

项目代码：2109-450000-04-01-252546

江州区六留光伏项目

水土保持设施验收报告

建设单位：崇左市江州区中能建新能源有限公司

监测单位：广西泰能工程咨询有限公司

2026年5月

项目代码：2109-450000-04-01-252546

江州区六留光伏项目

水土保持设施验收报告

建设单位：崇左市江州区中能建新能源有限公司

监测单位：广西泰能工程咨询有限公司

2026年5月

目录

前言	1
1 项目及项目区概况	7
1.1 项目概况	7
1.2 项目区概况	15
2 水土保持方案和设计情况	20
2.1 主体工程设计	20
2.2 水土保持方案	20
2.3 水土保持方案变更	20
2.4 水土保持后续设计	22
3 水土保持方案实施情况	23
3.1 水土流失防治责任范围	23
3.2 表土保护	26
3.3 弃渣场设置	28
3.4 取土场设置	28
3.5 水土保持措施总体布局	28
3.6 水土保持设施完成情况	30
3.7 水土保持投资完成情况	35
4 水土保持工程质量	40
4.1 质量管理体系	40
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	43
4.3 弃渣场稳定性分析	48
4.4 总体质量评价	48
5 项目初期运行及水土保持效果	49

5.1 初期运行情况	49
5.2 水土保持效果	49
5.3 公众满意程度	52
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	58
6.6 水土保持设施管理维护	60
7 结论	61
7.1 结论	61
7.2 遗留问题及建议	62
8 附件及附图	64
8.1 附件	64
8.2 附图	64

附件:

- 附件 1: 江州区六留光伏项目水土保持工程建设大事记;
- 附件 2: 项目备案证明 (项目代码: 2109-450000-04-01-252546);
- 附件 3: 《广西壮族自治区能源局关于印发 2021 年市场化并网陆上风电、光伏发电及多能互补一体化项目建设方案的通知》(桂能新能〔2021〕18 号);
- 附件 4: 江州区六留光伏项目可行性研究报告评审会议纪要;
- 附件 5: 《江州区六留光伏项目水土保持方案报告书行政许可决定书》(崇水行审〔2022〕36 号);
- 附件 6: 水土保持补偿费缴费凭证;
- 附件 7: 电力建设工程并网意见书;
- 附件 8: 单位工程验收鉴定书;
- 附件 9: 分部工程验收签证;
- 附件 10: 重要水土保持单位工程验收照片;
- 附件 11: 公众参与调查表;
- 附件 12: 水土保持设施自主验收符合性分析表。

附图:

- 附图 1: 项目区地理位置图
- 附图 2: 项目总平面布置图
- 附图 3: 升压站扩建区总平图
- 附图 4: 项目水土流失防治责任范围图
- 附图 5: 水土保持措施总体布设图
- 附图 6: 建设项目历史影像对比图

前言

太阳能光伏发电属于国家鼓励发展的行业，崇左市经济发展迅速，其全社会用电量在今后一段时间内将保持较快的增长，建设江州区六留光伏项目将对崇左市经济的发展起到积极的推动作用，同时可以支援当地工业生产需求和电网的电力外送，对节约能源、推动地区的经济建设及保护生态环境有着非常重要的意义。

2020 年 11 月，中国能建规划设计集团与崇左市人民政府签订了“风光水火储一体化能源基地”投资开发框架协议。2021 年 9 月，中国能建崇左 2000MW 风光储一体化项目已被列入国家水风光能源基地。江州区六留光伏项目是中国能建崇左 2000MW 风光储一体化项目的子项。

因此，建设江州区六留光伏项目是十分必要的。

（1）立项过程

2021 年 9 月 16 日，该项目取得了广西壮族自治区发展和改革委员会的投资项目备案证明，项目代码为：2109-450000-04-01-252546，项目备案证明见附件 2。

2021 年 10 月，中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司编制完成了《江州区六留光伏项目可行性研究报告》，2021 年 10 月 22 日，该项目可行性研究报告通过评审（附件 4），2021 年 11 月，中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司编制完成了《江州区六留光伏项目可行性研究报告（收口版）》。

2022 年 5 月，本项目施工图设计由中国能源建设集团广西电力设计院有限公司承担，水土保持措施的设计与主体工程同时纳入施工图设计。

（2）建设内容和过程

江州区六留光伏项目交流侧总装机容量 65MW（直流侧 90.5743MW_p），经 35kV 集电线路接入弄滩升压站 35kV 侧。

工程实际完成总投资 36377.64 万元，其中土建投资 5893.18 万元。工程实际于 2022 年 5 月开工建设，2026 年 3 月完工，总工期 47 个月。工程实际征占地面积为 110.17hm²，其中永久占地面积为 0.87hm²，临时占地 109.30hm²；工程实际总挖方 5.59 万 m³（含剥离表土 0.81 万 m³），总填方 5.59 万 m³（含表土回覆 0.81 万 m³），不

产生永久弃方。

（3）水土保持方案审批

2022 年 6 月，受建设单位委托，中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司承担本工程水土保持方案编制工作。

2022 年 10 月，中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司完成编制《江州区六留光伏项目水土保持方案报告书》。

2022 年 11 月 1 日，崇左市水利局以《江州区六留光伏项目水土保持方案报告书行政许可决定书》（崇水行审〔2022〕36 号）同意本项目水土保持方案。

（4）水土保持后续设计

2022 年 5 月，中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司完成本工程的施工图设计。施工图阶段设计单位根据实际租地情况，对每个进行实地测量，优化场内道路的竖向设计，场内道路用地范围减少，从而优化了土石方，减少土石方挖填数量。根据设计原则有针对性进行水土保持工程措施专项设计，如明确各分区植被恢复采取的植物种类等，明确临时用地后期植物恢复要求等防护措施，并对施工组织及土建工程工艺流程提出了水土保持要求。

（5）水土保持监测

2022 年 12 月，受建设单位委托，中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司承担项目水土保持监测工作。监测单位按照水土保持监测规范，进行项目常规监测，按时向建设单位、水行政主管部门提交监测季报，于 2026 年 4 月编制完成《江州区六留光伏项目水土保持监测总结报告》。

根据《江州区六留光伏项目水土保持监测总结报告》，本项目水土保持措施完成工程量为：

（1）工程措施：表土剥离 0.81 万 m^3 ，表土回覆 0.81 万 m^3 ，全面整地 90.78 hm^2 ，碎石铺盖 200 m^2 ；

（2）植物措施：撒播草籽 93.12 hm^2 ；

（3）临时措施：砂浆抹面排水沟 3232m，临时排水沟（水泥毯）1007m，临时

沉沙池 22 个，装土编织袋拦挡 3817m，彩条布苫盖 8841m²，密目网苫盖 18960m²。

根据水土保持监测及项目施工资料，项目施工工期为 2022 年 5 月至 2026 年 3 月，本项目监测时段为 2022 年 5 月至 2026 年 3 月。本项目 2022 年第二季度、2022 年第三季度、2022 年第四季度、2023 年第一季度、2023 年第二季度、2023 年第三季度、2023 年第四季度、2024 年第一季度、2024 年第二季度、2024 年第三季度、2024 年第四季度、2025 年第一季度、2025 年第二季度、2025 年第三季度、2025 年第四季度、2026 年第一季度各季度水土保持监测三色评价得分分别为 74 分、74 分、79 分、71 分、62 分、65 分、69 分、72 分、74 分、78 分、78 分、78 分、78 分、78 分、79 分、85 分，本项目最终水土保持监测三色评价平均分为 75 分，因此，本项目最终水土保持监测三色评价为黄色。

通过水土保持措施的实施，六项指标值均达到了水土保持方案报告确定的防治指标值，监测工作计算的六项指标严格按照规程规范的计算方法计算，各项面积的统计均是通过实地踏勘测量得出，六大指标得出的计算值真实、可信。

（6）水土保持监理

广西梧州阳光建设监理有限公司承担本工程水土保持专项监理，监理单位于 2022 年 5 月入场，对本工程水土保持工作进行了全过程监理。

（7）水土保持分部工程、单位工程验收情况

本工程水土保持工程项目划分由水土保持监理单位负责，水土保持单位工程主要包括土地整治工程、植被建设工程和临时防护工程等；分部工程主要包括场地整治、点片状植被、排水、拦挡、覆盖、沉沙等；共划分 650 个单元工程，其中工程措施划分为 92 个单元工程，植物措施划分为 94 个单元工程，临时措施划分为 464 个单元工程。根据水土保持监理资料，水土保持措施质量合格。

（8）验收报告编制情况

2025 年 5 月，受崇左市江州区中能建新能源有限公司委托，广西泰能工程咨询有限公司（以下简称“我公司”）承担了本工程水土保持设施验收技术服务工作。我公司接受委托后，我公司多次深入现场进行验收调查工作，详细了解了工程建设完

成情况，并深入工程现场询问、调查、测量，检查工程质量和缺陷，并与水土保持方案、工程可行性研究报告和竣工报告相对照，认真、仔细核实各项措施的工程数量和质量，对水土流失防治责任范围内的水土流失现状及水土保持设施的质量与效果进行分析，2026年5月，编制完成了《江州区六留光伏项目水土保持设施验收报告》。

本工程水土保持设施建设符合国家水土保持法律法规及技术规范的有关规定和要求，总体工程质量合格，达到了水土保持方案及批复的要求，基本完成了水土流失预防和防治任务，水土流失防治指标达到水土保持方案确定的目标值，工程建设单位及时足额缴纳水土保持补偿费，本工程满足水土保持设施验收标准。

在验收工作过程中，建设单位提供了良好的工作条件，对验收工作给予了大力的协助和配合，在此表示感谢。

水土保持设施验收报告特性表

验收工程名称		江州区六留光伏项目	验收工程地点	崇左市江州区	
验收工程性质		新建建设类	验收工程规模	交流侧总装机容量 65MW（直流侧 90.5743MWp），共安装 167132 块光伏组件共安装 250kW 组串式逆变器 260 台、配置 29 台就地箱式升变压器、拓修检修道路约 6.39km，敷（架）设场内 35kV 集电线路全长 37.67km，扩建 220kV 板崇光伏升压站（现运行名称为弄滩升压站）。	
所在流域		珠江流域西江水系	所在国家及省级水土流失重点防治区	江州区属于桂西南丘陵台地自治区级水土流失重点治理区	
水土保持方案批复部门、时间和文号		崇左市水利局，2022 年 11 月 1 日，崇水行审〔2022〕36 号。			
工期		主体工程		2022 年 5 月~2026 年 3 月	
		水保工程		2022 年 5 月~2026 年 3 月	
水土流失量（t）		水土保持方案预测量		2719.13	
		水土保持监测量		2219.93	
防治责任范围（hm ² ）		水土保持方案确定的防治责任范围		124.01	
		实际扰动范围		110.17	
水土流失防治目标		水土流失防治等级		西南岩溶区一级标准	
		防治目标		方案值	达到值
		水土流失治理度（%）		97	99.57
		土壤流失控制比		1.0	1.0
		渣土防护率（%）		92	98.83
		表土保护率（%）		95	96.83
		林草植被恢复率（%）		96	99.56
		林草覆盖率（%）		23	85.37
主要工程量	工程措施	表土剥离 0.81 万 m ³ ，表土回覆 0.81 万 m ³ ，全面整地 90.78hm ² ，碎石铺盖 200m ² 。			
	植物措施	撒播草籽 93.12hm ² 。			
	临时措施	砂浆抹面排水沟 3232m，临时排水沟（水泥毯）1007m，临时沉沙池 22 个，装土编织袋拦挡,3817m，彩条布苫盖 8841m ² ，密目网苫盖 18960m 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		
	临时措施	合格	合格		
投资（万元）		水土保持方案投资		402.27	
		实际投资		350.42	
工程总体评价		水土保持工程建设符合水土保持方案的要求，方案中各项措施已落实，建设单位及时缴纳补偿费，水土保持设施满足验收标准，可以组织竣工验收。			

水土保持方案 编制单位	中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司	主要施工单位	中国葛洲坝集团第一工程有限公司、广西国电建设工程有限公司、广西明电建设集团有限公司
水土保持监测单位	中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司	水土保持监理单位	广西梧州阳光建设监理有限公司
验收报告编制单位	广西泰能工程咨询有限公司	建设单位	崇左市江州区中能建新能源有限公司
地址	南宁市青秀区建政路10号	地址	崇左市江州区中泰产业园国际果品加工基地（一期）4号创新工厂四楼308号
联系人/电话	黄平/0771-5699457	联系人	伍工/0771-7965337
邮编	530023	邮编	532500

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

本项目位于广西崇左市江州区江洲镇那贞村、咼弄村附近及板利乡福厚村附近，拟建场址中心位置为东经 107.40129° 、北纬 22.22092° ，项目场址西北距江洲镇约 10km，东距板利乡 8km，西南侧与宁明县境相邻。项目场址站址附近分布有 G7211 南友高速、S60 合那高速、G322 国道、S213 省道及多条乡村公路可以利用，交通便利，满足生产交通运输需求。

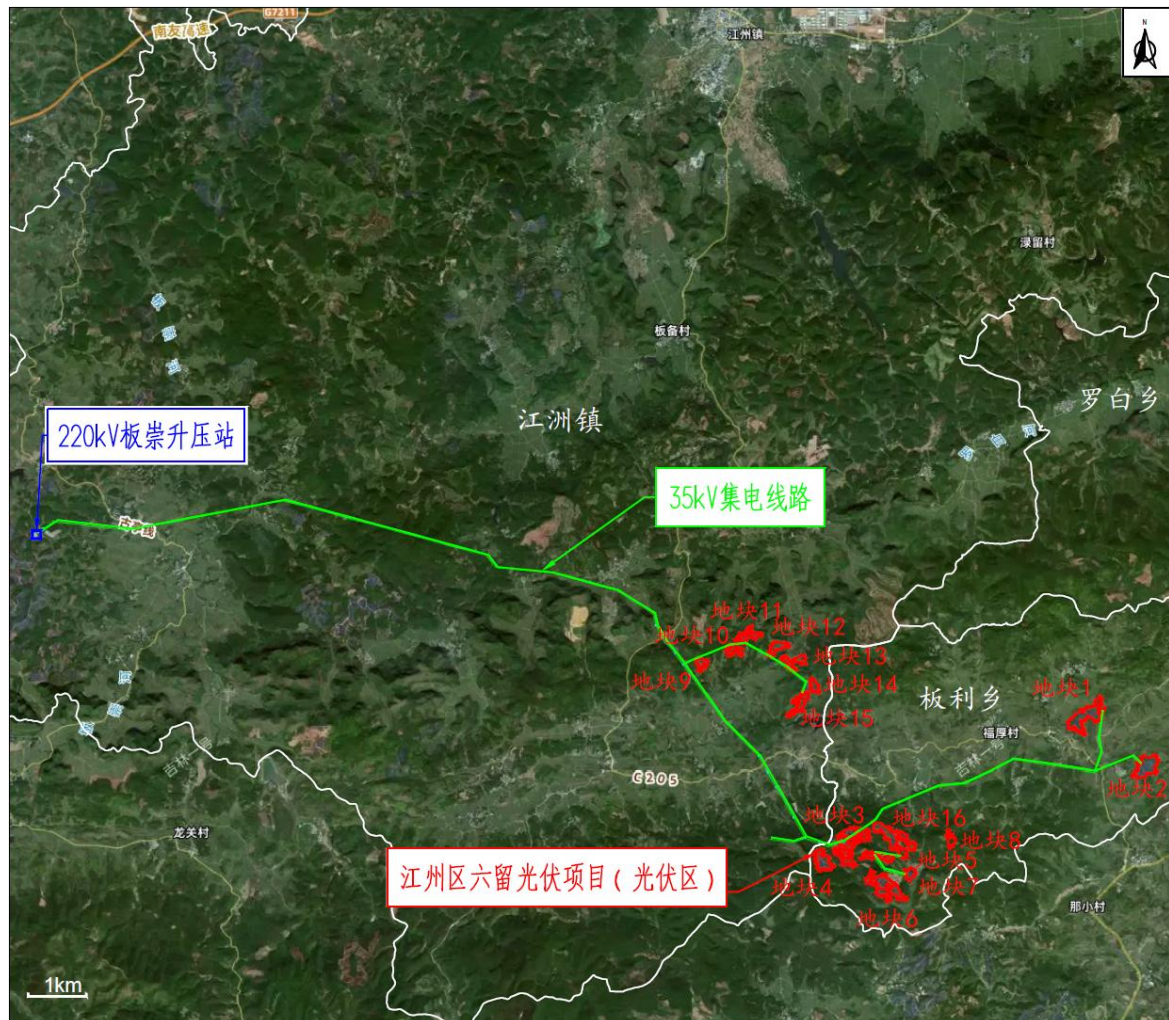


图 2.1-1 项目地理位置示意图

1.1.2 主要技术指标

项目名称：江州区六留光伏项目；

项目建设单位：崇左市江州区中能建新能源有限公司；

建设地点：崇左市江州区江州镇、板利乡；

建设性质：新建建设类；

建设规模：江州区六留光伏项目交流侧总装机容量 65MW（直流侧 90.5743MW_p），配套扩建 220kV 板崇光伏升压站（现运行名称为弄滩升压站，扩建 1 台 220MVA 主变压器及 2 回 35kV 出线及相应电气设备），新建 35kV 集电线路接入板崇光伏升压站（现运行名称为弄滩升压站）。

建设内容：光伏区共布置 29 个光伏发电方阵，安装 167132 块光伏组件，共安装 250kW 组串式逆变器 260 台、配置 29 台就地箱式升变压器、拓修检修道路约 6.39km，敷（架）设场内 35kV 集电线路全长 37.67km，扩建 220kV 板崇光伏升压站（现运行名称为弄滩升压站）。

工程建设期：项目于 2022 年 5 月开工，2026 年 3 月完工，总工期 47 个月。

本工程基本组成见表 1.1-1。

表 1.1-1 项目主要经济指标表

一、项目的基本情况					
1	项目名称	江州区六留光伏项目			
2	建设地点	江州区江州镇、板利	所在流域	珠江流域西江水系	
3	建设规模	交流侧总装机容量 65MW（直流侧 90.5743MW _p ），共安装 167132 块光伏组件，共安装 250kW 组串式逆变器 260 台、配置 29 台就地箱式升变压器、拓修检修道路约 6.39km，敷（架）设场内 35kV 集电线路全长 37.67km，扩建 220kV 板崇光伏升压站（现运行名称为弄滩升压站）。			
4	建设单位	崇左市江州区中能建新能源有限公司	建设性质	新建建设类	
5	总投资	36377.64 万元	土建投资	5893.18 万元	
6	施工期	开工时间为 2022 年 5 月，完工时间为 2026 年 3 月，总工期 47 个月。			
二、项目组成					
项目组成		占地面积（hm ² ）			
		永久占地	临时占地	小计	备注
光伏区			107.49	107.49	共安装 167132 块光伏组件、29 台箱变、拓修检修道路 6.39km
集电线路区		0.78	1.81	2.59	35kV 集电线路 37.67km
升压站扩建区		0.09		0.09	站内扩建
合计		0.87	109.30	110.17	

四、项目土石方挖填工程量（万 m ³ ）			
项目组成	挖方	填方	弃方
光伏区	4.33	4.33	0
集电线路区	1.19	1.19	0
升压站扩建区	0.07	0.07	0
合计	5.59	5.59	0

1.1.3 项目投资

本工程总投资为 36377.64 万元，其中土建投资 5893.18 万元，资金来源方式为企业自有资金支付 20%，银行贷款或融资 80%。

1.1.4 项目组成及布置

根据江州区六留光伏项目施工规划布置以及水土流失特点，本项目划分为光伏区、集电线路区和升压站扩建区等三个一级分区，其中，光伏区划分为扰动区（光伏基础及施工用地、箱变基础及施工用地、箱变基础及施工用地）和其他用地，集电线路区划分为杆塔施工区、电缆施工区、牵张场区，升压站扩建区，一共 8 个水土流失防治二级分区。

1.1.4.1 光伏区

光伏区主要由光伏组件、逆变器和箱变、检修道路、其他用地等组成，占地面积共计 107.49hm²，均为临时占地。

1、光伏组件基础

本工程光伏区在原地形基础上布置太阳能电池板，太阳能电池方阵结合场地用地条件尽量成块布置，项目共布置 29 个光伏发电单元，分别为 1 个 3.25MW、1 个 3MW、2 个 2.75MW、10 个 2.5MW、2 个 2.25MW、8 个 2MW、3 个 1.75MW、1 个 1.5MW、1 个 1MW 光伏发电方阵，共安装 167132 块光伏组件（其中 540Wp 型单晶硅双面光伏组件 111832 块，545Wp 型单晶硅双面光伏组件 46004 块，550Wp 型单晶硅双面光伏组件 9296 块），采用 2×14 块竖向布置，16° 固定倾角支架方式安装。光伏区共安装 250kW 组串式逆变器 260 台，每个光伏发电方阵配置 1 台箱式变压器，共配置 29 台箱式升变压器（其中，6 台 3250kVA、11 台 2500kVA、12 台 2000kVA）。

根据场地现状和光伏电站的总体布置，光伏基础及施工占地面积约 91.73hm²。

2、逆变器、箱变

本项目采用分块发电、集中并网方案，每个光伏阵列单独发电，通过电缆接入逆变器、箱变升压后，再由集电线路汇集接入升压站。

本项目逆变器选用 250kW 组串式逆变器，共安装逆变器 260 台，组串型逆变器采用悬挂于光伏组件支架立柱上（不计列其扰动面积）。本项目共布置 29 个发电单元，每个光伏发电方阵配置 1 台箱式变压器，共配置 29 台就地箱式升变压器（其中 6 台 3250kVA、11 台 2500kVA、12 台 2000kVA）。

经统计，箱变基础及施工用地占地面积共 0.24hm²。

3、检修道路

施工检修道路主要利用场内已有机耕道进行拓修，拓修机耕道长共 6.39km。检修道路按照厂矿四级道路标准设计，路面宽 3.5m，路基宽度 4.5m，道路转弯半径不小于 15m，采用泥结石路面。道路的纵向坡度结合地形设计，横向坡度为 1.5%，满足设备运输及运行管理的需要。路面标高处控制点外尽量沿场地自然坡度布置。经统计，检修道路总占地面积为 2.88hm²。

4、其他用地

根据现场调查，项目区围栏与征地红线之间，以及围栏内非施工作业带区存在未利用的空地，主要包括低矮植被区域和较为陡峭的地形、坡向不满足光伏建设要求的区域，该部分未利用的空地保留原始地貌，不进行扰动。其他用地主要为光伏组件底部及组件之间未扰动的空地，面积 12.64hm²。

1.1.4.2 集电线路区

一、线路建设规模及线路路径

场内 35kV 集电线路全长 37.67km，采用架空和电缆两种形式，其中架空线路 27.36km，电缆敷设 10.31km。

光伏区场地内部分：场内集电线路主要为光伏组件串接线、组件至逆变器之间、逆变器至箱变之间、箱变间及箱变到组合开关之间的集电线路，采用电缆直埋形式，

长度 10.31km。

光伏区至升压站部分：场外集电线路主要为光伏区各地块至 35kV 配电装置的集电线路，场外集电线路长度 27.36km，共设 3 回 35kV 架空集电线路，共建设杆塔 87 基。

二、杆塔施工区

本项目共计新建 35kV 杆塔 87 基，杆塔施工区占地面积 1.15hm²，其中为永久占地 0.78hm²，临时占地 0.37hm²。

三、电缆施工区

集电线路电缆敷设 10.31km，电缆沿光伏区场内检修道路一侧埋地敷设，电缆施工区占地面积 1.32hm²，为临时占地。

四、牵张场区

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，项目集电线路沿线共设置 6 处牵张场，占地共 0.12hm²，均为临时占地。

1.1.4.3 升压站扩建区

本工程配套扩建 220kV 板崇光伏升压站（现运行名称为弄滩升压站，扩建 1 台 220MVA 主变压器、2 回 35kV 出线及相应电气设备），本工程在升压站围墙内原预留位置扩建，扩建工程占地面积 0.09hm²，均为永久占地。

弄滩升压站位于江州区江州镇那么村西侧，站址中心位置为东经 107.27043°、北纬 22.24521°。升压站呈南北向布置，主变压器布置在站区中部，220kV 配电区布置在站区北侧，综合楼布置在南侧，升压站出入口位于站区的西南面，站区围墙内占地约 0.92hm²，于 2021 年 12 月开工，2024 年 12 月完工。

本项目升压站扩建工程布置于站内前期预留场地，仅在围墙内前期预留场地新增一台 2#主变及相应电气设备，相应的配套设施如主控楼、供电、供水、进站道路、站内道路、站区内外排水系统等均依托前期工程。本期扩建保持场地延续前期工程

的场平标高及竖向布置，场地排水维持站内前期原有排水系统。扩建工程完工后，对扩建场地铺盖碎石。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工组织

1、本工程各参建单位详见表 1.1-2。

表 1.1-2 各参建单位情况表

建设单位	崇左市江州区中能建新能源有限公司
设计单位	中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司
施工单位（光伏区）	中国葛洲坝集团第一工程有限公司
施工单位（集电线路）	广西国电建设工程有限公司、广西明电建设集团有限公司
主体监理单位	四川能建工程技术服务有限公司
水土保持专项监理单位	广西梧州阳光建设监理有限公司
水土保持方案编制单位	中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司
水土保持监测单位	中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司
水土保持设施验收单位	广西泰能工程咨询有限公司

2、施工便道

（1）场外交通

本项目区域分布有 G7211 南友高速、S60 合那高速、G322 国道、S213 省道及多条乡村公路，交通便利，运输条件优越。工程所需主要原料及其他辅助材料的运输均可通过项目区周边运输网络实现。

（2）场内交通

本项目部分场地内分布有机耕路与乡村公路或二级公路相连接，与场外道路衔接顺畅，满足大件设备运输、安装条件，可作为本项目施工道路。另外，光伏区内为方便施工、安装及检修，还拓修机耕道长共 6.39km，路面标高处控制点沿场地自然坡度布置。

3、施工生产生活区

由于施工人员较少，现场租用场区附近村民住宅或公共建筑（如废弃学校、村

委会)解决施工人员住宿问题,不考虑施工生活区。

光伏支架、箱变逆变器等基础采用商混浇筑,不单独设置搅拌站。另外,材料加工场地、太阳能电池组件等材料堆场通过租用项目周边已有场地解决,部分材料灵活堆放于光伏区各地块红线范围内。

升压站扩建工程在原围墙内预留场地,施工临时用地及建筑材料、机械堆放场地,可灵活布置在变电站围墙内的空地上,不另行设置施工生产生活区。

4、临时堆土场

项目实际施工中各防治分区剥离的表土临时堆放于各防治分区内部,不单独设置专门的临时堆土场。

5、弃渣场

项目建设期间无永久弃渣,剥离的表土施工结束后用于绿化覆土,因此,本工程不需设置专门的弃渣场。

6、施工用水

本工程施工用水由附近村屯供水管道引接。施工用水由当地供水部门负责建设,并承担相应的水土流失防治责任,不纳入本工程水土流失防治责任范围。

7、施工用电

本工程施工用电从附近 10kV 供电系统引接。施工用电线路由当地供电部门负责建设,并承担相应的水土流失防治责任,不纳入本工程水土流失防治责任范围。

8、建筑材料

水泥、钢筋、砂石骨料在武宣县购买,其余材料及生活用品在附近乡镇购买。砂石料开采由供应方承担相应的水土流失防治责任,不纳入本工程的水土流失防治责任范围。

1.1.5.2 施工工期

方案设计阶段开工时间为 2022 年 5 月开工,2022 年 12 月建设完成,建设总工期 8 个月。本工程实际施工时因为租地的问题,施工工期有所延长,实际开工时间

为 2022 年 5 月，完工时间为 2026 年 3 月完工，总工期 47 个月。

1.1.6 土石方情况

本工程建设过程中，土石方数据主要来源于项目区表土剥离及回覆，光伏区光伏基础及箱变基础挖填，检修道路拓修挖填，集电线路区杆塔基础及电缆沟开挖及回填、升压站扩建建（构）筑物基础开挖回填等。

经统计，本工程实际总挖方 5.59 万 m^3 （含剥离表土 0.81 万 m^3 ），总填方 5.59 万 m^3 （含表土回覆 0.81 万 m^3 ），建设过程中土石方平衡，不产生永久弃方。

项目土石方情况统计见表 1.1-3。

表 1.1-3 工程土石方平衡表 单位：万 m^3

序号	项目	挖方			填方			内部调配	
		表土剥离	其它挖方	小计	表土回覆	其他填方	小计	调出	调入
1	光伏区	0.37	3.96	4.33	0.37	3.96	4.33		
1.1	光伏基础及施工用地		0.69	0.69		0.69	0.69		
1.2	箱变基础及施工用地	0.05	0.22	0.27	0.05	0.22	0.27		
1.3	检修道路用地	0.32	3.05	3.37	0.32	3.05	3.37		
2	集电线路区	0.44	0.75	1.19	0.44	0.75	1.19		
2.1	杆塔施工区	0.22	0.44	0.66	0.22	0.44	0.66		
2.2	电缆施工区	0.22	0.31	0.53	0.22	0.31	0.53		
3	升压站扩建区		0.07	0.07		0.07	0.07		
合 计		0.81	4.78	5.59	0.81	4.78	5.59		

备注：本项目的土石方量均为换算的自然方。

1.1.7 征占地情况

本工程总占地面积为 110.17 hm^2 ，其中永久占地 0.87 hm^2 ，临时占地 109.30 hm^2 ，根据现场踏勘和工程设计资料，工程占地类型为其他林地、其他草地、旱地、裸土地、农村道路、公用设施用地，工程占地面积统计表见表 1.1-4。

表 1.1-4 项目占地类型及占地性质统计表

序号	项目	占地性质	行政区划	其他林地	其他草地	旱地	裸土地	农村道路	公用设施用地	合计
1	光伏区	临时:	江州区	45.17	27.20	31.31	2.08	1.73		107.49
1.1	光伏基础及施工用地	临时:	江州区	38.53	23.85	27.52	1.83			91.73
1.2	箱变基础及施工用地	临时:	江州区	0.18	0.06					0.24
1.3	检修道路用地	临时:	江州区	1.15				1.73		2.88
1.4	其他用地	临时:	江州区	5.31	3.29	3.79	0.25			12.64
2	集电线路区	永久:	江州区	0.50	0.28					0.78
		临时:	江州区	1.01	0.70	0.10				1.81
2.1	杆塔施工区	永久:	江州区	0.50	0.28					0.78
		临时:	江州区	0.15	0.12	0.10				0.37
2.2	电缆施工区	临时:	江州区	0.79	0.53					1.32
2.3	牵张场区	临时:	江州区	0.07	0.05					0.12
3	升压站扩建区	永久:	江州区						0.09	0.09
合 计		永久:	江州区	0.50	0.28	0.00	0.00	0.00	0.09	0.87
		临时:	江州区	46.18	27.90	31.41	2.08	1.73	0.00	109.30
		合计	江州区	46.68	28.18	31.41	2.08	1.73	0.09	110.17

1.1.8移民安置和专项设施改（迁）建

根据现场调查，结合查阅监理档案、施工档案、施工合同等相关资料，本工程不涉及移民拆迁安置问题，无专项设施迁建改建问题。

1.2项目区概况

1.2.1自然条件

1、地形、地貌

本项目位于江州区江州镇那贞村、啼弄村附近及板利乡福厚村附近，工程场地原始地貌单元为剥蚀丘陵地貌，项目占地范围原始地貌为低矮丘陵，地势有一定起伏，北区块地面高程 325.0m ~ 420.0m 之间，南区块地面高程在 220.0m ~ 350.0m 之

间。地形大多平缓，自然坡度一般为 $10^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 。项目范围内现状土地用地类型主要为其他林地、其他草地、旱地、裸土地、农村道路。

2、地质

根据主体设计地质资料，项目场地岩土层上覆土层为素填土（Q4ml）及第四系残积层黏土层组成，下伏基岩为下石炭系上统白云质灰岩（C3）。项目场地及附近未见有全新活动断裂通过，亦未见有采空区等不良地质作用存在，场地内及周边较平坦、开阔，不存在泥石流、崩塌、滑坡等不良地质形成条件。周围未发现地质灾害类的不良地质或者潜在的危险，比如危岩等。本次钻探未发现土洞，未发现由土洞引起的地面塌陷。

场地地下水主要为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水：松散岩类孔隙水以上层滞水的形成赋存于低洼处松散层孔隙中，补给主要为大气降水，雨季时低洼地段埋深约 3.0m 左右，水量小，易疏干，旱季时干枯无水；基岩裂隙水赋存于基岩裂隙中，基岩的富水性贫乏~中等，根据区域资料，基岩裂隙水埋深大于 10m，地下水对场址建设影响较小。

根据《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010，2016 年版）附录 A、《中国地震动峰值加速度区划图》（GB 18306-2015），拟选场区 50 年超越概率 10% 的地震动峰值加速度为 0.05g，相应的地震基本烈度为 VI 度，地震动反应谱特征周期为 0.35s；场地地基土主要为中软~中硬土，场地类别为 II 类，属抗震一般地段，不存在砂土液化问题。

总体上，项目占地范围场地总体地质条件良好，无大型滑坡、崩塌和泥石流等对工程有重大影响的地质因素，可满足工程建设的需要，适宜进行光伏工程建设。

3、气象

崇左市江州区位于北回归线南侧，属湿润的亚热带季风气候，阳光充足，雨量充沛，霜少无雪，气候温和，夏长冬短。根据崇左市气象站（1990 年~2020 年）资料统计，江州区基本气象特征值见表 1.2-1。

表 1.2-1 项目区气象特征值表

名称	项目	单位	数量
雨量	多年平均雨量	mm	1211
	最大年雨量	mm	1815
	最小年雨量	mm	634
	年最大 24 小时雨量	mm	210.1
	十年一遇最大降雨量	mm	64.5
	年最大日雨量	mm	190.9
	预计时段	月	4~9
气温	多年平均	°C	22.3
	多年月平均最高	°C	33.9
	多年月平均最低	°C	10.3
	极端最高	°C	41.2
	极端最低	°C	-1.9
积温	年平均 $\geq 10^{\circ}\text{C}$	°C	7477.8
蒸发	多年平均	mm	1597
	最大	mm	1861
	最小	mm	1380
相对湿度	多年平均	%	78
	最小	%	11
风速	多年平均	m/s	1.2
	主导风向	方位	E
	最大风速	m/s	24
	极大风速	m/s(风向)	29.8(SE)

4、土壤

崇左市江州区土壤主要有水稻土、红壤土、赤红壤土。其中水稻土为 189728 亩，旱地土为 308220 亩，山地、丘陵土为 2089353 亩。耕地土类总体状况是有机质偏低，严重缺磷、缺钾，保肥性能差，耕作层浅薄，但土壤水热条件和物理性质较好，可以培肥改良，提高土壤的质量。

工程区域分布的土壤类型以红壤为主，表土层厚度一般在 10cm~20cm，土壤 PH 值在 4.5~6.5 之间，有机质含量 1.5~3.0% 左右，土壤质地疏松，抗蚀性较差，自然肥力较高，有利于植物生长。

5、植被

项目区植被属亚热带季雨林植被区。江州区植物资源有桂圆、苦丁茶、八角、

玉桂、木棉花、木薯、杉、松、金钱草、金银花等；农、林、副、土特产品有苦丁茶、桂圆肉、桂圆酒、芋头药酒、蛤蚧、八角、玉桂、木棉花、木薯、杉、竹、金钱草、金银花、砚木砧板等；主要农产品有大米、玉米、大豆、红薯、花生等。江州区有 60% 的森林属天然次生林，其次为灌木、草本植被；林荒山主要覆盖岗松、鹤鹑草、扭黄茅、龙须草等旱、中生植被群落，石灰岩山除中西部尚有些绿阔叶杂木林外，其他皆是些矮小的灌木林。崇左市面积 17345km²，森林覆盖面积 7190km²，森林覆盖率 41.45%。

项目区域植被发育较好，系利用一般农用地、宜林地和其他无立木林地和林业辅助生产用地等作为光伏建设场地，项目区林草覆盖率为 67.95%。

6、水文

江州区境内大小河流共有 14 条，总长 475.8km，控制流域面积 4028km²，全区河流面积 33.02km²，年总径流量 11.497 亿 m³，其中主要河流为左江，在江州区境内全长达 139.6km。

项目南区块场地东南侧距离明江约 5.5km，明江属珠江水系西江支流郁江支流左江上游南岸的最大支流，全长 315km，流域面积 6441km²。据现场了解，明江在该段河宽 80m~150m，勘察期间河水位约 120m，站址区未发生过洪水返涌淹泡现象，主要受大气降水的补给形成地表径流，然后沿沟谷向明江排泄，地表水排泄条件较好。项目北区块北侧及集电线路北侧距离左江约 9.5km，左江属珠江水系西江支流郁江支流，干流全长 539km，流域面积 32068km²。六留村一带光伏场地主要受大气降水的补给形成地表径流，然后经那渠河等溪流向左江排泄，地表水排泄条件较好。

7、其他

经调查，本工程场址范围不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区；项目建设用地不在自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜、地质公园、森林公园区域内，周边亦无以上保护区；也不涉及其他环境保护区、地质灾害易发区。

1.2.2水土流失及防治情况

根据《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》（水利部公告〔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），本工程涉及的崇左市江州区属于桂西南丘陵台地自治区级水土流失重点治理区。根据《全国水土保持区划（试行）》，崇左市江州区属于西南岩溶区。

本工程地处崇左市江州区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属于水力侵蚀类型区，土壤侵蚀类型为水力侵蚀，土壤侵蚀强度主要为轻度，容许土壤流失量为 500t/（km²·a）。经调查，项目区原地貌土壤侵蚀模数为 480t/（km²·a）。本工程不涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区等区域。

根据广西壮族自治区水土保持公报（2025 年），水土流失情况见表 1.2-2。

表 1.2-2 江州区水土流失情况表

行政区划	侵蚀类型	水力侵蚀					
		轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	小计
江州区	面积（km ² ）	370.15	174.36	82.79	76.65	41.88	745.83
	比例（%）	49.63	23.38	11.10	10.27	5.62	100.00

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

(1) 项目立项

2021 年 9 月，广西壮族自治区发展和改革委员会同意本项目立项，项目代码为：2109-450000-04-01-252546。

2021 年 10 月，本项目列入广西壮族自治区能源局 2021 年市场化并网陆上风电、光伏发电及多能互补一体化项目建设方案。

(2) 可研设计

2021 年 10 月，中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司编制完成了《江州区六留光伏项目可行性研究报告》，2021 年 10 月 22 日，该项目可行性研究报告通过中国能源建设集团山西省电力勘测设计院有限公司组织的评审并形成会议纪要。

(3) 施工图设计

2022 年 5 月，本项目施工图设计由中国能源建设集团广西电力设计院有限公司承担，水土保持措施的设计与主体工程同时纳入施工图设计。

2.2 水土保持方案

2021 年 12 月，崇左市江州区中能建新能源有限公司委托中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司开展《江州区六留光伏项目水土保持方案报告书》的编制工作，2022 年 10 月，中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司完成编制《江州区六留光伏项目水土保持方案报告书》。2022 年 11 月 1 日，崇左市水利局以《江州区六留光伏项目水土保持方案报告书行政许可决定书》（崇水行审〔2022〕36 号）同意本项目水土保持方案。

2.3 水土保持方案变更

本项目建设过程中严格按照施工图设计及已经批复的水土保持报告进行主体工程施工建设和水土保持措施建设，对照《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）的规定和要求进行分析，本项目的施工过程中无需进行水土保持变更。

分析情况详见下表 2.3-1。

表 2.3-1 项目水土保持方案变更情况分析表

《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）				
序号	水土保持方案变更相关规定	方案设计情况	工程实际情况	评价结果
1	工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的	江州区属于桂西南丘陵台地自治区级水土流失重点治理区	江州区属于桂西南丘陵台地自治区级水土流失重点治理区	不涉及变更
2	水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	防治责任范围 124.01hm ² ；开挖填筑土石方总量 13.74 万 m ³	防治责任范围 110.17hm ² ；开挖填筑土石方总量 11.18 万 m ³	防治责任范围面积减少 11.16%；挖填土石方总量减少 18.63%，不涉及重大变更
3	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	35kV 集电线路 37.39km，拓修检修道路长 7.84km	35kV 集电线路 37.67km，拓修检修道路长 6.39km	线性工程横向位移未超过 300m，不涉及重大变更
4	表土剥离量或者植物措施总面积减少 30%以上的。因工程扰动范围减少，相应表土剥离和植物措施数量减少的，不需要补充或者修改水土保持方案。	表土剥离量 1.09 万 m ³ ，植物措施面积 4.33hm ²	表土剥离量 0.81 万 m ³ ，植物措施面积 94.05hm ²	表土剥离量减少 25.69%；植物措施面积增加，不涉及重大变更
5	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	防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程	防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程	水土保持工程措施体系未发生变化，未降低水土保持功能，不涉及重大变更
6	在水土保持方案确定的弃渣场以外新设弃渣场的，或者因弃渣量增加导致弃渣场等级提高的，生产建设单位应当开展弃渣减量化、资源化论证，并在弃渣前编制水土保持方案补充报告，报原审批部门审批。	项目建设土石方平衡，不设置弃渣场	项目建设土石方平衡，不设置弃渣场	不涉及重大变更

2.4 水土保持后续设计

本工程施工图设计由中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司完成。

施工图阶段设计单位根据实际租地情况，对每个地块进行实地测量，优化场内设计，同时优化场内道路的竖向设计，从而优化了土石方，减少土石方挖填数量。根据设计原则有针对性进行水土保持工程措施专项设计，如明确各地块排水沟的位置、尺寸和规格等，明确临时用地后期植物恢复要求等防护措施，并对施工组织及土建工程工艺流程提出了水土保持要求。

在开工前，本工程主体设计单位向施工单位、监理单位进行了水土保持的设计交底。

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水土保持方案确定的防治责任范围

根据《江州区六留光伏项目水土保持方案报告书》及其批复文件，本工程水土保持方案阶段的水土流失防治责任范围面积为 124.01hm²，本工程水土保持方案报告确定的水土流失防治责任范围详见表 3.1-1。

表 3.1-1 方案阶段确定的水土流失防治责任范围表 单位：hm²

序号	防治分区	占地性质		合计
		永久	临时	
1	光伏区		121.33	121.33
1.1	光伏基础及施工用地		101.01	101.01
1.2	箱变基础及施工用地		0.14	0.14
1.3	检修道路用地		5.49	5.49
1.4	其他用地		14.69	14.69
2	集电线路区	0.72	1.87	2.59
2.1	杆塔施工区	0.72		0.72
2.2	电缆施工区		1.75	1.75
2.3	牵张场区		0.12	0.12
3	升压站扩建区	0.09		0.09
合计		0.81	123.2	124.01

3.1.2实际发生的水土流失防治责任范围

建设过程中的水土流失防治责任范围面积以实际征占地范围和实际扰动面积为准，经查阅本工程建设施工资料，并根据水土保持监理、水土保持监测等有关资料，本工程实际发生的水土流失防治责任范围面积为 110.17hm²，本工程施工阶段实际水土流失防治责任范围详见表 3.1-2。

表 3.1-2 施工阶段实际水土流失防治责任范围表

单位: hm^2

序号	防治分区	占地性质		合计
		永久	临时	
1	光伏区		107.49	107.49
1.1	光伏基础及施工用地		91.73	91.73
1.2	箱变基础及施工用地		0.24	0.24
1.3	检修道路用地		2.88	2.88
1.4	其他用地		12.64	12.64
2	集电线路区	0.78	1.81	2.59
2.1	杆塔施工区	0.78	0.37	1.15
2.2	电缆施工区		1.32	1.32
2.3	牵张场区		0.12	0.12
3	升压站扩建区	0.09		0.09
合计		0.87	109.3	110.17

3.1.3 防治责任范围变化情况及原因分析

项目实际发生的水土流失防治责任范围面积与批复方案设计的水土流失防治责任范围面积对比情况见表 3.1-3。

表 3.1-3 实际发生水土流失防治责任范围与方案设计对比表

序号	防治分区	防治责任范围 (hm^2)			
		方案设计	工程实际	增减情况	变化率 (%)
1	光伏区	121.33	107.49	-13.84	-11.41
1.1	光伏基础及施工用地	101.01	91.73	-9.28	-9.19
1.2	箱变基础及施工用地	0.14	0.24	0.10	71.43
1.3	检修道路用地	5.49	2.88	-2.61	-47.54
1.4	其他用地	14.69	12.64	-2.05	-13.96
2	集电线路区	2.59	2.59	0	0
2.1	杆塔施工区	0.72	1.15	0.43	59.72
2.2	电缆施工区	1.75	1.32	-0.43	-24.57
2.3	牵张场区	0.12	0.12	0	0.00
3	升压站扩建区	0.09	0.09	0	0
合计		124.01	110.17	-13.84	-11.16

通过上表可以看出，本工程实际水土流失防治责任范围面积 110.17hm^2 ，比方案批复的防治责任范围减少 13.84hm^2 ，减少 11.16%，本项目水土流失防治责任范围面积减少的主要原因有以下几点：

1、光伏区光伏基础及施工用地布板面积根据实际租地面积及地形地貌进行调整，在满足发电容量的情况下，优化设计，光伏组件紧凑布置，实际占地面积减少 9.19hm^2 。

2、箱变基础及施工用地面积增加 0.10hm^2 ，增加 71.43%。方案设计阶段，项目布置箱变 21 台，实际建设根据光伏发电方阵共布置箱变 29 台，因此，箱变基础及施工用地面积增加。

3、光伏区检修道路大部分利用项目场区内已有村道、林区道路等机耕道路，检修道路长度较方案设计阶段有所减少，扰动面积较方案设计阶段减少 2.61hm^2 ，减少 47.54%。

4、其他用地主要包括光伏组件及红线之间未扰动的地块，实际施工中根据实际租地面积及地形地貌优化调整光伏组件布置，提高地块利用效率，其他用地面积减少 13.96hm^2 ，减少 13.96%。

5、杆塔施工区面积增加 0.43hm^2 ，增加 59.72%，方案阶段集电线路架空线路 27.05km ，建设杆塔 80 基，实际施工集电线路架空线路 27.36km ，建设杆塔 87 基，塔基数量增加 7 基，杆塔占地面积增加，同时实际施工增加杆塔施工区临时占地，施工结束后，临时占地撒播草籽绿化。

6、电缆施工区面积减少 0.43hm^2 ，减少 24.57%，方案阶段 35kV 集电线路电缆敷设 10.34km ，实际施工阶段 35kV 集电线路电缆敷设 10.31km ，实际电缆敷设长度减小，占地减小。

综上所述，各防治分区按实际用地面积统计，实际水土流失防治责任范围面积 110.17hm^2 ，比方案批复的防治责任范围减少 13.84hm^2 ，减少 11.16%，用地面积减小，符合项目实际情况。

3.2 表土保护

3.2.1 表土剥离及回覆变化情况

根据已批复的《江州区六留光伏项目水土保持方案报告书》，本工程方案设计表土剥离 1.09 万 m^3 ，表土回覆 1.09 万 m^3 。

通过现场调查及验收统计，项目在实际施工过程中对光伏区、集电线路区进行了表土剥离，实际剥离表土 0.81 万 m^3 ，表土回覆 0.81 万 m^3 。

水土保持方案及实际实施表土剥离及回覆变化情况详见表 3.2-1。

3.2.2 表土剥离及回覆变化原因

工程实际表土剥离量较方案减少 0.28 万 m^3 ，主要原因如下：

光伏区：箱变布置数量较方案设计增加 8 台，箱变基础及施工用地较方案增加，实际施工对箱变基础开挖区域进行表土剥离，表土剥离面积及剥离量有所增加。由于光伏区检修道路大部分利用项目场区内已有村道、林区道路等机耕道路，实际施工对光伏场地内新修道路进行表土剥离，因此，检修道路区表土剥离面积及剥离量较方案设计减少。经统计，光伏区表土剥离量较方案设计减少 0.29 万 m^3 。

集电线路区：实际施工集电线路架空线路建设杆塔 87 基，比方案阶段增加 7 基，施工对塔基基础开挖区域进行表土剥离，表土剥离面积及剥离量有所增加。实际施工电缆敷设长度较方案阶段减小，电缆施工区表土剥离面积及剥离量较方案设计减少。经统计，集电线路区表土剥离量较方案设计增加 0.01 万 m^3 。

表 3.2-1 水土保持方案及实际实施表土剥离及回覆变化情况

阶段	项目区划		表土剥离			表土回覆			调入方	调出方	利用方向
			剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (Cm)	剥离量 (万 m ³)	覆土面积 (hm ²)	平均覆 土厚度 (cm)	覆土量 (万 m ³)	(万 m ³)	(万 m ³)	
方案设计	光伏区	箱变基础及施工用地	0.14	15~20	0.02	0.11	18	0.02			绿化覆土
		检修道路用地	3.19	15~20	0.64	1.96	33	0.64			绿化覆土
		小计	3.33		0.66	2.07		0.66			
	集电线路区	杆塔施工区	0.72	15~20	0.11	0.5	22	0.11			绿化覆土
		电缆施工区	1.75	15~20	0.32	1.75	18	0.32			绿化覆土
		小计	2.47		0.43	2.25		0.43			
	合 计		5.80		1.09	4.32		1.09			
实际施工	光伏区	箱变基础及施工用地	0.21	25~30	0.05	0.16	30~35	0.05			绿化覆土
		检修道路用地	1.15	25~30	0.32	0.78	35~40	0.32			绿化覆土
		小计	1.36		0.37	0.94		0.37			
	集电线路区	杆塔施工区	0.78	25~30	0.22	0.66	30~35	0.22			绿化覆土
		电缆施工区	0.79	25~30	0.22	0.63	30~35	0.22			绿化覆土
		小计	1.57		0.44	1.29		0.44			
	合 计		2.93		0.81	2.23		0.81			
实际实施 较方案设 计变化 情况	光伏区	箱变基础及施工用地	0.07		0.03	0.05		0.03			
		检修道路用地	-2.04		-0.32	-1.18		-0.32			
		小计	-1.97		-0.29	-1.13		-0.29			
	集电线路区	杆塔施工区	0.06		0.11	0.16		0.11			
		电缆施工区	-0.96		-0.1	-1.12		-0.1			
		小计	-0.9		0.01	-0.96		0.01			
	合 计		-2.87		-0.28	-2.09		-0.28			

3.3弃渣场设置

根据批复的水土保持方案报告书，本工程不设置弃渣场。

根据验收调查，本工程实际施工未设置弃渣场，与方案设计阶段一致。

3.4取土场设置

根据批复的水土保持方案报告书，本工程不设置取土场。

根据验收调查，本工程实际施工未设置取土场，与方案设计阶段一致。

3.5水土保持措施总体布局

3.5.1方案设计的水土保持措施总体布局

根据本工程水土保持方案报告及其批复文件，本工程分为光伏区、集电线路区和升压站扩建区等 3 个防治分区，本工程合理的布置水土保持工程措施、植物措施和临时措施，将三种措施有机结合起来，形成完整的、科学的水土保持防治措施体系和总体布局。

表 3.4-1 方案阶段的水土保持防治措施体系表

防治分区		措施类型	水土保持措施	
			主体已有	水保方案新增
光伏区	光伏基础及施工用地	工程措施		全面整地
		临时措施		砂浆抹面排水沟、砂浆抹面沉沙池、密目网苫盖。
	箱变基础及施工用地	工程措施	表土剥离、覆土	
		临时措施		装土编织袋拦挡、彩条布苫盖。
	检修道路用地	工程措施	表土剥离、覆土	
		植物措施		撒播草籽
		临时措施	砂浆抹面排水沟	装土编织袋拦挡、彩条布苫盖。
集电线路区	杆塔施工区	工程措施	表土剥离、覆土	
		植物措施		撒播草籽
		临时措施		砂浆抹面排水沟、装土编织袋拦挡、彩条布苫盖。
	电缆施工区	工程措施	表土剥离、覆土	
		植物措施		撒播草籽
		临时措施		装土编织袋拦挡、彩条布苫盖。
	牵张场区	工程措施		全面整地
		植物措施		撒播草籽
升压站扩建区		工程措施	碎石铺盖	
		临时措施		彩条布苫盖。

3.5.2 实施的水土保持措施总体布局

本工程实际实施的水土保持措施体系完整、合理，水土保持功能没有降低，水土保持措施布局与工程水土保持方案设计的水土保持措施布局相比基本一致。

本工程实际落实的水土保持措施布局与水土保持方案报告设计的水土保持措施布局详见表 3.4-2。

表 3.4-2 实际落实水土保持布局与方案设计情况对比表

防治分区		措施类型	水土保持措施		
			方案设计措施布局	实际落实措施布局	变化情况
光伏区	光伏基础及施工用地	工程措施	全面整地	全面整地	一致
		植物措施	/	撒播草籽	增加光伏区撒播草籽绿化
		临时措施	砂浆抹面排水沟、砂浆抹面沉沙池、密目网苫盖	临时排水沟(水泥毯)、临时沉沙池、密目网苫盖	施工采用水泥毯排水沟
	箱变基础及施工用地	工程措施	表土剥离、覆土	表土剥离、覆土	一致
		植物措施	/	撒播草籽	增加施工场地撒播草籽绿化
		临时措施	装土编织袋拦挡、彩条布苫盖	装土编织袋拦挡、彩条布苫盖	一致
	检修道路用地	工程措施	表土剥离、覆土	表土剥离、覆土	一致
		植物措施	撒播草籽	撒播草籽	一致
		临时措施	砂浆抹面排水沟、装土编织袋拦挡、彩条布苫盖	砂浆抹面排水沟、装土编织袋拦挡、彩条布苫盖。	一致
集电线路区	杆塔施工区	工程措施	表土剥离、覆土	表土剥离、覆土	一致
		植物措施	撒播草籽	撒播草籽	一致
		临时措施	砂浆抹面排水沟、装土编织袋拦挡、彩条布苫盖。	砂浆抹面排水沟、装土编织袋拦挡、彩条布苫盖。	一致
	电缆施工区	工程措施	表土剥离、覆土	表土剥离、覆土	一致
		植物措施	撒播草籽	撒播草籽	一致
		临时措施	装土编织袋拦挡、彩条布苫盖	装土编织袋拦挡、彩条布苫盖。	一致
	牵张场区	工程措施	全面整地	全面整地	一致
		植物措施	撒播草籽	撒播草籽	一致
	升压站扩建区	工程措施	碎石铺盖	碎石铺盖	一致
		临时措施	彩条布苫盖	彩条布苫盖	一致

根据验收调查，对照有关规范和标准，已实施的水土保持措施体系完整、合理，能有效防治建设期新增水土流失，工程总体水土保持工程防治功能未降低，水土流失防治效果显著。因此，工程水土保持措施总体布局基本合理，符合批复的水土保持方案措施布局要求。

3.6 水土保持设施完成情况

3.6.1 工程措施

水土保持工程措施实施时间为 2022 年 5 月至 2025 年 12 月，工程措施与主体工程同步施工。

本工程水土保持工程措施主要有：

(1) 光伏区：表土剥离 0.37 万 m³，表土回覆 0.37 万 m³，全面整地 90.66hm²。

(2) 集电线路区：表土剥离 0.44 万 m³，表土回覆 0.44 万 m³，全面整地 0.12hm²。

(3) 升压站扩建区：碎石铺盖 200m²。

本工程水土保持工程措施完成情况详见表 3.5-1。

表 3.5-1 水土保持工程措施工程量实际完成情况

防治分区		措施类型	单位	数量	实施时间	布设位置
光伏区	光伏基础及施工用地	全面整地	hm ²	90.66	2022.10~2026.1	光伏基础及施工用地区域
	箱变基础及施工用地	剥离表土	万 m ³	0.05	2022.5~2024.9	光伏箱变基础开挖区域
		覆土	万 m ³	0.05	2022.11~2024.10	
	检修道路用地	剥离表土	万 m ³	0.32	2022.5~2024.9	检修道路拓修区域
		覆土	万 m ³	0.32	2022.11~2024.10	
集电线路区	杆塔施工区	表土剥离	万 m ³	0.22	2022.10~2024.9	杆塔基础开挖区域
		覆土	万 m ³	0.22	2022.11~2024.10	
	电缆施工区	表土剥离	万 m ³	0.22	2022.10~2024.9	电缆沟开挖区域
		覆土	万 m ³	0.22	2022.11~2024.10	
	牵张场	全面整地	hm ²	0.12	2023.5~2024.10	牵张场施工区
升压站扩建区		碎石铺盖	m ²	200	2022.11~2022.12	升压站扩建区场地

3.6.2 植物措施

水土保持植物措施实施时间为 2022 年 11 月至 2026 年 3 月，植物措施与主体工程同步施工。

(1) 光伏区：撒播草籽 91.59hm²。

(2) 集电线路区：撒播草籽 2.46hm²。

本工程水土保持植物措施完成情况详见表 3.5-2。

表 3.5-2 水土保持植物措施工程量实际完成情况

防治分区		措施类型	单位	数量	实施时间	布设位置
光伏区	光伏基础及施工用地	撒播草籽	hm ²	90.66	2022.11~2026.3	光伏基础及施工用地区域
	箱变基础及施工用地	撒播草籽	hm ²	0.15	2022.11~2025.10	箱变施工用地裸露区域
	检修道路用地	撒播草籽	hm ²	0.78	2022.11~2025.10	检修道路两侧
集电线路区	杆塔施工区	撒播草籽	hm ²	1.02	2022.12~2024.12	杆塔施工场地
	电缆施工区	撒播草籽	hm ²	1.32	2022.12~2024.12	电缆沟上方
	牵张场	撒播草籽	hm ²	0.12	2023.12~2024.12	牵张场施工场地

3.6.3 临时措施

水土保持临时措施实施时间为 2022 年 6 月至 2026 年 1 月，临时措施与主体工程同步施工。

(1) 光伏区：临时排水沟（水泥毯）1007m，砂浆抹面排水沟 3112m，临时沉沙池 22 座，密目网苫盖 18960m²，装土编织袋拦挡 2834m，彩条布苫盖 3614m²。

(2) 集电线路区：砂浆抹面排水沟 120m，装土编织袋拦挡 983m，彩条布苫盖 5027m²。

(3) 升压站扩建区：彩条布苫盖 200m²。

本工程水土保持临时措施完成情况详见表 3.5-3。

表 3.5-3 水土保持临时措施工程量实际完成情况

防治分区		措施类型	单位	数量	实施时间	布设位置
光伏区	光伏基础及施工用地	临时排水沟（水泥毯）	m	1007	2022.6~2026.1	光伏区内依地形布设
		沉沙池	座	22	2022.6~2026.1	临时排水沟末端
		密目网苫盖	m ²	18960	2022.6~2026.1	光伏区裸露地表
	箱变基础及施工用地	装土编织袋拦挡	m	80	2022.6~2024.9	临时堆土坡脚
		彩条布苫盖	m ²	440	2022.6~2024.9	箱变周边裸露区域
	检修道路用地	装土编织袋拦挡	m	2754	2022.6~2024.9	临时堆土坡脚
		彩条布苫盖	m ²	3174	2022.6~2024.9	临时堆土表面、裸露地面
		砂浆抹面排水沟	m	3112	2022.6~2026.1	检修道路一侧
集电线路区	杆塔施工区	装土编织袋拦挡	m	200	2022.6~2024.10	临时堆土坡脚
		彩条布苫盖	m ²	960	2022.6~2024.10	临时堆土表面及裸露地面
		砂浆抹面排水沟	m	120	2022.6~2024.10	塔基施工场地上游
	电缆施工区	装土编织袋拦挡	m	783	2022.6~2024.10	临时堆土坡脚
		彩条布苫盖	m ²	4067	2022.6~2024.10	临时堆土表面、裸露地面
升压站扩建区		彩条布苫盖	m ²	200	2022.6~2022.10	扩建场地裸露地面

3.6.4 方案设计的水土保持措施与实际实施的对比分析

表 3.5-4 实施的水土保持措施与方案设计对比表

措施类型		单位	方案设计	实际完成	变化量
工程措施	剥离表土	万 m³	1.09	0.81	-0.28
	覆土	万 m³	1.09	0.81	-0.28
	全面整地	hm²	100.92	90.78	-10.14
	碎石铺盖	m²	200	200	0
植物措施	撒播草籽	hm²	4.33	93.12	88.79
临时措施	砂浆抹面排水沟	m	12460	3232	-9228
	临时排水沟(水泥毯)	m	0	1007	1007
	临时沉沙池	座	30	22	-8
	装土编织袋拦挡	m	5830	3817	-2013
	彩条布苫盖	m²	9220	8841	-379
	密目网苫盖	m²	92360	18960	-73400

表 3.5-5 分区统计水土保持措施对比表及变化原因分析

项目分区	措施类型		单位	方案设计与实施情况对比		
				方案设计	实际实施	变化量
光伏区	工程措施	剥离表土	万 m ³	0.66	0.37	-0.29
		覆土	万 m ³	0.66	0.37	-0.29
		全面整地	hm ²	100.8	90.66	-10.14
	植物措施	撒播草籽	hm ²	1.96	90.66	88.7
	临时措施	砂浆抹面排水沟	m	12340	3112	-9228
		临时排水沟(水泥毯)	m		1007	1007
		临时沉沙池	座	30	22	-8
		装土编织袋拦挡	m	4860	2834	-2026
		彩条布苫盖	m ²	5632	3614	-2018
		密目网苫盖	m ²	92360	18960	-73400
集电线路区	工程措施	剥离表土	万 m ³	0.43	0.44	0.01
		覆土	万 m ³	0.43	0.44	0.01
		全面整地	hm ²	0.12	0.12	0
	植物措施	撒播草籽	hm ²	2.37	2.46	0.09
	临时措施	装土编织袋拦挡	m	970	983	13
		砂浆抹面排水沟	m	120	120	0
		彩条布苫盖	m ²	3588	5027	1439
站区扩建区	工程措施	碎石铺盖	m ²	200	200	0
	临时措施	彩条布苫盖	m ²		200	200

方案设计的水土保持措施与实际实施的对比，具体情况如下：

（1）本工程建设单位在施工时根据已经批复的水土保持方案，采取了工程措施、植物措施和临时措施相结合的措施体系，施工过程中措施体系完整，未发生大的水土流失危害事件。

（2）光伏区水土保持措施布局与方案设计的水土保持措施布局相比基本一致，施工过程中优化占地，光伏组件布板面积根据实际租地面积及地形地貌进行调整，在满足发电容量的情况下，光伏组件紧凑布置，光伏区实际占地面积减少，因面积减少导致全面整地、表土剥离、覆土等数量减少，符合项目的实际。光伏组件基础及施工用地施工结束后撒播草籽绿化，增加了撒播草籽措施面积。光伏区检修道路主要利用场内已有机耕道进行拓修，经统计，检修道路长度及扰动面积较方案设计阶段减少，砂浆抹面排水沟主要布置在检修道路一侧，实际施工根据场地地势及周边集雨面布设，部分道路利用现有道路排水设施或利用地势自然散排。光伏区扰动面积减少，检修道路长度减少，因此临时措施中临时排水沟、沉沙池和临时苫盖、临时拦挡的数量均有所减少。

（3）集电线路区水土保持措施布局与方案设计的水土保持措施布局相比基本一致，杆塔数量较方案增加，因此表土剥离量增加，集电线路杆塔施工点分散且施工期较短，每个表土堆放场堆放表土的时间较短，剥离的表土就近堆放并采取装土编织袋拦挡及彩条布临时苫盖，土建部分施工结束后及时回覆，有效保护临时堆土坡面，施工结束后立即撒草恢复绿化，经评估，未损坏该区域水土流失防治体系，满足水土保持要求，符合本项目的实际情况。

（4）升压站扩建区水土保持措施布局与方案设计的水土保持措施布局相比基本一致，方案设计阶段，升压站扩建场地拟采取碎石铺盖措施，实际施工对与方案保持一致，根据现场查勘，站内恢复情况良好，满足本工程水土流失防治要求。

根据验收调查，实际施工过程中完成的水土保持工程措施、植物措施、临时措施与方案设计阶段基本一致，各项水土保持工程布局较为合理，设计标准相对较高，

完成的质量和数量符合设计要求，植物成活率总体合格，达到水土保持方案要求的林草植被恢复率和林草覆盖率的防治目标值，能够满足水土保持功能要求，施工过程中严格按照相关的施工组织设计开展施工作业，在施工过程中采用先进施工工艺，优化减少对施工区域的扰动，减少土石方开挖量，可以有效地控制水土流失，与水土保持方案相比，水土保持功能未降低，符合验收标准。

3.7 水土保持投资完成情况

3.7.1 批复的水土保持投资

根据已批复的《江州区六留光伏项目水土保持方案报告书》，本工程水土保持总投资为 402.27 万元（主体工程已列投资 49.40 万元，新增水土保持措施投资 352.87 万元），其中工程措施 62.46 万元、植物措施 1.82 万元、施工临时工程 88.19 万元、独立费用 101.14 万元（含水土保持监理费 16.00 万元、水土保持监测费 33.08 万元）、基本预备费 12.25 万元、水土保持补偿费 136.41 万元（1364110.00 元）。

表 3.6-1 批复的水土保持总投资表（单位：万元）

序号	工程项目及名称	主体工程已有的水土保持措施投资	新增水土保持措施投资					合计
			建安工程费	苗木、种子费	栽（种）植费	独立费用	其它费用	
一	工程措施	49.40	13.06					62.46
1	光伏区	37.52	13.04					50.56
2	集电线路区	10.28	0.02					10.30
3	升压站扩建区	1.60						1.60
二	植物措施			1.67	0.15			1.82
1	光伏区			0.76	0.07			0.83
2	集电线路区			0.91	0.08			0.99
三	临时措施		88.19					88.19
1	光伏区		80.02					80.02
2	集电线路区		7.65					7.65
3	升压站扩建区		0.22					0.22
4	其它临时工程		0.30					0.30
四	独立费用					101.14		101.14
1	工程建设管理费					2.06		2.06
2	水土保持监理费					16.00		16.00
3	科研勘测设计费					24.00		24.00
3.1	水土保持方案编制费					21.00		21.00
3.2	科研勘测设计费					3.00		3.00
4	水土保持监测费					33.08		33.08
5	水土保持设施验收报告编制费					26.00		26.00
五	基本预备费						12.25	12.25
六	水土保持补偿费						136.41	136.41
水土保持工程总投资		49.40	101.25	1.67	0.15	101.14	148.66	402.27
			352.87					

3.7.2 实际完成的水土保持投资

本工程实际落实水土保持投资 350.42 万元，其中工程措施 39.39 万元，植物措施 40.27 万元，临时措施 64.67 万元，独立费用 69.88 万元，基本预备费 0 万元，水土保持补偿费为 136.41 万元。实际完成水土保持投资详见表 3.6-2。

表 3.6-2 实际完成的水土保持总投资表（单位：万元）

序号	工程及费用名称	工程措施 费用	植物措施 费用	临时措施 费用	独立费用	合计
一	工程措施	39.39				39.39
1	光伏区	24.89				24.89
2	集电线路区	13.7				13.7
3	升压站扩建区	0.8				0.8
二	植物措施		40.27			40.27
1	光伏区		39.21			39.21
2	集电线路区		1.06			1.06
三	临时措施			64.47		64.47
1	光伏区			51.2		51.2
2	集电线路区			13.07		13.07
3	升压站扩建区			0.2		0.2
4	其它临时工程			0		0
四	独立费用				69.88	69.88
1	工程建设管理费				2.88	2.88
2	水土保持监理费				5	5
3	科研勘测设计费				24	24
3.1	水土保持方案编制费				21	21
3.2	科研勘测设计费				3	3
4	水土保持监测费				12	12
5	水土保持设施验收报告编制费				26	26
五	基本预备费				0	0
六	水土保持补偿费				136.41	136.41
总投资		39.39	40.27	64.47	206.29	350.42

表 3.6-3 实际完成的水土保持工程措施投资统计表

序号	工程及费用名称	单位	数量	单价	投资（万元）
一	光伏区				24.89
1	剥离表土	万 m ³	0.37	146700	5.42
2	覆土	万 m ³	0.37	163978	6.07
3	全面整地	hm ²	90.66	1478.42	13.4
二	集电线路区				13.7
1	剥离表土	万 m ³	0.44	146700	6.46
2	覆土	万 m ³	0.44	163978	7.22
3	全面整地	hm ²	0.12	1478.42	0.02
三	升压站扩建区				0.8
1	碎石铺盖	m ²	200	40.2	0.8
合计					39.39

表 3.6-4 实际完成的水土保持植物措施投资统计表

序号	工程及费用名称	单位	数量	单价	投资（万元）
一	光伏区				39.21
1	撒播草籽	hm ²	91.59	429.08	3.93
2	草籽	kg	5495.4	64.2	35.28
二	集电线路区				1.06
1	撒播草籽	hm ²	2.46	429.08	0.11
2	草籽	kg	147.6	64.2	0.95
合计					40.27

表 3.6-5 实际完成的水土保持临时措施投资统计表

序号	工程及费用名称	单位	数量	单价	投资（万元）
一	光伏区				51.2
1	砂浆抹面排水沟	m	3112	37.37	11.63
2	临时排水沟(水泥毯)	m	1007	33.27	3.35
3	临时沉沙池	座	22	900	1.98
4	装土编织袋拦挡	m	2834	76.75	21.75
5	彩条布苫盖	m ²	3614	10.07	3.64
6	密目网苫盖	m ²	18960	4.67	8.85
二	集电线路区				13.07
1	装土编织袋拦挡	m	983	76.81	7.55
2	砂浆抹面排水沟	m	120	37.50	0.45
3	彩条布苫盖	m ²	5027	10.09	5.07
三	升压站扩建区				0.2
1	彩条布苫盖	m ²	200	10.00	0.2
合计					64.47

3.7.3 投资变化分析

本工程批复的水土保持总投资为 402.27 万元，实际投资为 350.42 万元，实际投资与批复方案投资对比表见表 3.6-6：

表 3.6-6 实际完成的水土保持措施费用与方案设计对比表

序号	工程或费用名称	方案设计（万元）	实际实施（万元）	投资变化情况（万元）
一	工程措施	62.46	39.39	-23.07
二	植物措施	1.82	40.27	38.45
三	临时措施	88.19	64.47	-23.72
四	独立费用	101.14	69.88	-31.26
1	工程建设管理费	2.06	2.88	0.82
2	水土保持监理费	16	5	-11
3	科研勘测设计费	24	24	0
4	水土保持监测费	33.08	12	-21.08
5	水土保持设施验收报告编制费	26	26	0
五	基本预备费	12.25	0	-12.25
六	水土保持补偿费	136.41	136.41	0
总计	水土保持总投资	402.27	350.42	-51.85

通过上表可以看出，本工程实际投资减少 51.85 万元，变化情况及原因分析如下：

（1）工程措施投资减少了 23.07 万元。本工程实际施工过程中扰动面积减少，导致表土剥离、覆土、全面整地、排水沟等工程措施数量减少，因此，工程措施投资减少。

（2）植物措施投资增加了 38.45 万元。主要是因为光伏区增加了施工后期撒播草籽绿化，相应的植物措施投资增加。

（3）临时措施减少 23.72 万元。本工程建设过程中按照已批复的水土保持方案布设了临时排水沟、临时沉沙池和临时覆盖等措施，本工程实际施工过程中扰动面积减少，因此临时排水沟及临时沉沙池数量减少，临时堆土堆放时间较短，临时拦挡措施及临时苫盖措施相应减少，因此，临时措施投资减少。

（4）独立费用减少 31.26 万元，项目已经完工，独立费用根据实际发生费用核定。

（5）实际工程费用充足，项目施工过程中未发生不可预见情况，未使用基本预备费 12.25 万元。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 总体质量管理体系

崇左市江州区中能建新能源有限公司作为本工程的建设单位，为了更好的组织和协调工程建设期间的水土保持工作，水土保持工程与主体工程实行统一管理，建设单位明确了水土保持工作的责任机构，并由专人负责项目建设范围内的水土保持工程组织、实施和管理。

本工程的水土保持措施全部纳入主体工程施工中，由中国葛洲坝集团第一工程有限公司、广西国电建设工程有限公司、广西明电建设集团有限公司按标段负责本工程水土保持措施施工，水土保持专项监理单位广西梧州阳光建设监理有限公司负责本工程水土保持监理工作。为保证水土保持工程的施工质量，在施工过程中，建立了施工单位保证、监理单位监控、建设单位单位负责、政府部门监督的质量管理体系，而且参建单位都建立了确保工程质量要求的措施以及质量控制体系。

4.1.2 建设单位质量管理体系

为加强水土保持工程质量管理，提高工程施工质量，崇左市江州区中能建新能源有限公司制定了江州区六留光伏项目水土保持管理体系，从制度上保证本工程水土保持工作顺利开展。

本工程将水土保持措施纳入主体工程中，按照国家法律法规和规程规范，严格执行项目法人责任制、招标投标制、建设监理制、合同管理制。同时根据工程建设需要，将工程质量、工作进度、工程投资管理渗透到建设全过程，确保工程建设的顺利进行。

工程建设质量目标实行以监理单位控制、设计和施工单位保证和政府职能部门监督、技术权威单位咨询为基础，相互检查，相互协调补充为保证的质量管理体制。为具体协调、统一工程质量管理工作的，工程建设指挥部组织设计、质监、监理、施工等参建各方的主要单位共同组成了工程建设质量管理处和工程建设技术管理处，参与日常质量安全管理工作，对各单位质量工作进行协调、督促和检查，组织参加

单元工程、分部工程、单位工程材料及中间产品的检验与验收。

4.1.3 设计单位质量管理体系

本工程设计单位为中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司。

(1) 严格按照国家、有关行业建设法规、技术规程、标准、合同及批复的水土保持方案报告书进行设计，为工程的质量管理和质量监督提供技术支持。

(2) 按照设计质量保证体系，层层落实质量责任制，签订质量责任书，并报建设单位核备。对设计过程质量进行控制，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) 按批准的供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) 参加建设单位组织的设计交底，按照工程建设需要，提供施工单位、监理单位等所需要的技术资料。

(5) 派设计代表进驻现场，实行设计代表总负责制，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、协调和处理。

(6) 在各阶段验收中，对施工质量是否满足设计要求提出评价。

(7) 按照建设单位要求，完成竣工资料编制。

4.1.4 监理单位质量管理体系

水土保持专项监理工作由广西梧州阳光建设监理有限公司承担。水土保持监理单位监督施工单位按技术规范、施工图纸及批准的施工方法和工艺施工要求，对施工过程中的资源配备、工作情况和质量问题等进行核查，并详细记录。水土保持监理单位对水土保持工程施工过程，从所用材料到工程质量进行全面监理，同时还承担必要的工程技术管理、资料收集和资料整编等工作。

水土保持监理单位在质量控制和管理方面的工作内容主要包括：

(1) 建立健全监理组织，完善职责分工及有关质量监督制度，落实质量控制的责任。

(2) 编制监理实施细则，做好工程质量控制的前期策划。

(3) 审查施工单位的质量保证体系、施工组织设计、施工技术方案是否满足水

水土保持工作要求。

(4) 定期对工程进行巡视检查，做好工程施工控制点的质量跟踪检查。

(5) 合理规划单位工程、分部工程和单元工程，组织做好水土保持质量评定项目划分，会同主体监理单位及时做好单元工程的质量复核、评定，做好隐蔽工程、阶段验收、竣工验收的各项准备工作。

4.1.5 质量监督单位管理体系

本工程由可再生能源发电工程质量监督站对本工程的全过程进行质量监督，负责对工程质量进行监督管理，定期巡查施工现场工程建设各方主体的质量行为及工程实体质量，核查参建人员的资格，对主要分部工程验收的组织形式、验收程序、执行验收标准等情况进行现场监督，发现有违反建设工程质量管理规定行为的，责令改正，并将分部工程验收的监督情况作为工程质量验收监督记录的重要内容，工程竣工后监督工程竣工验收。

4.1.6 施工单位质量管理体系

施工单位通过工程招投标来选定，最后选定中国葛洲坝集团第一工程有限公司、广西国电建设工程有限公司、广西明电建设集团有限公司作为施工单位，施工单位设备先进，技术力量雄厚。施工单位质量管理体系如下：

(1) 根据水土保持有关法规、技术规程、标准规定以及设计文件和施工合同进行的要求进行施工，规范施工行为，对施工质量严格管理，并对其施工的工程质量负责。

(2) 建立健全质量保证体系，制定和完善岗位质量规范、质量责任及考核办法，层层落实质量责任制，明确工程各承包单位的项目经理、项目总工程师、各职能部门、各班组、工段及质检员为主的施工质量管理体系，严格实行“三检制”，层层把关，做到质量不达标不提交验收；上道工序不经验收或验收不合格不进行下道工序施工。

(3) 按合同规定对进场的工程材料、工程设备及苗木进行试验检测、验收、保管。保证所提交的证明施工质量的试验检测数据的及时性、完整性、准确性和真实

性。

（4）竣工工程质量必须符合国家和行业现行的工程标准及设计文件要求，并向指挥部提交完整的技术档案、试验成果及有关资料。

（5）正确掌握质量和进度的关系，对质量事故及时报告监理工程师，对不合格工序坚决返工，并配合建设单位、监理单位和质量检查部门的督促和指导工作。

（6）本着及时、全面、准确、真实的原则，要求施工单位具有完整的质量自检记录、各类工程质量签证、验收记录、设计和施工变更记录及建设日记等。对已完成质量评定的分部工程、单位工程的各项施工原始记录、质量签证、单元工程质量评定及其它有关文件资料按档案管理要求及时整理。

（7）工程完工后，施工单位对单元工程质量严格按照相关技术规范进行自评，自评合格后，再由监理单位进行抽查。

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

4.2.1.1 质量评价标准

根据《水土保持工程质量验收与评价规范》（SL/T336-2025）等国家、行业有关技术标准，结合业主建设单位提供相关资料进行评价。评价内容包括单位工程、分部工程及单元工程，质量等级评定标准见表 4.2-1。

表 4.2-1 质量等级评定标准

项目	质量等级	评定标准
单元工程	合格	检查项目符合质量标准，中间产品质量及原材料质量全部合格
	优良	工程质量全部合格，其中有 90%以上达到优良
分部工程	合格	单元工程质量全部合格；中间产品质量及原材料质量全部合格
	优良	单元工程质量全部合格，其中有 50%以上达到优良，主要单元工程质量优良，且未发生过质量事故
单位工程	合格	分部工程质量全部合格，中间产品质量及原材料质量全部合格施工质量检验资料基本齐全
	优良	分部工程质量全部合格，其中有 50%以上达到优良，主要分部工程质量优良，且未发生过质量事故，中间产品质量及原材料质量全部合格，施工质量检验资料齐全

4.2.1.2 质量评价项目划分

根据《水土保持工程质量验收与评价规范》（SL/T336-2025）中，工程质量评定项目划分标准，本工程水土保持措施共划分为 3 个单位工程，6 项分部工程和 650 个单元工程。①单位工程：按照工程类型和便于质量管理的原则，按本工程实际情况划分为土地整治工程、植被建设工程和临时防护工程；②分部工程：在单位工程的基础上按照功能相对独立，工程类型的原则，划分为场地整治、点片状植被、拦挡、覆盖、排水和沉沙；③单元工程：主要按规范规定，结合工种、工序、施工的基本组成划分，是工程质量评定、工程计量审核的基础。工程质量评定项目划分标准见表 4.2-2，工程项目划分情况见表 4.2-3。

表 4.2-2 工程质量评定项目划分标准

单位工程	分部工程	单元工程
土地整治工程	场地整治	每 0.1hm ² ~1hm ² 为一个单元工程，不足 0.1hm ² 的可单独作为一个单元工程，大于 1hm ² 的可划分为两个以上单元工程
植被建设工程	点片状植被	按图斑设计，每 0.1hm ² ~ 1hm ² 作为一个单元工程，超过 1hm ² 可划分为两个以上单元工程
临时防护工程	拦挡	每个单元工程量为 50m~100m, 不足 50m 的可单独作为一个单元工程，大于 100m 的可划分为两个以上单元工程。
	覆盖	按面积划分，每 100m ² ~1000m ² 为一个单元工程，不足 100hm ² 可单独作为一个单元工程，大于 1000m ² 的可划分为两个以上单元工程
	排水	按长度划分，每 50m~100m 作为一个单元工程
	沉沙	按容积划分，每 10m ³ ~30m ³ 为一个单元工程，不足 10m ³ 的可单独作为一个单元工程，大于 30m ³ 的可划分为两个以上单元工程

表 4.2-3 工程项目划分情况表

单位工程	分部工程	布置位置	单元工程（个数）	合格项数（个数）
土地整治工程	场地整治	光伏区	91	91
		集电线路区	1	1
植被建设工程	点片状植被	光伏区	91	91
		集电线路区	3	3
临时防护工程	拦挡	光伏区	57	57
		集电线路区	20	20
	覆盖	光伏区	226	226
		集电线路区	51	51
		站区扩建区	4	4
	排水	光伏区	82	82
		集电线路区	2	2
	沉沙	光伏区	22	22
3	6	/	650	650

4.2.2 各防治分区工程质量评定

4.2.2.1 工程措施质量评价

一、内容与方法

工程措施检查内容包括：检查施工记录、单元工程验收资料、监理工程师意见、完成工程量等相关内业资料；检查工程材料是否符合规范和设计要求；检查分部工程外型尺寸、施工工艺、是否存在工程缺陷；通过查阅相关资料，检查隐蔽工程质量；评价工程质量等级，判定工程功能是否达到设计要求。

检查方法采取普查与重点抽查相结合的方法，在查阅工程设计、监理、交工验收资料的基础上，选取分部工程进行抽查。

二、竣工资料检查情况

查阅资料包括水土保持工程措施的施工记录、单元工程验收资料、监理工程师检查意见、完成的工程量等相关资料。

从资料查阅情况来看，本工程水土保持工程措施的设计、施工、监理、质量监督检查等相关资料比较详实、完备。表明水土保持工程措施在施工建设过程中有设计、有施工组织、有质量把关，这些工作的开展有效保障了水土保持措施的施工质量。

三、工程措施质量综合评价

验收组在质量验收工作中检查了施工管理制度、工程质量检验、质量评定记录等。经核实：本工程在施工过程中实行项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，建立健全“项目法人负责，监理单位控制，施工单位保证，政府监督”的质量保证体系。水土保持工程的建设和管理亦纳入整个工程的建设管理体系。工程措施施工质量检验和质量评定资料齐全，程序完善。

检查人员检查了工程外观质量和结构尺寸是否存在缺陷，对工程质量等级和功能是否达到设计要求进行了判定，水土保持工程措施质量情况综合评定结果见表

4.2-4。

表 4.2-4 水土保持工程措施质量情况评定表

单位工程	分部工程	布设位置	单元工程（个数）	合格项数	质量评定等级
土地整治工程	场地整治	光伏区	91	91	合格
		集电线路区	1	1	合格
合计			92	92	合格

通过现场调查，验收组认为：工程区内相应水土保持工程措施布局到位，工程措施质量符合设计和规范要求，各项水保措施能有效发挥其各自的水土保持功能。综合分析，本次验收水土保持工程措施单元工程数 92 个，其中合格 92 个，质量等级为合格。

4.2.2.2 植物措施质量评价

一、内容及方法

本工程植物措施质量评估主要采取查阅相关资料，并结合现场抽查核实的方法。

植物措施现场抽查内容包括植物措施完成的数量和质量两个方面。本次抽查采用外业抽样调查和内业统计核实的方法。植物措施完成的数量以绿化工程原设计图为依据，通过现场检查、核实绿化范围，并计算绿化面积。对无图资料的绿化地块则进行实地测量。植物措施质量指标包括成活率、保存率、覆盖度、生长情况以及外观质量，如整齐度、造型等。采用现场调查，利用样方实测草灌盖度等指标。分地块抽查成活率，采用加权方式计算总体覆盖率、成活率指标。参照相关标准，确定质量等级。

（1）植物措施质量抽查

根据绿化工程措施区域面积的复杂程度确定样方数量，选取有代表性的绿化小班抽取若干样方，草地样方面积 2m×2m。对样方内的草本进行现场量测和观测，检查草本的成活率、覆盖度和生长情况。

（2）植物措施质量评定

本工程植物措施撒播草籽的成活率应大于 95%，对未成活植物实时进行补植，无枯黄、无病虫害，覆盖度应达到 95%以上。

二、竣工资料检查情况

查阅资料包括有关绿化工程的设计报告、施工作业的相关图表以及业主、监理单位检查报告、绿化工程单位、分部验收报告等基础材料。检查过程中，建设单位提供了主体工程建设区的相关绿化工程资料。验收组检查后认为上述绿化工程内业资料详实、完备。

三、现场检查情况

工程建设期的绿化面积为 94.05hm²，验收组核实绿化面积为 94.05hm²，绿化面积核实率为 100%，保存面积核实率为 100%。

现场抽查情况表明，现场草籽生长状况良好，无病虫害，草被盖度 98%，不仅具有显著的水土保持功能，而且具有很强的景观美化效果。

表 4.2-5 水土保持工程措施质量情况评定表

单位工程	分部工程	布设位置	单元工程（个数）	合格项数	质量评定等级
植被建设工程	点片状植被	光伏区	91	91	合格
		集电线路区	3	3	合格
合计			94	94	合格

四、植物措施质量综合评价

从总体绿化情况看，水土保持植物措施完成的质量和数量均符合设计标准，实现了保护项目安全，控制水土流失，恢复和改善生态环境的设计目标。验收组认为，项目植被建设总体情况良好，植物措施质量总体合格。

4.2.2.3 临时措施质量评价

一、内容及方法

本工程临时措施质量评估主要采取查阅相关资料，并结合外业调查核实的方法。根据工程临时措施实施点各区域相对集中的特点，临时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。验收组通过建设单位提供的资料及现场调查，按临时措施实施顺序进行检查，以合格率和外观质量来确定临时措施工程的优劣。

通过现场调查，验收组认为：工程区内相应水土保持临时措施布局到位，临时措施质量符合设计和规范要求，各项水保措施能有效发挥其各自的水土保持功能。

表 4.2-6 水土保持临时措施质量情况评定表

单位工程	分部工程	单元工程	单元工程 (个数)	合格项数	质量评定 等级
临时防护工程	拦挡	光伏区	57	57	合格
		集电线路区	20	20	合格
	覆盖	光伏区	226	226	合格
		集电线路区	51	51	合格
		站区扩建区	4	4	合格
	排水	光伏区	82	82	合格
		集电线路区	2	2	合格
	沉沙	光伏区	22	22	合格
合计			464	464	合格

4.3弃渣场稳定性分析

根据验收调查，本工程实际施工未设置弃渣场。

4.4总体质量评价

本工程水土保持工程共划分为 3 个单位工程，6 个分部工程 650 个单元工程。经过施工单位自检，监理抽检的方式，进行质量评定，评定结果如下：

（1）单元工程。本工程共划分为 650 个单元工程，验收调查人员通过对工程现场实际量测检验、查看检测检验资料，检查项目符合质量标准，检测项目的合格率，650 个单元工程质量合格，合格率 100%。

（2）分部工程。通过对工程外观质量实际量测检验、查看单元工程检测检验资料。单元工程全部合格，资料完善齐备，原材料及中间产品质量合格，6 个分部工程质量全部合格，合格率 100%。

（3）单位工程。通过对工程外观质量实际量测检验、查看单元工程检测检验资料。分部工程质量全部合格；中间产品质量及原材料质量全部合格；施工质量检验资料基本齐全。3 个单位工程全部合格，合格率 100%。

5项目初期运行及水土保持效果

5.1初期运行情况

本工程水土保持设施已全部完工，通过验收调查，各项水土保持工程设施运行正常，未出现安全稳定问题，工程维护及时到位，效果显著。

在工程运行过程中，建设单位建立了一系列的规章制度和管护措施，实行水土保持工程管理、维修、养护目标责任制，各部门各司其职，分工明确，各区域的管护落实到人，奖罚分明，从而为水土保持措施早日发挥其功能奠定了基础。

根据当前运行情况来看，工程措施运行正常，大部分植被长势较好，工程周围的环境有所改善，初显防护效果。落实了运行期管理维护责任，保证水土保持设施的正常运行，并发挥作用。

5.2水土保持效果

根据验收调查，本工程水土流失防治措施基本落实到位，且质量较好，工程建设造成的水土流失基本得到了治理。本工程水土流失治理度 99.57%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率为 98.83%，表土保护率为 97.59%，林草植被恢复率为 99.56%，林草覆盖率为 85.37%，均达到了水保方案中设计的防治目标值，详见表 5.2-1。

表 5.2-1 方案目标值与实际完成的六项指标对比表

序号	六项指标	方案目标值	实际达到值	达标情况
1	水土流失治理度（%）	97	99.57	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.00	达标
3	渣土防护率（%）	92	98.83	达标
4	表土保护率（%）	95	97.59	达标
5	林草植被恢复率（%）	96	99.56	达标
6	林草覆盖率（%）	23	85.37	达标

5.2.1水土流失治理度

水土流失治理度是项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

水土流失治理度（%）=水土流失治理达标面积/水土流失总面积×100%。

结合项目建设前后遥感影像等资料,工程防治责任范围面积 110.17hm²,扰动面积 97.53hm²,水土流失治理达标面积为 97.11hm²,通过以上水土保持措施,水土流失治理度为 99.57%。详见表 5.2-2。

表 5.2-2 水土流失治理度统计表 单位: hm²

序号	防治分区	扰动面积	水土保持措施面积			永久建筑及道路面积	水土流失治理达标面积	水土流失治理度 (%)
			工程措施面积	植物措施面积	小计			
1	光伏区	94.85		91.59	91.59	2.85	94.44	99.57
1.1	光伏基础及施工用地	91.73		90.66	90.66	0.69	91.35	99.59
1.2	箱变基础及施工用地	0.24		0.15	0.15	0.08	0.23	95.83
1.3	检修道路用地	2.88		0.78	0.78	2.08	2.86	99.31
2	集电线路区	2.59		2.46	2.46	0.12	2.58	99.61
2.1	杆塔施工区	1.15		1.02	1.02	0.12	1.14	99.13
2.2	电缆施工区	1.32		1.32	1.32		1.32	100.00
2.3	牵张场区	0.12		0.12	0.12		0.12	100.00
3	升压站扩建区	0.09	0.02		0.02	0.07	0.09	100.00
合 计		97.53	0.02	94.05	94.07	3.04	97.11	99.57

备注: 光伏区未扰动区不计入水土流失面积。

5.2.2 水土流失控制比

项目区土壤容许流失量为 500t/(km²·a),根据验收调查,水土保持措施全部实施后,工程总体水土流失得到有效控制,本工程治理后的平均土壤侵蚀强度为 495t/(km²·a),总体土壤流失控制比为 1.00,达到了西南岩溶区一级防治标准值和水土保持方案设计的目标值。

5.2.3 渣土防护率

渣土防护率是指项目水土流失防治责任范围内采取措施实施拦挡的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

本工程实际 5.59 万 m³(含剥离表土 0.81 万 m³),总填方 5.59 万 m³(含表土回覆 0.81 万 m³),建设过程中土石方平衡,不产生永久弃方。

根据验收调查结果,程建设期间采取了对开挖土石方的就近堆放,尽量减少堆

放量，减少堆放面积，并做好拦挡、遮盖等临时措施，并以挖作填，塔基基坑开挖余方平铺回填至施工区域内，回填土方采取的防治措施基本控制了水土流失，施工过程中未发现明显的水土流失现象。工程临时堆土量为 3.42 万 m³，实际采取拦挡措施的永久弃渣、临时堆土量为 3.38 万 m³，经计算，渣土防护率 98.83%，达到方案目标值。

5.2.4 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。

根据验收调查结果，项目区可剥离表土总量为 0.83 万 m³，项目剥离表土 0.81 万 m³，表土保护率为 97.59%，达到了方案目标值要求。

5.2.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目防治责任范围内林草植被面积占可恢复林草植被面积的百分比，可恢复林草植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积，不含恢复农耕的面积。

林草植被恢复率(%) = 林草植被面积 / 可恢复植被面积 × 100%

本工程建设区内林草植被可恢复面积 94.47hm²，已实施林草植被面积 94.05hm²，因此该项目的林草植被恢复率为 99.56%，达到方案目标值要求，详见表 5.2-3。

5.2.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。

林草覆盖率(%) = 林草植被面积 / 项目建设区总面积 × 100%

本工程建设区占地总面积为 110.17hm²，已实施林草植被面积 94.05hm²，运行初期林草植被覆盖率为 85.37%。

表 5.2-3 林草植被恢复率及林草植被覆盖率表

序号	防治分区	扰动土地总面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)	林草类植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
1	光伏区	107.49	92.00	91.59	99.55	85.21
1.1	光伏基础及施工用地	91.73	91.04	90.66	99.58	98.83
1.2	箱变基础及施工用地	0.24	0.16	0.15	93.75	62.50
1.3	检修道路用地	2.88	0.80	0.78	97.50	27.08
1.4	其他用地	12.64				
2	集电线路区	2.59	2.47	2.46	99.60	94.98
2.1	杆塔施工区	1.15	1.03	1.02	99.03	88.70
2.2	电缆施工区	1.32	1.32	1.32	100.00	100.00
2.3	牵张场区	0.12	0.12	0.12	100.00	100.00
3	升压站扩建区	0.09				
合 计		110.17	94.47	94.05	99.56	85.37

5.3 公众满意程度

在开展自主验收工作过程中，我公司向工程所在地群众共发放 10 张水土保持公众调查表，对工程建设过程中的水土保持问题进行民意调查。目的在于了解工程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，群众如何反响，作为本次自验收工作的参考。

经统计，共收回 10 份调查表，在被调查的人中，100%的人认为对林草植被情况较好，100%的人认为本工程水土保持措施实施情况好，100%的人对本工程建设水土保持方面的工作表示满意。调查情况统计结果详见表 5.2-4。

表 5.2-4 满意度调查统计结果表

调查项目	评价内容	人数（人）	比例（%）
对本工程了解程度	了解	2	20
	听说过	8	80
	不了解	0	0
工程建设有利于当地社会和经济的发展吗	有利于	10	100
	不利于	0	0
	不清楚	0	0
工程建设会对当地的水土流失造成影响吗	会，但影响不大	7	70
	不会	3	30
	影响非常大	0	0
本工程对弃土、弃渣处理情况如何	好	10	100
	一般	0	0
	差	0	0
本工程林草植被恢复情况如何	好	10	100
	一般	0	0
	差	0	0
本工程水土保持措施实施情况如何	好	10	100
	一般	0	0
	差	0	0
本工程扰动土地恢复情况如何	好	10	100
	一般	0	0
	差	0	0

6水土保持管理

6.1组织领导

本工程建设单位为崇左市江州区中能建新能源有限公司。为明确主体责任，健全管理制度，本工程由建设单位以及施工、监理、监测、设计等单位联合组成“水土保持工作小组”，负责水土保持各项日常管理工作。各单位在电网建设项目实施过程中，认真执行国家及地方水土保持法律、法规和技术规程、标准，依据批复的水土保持方案，落实水土保持各项措施实施，减少水土流失影响，保护生态环境。

水土保持工作小组结构如下：

组长：建设单位项目部项目经理

成员：设计、施工、监理单位相关人员

水土保持工作小组负责工程建设现场技术和管理统筹，设计单位为中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司，负责按计划提交设计文件，确保设计文件的科学性、合理性，负责进行技术交底，及时处理施工过程中的技术问题；主体监理单位为广东天安项目管理有限公司，水土保持专项监理单位为广西梧州阳光建设监理有限公司，监理单位施行总监理工程师负责制，承担现场监理任务；施工单位为中国葛洲坝集团第一工程有限公司、广西国电建设工程有限公司、广西明电建设集团有限公司，负责水土保持设施的具体施工实施工作，运行单位为崇左市江州区中能建新能源有限公司，运行单位具体负责本工程的运行维护，保障本工程水土保持工程措施质量安全及林草植被生长。

6.2规章制度

为确保水土保持措施落实到位。崇左市江州区中能建新能源有限公司编制了本工程的环境保护和水土保持管理办法。将水土保持管理工作制度化，明确工程水土保持管理的分工及组织机构。各参建单位根据各自工程特点，完善了相关规章制度，并加强制度执行落实的巡视监督检查，以制度促进工程质量的规范管理，使参建各方在工程管理中有章可寻，有据可依，不断改进提高，从而保证了工程质量的进一步提高。

6.3 建设管理

6.3.1 招投标工作开展情况

本工程严格执行国家招投标管理法律法规和公司招标管理规定，通过集中招标平台公开、公平、公正的确定各参建成员。

崇左市江州区中能建新能源有限公司通过公开招标的方式确定本工程水土保持方案编制单位和水土保持监测单位为中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司，水土保持专项监理单位为广西梧州阳光建设监理有限公司，为切实有效地开展本工程水土流失防治工作，保障工程建设符合水土保持相关法律法规的要求，各参建单位以招标文件和施工合同为依据，按照各技术规范 and 合同要求进行工程施工，认真履行合同，在防治工程水土流失方面做了大量的工作。

6.3.2 合同执行情况

水土保持设施验收报告编制单位为广西泰能工程咨询有限公司。水土保持设施验收报告编制单位在签署合同后，根据合同要求积极推进工程水土保持设施验收工作。验收报告编制单位依据水土保持法律法规，对项目本身的变更问题进行了筛查，协助建设单位及时履行了相关的水土保持手续；依据合同要求，协助建设单位开展工程水土保持设施自查验收工作；在建成的水土保持设施满足方案报告书要求且达到合格水平后，协助完成了本报告即水土保持设施验收报告，确保本工程水土保持工作能满足方案报告书及法律法规的要求。

6.4 水土保持监测

6.4.1 监测单位及监测时段

本项目在建设过程中委托中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司进行水土保持监测，监测时段为 2022 年 5 月~2026 年 3 月。水土保持监测单位于 2026 年 4 月编制完成《江州区六留光伏项目水土保持监测总结报告》。

6.4.2 监测范围

根据《江州区六留光伏项目水土保持监测总结报告》，该项目施工期间实际防治责任范围面积为 110.17hm²，其中永久占地 0.87hm²，临时占地 109.30hm²，原状地

貌占地类型主要为林地、草地、旱地、裸土地、农村道路、公用设施用地。

本项目确定的监测范围经监测组实际调查、询问相关项目负责人及查阅相关数据资料所得，确定的水土流失防治责任范围是依据相关的法律法规及现场踏勘情况综合确定的，具有一定的真实性和权威性。故监测报告确定以此作为依据确定的监测范围是合理的，可信的。

6.4.3 监测统计工作量

根据《江州区六留光伏项目水土保持监测总结报告》，本项目水土保持措施完成工程量为：

(1) 工程措施：表土剥离 0.81 万 m^3 ，表土回覆 0.81 万 m^3 ，全面整地 90.78 hm^2 ，碎石铺盖 200 m^2 ；

(2) 植物措施：撒播草籽 94.05 hm^2 ；

(3) 临时措施：临时排水沟（水泥毯）1007m，砂浆抹面排水沟 3232m，临时沉沙池 22 座，装土编织袋拦挡 3817m，彩条布苫盖 8841 m^2 ，密目网苫盖 18960 m^2 。

验收组认为：监测统计工程量与验收统计工程量基本一致，监测数据可靠。

监测工作统计的工程量主要是通过定点监测、巡查监测等方式获得。进场监测时，主要对项目区建设扰动情况、工程进度、弃渣状况、水土流失及流失危害状况、水土保持措施实施情况等进行全面踏勘和调查，并对现场进行了实地测量。通过多次进场的全面踏勘和调查以及现场的实地测量，可以体现一个动态的监测工程，可以比较精确的获得各项措施实施的措施量及工程量。故监测组认为监测工作统计的工程量是精确的，可信的。

6.4.4 监测六项指标情况

根据水土保持监测结果，通过各项水土保持措施的实施，六大指标值均达到水土保持方案报告确定的防治指标值，具体情况见表 6.4-1。

表 6.4-1 水土流失目标值监测结果

序号	防治指标	水保方案确定值	实际达到值	是否达到目标值
1	水土流失治理度 (%)	97	99.57	是
2	土壤流失控制比	1.0	1.0	是
3	渣土防护率 (%)	92	98.83	是
4	表土保护率 (%)	95	97.59	是
5	林草植被恢复率 (%)	96	99.56	是
6	林草覆盖率 (%)	23	96.43	是

由上表可以看出，通过水土保持措施的实施，六项指标值均达到了水土保持方案报告确定的防治指标值，监测工作计算的六项指标严格按照规程规范的计算方法计算，各项面积的统计均是通过实地踏勘测量得出，六大指标得出的计算值真实、可信。

6.4.5 水土保持监测总体评价

从可操作性、全面完善性、实用性等综合考虑，验收组认为监测单位能够按照开发建设项目水土保持监测有关规定开展水土保持监测工作，监测指导思想合理，监测数据基本可信，对工程水土保持评价真实客观，能够反映出本项目水土保持工作成效，本项目水土保持监测符合相关规范及要求。

经现场调查和查阅相关施工资料，项目建设过程中占用地表面积 110.17hm²，工程建设过程中施工规范、操作得当，对项目红线范围设置围栏，工程建设只对项目建设区造成扰动。项目建设过程中土石方来源去向明确。项目建设过程中根据工程建设特点、施工情况、土地类型等，以工程措施为先导，通过工程措施与植物措施的有机结合，永久措施和临时措施的相互补充，因地制宜地布设了工程措施、植物措施、临时措施，项目实施的各项水土保持措施布设位置得当，工程数量基本能够满足项目区的水土保持要求，植物措施中选用的植物种类对当地环境的适应性强，生长速度较快，水土保持效果较好，水土保持效益明显。

根据水土保持监测及项目施工资料，项目施工工期为 2022 年 5 月至 2026 年 3 月，本项目监测时段为 2022 年 5 月至 2026 年 3 月。本项目 2022 年第二季度、2022 年第三季度、2022 年第四季度、2023 年第一季度、2023 年第二季度、2023 年第三

季度、2023 年第四季度、2024 年第一季度、2024 年第二季度、2024 年第三季度、2024 年第四季度、2025 年第一季度、2025 年第二季度、2025 年第三季度、2025 年第四季度、2026 年第一季度各季度水土保持监测三色评价得分分别为 74 分、74 分、79 分、71 分、62 分、65 分、69 分、72 分、74 分、78 分、78 分、78 分、78 分、78 分、79 分、85 分，本项目最终水土保持监测三色评价平均分为 75 分，因此，本项目最终水土保持监测三色评价为黄色。

6.5 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监督的意见》（水保〔2019〕160 号），凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在 200 公顷以上或者挖填土石方总量在 200 万立方米以上的项目，应当由具有水土保持施工监理专业资质的单位承担监理任务。2022 年 12 月，建设单位委托广西梧州阳光建设监理有限公司承担本工程的水土保持专项监理工作，监理单位对本工程水土保持工作进行了全过程监理，并于 2026 年 5 月，提交《江州区六留光伏项目水土保持监理总结报告》。

6.5.1 水土保持监理范围、内容和职责

（1）水土保持监理范围

本工程水土保持监理范围为江州区六留光伏项目建设区域及施工影响区域的水土保持设施建设及水土流失影响区域。

（2）水土保持监理内容

水土保持监理内容主要包括以下几个方面：

- a. 会同建设单位明确了水土保持防治责任范围和分区；
- b. 对水土保持工程量、工程完成质量进行确认，对水土保持工程质量做出综合评价，并配合建设单位最终确认完成分部工程、单位工程的自查初验工作；
- c. 对水土保持投资进行控制并进行综合评价；
- d. 对工程进度进行控制并做出综合评价。

（3）水土保持监理职责

- a.主要负责施工现场水土保持工程的各项监理工作，同时负责临建工程包括施工营地的监理工作；
- b.负责水土保持工程项目现场施工各工种、工序间的协调工作，主持定期、不定期的协调会议；参与各项目间和承包商之间的协调工作；
- c.组织水土保持工程项目设计文件、图纸的审核和组织设计交底工作，并审核签发设计变更通知；
- d.组织水土保持工程项目分部（分项）工程及单位工程的检查验收及签证工作；
- e.负责审查、复核施工单位报送的水土保持工程项目工程量，提供工程款结算依据。会同综合部核签工程进度、质量等级的签证工作；
- f.审查施工单位报送的水土保持工程项目验收报告、图纸和有关资料，并签署审查意见。

6.5.2水土保持质量控制

本工程水土保持监理单位依照《水土保持工程施工监理规范》（SL523-2011），坚持“事前控制、中间检查、验收把关”的工作原则进行水土保持质量控制。施工开始前，监理单位审核了施工单位的资质、质量计划、年（季）度进度计划，经批准后实施；施工过程中，主要采用现场检查验收、旁站与巡视、平行检验等控制手段，所有控制过程都保存记录。及时组织施工单位进行质量评定与分部工程验收，做好工程验收工作。定期向公司报告工程质量状况，并进行统计、分析与评价。

6.5.3水土保持进度控制

本工程建设期为 2022 年 5 月 ~ 2026 年 3 月，水土保持监理单位派出具有水土保持工程监理经验的人员，采取巡视检查、定点检查等监理方法，对水土保持工程进度进行管控，通过现场巡查的方式监理各防治分区水土保持措施实施进展情况，并及时向施工单位、业主项目部反馈现场存在的问题及整改建议。通过现场巡查、提出整改建议、指导施工单位完成整改的方式，配合主体工程监理共同管控水土保持工程实施进度，有效地推进工程建设有序进行，确保了工程如期完工。同时，水土保持监理单位巡查结束后编报了水土保持监理工作巡查报告，作为生产建设项目水

水土保持设施验收的基础，定期归档监理成果，配合整个工程档案管理工作有序进行。目前，水土保持监理工作已经结束，水土保持监理的工作内容、工作程序、工作方式、过程资料及成果资料均符合规程规范的要求，质量检验和质量评定资料齐全，并最终形成了《江州区六留光伏项目水土保持监理总结报告》。

6.5.4 水土保持投资控制

水土保持监理配合主体工程监理单位对水土保持工程量及投资进行确认，对本工程实施的水土保持投资进行综合评价，完成了保证安全与进度、降低造价、提高水土保持工程施工质量的目标。

6.5.5 水行政主管部门监督检查意见落实情况

在工程建设过程中，崇左市水利局分别于 2023 年 9 月~10 月、2024 年 10 月~11 月、2025 年 11 月对本项目开展水土保持监督书面检查，建设单位对项目水土保持措施落实情况进行自查，并填写《生产建设项目水土保持工作书面检查自评表》，建设单位、施工单位、监理单位等严格按照相关水土保持规定完成各自的水土保持任务。

6.5.6 水土保持补偿费缴纳情况

根据崇左市水利局文件《江州区六留光伏项目水土保持方案报告书行政许可决定书》（崇水行审〔2022〕36 号），本工程需缴纳水土保持补偿费为 1364110.00 元，崇左市江州区中能建新能源有限公司依法向江州区税务局缴纳水土保持补偿费 1364110.00 元。

6.6 水土保持设施管理维护

在工程正式运行期内，永久占地部分由崇左市江州区中能建新能源有限公司检修部门承担水土保持设施管理和维护，配备专门人员，加强运行期管理。定期检查水土保持设施，发现问题及时维护；加强植物抚育，及时进行补植、补种和灌溉、施肥，保证林草正常生长，长期有效地发挥水土保持设施的蓄水保土效果。

从目前工程运行情况看，水土保持设施管理维护责任落实到位，资金有保障，水土保持设施正常运行。

7 结论

7.1 结论

通过验收调查，我公司对本工程水土保持设施建设情况形成以下结论：

（1）建设单位十分重视工程建设中的水土保持工作，按照有关水土保持法律、法规的规定，编报了水土保持方案报告书，并报送至崇左市水利局审查、批复，各项手续齐全。

（2）本工程水土保持工作制度完善，档案资料保存完整，水土保持方案、施工、监理、财务支出等资料齐全。

（3）各项水土保持设施符合主体工程和水土保持工程的设计要求，达到了批准的水土保持方案和批复文件的要求，水土流失防治效果达到了《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）和地方有关技术标准的要求，水土保持设施运行正常。

（4）水土保持设施建设质量合格，工程措施结构稳定、排列整齐、外型美观；植物绿化生长良好，林草覆盖率达到较高的水平；临时工程评定资料齐全，完成情况良好。本工程 650 个单元工程质量中。650 个合格，合格率 100%。

（5）本工程水土保持措施落实情况良好，水土保持防治效果明显，工程水土流失防治责任范围内的水土流失得到了较为有效的治理，本工程水土流失治理度为 99.57%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率为 98.83%，表土保护率为 96.83%，林草植被恢复率为 99.56%，林草覆盖率 96.43%，均达到了水保方案中设计的防治目标值。

（6）水土保持投资使用符合审批要求，管理制度健全。

（7）水土保持设施的后续管理、维护措施已经落实，具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运转，符合交付使用要求。

（8）通过对本工程周围群众的公众意见调查发现，总体上公众对本工程建设过程中实施的水土保持措施满意，工程建设对周边水土流失影响较小。

综上所述，水土保持设施验收报告编制单位认为：江州区六留光伏项目水土保

持工程建设符合国家水土保持法律法规及技术规范的有关规定和要求，水土保持工程总体工程质量合格，达到了水土保持方案及批复的要求，基本完成了水土流失预防和防治任务，水土流失防治指标达到水土保持方案确定的目标值，本工程满足水土保持设施验收标准。

具体验收符合性分析见表 7.1-1。

表 7.1-1 水土保持设施自主验收符合性分析表

办水保〔2019〕172 号文		实际完成	符合性分析
1	水土保持方案（含变更）编报、初步设计和施工图设计等手续完备	2022 年 11 月，崇左市水利局对本工程水土保持方案进行了批复。	符合
2	水土保持监测资料齐全，成果可靠	建设单位委托中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司进行水土保持监测，水土保持监测单位于 2026 年 4 月编制完成《江州区六留光伏项目水土保持监测总结报告》。	符合
3	水土保持监理资料齐全，成果可靠	水土保持专项监理单位广西梧州阳光建设监理有限公司开展本工程全过程水土保持专项监理工作，提供过程资料和质量评定，编制完成本工程水土保持监理总结报告，相关监理资料齐全。	符合
4	水土保持设施按经批准的水土保持方案（含变更）、初步设计和施工图设计建成，符合国家、地方、行业标准、规范、规程的规定	本工程水土保持设施已严格按照水土保持方案的要求落实，符合国家、地方、行业标准、规范、规程的规定。	符合
5	水土流失防治指标达到了水土保持方案批复的要求	本工程水土流失防治指标已达到水土保持方案及其批复文件的要求。	符合
6	重要防护对象不存在严重水土流失危害隐患	本工程重要防护对象不存在严重水土流失危害隐患。	符合
7	水土保持设施具备正常运行条件，满足交付使用要求，且运行、管理及维护责任得到落实	本工程水土保持设施具备正常运行条件，满足交付使用要求，且运行、管理及维护责任得到落实。	符合
8	依法依规缴纳水土保持补偿费	本工程已依法全额缴纳水土保持补偿费。	符合

7.2 遗留问题及建议

7.2.1 遗留问题

本项目已经建设完成，项目在建设过程中基本采取了水土保持方案报告设计的水土保持措施，各项措施现已开始发挥水土保持效益，总体看工程水土保持措施落实较好，措施防治效果明显。

根据验收现场查勘，光伏区后续土地综合利用工程较为滞后，部分光伏地块局部区域存在地表裸露，遇雨天易造成冲刷产生水土流失，建议建设单位尽快依照土地综合利用方案落实农业种植。

从长期角度考虑，建议建设单位加强对各防治分区植物措施的后期抚育管护工作，落实管理责任，枯死的植被及时进行补植，植物措施实施后，成活率较低的地段应及时补植补种，以保证绿化植物的生长，提高防治效益，增强防治功能。

7.2.2建议

建议建设单位成立水土保持运行管理小组，加强对工程措施和植物措施的管护措施，使水土保持措施运行正常，如水土保持措施破坏，应及时维护，保证在项目运行期间，不因水土保持措施的损坏造成水土流失发生。

水土保持生态修复工作是一项长期的持续性工作，运行单位需明确组织机构、人员和责任，加强对水土保持设施的管护，以保障其正常发挥水土保持功能。

8 附件及附图

8.1 附件

附件 1: 江州区六留光伏项目水土保持工程建设大事记;

附件 2: 项目备案证明 (项目代码: 2109-450000-04-01-252546);

附件 3: 《广西壮族自治区能源局关于印发 2021 年市场化并网陆上风电、光伏发电及多能互补一体化项目建设方案的通知》(桂能新能〔2021〕18 号);

附件 4: 江州区六留光伏项目可行性研究报告评审会议纪要;

附件 5: 《江州区六留光伏项目水土保持方案报告书行政许可决定书》(崇水行审〔2022〕36 号);

附件 7: 电力建设工程并网意见书;

附件 8: 单位工程验收鉴定书;

附件 9: 分部工程验收签证;

附件 10: 重要水土保持单位工程验收照片;

附件 11: 公众参与调查表;

附件 12: 水土保持设施自主验收符合性分析表。

8.2 附图

附图 1: 项目区地理位置图

附图 2: 项目总平面布置图

附图 3: 升压站扩建区总平图

附图 4: 项目水土流失防治责任范围图

附图 5: 水土保持措施总体布设图

附图 6: 建设项目历史影像对比图