

隆回金石桥风电场二期工程

水土保持设施验收报告

建设单位：隆回牛形山新能源有限公司

编制单位：湖南南湖工程咨询有限公司

2021年11月

目 录

前 言	1
1 项目及项目区概况	5
1.1 项目概况	5
1.2 项目区概况	10
2 水土保持方案和设计情况	16
2.1 主体工程设计	16
2.2 水土保持方案	16
2.3 水土保持方案变更	17
2.4 水土保持后续设计	17
3 水土保持方案实施情况	18
3.1 水土流失防治责任范围	18
3.2 取土场设置	20
3.3 弃渣场设置	21
3.4 水土保持措施总体布局	21
3.5 水土保持设施完成情况	25
3.6 水土保持投资完成情况	32
4 水土保持工程质量	38
4.1 质量管理体系	38
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	40
4.3 弃渣场稳定性评估	44
4.4 总体质量评价	44
5 工程初期运行及水土保持效果	47
5.1 初期运行情况	47
5.2 水土保持效果	48
5.3 三色评价结论	50

5.4 公众满意度调查	50
6 水土保持管理.....	52
6.1 组织领导	52
6.2 规章制度	52
6.3 建设管理	53
6.4 水土保持监测	54
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	57
6.8 水土保持设施管理维护	57
7 结论及下阶段工作安排.....	58
7.1 验收结论	58
7.2 遗留问题安排	58
8 工程资料附件.....	60
8.1 工程建设及水土保持大事记	60
8.2 工程验收照片	62
附图:	
1: 地理位置示意图	
2: 主体工程总平面图	
3: 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图	
4: 项目建设前遥感影像图	
5: 项目建设后遥感影像图	

前 言

隆回金石桥风电场二期工程位于隆回县西北部小沙江镇，S219、S312 等干线公路从场区经过，对外交通较为便利。本项目的建设符合国家能源发展政策方针，符合可持续发展的原则，对减少石化资源的消耗、减少燃煤等排放有害气体对环境污染、对带动地方经济快速发展将起到积极作用，符合隆回县发展的总体规划。

本项目为新建风力发电项目，工程总装机容量 50MW，安装 14 台单机容量 2.5MW，5 台单机容量 3MW 的风力发电机组，配套 19 座箱式变电站，建设道路工程总长 19.02km，其中新建道路 17.55km，改建道路 1.47km。集电线路采用直埋线路和架空线路两种方案，总长 23.69km，其中直埋电缆 19.251km（未沿道路敷设 0.45km），架空线路 4.439km。新建一座 110kV 升压站。本风电场工程等级为 III 级，工程规模为中型，工程建成后年上网电量 11346 万 kW·h，年等效满负荷小时为 2269h，容量系数为 0.259。

本项目总投资 37442 万元，其中土建投资 3921 万元，全部由隆回牛形山新能源有限公司投资建设。本工程于 2020 年 4 月开工，2020 年 12 月 30 日全部风机并网发电，2021 年 7 月完成全部工程建设，总工期 16 个月。

本项目建设总占地面积为 36.69hm²，其中永久性用地 1.06hm²，临时性用地 35.63hm²。通过合理调配，本项目土石方挖填平衡，无弃渣，土石方开挖回填总量均为 52.99 万 m³。建设过程中不涉及建筑物拆迁和专项设施迁建内容。

2017 年 6 月，华润风电（邵阳隆回）有限公司委托湖南有色冶金劳动保护研究院编制完成了《金石桥风电场二期工程水土保持方案报告书》，2017 年 11 月 8 日，《邵阳市水利局关于华润电力隆回金石桥风电场二期工程水土保持方案的批复》（邵水保字〔2017〕53 号）批准了该项目水土保持方案。

2017 年 7 月，隆回县发展和改革局以《关于隆回金石桥风电场二期工程开展前期工作的通知》同意本项目开展前期工作。

2017 年 8 月，华润风电（邵阳隆回）有限公司委托中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司编制完成了《华润电力隆回金石桥风电场二期工程可行性研究报告》。

2017 年 9 月，隆回县发展和改革局以隆发改核准〔2017〕4 号核准了本工程建设。

华润电力在邵阳市隆回县北部小沙江镇、虎形山瑶族乡、金石桥镇先后完成了金坪风电场、金石桥风电场、金石桥风电场二期工程三个风力发电项目的前期工作，建设单位变更后，隆回牛形山新能源有限公司在华润电力已完成的前期工作基础上，继续开展初步设计及其它后续施工前准备工作。

2019年8月，湖南三一智慧新能源设计有限公司对项目风机的数量及风机的点位进行了优化，相应的对道路工程及电缆工程等内容进行了修改，编制完成了《隆回金石桥风电场二期工程初步设计报告》。

2019年10月，湖南省发展和改革委员会以《关于同意隆回金石桥二期工程等11个项目核准文件延期的批复》（湘发改能源〔2019〕720号）同意工程核准延期至2020年9月。

由于主体工程设计发生重大变更，受建设单位委托，湖南省益水工程规划设计有限公司于2019年11月编制完成了《隆回金石桥风电场二期工程水土保持方案变更报告书》。2019年12月3日，湖南省水利厅以《湖南省水利厅关于隆回金石桥风电场二期工程水土保持方案变更的批复》（湘水函〔2019〕248号）对报告书进行了批复。

2019年8月至2020年4月，该项目先后完成用地预审、环境影响评价、节能评估、地质灾害危险性评估、矿产压覆、安全预评价、林地使用许可、复垦、规划、选址等各项前期工作。

2020年4月开工后，湖南兴湘建设监理咨询有限公司对本项目开展工程监理工作，包含水土保持工程监理。在监理合同签订后，监理单位根据合同约定及本工程的规模和特点，全面掌握工程进度、质量、投资以及合同管理、信息管理、安全管理和组织协调等工作。监理单位较好履行“四控制、两管理、一协调”的职责，对拦挡、排水、护坡、植被建设等水土保持工程实施全过程监理，工程完工后并进行了质量评定，监理资料齐备，符合规范要求。

2020年4月~2021年10月，建设单位委托湖南省益水工程规划设计有限公司对本项目开展了水土保持监测工作。监测单位按照监测规程和监测实施方案的要求，划分了监测分区，设置地面定点监测点，采用地面观测、调查监测、无人机航拍、GPS定位、卫星遥感影像解译和研究讨论等方式，对工程建设情况开展水土保持监测工作，并最终提交了监测总结报告。

按照《水利水电建设工程验收规程》（SL223-2008）、《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006），建设单位、监理单位、施工单位对水土保持工程进行了质量评定，评定结果显示：所有单元工程均合格。工程措施浆砌石表面平整，勾缝饱满，无裂缝；排水沟总体完整、顺直、畅通；浆砌石挡墙牢固、稳定、完整；覆土整治符合设计要求；工程护坡外观整齐、稳定、牢固，护坡表面均匀、无裂缝、脱皮现象；林草措施落实到位，达到了水土保持方案设计要求的林草植被恢复率和林草覆盖率要求；各项水土保持措施管护措施到位，总体质量良好，已初步发挥了工程运行期防治水土流失的作用。

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）的要求，湖南南湖工程咨询有限公司受建设单位委托，承担了隆回金石桥风电场二期工程水土保持设施验收报告编制工作，2021年5月至2021年10月期间，我公司组织技术人员多次深入工程建设现场，进行了实地察勘、调查和分析。在听取了建设单位、施工单位、设计单位、监理单位、监测单位对工程建设情况、水土保持方案实施工作的介绍基础上，深入工程现场察勘了各防治区的水土保持现状，检查了工程质量，审阅、收集了工程档案资料，认真、仔细核对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及效果进行了评估。经认真分析研究，于2021年11月编制完成了《隆回金石桥风电场二期工程水土保持设施验收报告》。

隆回金石桥风电场二期工程水土保持设施验收特性表

验收工程名称	隆回金石桥风电场二期工程		验收工程地点	隆回县小沙江镇	
验收工程性质	新建		验收工程规模	14 台单机容量 2.5MW, 5 台单机容量 3MW 的风力发电机组, 总装机容量 50MW。	
所在流域	长江流域		水土流失重点防治区	湘资沅中游国家级水土流失重点治理区 (GZ1)	
水土保持方案批复	水土保持方案: 2017 年 11 月 8 日, 邵阳市水利局, 邵水保字 (2017) 53 号 水土保持方案变更: 2019 年 12 月 3 日, 湖南省水利厅, 湘水函 (2019) 248 号				
工期	2020 年 4 月~2021 年 7 月, 总工期 16 个月				
防治责任范围 (hm ²)	防治责任范围		36.69		
	工程建设扰动面积		36.69		
运行期管理范围 (hm ²)			36.69		
方案拟定水土流失防治目标	水土流失治理度	98%	实际到达水土流失防治指标	水土流失治理度	99.4%
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1.03
	渣土防护率	95%		渣土防护率	97.0%
	表土保护率	92%		表土保护率	97.0%
	林草植被恢复率	98%		林草植被恢复率	99.1%
	林草覆盖率	27%		林草覆盖率	66.8%
主要工程量	工程措施	截水沟 4232m, 砼排水沟 22230m, 浆砌石排水沟 180m, 沉沙池 112 个, 浆砌石挡墙 1422.8m ³ , 砼挡墙 93.6m ³ , 消能设施 1505.4m, 导水槽 16 处, 涵管 513m, 土地整治 24.53hm ² , 表土开挖回填 2.57 万 m ³ ;			
	植物措施	挂网客土喷播 33150m ² 、客土喷播 91425m ² 、撒播植草 17.45hm ² , 园林绿化 508m ² , 种植乔木 44 株, 种植灌木 150 株;			
	临时措施	临时排水沟 27162m, 临时沉沙池 112 个, 临时拦挡 12401m, 临时苫盖 299115m ² , 铺碎石子 4300m ² 。			
工程质量评定	评定项目	总体质量评定	外观质量评定		
	工程措施	合格	合格		
	植物措施	合格	合格		
投资 (万元)	水土保持方案变更投资	2124.30			
	实际投资	1788.11			
	投资变化原因	由于未设置弃渣场及施工生产生活区, 总投资有所减少。优化了工程措施结构, 减少了工程措施投资, 植物措施投资及临时措施费用均有所增加, 独立费用略有减少, 未计算基本预备费。			
工程总体评价	本项目基本完成了水土流失防治任务, 工程质量总体合格, 水土保持设施达到了国家水土保持法律、法规及技术标准规定的验收条件, 可以组织竣工验收。				
水土保持方案编制单位	湖南省益水工程规划设计有限公司		施工单位	湖南省筱沅水利水电建设有限公司	
水土保持监测单位	湖南省益水工程规划设计有限公司		监理单位	湖南兴湘建设监理咨询有限公司	
验收报告编制单位	湖南南湖工程咨询有限公司		建设单位	隆回牛形山新能源有限公司	
地址	长沙市天心区金盆岭街道南湖路 62 号润沁园 A 栋 2503		地址	邵阳市隆回县工业集中区	
联系人	肖彩娥		联系人	付裕	
电话	13974806656		电话	15926963585	

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

本工程位于隆回县西北部小沙江镇，地理位置介于北纬 $27^{\circ} 29' 29'' \sim 27^{\circ} 33' 38''$ 、东经 $110^{\circ} 41' 47'' \sim 110^{\circ} 47' 07''$ 之间，S219、S312 等干线公路从场区经过，对外交通较为便利。地理位置示意图见附图 1。

1.1.2 主要技术指标

隆回金石桥风电场二期工程为新建风力发电项目，风机布置于小沙江镇中北部北东-南西走向的山脊上，风机位高程 1400~1550m 之间，道路多沿山脊、山坡、山脚布置，高程多在 1300m 以上。工程总装机容量 50MW，安装 14 台单机容量 2.5MW，5 台单机容量 3MW 的风力发电机组，配套 19 座 2750kVA 箱式变电站，本工程实际道路工程共计 19.02km，其中新建道路 17.55km，改建道路 1.47km。集电线路采用直埋线路和架空线路两种方案，总长 23.69km，其中直埋电缆 19.251km（未沿道路敷设 0.45km），架空线路 4.439km。新建一座 110kV 升压站。本风电场工程等级为 III 级，工程规模为中型，工程建成后年上网电量 11346 万 kW·h，年等效满负荷小时为 2269h，容量系数为 0.259。

根据监测成果以及建设单位提供资料统计，本项目建设总占地面积为 36.69hm²，其中永久用地 1.06hm²，临时用地 35.63hm²。通过合理调配，本项目土石方挖填平衡，无弃渣，土石方开挖回填总量均为 52.99 万 m³。

1.1.3 项目投资及进度

本项目总投资 37442 万元，其中土建投资 3921 万元，全部由隆回牛形山新能源有限公司投资建设。

本工程于 2020 年 4 月开工，2020 年 12 月全部风电机组并网发电，2021 年 7 月完成全部工程建设，总工期 16 个月。

1.1.4 项目组成及布置

本项目设计由风机平台、道路工程、升压站、集电线路、施工生产、弃渣场 6 部分组成，实际施工时未启用施工生产区及弃渣场区。项目组成情况见表 1.1-1。

项目组成表

表 1.1-1

工程项目		项目组成及特性
风机平台区	风机、箱变基础	包括 14 台单机容量 2.5MW，5 台单机容量 3MW 的风力发电机组及 19 台箱式变电站，永久占地 0.54hm ²
	风机安装场地	单个风电机组占地面积约 3000m ² ，总用地 6.09hm ² ，扣除基础永久用地后，安装场地共计 5.55hm ²
升压站		新建升压站一座，总占地面积 0.76hm ² ，其中永久占地 0.42hm ² ，临时占地 0.34hm ²
道路工程区		实际道路长度 19.02km，其中新建道路 17.55km，改建道路 1.47km。路基宽 5.5m，泥结碎石路面，总占地面积 29.49hm ²
集电线路区		总长 23.69km，其中直埋电缆 19.251km（未沿道路敷设 0.45km），架空线路 4.439km。占地面积 0.35hm ² ，其中永久占地 0.1hm ² ，临时占地 0.25hm ²

1.1.4.1 风机平台

本项目风机布置于小沙江镇中北部北东-南西走向的山脊上，风机位高程 1400~1550m 之间，风机机位基本布置在山顶或近山顶的山脊线上，以沿山脊线并垂直于主风能方向布置为主。风机平台包括风机机组、箱式变压器及风机机组的安装场地。

(1) 风机机组

SE14125 风机基础圆形扩展基础方案采用 C40 钢筋混凝土，基础分上、下两部分，上部为圆柱体，高 0.9m，直径为 5.4m；下部为圆台体，直径为 19.2m，最大高度为 2.5m，最小高度为 1.0m，风机基础埋深为 3m。

(2) 箱式变压器

本工程风力发电机组采用一机一变，每台风力发电机配置一台箱式变压器。箱式变电站采用天然地基，钢筋混凝土板式基础，基础平面尺寸 3.49×2.34m，基础底面铺设 10cm 厚的 C15 素混凝土垫层，基础混凝土厚度 20cm，强度等级为 C25。

(3) 风机吊装平台

为满足风机安装需要，在每个风机机组旁修建吊装平台，安装场建设以方便风机安装、减少工程弃渣、节约用地为前提，每台风力发电机组根据场地地形确定占地面积及土石方开挖回填量。

1.1.4.2 升压站

新建 110kV 升压站 1 座，升压站位于风电场场址中部 5#风机东南侧，总占地面积 0.76hm²，其中永久占地 0.42hm²，临时占地 0.34hm²。升压站四周为高 2.4m 实体围墙，进站大门设置于站址北侧。站内主要布置综合楼、生产楼、水泵房、油品库、室外主变压器、110kV 配电装置等送配电建(构)筑物和大门、污水处理池等其他辅助建筑物。

1.1.4.3 道路工程

场区对外交通较为便利，备运输车辆从 G60 沪昆高速隆回收费站直行至国道 G320 左转，沿国道 G320 行使至省道 S219，由省道 S219 行至金石桥镇左转进入省道 S312，沿省道 S312 行驶至小沙江镇，即到达风电场区域。其中 G60 沪昆高速、国道 G320、省道 S219、省道 S312 基本满足风电场设备运输要求。新修主干道、风机支路及进站道路到达各风机机位及升压站。实际道路长度 19.02km，其中新建道路 17.55km，改建道路 1.47km。

1.1.4.4 集电线路

19 台风力发电机共分为 3 组，通过 35kV 电缆直埋分组接入风电场升压站开关柜，电缆总长 23.69km，其中直埋电缆 19.251km(未沿道路敷设 0.45km)，架空线路 4.439km。电缆沟开槽底宽 0.8m，深 1m，按 1: 0.5 开挖边坡。电缆沟基础开挖完成后，将槽底清理干净并夯实，敷设电缆的上下侧各铺 100mm 细砂，并在电缆上侧做盖砖保护。架空线路杆塔塔基共 17 基。

1.1.4.5 其它

本项目施工生活租用当地民房，在建设过程中，直接利用升压站、平整后的风机平台、施工道路等区域内的宽敞空地作为施工生产区，用作材料堆场与安装场地，未单独设置施工生产区。

本项目建设过程中，建设单位优化了施工方案和工程布置，提高了土石方利用率。通过优化土石方调配方案，弯道路段为满足大件运输车辆转弯半径要求加大路基宽度，移挖作填，达到土石方平衡，不产生弃渣，未设置弃渣场。

1.1.5 施工组织及工期

1、施工组织

主体工程的施工主要划分为以下标段进行建设：

- (1) 本项目土建施工由湖南省筱沅水利水电建设有限公司负责。
- (2) 水土保持植物措施专项施工全部由湖南省筱沅水利水电建设有限公司承担。

2、参建单位

工程主要参建单位见表 1.1-2。

工程主要参建单位表

表 1.1-2

项目	单位名称
建设单位	隆回牛形山新能源有限公司
设计单位	湖南三一智慧新能源设计有限公司
土建施工单位	湖南省筱沅水利水电建设有限公司
绿化施工单位	湖南省筱沅水利水电建设有限公司
主体及水土保持监理单位	湖南兴湘建设监理咨询有限公司
运营管理单位	隆回牛形山新能源有限公司
原水土保持方案编制单位	湖南有色冶金劳动保护研究院
水土保持方案变更报告书编制单位	湖南省益水工程规划设计有限公司
水土保持监测单位	湖南省益水工程规划设计有限公司
水土保持设施验收单位	湖南南湖工程咨询有限公司

3、施工工期

本工程于 2020 年 4 月开工，2020 年 12 月 30 日全部风机并网发电，2021 年 7 月全部施工完成，总工期 16 个月。

1.1.6 土石方情况

根据《隆回金石桥风电场二期工程水土保持方案变更报告书》，本工程土石方开挖总量 56.59 万 m³，土石方回填总量 43.92 万 m³，弃渣 12.67 万 m³。水保方案设计土石方汇总见表 1.1-3。

水保方案设计土石方汇总表

表 1.1-3

单位：万 m³

序号	工程分区	土石方 (万 m ³)			备注
		开挖	回填	弃渣	
1	风机平台区	17.95	12.82	5.13	
2	道路工程区	32.57	25.99	6.58	
3	升压站区	1.18	0.22	0.96	
4	集电线路区	3.33	3.33		
5	施工生产区	1.30	1.30		
6	弃渣场区	0.26	0.26		
7	合计	56.59	43.92	12.67	

根据本项目施工、监理、监测资料，工程实际完成土石方开挖回填总量均为 52.99 万 m³，挖填平衡，无弃渣。土石方工程量汇总见表 1.1-4。

土石方工程量汇总表

表 1.1-4

单位：万 m³

序号	工程分区	土石方 (万 m ³)					备注
		开挖	回填	调出	调入	弃渣	
1	风机平台区	17.76	15.27	2.49			
2	道路工程区	32.95	35.43		2.49		
3	升压站区	2.04	2.04				
4	集电线路区	0.25	0.25				
5	合计	52.99	52.99	2.49	2.49		

1.1.7 征占地情况

根据《隆回金石桥风电场二期工程水土保持方案变更报告书》，本工程设计总占地面积 36.76hm²，其中永久性占地 1.69hm²，临时性占地 35.07hm²。永久占地包括风电机组中风机及箱式变压器基础、升压站围墙内永久占地以及架空线路塔基永久占地等；临时占地包括风机安装平台、道路施工临时占地、升压站围墙界线外临时占地、集电线路开挖电缆沟占地、施工生产区及弃渣场等占地。设计工程占地汇总见表 1.1-5。

设计工程占地汇总表

表 1.1-5

单位：hm²

序号	工程分区	土地类型及数量(hm ²)					其中	
		旱地	林地	交通运输用地	其他用地	小计	永久占地	临时占地
1	风机平台区		4.00			4.00	0.66	3.34
2	道路工程区	2.63	14.60	0.12	7.54	24.89		24.89
3	升压站区		0.74			0.74	0.74	
4	集电线路区	0.15	0.97		0.47	1.59	0.29	1.30
5	施工生产区		0.33		0.21	0.54		0.54
6	弃渣场区	0.85	2.73		1.42	5.00		5.00
7	合计	3.63	23.37	0.12	9.64	36.76	1.69	35.07

根据隆回金石桥风电场二期工程竣工资料、土地征收协议、使用林地审核同意书、用地预审等相关资料，本项目施工实际未设置施工生产区及弃渣场区，工程建设实际占地面积为 36.69hm²，其中永久性占地 1.06hm²，临时性占地 35.63hm²，占地类型主要为林地。实际工程占地汇总见表 1.1-6。

实际工程占地汇总表

表 1.1-6

单位: hm²

序号	工程分区	面积	永久性占地	临时性占地	土地类型及面积 (hm ²)				
					旱地	林地	交通运输用地	其他用地	小计
1	风机平台区	6.09	0.54	5.55		6.09			6.09
2	道路工程区	29.49		29.49	3.12	17.30	0.14	8.93	29.49
3	升压站区	0.76	0.42	0.34		0.76			0.76
4	集电线路区	0.35	0.10	0.25	0.03	0.21		0.10	0.35
5	合计	36.69	1.06	35.63	3.15	24.36	0.14	9.04	36.69

1.1.8 移民安置与专项设施改（迁）建

隆回金石桥风电场二期工程场地内无居民区，本项目建设不涉及移民以及专项设施改（迁）建内容。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

金石桥风电场二期工程布置在隆回县小沙江镇中北部北东-南西走向的山脊上，属于雪峰山复式背斜北西侧的丘状中山原，总体呈北东-南西走向布置，场址东西宽约 9.5km，南北长约 9km，地貌类型属低中山区，地壳间歇性上升，同时遭受长期剥蚀和侵蚀切割作用而形成的地貌单元，主要表现为构造侵蚀中山陡坡地形及缓坡地形。场内海拔高度整体在 1200m~1600m 之间，山坡地形坡度一般为 10~25°，局部可达 35~50°。风机所在的山脊顶部或台地地面高程在 1400m~1550m 之间，周边谷底高程 1200m~1400m，相对高差最高可达数百米。坡顶主要为浅层杂草，半山腰及山坡为灌木丛与乔木林，植被覆盖率较高。

1.2.1.2 地质地震

(1) 地质构造

工程所处区域位于雪峰山复式背斜北西侧，地势起伏相对较大，从大地构造基本特征来看，区域构造隶属于新华夏系构造体系。工程区大地构造单元隶属于华南褶皱系二级构造单元的湘桂赣粤褶皱带的西缘。区域地质稳定。

(2) 场区地层岩性

根据地质勘察资料，场地的地层按岩土种类、时代、成因、风化程度及状态等大体可分为 5 层，包括第四系更新统残积粉质粘土、砂质粘性土，下伏志留系板岩、震旦系下统板岩和燕山期花岗岩，场地地层分布描述如下：

①粉质粘土：灰黄色，硬塑，土体结构较疏松，含有碎石角砾，强度中等，韧性中等。该层分布于场地表面，厚度一般小于 0.5 米，主要分布于局部基岩为板岩的地区。

②砂质粘性土：灰白，紫红，灰黄色，可塑，强度较低，含细砂，粉砂。为花岗岩残积土，粘性一般，多含有石英、长石等矿物，厚度 0.2~1.7 米，平均厚度 0.7 米。

③志留系板岩：灰黄色，中等风化，岩体较破碎，裂隙较发育，岩石较破碎。母岩多为粉砂岩、泥质粉砂岩，变余结构，变质构造，该层分布于局部地区，为该段稳定基岩。

④震旦系下统板岩：全风化，灰白色，岩石组织结构风化破坏严重，尚可辨其结构、构造；矿物成分风化明显，除石英外，其它矿物多风化为次生矿物；胶结基本被破坏，手易捏碎、折断，遇水易软化崩解，抗冲刷能力极差，手摇钻可以钻进；岩芯呈土状、砂粒状，局部夹球状风化孤石。该层厚度 0.1-5.0 米，平均厚度 1.9 米。

⑤花岗岩：中风化，灰白色，灰黑色，仅部分节理面受风化呈灰黄色或有锈色，主要矿物成分为石英、长石、黑云母等，细~粗粒结构，块状构造。岩体节理较发育，局部发育，节理面可见铁质、风化泥。强度较高，锤击声脆。

根据实地调查，本工程中部以花岗岩为主，东部、东北部多见板岩，其它区域出露花岗岩、板岩等，地表多见板岩风化形成的粉质黏土和花岗岩风化形成的砂质粘性土。

(3) 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，拟建工程区 50 年超越概率 10% 时，地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，相应地震基本烈度为 VI 度，场区所在位置属地震活动较弱。

1.2.1.3 气象水文

(1) 气象

隆回县属中亚热带季风湿润气候区，光照充足，降水丰沛，四季分明，气候温和，夏少酷热，冬少严寒。受地貌多样、高差悬殊影响，气候既有东、西部的地域差异，又

有山地与丘平区的垂直差异，形成一定的小气候环境和立体气候效应。隆回气象站站建于1959年1月，属于国家一般气象站，距金石桥风电场二期工程约60km。根据隆回县气象站资料（1985~2015年），项目区年极端最高气温39.2℃，最低气温-6.5℃，多年平均气温17.0℃，光热资源较充足，年日照时数1540小时，太阳总辐射为103.68千卡/cm²，≥10℃积温5321℃；北部小沙江镇年平均气温15.2℃，≥10℃积温4526℃。无霜期281天，年平均风速1.43m/s，主导风向为NE。根据湖南省暴雨洪水特征重现期查算手册，隆回县多年平均降雨量1318.0mm。隆回县P=10%最大1小时降雨量54.8mm。

（2）水文

1、地表水系

隆回县境内河流分属资水水系和沅水水系。共有长度大于5公里、流域面积5平方公里以上河流81条，境内河流具有流程短，坡降大，季节性强，基流较稳定等主要特点。按流域水系划分，资水水系73条，流域面积2602.4平方公里，占全县面积的71.14%，沅水水系8条，流域面积253.1平方公里，占全县总面积的8.86%，赧水及其一级支流辰河流域面积大于500平方公里，100~499平方公里的有西洋江、白竹河、小江河、石马江、大洋江、四都河等8条河流。

工程区为沅水、资水分水岭。风场中部的4、5、8#风机及升压站所在区域属于资江水系，地表水由西南向东北进入新化县，经兰草河、芷溪河、大洋江进入资水。其它区域均属于沅江水系，其中北部1#~3#、14#风机所处区域地表水由南向北经三渡水、二都河、溆水进入沅江。6~7#、9~13#及15~20#风机所处位置地表水由东北湘西南，经背龙江沿S312流入溆浦县龙庄湾乡，再转向北汇入二都河、溆水，进入沅江。兰草河、背龙江、三渡水均属于为季节性河流，春夏季流量大，秋冬季降水少则容易断流。工程区无大的河流通过，大部分为干沟，少量冲沟常年有水流，水量受大气降水影响较大。

在湖南省环境保护局、湖南省质量技术监督局发布的《湖南省水功能区划（修编）》（湘政函〔2014〕183号）中，没有对规划风电场范围内地表水水功能进行区划。根据《湖南省县级以上地表水集中式饮用水水源保护区划定方案》，项目区不涉及饮用水水源保护区。

2、水文地质

场址区内岩（土）体特征与地下水赋存条件，地下水类型可分为孔隙水、基岩裂隙

水。

(1) 孔隙水：赋存于第四系堆积物土层内，埋藏深度不一，接受大气降水补给，水量小，随季节变化明显。就近排泄于沟谷或下渗至基岩裂隙中。

(2) 基岩裂隙水：场址区地下水位埋深一般大于 8m。补给来源为大气降水与上部孔隙水垂直入渗，沿节理裂隙向沟谷或地形低洼处排泄，水位与水量随季节变化有一定变幅，暴雨期较大沟谷下游段可形成短时间地表径流。

风机位一般地势较高，不受地下水影响。场内道路一般位于山腰以上，这些地段地下水埋深较大，地下水对道路基础的影响较小。

1.2.1.4 土壤、植被

(1) 土壤

本工程所在区域成土母质主要为花岗岩，其次是板岩。由于基岩中的各种矿物膨胀系数不同，在湿热多雨、温差大的气候条件下，物理化学风化作用强烈，风化壳发育，残积层厚度达数米至数十米。结构疏松，崩岗、沟蚀十分发育，水土流失严重。本工程所在区域土壤主要为山地黄壤，其次是黄棕壤。

山地黄壤：分布于海拔 800m~1200m 的山地，垂直分布于红壤之上，黄棕壤之下，水湿条件较红壤高。在气候凉湿、云雾多、日照少的情况下，土壤处于湿润状态，次生矿物水化，生成水化氧化铁，使土层染成黄色。土壤发育比较完善深厚，淋溶作用强，全剖面酸性反应，PH 值 4.5~5.5。由于植被覆盖较好，腐殖质层较厚，土壤肥力较红壤高，有机质含量 4.8%左右。此类土壤利用价值大，是发展林业生产的主要基地。这一区域自然植被以杉、松、竹及各种常绿阔叶林为主，生长非常繁茂。

山地黄棕壤：分布于海拔 1200m~1500m 的山区，垂直于山地黄壤之上。项目区所在地区成土母以花岗岩为主，土壤受花岗岩的影响，质地多为砂壤，渗透性好，土壤疏松，结构松散，土层深厚，深度在 80cm 以上，腐殖质层薄，约 5cm 左右，酸性反应，PH 值 5.0~5.5。这一区域自然植被多为华山松、松、杉、映山红、桤木等，生长较好。

工程区的表土层薄，大部分区域的表土平均厚度不足 0.1m，山顶、山脊偶见基岩裸露，表土层薄，谷底表土较厚，部分可达 0.3m 以上。土壤中腐殖质少，结构松散，易产生沟蚀、面蚀。

(2) 植被

项目区所在的隆回县属亚热带常绿阔叶林带，植物种类繁多，树种资源比较丰富，县境内有木本植物 94 科，633 种（包括引进 65 种）。其中乔木树 260 种，灌木 329 种，藤木 50 种，全县林业植被面积 229.76 万亩，植被类型中，主要有常绿阔叶林、常绿落叶阔叶混交林、马尾松林、楠竹林和灌丛草从五大类。海拔不同，植物群落不同。

根据现场调查，项目区林草植被覆盖率为 77%，场址坡顶位置主要为杂草及灌木丛，植被覆盖率高。风电场范围内的主要乔木为松、杉、柏、竹、油茶等，大部分为人工种植，主要灌木为杜鹃、盐肤木、丁香、刺槐等，其他植被有柑橘、油桐、柿、蕨类植物、茅草等。

1.2.2 水土流失及防治情况

1.2.2.1 水土流失现状

根据湖南省水利厅 2015 年 12 月发布的《湖南省第三次水土流失遥感调查公告》，隆回县现有轻度以上水土流失面积 414.22km²，占土地总面积的 14.44%，其中：轻度水土流失面积 235.21km²，中度流失面积 97.13km²，强烈流失面积 45.28km²，极强烈流失面积 29.64km²，剧烈流失面积 6.96km²。隆回县第三次水土流失遥感调查数据统计详见表 1.2-2。

隆回县第三次土壤侵蚀遥感调查表

表 1.2-2

单位：km²

行政区划	土地总面积 (km ²)	水土流失 面积(km ²)	其中 (km ²)				
			轻度流失	中度流失	强烈流失	极强烈流失	剧烈流失
隆回县	2868.43	414.22	235.21	97.13	45.28	29.64	6.96

项目区地形起伏，以中低山为主，植被覆盖率较高，但多为灌木丛和少量人工林；同时，项目区花岗岩分布较广，土层薄，植被破坏后，较易导致水土流失且难于治理、恢复。项目区主要占地类型为林地、其它土地、旱地、交通运输用地等，山脊、山脚等区域的地面坡度相对较缓，部分山坡地的地面坡度较陡。

隆回金石桥风电场二期工程影响范围比较广，各分区不同区域内地形地貌、植被、土壤条件也不尽相同，从而导致了不同区域内原生侵蚀模数的不同。本工程原生水土流失背景值根据当地水土保持监督机构对各地类侵蚀模数统计资料，项目建设区的土壤侵蚀模数背景值为 930t/km²·a，属轻度流失区。

1.2.2.2 水土流失防治

根据《水利部办公厅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）以及《湖南省水利厅关于湖南省水土流失重点预防区和重点治理区划定公告》（湖南省水利厅，2017年1月22日），项目区所在的隆回县属于湘资沅中游国家级水土流失重点治理区（GZ1）。根据《全国水土保持规划（2016~2030年）》，隆回县水土保持功能一级区为南方红壤区（V），二级区为江南山地丘陵区（V-4），三级区为湘中低山丘陵保土人居环境维护区（V-4-6tr），其水土保持功能主要为土壤保持和人居环境维护。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），工程区属水力侵蚀类型区（I）中的南方红壤丘陵区（I4），土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

项目区所在的隆回县已建成了完善的水土保持监督执法机构网络和各项规章制度，实施生产建设项目水土保持方案及建设管理，各项水保规费的征收，并查处一批水土保持违法违规案件，在控制人为水土流失方面做出了成绩。在其辖区内水土流失严重地区进行了水土流失生态建设项目，有力地控制了水土流失的发展，并取得了显著的成绩。生态建设在治理措施上坚持工程措施与植物措施相结合，工程措施对治理高强度水土流失尤其是重力侵蚀等有良好效果，而植物措施对治理大面积、中轻度面蚀有良好效果，且有一定的经济效益。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2017年7月，隆回县发展和改革局以《关于隆回金石桥风电场二期工程开展前期工作的通知》同意本项目开展前期工作。

2017年8月，华润风电（邵阳隆回）有限公司委托中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司编制完成了《华润电力隆回金石桥风电场二期工程可行性研究报告》。

2017年9月，隆回县发展和改革局以隆发改核准〔2017〕4号核准了本工程建设。

华润电力在邵阳市隆回县北部小沙江镇、虎形山瑶族乡、金石桥镇先后完成了金坪风电场、金石桥风电场、金石桥风电场二期工程三个风力发电项目的前期工作，建设单位变更后，隆回牛形山新能源有限公司在华润电力已完成的前期工作基础上，继续开展初步设计及其它后续施工前准备工作。

2019年8月，湖南三一智慧新能源设计有限公司对项目风机的数量及风机的点位进行了优化，相应的对道路工程及电缆工程等内容进行了修改，编制完成了《隆回金石桥风电场二期工程初步设计报告》。

2019年10月，湖南省发展和改革委员会以《关于同意隆回金石桥二期工程等11个项目核准文件延期的批复》（湘发改能源〔2019〕720号）同意工程核准延期至2020年9月。

2020年4月，隆回金石桥风电场二期工程完成开工前各项准备工作，工程开工。

2.2 水土保持方案

根据《中华人民共和国水土保持法》和水利部《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》，2017年6月，华润风电（邵阳隆回）有限公司委托湖南有色冶金劳动保护研究院编制完成了《金石桥风电场二期工程水土保持方案报告书》，2017年11月8日，《邵阳市水利局关于华润电力隆回金石桥风电场二期工程水土保持方案的批复》（邵水保字〔2017〕53号）批准了该项目水土保持方案。

2.3 水土保持方案变更

主体工程设计变更后，风机机组数量由 25 台变更为 20 台，仅保留 9 个风机位，在原风场范围增设了 11 处风机位。属于重大变更。风机单机容量由原来 25 台 2.0MW 变更为 20 台 2.5MW，总装机容量不变仍为 50MW。场内道路及走向等均发生变化。原方案阶段没有升压站建设内容，变更后，在小沙江镇花龙村的一处平坡地上增设了一座 110kV 升压站。

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)、《湖南省水利厅关于印发<湖南省生产建设项目水土保持监督管理办法>的通知》(湘水发〔2018〕16号)的规定，应编报水土保持方案变更报告书，并按照水土保持方案管理权限报水行政主管部门审批。受建设单位委托，湖南省益水工程规划设计有限公司于 2019 年 11 月编制完成了《隆回金石桥风电场二期工程水土保持方案变更报告书》。2019 年 12 月 3 日，湖南省水利厅以《湖南省水利厅关于隆回金石桥风电场二期工程水土保持方案变更的批复》(湘水函〔2019〕248号)对报告书进行了批复。

2.4 水土保持后续设计

2020 年 4 月湖南三一智慧新能源设计有限公司编制完成了《隆回金石桥风电场二期工程水土保持施工图设计》。主体设计单位已将道路工程、升压站等区域的边坡防护、排水设施、拦挡设施、临时防护、植被建设、土地整治等水土保持方案设计的全部水土保持措施纳入了水土保持施工图设计范围。

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 方案批复的防治责任范围

根据《隆回金石桥风电场二期工程水土保持方案变更报告书》，隆回金石桥风电场二期工程防治责任范围面积为 36.76hm^2 ，其中永久用地 1.69hm^2 ，临时用地 35.07hm^2 。本工程属于点线结合型工程，项目区属于同一地貌单元，水土保持方案将本工程划分为风机平台区、道路工程区、升压站区、集电线路区、施工生产区、弃渣场区共 6 个一级防治区。经水土保持方案预测，本工程的道路工程区、风机平台区、弃渣场区水土流失量较大，是水土流失防治工作的重点区域。方案确定的防治责任范围详见表 3.1-1。

方案确定的水土流失防治责任范围表

表 3.1-1

序号	防治分区	防治责任范围 (hm^2)		
		永久占地	临时占地	小计
1	风机平台区	0.66	3.34	4.00
2	道路工程区		24.89	24.89
3	升压站区	0.74		0.74
4	集电线路区	0.29	1.30	1.59
5	施工生产区		0.54	0.54
6	弃渣场区		5.00	5.00
7	合计	1.69	35.07	36.76

3.1.2 实际扰动土地面积及水土流失防治责任范围

根据隆回金石桥风电场二期工程土地征收协议、用地预审等相关资料及林业、国土等部门批复文件、监测资料，本项目建设实际扰动土地面积为 36.69hm^2 ，其中永久用地 1.06hm^2 ，临时用地 35.63hm^2 ；从各分区来看，风机平台区扰动土地面积 6.09hm^2 ，道路工程区 29.49hm^2 ，升压站区 0.76hm^2 ，集电线路区 0.35hm^2 。扰动土地类型为林地、草地。

各工程分区扰动地表面积情况见表 3.1-2。

工程建设扰动土地面积表

表 3.1-2

单位: hm^2

序号	工程分区	土地类型及面积 (hm^2)				
		旱地	林地	交通运输用地	其他用地	小计
1	风机平台区		6.09			6.09
2	道路工程区	3.12	17.30	0.14	8.93	29.49
3	升压站区		0.76			0.76
4	集电线路区	0.03	0.21		0.10	0.35
5	合计	3.15	24.36	0.14	9.04	36.69

通过修建挡墙、护坡、排水等水土保持工程设施, 及时开展林草植被恢复工作, 本工程建设对周边的影响已基本得到控制, 根据测算, 本项目实际的水土流失防治责任范围为 36.69hm^2 。实际产生的水土流失防治责任范围见表 3.1-3。

实际产生的水土流失防治责任范围统计表

表 3.1-3

单位: hm^2

序号	项目分区	项目建设区		责任范围 (hm^2)
		永久占地	临时占地	
1	风机平台区	0.54	5.55	6.09
2	道路工程区		29.49	29.49
3	升压站区	0.42	0.34	0.76
4	集电线路区	0.10	0.25	0.35
5	合计	1.06	35.63	36.69

3.1.3 水土流失防治责任范围变化与分析

本项目设计水土流失防治责任范围共计 36.76hm^2 , 实际防治责任范围 36.69hm^2 , 较方案设计阶段减少 0.07hm^2 。方案设计与实际发生的防治责任范围对比见表 3.1-4。

方案设计与实际发生的防治责任范围对比表

表 3.1-4

防治分区	设计防治责任范围 (hm^2)	实际防治责任范围 (hm^2)	增减变化 (hm^2)	增减比例	备注
风机平台区	4.00	6.09	2.09	52.3%	
道路工程区	24.89	29.49	4.60	18.5%	
升压站区	0.74	0.76	0.02	2.7%	
集电线路区	1.59	0.35	-1.24	-78.0%	
施工生产区	0.54		-0.54	-100.0%	
弃渣场区	5.00		-5.00	-100.0%	
合计	36.76	36.69	-0.07	-0.2%	

各分区变化原因主要如下:

1、风机平台区防治责任范围增加 2.09hm^2 。本项目风机平台数量不变，施工时尽量优化了风机平台场平方案，但为了减少弃渣，尽量实现土石方挖填平衡，个别平台面积有所加大，提高了平台土石方利用率，同时充分利用风机平台作为安装场地，减少了施工生产区临时占地，在建设过程中，严格规范施工，充分落实拦挡、防护措施并及时开展植被恢复建设，施工区影响范围得到有效控制，项目建设区面积略有增加。

2、道路工程区水土流失防治责任范围增加 4.60hm^2 。在施工过程中，施工单位优化土石方平衡调配，充分挖移作填，将多余土石方就近回填至道路下边坡内弯或加高路基并及时整型，采取拦挡与防护措施；由于地形复杂，原设计的局部路基宽度和转弯半径无法满足风机叶片运输和施工设备的运输，因此局部加宽、加大了路基和转弯半径，道路临时用地略有增加，道路工程区项目建设用地较原设计增加了 4.60hm^2 ，但通过合理设置拦挡、排水及植被恢复措施，施工影响范围得到较好控制。

3、升压站区防治责任范围面积变化较小，仅增加了 0.02hm^2 。为减少弃渣，尽量使升压站区土石方平衡，略增加站外临时占地。

4、集电线路区防治责任范围减少了 1.24hm^2 。本项目大部分集电线路沿场内施工道路布置，其用地计入道路工程区，仅有少量因线型取直新开挖集电线路沟新增了临时用地，另架空线路的设置可大幅减少征占地范围。

5、施工生产区防治责任范围减少了 0.54hm^2 。在建设过程中，沿用升压站、平整后的风机平台、施工道路等区域内的宽敞空地作为施工生产区，用作材料堆场与安装场地，未单独设置施工生产区。

6、弃渣场防治责任范围减少了 5.00hm^2 。在建设过程中，由于征地困难，建设单位优化了施工方案和工程布置，提高了土石方利用率，本项目主体工程施工时通过优化土石方调配方案，移挖作填，尽量区内平衡，不产生弃渣，未设置弃渣场。

3.1.4 运行期管理范围

隆回金石桥风电场二期工程运行期管理范围为项目建设区范围，即 36.69hm^2 。

3.2 取土场设置

本项目土石方挖填平衡，未设置取土场。

3.3 弃渣场设置

根据《水土保持方案变更报告书》，本项目设计弃渣场 10 处，占地面积为 5.0hm²，弃渣来源主要为风机平台区、道路工程区，总弃渣量 19.53 万 m³。方案设计各弃渣场情况见表 3.3-1。

水土保持方案弃渣场设计成果一览表

表 3.3-1

编号	位置	弃渣量 (万 m ³)	占地 (hm ²)	地形	弃渣场 类型	恢复 方向
Z1	TD02 西侧	1.05	0.3	山沟	沟道型	复绿
Z2	至 TD14 风机道路 K1+080 左	0.96	0.4	山沟	沟道型	复绿
Z3	至升压站道路起点左	2.06	0.63	山沟	沟道型	复绿
Z4	TD05 南侧	2.88	0.72	山沟	沟道型	复绿
Z5	至 TD08 道路 K0+210 左	2.15	0.43	山沟	沟道型	复绿
Z6	TD09 西 100m	2.44	0.5	山沟	沟道型	复绿
Z7	至 TD13 道路 K0+900 左	2.85	0.46	山沟	沟道型	复绿
Z8	至 TD16 道路地点	0.92	0.46	山沟	沟道型	复绿
Z9	TD16 西侧	2.45	0.51	山沟	沟道型	复绿
Z10	TD19 北 100m	1.77	0.59	山沟	沟道型	复绿
	合计	19.53	5.00			

根据实地调查成果和建设单位提供的施工资料，本项目建设过程中，建设单位优化了施工方案和工程布置，提高了土石方利用率。通过优化土石方调配方案，弯道路段为满足大件运输车辆转弯半径要求加大路基宽度，移挖作填，达到土石方平衡，不产生弃渣，未设置弃渣场。

3.4 水土保持措施总体布局

3.4.1 方案批复的防治措施体系

本项目执行南方红壤区一级防治标准。根据《隆回金石桥风电场二期工程水土保持方案变更报告书》，本工程水土保持措施防治包括风机平台区、道路工程区、升压站区、集电线路区、施工生产区、弃渣场区 6 个一级分区，道路工程区划分为新建道路和改建道路两个二级分区，集电线路区划分为直埋电缆和架空线路两个二级分区。本项目水土流失防治体系按各工程建设区域分别布设，布设内容主要是在主体工程设计中具有水土保持功能的工程措施、植物措施等基础上，依据各工程区域水土流失特点、危害程度，

结合项目区气候特点，地形地貌类型及施工组织等要素，确定本方案新增措施。通过各项防护措施的实施，使之形成一个完整的以工程措施为先导、以植物措施相结合，以临时措施为辅助的水土流失防治体系。具体各个分区措施如下：

1、风机平台区：施工前做好表土剥离并采用临时拦挡及临时苫盖措施。项目建设过程中，风机平台周边布设排水沟、沉沙池，填方边坡采用临时苫盖、植草防护，挖方坡面坡顶布设截水沟、坡面采用挂网喷播植草，及时回填表土，进行土地整治并对裸露地表采取植被恢复措施，临时堆土应进行临时苫盖。

2、道路工程区：施工前做好表土剥离并采用临时苫盖措施，路基布设截排水沟、沉沙池、消能设施、路面导水槽等排洪设施，填方边坡完善路基挡墙，坡面采用覆盖和植草防护；挖方坡面坡顶布设截水沟、坡面应进行植草绿化，道路施工多余土方应及时转运利用或在弃渣场堆放。

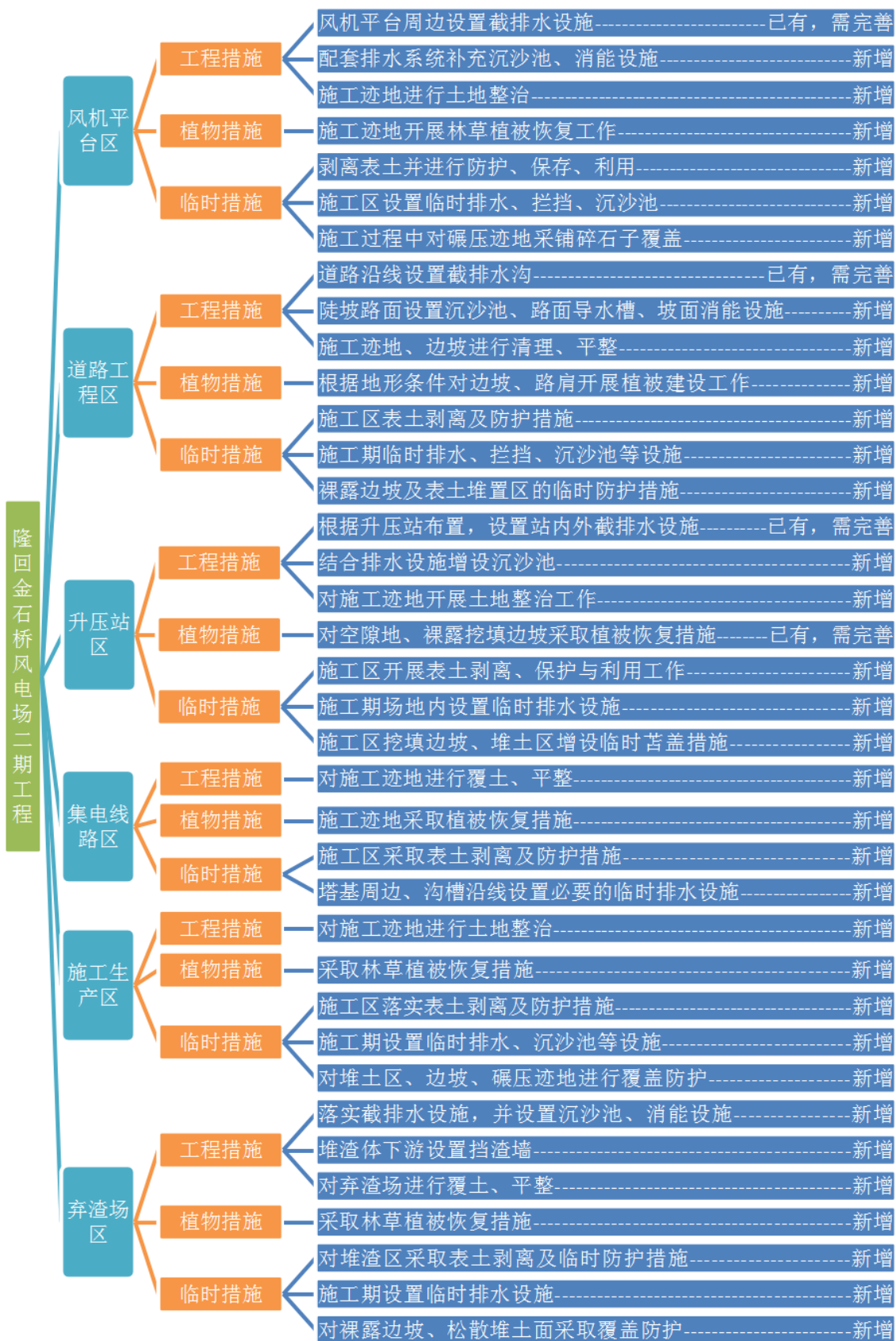
3、升压站区：施工前做好表土剥离并采用临时拦挡及临时苫盖措施。项目建设过程中，周边布设截、排水沟、沉沙池，填方采用临时苫盖和综合护坡或植草防护，挖方坡面坡顶布设截水沟、坡面采用综合护坡，及时实施土地整治并对裸露地表采取植被恢复措施；临时堆土采取临时苫盖措施。

4、集电线路区：施工前应进行表土剥离，并对表土及临时堆土采取临时苫盖措施；，在施工区周边开挖必要的排水设施，对施工迹地及时覆土和平整，恢复植被。

5、施工生产区：施工前进行表土剥离并对堆土区进行临时苫盖。施工过程中，场内及周边布设临时排水沟和沉沙池。施工结束后，进行土地整治，回复表土并恢复植被。

6、弃渣场区：施工前做好表土剥离并采用临时拦挡及临时苫盖措施；堆渣体坡脚布设挡渣墙，做到先拦后弃，渣场周边设截水沟、沉沙池及跌水消能措施，并与自然沟道衔接。施工结束后，进行土地整治，回复表土，落实林草植被恢复措施。

水土保持方案水土流失防治措施体系见图 3.4-1。各分区措施工程量见表 3.4-1。



水土保持方案水土流失防治措施体系图（图 3.4-1）

方案设计水土保持措施量表

表 3.4-1

序号	措施内容	单位	防治分区						合计
			风机平台区	道路工程区	升压站区	集电线路区	施工生产区	弃渣场区	
一	工程措施								
(一)	主设已有措施								
1	排水沟	m	295	17038	57				17390
(二)	方案新增措施								
1	截水沟	m	432	2236	111			1579	4358
2	排水沟	m	2341	4923	150		116	2010	9540
3	沉沙池	个	40	82	3		1	20	146
4	消能设施	m	368	2947			0	1077	4391
5	挡土墙	m					42	825	867
6	导水槽	处		13					13
7	场地平整	hm ²	3.82	16.04	0.38	1.88	0.54	5.75	28.40
二	植物措施								
(一)	主设已有措施								
1	园林绿化	m ²			300				300
(二)	方案新增措施								
1	挂网喷播植草	m ²		36377					36377
2	客土喷播植草	m ²	6776	93599				29879	130254
3	撒播草籽	hm ²	3.15	3.04	0.00	1.88	0.42	2.76	11.25
4	园林草皮	m ²			3463				3463
5	栽植乔木	株						4000	4000
6	栽植灌木	株		8395			1075	14000	23470
二	临时措施								
1	表土剥离	万 m ³	0.20	1.17	0.04	0.07	0.02	0.26	1.76
2	临时挡土坎	m	1912	14435	420		137	1064	17967
3	临时排水沟	m	2836	20740	600	2999	239	2269	29683
4	临时沉沙池	个	20	83	4		2	20	129
5	临时苫盖	m ²	7608	52606	1109	18795	567	17396	98080
6	铺碎石子	m ²	16664				1728		18392

3.4.2 实际水土保持措施体系及总体布局情况

本项目建设过程中，基本按照水土保持方案的要求布设水土保持设施，但水土流失防治分区由于施工生产区及弃渣场区未启用，与《方案报告书》相比减少了施工生产区及弃渣场区。

本项目土建及水土保持设施均由湖南省筱沅水利水电建设有限公司承包建设。

验收工作组通过对竣工资料查阅、现场查勘以及复核，方案设计的各项水土保持措施基本都已实施到位，各防治区落实了截排水、拦挡防护、土地整治等工程措施，采取了撒播植草防护、客土喷播植草、挂网客土喷播植草、种植乔灌木、园林绿化等植物措施建设，在建设过程中，按照方案要求设置临时拦挡、排水、覆盖等临时防护措施。

本项目施工过程中，针对各个防治分区水土流失的特点，落实了设计的工程措施、植物措施、临时措施，这些措施能形成完整的水土保持措施防治体系，实现防治水土流失的目的，已完成水土保持措施布局合理，既能保证主体工程的安全运行，又起到防治水土流失，改善扰动区域的生态环境的目的。经验收调查，项目区水土保持措施基本按照方案设计的措施布局实施。

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 工程措施完成情况

3.5.1.1 风机平台区

1、截排水工程：为引排风机安装场集水及坡面来水，在开挖区上边坡设置截水沟，在平台周边修建平台排水沟，并在排水沟出口修建浆砌石沉沙池，当地面坡度较大时，设置消能设施，避免冲刷边坡，共计完成截水沟 459m，排水沟 2480m，沉沙池 36 个，消能设施 275.4m。

2、边坡防护：为确保边坡稳定，平台高回填下边坡坡脚修建有浆砌石挡土墙，浆砌石量 396.8m³。

3、表土开挖回填：安装场开挖回填前先剥离表土，施工结束后，回覆表土至绿化区域以利后期植被恢复，表土开挖回填量 0.67 万 m³。

4、土地整治：土建施工结束后，及时对平台顶部及挖填边坡进行翻松、填凹平整，回填表土，落实土地整治工作，土地整治共计 5.07hm²。

3.5.1.2 道路工程区

1、拦挡工程：项目区地形复杂、地面坡度较大，主体工程对边坡高度较大的路堤、路堑边坡进行了分级，修筑浆砌石挡土墙 1026m³，以确保路基的安全稳定。

2、截排水工程：地面坡度大于 10° 以上的开挖边坡在坡顶外侧设截水沟，在道路

沿线开挖边坡内侧布置砣或浆砌石排水沟，在排水出口设置浆砌石沉沙池，地面坡度大于 20° 的陡坡路段，设置坡面消能设施，为减少冲刷，设置排水涵管、导水槽及时将路基内侧来水迅速排出路基之外，最大限度的减少水流对路基、路面的冲刷。共计完成截水沟 3687m，排水沟 19430m，沉沙池 72 个，消能设施 1230m，导水槽 16 处，涵管 513m。

3、土地整治：全路段土石方开挖前进行了表土剥离，并采取了必要的临时防护，土石方施工结束后，均开展了表土回填及土地整治工作，表土开挖回填量 1.77 万 m^3 ，土地整治 18.73 hm^2 。

3.5.1.3 升压站区

1、拦挡工程：升压站所处位置地面坡度较大，场平开挖回填后，为保证升压站东侧回填边坡的稳定，坡脚修筑浆砌石挡墙，共计完成砣挡墙 93.6 m^3 。

2、截排水工程：在建筑物周边、用地边界设置完整的截排水沉沙系统，引排升压站围墙内外排水，共计完成截水沟 86m，砣排水沟 320m，浆砌石排水沟 180m，沉沙池 4 个。

3、土地整治：场地挖填施工前将区域内的表土进行剥离，集中堆放，后期绿化前先回填表土再进行土地整治，表土开挖回填量 0.09 万 m^3 ，土地整治 0.39 hm^2 。

3.5.1.4 集电线路区

土地整治：集电线路在电缆沟开挖施工前，剥离了原地面表土层，为便于植被恢复，集电线路施工结束后对施工扰动区域进行了土地整治，共计完成表土开挖回填 0.04 万 m^3 ，土地整治 0.34 hm^2 。

3.5.1.5 水土保持工程措施完成工程量

本项目已实施的水土保持工程措施包括表土剥离措施、各类型坡脚拦挡措施、坡面防护措施、排水设施、消能设施以及土地整治等措施，起到了良好的水土保持效果，基本满足本项目水土流失治理的要求。本项目实际完成水土保持工程措施包括：截水沟 4232m，砣排水沟 22230m，浆砌石排水沟 180m，沉沙池 112 个，浆砌石挡墙 1422.8 m^3 ，砣挡墙 93.6 m^3 ，消能设施 1505.4m，导水槽 16 处，涵管 513m，土地整治 24.53 hm^2 ，表土开挖回填 2.57 万 m^3 。详见表 3.5-1。

水土保持工程措施完成情况及对比分析表

表 3.5-1

序号	工程措施	单位	设计数量	完成数量	完成时间	增减数量	完成比例
一	风机平台区						
1	截水沟	m	432	459	2021年6月	27	106.3%
2	排水沟	m	2636	2480	2021年6月	-156	94.1%
3	沉沙池	个	40	36	2021年6月	-4	90.0%
4	消能设施	m	368	275.4	2021年6月	-93	74.8%
5	浆砌石挡土墙	m ³		396.8	2021年3月	397	100.0%
6	土地整治	hm ²	3.82	5.07	2021年7月	1.25	132.6%
7	表土剥离回填	万 m ³	0.20	0.67	2021年7月	0.47	335.0%
二	道路工程区						
1	截水沟	m	2236	3687	2021年6月	1451	164.9%
2	排水沟	m	21961	19430	2021年6月	-2531	88.5%
3	沉沙池	个	82	72	2021年6月	-10	87.8%
4	消能设施	m	2947	1230	2021年6月	-1717	41.7%
5	浆砌石挡土墙	m ³	1230	1026	2021年3月	-204	83.4%
6	导水槽	处	13	16	2021年6月	3	123.1%
7	土地整治	hm ²	16.04	18.73	2021年7月	2.69	116.8%
8	涵管	m	2947	513	2020年12月	-2434	17.4%
9	表土剥离回填	万 m ³	1.17	1.77	2021年7月	0.60	151.2%
三	升压站区						
1	截水沟	m	111	86	2020年12月	-25	77%
2	排水沟	m	207	500	2021年3月	293	241.5%
3	沉沙池	个	3	4	2021年3月	1	133.3%
4	砼挡土墙	m ³		93.6	2020年12月	93.6	100%
5	土地整治	hm ²	0.38	0.39	2021年3月	0.01	101.8%
6	表土剥离回填	万 m ³	0.04	0.09	2021年3月	0.05	228.0%
四	集电线路区						
1	土地整治	hm ²	1.88	0.34	2021年7月	-1.54	18.1%
2	表土剥离回填	万 m ³	0.07	0.04	2021年7月	-0.03	55.0%
五	施工生产区						
1	排水沟	m	116			-116	
2	沉沙池	个	1			-1	
3	浆砌石挡土墙	m ³	42			-42	
4	土地整治	hm ²	0.54			-0.54	
4	表土剥离回填	万 m ³	0.02			-0.02	
六	弃渣场区						
1	截水沟	m	1579			-1579	
2	排水沟	m	2010			-2010	
3	沉沙池	个	20			-20	
4	消能设施	m	1077			-1077	

序号	工程措施	单位	设计数量	完成数量	完成时间	增减数量	完成比例
5	浆砌石挡土墙	m ³	825			-825	
6	土地整治	hm ²	5.75			-5.75	
7	表土剥离回填	万 m ³	0.26			-0.26	
七	合计						
1	截水沟	m	4358	4232		-126	97.1%
2	排水沟	m	26930	22410		-4520	83.2%
3	沉沙池	个	146	112		-34	76.7%
4	消能设施	m	4392	1505.4		-2887	34.3%
5	浆砌石挡土墙	m ³	2097	1422.8		-674	67.8%
6	砼挡土墙	m ³		93.6		94	100.0%
7	导水槽	处	13	16		3	123.1%
8	土地整治	hm ²	28.41	24.53		-3.88	86.3%
9	涵管	m	2947	513		-2434	17.4%
10	表土剥离回填	万 m ³	1.76	2.57		0.81	146.0%

相比方案设计,实际完成的工程量与《方案变更报告书》相比有小幅度的增减变化,工程措施量变化的主要原因有:

1、风机平台区按方案的要求进行了表土剥离及回填、土地整治、修建截排水设施等,并根据各平台所处地形不同,优化了风机平台区沉沙池、排水沟的位置,排水沟为砼排水沟,为施工方便,沉沙池采用浆砌石砌筑,并增加了浆砌石挡墙进行拦挡,水土流失防治效果达到了设计的要求,但措施数量有所增减。

2、道路工程区基本落实了设计的截排水沉沙系统、浆砌石挡土墙、土地整治、表土开挖回填等各项措施,为避免水流冲刷路面,道路回填边坡设置分级平台,在山沟、山谷处、回填边坡设置混凝土涵管。各项防治措施优化后,道路工程区水土流失防治效果明显提高,水土保持措施类型符合设计要求,但措施数量有所增减。

3、升压站区基本按要求落实了排水、沉沙、表土开挖回填及土地整治等工程措施,并增加了升压站周边的挡墙防护措施,其它工程量有增有减。

4、集电线路区按设计要求,在相关施工扰动区域完成表土开挖回填及土地整治措施,但由于面积减少,措施量相应减少。

5、施工生产区及弃渣场未启用,无措施。

3.5.2 植物措施完成情况

为提高植物措施的水土保持效果,通过多次实施、多方式植草、补植、补种等方式,

确保了林草植被的水土流失防治效果。本风电场植被恢复措施主要包括客土喷播、挂网客土喷播、撒播植草、种植乔灌木等，各区完成水土保持植物措施分述如下。

3.5.2.1 风机平台区

风机平台采用撒播植草、客土喷播等多种方式开展林草植被建设，平台顶部一般为撒草籽防护+植草，开挖边坡采用客土喷播，回填边坡主要为撒草籽的基础上植草绿化。草籽选用早熟禾、白三叶、狗牙根等冬、夏兼顾的适生草种，适当搭配波斯菊、猪屎豆等多种花灌木种子。风机平台区共完成客土喷播 3640m²、撒播植草 5.49hm²。

3.5.2.2 道路工程区

对道路路肩、回填边坡在回填表土后，采用撒播植草开展植被恢复工作。坡度较缓的开挖边坡主要采用客土喷播，石质边坡、开挖边坡较陡时采用挂网喷播。本工程区已落实植物措施包括挂网客土喷播 33150m²、客土喷播 87295m²、撒播植草 11.22hm²。

3.5.2.3 升压站区

为美化站区环境，对升压站围墙内空坪隙地采用园林绿化，并种植有桂花、杜英、红叶石楠、木荷等乔灌木等，围墙界线外开挖回填边坡则采用挂网喷播植草、客土喷播植草、撒播植草防护，升压站内共计完成植物包括客土喷播 490m²、园林绿化 508m²、撒播植草 0.39hm²、种植乔木 44 株、灌木 150 株。

3.5.2.4 集电线路区

集电线路区不宜种植乔灌木，在回填表土开展土地整治后，对扰动区域采用撒播草籽进行植被恢复，草种为早熟禾、狗牙根等当地适生草种，共计完成了撒播植草面积 0.36hm²。

3.5.2.5 水土保持植物措施完成工程量

根据现场查勘和查阅绿化工程档案资料，项目区共计实施植物措施包括挂网客土喷播 33150m²，客土喷播 914254m²，撒播植草 17.45hm²，园林绿化 508m²，种植乔木 44 株，种植灌木 150 株。植物措施完成情况及对比分析见表 3.5-2。

水土保持植物措施完成情况及对比分析表

表 3.5-2

序号	植物措施	单位	设计数量	完成数量	完成时间	增减数量	完成比例
一	风机平台区						
1	客土喷播植草	m ²	6776	3640	2021年7月	-3136	53.7%
2	撒播植草	hm ²	3.15	5.49	2021年7月	2.34	174.2%
二	道路工程区						
1	挂网喷播植草	m ²	36377	33150	2021年7月	-3227	91.1%
2	客土喷播植草	m ²	93599	87295	2021年7月	-6304	93.3%
3	撒播植草	hm ²	3.04	11.22	2021年7月	8.18	368.9%
4	栽植灌木	株	8395			-8395	
三	升压站区						
1	客土喷播植草	m ²		490	2020年12月	490	100%
2	撒播植草	hm ²	0.35	0.39	2021年7月	0.04	112.1%
3	园林绿化	m ²	300	508	2021年3月	208	169.3%
4	栽植乔木	株		44	2021年3月	44	100.0%
5	栽植灌木	株		150	2021年3月	150	100.0%
四	集电线路区						
1	撒播植草	hm ²	1.88	0.36	2021年7月	-1.52	19.1%
五	施工生产区						
1	撒播植草	hm ²	0.42			-0.42	
2	栽植灌木	株	1075			-1075	
六	弃渣场区						
1	客土喷播植草	m ²	29879			-29879	
2	撒播植草	hm ²	2.76			-2.76	
3	栽植乔木	株	4000			-4000	
4	栽植灌木	株	14000			-14000	
七	合计						
1	挂网喷播植草	m ²	36377	33150		-3227	91.1%
2	客土喷播植草	m ²	130254	91425		-38829	70.2%
3	撒播植草	hm ²	11.60	17.45		5.86	150.5%
4	园林绿化	m ²	300	508		208	169.3%
5	栽植乔木	株	4000	44		-3956	1.1%
6	栽植灌木	株	23470	150		-23320	0.6%

通过实地查勘及查阅相关资料,各防治区植物措施工程量较方案设计工程量变化的原因主要是:

1、风机平台区全部落实了方案设计要求的客土喷播、植草防护类型,保证了植被恢复效果。

2、道路工程区实施了客土喷播、挂网喷播、撒草籽等防护措施,植物措施数量有增有减,有效减少了施工扰动区域的水土流失。

3、升压站区按要求落实了园林绿化措施,种植有乔灌木。围墙界线外开挖回填边坡

增加了客土喷播、挂网喷播、撒播植草防护等综合绿化措施。

4、集电线路区采取撒草籽恢复植被，但由于新开挖集电线路长度减少，面积有所减少。

5、施工生产区、弃渣场区未启用，无需植物措施，防护量相应减少。

3.5.3 临时防护措施完成情况

临时防护措施是施工期水土流失防治的主要措施。根据防护需要，各区与永久性截排水系统相结合，开挖有临时排水沟和沉沙池。为减少水流对坡面的冲刷，对开挖回填坡面采取临时苫盖措施。道路工程区土方回填前先在其下坡向做好临时拦挡，平台工程区吊装区域铺碎石子，根据资料统计，施工期共完成的临时措施包括临时排水沟 27162m，临时沉沙池 112 个，临时苫盖 299115m²，临时拦挡 12401m，铺碎石子 4300m²。

工程完成的临时措施类型、数量及与设计情况对比分析见表 3.5-3。

临时防护措施完成情况及对比分析表

表 3.5-3

序号	临时防护措施	单位	设计数量	完成数量	完成时间	增减数量	完成比例
一	风机平台区						
1	临时排水沟	m	2836	2939	2021年3月	103	103.6%
2	临时沉沙池	个	20	36	2021年3月	16	180.0%
3	临时苫盖	m ²	7608	58524	2021年7月	50916	769.2%
4	临时拦挡	m	1912	1117	2021年3月	-795	58.4%
5	铺碎石子	m ²	16664	4300	2021年3月	-12364	25.8%
二	道路工程区						
1	临时排水沟	m	20740	23117	2021年3月	2377	111.5%
2	临时沉沙池	个	83	72	2021年3月	-11	86.7%
3	临时苫盖	m ²	52606	232600	2021年7月	179994	442.2%
4	临时拦挡	m	14435	11096	2021年3月	-3339	76.9%
三	升压站区						
1	临时排水沟	m	600	586	2020年12月	-14	97.7%
2	临时沉沙池	个	4	4	2021年12月		100.0%
3	临时苫盖	m ²	1109	4391	2021年7月	3282	395.9%
4	临时拦挡	m	420	188	2020年12月	-232	44.6%
四	集电线路区						
1	临时排水沟	m	2999	520	2021年3月	-2479	17.3%
2	临时苫盖	m ²	18795	3600	2021年7月	-15195	19.2%
五	施工生产区						
1	临时排水沟	m	239			-239	

序号	临时防护措施	单位	设计数量	完成数量	完成时间	增减数量	完成比例
2	临时沉沙池	个	2			-2	
3	临时苦盖	m ²	567			-567	
4	临时拦挡	m	137			-137	
5	铺碎石子	m ²	1728			-1728	
六	弃渣场区						
1	临时排水沟	m	2269			-2269	
2	临时沉沙池	个	20			-20	
3	临时苦盖	m ²	17396			-17396	
4	临时拦挡	m	1064			-1064	
七	合计						
1	临时排水沟	m	29683	27162		-2521	91.5%
2	临时沉沙池	个	129	112		-17	86.8%
3	临时苦盖	m ²	98081	299115		201034	305.0%
4	临时拦挡	m	17968	12401		-5568	69.0%
5	铺碎石子	m ²	18392	4300		-14092	23.4%

本项目临时排水、沉沙、拦挡措施有所减少，但临时苦盖措施大幅增加，有效减少了裸露地面范围，对减少水土流失起到了积极的作用。

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 水土保持方案估算投资

根据《湖南省水利厅关于隆回金石桥风电场二期工程水土保持方案的批复》（湘水函〔2019〕248号）及《隆回金石桥风电场二期工程水土保持方案变更报告书》（报批稿），本工程水土保持总投资 2124.30 万元，总投资中工程措施费为 1132.04 万元，植物措施费为 493.10 万元，临时工程费用为 151.46 万元，独立费用为 208.15 万元（其中工程建设监理费 56.87 万元，水土保持监测费 33.91 万元），基本预备费 102.79 万元，水土保持设施补偿费 36.76 万元。通过实施以上措施，能达到预期的防治目标。变更方案水土保持估算投资见表 3.6-1。

方案估算水土保持投资量表

表 3.6-1

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		设备费	独立费用	总投资
			种植费	苗木费			
第一部分：工程措施		1132.04					1132.04
1	风机平台区	101.72					101.72
2	道路工程区	632.60					632.60

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		设备费	独立费用	总投资
			种植费	苗木费			
2	升压站区	10.66					10.66
3	集电线路区	0.16					0.16
3	施工生产区	12.94					12.94
4	弃渣场区	373.96					373.96
第二部分：植物措施			319.01	174.09			493.10
1	风机平台区		11.85	6.38			18.23
2	道路工程区		245.78	132.35			378.13
2	升压站区		4.96	4.98			9.94
3	集电线路区		1.89	1.02			2.91
4	施工生产区		1.02	0.55			1.57
5	弃渣场区		53.51	28.81			82.32
第三部分、临时工程		151.46					151.46
1	风机平台区	33.82					33.82
2	道路工程区	73.80					73.80
2	升压站区	2.03					2.03
3	集电线路区	9.19					9.19
4	施工生产区	3.19					3.19
5	弃渣场区	9.13					9.13
6	其它临时工程	20.30					20.30
第四部分：独立费用						208.15	208.15
1	建设管理费					24.37	24.37
2	工程建设监理费					56.87	56.87
3	科研勘测设计费					65.00	65.00
4	水土保持监测费					33.91	33.91
5	水土保持验收报告编制费					28.00	28.00
第一至第四部分合计		1283.50	319.01	174.09	0.00	208.15	1984.75
基本预备费						102.79	102.79
静态总投资							2087.54
水保设施补偿费						36.76	36.76
工程总投资							2124.30

3.6.2 水土保持投资完成及资金使用情况

验收组通过认真核查施工合同、验收签证、工程结算等档案资料，隆回金石桥风电场二期工程共完成水土保持投资 1788.11 万元，其中工程措施完成投资 619.41 万元，植物措施完成投资 788.91 万元，临时措施完成投资 163.65 万元，独立费用 179.38 万元，水土保持设施补偿费 36.76 万元。

水土保持实际投资情况详见表 3.6-2。

实际完成水土保持投资量表

表 3.6-2

序号	工程或费用名称	单位	数量	投资(万元)
第一部分	工程措施			619.41
一	风机平台区			89.60
1	截水沟	m	459	7.25
2	砼排水沟	m	2480	36.95
3	沉沙池	个	36	4.18
4	消能设施	m	275	7.90
5	浆砌石挡土墙	m ³	397	17.18
6	土地整治	hm ²	5.07	4.88
7	表土剥离回填	万 m ³	0.67	11.25
二	道路工程区			506.83
1	截水沟	m	3687	58.25
2	砼排水沟	m	19430	289.51
3	沉沙池	个	72	8.35
4	消能设施	m	1230	35.30
5	浆砌石挡土墙	m ³	1026	44.43
6	导水槽	处	56	4.64
7	土地整治	hm ²	18.73	18.05
8	涵管	m	513	18.57
9	表土剥离回填	万 m ³	1.77	29.73
三	升压站区			22.00
1	截水沟	m	86	1.36
2	砼排水沟	m	320	4.77
3	浆砌石排水沟	m	180	2.45
4	沉沙池	个	4	0.46
5	砼挡土墙	m ³	94	11.05
6	土地整治	hm ²	0.39	0.37
7	表土剥离回填	万 m ³	0.09	1.53
四	集电线路区			0.97
1	土地整治	hm ²	0.34	0.33
2	表土剥离回填	万 m ³	0.04	0.65
第二部分	植物措施			788.91
一	风机平台区			94.42
1	客土喷播植草	m ²	3640	12.92
2	撒播植草	hm ²	5.49	81.50
二	道路工程区			670.04
1	挂网喷播植草	m ²	33150	193.60
2	客土喷播植草	m ²	87295	309.90
3	撒播植草	hm ²	11.22	166.55
二	升压站区			19.10
1	客土喷播植草	m ²	490	1.74
2	撒播植草	hm ²	0.39	5.77

序号	工程或费用名称	单位	数量	投资(万元)
3	园林绿化	m ²	508	10.67
3	栽植乔木	株	44	
4	桂花	株	22	0.35
5	桂英	株	22	0.26
6	栽植灌木	株	150	
7	红叶石楠	株	75	0.26
8	木荷	株	75	0.05
三	集电线路区			5.35
1	撒播植草	hm ²	0.36	5.35
第三部分	临时工程			163.65
一	风机平台区			32.34
1	临时排水沟	m	2939	5.29
2	临时沉沙池	个	36	1.01
3	临时苫盖	m ²	58524	12.58
4	临时拦挡	m	1117	3.35
5	铺碎石子	m	4300	10.11
二	道路工程区			126.92
1	临时排水沟	m	23117	41.61
2	临时沉沙池	个	72	2.02
3	临时苫盖	m ²	232600	50.01
4	临时拦挡	m	11096	33.29
三	升压站区			2.67
1	临时排水沟	m	586	1.05
2	临时沉沙池	个	4	0.11
3	临时苫盖	m ²	4391	0.94
4	临时拦挡	m	188	0.56
四	集电线路区			1.71
1	临时排水沟	m	520	0.94
2	临时苫盖	m ²	3600	0.77
第四部分	独立费用	万元		179.38
一	建设管理费	万元		23.38
二	工程建设监理费	万元		54.00
三	科研勘测设计费	万元		62.00
四	水土保持监测费	万元		22.00
五	水土保持验收报告编制费	万元		18.00
第五部分	水土保持设施补偿费	万元		36.76
合计				1788.11

3.6.3 方案估算投资与实际完成投资对比分析

本工程水土保持方案估算总投资 2124.30 万元；验收组通过认真核查施工合同、工程结算资料，本工程实际完成水土保持投资 1788.11 万元，相比批复投资减少 336.19 万元，详见表 3.6-3。

方案估算投资与实际完成投资对比表

表 3.6-3

序号	工程或费用名称	投资（万元）		
		设计投资	完成投资	增减变化
第一部分：工程措施		1132.04	619.41	-512.63
一	风机平台区	101.72	89.60	-12.12
二	道路工程区	632.60	506.83	-125.77
三	升压站区	10.66	22.00	11.34
四	集电线路区	0.16	0.97	0.81
五	施工生产区	12.94		-12.94
六	弃渣场区	373.96		-373.96
第二部分：植物措施		493.10	788.91	295.81
一	风机平台区	18.23	94.42	76.19
二	道路工程区	378.13	670.04	291.91
三	升压站区	9.94	19.10	9.16
四	集电线路区	2.91	5.35	2.44
五	施工生产区	1.57		-1.57
六	弃渣场区	82.32		-82.32
第三部分：临时工程		151.46	163.65	12.19
一	风机平台区	33.82	32.34	-1.48
二	道路工程区	73.80	126.92	53.12
三	升压站区	2.03	2.67	0.64
四	集电线路区	9.19	1.71	-7.48
五	施工生产区	3.19		-3.19
六	弃渣场区	9.13		-9.13
七	其它临时工程	20.30		-20.30
第四部分：独立费用		208.15	179.38	-28.77
一	建设管理费	24.37	23.38	-0.99
二	工程建设监理费	56.87	54.00	-2.87
三	科研勘测设计费	65.00	62.00	-3.00
四	水土保持监测费	33.91	22.00	-11.91
五	水土保持验收报告编制费	28.00	18.00	-10.00
基本预备费		102.79		-102.79
水土保持设施补偿费		36.76	36.76	
合计		2124.30	1788.11	-336.19

投资变化原因分析如下：

1、工程措施投资较方案估算投资减少了 512.63 万元。变更方案设计弃渣场工程防护措施投资 373.96 万元，由于实际施工未设置弃渣场、施工生产区，新开挖集电线路长度等较设计方案长度有所减少，另在水土保持措施落实过程中，个别防护类型产生了变化，工程措施量有增有减，同时单价也发生了变化。

2、植物措施投资较设计值增加了 295.81 万元。主要是因为原撒播草籽单价较低，实际施工时为植草+撒草籽防护，植物措施工程量总体变化不大，但单价有所增加，增

加了植物措施投资。

3、临时防护措施投资相较于设计估算投资增加了 12.19 万元。主要是由于道路工程区临时防护措施费用增加较多。

4、独立费用相对设计值减少了 28.77 万元。独立费用中，建设管理费、工程建设监理费、科研勘测设计费、水土保持设施验收技术服务费根据合同额确定，与设计值相比，略有减少。

5、本工程在批准的初步设计范围内，技术设计、施工图设计及施工过程中未增加工程费用，不计预备费。

6、水土保持补偿费实缴金额为 36.76 万元，与批复中的水土保持补偿费一致。根据《关于降低 2017 年度涉企行政事业性收费标准的通知》（湘发改价费〔2017〕534 号）的规定，水土保持补偿费缴纳标准为 1.0 元/m²，根据《湖南省水利厅关于隆回金石桥风电场二期工程水土保持方案变更的批复》（湘水函〔2019〕248 号），本项目批复的项目建设区范围为 36.76hm²。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

工程建设管理实行项目法人负责、监理控制、政府监督相结合的质量管理体系。从项目建议书、工程可行性研究、工程初步设计、施工图设计、工程实施到阶段验收，严格按照基本建设程序实施，做到工程建设全过程规范化、标准化管理。

4.1.1 建设单位质量管理

为加强隆回金石桥风电场二期工程的工程质量管理，强化全员质量意识，使工程质量管理制度化、规范化、程序化，确保总体项目工程质量等级达到优良，建设单位制定了《隆回金石桥风电场二期工程质量管理办法》、《工程质量处罚实施细则的规定》、《工程实验管理规定》等一系列加强建设项目管理的办法、制度和措施。这些举措强化了全员工程质量意识，工程质量管理走向制度化、规范化、程序化，总体项目工程质量等级达到优良。

在工程质量管理上，由项目部统一组织和管理，严格要求施工单位和监理单位技术及管理人员按照相关标准规范施工，定期巡查工地，发现质量问题及时召集监理人员和施工人员解决。同时，对质量事故采取“三不放过”原则，对查出的质量事故采取事故原因不查清不放过，事故责任人不明确不放过，预防类似事故的措施未落实不放过。另外，项目部按要求配备试验检测设备和试验检测人员，建立健全质量、进度、环保、安全、保通、物资、财务、宣传等各项管理机构，通过制定严格的质量管理措施和质量责任制，对施工过程进行有效控制和管理。

为确保隆回金石桥风电场二期工程外形美观、质量优良，在开工之前项目部与各施工单位签订了“只有达到优良工程标准才合格”的条款，将建设中的质量、试验等管理办法及处罚细节写入合同中，严格操作程序、监理程序，并始终采用严格的合同化管理、规范化施工。同时建设单位专门组织工程质量监督队伍，对监理进行“监理”。项目部经常组织开展检查工作，确保工程质量。隆回金石桥风电场二期工程的质量、投资、安全、进度都得到了良好的控制。

4.1.2 设计单位质量管理

本项目主体设计由湖南三一智慧新能源设计有限公司承担，设计单位严格技术标准，优化了设计方案，确保了图纸质量。

1、严格按照国家、行业建设法规、技术规程、标准和合同进行设计，为工程的质量管理和质量监督提供了技术支持。

2、建立健全设计质量保证体系，层层落实质量责任制，签订质量责任书，并报建设单位核备。加强设计过程质量控制，按规定履行设计文件及施工图纸的审核、会签批准制度，确保设计成果的正确性。

3、严格履行施工图设计合同，按批准的施工图计划及工程进度要求提供合格的设计文件和施工图纸。

4、对施工过程中参建各方发现并提出的设计问题及时进行检查和处理，对因设计造成的质量事故提出相应的技术处理方案。

5、在各阶段验收中，对施工质量是否满足设计要求提出评价。

6、设计单位按监理工程师需要，提出必要的技术资料，项目设计大纲等，并对资料的准确性负责。

4.1.3 监理单位质量管理

监理单位湖南兴湘建设监理咨询有限公司与建设单位明确了工程建设监理的主要内容是“四控两管一协调”。监理单位组建了项目部，配备了总监，进驻施工现场，实行总监负责制。为开展好监理工作，编制了监理规划和监理实施细则，实施动态管理。

在工程质量控制上监理单位要求全体人员始终坚持用合同文件、设计图纸、技术规范去检查、验收、评定每个分项工程的质量，同时要求每个监理人员对重点工程、隐蔽工程的关键部位和各工序质量要求严格把关，确保各工序施工质量符合设计及规范要求。在施工各阶段，根据不同项目工程施工的实际情况，有针对性地进行跟踪调查，对问题较多的地段和工点，安排专业人员进行重点旁站检查；严格把施工准备阶段的原材料规格质量关及施工过程中的平行检测、抽检实验关。监理工程师对施工全过程进行全面检查、监控和管理，严格执行监理程序，对每一道工序的质量具有否决权。

4.1.4 施工单位质量保证

施工单位建立了较完善的组织机构和管理制度，按一级网络计划审查承包商的月、季度作业计划；审查项目的开工报告、施工组织设计、施工技术方案、施工质量保证措施、安全文明施工措施等；对关键工序实行质量跟踪，组织和主持重要设备的开箱验收工作，对设备缺陷的处理进行协调管理；组织和参加施工图会审和技术交底；按规范、规程和质量检验评定标准，对分项、分部工程、关键工程和隐蔽工程进行质量检验；规范管理分部工程试运前的静态检查和分部工程试运后的检查验收以及分系统调试工作；督促施工单位执行三级安全教育制度，要求施工单位做好了施工现场危险点、危险源的辨别及预控工作，监督施工单位危险作业必须设置安全警示线，施工人员挂安全绳、戴安全帽；对施工过程中出现的进度、质量、安全问题采取专题会的形式进行解决，及时要求相关单位整改到位。

4.1.5 政府部门质量监督

隆回金石桥风电场二期工程实施受到省、市、县各级主管部门的关怀和重视，在建设期间，湖南省、邵阳市、隆回县水行政主管部门、环境保护部门不定期到施工现场检查指导。工程质量管理实行“政府监督、社会监理、企业自检”的三级质量保证体系，实行“业主管管理、社会监督”的双向质量监管方式，各负其责，齐抓共管，确保工程质量优良目标的实现。业主、承包人、监理人员均自觉接受上级部门的检查监督，对检查提出的工程质量问题及时按要求进行整改，接受社会监督。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

根据水土保持监理单位提供的交工、验收资料显示，本工程实施的水土保持措施包括防洪排导工程、斜坡防护工程、土地整治工程、林草工程及临时防护工程等，结合水土流失防治分区、水土保持措施总体布局以及工程施工标段划分，共划分为 5 个单位工程，各单位工程根据措施类型、防护要求等划分为基础开挖与处理、排洪疏导设施、截（排）水设施、拦挡工程、土地恢复、点片状植被、线网状植被、临时拦挡、临时排水、沉沙池、临时苫盖、铺碎石子共计 12 个分部工程，各分部工程根据措施类型，划分 3270

个单元工程。详见表 4.2-1。

4.2.2 各防治区工程质量评定

本次验收采用查阅资料、实地查勘量测等方式来核查隆回金石桥风电场二期工程水土保持工程质量。验收人员在质量评估工作中检查了施工管理制度、工程质量检验、单元工程验收资料和质量评定记录等相关资料，经核实，隆回金石桥风电场二期工程水在施工过程中实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，建立健全了“项目法人负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系。水土保持工程的建设与管理也纳入了整个工程的建设管理体系中。水土保持单位工程、分部工程、单元工程质量检验和质量评定资料齐全，程序完善，均有监理、业主单位的签章，符合质量管理的要求。所有工程都有施工合同，各项工程资料齐全，符合施工过程及技术规范管理要求。

本工程水土保持设施现场检查，是在对隆回金石桥风电场二期工程水土保持设施评价的基础上对已完工的水土保持设施进行质量抽查、普查和详查。主要是对各防治分区的防洪排导工程、斜坡防护工程、土地整治工程、林草工程、临时防护工程等进行抽查。

水土保持工程质量检查，主要是对工程外观质量、结构尺寸及缺陷进行评价。验收评估组工作人员检查了各个合同标段现场保留的拦挡工程、防洪排导工程、斜坡防护工程、土地整治工程、林草工程等水土保持工程，并对单位工程进行抽查，对全部分部工程进行核查。单位工程、分部工程、单元工程划分及质量评定见表 4.2-1。

单位工程、分部工程、单元工程划分及质量评定表

表 4.2-1

序号	单位工程	分部工程	单元工程				质量评定
			名称	单位	完成数量	划分数量 (个)	
1	防洪排导工程	基础开挖与处理	土石方开挖	m ³	7430	626	合格
2			土石方回填	m ³	892	626	合格
3		排洪疏导设施	砼排水沟	m	16673	185	合格
4			浆砌石排水沟	m	180	5	合格
5			沉沙池	个	112	112	合格
6			导水槽	处	16	16	合格
7			涵管	m	513	64	合格
8	斜坡防护工程	截(排)水设施	截水沟	m	4232	71	合格
9			消能设施	m	1505	68	合格
10			砼排水沟	m	5557.5	185	合格
11		拦挡工程	混凝土挡土墙	m ³	93.6	1	合格
12			砂砾石垫层	m ³	14	1	合格
13			浆砌石挡土墙	m ³	1423	16	合格
14	土地整治工程	土地恢复	表土回填	万 m ³	2.57	65	合格

序号	单位工程	分部工程	单元工程				质量评定
			名称	单位	完成数量	划分数量(个)	
15			土地整治	hm ²	24.53	65	合格
16	林草工程	点片状植被	客土喷播植草	m ²	4130	22	合格
17			撒播植草	hm ²	5.88	22	合格
18			植乔、灌木	株	194	2	合格
19		线网状植被	挂网客土喷播植草	m ²	33150	38	合格
20			客土喷播植草	m ²	87295	38	合格
21			撒播植草	hm ²	11.58	43	合格
22		临时防护工程	临时排水	临时排水沟	m	27162	514
23	临时沉沙		临时沉沙池	个	112	112	合格
24	临时苫盖		临时苫盖	m ²	299115	65	合格
25	临时拦挡		临时拦挡	m	12401	248	合格
26	铺碎石子		铺碎石子	m ²	4300	20	合格
27	5	12	26			3270	

本项目水土保持与主体工程施工一同开展监理工作，在施工过程中和交工验收报告中，已将水土保持工程质量纳入主体工程中一并进行评价和汇总。根据各参建单位的监理、交工、验收资料，本项目各防治区共计 5 个单位工程、12 个分部工程、3270 个单元工程的水土保持工程，经施工单位自评、建设单位和监理单位认定，质量监督机构核定，全部单位工程、分部工程均合格，合格率 100%。单位工程、分部工程验收签证单详见工程资料附件 8.5。

按照《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）的规定，经验收组检查及查阅质量监督单位的评定资料，所有工程检查结果表明：工程措施浆砌石表面平整，勾缝饱满，无裂缝、脱皮现象；排水沟总体完整、畅通；浆砌挡墙牢固、稳定、完整、美观均匀；覆土整治符合设计要求；工程护坡外观整齐、稳定、牢固、护坡表面均匀、无裂缝、脱皮现象；各项水土保持工程措施管护措施到位，经评定后总体质量合格，已初步发挥了工程运行期防治水土流失的作用。

4.3 弃渣场稳定性评估

本项目未设置弃渣场。

4.4 总体质量评价

4.4.1 工程措施质量评价

1、竣工资料检查情况

验收组检查了水土保持工程质量检验和工程质量评定资料。包括主要原材料的检验、施工单位“三检”、监理工程师验收、建设单位工程竣工验收等环节的资料；查阅了建设单位会同施工单位、监理单位主要对道路工程区、风机平台区的挡墙、护坡、排水沟等水土保持工程措施进行了初验和质量评定，评定结果为合格；抽查了已落实的各类型浆砌石挡墙、护坡、排水沟等工程中的水泥砂浆抗压强度试验、原材料试验等质量试验、检验资料，全部符合质量标准。

2、现场抽查情况

本次现场检查对象主要为道路工程区、风机平台、升压站等各分区中的水土保持工

程措施，检查其工程外观质量、轮廓尺寸及缺陷等，并对各防治区的护坡、排水、挡土墙等工程进行了重点抽查。共查勘了全部 4 个单位工程、10 个分部工程，质量均为合格。

3、水土保持工程措施质量综合评价

验收组经过内业竣工资料检查和现场抽查分析，对该工程水土保持工程措施质量进行评价。

(1) 风机平台区

风机平台区水土保持工程措施包括坡脚浆砌石挡墙、截水沟、排水沟、消能设施、沉沙池、表土剥离及回填、土地整治等，挡墙工程完整，充分发挥了拦挡措施的效果，排水工程顺直、畅通，能较好的发挥水土保持的作用。

(2) 道路工程区

道路工程已完成施工图设计的全部工程量，经施工单位自检、监理单位验收及业主方竣工验收，排水工程质量验收合格，拦挡、护坡及拦挡措施牢固。

(3) 升压站区

升压站区水土保持工程措施包括坡脚浆砌石挡墙、排水沟、沉沙池、表土剥离及回填、土地整治等，升压站东侧挡墙工程完整，充分发挥了拦挡措施的效果，站内外排水沟结构稳定，畅通。

(4) 集电线路区

集电线路区水土保持工程措施按照设计要求，在完成集电线路敷设后及时回填表土、平整用地，为后续植物措施的实施提供了良好条件。

综上所述，经现场检查、查阅有关自检成果和竣工资料，该工程从原材料、中间产品至成品的质量均合格，建筑物结构尺寸规则，外观完整，质量符合设计要求，工程措施质量总体合格。验收组认为隆回金石桥风电场二期工程水土保持工程措施质量总体达到验收标准。

4.4.2 植物措施质量评价

评价范围：对风机平台区、道路工程区、升压站、集电线路各防治分区分点片状植被、线网状植被共 1 个单位工程、2 个分部工程进行全面调查。

评价主要内容：对水土保持植物措施进行全面核实，核实完成情况，并对水土保持植物措施工程质量进行检查。

评价方法：采取查阅资料、听取汇报和外业调查相结合的办法。

评价结果：经调查，工程区已采取的绿化树种、草种适合当地的自然条件，整地规格、造林密度、播种量、苗木规格等技术参数选用合理，造林植草技术基本符合技术规范要求，林草植被成活率、保存率较高，有效减少了裸露地表面积，提高了林草植被覆盖率，达到了设计的防治目标要求，植物措施质量总体达到验收标准。

5 工程初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

隆回金石桥风电场二期工程水土保持设施建设按照“三同时”要求，与主体工程同时投入使用。目前各施工区的水土保持设施由隆回牛形山新能源有限公司负责管护、维修和管理，临时用地由专人负责，落实管护制度，明确责任人，并组织开展移交工作。

隆回牛形山新能源有限公司在水土保持工程运行过程中，自觉接受当地水行政主管部门的监督、检查，并自觉组织有关力量对已实施水土保持措施的质量、数量进行跟踪调查，对运行中出现的局部损坏及时进行修复、加固，对林草措施及时抚育、补植，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。目前，有关水土保持的管理职责已落实，并取得了一定的效果，水土保持设施的正常运行得到保证。自并网发电以来，项目区没有发生水土流失影响，已实施的截排水沟、坡面防护措施以及拦挡工程等均能安全度汛，目前运行稳定良好。

1、工程维修情况

隆回金石桥风电场二期工程所处位置地形地质条件复杂、坡面坡度较陡，地表径流量大，自各项水土保持工程措施投入运行以来，个别排水设施受人为或自然条件的影响，存在破损、排水不畅等现象，为保证排水设施运行正常，已安排人员在汛前维修整改，多次对破损的截、排水沟、挡土墙进行修复，对堵塞的排水沟、涵洞和挡墙排水管（孔）进行疏通，确保了水土保持设施运行正常。

2、植物补植情况

风电场属于开放式的场地，植被工程建设完成以后，由于受人为及气候因素影响，个别区域出现了植物措施损毁的情况，针对此现象，管护、维修单位及时安排专人进行管理，对破坏区域进行补种补播，同时加强管理等措施，保证了林草植被覆盖率、苗木成活率，水土流失治理成效明显。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理度

经验收组核定，隆回金石桥风电场二期工程建设实际扰动土地面积 36.69hm²，各防治分区内建筑物占地、道路、场地硬化面积为 9.57hm²，工程措施面积 2.37hm²，植物措施投影面积 24.53hm²，扰动土地治理面积 26.90hm²，工程建设区水土流失治理度为 99.4%，超过设计防治标准 98% 要求。

各防治分区水土流失治理情况详见表 5.2-1。

水土流失治理度表

表 5.2-1

序号	防治分区	扰动地表面积 (hm ²)	建构筑物及地面硬化 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			扰动土地治理面积 (hm ²)	水土流失治理度
				工程措施	植物措施	小计		
1	风机平台区	6.09	0.70	0.28	5.07	5.35	6.05	99.3%
2	道路工程区	29.49	8.56	2.03	18.73	20.76	29.32	99.4%
3	升压站区	0.76	0.31	0.06	0.39	0.45	0.76	99.9%
4	集电线路区	0.35	0.01		0.34	0.34	0.35	99.2%
5	合计	36.69	9.57	2.37	24.53	26.90	36.48	99.4%

5.2.2 土壤流失控制比

根据土壤侵蚀分类分级标准，项目区属南方红壤丘陵区，土壤容许侵蚀模数为 500t/km²·a。根据监测单位提供《隆回金石桥风电场二期工程水土保持监测总结报告》等监测资料，项目区平均土壤侵蚀模数约为 485t/km²·a，各项水土保持措施落实后，工程建设区的土壤流失控制比为 1.03，达到设计防治指标的要求。

5.2.3 表土保护率及渣土防护率

本项目场区内表土剥离量为 2.57 万 m³，根据水土保持监测单位成果，表土保护利用量为 2.49 万 m³，实际表土保护率为 97.0%，本项目无弃渣，弃渣、堆土总量等于表土量，实际渣土防护率为 97.0%。表土保护率、渣土防护率均超过水保方案设计防治标准目标值 92%、95% 的要求。各防治区表土保护率及渣土防护率计算见表 5.2-2。

表土保护率及渣土防护率表

表 5.2-2

序号	防治分区	表土可剥离量 (万 m ³)	实际弃渣量 (万 m ³)	表土保护 利用量 (万 m ³)	弃渣、 堆土 总量 (万 m ³)	挡护的 弃渣、 堆土量 (万 m ³)	表土 保护率	渣土 防护率
1	风机平台区	0.67		0.65	0.67	0.65	97.2%	97.2%
2	道路工程区	1.77		1.71	1.77	1.71	96.8%	96.8%
3	升压站区	0.09		0.09	0.09	0.09	98.3%	98.3%
4	集电线路区	0.04		0.04	0.04	0.04	97.3%	97.3%
5	合计	2.57		2.49	2.57	2.49	97.0%	97.0%

5.2.4 林草植被恢复率及覆盖率

隆回金石桥风电场二期工程建设区实际扰动土地面积 36.69hm²，除去建(构)筑物、道路、场地硬化及工程措施面积，工程可绿化面积为 24.74hm²，人工植物措施投影面积 24.53hm²。工程建设区总的林草植被恢复率为 99.1%，林草覆盖率为 66.8%。本项目林草植被恢复率及林草覆盖率均达到了设计和一级防治标准 98%、27%的要求。各防治分区的林草植被恢复率和林草覆盖率详见表 5.2-3。

项目区植被恢复情况表

表 5.2-3

序号	防治分区	项目建设 区面积 (hm ²)	扰动 地表面积 (hm ²)	可恢复林草 植被面积 (hm ²)	植被恢复 面积 (hm ²)	林草植被 恢复率	林草 覆盖率 (%)
1	风机平台区	6.09	6.09	5.11	5.07	99.2%	83.2%
2	道路工程区	29.49	29.49	18.90	18.73	99.1%	63.5%
3	升压站区	0.76	0.76	0.39	0.39	99.8%	50.9%
4	集电线路区	0.35	0.35	0.34	0.34	99.2%	97.3%
5	合计	36.69	36.69	24.74	24.53	99.1%	66.8%

5.2.5 水土流失目标完成情况

根据批复的水土保持方案变更报告书，本项目水土流失防治标准执行一级标准。设计水平年水土流失治理度为 98%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率为 95%、表土保护率为 92%，林草植被恢复率为 98%，林草覆盖率为 27%。

根据计算本项目水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率 6 项防治指标均达到设计目标，满足当地防治水土流失的标准，达到了预防和治理水土流失的效果。方案设计目标值与实际水土流失治理效果见表 5.2-4。

水土流失防治目标完成情况表

表 5.2-4

防治指标	设计标准值	实际达到值
水土流失治理度	98%	99.4%
土壤流失控制比	1	1.03
渣土防护率	95%	97.0%
表土保护率	92%	97.0%
林草植被恢复率	98%	99.1%
林草覆盖率	27%	66.8%

5.3 三色评价结论

根据监测成果资料，综合分析本项目扰动范围控制情况、表土剥离情况、弃土石渣堆放情况，对已实施工程措施、植物措施、临时措施防治效果进行分析，依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效以及水土流失危害等监测结果，根据生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分原则，对本项目生产建设项目水土流失防治情况进行综合评价，本项目水土保持监测“绿黄红”三色评价得分为 92 分，评价结论为“绿色”。

5.4 公众满意度调查

根据要求，验收组向项目区周边群众及建设单位人员发放了水土保持公众调查表共计 17 份，进行民意调查，目的在于了解生产建设项目对当地经济和自然环境所产生的影响，以此作为本次水土保持验收工作的参考，为今后的水土保持工作落实提供依据。

在被调查者人中，88%的人认为隆回金石桥风电场二期工程建设对当地经济有较大的促进，76%的人认为项目对当地环境没有造成破坏，94%的人认为项目区林草植被建设搞的好，76%有的人认为对扰动的土地恢复良好。调查结果详见表 5.3-1。

调查数据结果表明，大多数人认为隆回金石桥风电场二期工程建设对于推动当地的经济发展和改善当地居民生活起到了积极的作用，工程建设过程中对开挖回填边坡采取了相应的治理措施，基本无弃土弃渣乱堆乱倒现象，水土流失得到了有效治理。

隆回金石桥风电场二期工程水土保持公众调查见表 5.4-1。

隆回金石桥风电场二期工程水土保持公众调查表

表 5.4-1

调查年龄段	青年		中年		老年		男	女
人数(人)	5		9		3		12	5
调查项目	好		一般		差		说不清	
评 价	人数 (人)	占总人数 (%)	人数 (人)	占总人数 (%)	人数 (人)	占总人数 (%)	人数 (人)	占总人 数(%)
项目对当地经济影响	15	88%	2	12%				
项目对当地环境影响	13	76%	4	24%				
项目林草植被建设	16	94%	1	6%				
土地恢复情况	13	76%	4	24%				

6 水土保持管理

6.1 组织领导

在工程质量管理上，实行项目经理负责制。项目部严格要求各施工单位和监理人员按照相关标准和规范施工，经常巡查工地，发现质量问题及时召集监理人员和施工人员解决，对查出的质量事故采取事故原因不查清不放过，事故责任人不明确不放过，预防类似事故的措施未落实不放过的三不放原则。同时，要求施工单位及监理单位配备试验检测设备和试验检测人员，建立健全质量、进度、环保、安全、物资、财务等各项管理机构，并设专人负责各项工作，制定严格的质量管理措施，落实质量责任制，对施工过程进行有效控制和管理。

为了确保隆回金石桥风电场二期工程内实、外美、质优，将建设中的质量、稽查、试验等管理办法及处罚细节写入合同中，严格操作程序、监理程序，并始终采用严格的合同化管理、规范化施工。同时，组织专门组织工程稽查队伍，指挥部、分指挥部等部门经常组织开展检查工作，确保工程质量、投资、安全、进度都得到良好的控制。

6.2 规章制度

作为清洁能源开发项目，建设单位在项目的实施过程中，按照《水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案管理办法》等规定的要求，及时接受上级水行政主管部门的检查和监督，组织学习了各项与水土保持有关的规章制度，建立、健全并将水土保持工作纳入主体工程的管理体系中。

建设过程中，制订和编制了《隆回金石桥风电场二期工程施工组织设计大纲》、《隆回金石桥风电场二期工程水土保持方案变更报告书》、《水土保持监测实施方案》、《工程建设项目开工报告》、《总体施工进度计划》、《工程质量监督计划书》、《风电基础专项整治检查》、《工程质量监督通知》、《项目招标管理办法》、《质量控制措施》、《项目建设管理目标管理责任书》、《安全生产目标管理责任书》、《工程质量检测情况报告》、《工程简报》、《工作总结》等多项规章制度、管理办法和工作总结报告。

为了加强和提高员工的水土保持意识，公司组织学习了《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《湖南省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》、《开发建设项目水土保持方案管理办法》、《生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》、《湖南省生产建设项目水土保持监督管理办法（试行）》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》等相关法律、法规和部委规章制度。

建设单位在征地工作上，严格依据隆回县自然资源局关于项目用地预审意见（隆自然资预审字〔2019〕17号）以及其它省、市、县国土、林业部门等文件和制度要求，建立健全的规章制度，为保证水土保持工程的质量奠定了较好的基础。

6.3 建设管理

自工程实施以来，坚持“水土保持生态环境建设与工程建设同步”的指导原则，一是加强施工管理，采取临时拦挡或保护措施，防止施工渣土乱排滥弃；二是实施了大量的水土保持工程，有效的控制了水土流失。

为了做好水土保持工程的质量、进度、投资控制，隆回牛形山新能源有限公司将水土保持工程措施的施工材料采购及供应、施工单位招标程序纳入了主体工程管理中，实行了“项目法人对工程负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系。本工程的项目法人为隆回牛形山新能源有限公司，水土保持工程管理纳入了整个工程建设管理体系实行统一管理，水土保持工程项目建设由工程项目部负责。施工单位为湖南省筱沅水利水电建设有限公司。水土保持监理单位为湖南兴湘建设监理咨询有限公司，具有较好的工程建设监理经验和业绩，能独立承担监理业务的专业咨询机构。建设过程中，严把材料质量关、承包商施工质量关、监理单位监理关，更注重措施成果的检查验收工作，将价款支付同竣工验收结合进来，保障了工程质量和林草的成活率和保存率。

隆回金石桥风电场二期工程自全部风机并网发电至今，社会各界对本风电场反应良好，项目区平整、洁净、边坡稳定、工地安全、植物生长良好，周边居民、企业和单位给予了较高的评价。

6.4 水土保持监测

2020年4月，隆回牛形山新能源有限公司委托湖南省益水工程规划设计有限公司开展本工程水土保持监测工作，项目开工后，监测单位及时成立了监测工作组开展水土保持工程监测工作。监测单位按功能分区划分了监测分区，并根据实际需要选择了具有典型特征和代表意义的地面定点监测点，采用地面观测、调查监测、无人机航拍、GPS定位、卫星遥感影像解译和研究讨论等方式，于2020年4月~2021年10月，按照监测规程和监测实施方案的要求，开展了水土保持现场监测工作，并最终提交了各季度监测报告（2020年2季度~2021年3季度共6个季度）及监测总结报告。

1、监测分区评价

监测单位按照方案设计及工程实际建设情况，以及在施工过程中可能造成水土流失的特点及其可能造成的危害程度不同，根据防治分区不同的施工工艺、水土流失特点，再结合地貌特征和治理难易程度，将监测范围划分为风机平台区、道路工程区、升压站区、集电线路区共4个监测分区，监测单位监测分区合理，覆盖了工程建设全部区域。

2、监测方法及监测点布设评价

监测过程中主要采用了巡查监测、调查监测、地面定位监测、无人机航拍、GPS定位、卫星遥感影像解译和研究讨论等方法，符合工程扰动土地特点。

气象监测以收集工程区内或临近区域已有气象站的气象观测资料数据为主；地形、地貌、植被扰动面积、扰动强度的变化采用实地勘测、线路调查、地形测量等方法，结合GIS和GPS技术的应用，对地形、地貌、植被的扰动变化进行监测；建设项目占地面积、扰动地表面积采用查阅业主征地文件资料、施工单位的报表资料，结合实地情况调查、地形测量分析，进行对比核实；项目挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的弃土、弃石、弃渣量及堆放面积采用查阅设计文件资料、施工单位报表，结合实地情况调查，进行对比核实；项目区林草覆盖率采用抽样统计和调查、测量等方法，并结合GIS和GPS技术的应用进行监测，即选择有代表性的地块，分别确定调查地样方，并进行观测和计算。

监测点选取是根据水土流失防治分区及对环境敏感程度来确定，主要的水土流失因子，选取容易造成大量水土流失，且具有一定的代表性的施工部位。评估组认为，工程

所经区域主要以水力侵蚀为主，监测方法及布局合理，监测数据可覆盖建设区域水土流失状况。

3、监测时段评价。根据监测报告，监测时段为 2020 年 4 月~2021 年 10 月。本项目与主体工程建设基本同步开展水土保持监测工作，包含 16 个月施工期和 3 个月水土保持措施运行初期 2 个监测时段。

①工程建设期

工程建设期间扰动地表面积每 3 个月监测记录 1 次；水土保持工程措施拦挡效果每 1~3 个月监测记录 1 次，水土保持植物措施生长情况每 3 个月监测记录 1 次；水土流失影响因子每 3 个月监测记录 1 次；水土流失危害监测在水土流失灾害事件发生后 1 周内完成。

②工程建成运行期

工程完工后，进行了运行期调查监测。从整体来看，监测时段覆盖了工程建设期和植被恢复期，监测结果能有效反映整个工程施工期间的水土流失状况及水土流失防治措施取得的效果。

4、监测内容评价。

监测过程中，监测单位对水土流失的主要因子、水土流失量、水土流失危害、水土保持措施效果等内容进行了全面监测，监测内容复核规程要求，满足方案设计要求。

在水土保持监测过程中，监测单位组织水土保持监测专业技术人员深入现场实地查勘和调查，制定了水土保持监测实施方案和监测工作组织管理措施，布设水土保持监测点，采集监测数据，收集资料，并且整理、分析水土保持监测数据，监测工作全面。监测工作结束后，对全部监测成果进行了整编，总结分析监测成果，收集工程竣工资料，编报了监测季度报告及监测总结报告。

经审阅监测资料及现场调查，验收组认为水土保持监测方案符合要求，方法基本可行，水土保持监测结果可信，能反映整个工程建设期间水土流失情况。

6.5 水土保持监理

2020 年 4 月项目开工后，湖南兴湘建设监理咨询有限公司组织立即首批监理人员

进场开展监理工作，并组建工程监理部，监理部实现总监理工程师负责制，根据合同约定及本工程的规模和特点，为确保工程建设目标的实现，监理部采用直线和职能制相结合的监理组织形式，全面掌握工程进度、质量、投资以及合同管理、信息管理、安全管理和组织协调等工作。按照质量管理体系，在施工中实行施工现场不间断巡检，加强关键点的控制，关键区域及重点部位坚持旁站监理，隐蔽工程坚持检查、验收等质量控制制度，安全生产文明施工坚持一票否决权，施工现场实行定期或不定期检查及“不符合项”整改闭环制度。

由于本项目水土保持工程措施较多，监理单位在质量控制方面从事前、事中、事后进行全程控制，抓住其控制要点，采取相应手段加以控制。主要做了以下几方面工作：

1、工序交接检查。按规程、规范，对各工序流程间进行检查验收，不合格不得进入下一环节或工序。

2、对挡土墙、排水设施、临时防护措施、林草措施等工程的关键工序实施旁站式监理，发现不合格的环节或工序及时下达返工或停工令，不给下一环节留下隐患。

3、施工过程中部分施工队的防护措施实施不尽规范，监理人员及时下达了整改通知书，并在监理会上提出具体要求并形成会议纪要。

4、对单项工程的开工报告进行严格管理和审批，对工程质量、技术进行签证，对进场机械设备、原材料和施工人员进行严格把关，达不到质量要求的不得进场。

5、行使质量否决权，协调和解决施工过程中出现的质量问题，质量不合格的工程不予计量。

6、加强施工安全管理，发现施工安全隐患及时处理解决，对基础开挖等可能存在安全隐患的工序进行了严格的监督管理。

7、建立监理资料档案，定期向建设单位报告有关工程质量方面的情况。提交阶段性质量报告，对有关质量方面问题的处理及时提出意见和建议。

8、单项工程完成后，根据主体工程的施工进度安排，及时进行了初步检查验收。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

无

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

本项目于 2017 年 8 月 7 日、2020 年 7 月 24 日分两次向湖南省水利厅足额缴纳水土保持补偿费 36.76 万元，详见附件 8.7。

6.8 水土保持设施管理维护

隆回金石桥风电场二期工程水土保持设施均由建设单位隆回牛形山新能源有限公司负责管理和维护。

管理、维护单位在水土保持工程运行过程中，自觉接受当地水行政主管部门的监督、检查，并自觉组织有关力量对水土保持措施实施的质量、数量进行跟踪调查，对运行中出现的局部损坏及时进行修复、加固，对林草措施及时抚育、补植，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。

7 结论及下阶段工作安排

7.1 验收结论

经过实地抽查以及对相关档案资料的查阅，认为隆回牛形山新能源有限公司在隆回金石桥风电场二期工程建设过程中，非常重视水土保持工作，基本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，对各防治分区内施工所造成的扰动土地进行了全面的治理，完成各项水土保持工程措施后各区域生态环境较工程施工期有明显改善，发挥了保持水土、改善生态环境的作用。

隆回金石桥风电场二期工程水土保持防治措施设计及布局总体合理，工程质量达到了合格标准，水土流失防治指标达到了方案确定的目标值，实现了防治水土流失，恢复和改善生态环境的目的。

经验收工作组实地抽查及对相关档案资料的查阅，隆回金石桥风电场二期工程档案管理规范，质量检验和评定程序规范，水土保持设施工程质量总体合格，未发现重大质量缺陷，运行情况良好，已具备较强的水土保持功能。水土保持设施所产生的生态效益，能够满足国家对生产建设项目水土保持的要求。

综上所述，我认为隆回金石桥风电场二期工程基本落实了水土保持方案和设计要求的水土保持工程，完成了生产建设项目所要求的水土流失防治任务，完成的各项工程安全可靠，工程质量总体合格，水土保持设施达到了国家水土保持法律、法规及技术标准规定的验收合格条件。

7.2 遗留问题安排

后阶段建设单位需做好以下水土保持工作：

- 1、加强现场管理，避免牛羊等牲畜啃食破坏林草植被。
- 2、继续加强各类型水土保持工程措施的管理与维护，对已实施拦挡工程、坡面防护工程、截排水工程等，定期检查巡视，发现问题及时进行修整、清理，确保各项水土保持措施持久发挥水土保持效益。

- 3、加强植物措施的养护，及时补种、补播，确保林草植被覆盖率稳步提高。
- 4、继续做好后期水土保持工程养护、管理所需资金的计划与落实工作。

8 工程资料附件

8.1 工程建设及水土保持大事记

8.1.1 工程建设大事记情况表

- 1、2020年4月28日，本项目正式开工，场内道路开始土石方施工；
- 2、2020年5月6日，首个风机安装平台开始开挖回填；
- 3、2020年6月10日，首台风机基础开始施工；
- 4、2020年9月5日，首台发电机组开始安装；
- 5、2020年12月15日，全部风力发电机组安装完成；
- 6、2020年12月18日，首台风机并网发电；
- 7、2020年12月30日，全部风机并网发电；
- 8、2021年7月，全部工程完成建设。

8.1.2 水土保持工作大事记

1、2017年9月，隆回牛形山新能源有限公司委托湖南有色冶金劳动保护研究院编制完成了《隆回金石桥风电场二期工程水土保持方案报告书》，2017年11月8日，《邵阳市水利局关于隆回金石桥风电场二期工程水土保持方案的批复》（邵水保字〔2017〕53号）批准了该项目水土保持方案。

2、2019年11月，隆回牛形山新能源有限公司委托湖南省益水工程规划设计有限公司编制《隆回金石桥风电场二期工程水土保持方案变更报告书》。2019年12月3日，湖南省水利厅以《关于隆回金石桥风电场二期工程水土保持方案变更的批复》（湘水函〔2019〕248号）对水土保持方案变更进行了批复。

3、2019年12月，委托湖南三一智慧新能源设计有限公司开展主体工程施工图设计。

4、2017年8月7日、2020年7月24日分两次向湖南省水利厅足额缴纳了全部水土保持补偿费。

5、2020年3月，委托湖南兴湘建设监理咨询有限公司承担主体监理及水土保持监

理工作。

6、2020年3月，委托湖南省筱沅水利水电建设有限公司等公司开展水土保持工程施工。

7、2020年4月，委托湖南省益水工程规划设计有限公司开展工程水土保持监测工作。

8、2021年5月，委托湖南南湖工程咨询有限公司开展水土保持设施验收工作。

8.2 工程验收照片

1、风机平台区现场照片



1#风机平台



2#风机平台



3#风机平台



14#风机平台



4#风机平台



5#风机平台



6#风机平台



7#风机平台



8#风机平台（现5#）



10#风机平台



11#风机平台



12#风机平台



13#风机平台



15#风机平台



16#风机平台



17#风机平台



18#风机平台



19#风机平台



19#风机平台截水沟



20#风机平台

说明：风机塔筒上所标编号为该项目与邻近项目风机重新编号，与风机施工编号不同。本报告采用风机施工编号。

2、道路工程区现场照片



2#风机道路



1#风机道路现状



3#风机道路



1#、14#风机道路



4#、8#风机交叉路口



4#风机道路



5#风机道路



5#风机侧道路



6#、7#风机交叉路口



7#风机道路



8#风机道路



10#风机道路起点



9~13#风机道路内侧排水沟



10#风机道路排水涵管、沉沙池



10#风机道路



11#、13#风机道路路口现状



11#、13#风机道路路口现状



11#风机道路



12#风机道路



13#风机道路浆砌石挡墙



15-20#风机道路起点处



截流沟



15~20#风机道路内侧排水沟



15~20#风机道路



15#风机道路现状



16#风机道路



17#风机道路



18#风机道路



19#风机道路内侧抹面排水沟



20#风机道路



往升压站道路



往升压站道路

3、升压站区照片



升压站站前防护



升压站站前防护



升压站排水绿化



升压站排水绿化



升压站排水绿化



升压站排水绿化

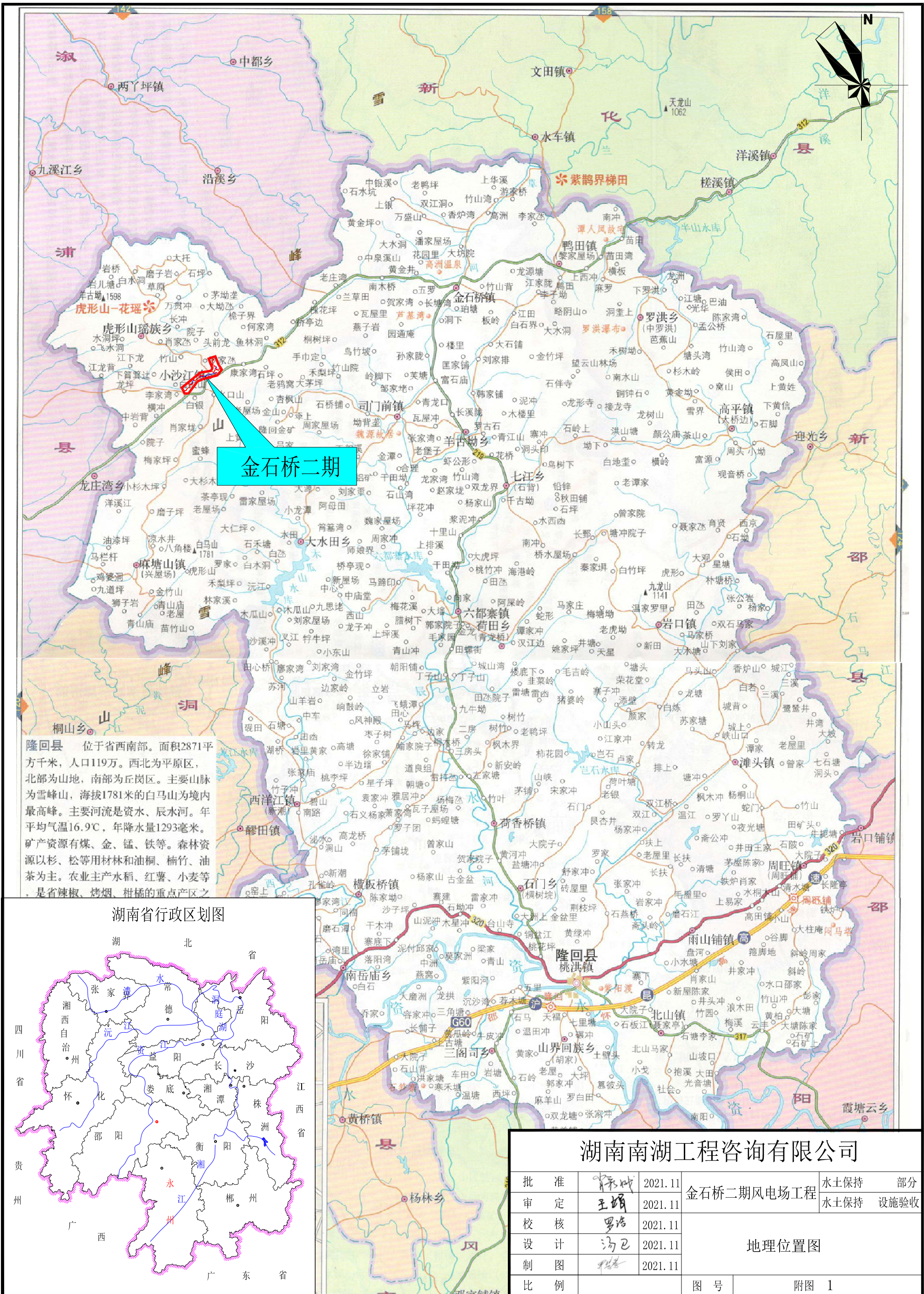
4、集电线路区照片



集电线路

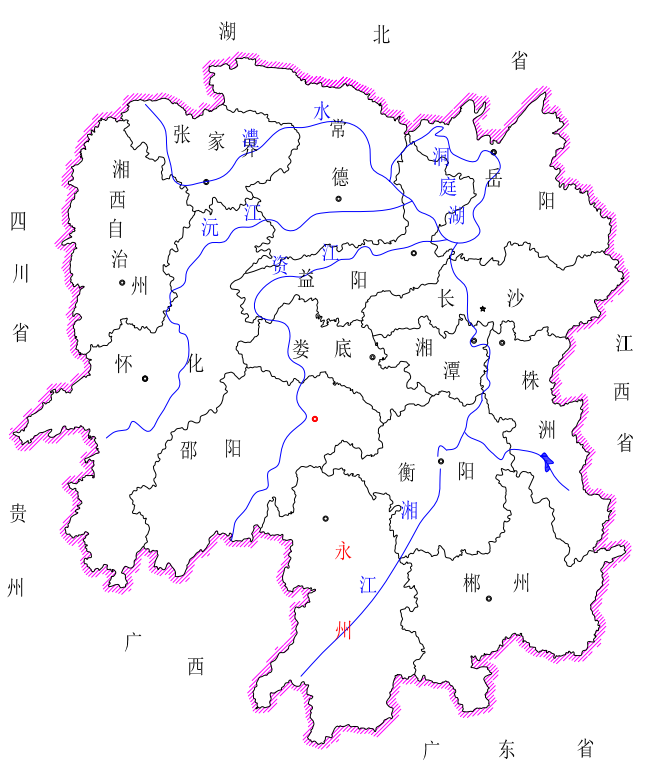


集电线路



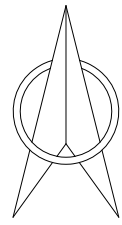
隆回县 位于省西南部。面积2871平方千米，人口119万。西北为平原区，北部为山地，南部为丘岗区。主要山脉为雪峰山，海拔1781米的白马山为境内最高峰。主要河流是资水、辰水河。年平均气温16.9℃，年降水量1293毫米。矿产资源有煤、金、锰、铁等。森林资源以杉、松等用材林和油桐、楠竹、油茶为主。农业主产水稻、红薯、小麦等。是省辣椒、烤烟、柑橘的重点产区之

湖南省行政区划图



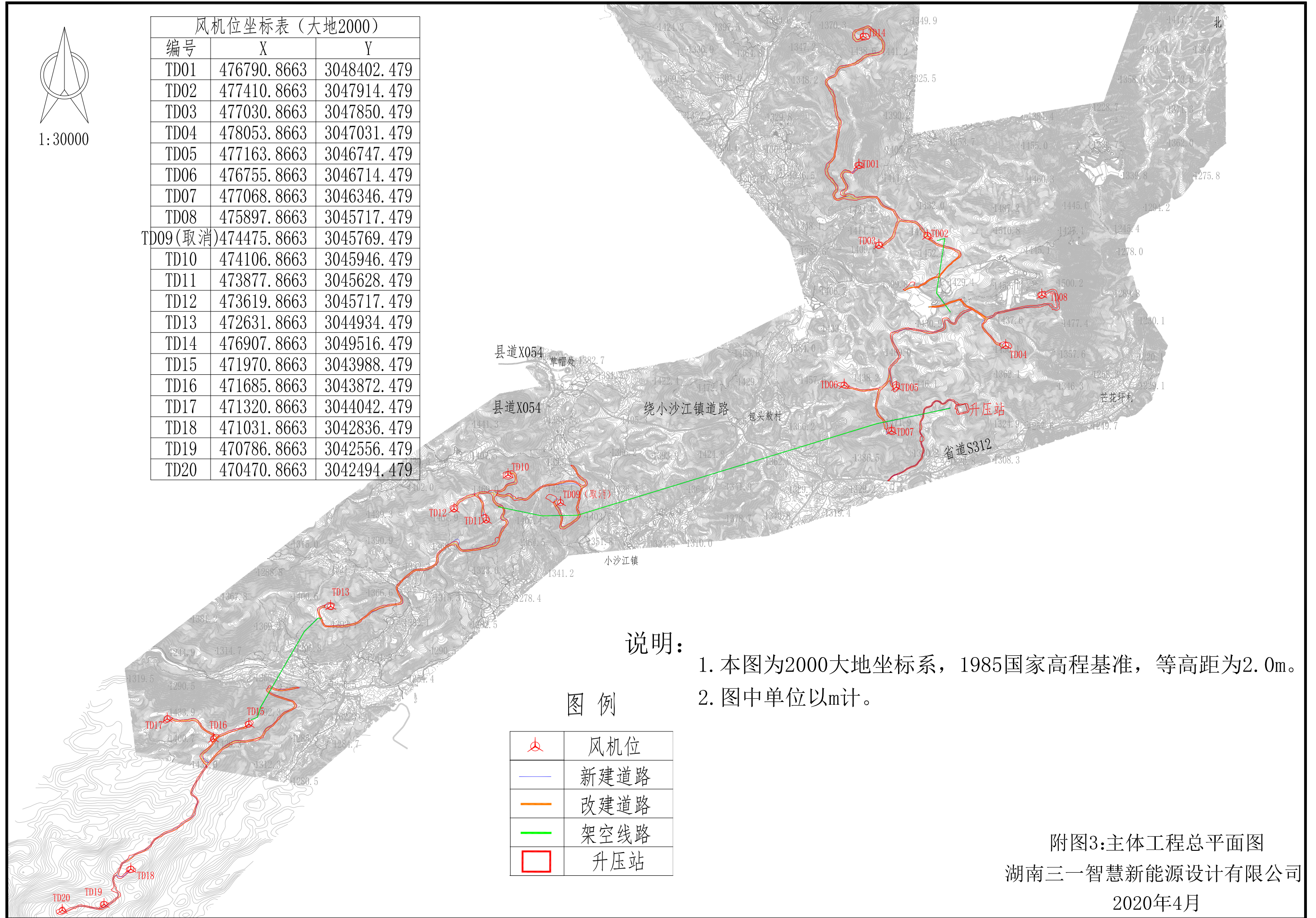
湖南南湖工程咨询有限公司

批准	陈斌	2021.11	金石桥二期风电场工程	水土保持	部分
审定	王娟	2021.11		水土保持	设施验收
校核	罗浩	2021.11	地理位置图		
设计	汤卫	2021.11			
制图	杨浩	2021.11			
比例			图号	附图 1	



1:30000

风机位坐标表 (大地2000)		
编号	X	Y
TD01	476790.8663	3048402.479
TD02	477410.8663	3047914.479
TD03	477030.8663	3047850.479
TD04	478053.8663	3047031.479
TD05	477163.8663	3046747.479
TD06	476755.8663	3046714.479
TD07	477068.8663	3046346.479
TD08	475897.8663	3045717.479
TD09 (取消)	474475.8663	3045769.479
TD10	474106.8663	3045946.479
TD11	473877.8663	3045628.479
TD12	473619.8663	3045717.479
TD13	472631.8663	3044934.479
TD14	476907.8663	3049516.479
TD15	471970.8663	3043988.479
TD16	471685.8663	3043872.479
TD17	471320.8663	3044042.479
TD18	471031.8663	3042836.479
TD19	470786.8663	3042556.479
TD20	470470.8663	3042494.479



说明:

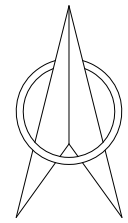
1. 本图为2000大地坐标系, 1985国家高程基准, 等高距为2.0m。
2. 图中单位以m计。

图例

	风机位
	新建道路
	改建道路
	架空线路
	升压站

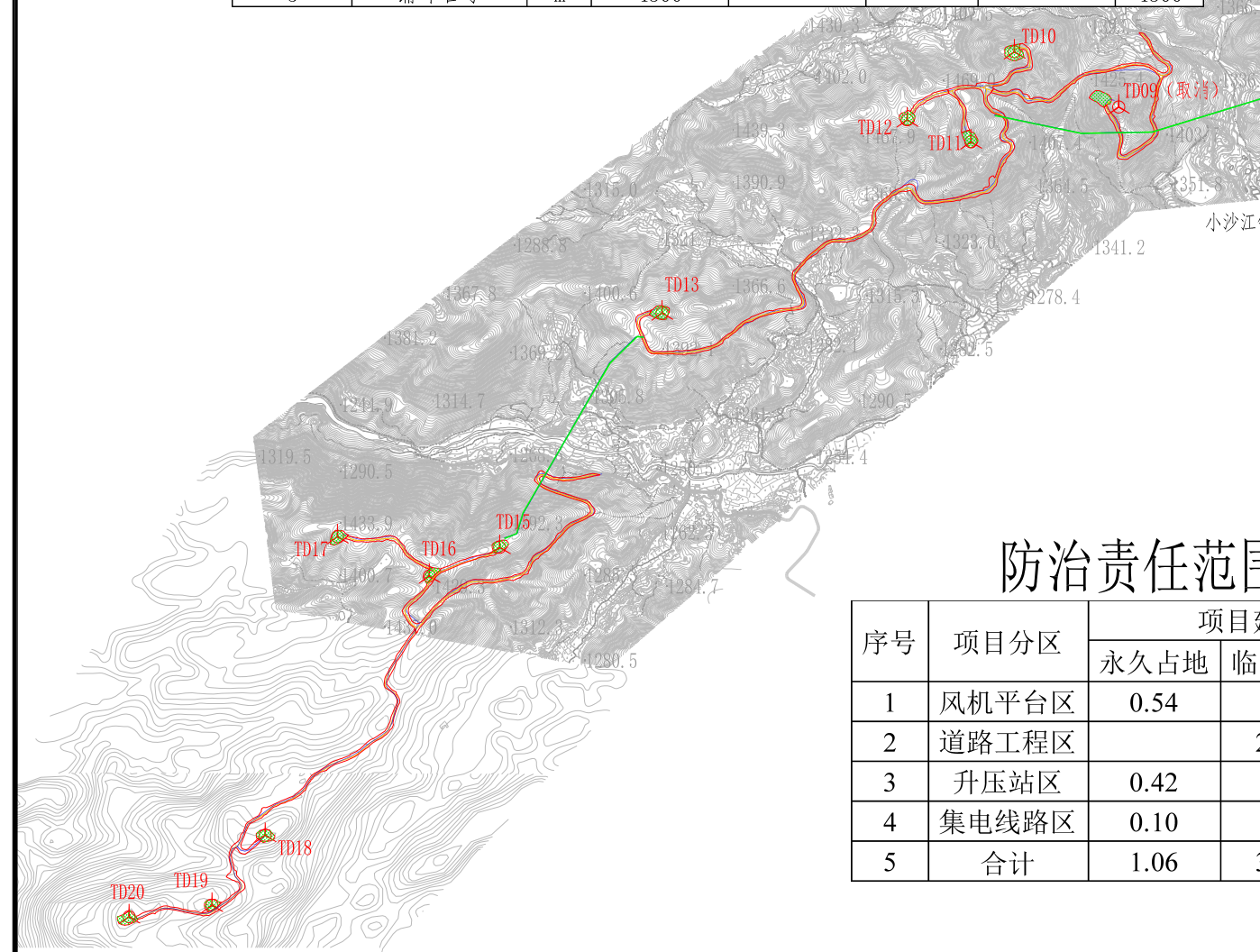
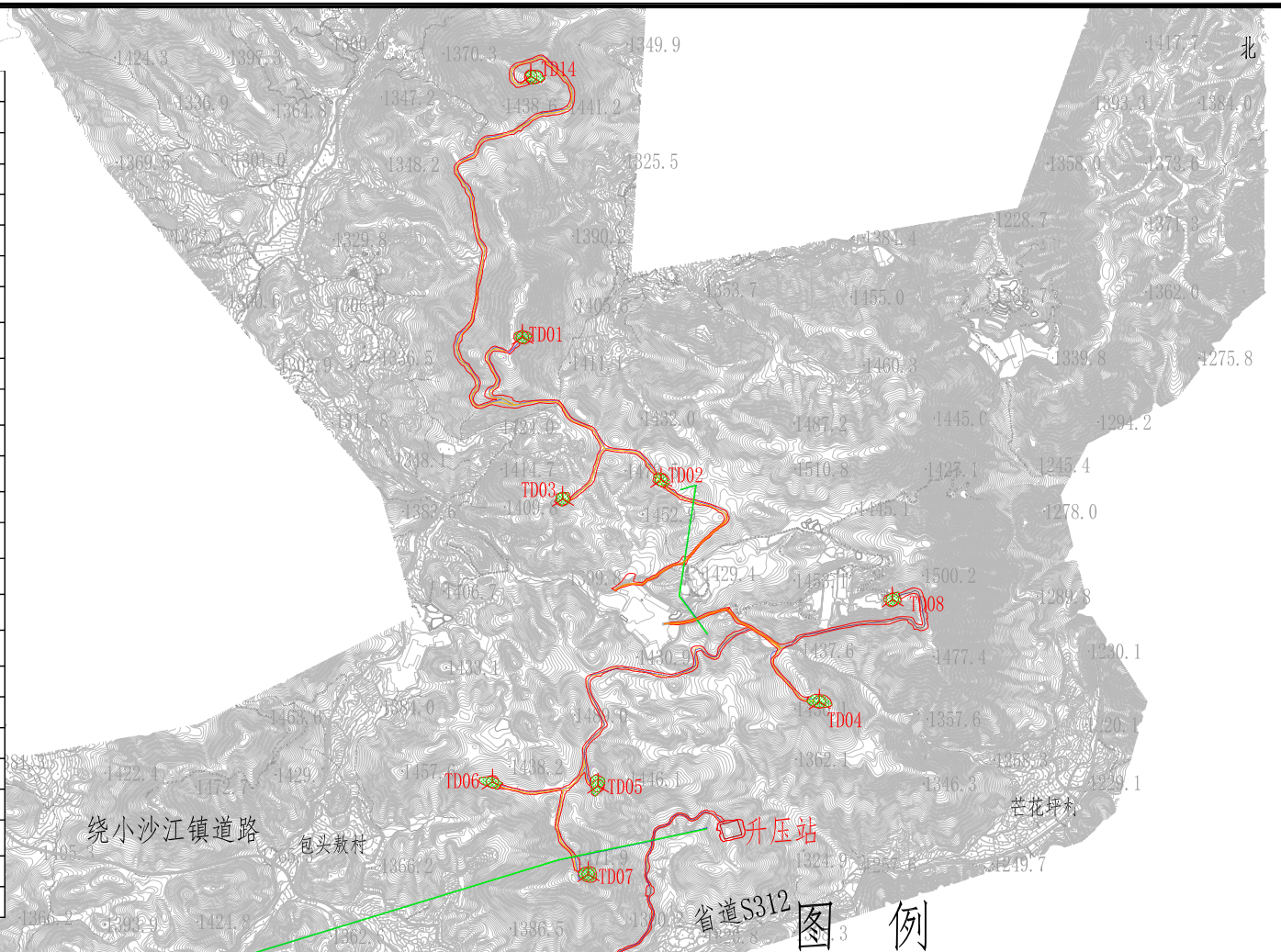
附图3:主体工程总平面图
湖南三一智慧新能源设计有限公司
2020年4月

完成水土保持措施工程量表



1:30000

序号	措施名称	单位	风机平台区	道路工程区	升压站区	集电线路区	合计
一 工程措施							
1	截水沟	m	459	3687	86		4232
2	砼排水沟	m	2480	19430	320		22230
3	浆砌石排水沟	m			180		180
4	沉沙池	个	36	72	4		112
5	消能设施	m	275	1230			1505
6	浆砌石挡土墙	m ³	397	1026			1423
7	砼挡土墙	m ³			94		94
8	导水槽	处		56			56
9	土地整治	hm ²	5.07	18.73	0.39	0.34	24.53
10	涵管	m		513			513
11	表土剥离回填	万m ³	0.67	1.77	0.09	0.04	2.57
二 植物措施							
1	挂网喷播植草	m ²		33150			33150
2	客土喷播植草	m ²	3640	87295	490		91425
3	撒播草籽+植草	hm ²	5.49	11.22	0.39	0.36	17.45
4	园林绿化	m ²			508		508
5	栽植乔木	株			44		44
6	栽植灌木	株			150		150
三 临时措施							
1	临时排水沟	m	2939	23117	586	520	27162
2	临时沉沙池	个	36	72	4		112
3	临时苫盖	m ²	58524	232600	4391	3600	299115
4	临时拦挡	m	1117	11096	188		12401
5	铺碎石子	m	4300				4300



图例

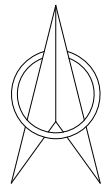
样式	说明	样式	说明
	截排水沟		挂网喷播
	挡土墙		撒播草籽
	沉沙池		植物措施防护
	挡水坎		排水沟
	路面集水槽		风机基础
	急流槽		道路工程
	涵管		集电线路
	消能土坎		升压站区
	客土喷播		风机平台

防治责任范围面积表

序号	项目分区	项目建设区			责任范围 (hm ²)
		永久占地	临时占地	小计	
1	风机平台区	0.54	5.55	6.09	6.09
2	道路工程区		29.49	29.49	29.49
3	升压站区	0.42	0.34	0.76	0.76
4	集电线路区	0.10	0.25	0.35	0.35
5	合计	1.06	35.63	36.69	36.69

湖南南湖工程咨询有限公司

批准	陈斌	2021.11	隆回金石桥风电场二期工程	水土保持设施 验收
核定	罗浩	2021.11		水土保持 部分
审查	程浩	2021.11	水土流失防治责任范围及 水土保持措施布设竣工验收图	
校核	肖斌	2021.11		
设计	汤巴	2021.11		
制图	赵国强	2021.11		
比例			图号	附图 3



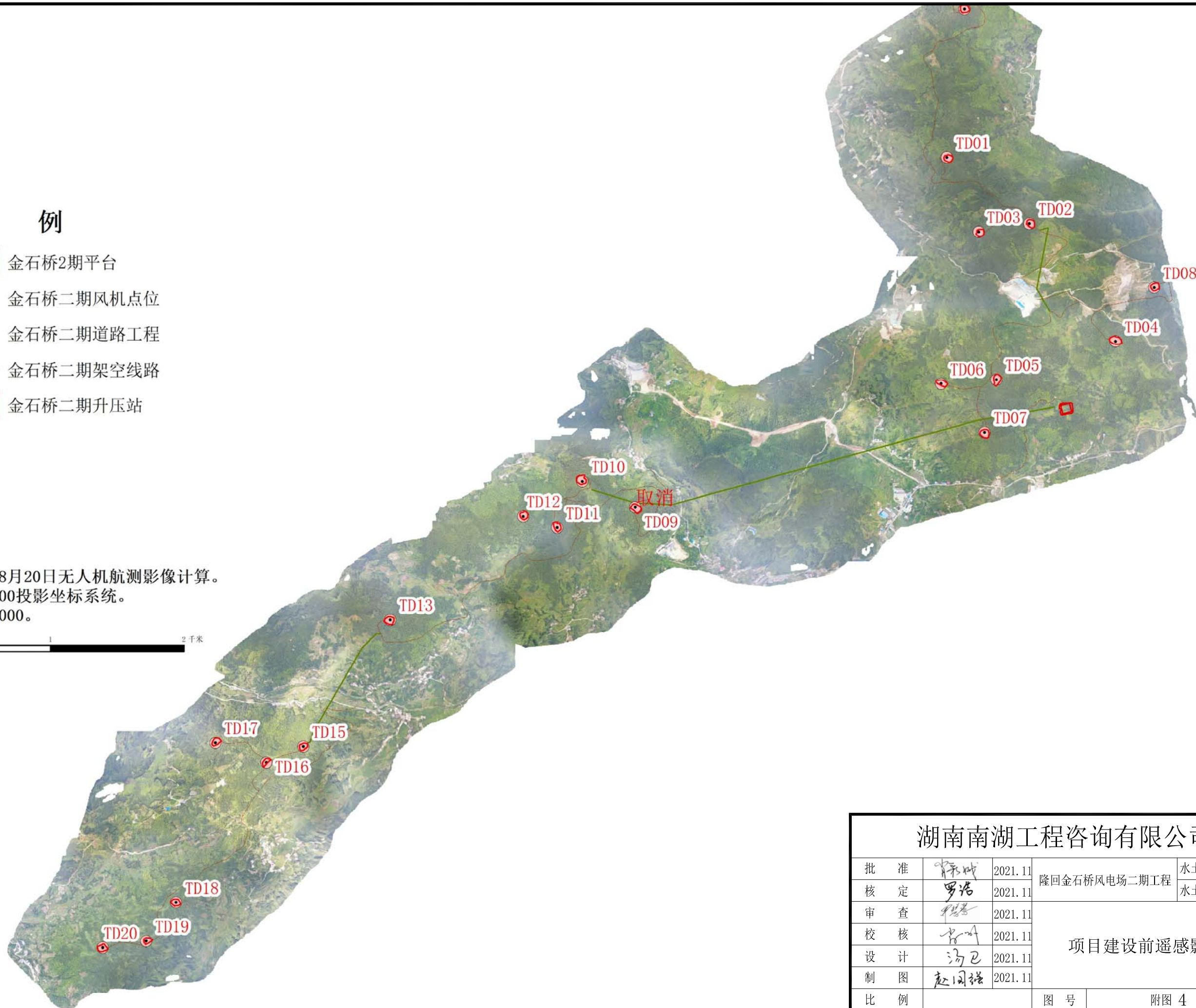
1:30000

图 例

- 金石桥2期平台
- 金石桥二期风机点位
- 金石桥二期道路工程
- 金石桥二期架空线路
- 金石桥二期升压站

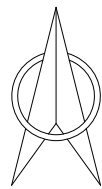
说明:

- 1、基于2019年8月20日无人机航测影像计算。
- 2、采用CGCS2000投影坐标系统。
- 3、比例尺1:30000。



湖南南湖工程咨询有限公司

批 准	<i>罗浩</i>	2021.11	隆回金石桥风电场二期工程	水土保持设施	验收
核 定	<i>罗浩</i>	2021.11		水土保持	部分
审 查	<i>罗浩</i>	2021.11	项目建设前遥感影像图		
校 核	<i>罗浩</i>	2021.11			
设 计	<i>汤巴</i>	2021.11			
制 图	<i>赵国强</i>	2021.11			
比 例			图 号	附图 4	



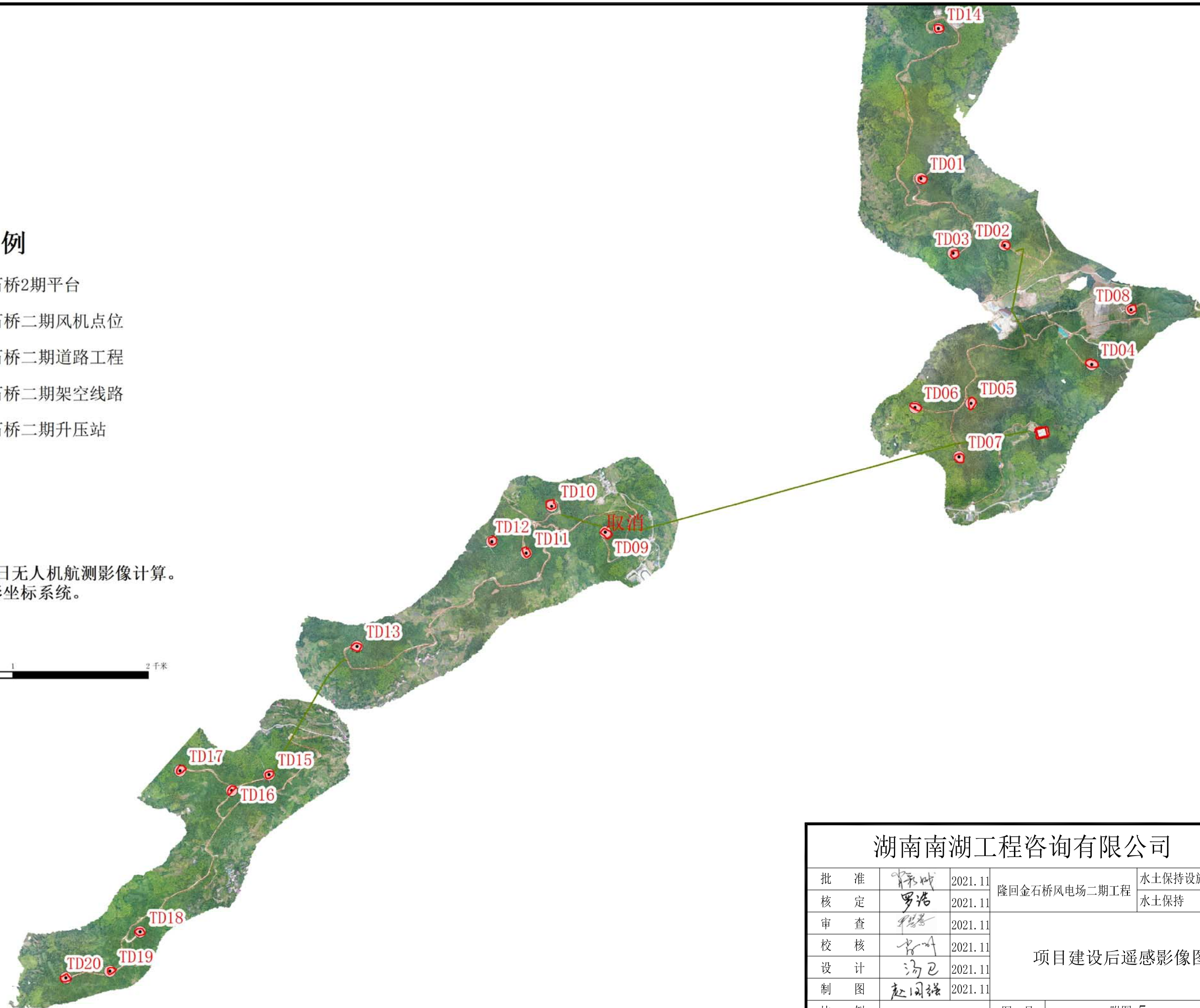
1:30000

图 例

- 金石桥二期平台
- 金石桥二期风机点位
- 金石桥二期道路工程
- 金石桥二期架空线路
- 金石桥二期升压站

说明:

- 1、基于2021年9月14日无人机航测影像计算。
- 2、采用CGCS2000投影坐标系。
- 3、比例尺1:30000。



湖南南湖工程咨询有限公司

批 准	<i>罗浩</i>	2021.11	隆回金石桥风电场二期工程	水土保持设施 验收
核 定	<i>罗浩</i>	2021.11		水土保持 部分
审 查	<i>罗浩</i>	2021.11	项目建设后遥感影像图	
校 核	<i>罗浩</i>	2021.11		
设 计	<i>汤巴</i>	2021.11		
制 图	<i>赵国强</i>	2021.11		
比 例			图 号	附图 5