减少, 面积缩小, 实际剥离表土量相应减少, 覆土量也减少
4.2	覆土	万 m ³	0.07	0.06	-0.01	
5	施工生产生活区					
5.1	表土剥离	万 m ³	0.18	0.18	0	与方案一致
5.2	表土回覆	万 m ³	0.18	0.18	0	
6	弃渣场					
6.1	表土剥离	万 m ³	1.41	0	-1.41	实际未设置弃渣场
6.2	覆土	万 m ³	1.41	0	-1.41	
6.3	浆砌石截(排)水沟	m	3417	0	-3417	
6.4	消力井	个	13	0	-13	
6.5	浆砌石挡土墙	m	247	0	-247	
6.6	急流槽	m	875.1	0	-875.1	
7	临时堆土场					
7.1	土地整治	hm ²	1.92	0	-1.92	覆土完毕直接撒播草籽绿化

3.4.2 水土保持植物措施实施情况

建设期与水土保持植物措施设计实施进度要求与建设期工程主体建设进度同步实施, 实际实施的水土保持植物措施进度基本与主体工程“三同时”。

已实施的水土保持植物措施工程量有: 条播种草绿化 5.15hm², 坡面打孔种爬藤类植物和植草绿化 7.251hm², 坡脚开沟槽种植爬藤类植物和植草 15902m, 挂网喷播植草绿化 1.12hm², 条播种灌草绿化 14.098hm², 栽植速生杉 5.446, 生态袋绿化 1.65hm²。

主要施工时间为 2021 年 4 月-2022 年 11 月。

本工程实际实施的植物措施与方案对比情况见表 3.4-3。

表 3.4-3 水土保持植物措施工程量对比表

序号	项目	单位	水保方案	实际实施	增减情况	变化原因
1	风力发电场区					
1.1	混播山毛豆和狗牙根	hm ²	3.2	0	-3.2	原方案采用撒播草籽绿化效果不佳，故采用乔灌草结合的方式进行绿化
1.2	条播种草绿化	hm ²	0	2.16	2.16	
1.3	坡面打孔种爬藤类植物和植草绿化	hm ²	0	0.279	0.279	
1.4	条播种灌草绿化	hm ²	0	0.945	0.945	
1.5	栽植速生杉	hm ²	0	1.895	1.895	
2	升压站建设区					
2.1	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.07	0	-0.07	场区内硬化部分较多，实际主要以撒播草籽为主
2.2	条播种草绿化	hm ²	0	0.17	0.17	
2.3	种植乔木、灌木	株	210	0	-210	场区内硬化部分较多，实际撒播草籽已满足场区内绿化
3	道路建设区					
3.1	混播山毛豆和狗牙根	hm ²	12.43	0	-12.43	针对道路建设区的石质边坡，原有的绿化措施效果不显著，故植物措施进行合理优化，采用多种措施手段进行复绿
3.2	撒播狗牙根草籽	hm ²	7.68	0	-7.68	
3.3	条播种灌草绿化	hm ²	0	13.153	13.153	
3.4	坡面打孔种爬藤类植物和植草绿化	hm ²	0	6.972	6.972	
3.5	坡脚开沟槽种植爬藤类植物和植草	m	0	15902	15902	
3.6	挂网喷播植草绿化	hm ²	0	1.12	1.12	
3.7	栽植速生杉	hm ²	0	3.551	3.551	
3.8	生态袋绿化	hm ²	0	1.65	1.65	
4	集电线路区					
4.1	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.08	0	-0.08	直埋电缆面积缩小，撒播草籽也减少
4.2	条播种草绿化	hm ²	0	0.07	-0.01	

序号	项目	单位	水保方案	实际实施	增减情况	变化原因
5	施工生产生活区					
5.1	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.9	0	-0.9	实际完成种草绿化，及后期其他品类野草自行生长
5.2	种植乔木、灌木	株	500	0	-500	
5.3	条播种草绿化	hm ²	0.9	0.9	0	
6	弃渣场					
6.1	混播山毛豆和狗牙根	hm ²	7.04	0	-7.04	实际未设置弃渣场
6.2	种植乔木、灌木	株	1200	0	-1200	
7	临时堆土场					
7.1	混播山毛豆和狗牙根	hm ²	1.92	0	-1.92	临时堆土场面积减少，绿化工程量也减少
7.2	条播种草绿化	hm ²	1.92	1.85	-0.07	

3.4.3 水土保持临时措施实施情况

建设期与水土保持植物措施设计实施进度要求与建设期工程主体建设进度同步实施，实际实施的水土保持植物措施进度基本与主体工程“三同时”。

经统计，本工程已实施的水土保持临时措施工程量有：临时排水沟 3996m，装土编织袋拦挡 1259m，密目网苫盖 37675m²，彩条布苫盖 575m²。

主要施工时间为 2021 年 4 月-2022 年 9 月。

本项目已实施的临时措施与方案对比情况见表 3.4-4。

表 3.4-4 水土保持临时措施工程量对比表

序号	项目	单位	水保方案	实际实施	增减情况	变化原因
1	风力发电场区					

序号	项目	单位	水保方案	实际实施	增减情况	变化原因
1.1	临时排水沟	m	210	170	-72	已满足实际需求
1.2	装土编织袋拦挡	m	1736	457	-1365	
1.3	密目网苫盖	m ²	3310	3700	+390	为防护风机平台边坡，苫盖量增加
1.4	浆砌石沉沙池	座	16	0	-16	排水沟内收集的雨水流可直接汇入自然沟道内
2	升压站建设区					
2.1	临时排水沟	m	1037	718	-319	已满足实际需求
2.2	密目网苫盖	m ²	1100	985	-115	
2.3	浆砌石沉沙池	座	1	0	-1	排水沟内收集的雨水流可直接汇入自然沟道内
3	道路建设区					
3.1	临时排水沟	m	337	1850	+1513	由于本项目道路较长，在修建过程中为避免道路积水，适当增加临时排水措施已满足实际需求，道路一侧设置有浆砌石挡墙，为主体防护功能，不列入水土保持措施
3.2	装土编织袋拦挡	m	1615	667	-948	
3.3	密目网苫盖	m ²	2700	14300	+11600	由于本项目道路地形较为复杂，在道路修建过程中，为避免山间碎石掉落，及填土在雨季被冲刷塌陷，为固土护坡，大量增加苫盖措施
3.4	浆砌石沉沙池	座	4	0	-4	主体工程已在下边坡处设置砌石排水措施，排水沟内收集雨水流可直接汇入自然沟道
3.5	急流槽	m	81.4	0	-81.4	
4	集电线路区					
4.1	临时排水沟	m	2097	115	-1982	山间自然沟道较多
4.2	装土编织袋拦挡	m	754	0	-754	施工进度较快，因此，未布设编织袋拦挡
4.3	密目网苫盖	m ²	1000	900	-100	已满足实际需求
4.4	浆砌石沉沙池	座	19	0	-19	排水沟内雨水汇集后可直接流入山间沟道内
4.5	急流槽	m	265	0	-265	山间自然沟道较多，施工进度较快，因此，未布设急流槽
5	施工生产生活区					
5.1	临时排水沟	m	912	643	-269	已满足实际需求
5.2	装土编织袋拦挡	m	240	0	-240	
5.3	密目网苫盖	m ²	1680	790	-890	
5.4	浆砌石沉沙池	座	2	1	-1	
5.5	彩条布苫盖	m ²	800	575	-225	

序号	项目	单位	水保方案	实际实施	增减情况	变化原因
6	弃渣场					
6.1	临时排水沟	m	870	0	-870	实际未布设弃渣场
6.2	装土编织袋拦挡	m	2100	0	-2100	
6.3	密目网苫盖	m ²	7400	0	-7400	
6.4	浆砌石沉沙池	座	22	0	-22	
7	临时堆土场					
7.1	临时排水沟	m	1140	500	-640	已满足实际需求
7.2	装土编织袋拦挡	m	335	135	-200	
7.3	密目网苫盖	m ²	19200	17000	-2200	
7.4	浆砌石沉沙池	座	10	0	-10	排水沟内雨水汇集后可直接流入山间沟道内

3.5 水土保持投资完成情况

3.5.1 水土保持已完成投资

通过查阅工程合同与结算资料，融安协合狮子岭风电场一期工程已完成水土保持投资 1826.172 万元。其中工程措施费 428.156 万元，植物措施费 952.843 万元，临时措施 130.89 万元，独立费用 190.9 万元（水土保持监测费 42.39 万元、水土保持监理费 25.56 万元），基本预备费 82.10 万元，水土保持补偿费共计 412830 元。其中，融安县占地面积 37.07hm²，水土保持补偿费为 407770 元，融水苗族自治县占地面积 0.46hm²，水土保持补偿费为 5060 元。

表 3.5-1

已完成水土保持工程措施投资表

序号	工程项目及名称	单位	工程量	单价 (元)	合价 (万元)
1	风力发电场区				
1.1	表土剥离	m ³	7100	14.56	10.34
1.2	覆土	m ³	7100	12.50	8.88
1.3	挡水埂 (50cm×30cm)	m	1466	1.5	0.22
1.4	浆砌石截水沟 (30cm×30cm)	m	450	255	11.48
2	升压站建设区				
2.1	表土剥离	m ³	1800	14.56	2.62
2.2	覆土	m ³	1800	12.50	2.25
2.3	雨水口	个	10	375	0.38
3	道路建设区				
3.1	表土剥离	m ³	35700	14.56	51.98
3.2	覆土	m ³	35700	12.50	44.63
3.3	浆砌石截 (排) 水沟	m	9720		
	土方开挖	m ³	11372.4	13.20	15.01
	土方回填	m ³	2624.49	14.65	3.84
	M7.5 浆砌石	m ³	6415.2	313.30	200.99
3.4	道路路面溜水槽 (宽 130cm, 深 10cm)	m	975	12	1.17
3.5	挡水埂 (50cm×30cm)	m	14139	1.5	2.12
3.6	C20 砼排水沟 (30cm×30cm)	m	975		
	土方开挖	m ³	1273.38	25.87	3.29
	土方回填	m ³	294.18	8.83	0.26
	C20 混凝土	m ³	537.93	853.84	45.93
3.7	浆砌石挡墙	m	311	520	16.17
3.8	消力井	个	2		
	土方开挖	m ³	9.072	13.20	0.01
	土方回填	m ³	4.032	14.65	0.006
	M7.5 浆砌石	m ³	3	313.30	0.09
4	集电线路区				
4.1	表土剥离	m ³	600	14.56	0.87
4.2	覆土	m ³	600	12.50	0.75

序号	工程项目及名称	单位	工程量	单价(元)	合价(万元)
5	施工生产生活区				
5.1	表土剥离	m ³	1800	14.56	2.62
5.2	覆土	m ³	1800	12.50	2.25
合 计					428.156

表 3.5-2 已实施的水土保持植物措施投资表

序号	工程项目及名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
1	风力发电场区				
1.1	条播种草绿化	hm ²	2.16	200000	43.2
	坡面打孔种爬藤类植物和植草绿化	hm ²	0.279	350000	9.765
	条播种灌草绿化	hm ²	0.945	200000	18.9
	栽植速生杉	hm ²	1.895	150000	28.425
2	升压站建设区				
2.1	条播种草绿化	hm ²	0.17	200000	3.4
3	道路建设区				
3.1	条播种灌草绿化	hm ²	13.153	200000	263.06
3.2	坡面打孔种爬藤类植物和植草绿化	hm ²	6.972	350000	244.02
3.3	坡脚开沟槽种植爬藤类植物和植草	m	15902	40	63.608
3.4	挂网喷播植草绿化	hm ²	1.12	800000	89.6
3.5	栽植速生杉	hm ²	3.551	150000	53.265
3.6	生态袋绿化	hm ²	1.65	480000	79.2
4	集电线路区				
4.1	条播种草绿化	hm ²	0.07	200000	1.4
5	施工生产生活区				
5.1	条播种草绿化	hm ²	0.9	200000	18
6	临时堆土场				
6.1	条播种草绿化	hm ²	1.85	200000	37
合 计					952.843

表 3.5-3 已实施水土保持临时防护措施投资表

序号	工程项目及名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
1	风力发电场区				
1.1	临时排水沟	m	170		
	土方开挖	m ³	157.27	13.20	0.21
	土方回填	m ³	35.72	14.65	0.05
	M7.5 浆砌石	m ³	91.89	313.30	2.88
1.2	袋装土编织袋拦挡	m	457		
	装土编织袋(填筑、拆除)	m ³	1280.68	125.36	16.05
1.3	密目网苫盖	m ²	3700	3.12	1.15
2	升压站建设区				
2.1	临时排水沟	m	718		
	排水沟开挖	m ³	840.06	13.20	1.11
	排水沟回填	m ³	193.87	14.65	0.28
	M7.5 浆砌石	m ³	473.88	313.30	14.85
2.2	密目网苫盖	m ²	985	3.12	0.31
3	道路建设区				
3.1	临时排水沟	m	1850		
	排水沟开挖	m ³	1553.56	13.20	2.05
	排水沟回填	m ³	466.62	14.65	0.68
	M7.5 浆砌石	m ³	999	313.30	31.3
3.2	袋装土编织袋拦挡	m	667		
	装土编织袋(填筑、拆除)	m ³	1867.6	125.36	23.41
3.3	密目网苫盖	m ²	14300	3.12	4.46
4	集电线路区				
4.1	临时排水沟	m	115		
	排水沟开挖	m ³	134.55	13.20	0.18
	排水沟回填	m ³	31.05	14.64	0.05
	M7.5 浆砌石	m ³	75.9	313.30	2.4
4.2	密目网苫盖	m ²	900	3.12	0.28

序号	工程项目及名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
5	施工生产生活区				
5.1	临时排水沟	m	643		
	土方开挖	m ³	585.13	13.20	0.77
	排水沟回填	m ³	135.03	14.65	0.2
	M7.5 浆砌石	m ³	347.22	313.30	10.88
5.2	密目网苫盖	m ²	790	3.12	0.25
5.5	彩条布苫盖	m ²	575	4.26	0.24
6	临时堆土场				
6.1	临时排水沟	m	500		
	排水沟开挖	m ³	455	13.20	0.6
	排水沟回填	m ³	105	14.65	0.15
	M7.5 浆砌石	m ³	270	313.30	8.46
6.2	装土编织袋拦挡	m	135		
	装土编织袋 (填筑、拆除)	m ³	186.3	125.36	2.34
6.3	密目网苫盖	m ²	17000	3.12	5.3
合 计					130.89

表 3.5-4

水土保持投资汇总表

单位: 万元

序号	工程项目及名称	
一	工程措施	428.156
1	风力发电场区	30.92
2	升压站建设区	5.25
3	道路建设区	385.496
4	集电线路区	1.62
5	施工生产生活区	4.87
二	植物措施	952.843
1	风力发电场区	100.29
2	升压站建设区	3.4
3	道路建设区	792.753

序号	工程项目及名称	
4	集电线路区	1.4
5	施工生产生活区	18
6	临时堆土场	37
三	临时措施	130.89
1	风力发电场区	20.34
2	升压站建设区	16.55
3	道路建设区	61.9
4	集电线路区	2.91
5	施工生产生活区	12.34
6	临时堆土场	16.85
四	独立费用	190.90
1	工程建设管理费	23.54
2	水土保持监理费	25.56
3	科研勘测设计费	74.40
4	水土保持监测费	42.39
5	水土保持设施验收报告编制费	25
五	基本预备费	82.1
六	水土保持补偿费	41.283
合 计		

3.5.2 水土保持实际投资变化情况及分析

本工程已完成水土保持投资 1826.172 万元,较方案增加 259.509 万元,详见表 3.5-5。

表 3.5-5

水土保持设施投资完成情况对照表

单位: 万元

序号	工程或费用名称	投资		投资增减
		方案	实际	
一	工程措施	864.61	428.156	-436.454
1	风力发电场区	76.19	30.92	-45.27
2	升压站建设区	14.01	5.25	-8.76
3	道路建设区	569.74	385.496	-184.244
4	集电线路区	1.9	1.62	-0.28
5	施工生产生活区	4.87	4.87	0
二	植物措施	14.07	952.843	+938.773
1	风力发电场区	1.30	100.29	+98.99
2	升压站建设区	0.09	3.4	+3.31
3	道路建设区	8.15	792.753	+784.603
4	集电线路区	0.03	1.4	+1.37
5	施工生产生活区	0.50	18	+17.5
6	临时堆土场	0.78	37	+36.22
三	临时措施	373.7	130.89	-242.81
1	风力发电场区	68.09	20.34	-47.75
2	升压站建设区	24.07	16.55	-7.52
3	道路建设区	76.09	61.9	-14.19
4	集电线路区	57.54	2.91	-54.63
5	施工生产生活区	19.36	12.34	-7.02
6	临时堆土场	33.47	16.85	-16.62
四	独立费用	190.90	190.90	0
五	基本预备费	82.10	82.10	0
六	水土保持补偿费	41.283	41.283	0
	合计	1566.663	1826.172	+259.509

已完成水土保持措施投资较原方案增加 259.509 万元，主要原因有：

1) 工程总占地面积由原方案的 63.03hm² 变更为 37.53hm²，通过监测，本工程实际水土流失防治责任范围总面积为 25.87hm²，与之相应的土石方开挖量及各个分区防治责

任范围的工程措施、植物措施、临时措施随之减少。

2) 弃渣场, 根据监测季度报告统计, 本项目挖方总量为 64.15 万 m^3 , 填方总量为 64.15 万 m^3 , 土石方挖填平衡, 无弃方, 实际未设置弃渣场。

3) 部分水土保持措施已满足实际工程需要。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

为切实加强工程质量管理，建设单位在工程建设中，严格执行项目法人制，招标投标制，建设监理制和合同管理制，对工程质量实行了“项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、质监部门监督”的管理体制。水土保持工程的建设与管理亦纳入了整个建设管理体系中。

为加强工程质量管理，提高工程施工质量，在水土保持工程建设过程中建立健全了各项规章制度，并将水土保持工作纳入主体工程的管理中，制定了一系列质量管理体系，主要包括：《工程计划管理制度》、《工程质量管理体系》、《工程投资与造价管理制度》、《设计变更及变更设计管理制度》、《分部、分项及单位工程验收管理制度》、《工程总体验收制度》等。监理单位实行总监理工程师负责制，由总监理工程师行使建设监理合同中规定的监理职责，制定了一系列管理制度，主要有《合同管理控制程序》、《进度控制程序》、《质量控制程序》、《投资控制程序》和《信息管理控制程序》等基本制度，并在此基础上建立了工程质量责任制、现场监理跟班制，质量情况报告制、质量例会制和质量奖惩制；施工单位建立了以项目经理为组长、总工程师为副组长的质量保证体系，设有专职质量检测机构和质检人员，执行工序质量“三控制”，把质量目标责任分解到各个有关部门，严格按照施工图纸和技术标准、施工工艺、施工承包合同要求组织施工，接受监理工程师的监督，对工程施工质量负责。以上规章制度的建设和实施，为保证水土保持工程的顺利开展和质量管理体系奠定了坚实的基础。

综上所述，本工程建设的质量管理体系是健全和完善的，各项工程的质量保证资料比较齐全。各参建单位相应制定了各项建设管理制度、实施细则和安全质量控制专项办法。为确保管理制度标准化的落实，明确各级质量责任人、落实质量责任制，形成由项目部管理，监理单位日常监理，设计单位技术支持，施工单位具体落实的良好质量控制

体系。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评价

4.2.1 工程项目划分及结果

水土保持工程的项目划分根据中华人民共和国水利行业标准 SL336-2006《水土保持工程质量评定规程》，参照土建工程质量评定情况，以及水土保持工程设计，结合实际工程项目实施和合同管理情况进行。

(1) 单位工程：可以独立发挥作用，具有相应规模的单项治理措施和规模大的单项工程。

(2) 分部工程：单位工程的重要组成部分，可单独或组合发挥一种水土保持功能的工程。同时考虑工程量和投资相对均衡。

(3) 单元工程的划分依据《水利水电单元工程质量评定标准》进行。

建设单位会同施工单位、监理单位将水土保持工程划分为风力发电场区、升压站建设区、道路建设区、集电线路区、施工生产生活区、临时堆土场等 6 个单位工程，同一单位工程的各个部分，按功能、类型、工程数量进行划分，共划分为 41 个分部工程、181 个单元工程。

4.2.2 各防治区工程质量评价

本次自查初验主要针对重要单位工程、关键工程，以技术文件、施工档案、工程质量检测及评定资料为依据，进行工程量完成情况和工程内部质量及外观质量检测的核查工作，方法是抽样复核与调查，重要单位工程全面核查，其它单位工程则核查关键部位。

依据本工程水土保持监理总结报告，本工程水土保持措施属于 6 个单位工程，划分 41 个分部工程；经现场核查 6 个单位工程、41 个分部工程的外观形状、轮廓尺寸等情况，核查结果为全部合格。水土保持措施单元工程划分及分部工程质量评定见表 4.2-1。

表 4.2-1 水土保持工程质量评定汇总表

单位工程	分部工程	单元工程数	单元工程质量等级		分布质量等级
			合格数	优良数	
风力发电场区	表土剥离	1	1	0	合格
	覆土	1	1	0	合格
	混播山毛豆和狗牙根	3	2	1	合格
	临时排水沟	2	2	0	合格
	装土编织袋拦挡	5	4	1	合格
	密目网苫盖	4	3	1	合格
升压站建设区	表土剥离	1	1	0	合格
	覆土	1	1	0	合格
	浆砌石截（排）水沟	3	2	1	合格
	种植乔木、灌木	2	2	0	合格
	撒播狗牙根草籽	1	1	0	合格
	临时排水沟	8	4	4	合格
	密目网苫盖	10	6	4	合格
道路建设区	表土剥离	4	3	1	合格
	覆土	4	3	1	合格
	浆砌石截（排）水沟	11	8	3	合格
	消力井	2	2	0	合格
	混播山毛豆和狗牙根	10	7	3	合格
	撒播狗牙根草籽	7	5	2	合格
	临时排水沟	19	15	4	合格
	装土编织袋拦挡	7	5	2	合格
	密目网苫盖	5	4	1	合格
	浆砌石沉沙池	1	1	0	合格
	急流槽	1	1	0	合格
集电线路区	表土剥离	1	1	0	合格
	覆土	1	1	0	合格
	撒播狗牙根草籽	1	1	0	合格

	临时排水沟	2	2	0	合格
	密目网苫盖	9	6	3	合格
施工生产生活区	表土剥离	1	1	0	合格
	覆土	1	1	0	合格
	种植乔木、灌木	3	3	0	合格
	撒播狗牙根草籽	1	1	0	合格
	临时排水沟	7	4	3	合格
	密目网苫盖	8	6	2	合格
	浆砌石沉沙池	1	1	0	合格
	彩条布苫盖	6	2	4	优良
	临时堆土场	混播山毛豆和狗牙根	2	2	0
临时排水沟		5	2	3	合格
装土编织袋拦挡		2	2	0	合格
密目网苫盖		17	14	3	合格
合计	41	181	134	47	合格

通过检查监理资料、管理资料、竣工资料，融安协合狮子岭风电场一期工程档案管理规范，竣工资料齐全，主体工程中的水土保持建设按照有关规程规范的要求，坚持了对原材料、购配件的检验，严格施工过程的质量控制程序，各项治理证明文件完整，资料齐全。同时，还对施工原始纪录、材料检验报告、工程施工总结资料进行了重点抽查，各项工程资料齐全，符合施工过程及技术规范管理要求。通过现场调查认为：各工程区水土保持工程措施布局基本到位，工程措施质量符合设计和规范要求，各项水土保持措施能有效发挥其各自的水土保持功能，发挥了较好的防护作用；植物措施质量主要采取查阅相关资料，并结合外业调查核实的方法。根据植物措施实施点位多、各区域相对集中的特点，植物措施外业调查主要采用全面调查和抽样调查相结合的方法。经现场检查核实，植物生长普遍良好，表现出了对环境很强的适应性和很高的协调性，不仅能有效防治水土流失，而且能绿化美化生态环境，总体合格，成活率基本达到了规定标准；临

时措施在施工过程中实施，施工结束后已无保存。通过施工单位提供的资料及调查，按工程量完成情况及工程外观质量检测值来确定临时措施工程的优劣。通过查阅资料及调查认为：项目区在施工过程中相应水土保持临时措施布局到位，外观质量符合设计和规范要求，施工过程中能有效防治水土流失。

4.3 总体质量评价

通过现场核查，查阅有关监理、监测等相关资料，评定结论认为：本工程水土保持工程措施的质量检验和评定程序规范，资料详实，成果可靠，未发现重大质量缺陷，运行情况良好，基本达到了防治水土流失的目的，工程措施质量总体合格。植物措施布局合理，树草种配置得当，管理责任落实，风机平台、升压站、道路填方边坡部分植被恢复效果较好，基本达到了生产建设项目水土保持设施自主验收规程的要求。

5 工程初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

融安协合狮子岭风电场一期工程于 2022 年 11 月全部建设完成,水土保持工程措施、植物措施和临时措施与主体工程基本同步实施。从现场检查情况看,已实施的排水系统、挡护设施运行良好,实施的植物措施也基本成活,起到一定的水土保持作用。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理

1) 水土流失治理度

扰动土地根据监测调查及施工记录,本工程施工期间扰动土地面积 25.87hm^2 ,施工结束后,完成治理面积 25.76hm^2 ,水土流失治理度为 97.97%,达到了方案制定的目标值 97%。达到了方案制定的目标要求和验收合格标准。

2) 表土保护率

表土保护率是指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。本项目对占地范围内表土剥离 4.7 万 m^3 ,施工期间土壤流失量为 4.59 万 m^3 ,表土保护率为 97.66%,达到了方案制定的目标值 95%,达到了方案制定的目标要求和验收合格标准。

3) 土壤流失控制比

土壤流失控制比指项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。项目区属以水力侵蚀为主,容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,根据水土流失量分析可知项目区平均土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,土壤侵蚀强度达到轻度,土壤流失控制比为 1.0,达到了方案制定的目标要求和验收合格标准。

4) 渣土防护率

根据水土保持监测资料及收集相关资料得知,本工程建设期间产生临时堆土 4.7 万

m³，本方案采取防护措施后，实际渣土挡护量为 4.59 万 m³，通过计算，渣土防护率达 97.66%，达到水土流失防治目标的要求。

施工时进行表土剥离，表土剥离临时堆放在风力发电场区吊装平台一角、道路一侧等空地内，施工结束后平整绿化。本项目不设置弃渣场，施工结束后采取绿化措施进行绿化。通过现场调查，工程施工过程中未出现水土流失事件，施工活动保持在红线范围内。

5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

林草植被恢复率指项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比，林草覆盖率指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

根据对植物措施的调查及抽样监测，结合查阅主体工程施工、占地和绿化等有关资料得知，工程防治责任范围为 25.87hm²，可恢复植被面积面积为 14.962hm²。植被措施面积 14.892hm²，林草植被恢复率为 99.53%，达到方案目标值 97%，达到了方案制定的目标要求和验收合格标准。

本工程植被措施面积 14.892hm²，项目扰动地表面积 25.87hm²，林草植被覆盖率为 57.56%，达到方案目标值 23%。

表 5.2-1 水土流失治理度分析表

序号	项目分区	项目建设区面积 (hm ²)	水土保持措施治理达标面积 (hm ²)				水土流失治理度 (%)
			建筑物及硬化	工程措施	植物措施	小计	
1	风力发电场区	3.09	0.52	0.35	2.16	3.03	98.06
2	升压站建设区	0.95	0.77	0.01	0.17	0.95	100
3	道路建设区	18.83	8.578	0.46	9.742	18.78	99.73
4	集电线路区	0.25	0.18		0.07	0.25	100.00
5	施工生产生活区	0.9			0.9	0.9	100.00
6	临时堆土场	1.85			1.85	1.85	100.00
合计		25.87	10.048	0.82	14.892	25.76	99.57

表 5.2-2 林草植被恢复率及植被覆盖率计算表

序号	项目分区	项目建设区面积 (hm ²)	可恢复植被面积 (hm ²)	植被措施面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
1	风力发电场区	3.09	2.18	2.16	99.08	69.9
2	升压站建设区	0.95	0.17	0.17	100.00	17.89
3	道路建设区	18.83	9.792	9.742	99.49	51.74
4	集电线路区	0.25	0.07	0.07	100.00	28.00
5	施工生产生活区	0.9	0.9	0.9	100.00	100.00
6	临时堆土场	1.85	1.85	1.85	100.00	100.00
合计		25.87	14.962	14.892	99.53	57.56

5.3 公众满意度调查

根据水土保持设施验收工作的有关规定和要求，在验收工作过程中，综合组向风电场周围群众发放 15 份水土保持公众调查表，进行民意调查。目的在于了解项目水土保持工作及水土保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响，多数民众有怎样的反响，从而作为本次验收工作的参考依据。所调查的对象主要是农民。被调查者中有老年人、中年人还有青年人，其中男性 13 人，女性 2 人。

在被调查的 15 人中，100%的人认为工程对当地经济有促进，93%的人认为项目对当地环境有好的影响，80%的人认为项目弃渣管理较好，100%的人认为项目林草植被建设较好，86%的人认为项目区土地恢复搞的好。工程竣工后，实施了有效的水土保持措施和生态恢复工程，并取得了一定的效果。

表 5.3-1 公众调查表

调查年龄段	青年	中年	老年	男	女
人数(人)	9	5	1	13	2
职业	农民	工人	技术员	干部	/
(人)	1	4	9	1	/
调查项目	评价				
	好		一般		
	人数(人)	占总人数(%)	人数(人)	占总人数(%)	
项目对当地经济影响	15	100	/	/	
项目对当地环境影响	14	93	1	7	
弃土(渣)管理	12	80	3	20	
林草植被建设	15	100	/	/	
土地恢复情况	13	86	2	14	

调查结果表明，项目区周围群众认为工程的建设对促进当地经济发展有积极意义、项目建设造成水土流失得到有效治理、工程建设中的土石方管理、林草植被建设也比较好。工程竣工后，对项目区实施了绿化美化和生态恢复，并取得了一定的效果。

6 水土保持管理

融安协合狮子岭风电场一期工程于 2021 年 4 月开工建设，2022 年 11 月建设完成，水土保持设施在竣工验收后的管理维护工作由融安协合狮子岭风力发电有限公司负责。

6.1 组织领导

融安协合狮子岭风电场一期工程建设期间，建设单位十分重视工程建设过程水土保持工程的实施工作，公司内部设立了工程部，有专职人员负责工程水土保持工作。

在实际工作中明确部门职责，加强各部门的纵向管理和横向联系，确保质量管理点面结合、纵横相连。明确工作流程，使质量管理工作环环相扣、程序清晰、联系紧密。结合工程实际，成立项目技术专家组，及时解决工程实际中的各类疑难问题。自觉接受政府监督，强化监理单位监管责任，提高施工单位质量意识，确保各参建单位在质量工作中都能各负其责，从而形成完善的组织体系。

6.2 规章制度

建设单位认真贯彻《中华人民共和国水土保持法》，在项目建设前，编报了水土保持方案，并依据水行政主管部门批复的水土保持方案开展了水土流失防治工作。工程建设期间，将水土保持工程项目纳入主体工程施工管理中，建立了建设单位负责、监理单位控制、施工单位保证的质量管理制度，对整个项目实行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制的质量保证体系，有效的保证了工程质量。

在实际工作中，根据项目管理主要控制目标及原则，详细划分质量责任，及时建立质量责任制和质量责任追究制度，并层层签订质量工作目标责任书，确保项目建设全过程中质量责任明晰、管理目标明确。建立并不断完善首件工程样板制、次日工作计划制，以强化事前监管。出台《工程质量控制措施》、《质量通病防治措施》、《基础施工要点》等相关质量控制措施和制度，加强预防和过程控制。通过巡检和月检相结合，及时

发现、解决工程中存在的问题，闭合监管流程。

6.3 建设管理

工程在建设过程中实行了项目法人制和项目资本金制、招标投标制、合同制、监理制，组织管理机构与管理制度健全。招投标过程中各环节程序基本上遵循了相关规定，与各相关单位均依照招标文件及其他相关规定签订了合同（协议书），合同约定事项基本完整、规范。资金结算、财务支付审批程序及工程合同管理较为规范，投资控制、价格结算基本合理。招投标资料、合同文件齐全，基建档案、决（结）算资料完整、系统。

工程建设过程，各参建单位优化施工工艺，基本落实了水土保持方案确定的水土流失防治措施，基本完成了水土保持方案设置的防治任务，建成的水土保持设施质量稳定，较好的控制和减少了工程建设中的水土流失，运行期的管理、维护责任落实，保证了水土保持设施持续发挥其应有功能。

6.4 水土保持监测

建设单位委托广西绿川环保工程有限公司承担了本工程水土保持监测任务。监测单位在查阅了水土保持方案、主体工程设计文件、监理月报等资料的基础上，结合现场勘察，及时完成本工程水土保持监测实施方案，随后根据实施方案中的监测规划开展监测工作，于2023年8月完成本工程水土保持监测总结报告。开展水土保持监测期间，监测单位针对存在问题提出了相应的整改意见。三色评价总体得分87分，结论为“绿色”。

6.5 水土保持监理

在工程施工初期，建设单位委托广西桂能工程咨询集团有限公司开展水土保持设施专项监理工作，多渠道多手段监督、监控工程水土保持措施的实施进度、质量及实施效果。从目前情况看，工程所实施的水土保持措施与主体工程同步开展，已实施的排导工程、防护工程和绿化工程都起到一定的保持水土作用。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

建设单位按照水行政主管部门提出的整改意见，结合相关规范，组织设计单位、监理单位、监测单位、施工单位开展自查，并督促各施工单位按照水行政主管部门提出的整改意见及自查提出来的问题进行逐一整改落实，于2023年9月21日提交回复文件（见附件）。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

建设单位已按照水土保持方案批复（柳审批水保[2021]06号）足额缴纳水土保持补偿费41.283万元。

6.8 水土保持设施管理维护

融安协合狮子岭风电场一期工程于2021年04月开工建设，2022年11月建设完成。建设单位有关管理部门制定了规章制度，对已实施的水土保持设施加强管理与维护。目前，已实施的工程措施运行基本正常，发挥了良好的作用。下阶段，建设单位应加强定期巡查巡检工作，及时修缮、疏通损坏及堵塞的排水设施，同时加强植物措施的抚育管理工作，提高植被成活率，对已枯死的植被要及时补植补种。

7 结论

7.1 结论

建设单位较为重视融安协合狮子岭风电场一期工程水土保持工作，管理体系较为健全，按照水土保持“三同时”制度的要求，在项目筹建期依法编报了水土保持方案，并将水土保持措施纳入主体工程设计。在工程建设期间把水土保持工作作为工程建设管理的主要内容之一，按照批复的水土保持方案和有关法律法规要求开展了水土流失防治工作，根据水土保持方案和工程实际情况，实施了挡护措施、排水措施、临时防护措施、绿化等措施，基本形成水土流失防护体系，同时开展了水土保持监理和监测工作。

验收单位认为，融安协合狮子岭风电场一期工程水土保持设施基本按照已批复的《融安协合狮子岭风电场一期工程水土保持方案（重新编报）》的各项要求落实，工程建设造成的水土流失基本得到控制，整体上本工程水土保持设施具备竣工验收条件。

7.2 遗留问题安排

由建设单位融安协合狮子岭风力发电有限公司负责水土保持设施管护工作，建立管理养护责任制，落实专人，及时疏通堵塞的排水设施，同时加强植物措施的抚育管理工作，提高植被成活率，对已枯死的植被及时补植补种，使其水土保持功能不断增强，发挥长期、稳定的保持水土、改善生态环境的作用。

8 附件及附图

8.1 附件

- (1) 委托书;
- (2) 项目建设及水土保持大事记;
- (3) 广西壮族自治区发展和改革委员会《广西壮族自治区发展和改革委员会关于融安协合狮子岭风电场一期工程核准的批复》(桂发改能源[2016]1601号);
- (4) 广西壮族自治区发展和改革委员会《广西壮族自治区发展和改革委员会关于同意变更融安协合狮子岭风电场一、二、三期工程项目建设地点的批复》(桂发改新能[2020]1393号);
- (5) 融安县人民政府关于同意调整融安协合狮子岭风电场一期工程项目开发范围的复函;
- (6) 柳州市自然资源和规划局关于融安协合狮子岭风电场一期工程项目建设用地预审与选址意见书的批复;
- (7) 柳州市行政审批局《关于融安协合狮子岭风电场一期工程水土保持方案(重新编报)准予行政许可决定书》(柳审批水保[2021]06号);
- (8) 水土保持补偿费缴费发票;
- (9) 水土保持设施验收检查情况及评估意见;
- (10) 重要水土保持单位工程验收照片;
- (11) 发电业务许可证;
- (12) 关于融安协合狮子岭风电场一期水土保持工程监督检查意见及整改落实情况的回复。

8.2 附图

- (1) 工程地理位置图。

- (2) 升压站平面布置图。
- (3) 工程建设前后遥感对比图。
- (4) 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图。