

道县月岩风电场工程

水土保持监测总结报告



建设单位：道县清洁能源开发有限公司

编制单位：湖南湘川建设工程有限公司



2021年08月

责任页

湖南湘川建设工程有限公司

批准：李贞



核定：徐国初



审查：任森亮



校核：夏小伟



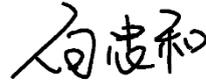
项目负责人：夏小伟



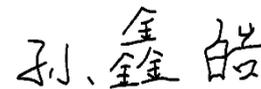
编写：郭子涵



白忠和



孙鑫皓



目 录

前言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	4
2 监测内容和方法	12
3 重点对象水土流失动态监测	17
4 水土流失防治措施监测结果	21
5 土壤流失量监测结果	27
6 水土流失防治效果监测结果	30
附件 1 水土保持监测照片集	36
附件 2 附图	40

前言

道县月岩风电场工程项目建设地点位于湖南省永州市道县，风电场布置 16 台风力发电机组，总装机容量 50MW。场址所在地风能资源较丰富，对外交通便利，并网条件好，是建设风电场的理想场址；开发此风电场符合可持续发展的原则和国家能源发展政策方针，可减少对环境的污染，对带动地方经济发展将起到积极作用。

由于本工程建设活动将不同程度地改变、损坏、压埋原有地貌及植被，破坏原地表水土保持设施，降低其水土保持功能，土地抗蚀能力减弱，容易产生水土流失危害，为有效防治本工程建设过程中所造成水土流失，建设单位开展了水土保持监测工作。2019 年 10 月，建设单位委托湖南省三九环境工程咨询有限公司承担本项目水土保持方案变更报告书的编制工作。2020 年 6 月，道县清洁能源开发有限公司委托湖南湘川建设工程有限公司承担本工程水土保持监测工作，接受委托后，我公司立即成立了项目监测小组，根据监测技术规程和项目要求开展了监测工作，并在监测期间按时提交了监测实施方案、监测季度报告等监测阶段成果。2021 年 7-8 月，我公司在项目监理单位 and 施工单位的配合下开展了监测总结工作，在对各区域数据进行整编、统计和水土流失分析后，最终于 2021 年 8 月完成了《道县月岩风电场工程水土保持监测总结报告》。

根据监测结果，各项水土保持措施实施并产生效益后，工

程建设表土保护率达 99%，水土流失总治理度达 99%，拦渣率 98%，土壤流失控制比达 1.0，林草植被恢复率 98%，林草覆盖率 28%。六项防治指标均达到了水土流失防治一级标准和水土保持方案防治要求。目前项目区各项水土保持设施运行良好，水土流失基本得到有效控制，有效保护和改善了项目区的生态环境。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称	道县月岩风电场(50MW)工程			
建设规模	16台包含15台单机容量为3.2MW及1台单机容量为2.0MW的风力发电机组,装机容量共50MW,利用竹塘岭升压站,布设集电线路43.2km,修建施工道路50.60km,弃渣场6处。	建设单位	道县清洁能源开发有限公司	
		联系人	何波 13873788567	
		建设地点	湖南省永州市道县	
		所属流域	湘江流域	
		工程总投资	4.27亿元(土建投资0.612亿元)	
		工程总工期	12个月,2019年10月~2010年9月	
水土保持监测指标				
监测单位	湖南湘川建设工程有限公司	联系人及电话	孙鑫皓/18756760595	
自然地理类型		低山丘陵	防治标准	南方红壤区水土保持类一级标准
监测内容	监测指标	监测方法(设施)	监测指标	监测方法(设施)
	1、降雨量	雨量站资料	2、扰动地表面积	调查资料及GPS测量
	3、土石方量	调查资料及GPS测量	4、林草覆盖率	样方调查法
	5、水土流失量	简易坡面及沉沙池法测算	6、水土保持实施数量	监理资料、抽样调查
	7、水土流失防治效果	无人机、抽样调查		
水土流失背景值		389t/(km ² ·a)	土壤容许流失量	500t/(km ² ·a)
防治责任范围		27.42hm ²	监测期水土流失总量	3734t
水土保持投资		1012.22万元(水土保持补偿27.42万元)	水土流失目标值	500t/(km ² ·a)
防治措施	分区	工程措施	植物措施	临时措施
	风机机组区	浆砌石截水沟236m、浆砌石排水沟2932m、浆砌石挡土墙614m、浆砌石沉砂池16个、场地平整2.16hm ² 。	表土回填0.49万m ³ 、撒播草籽2.16hm ² 、喷播植草0.12hm ² 。	表土剥离0.49万m ³ 、临时排水沟5250m,临时覆盖4420m ² 。
	集电线路区	场地平整3.08hm ²	无	临时覆盖0.15hm ² 。
	交通工程区	浆砌石截水沟4088m、浆砌石排水沟20912m、浆砌石沉砂池32个、消能设施255m、场地平整11.62hm ²	表土回填1.26万m ³ ,撒播草籽1.94hm ² ,喷播植草7.92hm ² ,挂网喷播植草1.76hm ² 。	表土剥离1.26万m ³ ,临时排水沟5300m,临时沉砂池26个,竹夹板拦挡7505m,临时覆盖95057m ² 。
	施工生产生活区	场地平整1.06hm ²	表土回填0.11万m ³ ,直播混合草1.06hm ²	表土剥离0.11万m ³ ,临时排水沟536m,临时拦挡204m,临时沉砂池10个。
	弃渣场区	截水沟926m、排水808m、消能设施132m、浆砌石沉砂池18个、挡土墙370m、	表土回填0.35万m ³ 、撒播草籽1.91hm ² 、喷播植草4757m ² 、栽植灌木	表土剥离0.35万m ³ 、临时排水沟41m、临时覆盖2699m ²

		场地平整 2.25hm ²		9389株。					
监测结论	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
	表土保护率	92	99	防治措施面积 (hm ²)	27.42	建筑物及硬化面积 (hm ²)	0.53	扰动土地总面积 (hm ²)	27.42
	水土流失总治理度	98	99	防治责任范围面积	27.42hm ²		水土流失总面积	40.84hm ²	
	土壤流失控制比	1	1	工程措施面积	0.53hm ²		容许土壤流失量	500t/(km ² ·a)	
	林草覆盖率	27	28	植物措施面积	17.55hm ²		监测土壤流失情况	496t/(km ² ·a)	
	林草植被恢复率	98	98	可恢复林草植被面积	26.90hm ²		林草类植被面积	27.42hm ²	
	拦渣率	97	98	实际拦挡弃土(石、渣)量	10.32万m ³		总弃土(石、渣)量	10.64万m ³	
	水土保持治理达标评价	扰动土地整治率、水土流失总治理度、水土流失控制比、拦渣率、林草覆盖率和林草植被恢复率均达到水土流失防治一级标准和方案设计标准。							
总体结论	本项目能够履行水土保持法律、法规规定的防治责任，积极落实防治责任范围内的各项水土保持措施，较好的完成了各防治分区的水土保持措施。目前项目区水土保持工程措施已发挥作用，已完成区域的植被生长较好，各项设施运行良好，水土流失基本得到有效控制，保护和改善了项目区的生态环境。								
主要建议	<p>1、部分风机平台边坡植被恢复程度较差，建议及时补充撒播草籽绿化。</p> <p>2、部分弃渣场和道路边坡植物成活率较低，应及时对该区域进行补植补种工作，加强后期管护，确保其发挥正常保水保土效益。</p> <p>3、工程区内生态排水沟较多，断面不规整，且由于局部路段排水沟沟内植物生长较差，部分排水沟存在冲刷和淤堵现象，应及时修复排水沟并进行清理，定期进行管护。</p> <p>4、做好工程措施维护及植物措施抚育工作。</p>								

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目简况

道县月岩风电场(50MW)工程位于湖南省永州市道县境内。

项目为新建风力发电工程，建设单位为国电江永风力发电有限公司。本项目主要由风力发电机组、箱式变电站、集电线路、施工道路、弃渣场、临时施工场地区等组成。风电场工程

设计安装 16 台风力发电机组,包含 15 台单机容量为 3.2MW 及 1 台单机容量为 2.0MW 的风力发电机组,装机规模为 50MW,预计项目年上网发电量为 12450 万 kW·h,年等效满负荷小时数 2431h,容量系数为 0.278。工程利用竹塘岭升压站。风电场集电线路总长 29.9km,均为直埋电缆。本风电场道路共计 15.01km,均为新建场内道路。

项目总占地面积 27.42hm²,其中永久性占地 0.53hm²,临时占地 26.90hm²。建设过程中土石方开挖总量 57.32 万 m³(剥离表土 2.83 万 m³),土石方回填及填筑总量 46.68 万 m³(回填表土 2.83 万 m³),产生弃渣 10.64 万 m³,无借土。工程不涉及拆迁安置事宜。

项目总投资 42668 万元,其中土建投资 6118.6 万元,资金筹措由建设单位自筹,本项目水土保持设计总投资 1012.22 万元,其中,工程措施投资 413.69 万元,植物措施投资 388.56 万元,临时措施投资 67.54 万元,独立费用 86.33 元(监理费 15.85 万元,监测费 29.91 万元),水土保持补偿费 27.42 万元。

1.1.2 项目区概况

场址区地形地貌受构造和岩性控制,山势总体走向呈北西向,山顶(脊)高程 860.00m~1110.00m,谷底高程约 300.00m,相对高差 560.00m~810.00m,属低中山地貌类型。山坡地形坡度一般为 15°~35°,局部可达 50°。山顶(脊)主要为灌木丛、竹林、杂草等,植被覆盖率较高。坡脚主要为耕地、水田及村

庄。项目区属中亚热带季风性湿润季风气候区，雨量充沛，光能、热能充足。据道县气象站 1980-2010 年统计资料，年平均气温 18.2℃，极端最高气温 39.5℃（1989 年 8 月 16 日），极端最低气温-7.7℃（1970 年 1 月 6 日）。年均降水量 1551.2mm，汛期（4-9 月）雨量占全年雨量的 70% 以上，其中 4-6 月降水集中，强度大。

风电场场区内地表水体发育，场区内无较大地表水系，主要为沟谷溪流，少量冲沟常年有水流，大部分为干沟，水量受大气降水影响较大。根据区内岩土体特征与地下水赋存条件，地下水类型为潜水，可分为孔隙潜水与基岩裂隙潜水，地下水埋深。

项目区土壤类型多样，主要为红壤、山地黄壤、黄棕土、石灰土、潮土。项目区成土母质主要为砂岩、灰岩，土壤土层较薄，呈酸性，蓄水保肥能力差，砂性较重，土壤疏松，土壤抗蚀性较差，易遭受风蚀、水蚀。通过实地量测，项目区表土层厚度不均匀，厚度一般为 0.05m~0.3m，山坡、山坳残积土层较厚。项目区属于中亚热带常绿阔叶林带植被区，森林覆盖率为 63%。风电场场区树种以松、杉为主，山顶山脊以灌木为主，乔木主要为杉树、竹及松树，场区林草覆盖率为 91%。

项目所在江永县为国家级水土流失重点治理区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属于南方红壤丘陵区，土壤容许流失量为 500t/km²·a。

1.2 水土保持工作情况

2017年6月，委托北京林丰源生态环境规划设计院有限公司湖南分公司编制完成了《道县月岩风电场工程水土保持方案报告书》。2017年9月28日，湖南省道县水利局以道水复[2017]9号文对《道县月岩风电场工程水土保持方案报告书(报批稿)》进行了批复。2019年10月，建设单位委托湖南省三九环境工程咨询有限公司承担本项目水土保持方案变更报告书的编制工作。

方案批复之后，主体设计单位中南勘测设计研究院有限公司将水土保持方案中的内容并纳入了主体工程设计中。2019年年底，委托中国能源建设集团西北电力建设甘肃工程有限公司完成了湖南省道县月岩风电场工程水土保持技施设计。道县清洁能源开发有限公司负责道县月岩风电场(50MW)工程的投资、生产和管理。

月岩风电场工程扰动地面范围大，开挖方量较大且施工期较长，本工程在施工建设过程中，将不同程度地改变、损坏、压埋原有地貌及植被，破坏这些区域的水土保持设施，降低其水土保持功能。为做好水土流失防治工作，建设单位委托了我公司承担本工程水土保持监测工作，在监测期间，提交了各阶段监测报告并提出了现场整改意见。目前各项措施实施完成，运行良好。

在本项目建设过程中，总体上按照“三同时”制度落实各项水

水土保持防护措施，较好的完成项目的水土保持防治工作。已实施的水土保持措施的质量达到了该工程的设计要求，已实施的林草植被生长状况较好，工程措施无损坏，能起到较好的防治作用。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测工作概况

2020年7月，道县清洁能源开发有限公司委托湖南湘川建设工程有限公司承担本项目的水土保持监测工作。我公司在接受监测委托后，即根据监测技术规程和项目要求，在主体监理、施工单位的配合下开展监测工作，组织全区现场调查、布置监测点。在项目建设期对项目区进行水土流失监测，监测频次为每季度一次，逢强降雨加测。通过对各监测期的监测数据进行整编、统计和水土流失分析，于2021年8月编制完成了《道县月岩风电场工程水土保持监测总结报告》。

1.3.2 监测工作的原则

月岩风电场工程水土保持监测工作坚持以下原则：

1、统筹规划，突出重点

加强对项目区域周边排水系统、抗侵蚀能力薄弱的区域的监测，特别是加强对道路填方区域及弃渣场的监测，科学布设监测点，通过抓好重点区域的监测，力争在短期内获得有效地监测成果数据。

2、统一建设，分级管理

成立监测小组，由专业人员成立专业的针对性监测机构，对项目建设区进行科学分区，各区间协调统一，根据各分区的区域特点、工程特点以及水土保持工程的实施情况，开展各类监测工作，并加强水土保持监测工作的管理，及时公告监测结果和建议，以不断完善水土保持监测成果。

3、科技创新，注重实效

着眼长期监测、连续监测的需要，根据水土保持监测技术的发展情况，采用新设施、新设备、新技术、新方法，面向社会，注重时效，更好的解决动态监测和预测预报中的关键问题。

4、广泛协作，信息共享

加强与工程区域监测站、水文站、气象站的科技交流与合作，利用其科技资源、信息资源，取长补短，促进信息共享，以便更好的在项目区范围内做好水土保持监测工作，完成任务。

1.3.3 监测小组设置

为确保工程水土保持监测工作的成果质量，我单位成立了监测工作小组，对监测工作实行质量负责制，设总监测工程师、监测工程师、监测员等岗位，各岗位职责为：

1、总监测工程师为项目部负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量。

2、监测工程师负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测报告等。

3、监测员协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并

负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

根据监测工作中实际需要选择和优化监测设备，以保证监测成果的质量。监测人员、设备配备表详见表 1.3-1、1.3-2。

表 1.3-1 监测人员表

序号	姓名	性别	职务
1	夏小伟	男	总监测工程师
2	柳兼三	男	监测工程师
3	白忠和	男	监测工程师
4	孙鑫皓	男	监测员
5	郭子涵	男	监测员
6	柳新锐	男	监测员

表 1.3-2 监测设备表

序号	项目	型号	单位	数量	备注
一	监测设备				
1	烘箱	9240	套	1	带鼓风
3	手持 GPS	GPSIV	台	1	测 4 个深度
4	数码照相机		台	1	用于监测现象的图片记录
5	计算机		台	2	用于文字，图表处理和计算
6	交通工具		辆	1	
7	无人机		台	1	用于倾斜摄影
二	消耗性设施及其它				
1	用品柜		个	2	试剂、物品、资料贮存
2	皮尺、卷尺、卡尺、罗盘等		套	4	用于观测侵蚀量及沉降变化、植被生长情况及其它测量
3	易耗品		项		样品分析用品、玻璃器皿、化学试剂、分析纯、打印纸等
4	辅材及配套设备		项	1	用于各种设备安装辅助材料、小五金构件及易损配件补充

1.3.4 监测点布置

在了解和分析龙田风电场工程项目区的自然条件、水土流失背景以及施工带来的水土流失特点的基础上，收集相关的地形地貌、土壤侵蚀、水文、气象等资料，通过分析，按功能分区划分了监测分区，选择了 10 个具有典型特征和代表意义的地

面定点监测点，具体监测点布置见表 1.3-3。

表 1.3-3 水土保持监测点布设表

监测区域	地面定点监测点（个）	
	简易坡面量测法	沉砂池法
风机基础区	#11 风机基础边坡	
	#2 风机基础边坡	
	#5 风机基础边坡	
	#12 风机基础边坡	#12 风机基础
交通工程区	进场道路填方边坡	
	临时堆土边坡	
	至#3 风机支路开挖边坡	
	至#10 风机支路开挖边坡	汇水口沉砂池
	至#12 风机支路回填边坡	
施工生产区		排水沟出口沉砂池
弃渣场区	Z4	
	Z3	Z3
合计	10	4

1.3.5 监测工作成果

根据监测记录，项目完成的监测成果有：

本工程水土保持监测时段从 2019 年 12 月至 2021 年 8 月。

本项目主要监测工作成果如下：

1、2019 年 11 月~2019 年 11 月，签订水土保持监测技术服务合同，完成工程基础资料收集，制订了监测实施计划，编制了《道县月岩风电场(50MW)工程水土保持监测实施方案》；

2、2021 年 4 月~2021 年 5 月，监测单位根据监测计划开展工程现场监测，按季度、年度提出《水土保持监测报告》；

3、2021 年 7-8 月，我公司对水土保持监测数据资料进行整理归档，对工程全面进行现场勘察，编写《水土保持监测总结报告》。

4、其它资料有：与各报告相对应的道县月岩风电场(50MW)工程水土保持监测意见、水土保持监测情况通报及当面意见与建议。

根据监测记录、监测结果表明，道县月岩风电场(50MW)工程建设和施工单位比较重视水土保持工作，按照《报告书》，各项工程和植物措施落实较好，取得了良好的水土保持效果，各项水土保持目标基本实现。

1.3.6 监测意见及落实情况

监测单位在每季度监测报告中均针对项目建设过程中发生的水土流失现象及隐患区域提出了整改意见，主要意见为加强施工中特别是道路边坡的临时拦挡、排水和覆盖措施，且在工程建设过程中永州市水利局及道县水利局不定期对本项目进行了监督检查，并口头提出了整改意见。建设单位高度重视水土保持工作，按照各级水利部门的整改意见进行了水土保持设施整改，各项工程和植物措施落实较好，取得了良好的水土保持效果，各项水土保持目标基本实现。

2 监测内容和方法

2.1 监测内容

2.1.2 内容

根据《报告书》和监测技术规程的要求，道县月岩风电场(50MW)工程水土保持监测工作的内容如下：

1、扰动土地情况监测

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。

2、取、弃渣场监测

弃渣场监测的内容包括弃渣场及临时堆放场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。取土场监测的内容包括取土数量、位置、表土剥离、防治措施落实情况等。

3、水土流失情况监测

水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、取土、弃渣潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。土壤流失量是指输出项目建设区的土、石、沙数量。取土、弃渣潜在土壤流失量是指项目建设区内未实施防护措施，或者未按水土保持方案实施且未履行变更手续的取土、弃渣数量。水土流失危害是指项目建设引起的基础设施和民用设施的损毁，水库淤积、河道阻塞、滑坡、泥石流等危害。

4、水土保持措施监测

应对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测。水土保持措施监测的内容包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。

2.1.2 监测频次

根据《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水利部水保[2009]187号文）要求：建设项目在整个建设期（含

施工准备期)内必须开展监测。

根据本工程施工进度及水土流失特征，确定监测频率如下：施工准备期，主要对地形地貌、地面组成物质、植被状况、降水(风、温度等)、水土保持设施及其质量、水土流失现状等项目进行1次监测。

在施工期内主要监测以下内容：正在使用的弃渣场的弃渣量，正在实施的水土保持措施建设情况等至少每10天监测记录1次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等至少每1个月监测记录1次；主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等至少每3个月监测记录1次。遇暴雨、大风等情况应及时加测。水土流失灾害事件发生后1周内完成监测。

遥感监测在施工前、施工高峰期和林草恢复期各监测1次。

植被恢复期内，水土流失量、水土保持措施(数量、质量、效益)和植被生长的监测频率同施工期。

2.2 监测方法

本工程水土保持监测方法主要包括需采用实地量测、地面观测、遥感监测和资料分析等方法。

2.2.1 沉砂池法

利用排水沟及沉砂池进行观测工程建设期的土壤侵蚀量，汛期前在沉砂池未蓄满时测一次总的泥沙含量，汛期在每次降雨后取样测含沙量的变化，定性描述施工活动对水土流失的影

响；然后清理沉砂池及排水沟里的土石物质，晾干称重，汛期未计算总的流失量。

2.2.2 简易坡面量测法

本方案设简易坡面量测法监测点 10 处。在选定的坡面，量测坡面的初始坡度、坡长、坡面组成物质、容重等，并记录造成侵蚀沟的每次降雨情况。在每次降雨或多次降雨后，量测侵蚀沟的体积，得出沟蚀量，并通过沟蚀占水蚀的比例（50%~70%），计算水土流失量（见图 9.2-1）。当观测坡面能保存一年以上时，应量测至少一年的流失量。

表 2.2-1 水土保持监测点布设表

监测区域	数量	位置	备注	方法	频次	次数		
风机基础区	4	#11 风机基础边坡	各 1 个， 设在同一处	巡视观察	1 次/每季度/每点	20		
		#2 风机基础边坡			1 次/每季度/每点			
		#5 风机基础边坡			1 次/每季度/每点			
		#12 风机基础边坡			1 次/每季度/每点			
集电线路	1	临时堆土边坡					1 次/每季度/每点	5
交通设施区	3	至#3 风机支路开挖边坡					1 次/每季度/每点	15
		至#10 风机支路开挖边坡					1 次/每季度/每点	
		至#12 风机支路回填边坡					1 次/每季度/每点	
弃渣场区	2	Z3					1 次/每 10 天/每点	90
		Z4					1 次/每 10 天/每点	

2.2.3 遥感监测

水土保持遥感监测工作包括资料准备、遥感影像选择与预处理、解译标志建立、信息提取、野外验证、分析评价和成果

资料管理等程序进行。本工程在项目开工前开展一次全线现状遥感监测，施工期每年进行一次遥感监测，项目完工后设计水平年末进行一次。

(1) 资料准备

选择性地收集已有成果资料，至少包括项目区地形图、土地利用现状、地貌、土壤、植被、水文、气象、水土流失防治等资料。

(2) 遥感影像的选取

应根据调查成果精度的要求，选择适宜的遥感影像空间分辨率。并选取易于区分土地利用、植被覆盖度、水土保持措施、土壤侵蚀等类型、变化特征的影像。

(3) 遥感影像的预处理

水土保持遥感监测的影像应经过辐射校正、几何校正和必要的增强、合成、融合、镶嵌等预处理。对起伏较大的山区，还应进行正射校正。

(4) 解译标志的建立

遥感影像解译前，应根据监测内容、遥感影像分辨率、色调、几何特征、影像处理方法、外业调查等建立遥感解译标志。其内容应包括有知道意义的土地利用、植被覆盖度等土壤侵蚀因子，土壤侵蚀状况和水土流失防治状况的典型影像特征。

(5) 信息提取

水土保持遥感监测信息提取包括土壤侵蚀因子、土壤侵蚀

类型和水土保持措施等，可结合地面调查、野外解译标志建立等综合开展。

表 2.2-2 方案确定的水土流失防治责任范围表

项目分区	方案设计			监测结果			频次	次数
	永久用地	临时用地	小计	永久用地	临时用地	小计		
风机机组区	0.53	2.28	2.80	0.53	2.28	2.80	1次/每季度/每点	5
交通工程区		18.13	18.13		18.13	18.13		5
集电线路区		3.08	3.08		3.08	3.08		5
施工生产区		1.06	1.06		1.06	1.06		5
弃渣场区		2.35	2.35		2.35	2.35		5
合计	0.53	26.89	27.42	0.53	26.89	27.42		25

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

根据《报告书》及行政主管部门的批复，道县月岩风电场(50MW)工程水土流失防治责任范围为 27.42hm²，其中项目建设区 27.42hm²。

表 3.1-1 方案确定的水土流失防治责任范围表

序号	项目划分		占地数量(hm ²)		
			林地	草地	小计
1	风机机组区		2.35	0.45	2.8
2	交通工程区	场内道路	17.11	0.9	18.01
3		弃渣道路	0.11	0.01	0.12
4	集电线路区		2.62	0.46	3.08
5	施工生产区	施工临建区	0.35	0.19	0.54
6		表土堆置区	0.38	0.14	0.52
7	弃渣场区		1.38	0.97	2.35
8	合计		24.3	3.12	27.42

3.1.2 防治责任范围监测结果

根据监测期监测数据统计情况和监测结果，月岩风电场工程施工期实际项目建设区面积为 27.42hm²，水土流失防治责任范围为 27.42hm²。

各分区防治责任范围面积及变化情况详见表 3.1-2。

表 3.1-2 项目防治责任范围监测结果 单位：hm²

序号	项目区域	项目建设区	小计
1	风机机组区	2.8	2.8
2	交通工程区	18.13	18.13
3	集电线路区	3.08	3.08
4	施工生产区	1.06	1.06
5	弃渣场区	2.35	2.35
合计		27.42	27.42

3.1.3 建设期扰动土地面积

通过监测数据和监测结果的统计分析，截至 2021 年 5 月，道县月岩风电场 (50MW) 工程实际项目建设区面积为 27.42hm²，当前运行期水土流失防治责任范围为 27.42hm²。

各分区各监测阶段的防治责任范围、扰动土地面积情况见表 3.1-3。

表 3.1-3 项目防治责任范围及扰动土地面积动态监测结果 单位：hm²

工作时段	防治区		风机机组影响区	施工道路影响区	集电线路影响区	施工生产影响区	弃渣场影响区	小计	合计
批复范围	项目建设区		2.8	18.13	3.08	1.06	2.35	27.42	27.42
2020 年 一季度	项目建 设区	面积	0	0	0	0	0	0	7.48
		新增	0.76	4.94	0.84	0.29	0.64	7.48	
2020 年 二季度	项目建 设区	面积	0.76	4.94	0.84	0.29	0.64	7.48	17.45
		新增	1.01	6.59	1.12	0.38	0.85	9.97	
2020 年 三季度	项目建 设区	面积	1.77	11.35	1.96	0.67	1.49	17.45	20.06
		新增	0.26	1.72	0.29	0.1	0.22	2.61	
2020 年	项目建	面积	2.03	13.07	2.25	0.77	1.71	20.06	22.53

四季度	设区	新增	0.25	1.63	0.27	0.09	0.21	2.47	
2021年 一季度	项目建 设区	面积	2.28	14.7	2.52	0.86	1.92	22.53	27.42
		新增	0.52	3.43	0.56	0.2	0.43	4.89	

3.2 取土监测结果

根据水土保持方案报告书，本项目无需取土。根据项目实际施工资料，产生表土回填 2.83 万 m³，回填土主要项目区域剥离表土，未设置取土场。

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

根据水保方案报告书，本项目弃渣 10.64 万 m³，共设置有弃渣场 6 处。

表 3.3-1 方案设计弃渣场布设情况一览表

渣场名称	弃渣数量 (m ³)	平均堆高 (m)	面积 (km ²)	占地类型及面积 (hm ²)			终期利用方式	至渣场道路
				林地	草地	小计		
Z1	8800	4	0.55	0.12	0.1	0.22	绿化	利用检修道路及现有道路可满足需求
Z2	11000	4.2	0.58	0.22	0.04	0.26		
Z3	20700	4.5	1.39	0.2	0.26	0.46		
Z4	29000	4.8	1.69	0.48	0.12	0.6		
Z5	19400	4.5	1.63	0.21	0.22	0.43		
Z6	17400	4.7	1.44	0.15	0.22	0.37		
合计	106400			1.38	0.97	2.35		

3.2.2 弃渣场位置及占地面积监测结果

根据施工资料、监测结果，本项目建设过程中根据实地的地形条件，尽可能减少土石方挖填量，充分利用道路弯道回填，减少弃渣量，实际产生弃渣 10.64 万 m³，设弃渣场 6 处，占地面积为 2.35hm²，堆置弃渣 10.64 万 m³，与原方案设计数量一致，位置均进行了优化调整。弃渣场实际布设情况详见表 3.3-2。

表 3.3-2 弃渣场布设情况一览表

序号	位置	弃渣量	占地面积	平均弃渣高度	恢复方式
Z1	#6 机组北侧约 100m 处	0.88	0.22	4	绿化
Z2	#5 组东侧	1.1	0.26	4.2	绿化
Z3	#2 组西侧约 20m 处	2.07	0.46	4.5	绿化
Z4	竹塘岭升压站南侧	2.9	0.6	4.8	绿化
Z5	#11 机组东北侧约 500m 处	1.94	0.43	4.5	绿化
Z6	#12 机组西侧	1.74	0.37	4.7	绿化
合计		10.64	2.35		

3.2.3 弃渣量监测结果

通过总结分析施工纪录和我单位监测人员实地调查结果，本项目建设过程中实际弃渣 10.64 万 m³弃渣场个数不变。

3.4 土石方流向情况监测结果

根据项目土建施工资料，本工程开挖土石方总量为 57.32 万 m³（其中表土剥离 2.84 万 m³），回填土方总量为 46.68 万 m³（其中表土回填 2.84 万 m³），表土回填 2.84 万 m³，产生弃方量为 10.64 万 m³，其余堆置在工程设置的弃渣场，设弃渣场 6 处，堆置弃渣 10.64 万 m³。

与水保方案设计相比工程土石方总开挖量减少，主要原因为道路工程施工在保障边坡稳定的情况下适当增加了坡比，相较原设计土石方量减少，开挖的土石方尽可能用于回填，在道路弯道等区域尽可能消纳，永久弃渣量减少。

表 3.4-1 土石方情况监测表 单位：万 m³

序号	项 目	开挖	回填	弃渣	
1	风机机组区	风机及箱变基础	2.08	1.03	1.03
2		风机安装场地	12.62	3.77	3.77
3	交通工程区	31.61	27.43	4.18	
6	升压站区	0.00	0.00	0.00	
7	集电线路区	4.69	3.03	1.66	

8	合计	55.80	45.16	10.64
---	----	-------	-------	-------

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

水土保持工程措施主要涉及风机机组区、升压站区、弃渣场区、集电线路区、道路区等。水土保持工程建设与主体工程同步进行。水土保持工程措施从2019年12月开始实施，2021年5月全部完成。

4.1.1 风机机组区

方案设计风机机组区在施工前进行表土剥离，顶面和坡脚设截排水沟、沉沙池，施工结束后进行场地平整。

项目施工实际采取的措施包括在风机机组区四周设置生态沟或浆砌石排水沟，对硬化区域以外进行场地平整。

表 4.1-1 风机机组区完成水土保持工程措施工程量对比表

工程名称	单位	实施工程量	批复方案设计量	变化量	变化原因
浆砌石挡土墙	m	291	614	+905	实施量增加
浆砌石截水沟	m	354	236	+118	实施量增加
浆砌石排水沟	m	3525	2932	+593	实施量增加
砖砌沉沙池	m	13	16	-3	实施量减少
场地平整	hm ²	2.16	2.16	0	一致

4.1.2 集电线路区

集电线路区施工完毕后对施工迹地进行场地平整，完成工程量见表 4.1-3。

表 4.1-3 集电线路区完成水土保持工程措施工程量对比表

防治区	工程名称	单位	实施工程量	批复方案设计量	变化量	变化原因
集电线路区	场地平整	hm ²	3.08	3.08	0	一致

4.1.3 施工生产生活区

方案设计对施工生产生活区完工后对施工迹地进行场地平整。完成工程量见表 4.1-3。

表 4.1-3 施工生产生活区完成水土保持工程措施工程量对比表

防治区	工程名称	单位	实施工程量	批复方案设计量	变化量	变化原因
施工生产生活区	场地平整	hm ²	1.06	1.06	0	一致

4.1.4 交通工程区

方案设计交通工程区采取截排水沟及场地平整等工程措施。

道路完成的主要工程措施为各类排水沟、沉砂池、场地平整等。

表 4.1-4 道路区完成水土保持工程措施统计表

防治区	工程名称	单位	实施工程量	批复方案设计量	变化量	变化原因
交通工程区	浆砌石截水沟	m	4928	4087	+840	实施量增加
	浆砌石排水沟	m	23384	20912	+2472	实施量增加
	砖砌沉砂池	个	25	32	-7	实施量减少
	消能设施	m	313	255	+58	实施量增加
	浆砌石挡土墙	m	312	19	+331	实施量增加
	场地平整	hm ²	11.62	11.62	0	一致

4.1.5 弃渣场区

方案设计对弃渣场区修好截排水设施，坡脚修建浆砌石挡渣墙，弃渣完毕后修整边坡并护坡，对弃渣面覆土进行平整。

项目实际设置的弃渣场与道路相接，采取的主要工程措施为截排水、浆砌石挡渣墙、场地平整。

表 4.1-5 弃渣场区完成水土保持工程措施统计表

防治区	工程名称	单位	实施工程量	批复方案设计量	变化量	变化原因
弃渣场	浆砌石截水沟	m	1296	926	+370	实施量增加

区	浆砌石排水沟	m	981	808	+173	实施量增加
	砖砌沉砂池	个	12	18	-6	实施量减少
	消能设施	个	169	132	+37	实施量增加
	浆砌石挡土墙	m	554	370	+184	实施量增加
	场地平整	hm ²	2.25	2.25	0	一致

4.1.6 完成工程措施量汇总

本项目实际完成水土保持工程措施工程量如下：浆砌石截水沟 6578m、浆砌石排水沟 27890m、浆砌石挡土墙 1790m、浆砌石沉砂池 50 个、消能设施 482m、场地平整 20.17hm²。

4.2 植物措施监测结果

根据施工资料分析结合现场调查，项目植物措施根据水土保持设施专项设计进行施工，主要采取撒播草籽、铺草皮、挂网喷播植草、栽植攀缘植物及栽植乔灌木结合的方式进行植被恢复，各分区植物措施实施过程中采取不同的植物措施防护类型。本项目水土保持植物措施实施时间较长，2019 年 12 月开始实施，2021 年 5 月全部完成。

4.2.1 风机机组区

方案针对风机机组区主要设计的植物措施类型有喷播植草、撒播草籽。

根据施工资料及监测结果，风机机组区主要采取的措施类型为对风机平台及填方边坡采取铺栽植灌木及撒播灌草籽，对开挖边坡采取喷播植草。

表 4.2-1 风机机组区完成水土保持植物措施工程量对比表

防治区	工程名称	单位	实施工程量	批复方案设计量	变化量	变化原因
风机机组区	表土回填	万 m ³	0.49	0.49	0	无

	撒播草籽	hm ²	2.44	2.16	+0.28	实施量增加
	喷播植草	hm ²	1.44	1.2	+0.24	实施量增加

4.2.2 集电线路区

集电线路区方案设计采取撒播草籽防护，实际采取的措施为覆土撒播草籽。

表 4.2-2 集电线路区完成水土保持植物措施工程量对比表

防治区	工程名称	单位	实施工程量	批复方案设计量	变化量	变化原因
集电线路区	表土回填	万 m ³	0.62	0.62	0	一致

4.2.3 施工生产生活区

施工生产生活区方案设计撒播草籽防护。

表 4.2-3 施工生产生活区完成水土保持植物措施工程量对比表

工程名称	单位	实施工程量	批复方案设计量	变化量	变化原因
表土回填	万 m ³	0.11	0.11	0	一致
撒播草籽	hm ²	1.60	1.06	+0.54	实施量增加

4.2.5 交通工程区

方案设计道路区边坡采取骨架草皮护坡、挂网喷播植草。

实际绿化施工过程中，施工单位按照项目现状及水土保持专项设计，采取挂网喷播灌草方式绿化。

表 4.2-5 道路区完成水土保持植物措施工程量对比表

防治区	工程名称	单位	实施工程量	批复方案设计量	变化量	变化原因
交通工程区	表土回填	万 m ³	1.26	1.26	0	一致
	撒播草籽	hm ²	3.06	1.94	+1.12	实施量增加
	喷播植草	hm ²	6.76	5.92	+0.84	实施量增加
	挂网喷播植草	hm ²	8.52	1.76	+1.38	实施量增加

4.2.5 弃渣场区

方案设计弃渣场 6 个，弃渣场平台平整后撒播草籽并种植灌木，边坡采取草皮防护。

项目实际施工过程中对弃渣场进行平整后撒播草籽并种植

灌木。

表 4.2-5 弃渣场区完成水土保持植物措施工程量对比表

防治区	工程名称	单位	实施工程量	批复方案设计量	变化量	变化原因
弃渣场区	表土回填	万 m ³	0.35	0.35	0	一致
	撒播草籽	hm ²	2.48	1.91	+0.57	实施量增加
	喷播植草	hm ²	1.70	1.40	+0.30	实施量增加
	栽植灌木		16230	9389	+6841	实施量增加

4.2.6 完成植物措施工程量汇总

本项目实际完成水土保持植物措施工程量如下：表土回填 2.83 万 m³、喷播植草 9.90hm²、挂网喷播植草 2.46hm²、栽植灌木 16230 株、撒播草籽 9.58hm²。

4.3 临时防治措施监测结果

根据工程施工监理及监测资料，在项目建设过程中，场地内各区采取了一系列的临时防治措施，主要表现在：

- 1、风机机组区在场周边布设了临时排水沟内，对边坡及临时堆土采取了临时覆盖；
- 2、集电线路对绿化区域采取了无纺布临时覆盖防护；
- 3、道路区在路堑边坡坡脚开挖了临时排水沟，设计了一部分临时沉沙池，并对松散边坡采取了临时覆盖防护；
- 4、集电线路区主要对裸露处进行了临时无纺布覆盖。
- 5、弃渣场区主要对弃渣面及边坡临时无纺布覆盖。

临时防治措施与主体工程同步实施，并纳入主体工程施工组织与管理，实施进度为 2019 年 12 月至 2021 年 5 月。

表 4.3-1 项目完成水土保持临时措施工程量对比表

防治区	工程名称	单位	实施工程量	批复方案设计量	变化量	变化原因
风机机组区	表土剥离	万 m ³	0.49	0.49	0	一致
	临时排水沟	m	7631	5250	+2381	实施量增加
	临时覆盖	m ²	17023	4420	+12603	实施量增加
集电线路区	表土剥离	万 m ³	0.62	0.62	0	一致
	临时覆盖	m ²	32246	23920	+8326	实施量增加
交通工程区	表土剥离	万 m ³	1.26	1.26	0	一致
	临时排水沟	m	11820	5300	+6520	实施量增加
	临时沉沙池	个	35	26	9	实施量增加
	临时覆盖	m ²	131258	95057	+36201	实施量增加
	竹夹板拦挡	m	9642	7505	+2137	实施量增加
施工生产生活区	表土剥离	万 m ³	0.11	0.11	0	一致
	临时排水沟	m	1963	536	+1427	实施量增加
	临时沉沙池	个	15	10	5	实施量增加
	临时覆盖	m ²	17268	7030	+10238	实施量增加
弃渣场区	表土剥离	万 m ³	0.35	0.35	0	一致
	临时排水沟	m	2360	740	+1620	实施量增加
	临时覆盖	m ²	13725	2699	+11026	实施量增加

4.4 水土保持措施防治效果

监测与调查表明：道县月岩风电场(50MW)工程水土保持工程措施中浆砌石及混凝土砌砖工程表面平整，石料坚实，勾缝严实，外观结构和缝宽符合设计要求，无裂缝、脱皮现象；施工工艺和方法符合技术规范和质量标准，弃渣场整理较平整，外观整齐，与周围景观基本协调。工程措施防护作用显著，既减少了工程建设造成的水土流失，也对主体工程起到了有效的防护作用。

据监测与抽样调查，项目在升压站种植了乔灌木，在道路工程及风机机组区采取了喷播植草、铺草皮及撒播草籽等绿化措施，在弃渣场及集电线路区采取了撒播草籽防护，效果良好。

植物措施养护管理到位，定期灌溉、施肥、修剪、清除杂草，组织专人看护绿地、防治病虫害，确保问题可以得到及时处理。水土保持植物措施中乔木、灌木成活率达 80~90%以上，人工植草（或撒播草籽）覆盖率达 80%以上，林草植被恢复率为 99%，与周围景观基本协调，既增加了地表植被盖度，又增加了地表糙度，有效地控制了水蚀发生，水土保持措施防护作用显著。

受场地立地条件及部分防护措施选择不当等因素影响，项目区局部下边坡草籽成活率和保存率不高，需优化植物措施设计，采取补种措施，并加强植物措施运行期的监测与维护管理，提高植物措施的成活率与保存率，巩固植物措施的防治效果。

据监测与核查分析，本工程施工中采取了临时排水、临时覆盖等防护措施，有效地排除了场地内的汇水，减少了坡面冲刷，起到了一定的水土保持作用。

5 土壤流失量监测结果

道县月岩风电场(50MW)工程位于永州市江永县，属南方红壤丘陵区，土壤容许流失量为 500t/Km²·a。参考《报告书》防治分区，结合实际情况，我公司将项目划分为风机机组区、升压站区、道路区、集电线路区、弃渣场区及取水设施区统计水土流失量。

5.1 水土流失面积

当前工程处于运行期，除建筑物覆盖、道路硬化等硬化区域外，绝大部分区域植被覆盖度较好，运行状况良好，大部分

区域水土流失程度以微度为主，部分道路边坡为轻度。通过分析相关监测资料，并根据我单位在施工运行期的监测结果，项目防治分区各阶段监测区水土流失面积见表 5.1-1。

表 5.1-1 防治分区各阶段水土流失面积监测成果表

施工时段	流失面积					合计	备注
	风机机组影响区	施工道路影响区	集电线路影响区	施工生产影响区	弃渣场影响区		
2020 年一 季度	0.76	4.94	0.84	0.29	0.64	7.47	施工期
2020 年二 季度	1.01	6.59	1.12	0.38	0.85	9.95	
2020 年三 季度	0.26	1.72	0.29	0.1	0.22	2.59	
2020 年四 季度	0.25	1.63	0.27	0.09	0.21	2.45	
2021 年一 季度	0.52	3.43	0.56	0.2	0.43	5.14	

通过对监测数据的分析，项目区水土流失在 4-9 月雨季流失面积出现一定的增大，项目在 2019 年一季度全面扰动的时候水土流失面积最大，随着 2019 年水土保持措施的全面施工及措施发挥效益，水土流失面积明显减少，并将随着水土保持植物措施全面发挥效益后水土流失面积达到最低。

5.2 土壤流失量

通过统计月岩风电场各年度各阶段监测数据，监测期内产生水土流失总量 3734t。各阶段水土流失量见表 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失量监测成果表 单位: t

工作时段	水体流失量 (t)					合计	占总量百分比
	风机机组影响区	交通工程区	集电线路影响区	施工生产影响区	弃渣场影响区		
2020 年一 季度	85.50	665.12	45.82	37.21	106.49	940.13	25.18
2020 年二 季度	113.63	887.27	61.09	48.75	141.43	1252.17	33.53

2020年三季度	29.25	231.58	15.82	12.83	36.60	326.08	8.73
2020年四季度	28.13	219.46	14.73	11.55	34.94	308.80	8.27
2021年一季度	58.50	437.58	30.55	25.66	71.54	623.83	16.71
当前	32.00	213.00	0.00	13.00	25.00	283.00	7.58
合计	347.00	2654.00	168.00	149.00	416.00	3734.00	
占总量百分比	9.29	71.08	4.50	3.99	11.14		

根据表 5.2-1 可知，交通工程区水土流失占总量的 71.08%，是主要的水土流失区域，其次是风机机组区；2020 年一季度和二季度为项目主要的水土流失时段，主要原因为地表全面扰动，扰动面积达到最大，且由于水土保持措施滞后，项目区裸露面广，冲刷较严重。2020 年三季度项目水土保持措施全面施工完成后，水土流失得到有效控制。

5.3 取土、弃渣潜在土壤流失量分析

5.3.1 取土潜在土壤流失量分析

本项目没有设置取土场。

5.3.2 弃渣潜在土壤流失量分析

项目设弃渣场 6 处。弃渣场类型主要为坡面型，各弃渣场均为小型弃渣，堆渣量 $V < 10$ 万 m^3 ，堆渣最大高度 $H < 20m$ ，等级为 2 级，总体危害程度小。

弃渣场面积较小，周边汇水面积不大，选址合理，下游无敏感性区域。弃渣场采取了挡墙、排水及植草防护，目前恢复基本良好，植被覆盖度较高，侵蚀模数已处于容许值以下，基本不存在潜在水土流失。由于弃渣场均为坡面弃渣，堆渣高度

相对较大，建议建设单位组织有关单位进一步进行渣体稳定性复核，保障弃渣场稳定。

5.4 水土流失危害

根据监测结果，工程中的水土保持各项治理措施已基本完成。本工程投产运行后，由国电江永风力发电有限公司对水土保持设施的运行和维护进行管理。该公司管理按照先进管理体系的模式，建立了相应的运行期管理机构，并逐级落实岗位责任制。从目前工程完成情况看，有关水土保持的管理责任较为落实，并取得了一定的效果，基本可以保证水土保持设施的正常运行。

根据监测结果，监测时段内，未出现重大水土流失事件，未对项目区周边及下游产生不良影响，项目区水土流失总体得到有效控制。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 表土保护率

经调查核实，道县月岩风电场工程建设实际扰动土地面积 27.42hm²，各防治分区内道路、场地硬化面积为 7.28hm²，植物措施面积 17.06hm²，工程措施面积 2.93hm²，总计扰动土地整治面积 27.42hm²，工程建设区表土保护率为 99%。各防治分区情况详见表 6.1-1。

表 6.1-1 表土保护情况表 单位：hm²

防治分区	扰动土地面积	扰动土地治理面积				表土保护率
		植物措施	工程措施	建筑物及场地硬化	小计	%
风电机组区	2.8	2.00	0.27	0.53	2.8	100
集电线路区	3.08	3.07			3.07	100
交通工程区	18.01	8.96	2.33	6.75	18.04	100
弃渣场区	2.35	2.00	0.33		2.33	99
施工生产区	1.06	1.03			1.03	97
合计	27.42	17.06	3.04	7.28	27.27	99

6.2 水土流失总治理度

经核定，除去建筑物、道路占地，各防治分区内实际造成水土流失面积 20.14hm²，各项水土保持工程措施和植物措施治理面积为 19.99hm²，由此计算出项目区建设区水土流失总治理度为 99%。各防治分区治理情况详见表 6.2-1。

表 6.2-1 各防治分区水土流失治理情况表 单位：hm²

防治分区	扰动土地面积	水土流失面积	硬化及建筑物占地面积	水土流失治理达标面积			水土流失总治理度
				工程措施	植物措施	小计	%
风电机组区	2.8	2.8	0.53	0.27	2.00	2.8	100
集电线路区	3.08	3.08			3.07	3.07	100
施工道路区	18.01	18.01	6.75	2.33	8.96	18.04	100
弃渣场区	2.35	2.35		0.33	2.00	2.33	99
施工生产区	1.06	1.06			1.03	1.03	97
合计	27.42	27.42	7.28	2.93	17.06	27.27	99

6.3 拦渣率

通过查阅施工资料及现场调查，本项目实共产生弃渣 10.64 万 m³，集中堆置于 5 处弃渣场内，弃渣场采取了永久拦挡、排水、场地平整及绿化等防护措施。根据监测成果，项目在监测期间累计拦挡弃渣 10.43 万 m³，实际拦渣率达 98%，满足一级防

治标准的要求。

6.4 土壤流失控制比

项目区土壤允许侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，各项水土保持工程措施实施并产生完整效益后，平均土壤侵蚀模数 $496\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，工程建设区的土壤流失控制比为 1.0。

6.5 林草植被恢复率

项目植被恢复面积为 17.06hm^2 ，可绿化面积（除路面、各类建筑物的地面硬化、各类工程措施覆盖地表面积） 17.21hm^2 ，林草恢复率达到 99%，满足防治标准的要求。各分区林草植被恢复率情况详见表 6.6-1。

表 6.6-1 项目区植被恢复情况表 单位： hm^2

防治分区	扰动土地面积	可绿化面积	已恢复面积			林草植被恢复率%	林草植被面积	林草覆盖率%
			植物措施	自然恢复	小计			
风电机组区	2.8	2	2	0	2	100	2	100
集电线路区	3.08	3.08	3.07	0	3.07	100	3.08	100
交通工程区	18.13	9.05	8.96	0	8.96	99	9.05	99
弃渣场区	2.35	1.91	1.89	0	1.89	99	1.91	99
施工生产区	1.06	1.06	1.03	0	1.03	97	1.06	97
合计	27.42	17.21	16.95	0	16.95	99	17.21	98

6.6 林草覆盖率

本工程占用面积为 27.42hm^2 ，林草植被面积为 7.68hm^2 ，项目建设区综合林草覆盖率达到 28%，满足防治标准的要求。

7.1 水土流失动态变化

1、本项目防治责任范围监测值为 27.42hm^2 ，其中项目建设区面积为 27.42hm^2 。在工程建设过程中实际的防治责任范围较

方案阶段减少 0hm²，其中项目建设区面积减少 0hm²；

2、工程建设表土保护的面积共 27.42hm²，表土保护面积为 27.27hm²，综合表土保护率达 99%，达到防治目标要求；

3、工程实际造成的水土流失面积为 27.42hm²，各项水土保持措施治理达标面积为 27.27hm²，水土流失总治理度为 99%，达到防治目标要求；

4、本项目实共产生弃渣 10.64 万 m³，根据监测成果，项目在监测期间累计拦挡弃渣 10.43 万 m³，实际拦渣率达 98%，满足一级防治标准的要求。

5、项目所在区域属于南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 500t/Km²·a。各项水土保持工程措施实施并产生完整效益后，平均土壤侵蚀模数在 496t/km²·a 左右，工程建设区的土壤流失控制比为 1.0，达到防治目标要求；

6、工程实际占地面积 27.42hm²，植物措施面积为 7.68hm²，项目建设区的林草覆盖率达到 28%，项目区可绿化面积 17.21hm²，林草恢复率达到 99%，到防治目标要求。

表 7.1-1 水土流失防治指标对比分析表

防治指标	方案目标值	监测目标值	实际完成	是否达标
表土保护率	98%	98%	99%	达标
水土流失总治理度	98%	98%	99%	达标
拦渣率	97%	97%	98%	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	1.0	达标
林草植被恢复率	98%	98%	98%	达标
林草覆盖率	27%	27%	28%	达标

7.2 水土保持措施评价

1、本项目基本按照三同时制度落实各项水土保持防护措施,截止 2021 年 5 月完成了项目区内所有的水土保持防治措施,有效的控制了工程建设区的水土流失。

2、项目建设区内已实施的水土保持措施布局合理,数量和质量基本达到该工程建设对水土保持的要求。工程措施基本到位,目前无明显损坏现象,未发现重大质量缺陷,运行情况较好,大部分区域的植被生长较好,基本不存在人为水土流失,保护和改善了项目区的生态环境。根据监测结果,六项防治综合指标基本达到了防治要求,基本达到了防治水土流失的目的。

7.3 存在问题及建议

项目在工程施工过程中,落实了完整有效地水土保持防治措施体系,水土保持工程及植物措施防护到位,取得了较好的水土保持效果,但是也存在一些不足,主要有:

1、部分风机平台边坡植被恢复程度较差,建议及时补充撒播草籽绿化。

2、部分弃渣场和道路边坡植物成活率较低,应及时对该区域进行补植补种工作,加强后期管护,确保其发挥正常保水保土效益。

3、工程区内生态排水沟较多,断面不规整,且由于局部路段排水沟沟内植物生长较差,部分排水沟存在冲刷和淤堵现象,

应及时修复排水沟并进行清理，定期进行管护。

4、做好工程措施维护及植物措施抚育工作。

7.4 综合结论

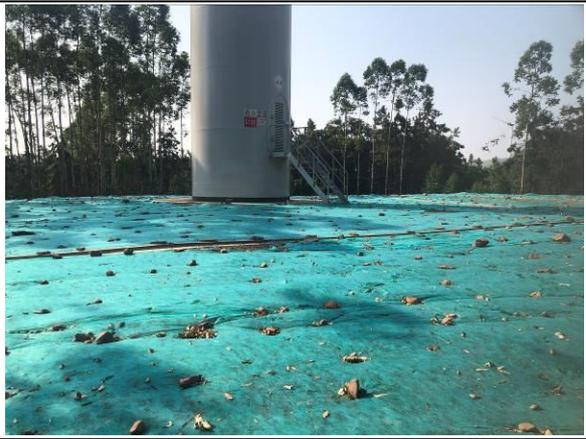
道县月岩风电场(50MW)工程湖各项水土保持措施实施后工程建设扰动土地整治率达 99%，水土流失总治理度达 99%，拦渣率 98%，土壤流失控制比达 1.0，林草植被恢复率 98%，林草覆盖率 28%。六项防治指标均达到了水土流失防治一级标准和水土保持方案防治要求。

综上所述，本项目能够履行水土保持法律、法规规定的防治责任，积极落实防治责任范围内的各项水土保持措施，较好的完成了各防治分区的水土保持措施。目前项目区水土保持工程措施已发挥作用，已完成区域的植被生长较好，各项设施运行良好，水土流失基本得到有效控制，保护和改善了项目区的生态环境。

附件 1 水土保持监测照片集

一、工程建设各区域水土保持措施及防治效果照片

	
位置：道路边坡 措施类型：挂网喷播	位置：进站道路 措施类型：边坡撒草籽
	
位置：2#风机平台 措施类型：覆土撒播草籽	位置：场内道路 措施类型：挂网喷播

	
<p>位置：排水汇水口 措施类型：砖砌沉砂池</p>	<p>位置：24#风机平台 措施类型：覆土撒播草籽</p>
	
<p>位置：道路挖方边坡 措施类型：挡土墙</p>	<p>位置：16#风机平台 措施类型：覆土撒播草籽</p>
	
<p>位置：15#风机平台 措施类型：覆土撒播草籽</p>	<p>位置：道路边坡区域 措施类型：喷播植草、临时覆盖</p>

	
<p>位置：10#风机平台 措施类型：覆土撒播草籽</p>	<p>位置：风机平台 措施类型：覆土撒播草籽、栽植灌木</p>
	
<p>位置：道路边坡 措施类型：排水沟开挖</p>	<p>位置：道路边坡 措施类型：排水沟浇筑</p>
	
<p>位置：进场道路 措施类型：边坡监测</p>	

二、监测点及部分区域照片对比情况



边坡水土保持措施实施前后对比



场内道路边坡水土保持措施实施前后对比

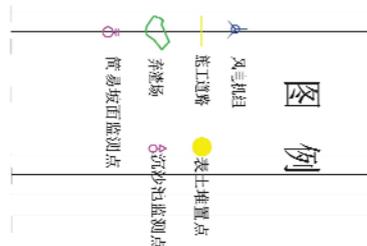
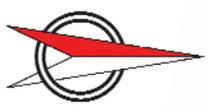
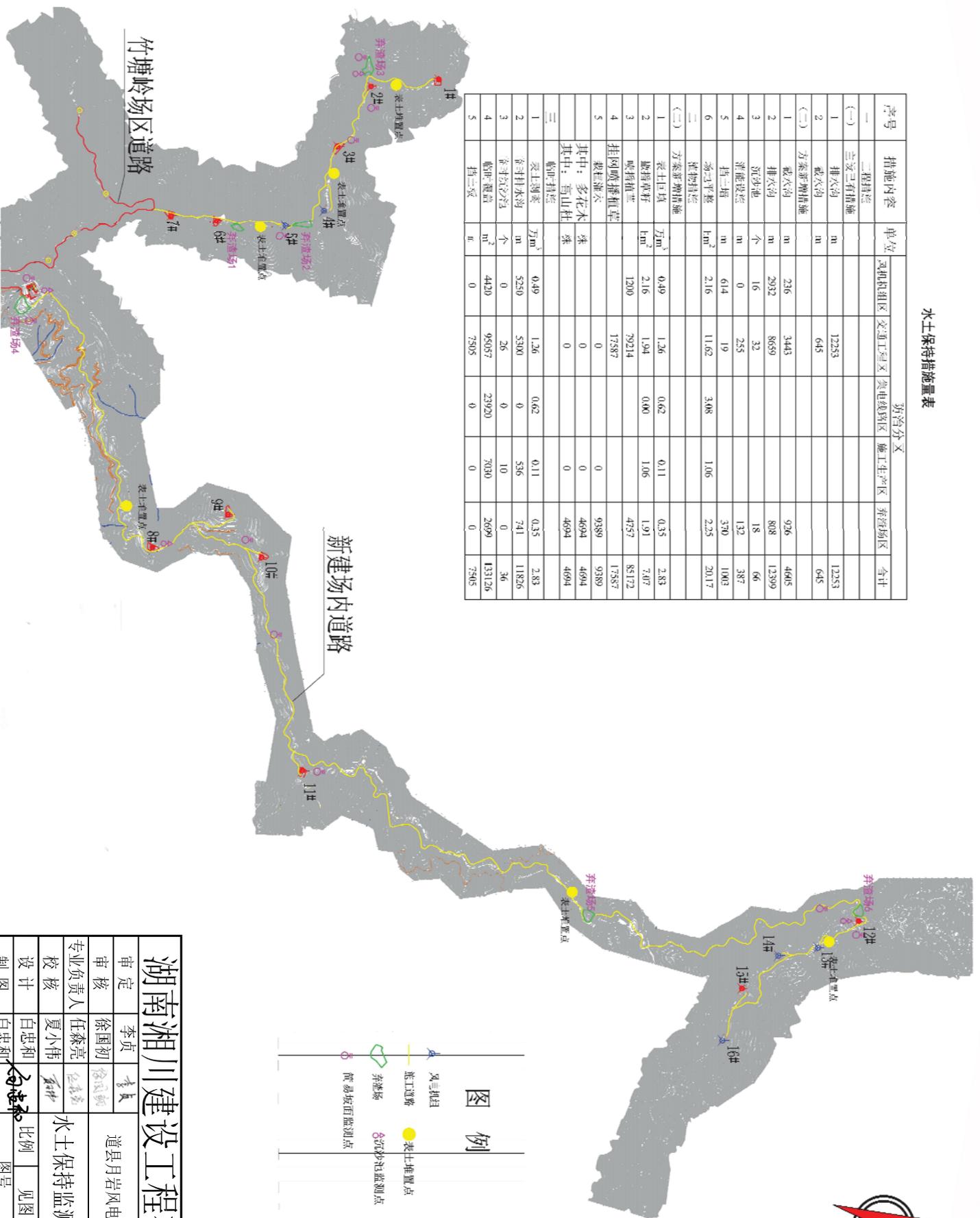


附件 2 附图

- 1、地理位置图
- 2、水土保持监测点及渣场分布图
- 3、防治责任范围图

水土保持措施量表

序号	措施内容	单位	防治分区					合计
			风积扇组区	交通工程区	奥电线路区	施工工程区	弃渣场区	
(一) 二程措施								
1	拦渣已有措施	m		12253				12253
2	截水沟	m		645				645
(二) 方案新增措施								
1	截水沟	m	236	3443			926	4605
2	排水沟	m	2932	8659			808	12899
3	沉沙池	个	16	32			18	66
4	准能投拦	m	0	255			132	387
5	挡土墙	m	614	19			370	1003
6	场区平整	hm ²	2.16	11.62	3.08	1.06	2.25	20.17
(三) 措施量								
(二) 方案新增措施								
1	表土回覆	万m ³	0.49	1.26	0.62	0.11	0.35	2.83
2	撒播草籽	hm ²	2.16	1.94	0.00	1.06	1.91	7.07
3	喷播植草		1200	79214			4757	85172
4	挂网喷播植草			17587				17587
5	栽植灌木	株		0		0	9389	9389
其中：多花木								
		株		0		0	4694	4694
其中：高山桂								
		株		0		0	4694	4694
(三) 临时措施								
1	浆土剥离	万m ³	0.49	1.26	0.62	0.11	0.35	2.83
2	截污排水沟	m	5250	5300	0	536	741	11826
3	截污沉沙池	个	0	26	0	10	0	36
4	临时覆盖	m ²	4420	95057	23920	7030	2699	133126
5	挡土梁	m	0	7505	0	0	0	7505

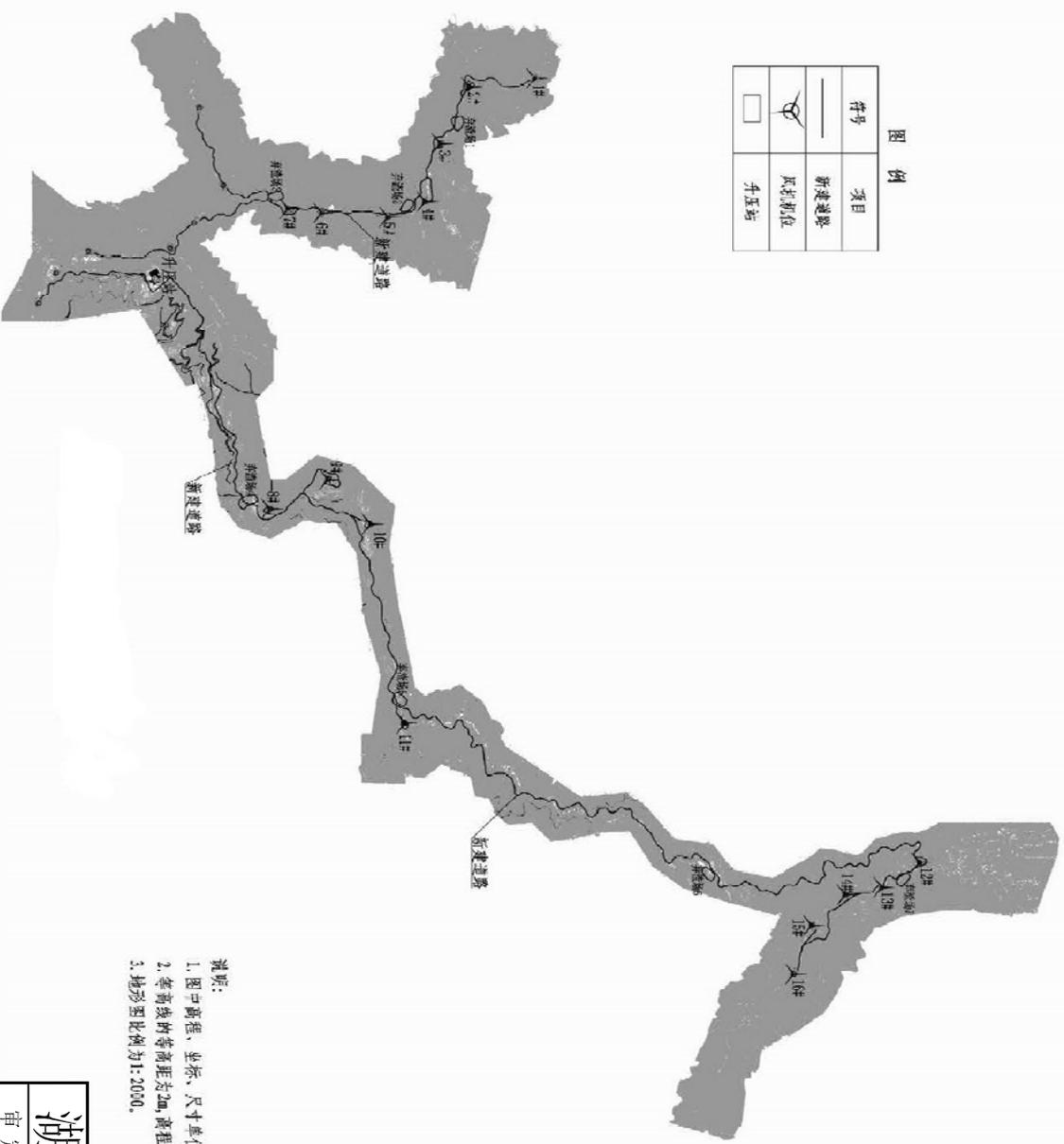


湖南湘川建设工程有限公司

审定	李贞	李贞	阶段	施工图
审核	徐国初	徐国初		
专业负责人	任森亮	任森亮	水土保持监测点及渣场分布图	
校核	夏小伟	夏小伟		
设计	白忠和	白忠和		
制图	白忠和	白忠和	比例	见图
			日期	08
			图号	JYTSJ-02

图例

符号	项目
—	新建道路
⊙	风打相位
□	升压站



风机坐标表

编号	X	Y
1#	535635	2812120
2#	535693	2811679
3#	536073	2811484
4#	536463	2811381
5#	536567	2811130
6#	536539	2810885
7#	536511	2810459
8#	538531	2810335
9#	538334	2810726
10#	538634	2811013
11#	539978	2811246
12#	540922	2814710
13#	541089	2814457
14#	541139	2814211
15#	541346	2813985
16#	541672	2813962

说明：
 1. 图中高程、坐标、尺寸单位均为米。
 2. 等高线的高程距为2m，高程为1985国家高程基准，坐标为1980年西安坐标系。
 3. 地形图比例为1:2000。

<h2 style="text-align: center;">湖南湘川建设工程有限公司</h2>				阶段		施工图
				道县月岩风电场		专业
审定	李贞	李贞	防治责任范围			
审核	徐国初	徐国初				
专业负责人	任森亮	任森亮				
校核	夏小伟	夏小伟	比例 见图			
设计	白忠和	白忠和				
制图	白忠和	白忠和	图号	日期	JYTSJ-03	
			08			