

## 前 言

江州区 50MWp 农光互补项目一期的建设可以推进崇左市江州区光照资源的逐步开发利用，实现区域能源结构调整和可持续发展战略；光伏电站的建设也将带动区域光伏产业的发展，有较好的综合社会效益。同时本项目的建设还可以为江州区经济发展和工业化水平的提高奠定基础，提供电力保障。因此，江州区 50MWp 农光互补项目一期的建设是十分必要的。

2016 年 3 月，西安特变电工电力设计有限责任公司编制完成《广西壮族自治区崇左市江州区 50MWp 农光互补项目一期 20MWp 光伏发电项目可行性研究报告》，2016 年 4 月，崇左市江州区人民政府以《关于江州区 50MWp 农光互补项目一期用地情况说明的函》，崇左市江州区住房和城乡建设局以《崇左市江州区 50MWp 农光互补项目一期用地初步选址意见》同意本项目用地。江州区 50MWp 农光互补项目一期原建设内容为规划总装机容量 20MWp，安装 16 组 1.25MWp 光伏阵列，配套建设 16 个升压单元（16 台逆变器、16 台箱变）和 1 个 35kV 开关站，铺设 35kV 电缆线路约 4.2km，新建场内施工及检修道路 5.85km。2016 年 10 月 18 日，项目开工建设。受业主委托，广西壮族自治区水利电力勘测设计研究院（现更名为‘广西壮族自治区水利电力勘测设计研究院有限责任公司’，以下统一简称‘广西水电设计院’）于 2017 年 4 月编制完成《江州区 50MWp 农光互补项目一期水土保持方案报告书》。2017 年 5 月 12 日，广西水利厅以“桂水水保函[2017]49 号”文对《江州区 50MWp 农光互补项目一期水土保持方案报告书（报批稿）》进行批复。

由于项目建设过程中，当地农村土地承包经营权流转工作迟缓，严重制约工程的正常推进，截至 2018 年 1 月底，原规划土地流转面积为 46.7hm<sup>2</sup>，仅完成 14.31hm<sup>2</sup>，考虑到土地流转进度缓慢及 2018 年 6 月 30 日以后光伏电站能源政策变动等原因，建设单位崇左市爱康能源电力有限公司决定取消后续建设及投资。截至 2018 年 8 月 28 日，江州区 50MWp 农光互补项目一期实际工程装机容量完成 5.95MWp，占规划装机容量 20MWp 的 30%；工程安装 4 组 1.49MWp 光伏阵列，配套建设 4 个升压单元（4 台逆变器、4 台箱变）和 1 个 35kV 开关站，铺设 35kV 电缆线路约 1.81km，新建场内施工及检修道路 2.53km；工程完成投资 4833.52 万元，其中土建投资为 840.0 万元，工程实际占地面积 14.31hm<sup>2</sup>，土石方挖填方总量 2.04 万 m<sup>3</sup>，无借方，无弃土。工程于 2016 年 10 月 18 日

---

广西壮族自治区水利电力勘测设计研究院有限责任公司

开工建设，2018年8月28日建成并试运行，总工期为23个月。

由于工程建设内容的变化，其水土保持措施和数量也发生变化。为此，建设单位委托广西水电设计院编制《江州区 50MWp 农光互补项目一期水土保持方案变更报告书》。2019年5月30日，崇左市水利局以“崇水水保函[2019]11号”对《江州区 50MWp 农光互补项目一期水土保持方案变更报告书（报批稿）》进行批复。工程水土保持总投资为103.91万元，其中工程措施27.43万元，植物措施1.63万元，临时措施4.79万元，独立费用50.93万元，水土保持设施补偿费15.74万元。根据现行关于水土保持设施的划定，通过查阅有关资料和调查，核定江州区 50MWp 农光互补项目一期水土保持设施完成总投资117.75万元，其中工程措施35.84万元，植物措施5.59万元，临时措施5.37万元，独立费用50.93万元，水土保持设施补偿费15.74万元。

江州区 50MWp 农光互补项目一期由崇左市爱康能源电力有限公司建设；设计单位为西安特变电工电力设计有限责任公司，监理单位为甘肃吉田项目管理有限公司，施工单位为云南鑫能电力工程有限公司，水土保持方案编制单位为广西水利电力勘测设计研究院有限责任公司。

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)的规定，建设单位崇左市爱康能源电力有限公司委托广西水电设计院承担本工程水土保持设施验收工作，广西水电设计院配置水土保持、水利工程、林业、生态、概算等专业人员组成验收小组，为工程竣工验收提供技术依据。根据相关规程规范的要求和程序，验收组先后走访了崇左市爱康能源电力有限公司、甘肃吉田项目管理有限公司、云南鑫能电力工程有限公司，听取了崇左市爱康能源电力有限公司及相关单位对工程建设情况的介绍，查阅了水土保持方案变更报告书、招标投标文件、施工组织设计、施工技术总结、监理报告和相关图片资料，并分别于2019年3月、2021年4月进行现场勘查。验收组抽查了水土保持设施及关键分部工程，检查了工程质量，核对了各项措施的工程量，对水土流失防治责任范围内的水土流失现状、水土保持措施的功能和效果进行了评估，经认真分析研究认为工程的水土保持设施建设情况达到验收标准后，汇总编写了《江州区 50MWp 农光互补项目一期水土保持设施验收报告》。

经检查核实，本报告认为实施的水土保持措施形成了较为完整的水土流失防治体系，有效控制项目建设造成的水土流失，保护了区域生态环境。本工程的水土保持设施

总体上达到了竣工验收的条件和要求。

在本报告编制过程中，得到了工程建设单位、施工单位、监理单位、方案编制单位等相关单位的大力支持和协助，在此表示衷心感谢！

江州区 50MWp 农光互补项目一期水土保持设施验收特性表

工程名称	江州区 50MWp 农光互补项目一期		工程地点	广西壮族自治区崇左市江州区	
工程性质	新建工程		工程规模	装机容量 5.95MWp	
所在流域	珠江流域		所属国家、省级水土流失重点防治区	不属于国家、自治区级水土流失重点预防区和重点治理区	
水土保持方案批复部门、时间及文号	广西水利厅, 2017 年 5 月 12 日, 桂水水保函[2017]49 号				
水土保持方案变更报告书批复部门、时间及文号	崇左市水利局, 2019 年 5 月 30 日, 崇水水保函[2019]11 号				
工 期	主体工程		2016 年 10 月 18 日至 2018 年 8 月 28 日		
	水土保持工程		2016 年 10 月 18 日至 2018 年 8 月 28 日		
防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	水土保持方案变更报告确定的防治责任范围		14.31hm <sup>2</sup>		
	验收的防治责任范围		14.31hm <sup>2</sup>		
水土流失防治目标	扰动土地整治率	95%	实际完成水土流失防治指标	扰动土地整治率	99.8%
	水土流失总治理度	87%		水土流失总治理度	99.8%
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1.0
	拦渣率	95%		拦渣率	99.0%
	林草植被恢复率	97%		林草植被恢复率	99.8%
	林草植被覆盖率	2%		林草植被覆盖率	63.0%
水土保持措施主要工程量	工程措施	表土剥离 0.09 万 m <sup>2</sup> , 覆土 0.09 万 m <sup>2</sup> , 翻耕 0.54hm <sup>2</sup> , 雨水排水管 370m, M7.5 浆砌石排水沟 275m			
	植物措施	站区绿化 0.06hm <sup>2</sup> , 撒播狗牙根草籽 8.96hm <sup>2</sup>			
	临时措施	临时排水沟 3640m, 土质沉沙池 2 个, 密目网苫盖 1630m <sup>2</sup> , 装土编织袋拦挡 160m			
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)	水土保持方案变更报告投资		103.91 万元		
	水土保持实际投资		117.75 万元		
	超出(减少)原因		纳入水保投资的水保设计措施有所调整		
工程总体评价	水土保持设施建设符合国家水土保持法律法规的要求, 达到了水保方案制定的防治目标, 工程质量合格, 达到了验收标准, 可以组织竣工验收, 正式投入运行				
水土保持方案及方案变更报告编制单位	广西壮族自治区水利电力勘测设计研究院有限责任公司		水土保持主要施工单位	云南鑫能电力工程有限公司	
水土保持监测单位	广西壮族自治区水利电力勘测设计研究院有限责任公司		监理单位	甘肃吉田项目管理有限公司	
设施验收评估单位	广西壮族自治区水利电力勘测设计研究院有限责任公司		建设单位	崇左市爱康能源电力有限公司	
评估单位地址	广西南宁市民主路 1-5 号		地址	崇左市江州区驮卢镇左江华侨农场场部	
联系人	叶丹		联系人	樊毅	
电话	0771-2185499		电话	13607724243	
传真/邮编	0771-2185320/530023		传真/邮编	/	
电子信箱	S2185389@163.com		电子信箱	fanyi@akcome.com	

# 1 项目及项目区概况

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 地理位置

江州区 50MWp 农光互补项目一期位于广西壮族自治区崇左市江州区驮卢镇邕白村驮懒屯,崇左至驮卢二级公路从场址南侧经过,场址距崇左市约 40km,距驮卢镇约 2km。

### 1.1.2 主要技术指标

江州区 50MWp 农光互补项目一期属新建建设类项目。工程主要技术指标见表 1-1-1。

表 1-1-1 工程主要技术指标表

序号	指标名称	单位	数量
1	光伏阵列	组	4
2	逆变器	台	4
3	箱式变压器	台	4
4	电缆沟	km	1.81
5	新建施工及检修道路	km	2.53

### 1.1.3 项目投资

工程投资：工程总投资 4833.52 万元，其中土建投资 840.0 万元。工程资金来源为母公司苏州中康电力开发有限公司投入和融资租赁。

### 1.1.4 项目组成及布置

#### 1.1.4.1 光伏阵列区

光伏阵列区主要由光伏组件、光伏支架、升压单元和其它空地等组成，占地面积共计 12.61hm<sup>2</sup>。

##### (1) 光伏组件

本项目总装机容量为 5.95MWp,共布置 4 组光伏阵列,每组光伏阵列容量 1.49MWp。本项目采用固定式光伏发电方阵布置方式,预制管桩安装支架,光伏组件安装斜面角度设计为 18°,挑高设计,方便后期种植经济作物或恢复植被。

### (2) 光伏支架

光伏支架采用钢结构，支架基础采用预制混凝土管桩基础，混凝土采用 C30，水泥预制管桩长 5m，打入地基为 3.9m，基础露出地面高度为 1.1m，预制管桩直径为 0.30m。光伏支架用地面积共计 8.48hm<sup>2</sup>，其中支架下方种植农作物或恢复植被面积 8.41hm<sup>2</sup>，桩基础占地 0.07hm<sup>2</sup>。

### (3) 升压单元

本工程光伏阵列分为 4 个方阵，每个方阵配套建设 1 个升压单元（安装一台箱式逆变器和一台箱式变压器），共配套建设 4 台箱式逆变器和 4 台箱式变压器，占地面积约 0.01hm<sup>2</sup>。

### (4) 其它用地

其它用地主要为光伏组件之间等未扰动的空地，面积 4.12hm<sup>2</sup>，后期发展农作物种植或恢复植被。

#### 1.1.4.2 开关站建设区

开关站布置在厂区中部，开关站总占地面积 0.37hm<sup>2</sup>，分管理区、水泵房及变电区三部分布置，其中变电区与管理区和水泵房之间通过一条南北向的道路隔开，管理区和水泵房位于站区东侧，变电区位于站区西侧；管理区与水泵房之间通过一条东西向的道路隔开，管理区位于水泵房北部。管理区主要布置生产综合楼 1 栋，地上两层；水泵房结合车库进行布置；变电区布置配电室、站用变、避雷针、变压器、SVG 室等。变电站主入口东向开门，与厂区道路相接，站区用水从附近自来水管网引接。

综合楼为两层钢筋混凝土框架结构，现浇钢筋混凝土屋面，采用钢筋混凝土独立基础，埋深 2.0m。配电室为单层钢筋混凝土框架结构，现浇钢筋混凝土屋面，采用钢筋混凝土独立基础，埋深 2.5m。SVG 室为单层框架结构，现浇钢筋混凝土屋面，采用钢筋混凝土独立基础，埋深 2.0m。水泵房为单层钢筋混凝土框架结构，现浇钢筋混凝土屋面，采用钢筋混凝土独立基础，埋深约 2.0m。断路器、隔离开关、电流互感器等支架采用钢管、上设钢梁，现浇钢筋混凝土独立杯口基础，基础埋深 1.8m。避雷针为钢结构，采用现浇钢筋混凝土基础，基础埋深-3.0m。

站区地面高程 100.0m~103.0m，地形较平坦，场地竖向布置采用平坡式，场地平整坡度为 1%，站区场地设计标高为 102.25m~102.75m。开关站站区与周边衔接良好，周围无挖填边坡和汇水，因此站区四周不设拦挡工程和排水设施。

站内的排水主要包括生活污水排水和雨水排水。生活污水由生活污水管收集到生活污水处理站,选用 1 台埋地式一体化污水处理设备处理生活污水,达到绿化用水标准后,用于厂区绿化;屋面和地面的雨水自流到道路边的雨水口,通过雨水管道散排至站外。

施工结束后,开关站在不接近构支架的围墙边、道路两旁以及主建筑物附近种植低矮灌木和草坪。站区绿化面积约为  $0.06\text{hm}^2$ 。

### 1.1.4.3 道路及电缆建设区

#### (1) 场内道路

场内新建道路主要是光伏电站内沿升压单元修建的施工及检修道路。根据光伏组件的布局,新建场内施工及检修道路全长约  $2.53\text{km}$ ,场内道路路面宽  $4\text{m}$ ,考虑到该地区常年雨量中等,为节约投资,对道路范围内的场地稍作平整硬化处理,上铺  $300\text{mm}$  厚碎石作为场区路面,转弯半径  $6\text{m}$ ,单坡道路,路拱坡度  $2\%$ ,占地面积约  $1.01\text{hm}^2$ ,道路按临时征地修建。

#### (2) 场内集电线路

场内集电线路主要为箱变到开关站集电线路,光伏阵列发出的电能就地升压后,经  $35\text{kV}$  交流电缆传输至  $35\text{kV}$  开关站,采用直埋敷设方式。埋地电缆布置在道路一侧,沿场内新建道路走向敷设,长约  $1.81\text{km}$ 。直埋电缆沟断面为矩形,开槽底宽  $0.5\text{m}$ ,深  $1.0\text{m}$ 。集电线路占地面积计入道路占地面积内。

道路及电缆建设区主要为场内道路占地,面积  $1.01\text{hm}^2$ 。

### 1.1.5 施工组织及工期

#### 1.1.5.1 施工生产生活区

施工生产生活区布置在开关站东侧及北侧空地,占地面积  $0.26\text{hm}^2$ ,占地类型为旱地。

#### 1.1.5.2 临时堆土场

临时堆土场布置在开关站南侧空地,用于存放开关站场区已剥离表土,占地  $0.06\text{hm}^2$ ,占地类型为旱地。

### 1.1.5.3 工程实际施工工期

工程于 2016 年 10 月 18 日开始进行场地平整，至 2018 年 8 月 28 日施工结束，工期共 23 个月。

经复核，工程施工组织布置与方案变更报告一致。

### 1.1.6 土石方情况

本工程土石方挖方总量为 2.04 万  $m^3$ （含表土剥离 0.09 万  $m^3$ ），填方总量为 2.04 万  $m^3$ （含表土回覆 0.09 万  $m^3$ ），无需外借土石方，无弃方产生，剥离的表土运至临时堆土场临时堆存。工程土石方平衡详见表 1-1-2。

## 1 项目及项目区概况

表 1-1-2

工程土石方平衡表

单位：万 m<sup>3</sup>

序号	建设内容	挖方			填方			内部调配			
		表土剥离	其它挖方	小计	表土回覆	其它填方	小计	调入		调出	
								数量	来源	数量	去向
<b>1</b>	<b>光伏阵列区</b>		<b>1.38</b>	<b>1.38</b>	<b>0.06</b>	<b>1.38</b>	<b>1.44</b>	<b>0.08</b>		<b>0.02</b>	
1.1	光伏桩基础		0.15	0.15		0.13	0.13			0.02	场地平整
1.2	箱变及逆变器		0.01	0.01		0.01	0.01				
1.3	场地平整		1.22	1.22	0.06	1.24	1.30	0.08	光伏桩基础开挖、开关站建设区开挖		
<b>2</b>	<b>开关站建设区</b>	<b>0.09</b>	<b>0.35</b>	<b>0.44</b>	<b>0.03</b>	<b>0.35</b>	<b>0.38</b>			<b>0.06</b>	光伏阵列区场地平整（复耕覆土）
<b>3</b>	<b>道路及电缆建设区</b>		<b>0.10</b>	<b>0.10</b>		<b>0.10</b>	<b>0.10</b>	<b>0.01</b>		<b>0.01</b>	
3.1	道路施工		0.03	0.03		0.04	0.04	0.01	电缆沟开挖		
3.2	电缆沟		0.07	0.07		0.06	0.06			0.01	道路施工填筑
<b>4</b>	<b>施工生产生活区</b>		<b>0.12</b>	<b>0.12</b>		<b>0.12</b>	<b>0.12</b>				
<b>合 计</b>		<b>0.09</b>	<b>1.95</b>	<b>2.04</b>	<b>0.09</b>	<b>1.95</b>	<b>2.04</b>	<b>0.09</b>		<b>0.09</b>	

### 1.1.7 工程占地

本工程实际总占地面积  $14.31\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $0.37\text{hm}^2$ ，临时占地  $13.94\text{hm}^2$ ，工程占地面积具体见表 1-1-3。

表 1-1-3 江州区 50MWp 农光互补项目一期占地表 单位： $\text{hm}^2$

序号	项目	合计	永久		临时		
			小计	旱地	小计	旱地	交通运输用地
1	光伏阵列区	12.61			12.61	12.61	
1.1	光伏支架用地	8.48			8.48	8.48	
1.2	升压单元	0.01			0.01	0.01	
1.3	其它用地	4.12			4.12	4.12	
2	开关站建设区	0.37	0.37	0.37			
3	道路及电缆建设区	1.01			1.01	0.97	0.04
4	施工生产生活区	0.26			0.26	0.26	
5	临时堆土场	0.06			0.06	0.06	
合计		14.31	0.37	0.37	13.94	13.90	0.04

### 1.1.8 拆迁安置情况

本工程建设不涉及拆迁安置及专项设施改（迁）建项目。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然条件

#### 1.2.1.1 地形、地貌

本工程所在场地开阔平坦，主要为平原地貌，原始地面标高  $101\text{m}\sim 129\text{m}$ 。场地内主要种植甘蔗、木薯等农作物。

项目所在的崇左市江州区属太古宙石灰岩，地质构造位置处南部陆块，岩层主要为石灰岩的组合，表层为粘土层，力学性质较差，不宜作为天然地基的持力层，石灰岩岩层力学性质较好，为场地较好的下卧层。根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），地基土类型为中硬场土地，场地类别为 II 类。

项目区地下水位埋藏较深，一般大于  $10\text{m}$ ，场地内地下水位以上土层在有干湿交替作用和无干湿交替作用时，随着盐碱性强，对混凝土结构具有弱腐蚀性；对钢筋混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀性；对钢结构具有微腐蚀性。

## 1 项目及项目区概况

根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015),项目区地震动峰值加速度为0.20g,反应谱特征周期为0.45s,相对应地震基本烈度为Ⅷ度。

### 1.2.1.2 水文

本工程区域附近主要河流为左江,左江是珠江流域西江水系的主要支流之一,流域位于广西西南部,流域面积 32068km<sup>2</sup>,其中越南部分 11579km<sup>2</sup>,广西部分 20489km<sup>2</sup>,河道全长 280km。流域形状近似长方形,东西平均长 215km,南北平均宽 135km,主要支流有平而河、水口河、明江和黑水河。上游平而河和水口河均发源于越南境内,在广西龙州县城附近汇合后,始称左江。左江干流从龙州自西向东蜿蜒而下,在龙州县上金镇有明江从右岸汇入,至江州区驮村附近有黑水河从左岸汇入,流经江州区、扶绥县、南宁市西乡塘区等区县,在南宁市西乡塘区江西镇宋村附近与右江汇合后称郁河。左江自龙州县城至左右江汇合口,天然落差 42.6m,河道坡降 0.152%。项目区原地貌为连片耕地,未见形成天然排水沟道,项目区土壤主要为红壤,下渗性能好,天然降雨一般均可就地入渗,产生的少量坡面径流散排到周边地势低洼处。

### 1.2.1.3 气象

工程区属于亚热带季风气候区,春暖易旱,夏热易涝,秋凉干燥,冬短微寒。根据崇左气象站 1972~2012 年实测气象资料统计,多年平均气温 22.3℃,大于等于 10℃的活动积温全年约为 7895.0℃;多年平均相对湿度为 78%;多年平均降水量 1233.9mm;降雨主要集中在 4~9 月份;多年平均蒸发量 1583.1mm,多年平均日照时数为 1634 小时,多年平均无霜期 361 天;多年平均风速 1.1m/s,全年主导风向为 EC。

项目区主要气象特征统计见表 1-2-1,各时段频率暴雨值见表 1-2-2。

表 1-2-1 本工程所在区域主要气象特征统计表

气候要素		单位	数值
气温	年平均气温	℃	22.3
	极端最高气温	℃	40.0
	极端最低气温	℃	-1.9
降水量	年均降水量	mm	1233.9
气压	年平均气压	hPa	1000.1
风速	年平均风速	m/s	1.1
蒸发量	年均蒸发量	mm	1583.1
无霜期	年均无霜期	天	361

表 1-2-2

各时段频率暴雨值成果表

单位: mm

序号	时段	均值	P (%)		
			5	10	20
1	1h	47.9	80	70.4	60.1
2	6h	77.7	146.2	124.2	101.4
3	24h	105	197.6	167.9	137.1

#### 1.2.1.4 土壤

江州区境内土壤有水稻土、红壤、赤红壤、石灰岩土、紫色土、冲积土、沼泽土类。其中，大部分是赤红壤，占 73%。根据现场调查，项目区土壤主要为赤红壤，表层土壤厚度约 20cm~50cm，土壤水热条件好，但土壤缺磷缺钾，保肥性能差，耕作层土壤较松散，无作物覆盖时，土壤抗蚀性减弱，易造成水土流失。

#### 1.2.1.5 植被

崇左市境内植被资源类型多样，主要由森林、灌木林、草丛类和农作物构成，植被类型属亚热带常绿阔叶林区，林木主要为常绿阔叶林，草类主要有铁芒箕、野牡丹、野菊花、桃金娘、狗尾草、黄茅草等，农作物以水稻、玉米、甘蔗、豆类、花生、薯类等，由于原生植被多遭破坏、人工采伐和陡坡开垦，灌片内很少有原生植被，大部分演替为次生植被和人工植被。目前植被尚好，2015 年林草覆盖率约为 54.7%。

本工程所在区域原地貌植被主要为甘蔗、木薯等农作物等，林草覆盖率约 2.1%。

### 1.2.2 水土流失及防治情况

本工程涉及区域水土流失以轻度和中度水力侵蚀为主。根据《全国水土保持区划》，项目区所在的江州区已调整为西南岩溶区的滇黔桂峰丛洼地蓄水保土区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，容许土壤流失量为 500t/(km<sup>2</sup>·a)。根据水利部办公厅文件办水保(2013)188 号《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》及桂政发(2017)5 号《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》，本工程所在地崇左市江州区不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区，属自治区级水土流失重点治理区。区域不涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。

本工程由光伏阵列区、开关站建设区、道路及电缆建设区、施工生产生活区及临时

堆土场等组成，在工程施工期间，场地开挖、填筑，表土及回填土方堆放等，均损坏工程建设区内的原地貌，使土壤抗蚀力下降，水土流失加剧。根据本工程建设的特点，工程建设水土流失问题主要表现在以下几个方面：

### (1) 工程用地

工程本次建设总用地面积  $14.31\text{hm}^2$ ，工程建设改变、损坏或压埋了原有植被、地貌，将不同程度地对原有水土保持设施造成破坏，降低其水土保持功能，造成水土流失。

### (2) 工程土石方挖填

工程挖填使原地面组成物质及地形地貌受到扰动，地表植被遭到破坏，表土层裸露，失去土地原有的防冲、固土能力，在雨水冲刷下极易产生水土流失。临时堆土均为松散的堆积体，若不及时采取防护措施将会造成严重的水土流失。

本工程同期建设过程中基本能按照各分区的施工进度及时实施翻耕、覆土和绿化等水土流失防治措施，还包括临时排水沟、装土编织袋拦挡等临时措施。通过这些水土保持措施的实施，整个工程的水土流失面积很少，没有发生明显的水土流失现象以及造成水土流失危害。

## 2 水土保持方案和设计情况

### 2.1 主体工程设计

2015年6月，广西壮族自治区发展和改革委员会以桂发改备案字〔2015〕13号对江州区50MWp农光互补项目一期工程进行备案。

2016年3月，西安特变电工电力设计有限责任公司编制完成《广西壮族自治区崇左市江州区50MWp农光互补项目一期20MWp光伏发电项目可行性研究报告》，2016年4月，崇左市江州区人民政府以《关于江州区50MWp农光互补项目一期用地情况说明的函》，崇左市江州区住房和城乡建设局以《崇左市江州区50MWp农光互补项目一期用地初步选址意见》同意本项目用地。

2016年7月西安特变电工电力设计有限责任公司完成本项目施工图设计。

### 2.2 水土保持方案

2017年2月，广西水电设计院编制完成《江州区50MWp农光互补项目一期水土保持方案报告书（送审稿）》，并通过广西水利厅委托广西交通规划勘察设计研究院有限公司组织进行的技术评审。

2017年4月，广西水电设计院编制完成《江州区50MWp农光互补项目一期水土保持方案报告书（报批稿）》。

2017年5月12日，广西水利厅以“桂水水保函[2017]49号”文对《江州区50MWp农光互补项目一期水土保持方案报告书（报批稿）》进行批复。

### 2.3 水土保持变更

《江州区50MWp农光互补项目一期水土保持方案报告书（报批稿）》中建设内容为：规划总装机容量20MWp，拟安装16组1.25MWp光伏阵列，配套建设16个升压单元（16台逆变器、16台箱变）和1个35kV开关站，铺设35kV电缆线路约4.2km，新建场内施工及检修道路5.85km。

由于项目在建设过程中，当地农村土地承包经营权流转工作迟缓，严重制约本工程光伏阵列区施工的正常推进，截至2018年1月底，原规划土地流转面积为46.7hm<sup>2</sup>，仅完成14.31hm<sup>2</sup>，考虑到土地流转进度缓慢及2018年6月30日以后光伏电站能源政

## 2 水土保持方案和设计情况

策变动等原因，建设单位崇左市爱康能源电力有限公司决定取消后续建设及投资。目前江州区 50MWp 农光互补项目一期实际工程装机容量完成 5.95MWp，占规划装机容量 20MWp 的 30%。工程拟安装 4 组 1.49MWp 光伏阵列，配套建设 4 个升压单元（4 台逆变器、4 台箱变）和 1 个 35kV 开关站，铺设 35kV 电缆线路约 1.81km，新建场内施工及检修道路 2.53km。

因此，江州区 50MWp 农光互补项目一期的水土保持措施和数量也有所变化。为此，建设单位崇左市爱康能源电力有限公司委托广西水电设计院编制《江州区 50MWp 农光互补项目一期水土保持方案变更报告书》。

2019 年 3 月，广西水电设计院编制完成《江州区 50MWp 农光互补项目一期水土保持方案变更报告书（送审稿）》。2019 年 5 月 5 日，崇左市水利局组织有关专家对《江州区 50MWp 农光互补项目一期水土保持方案变更报告书》进行了审查，并形成技术评审意见，广西水电设计院根据专家组提出的技术评审意见对方案变更报告书进行修改，于 2019 年 5 月完成《江州区 50MWp 农光互补项目一期水土保持方案变更报告书（报批稿）》。2019 年 5 月 30 日，崇左市水利局以“崇水水保函[2019]11 号”对《江州区 50MWp 农光互补项目一期水土保持方案变更报告书（报批稿）》进行批复。

变更报告书（报批稿）与已批复的《江州区 50MWp 农光互补项目一期水土保持方案报告书（报批稿）》中主体工程和水土保持措施发生的变化具体见表 2-3-1 及表 2-3-2。

**表 2-3-1 本工程主体工程变更前后对比表**

序号	项目		批复的方案报告书	方案变更报告	变更前后对比
1	工程规模	总装机容量(MWp)	20	5.95	-14.05
		配套升压单元(个)	16	4	-12
		建设 35kV 开关站(个)	1	1	
		敷设 35kV 电缆线(km)	4.2	1.81	-2.39
		新建场内及检修道路(km)	5.85	2.53	-3.32
2	占地面积	永久占地(hm <sup>2</sup> )	0.37	0.37	0
		临时占地(hm <sup>2</sup> )	46.44	13.94	-32.5
		小计(hm <sup>2</sup> )	46.81	14.31	-32.5
3	土石方平衡	挖方量(万 m <sup>3</sup> )	5.56	2.04	-3.52
		填方量(万 m <sup>3</sup> )	5.56	2.04	-3.52
4	防治责任范围	项目建设区(hm <sup>2</sup> )	46.81	14.31	-32.5
5	扰动地表面积	数量 (hm <sup>2</sup> )	33.12	10.19	-22.93
		主要地类	耕地、园地、交通运输用地	耕地、交通运输用地	

表 2-3-2 本工程水土保持措施变更前后对比表

序号	工程项目及名称	单位	工程量		
			原批复	变更后	2016年~2018年8月 已完成
<b>第一部分 主体已有</b>					
一	工程措施				
1	光伏阵列区				
1.1	翻耕	hm <sup>2</sup>	27.35	8.21	
2	开关站建设区				
2.1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.09	0.09	0.09
2.2	钢筋混凝土排水管	m	370	370	370
二	植物措施				
1	开关站建设区				
1.1	站区绿化	hm <sup>2</sup>	0.06	0.06	0.06
<b>第二部分 方案新增</b>					
一	工程措施				
(一)	开关站建设区				
1	覆土	万 m <sup>3</sup>	0.03	0.03	0.03
(二)	施工生产生活区				
1	翻耕	hm <sup>2</sup>	0.26	0.26	
(三)	临时堆土场				
1	翻耕	hm <sup>2</sup>	0.06	0.06	
二	植物措施				
(一)	道路及电缆建设区				
1	苗木费				
	狗牙根	kg	67.2	16.8	
2	栽植费				
	撒播狗牙根	hm <sup>2</sup>	1.12	0.28	
三	施工临时工程				
(一)	光伏阵列区				
1	临时排水沟	m	4650	1395	1395
	排水沟开挖	m <sup>3</sup>	837	251	251
2	土质沉沙池	个	8		
	土方开挖	m <sup>3</sup>	74.4		
	土工布	m <sup>2</sup>	168		
(二)	开关站建设区				
1	临时排水沟	m	315	315	315
	排水沟开挖	m <sup>3</sup>	57	57	57
2	土质沉沙池	个	1	1	1

## 2 水土保持方案和设计情况

序号	工程项目及名称	单位	工程量		
			原批复	变更后	2016年~2018年8月 已完成
	土方开挖	m <sup>3</sup>	9.3	9.3	9.3
	土工布	m <sup>2</sup>	21	21	21
<b>(三)</b>	<b>道路及电缆建设区</b>				
1	临时排水沟	m	6850	1685	1685
	排水沟开挖	m <sup>3</sup>	1233	303	303
2	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	1260	310	310
<b>(四)</b>	<b>施工生产生活区</b>				
1	临时排水沟	m	245	245	245
	排水沟开挖	m <sup>3</sup>	44	44	44
2	土质沉沙池	个	1	1	1
	土方开挖	m <sup>3</sup>	9.3	9.3	9.3
	土工布	m <sup>2</sup>	21	21	21
3	装土编织袋拦挡	m	60	60	60
	装土编织袋	m <sup>3</sup>	45	45	45
4	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	600	600	600
<b>(五)</b>	<b>临时堆土场</b>				
1	装土编织袋拦挡	m	100	100	100
	装土编织袋	m <sup>3</sup>	75	75	75
2	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	720	720	720

### 2.4 水土保持后续设计

主体设计单位在后续阶段设计中，根据工程建设的实际实施内容，对水保方案设计的部分水土保持措施作了进一步落实。本工程水土流失主要发生在施工过程，防护措施采取工程措施、植物措施、临时措施相结合的方式，工程建设过程中建设单位和监理单位加强了施工过程的管理和监督，促使施工单位按照水土保持方案措施设计进行施工和防护。

## 3 水土保持方案实施情况

### 3.1 水土流失防治范围

#### 3.1.1 水土保持方案水土流失防治责任范围

根据批复的《江州区 50MWp 农光互补项目一期水土保持方案变更报告书（报批稿）》，水土流失防治责任范围总面积为  $14.31\text{hm}^2$ ，主要包括光伏阵列区、开关站建设区、道路及电缆建设区、施工生产生活区及临时堆土场。

#### 3.1.2 评估验收的水土流失防治责任范围

根据验收组调查，江州区 50MWp 农光互补项目一期实际产生的水土流失防治责任范围为  $14.31\text{hm}^2$ ，主要包括以下 5 个部分：

（1）光伏阵列区：主要由光伏组件、光伏支架、升压单元和其它空地等组成，面积为  $12.61\text{hm}^2$ ；

（2）开关站建设区：开关站布置在厂区中部，拟建生产综合楼、水泵房、35kV 配电室、站用变、避雷针、变压器、SVG 室等，总占地面积  $0.37\text{hm}^2$ ；

（3）道路及电缆建设区：光伏阵列区内拟铺设 35kV 电缆线路约 1.81km，新建场内施工及检修道路 2.53km，占地面积  $1.01\text{hm}^2$ ；

（4）施工生产生活区：施工生产生活区布置在开关站东侧及北侧空地，占地面积  $0.26\text{hm}^2$ ；

（5）临时堆土场：临时堆土场布置在开关站南侧空地，用于存放开关站场区已剥离表土，占地  $0.06\text{hm}^2$ 。

#### 3.1.3 水土流失防治责任范围变化原因

批复的《江州区 50MWp 农光互补项目一期水土保持方案变更报告书（报批稿）》防治责任范围为  $14.31\text{hm}^2$ ，实际产生的水土流失防治责任范围  $14.31\text{hm}^2$ ，与变更报告的防治责任范围面积一致。

### 3.2 取（弃）土场设置

批复的水土保持方案变更报告中，土石方挖填平衡，不产生永久弃渣，也不需要外

借土方，因此，不需要设置取、弃土场。

本次土方情况调查，本工程土石方挖方总量为 2.04 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 0.09 万 m<sup>3</sup>），填方总量为 2.04 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 0.09 万 m<sup>3</sup>），不需外借土方，不产生弃土。故本工程不需要布设弃渣场、取土场。

## 3.3 水土保持措施总体布局

### 3.3.1 水土保持措施总体布局

在水土流失防治措施布局的总体思路，施工单位按水保方案的指导思路，根据水土流失防治分区的水土流失特点、危害程度和防治目标，结合自身施工经验，采取预防与治理相结合、生物措施与工程措施相结合、治理水土流失与重建和提高土地生产力相结合，统筹布局各类水土保持措施，以形成完整的水土流失防治体系。改善项目区内的生态环境，促进项目区内的可持续性发展。各分区水土保持措施主要布局为：

#### ①光伏阵列区

光伏支架基础施工前，施工场地周边设临时排水沟，施工结束后对施工扰动压占用地进行翻耕。

#### ②开关站建设区

施工前剥离表土，表土运至临时堆土场集中堆放；场地平整前，施工场地周边设临时排水沟，排水沟末端设沉沙池，站内设置雨水排水管；施工结束后场地周边排水沟进行硬化，并进行场区内空地覆土、绿化。

#### ③道路及电缆建设区

场地平整及电缆沟开挖前，根据地形条件在道路汇水侧设置临时排水沟，电缆沟开挖临时堆土表面密目网苫盖，施工结束后道路两侧空地进行撒播草籽绿化。

#### ④施工生产生活区

场地周边设置临时排水沟，排水沟末端设置沉沙池，施工期间松散建筑材料设装土编织袋拦挡、密目网苫盖，施工结束后对施工扰动压占用地进行翻耕。

#### ⑤临时堆土场

临时堆土坡脚设装土编织袋拦挡，堆土表面密目网苫盖，施工结束后对施工迹地进行翻耕。

工程实际水土保持措施与方案变更报告措施对比情况详见表 3-3-1。

表 3-3-1 实际水土保持措施与方案变更报告措施对比情况表

分区		序号	方案措施	实际完成措施
工程措施	光伏阵列区	1	翻耕	翻耕、撒播狗牙根草籽
		2		覆土
	开关站建设区	1	表土剥离	表土剥离
		2	雨水排水管	雨水排水管
		3		浆砌石排水沟
		4	覆土	覆土
	施工生产生活区	1	翻耕	翻耕、撒播狗牙根草籽
临时堆土场	1	翻耕	撒播狗牙根草籽	
植物措施	光伏阵列区	1		撒播狗牙根草籽
	开关站建设区	1	站区绿化	站区绿化
	道路及电缆建设区	1	撒播狗牙根草籽	撒播狗牙根草籽
	施工生产生活区	1		撒播狗牙根草籽
	临时堆土场区	1		撒播狗牙根草籽
临时措施	光伏阵列区	1	临时排水沟土方开挖	临时排水沟土方开挖
	开关站建设区	1	临时排水沟土方开挖	临时排水沟土方开挖
		2	沉沙池土方开挖、铺土工布	沉沙池土方开挖、铺土工布
	道路及电缆建设区	1	临时排水沟土方开挖	临时排水沟土方开挖
		2	密目网苫盖	密目网苫盖
	施工生产生活区	1	临时排水沟土方开挖	临时排水沟土方开挖
		2	沉沙池土方开挖、铺土工布	沉沙池土方开挖、铺土工布
		3	装土编织袋拦挡	装土编织袋拦挡
		4	密目网苫盖	密目网苫盖
	临时堆土场	1	装土编织袋拦挡	装土编织袋拦挡
		2	密目网苫盖	密目网苫盖

### 3.3.2 水土保持措施体系评价

工程采取了工程、植物、临时措施相结合，综合防治水土流失。各防治分区根据各自特点，基本按照水土保持方案批复的措施体系实施，采取了覆土、排水、绿化等措施，这些措施在保证工程安全运行的同时，大大减少了因工程建设而产生的水土流失，改善了当地生态环境。

但实际发生的水土保持措施较方案变更报告措施有所变化，主要变化有以下几点：

1、方案变更报告中，光伏阵列区后期翻耕  $8.21\text{hm}^2$ ，但由于资金问题，项目现场实际仅  $0.41\text{hm}^2$  进行了翻耕，其他用地撒播草籽恢复植被。

2、开关站建设区剥离表土  $0.09\text{万 m}^3$ ，后期绿化覆土  $0.03\text{万 m}^3$ ，剩余  $0.06\text{万 m}^3$  回填至翻耕区域。

3、实际施工时，开关站站址周边修建浆砌石排水沟  $275\text{m}$ ，变更方案遗漏了此项措施。

4、方案变更报告中，后期对施工生产生活区及临时堆土场用地均进行翻耕；项目实施时，仅对 2#施工生产生活区用地进行了翻耕，而对 1#施工生产生活区和临时堆土场撒播草籽恢复植被。

综上所述，江州区 50MWp 农光互补项目一期的水土保持布局合理，防治措施基本到位，能够较好的控制水土流失，对恢复和改善生态环境起到了较好的作用。

## 3.4 水土保持设施完成情况

### 3.4.1 工程措施完成情况

本工程采取的工程措施有表土剥离、覆土、翻耕等，施工时间主要集中在 2016 年 11 月、2017 年 5 月和 2018 年 8 月。

#### (1) 光伏阵列区

施工结束后对施工扰动压占用地进行翻耕，翻耕面积  $0.41\text{hm}^2$ 。开关站建设区剥离的  $0.09$  万  $\text{m}^3$  表土中，有  $0.06$  万  $\text{m}^3$  表土用于光伏阵列区翻耕覆土。

#### (2) 开关站建设区

工程对原状肥沃表土进行剥离，完成表土剥离量  $0.09$  万  $\text{m}^3$ 。

为排走站内雨水，站内设置雨水排水管，长  $370\text{m}$ ，将雨水排至站外；此外，站址周边修建浆砌石排水沟  $275\text{m}$ ，矩形断面，沟宽  $0.8\text{m}$ ，沟深  $0.5\sim 1.0\text{m}$ 。

为了植物更好地生长，站区绿化前进行覆土，绿化面积  $0.06\text{hm}^2$ ，共需覆土  $0.03$  万  $\text{m}^3$ ，覆土取自临时堆土场堆放的表层土。

#### (3) 施工生产生活区

施工结束后对 2#施工生产生活区用地进行翻耕，翻耕面积  $0.13\text{hm}^2$ 。

表 3-4-1 水土保持工程措施完成情况对比统计表

序号	工程名称或费用名称	单位	方案变更报告数量	实际完成工程量	实际完成较方案增减(+、-)	备注
一	工程措施					
1	光伏阵列区					
(1)	翻耕	hm <sup>2</sup>	8.21	0.41	-7.80	
(2)	覆土	万 m <sup>3</sup>		0.06	+0.06	
2	开关站建设区					
(1)	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.09	0.09	0	
(2)	雨水排水管	m	370	370	0	
(3)	浆砌石排水沟	m		275	+275	
①	土方开挖	m <sup>3</sup>		385	+385	
②	M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>		231	+231	
③	M10 水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>		770	+770	
(4)	覆土	万 m <sup>3</sup>	0.03	0.03	0	
3	施工生产生活区					
(1)	翻耕	hm <sup>2</sup>	0.26	0.13	-0.13	
4	临时堆土场					
(1)	翻耕	hm <sup>2</sup>	0.06	0	-0.06	

### 3.4.2 植物措施完成情况

植物措施实施的时间主要在 2017 年 5 月和 2018 年 8 月。

#### (1) 光伏阵列区

施工结束后对该区大部分空地撒播草籽绿化，绿化面积 7.80hm<sup>2</sup>。

#### (2) 开关站建设区

施工结束后对站内空地绿化，绿化面积 0.06hm<sup>2</sup>。

#### (3) 道路及电缆建设区

方案变更报告拟在施工结束后道路两侧空地撒播草籽绿化，绿化面积 0.28hm<sup>2</sup>。根据本次验收现场调查，除开关站东面长约 80m 的道路保留路面外，该区其他区域已撒播草籽恢复植被，恢复面积 0.97hm<sup>2</sup>。

#### (4) 施工生产生活区

施工结束后，对 1#施工生产生活区撒播草籽绿化，绿化面积 0.13hm<sup>2</sup>。

#### (5) 临时堆土场

施工结束后，对临时堆土场撒播草籽绿化，绿化面积 0.06hm<sup>2</sup>。

表 3-4-2 水土保持植物措施完成情况统计表

序号	工程名称或费用名称	单位	方案变更报告数量	实际完成工程量	实际完成较方案增减(+、-)
二	植物措施				
1	光伏阵列区				
(1)	撒播狗牙根草籽	hm <sup>2</sup>	0	7.80	+7.80
2	开关站建设区				
(1)	站区绿化	hm <sup>2</sup>	0.06	0.06	0
3	道路及电缆建设区				
(1)	撒播狗牙根草籽	hm <sup>2</sup>	0.28	0.97	+0.69
4	施工生产生活区				
(1)	撒播狗牙根草籽	hm <sup>2</sup>	0	0.13	+0.13
5	临时堆土场				
(1)	撒播狗牙根草籽	hm <sup>2</sup>	0	0.06	+0.06

### 3.4.3 施工临时措施完成情况

临时措施实施的时间主要在 2017 年 1 月至 2018 年 8 月。

#### (1) 光伏阵列区

施工过程中，为有组织排放施工地表汇水，结合地形、汇水情况以及光伏阵列布设情况，施工场地周边设置临时排水沟。方案变更报告临时排水沟采用梯形断面，底宽 0.3m，高 0.3m，边坡比为 1:1，排水沟长约 1395m，排水沟土方开挖 251m<sup>3</sup>。根据本次验收现场调查，实际采用的排水沟为梯形断面，其中底宽 0.8m，高 0.8m，边坡比为 1:0.5 的排水沟长约 130m，排水沟土方开挖 125m<sup>3</sup>，目前仍留用；底宽 0.3m，高 0.3m，边坡比为 1:1 的排水沟长约 1265m，排水沟土方开挖 228m<sup>3</sup>。

#### (2) 开关站建设区

在施工期间，为了疏导站内排水，在开关站建设区四周围墙外设置临时排水沟。临时排水沟为土质，断面为梯形，底宽 30cm、高 30cm、边坡比为 1:1，共挖临时排水沟 315m，土方开挖量为 57m<sup>3</sup>。

考虑到整个站区在建设过程中，造成大量的土方扰动，产生水土流失较大，在排水沟末端设 1 个沉沙池，沉沙池采用土质，底部尺寸为 3.0m×2.0m（长×宽），深 1.0m，边坡比为 1:0.5，边坡和池底进行压实，表面铺土工布，土方开挖 9.3m<sup>3</sup>，土工布 21m<sup>2</sup>。

#### (3) 道路及电缆建设区

为了减少施工期水土流失，根据地形、挖填、道路周边汇水情况，在道路汇水侧设

### 3 水土保持方案实施情况

---

置临时排水沟，总长度约为 1685m。临时排水沟采用梯形断面，底宽 0.3m，高 0.3m，边坡比为 1:1，土方开挖 303m<sup>3</sup>。

为防止雨水冲刷造成水土流失，施工期间电缆沟开挖临时堆土表面采用密目网苫盖，需密目网 310m<sup>2</sup>。

#### (4) 施工生产生活区

为了减少施工期水土流失，在施工生产生活区周边设置临时排水沟，总长度为 245m。临时排水沟采用梯形断面，底宽 0.3m，高 0.3m，边坡比为 1:1，土方开挖 44m<sup>3</sup>。临时排水沟末端设 1 个沉沙池，沉沙池采用土质，底部尺寸为 3.0m×2.0m（长×宽），深 1.0m，边坡比为 1:0.5，边坡和池底进行压实，表面铺土工布，土方开挖 9.3m<sup>3</sup>，土工布 21m<sup>2</sup>。

对于容易流失的建筑材料（如水泥等）采用装土编织袋拦挡、密目网苫盖，装土编织袋防护断面为梯形，上底宽 0.5m，下底宽 1.5m，高 0.75m，拦挡长度为 60m，填筑装土编织袋 45m<sup>3</sup>，密目网 600m<sup>2</sup>。

#### (5) 临时堆土场

施工期间堆土坡脚采用装土编织袋拦挡，并用密目网苫盖。装土编织袋挡护长度 100m，编织袋堆筑上底宽 0.5m，下底宽 1.5m，高 0.75m，共需装土编织袋 75m<sup>3</sup>，密目网苫盖 720m<sup>2</sup>。

表 3-4-3 水土保持施工临时措施完成情况统计表

序号	工程名称或费用名称	单位	方案变更报告数量	实际完成工程量	实际完成较方案增减(+、-)
三	<b>临时措施</b>				
1	光伏阵列区				
(1)	临时排水沟	m	1395	1395	0
①	排水沟开挖	m <sup>3</sup>	251	353	+102
2	开关站建设区				
(1)	临时排水沟	m	315	315	0
①	排水沟开挖	m <sup>3</sup>	57	57	0
(2)	土质沉沙池	个	1	1	0
①	土方开挖	m <sup>3</sup>	9.3	9.3	0
②	土工布	m <sup>2</sup>	21	21	0
3	道路及电缆建设区				
(1)	临时排水沟	m	1685	1685	0
①	排水沟开挖	m <sup>3</sup>	303	303	0
(2)	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	310	310	0
4	施工生产生活区				
(1)	临时排水沟	m	245	245	0
①	排水沟开挖	m <sup>3</sup>	44	44	0
(2)	土质沉沙池	个	1	1	0
①	土方开挖	m <sup>3</sup>	9.3	9.3	0
②	土工布	m <sup>2</sup>	21	21	0
(3)	装土编织袋拦挡	m	60	60	0
①	装土编织袋	m <sup>3</sup>	45	45	0
(4)	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	600	600	0
5	临时堆土场				
(1)	装土编织袋拦挡	m	100	100	0
①	装土编织袋	m <sup>3</sup>	75	75	0
(2)	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	720	720	0

#### 3.4.4 水土保持措施工程量完成情况评价

根据表 3-4-1~3，本工程采取的措施存在以下变化：

##### (1) 工程措施

① 方案变更报告光伏阵列区后期翻耕 8.21hm<sup>2</sup>，但由于资金问题，项目现场实际仅 0.41hm<sup>2</sup>进行了翻耕，翻耕工程量减少 7.80hm<sup>2</sup>。

② 开关站建设区剥离表土 0.09 万 m<sup>3</sup>，站内绿化覆土仅需 0.03 万 m<sup>3</sup>，剩下的 0.06 万 m<sup>3</sup>表土用于光伏阵列区翻耕覆土，因此实际实施过程中光伏阵列区与方案变更报告

相比，增加了 0.06 万  $m^3$  的覆土量。

③ 方案变更报告未计列开关站站址周边的浆砌石排水沟工程量，而实际站址周边修建浆砌石排水沟 275m，矩形断面，沟宽 0.8m，沟深 0.5~1.0m，土石方开挖  $385m^3$ ，M7.5 浆砌石  $231m^3$ ，M10 水泥砂浆抹面  $770m^2$ 。

④ 方案变更报告后期对施工生产生活区及临时堆土场用地均进行翻耕，项目实施时，仅对 2#施工生产生活区用地进行了翻耕，而对 1#施工生产生活区和临时堆土场撒播草籽恢复植被，因此翻耕面积减少  $0.19hm^2$ 。

#### (2) 植物措施

① 方案变更报告光伏阵列区后期翻耕  $8.21hm^2$ ，但由于资金问题，项目现场实际仅  $0.41hm^2$  进行了翻耕，剩余的  $7.80hm^2$  用地全部撒播草籽恢复植被，因此该区较变更报告增加撒播草籽  $7.80hm^2$ 。

② 变更报告仅考虑施工结束后道路两侧空地撒播草籽绿化，但根据本次验收现场调查，除开关站东面约 80m 的道路保留原路面外，该区其他区域已撒播草籽恢复植被，恢复面积  $0.97hm^2$ ，比变更报告增加了  $0.69hm^2$ 。

③ 方案变更报告后期对施工生产生活区及临时堆土区用地均进行翻耕，项目实施时，仅对 2#施工生产生活区用地进行了翻耕，而对 1#施工生产生活区和临时堆土场撒播草籽恢复植被，因此撒播草籽面积增加  $0.19hm^2$ 。

#### (3) 临时措施

根据调查，工程施工过程中均采用了设计的水土保持临时防护措施。但光伏阵列区周边临时排水沟方案变更报告时采用梯形断面，底宽 0.3m，高 0.3m，边坡比为 1:1，排水沟长约 1395m，排水沟土方开挖  $251m^3$ 。而根据本次验收现场调查，实际采用的排水沟均为梯形断面，其中底宽 0.8m，高 0.8m，边坡比为 1:0.5 的排水沟长约 130m，排水沟土方开挖  $125m^3$ ，底宽 0.3m，高 0.3m，边坡比为 1:1 的排水沟长约 1265m，排水沟土方开挖  $228m^3$ ，临时排水沟土方开挖量较方案变更报告增加了  $102m^3$ 。

总体而言，从水土保持措施完成工程量统计情况看，措施总量有所变化，个别项目进行了调整，项目水土保持措施完成情况较好，总体上水土流失防治取得相对理想效果。

## 3.5 水土保持投资完成情况

## 3.5.1 水土保持方案投资

根据《江州区 50MWp 农光互补项目一期水土保持方案变更报告书（报批稿）》，本工程水土保持总投资为 103.91 万元，其中水土保持设施补偿费 15.74 万元。水土保持措施投资详见表 3-5-1。

表 3-5-1 方案变更报告水土保持投资估算表

序号	工程或费用名称	主体已列	方案新增					合计	
			建安工 程费	植物措施费		独立 费用	其它 费用		小计
				栽（种） 植费	苗木、草、 种子费				
一	工程措施	26.73	0.70					0.70	27.43
1	光伏阵列区	1.97							1.97
2	开关站建设区	24.76	0.63					0.63	25.39
3	施工生产区		0.06					0.06	0.06
4	临时堆土场		0.01					0.01	0.01
二	植物措施	1.50		0.03	0.10			0.13	1.63
1	开关站建设区	1.50							1.50
2	道路及电缆建设区			0.03	0.10			0.13	0.13
三	施工临时工程		4.79					4.79	4.79
1	临时防护工程		4.77					4.77	4.77
1.1	光伏阵列区		0.76					0.76	0.76
1.2	开关站建设区		0.21					0.21	0.21
1.3	道路及电缆 建设区		1.08					1.08	1.08
1.4	施工生产区		1.19					1.19	1.19
1.5	临时堆土场		1.53					1.53	1.53
2	其他临时工程		0.02					0.02	0.02
四	独立费用					50.93		50.93	50.93
1	建设管理费					0.11		0.11	0.11
2	水土保持监理费					2.75		2.75	2.75
3	科研勘测设计费					28.54		28.54	28.54
4	水土保持监测费					9.53		9.53	9.53
5	水土保持验收费					10.00		10.00	10.00
五	一至四部分合计	28.23	5.49	0.03	0.10	50.93		56.55	84.78
六	基本预备费						3.39	3.39	3.39
七	水土保持补偿费						15.74	15.74	15.74
水土保持工程总投资		28.23	5.49	0.03	0.10	50.93	19.13	75.68	103.91

### 3 水土保持方案实施情况

#### 3.5.2 水土保持工程实际完成投资

根据现行关于水土保持设施的划定,通过查阅有关资料和调查,核定江州区 50MWp 农光互补项目一期水土保持设施完成总投资 117.75 万元。实际完成投资详见表 3-5-2。

表 3-5-2 工程实际完成投资表

序号	工程名称或费用名称	单位	实际完成工程量		工程量 单价 (元)	实际投资(万元)		
			主体已 有	方案新 增		主体 已有	方案 新增	合计
一	工程措施					24.86	10.98	35.84
1	光伏阵列区					0.10	1.25	1.35
(1)	翻耕	hm <sup>2</sup>	0.41		2400	0.10		0.10
(2)	覆土	万 m <sup>3</sup>		0.06	209118		1.25	1.25
2	开关站建设区					24.76	9.70	34.46
(1)	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.09		79400	0.71		0.71
(2)	雨水排水管	m	370		650	24.05		24.05
(3)	浆砌石排水沟	m		275			9.07	9.07
①	土方开挖	m <sup>3</sup>		385	30.12		1.16	1.16
②	M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>		231	294.48		6.80	6.80
③	M10 水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>		770	14.41		1.11	1.11
(4)	覆土	万 m <sup>3</sup>		0.03	209118		0.63	0.63
3	施工生产生活区						0.03	0.03
(1)	翻耕	hm <sup>2</sup>		0.13	2400		0.03	0.03
二	植物措施					1.50	4.09	5.59
1	光伏阵列区						3.56	3.56
(1)	苗木费						2.81	2.81
①	狗牙根	kg		468	60		2.81	2.81
(2)	栽植费						0.75	0.75
①	撒播狗牙根	hm <sup>2</sup>		7.80	967.05		0.75	0.75
2	开关站建设区					1.50		1.50
(1)	站区绿化	hm <sup>2</sup>	0.06		250000	1.50		1.50
3	道路及电缆建设区						0.44	0.44
(1)	苗木费						0.35	0.35
①	狗牙根	kg		58.2	60		0.35	0.35
(2)	栽植费						0.09	0.09
①	撒播狗牙根	hm <sup>2</sup>		0.97	967.05		0.09	0.09
4	施工生产生活区						0.06	0.06
(1)	苗木费						0.05	0.05
①	狗牙根	kg		7.8	60		0.05	0.05

### 3 水土保持方案实施情况

序号	工程名称或费用名称	单位	实际完成工程量		工程量 单价 (元)	实际投资 (万元)		
			主体已 有	方案新 增		主体 已有	方案 新增	合计
(2)	栽植费						0.01	0.01
①	撒播狗牙根	hm <sup>2</sup>		0.13	967.05		0.01	0.01
5	临时堆土场						0.03	0.03
(1)	苗木费						0.02	0.02
①	狗牙根	kg		3.6	60		0.02	0.02
(2)	栽植费						0.01	0.01
①	撒播狗牙根	hm <sup>2</sup>		0.06	967.05		0.01	0.01
三	临时措施						5.37	5.37
1	光伏阵列区						1.06	1.06
(1)	临时排水沟	m		1395			1.06	1.06
①	排水沟开挖	m <sup>3</sup>		353	30.12		1.06	1.06
2	开关站建设区						0.21	0.21
(1)	临时排水沟	m		315			0.17	0.17
①	排水沟开挖	m <sup>3</sup>		57	30.12		0.17	0.17
(2)	土质沉沙池	个		1			0.04	0.04
①	土方开挖	m <sup>3</sup>		9.3	16.41		0.02	0.02
②	土工布	m <sup>2</sup>		21	10.19		0.02	0.02
3	道路及电缆建设区						1.08	1.08
(1)	临时排水沟	m		1685			0.91	0.91
①	排水沟开挖	m <sup>3</sup>		303	30.12		0.91	0.91
(2)	密目网苫盖	m <sup>2</sup>		310	5.61		0.17	0.17
4	施工生产生活区						1.19	1.19
(1)	临时排水沟	m		245			0.13	0.13
①	排水沟开挖	m <sup>3</sup>		44	30.12		0.13	0.13
(2)	土质沉沙池	个		1			0.04	0.04
①	土方开挖	m <sup>3</sup>		9.3	16.41		0.02	0.02
②	土工布	m <sup>2</sup>		21	10.19		0.02	0.02
(3)	装土编织袋拦挡	m		60			0.68	0.68
①	装土编织袋	m <sup>3</sup>		45	150.3		0.68	0.68
(4)	密目网苫盖	m <sup>2</sup>		600	5.61		0.34	0.34
5	临时堆土场						1.53	1.53
(1)	装土编织袋拦挡	m		100			1.13	1.13
①	装土编织袋	m <sup>3</sup>		75	150.3		1.13	1.13
(2)	密目网苫盖	m <sup>2</sup>		720	5.61		0.40	0.40
6	其他临时措施						0.30	0.30
四	独立费用						50.93	50.93

### 3 水土保持方案实施情况

序号	工程名称或费用名称	单位	实际完成工程量		工程量 单价 (元)	实际投资(万元)			
			主体已有	方案新增		主体已有	方案新增	合计	
1	建设管理费						0.11	0.11	
2	水土保持监理费						2.75	2.75	
3	科研勘测设计费						3.54	3.54	
4	水土保持方案编制费						25	25.00	
5	水土保持监测费						9.53	9.53	
6	水土保持设施验收报告编制费						10	10.00	
五	基本预备费						4.28	4.28	
六	水土保持设施补偿费						15.74	15.74	
	合计						26.36	91.39	117.75

#### 3.5.3 与水土保持方案投资对照

工程实际完成水土保持措施投资与方案变更报告水土保持措施投资对比情况详见表 3-5-3。

表 3-5-3 工程完成水土保持措施投资对照表

序号	工程名称或费用名称	方案变更报告投资(万元)	实际投资(万元)	投资对比(万元)
一	工程措施	27.43	35.84	8.41
1	光伏阵列区	1.97	1.35	-0.62
(1)	翻耕	1.97	0.10	-1.87
(2)	覆土		1.25	1.25
2	开关站建设区	25.39	34.46	9.07
(1)	表土剥离	0.71	0.71	
(2)	雨水排水管	24.05	24.05	
(3)	浆砌石排水沟		9.07	9.07
(4)	覆土	0.63	0.63	
3	施工生产生活区	0.06	0.03	-0.03
(1)	翻耕	0.06	0.03	-0.03
4	临时堆土场	0.01		-0.01
(1)	翻耕	0.01		-0.01
二	植物措施	1.63	5.59	3.96
1	光伏阵列区		3.56	3.56
(1)	苗木费		2.81	2.81
①	狗牙根		2.81	2.81
(2)	栽植费		0.75	0.75

### 3 水土保持方案实施情况

序号	工程名称或费用名称	方案变更报告投资 (万元)	实际投资 (万元)	投资对比 (万元)
①	撒播狗牙根		0.75	0.75
2	开关站建设区	1.5	1.50	
(1)	站区绿化	1.5	1.50	
3	道路及电缆建设区	0.13	0.44	0.31
(1)	苗木费		0.35	0.35
①	狗牙根	0.1	0.35	0.25
(2)	栽植费		0.09	0.09
①	撒播狗牙根	0.03	0.09	0.06
4	施工生产生活区		0.06	0.06
(1)	苗木费		0.05	0.05
①	狗牙根		0.05	0.05
(2)	栽植费		0.01	0.01
①	撒播狗牙根		0.01	0.01
5	临时堆土场		0.03	0.03
(1)	苗木费		0.02	0.02
①	狗牙根		0.02	0.02
(2)	栽植费		0.01	0.01
①	撒播狗牙根		0.01	0.01
三	临时措施	4.79	5.37	0.58
1	光伏阵列区	0.76	1.06	0.30
(1)	临时排水沟	0.76	1.06	0.30
①	排水沟开挖	0.76	1.06	0.30
2	开关站建设区	0.21	0.21	
(1)	临时排水沟	0.17	0.17	
①	排水沟开挖	0.17	0.17	
(2)	土质沉沙池	0.04	0.04	
①	土方开挖	0.02	0.02	
②	土工布	0.02	0.02	
3	道路及电缆建设区	1.08	1.08	
(1)	临时排水沟	0.91	0.91	
①	排水沟开挖	0.91	0.91	
(2)	密目网苫盖	0.17	0.17	
4	施工生产生活区	1.19	1.19	
(1)	临时排水沟	0.13	0.13	
①	排水沟开挖	0.13	0.13	
(2)	土质沉沙池	0.04	0.04	
①	土方开挖	0.02	0.02	

### 3 水土保持方案实施情况

序号	工程名称或费用名称	方案变更报告投资 (万元)	实际投资 (万元)	投资对比 (万元)
②	土工布	0.02	0.02	
(3)	装土编织袋拦挡	0.68	0.68	
①	装土编织袋	0.68	0.68	
(4)	密目网苫盖	0.34	0.34	
5	临时堆土场	1.53	1.53	
(1)	装土编织袋拦挡	1.13	1.13	
①	装土编织袋	1.13	1.13	
(2)	密目网苫盖	0.40	0.40	
6	其他临时措施	0.02	0.30	0.28
四	独立费用	50.93	50.93	
1	建设管理费	0.11	0.11	
2	水土保持监理费	2.75	2.75	
3	科研勘测设计费	3.54	3.54	
4	水土保持方案编制费	25.00	25.00	
5	水土保持监测费	9.53	9.53	
6	水土保持设施验收报告编制费	10.00	10.00	
五	基本预备费	3.39	4.28	0.89
六	水土保持设施补偿费	15.74	15.74	
合计		103.91	117.75	13.84

由表 3-5-3 分析看出, 水土保持方案变更报告中水土保持工程投资为 103.91 万元, 工程完工后, 实际完成水土保持设施投资 117.75 万元, 实际完成较方案增加 13.84 万元, 其中工程措施费增加 8.41 万元, 植物措施费增加 3.96 万元, 临时措施费增加 0.58 万元, 基本预备费增加 0.89 万元, 主要的变化原因如下:

#### (1) 工程措施

① 方案变更报告光伏阵列区后期翻耕  $8.21\text{hm}^2$ , 但由于资金问题, 项目现场实际仅  $0.41\text{hm}^2$  进行了翻耕, 翻耕工程量减少  $7.80\text{hm}^2$ , 因此翻耕工程投资减少 1.87 万元。

② 方案变更报告光伏阵列区没有覆土项, 实际施工过程中开关站建设区剥离的表土  $0.09\text{万 m}^3$ , 开关站建设区施工后期覆土  $0.03\text{万 m}^3$ , 剩余  $0.06\text{万 m}^3$  的表土用于光伏阵列区翻耕, 因此增加了光伏阵列区的覆土投资项 1.25 万元。

③ 方案变更报告开关站建设区没有浆砌石排水沟项, 实际施工过程中开关站站址周边修建了  $275\text{m}$  浆砌石排水沟, 相应增加了该项投资, 共 9.07 万元。

④ 方案变更报告后期对施工生产生活区及临时堆土场用地均进行翻耕, 项目实施

时，仅对 2#施工生产生活区用地进行了翻耕，而对 1#施工生产生活区和临时堆土场撒播草籽恢复植被，因此翻耕面积减少  $0.19\text{hm}^2$ ，因此翻耕工程投资减少 0.04 万元。

#### (2) 植物措施

① 方案变更报告光伏阵列区后期翻耕  $8.21\text{hm}^2$ ，但由于资金问题，项目现场实际仅  $0.41\text{hm}^2$  进行了翻耕，剩余的  $7.80\text{hm}^2$  用地全部撒播草籽恢复植被，因此该区较变更报告增加撒播草籽  $7.80\text{hm}^2$ ，投资也相应增加 3.56 万元。

② 变更报告提出对道路两侧撒播草籽绿化，但实施过程中除开关站东面约 80m 的道路保留水泥路面外，该区其他区域已撒播草籽恢复植被，撒播草籽面积增加  $0.69\text{hm}^2$ ，绿化投资相应增加 0.31 万元。

③ 方案变更报告后期对施工生产生活区及临时堆土场用地均进行翻耕，项目实施时，仅对 2#施工生产生活区用地进行了翻耕，而对 1#施工生产生活区和临时堆土场撒播草籽恢复植被，因此撒播草籽面积增加  $0.19\text{hm}^2$ ，绿化投资相应增加 0.09 万元。

(3) 临时措施：根据调查，工程施工过程中均采用了设计的水土保持临时防护措施。但光伏阵列区的实际有 130m 的临时排水沟尺寸较变更报告有所增大，导致该项投资增加 0.30 万元，此外其临时措施投资也因工程措施和植物措施投资的增加而增加 0.28 万元。

(4) 独立费用：水土保持监理未单独招标，其费用与主体合并使用，故未产生单独的水土保持监理费；水土保持监测费纳入水土保持设施验收报告编制费中。

总体上看，本项目水土保持工程措施、植物措施、临时措施及独立费用投资基本合理，完成了水土保持方案设计任务。

## 4 水土保持工程质量

### 4.1 质量管理体系

为加强工程质量管理，提高工程施工质量，实现工程总体目标，江州区 50MWp 农光互补项目一期在工程建设过程中建立健全了各项规章制度，并将水土保持工作纳入主体工程的管理中，制定了一系列规章制度。工程质量实行项目工程部负责、监理单位控制、施工单位保证、质检站监督相结合的质量管理体制。建立质量管理网络，实行全面工程质量管理。

#### (1) 建设单位质量控制体系

在水土保持工程建设过程中，业主始终把工程质量放在首要位置，实行全过程的质量控制和监督。在工程建设过程中严格实行项目法人制、招投标制、工程监理制，实行内部合同管理制度。根据工程规模和特点，要求施工单位必须做到“三自检、三落实、三不放过”的质量保证体系，严格按照批复的设计施工；监理单位必须始终以“工程质量”为核心，建立质量管理制度，并实行全方位、全过程的监理。为了加强质量管理，在工程建设过程中，业主经常派人到施工现场进行监督管理，了解工程质量情况，发现问题立即要求监理和施工单位进行处理，对完工项目进行及时的验收。

#### (2) 设计单位质量保证体系

本工程设计单位为西安特变电工电力设计有限责任公司。设计单位按质量管理体系组织推行了质量保证体系，并按照质量体系文件的要求控制勘测设计全过程。本工程设计过程中全面贯彻执行质量管理体系文件的各项要求，确保提供满意的勘测设计成品和服务。

在工程设计过程中实施质量策划、质量控制、质量保证和质量改进管理，并在认真落实质量保证制度的同时不断提出巩固、完善和提高的服务质量、能力和水平，以持续改进质量保证体系。设计过程中贯彻精益求精、不断改善的宗旨和质量方针，实现各项工程投产后良好的经济效益和社会效益，强化勘测设计质量的动态控制，并定期进行内部审核，认真贯彻工程相关的建设方针、法规，以优质的勘测设计产品确保工程建设的优质高效。

为满足工程项目的勘察设计要求，设计单位以文件形式规定了勘察设计质量有关的过程开发、运行和控制的主要责任、权限、报告渠道及各专业间相互接口。同时选派技

术职称和勘察设计技术水平相应的、符合任职资格条件的人员，承担工程的勘察设计审定、审核工作。

设计单位明确了勘测设计必要的程序，实施分阶段质量控制。确保各阶段勘察设计文件做到基础资料齐全，采用技术标准合理准确，深度符合规定要求，满足工程建设的需要和质量要求。

设计单位建立了设计图纸和技术文件的设计质量评审制度，坚持三级审核制度，评审过程中应做好技术经济分析，论证设计的合理和先进性，采用新技术必须以保证工程质量为前提，进行技术性、安全性、经济型的论证，并按规定履行审批程序。

设计单位建立了健全的质量监督检查制度、改进机制并制定、完善质量责任及相应的考核办法，加大质量管理和产品质量的考核、奖惩力度，确保勘测设计产品质量。

### (3) 施工单位质量保证体系

水土保持工程措施与主体工程同时施工，承建单位具有完善的质量保证机构：一是建立了第一质量责任人的质量保证体系，对工程施工进行全面的质量管理；二是实行工程质量终身负责制，层层落实、签订质量责任书，各自负责其相应的责任，接受监理以及监督部门的监督；根据有关建设的质量方针、政策、法规、规程、规范和标准，把好质量关。在工程质量管理上，认真抓好工程开工前的施工质量保证和施工过程中的质量管理。

### (4) 监理单位质量控制体系

水土保持工程措施与主体工程同时设计、同时施工，其监理由主体工程监理单位承担监理。植物措施稍微滞后主体工程，但监理单位、监理制度、监理程序与主体工程基本一致。

为确保工程质量，江州区 50MWp 农光互补项目一期通过招标，由甘肃吉田项目管理有限公司对江州区 50MWp 农光互补项目一期进行监理。监理单位与筹建处签订工程合同后，组建项目监理部，任命总监理工程师，进驻工程现场，按《监理过程控制程序》要求开展监理工作。对施工开始前和施工过程中的材料配备、工作情况和质量问题进行现场管理。必要时，可根据各项管理工作的需要，制定较为具体的管理规定或实施细则，经总监审定后报公司总工程师或主管副总经理批准后。发送施工单位依照执行。

施工开始前，监理单位必须审核施工单位的资质、质量计划，并进行详细记录；编制年(季)度工作计划，经公司总工程师批准后实施；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控制记录。及时组织进行分部工程验收与质量评定，做好工程验收工作。定期向公司报告工程质量情况，并进行统计、分析与评价。对施工单位报送的各项预(结)算的文件，相关规定报送计划部审核批准。

监理人员不定期深入现场工地检查工程质量、对重大质量事故处理意见的审查、签发质量低劣工程的停工令、主持重大质量事故分析会、掌握整个工程质量动态、组织或参加重大项目质量监督检查及等级的评定工作，对工程施工、设备安装质量和各管理环节等方面做出总体评价。

施工过程中，工程质监站深入现场对工程质量进行监督检查，掌握工程质量情况。对发现的施工、设备材料等质量问题。监督检查施工技术措施实施情况，监督工程质量及检查验收实施情况。针对工程施工过程中存在的施工质量问题提出整改意见。工程竣工验收合格后，出具质量监督报告。同时，参与工程质量验收，并核定工程质量等级。对工程施工、设备安装质量和各管理环节等方面作出总体评价。

水土保持工程施工中没有发生过重大质量事故及缺陷。施工中发生的一般工程质量问题及技术缺陷由施工单位和监理人员在现场解决。

## 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

本工程分为 5 个防治分区，包括光伏阵列区、开关站建设区、道路及电缆建设区、施工生产生活区及临时堆土场。

结合项目特点，水土保持措施划分为 13 个单位 19 个分部工程 56 个单元工程。

### 4.2.2 各防治分区工程质量评定

单元工程质量由承建单位组织评定，建立单位复核。在分部工程完工、质量合格或有关质量缺陷已经处理完毕时，建设单位委托监理单位主持，组织各参建单位开展各分部工程的自查初验工作。在各参建单位的共同努力下，现工程各项水土保持措施基本完成，分部工程、单位工程质量评定结果总体合格，详见表 4-2-1。

表 4-2-1 水土保持措施质量评定项目划分表

水土保持分区	单位工程数量	分部工程数量	单元工程 (个)	质量评定
光伏阵列区	农业耕作与技术措施	翻耕	1	合格
	植被建设工程	点片状植被	1	合格
	临时防护工程	排水	14	合格
开关站建设区	防洪排导工程	排洪导流设施	4	合格
	植被建设工程	点片状植被	1	合格
	临时防护工程	沉沙	1	合格
		排水	4	合格
道路及电缆建设区	植被建设工程	点片状植被	1	合格
	临时防护工程	排水	17	合格
		覆盖	1	合格
施工生产生活区	农业耕作与技术措施	翻耕	1	合格
	植被建设工程	点片状植被	1	合格
	临时防护工程	拦挡	1	合格
		沉沙	1	合格
		排水	3	合格
		覆盖	1	合格
临时堆土场	植被建设工程	点片状植被	1	合格
	临时防护工程	拦挡	1	合格
		覆盖	1	合格
合计	13 个	19 个	56	合格

### 4.2.3 质量综合评估

经检查评估，验收组认为，本工程实施的水土保持工程措施得当，各种拦挡及防护工程设计得当，对控制水土流失起到了积极的作用，工程实施的水土保持植物措施得当，草种选择合理，管理措施得力，草成活率、覆盖率较高，对保护和美化当地的生态环境起到了积极的作用。工程总体评价合格。

## 5 项目初期运行及水土保持效果

### 5.1 初期运行情况

该项目水土保持工程主要工程措施已全部完工，经过一段时间的运行，证明水土保持工程措施质量良好，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。

从现场查看的单元工程来看，工程措施质量较高，外表美观，满足有关技术规范的要求。基本没有坍塌、水毁现象。现场未发现本工程因质量缺陷或其它原因引起的重大水土流失现象。

植物措施林草品种合理，覆土、种植技术符合要求。植被成活率较高，表观质量较好，覆盖度较高，枯死植株少，主要选用当地草种，覆盖度较高，整体绿化景观效果好，质量优良。

从各项设施的运行情况看，未出现滑坡、冲毁等水土流失事件，设施运行安全稳定，无汛期险情，该项目水土保持方案基本得到落实，各项水土保持设施在设计优化过程中基本建成，施工过程中的水土流失基本得到有效控制。项目区完成的水土保持设施较好的发挥水土、改善环境的作用。

### 5.2 水土保持效果

#### 5.2.1 扰动土地整治率及水土流失总治理度

根据施工记录，本工程验收范围内，施工期间扰动土地面积  $10.19\text{hm}^2$ ，施工结束后，完成整治面积  $10.17\text{hm}^2$ ，扰动土地整治率为 99.8%，水土流失总治理度为 99.8%，达到了水土保持方案设计的目标和评估合格标准。

#### 5.2.2 拦渣率

本工程临时堆土总计  $0.09\text{万 m}^3$ （合  $0.12\text{万 t}$ ），后期用做绿化覆土，表土以及施工期间临时堆存的回填土方在堆放期间四周坡脚设装土编织袋拦挡，堆土表面密目网苫盖，基本未造成水土流失，采取水土保持措施治理后拦渣量为  $1203\text{t}$ ，工程拦渣率达到 99.0%。

### 5.2.3 水土流失控制比

本工程原地貌土壤侵蚀模数为  $976\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，目前防治责任范围内各项水土保持措施都已经基本完工，防护措施体系完善，对扰动土地的治理到位，平均土壤流失量已经达到轻度要求，土壤流失控制比达到 1.0。

### 5.2.4 植被建设情况

江州区 50MWp 农光互补项目一期建设共实施绿化面积  $9.02\text{hm}^2$ ，可绿化面积为  $9.04\text{hm}^2$ ，林草植被恢复率为 99.8%，林草覆盖率为 63.0%，林草植被恢复率和林草覆盖率均达到水土保持方案制定的防治目标。

江州区 50MWp 农光互补项目一期水土流失防治效果分析见表 5-2-1。

表 5-2-1

江州区 50MWp 农光互补项目一期水土流失防治效果分析表

序号	防治分区	项目建设区面积(hm <sup>2</sup> )	扰动面积(hm <sup>2</sup> )	治理面积 (hm <sup>2</sup> )				扰动土地整治率 (%)	水土流失总治理度 (%)	可绿化面积 (hm <sup>2</sup> )	植物措施面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
				小计	工程措施面积	植物措施面积	永久建筑、硬化、水面面积						
1	光伏阵列区	12.61	8.49	8.48	0.61	7.80	0.07	99.9	99.9	7.81	7.80	99.9	61.9
2	开关站建设区	0.37	0.37	0.37		0.06	0.31	100.0	100.0	0.06	0.06	100.0	16.2
3	道路及电缆建设区	1.01	1.01	1.00		0.97	0.03	99.0	99.0	0.98	0.97	99.0	96.0
4	施工生产生活区	0.26	0.26	0.26	0.13	0.13		100.0	100.0	0.13	0.13		50.0
5	临时堆土场	0.06	0.06	0.06		0.06		100.0	100.0	0.06	0.06		100.0
合计		14.31	10.19	10.17	0.74	9.02	0.41	99.8	99.8	9.04	9.02	99.8	63.0

### 5.2.5 达标情况

经验收组确认，本工程 6 项防治指标均达到标准，详见表 5-2-2。

表 5-2-2 江州区 50MWp 农光互补项目一期防治指标达标情况统计表

项目	评估标准	实际	达标情况
扰动土地整治率(%)	95	99.8	达标
水土流失总治理度(%)	87	99.8	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
拦渣率(%)	95	99.0	达标
林草植被恢复率(%)	97	99.8	达标
林草覆盖率(%)	2	63.0	达标

### 5.3 公众满意度调查

在自验过程中，我单位共向周边群众发放 25 份水土保持公众调查表问卷，实际收回 21 份。调查的内容主要包括：对项目的了解情况、项目建设的益处、项目建设过程中产生的水土流失问题、项目水土保持设施的防治效果、对项目投入试运行的态度及水土保持意见等；调查对象主要为项目周边居民，包括老年人、中年人、青年人等。在调查工作过程中，被访问者对当地经济影响和植被建设评价较高，绝大多数被访者肯定建设单位在水土保持方面所做的工作。调查结果显示，被调查人员对工程在水土保持建设方面均较为满意。调查结果见表 5-3-1。

表 5-3-1 问卷调查结果统计表

调查人数(人)	21					
	20~34岁		35~59岁		60岁以上	
年龄段分布情况(人)	5		13		3	
文化程度分布情况(人)	初中以下		中专或高中		大学专科以上	
	15		6			
调查项目评价	是	%	否	%	说不清	%
1、项目是否不利于当地社会 and 经济发展			15	71.4	6	28.6
2、工程建设是否对当地的水土流失造成不利影响	2	9.5	15	71.4	4	19.1
3、项目区林草恢复情况是否差			16	76.2	5	23.8
4、土地功能恢复是否差			16	76.2	5	23.8
5、水土保持措施实施情况是否差	2	9.5	17	81.0	2	9.5
6、工程建设对弃渣的处理情况是否差			18	85.7	3	14.3
7、工程建设对周边是否造成泥沙淤积	1	4.8	19	90.4	1	4.8
8、工程建设对周边河流水质是否造成不利影响	1	4.8	17	81.0	3	14.2
9、工程建设对农田及农业生产是否造成不利影响	3	14.3	15	71.4	3	14.3
10、对工程水土保持建设满意程度	非常满意	%	满意	%	不满意	%
	16	76.2	5	23.8		

## 6 水土保持管理

江州区 50MWp 农光互补项目一期于 2016 年 10 月 18 日开工建设，2018 年 8 月 28 日建成并试运行。工程的水土保持措施已与主体工程同步实施，各项治理措施包括绿化工程等均已完成。

### 6.1 组织领导

#### (1) 工程建设管理

建设单位较为重视水土保持设施的建设和管理，落实专职人员等。在项目建设过程，严格执行招投标制、建设监理制、合同管理制。水土保持工程作为主体工程附属分部工程，与主体工程一起进行初步设计和施工图设计，纳入主体工程一起实施。对施工中的临时占地及临时堆土等进行严格有效的管理，采取必要的防护措施，及时按照有关水土保持设计要求进行防护，尽可能地减少水土流失。

建设单位领导班子和项目经理经常深入工地一线，及时解决工程中的难题，保障水土保持工程的实施。建设过程中，各级水行政主管部门履行水土保持监督检查职能，正确指导水土保持防治工作，保证水土保持措施的落实。

#### (2) 参建单位及分工

本工程的水土保持工程与主体工程捆绑招投标，在招投标实施过程中严格按照法定程序办事，本着择优、合理价格中标及专家评审的原则进行。本工程建设单位为崇左市爱康能源电力有限公司，设计单位为西安特变电工电力设计有限责任公司，监理单位为甘肃吉田项目管理有限公司，施工单位为云南鑫能电力工程有限公司，水土保持方案及方案变更报告编制单位为广西水电设计院。

试运行阶段，水土保持设施由建设单位负责项目的运行管理维护，目前已建立了管理维护责任制，负责工程的安全运行。同时加强对林草措施的抚育、补植、更新，确保水土保持功能不断增强，发挥长期、稳定、有效的保持水土、改善生态环境的作用。

### 6.2 规章制度

为了做好水土保持工程的质量、进度、投资控制，建设单位制定了详细的《工程管理手册》，仅工程管理就从创优规划、项目建设、技术管理、质量管理、水土保持措施、

到项目工程验收，共制定了十多项制度，包括《工程变更设计管理细则》、《工程进度管理制度》、《工程质量管理办法》、《监理检查制度》、《安全管理细则》等。工程建设中的每一个环节都有专门的规定，做到有章可循，按制度办事，管理较为规范。将水土保持列入工程建设的重要内容做了专门的规定监理单位专门制定了《合同管理控制程序》、《进度控制程序》、《质量控制程序》、《投资控制程序》和《信息管理控制程序》、《监理规划》、《监理实施细则》、《质量监督检查大纲》等制度；施工承包单位也建立了健全而强有力的施工管理体系和具体的各项施工管理措施，确定了工程施工的检验和验收程序等方法，并在健全施工组织机构的基础上，建立了工程质量责任制、质量情况报告制、质量例会制和质量奖罚制。以上规章制度的建立，为保证水土保持工程的质量奠定了坚实的基础。

### 6.3 建设管理

本工程于 2016 年 10 月 18 日开工建设，2018 年 8 月 28 日建成并试运行，工期共 23 个月，水土保持工程作为主体工程的必要措施，与主体工程同步建设。水土保持工程没有进行单独招标，而是将其建设内容纳入主体工程进行招标施工。

为了做好水土保持工程的质量、进度、投资、安全控制，将水土保持工程的施工材料采购、施工单位招标程序纳入了主体工程管理程序中，实行项目法人对国家负责，监理单位控制，承包商保证和政府监督的质量保证体系。有关施工单位通过招标、投标承担水土保持工程的施工，都是具备施工资质、一定的技术、人才、经济实力的企业，自身的质量保证体系较为完善。工程监理单位也是具有相当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起来，保障了水土保持工程质量与林草的成活率和保存率。工程投产之前进行的质量监督验收检查表明，所检关键项目和一般项目均符合设计文件及施工规范的要求，质量等级综合评定为合格。

### 6.4 水土保持监测

工程水土保持监测单位为广西水电设计院，于 2016 年 10 月 18 日~2018 年 8 月 28 日开展本项目的水土保持监测工作。监测单位通过查阅水土保持方案报告书、招标投标

文件、施工组织设计、施工技术总结、监理报告和相关图片等资料，并结合现场调查核算本项目工程建设扰动土地面积、水土流失情况及水土保持工程建设等情况，开展水土保持效果监测，并完成了水土保持监测总结报告。

从监测结果看，本工程在建设期间做了一系列水土流失防治工作，建设单位及施工单位加强了管理，及时采取了一系列水土保持防护措施，有效地控制了水土流失，取得了较好的防治效果。

### 6.5 水土保持监理

本工程没有进行水土保持专项监理，而是将水土保持工程纳入到主体工程中，由主体监理单位进行统一监理。

本工程主体工程监理单位为甘肃吉田项目管理有限公司。根据公司的授权和合同约定，监理单位对承包商实施全过程监理，按照“四控制、二管理、一协调”的总目标，建立以总监理工程师为中心、各监理工程师代表各自分工负责，全过程、全方位的治理监控体系。监理单位专门制定了监理规划和具体实施细则，制定了相应的监理程序，并运用高新监测技术和方法，严格执行各项监理制度，对整个水土保持工程实施了治理、进度、投资控制。经过建设监理，保证了水土保持工程的施工质量，投资得到严格控制，并按计划进度组织实施。

### 6.6 水土保持监督检查意见整改完成情况

#### 6.6.1 水土保持监督检查整改意见

2019年11月28日，崇左市水利局联合江州区水利局组成检查组，对江州区50MWp农光互补项目一期水土保持方案落实情况进行了监督检查，提出了存在问题和整改意见。

检查存在的主要问题：

- 1、检查期间未提交水土保持监测、监理相关材料；
- 2、项目运行投产前未进行水土保持设施验收；
- 3、项目区内有部分地块裸露，存在水土流失隐患。

整改意见及建议：

- 1、及时开展项目水土保持设施验收工作，依法向社会公开并向崇左市水利局报备。

2、裸露地块部分，请及时做好水土保持防范措施，防止水土流失现象的发生。

### 6.6.2 水土保持监督检查意见整改情况

根据崇左市水利局水土保持监督检查提出的整改意见，业主委托广西水电设计院承担项目的水土保持监测及水土保持设施验收报告的编制工作。

根据广西水电设计院 2021 年 4 月对项目区进行的现场踏勘，监督检查期间发现的光伏阵列区、道路区及施工生产生活区、临时堆土场裸露等情况，业主已对其进行了翻耕或撒播草籽绿化，有效减缓了因工程建设造成的水土流失。目前，翻耕地块已进行翻土，但尚未播种，业主应尽快播种，从而减少地块裸露产生的水土流失。

### 6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据批复的水保方案报告书，本项目需要缴纳水土保持补偿费 15.74 万元，建设单位已依法缴纳（附件 8）。

### 6.8 水土保持设施管理维护

在工程的运行过程中，崇左市爱康能源电力有限公司建立了一系列的规章制度和管护制度，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。

本工程水土保持设施具体管护工作由检修组人员负责实施，值班人员巡视时发现损坏的水土保持设施立即联系施工单位进行维修和补植。

从目前运行情况来看，工程措施运行正常，本工程有关水土保持设施的管理维护责任落实较好，可以保证水土保持设施的正常运行，水土流失防治责任范围内施工过程中的水土流失基本得到了有效控制，项目区完成的水土保持设施较好地发挥了保持水土、改善环境的作用。

## 7 结论

### 7.1 结论

建设单位根据水土保持方案要求和工程建设的实际需要，将水土保持工程纳入到工程的后续设计中，水土保持工程的建设遵从“与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”的原则，按期完成了建设任务。

在工程建设过程中，项目建设基本落实了水保方案确定的各项防治措施，实施了排水工程和植被恢复等措施。实际完成的主要工程量有：表土剥离 0.09 万 m<sup>3</sup>，覆土 0.09 万 m<sup>3</sup>，翻耕 0.54hm<sup>2</sup>，雨水排水管 370m，M7.5 浆砌石排水沟 275m，绿化 0.06hm<sup>2</sup>，撒播草籽 8.96hm<sup>2</sup>，临时排水沟 3640m，土质沉沙池 2 个，装土编织袋拦挡 160m，密目网苫盖 1630m<sup>2</sup>。实际完成的水土保持设施满足防治工程建设产生水土流失的需要。

工程建设实行了项目法人制、招标投标制、工程监理制，质量管理体系完善，水土保持工程总体质量达到合格标准。项目防治责任范围内扰动土地整治率为 99.8%，水土流失总治理度为 99.8%，土壤流失控制比为 1.0，拦渣率为 99.0%，林草植被恢复率为 99.8%，林草覆盖率为 63.0%，本工程 6 项防治指标均达到标准，满足水土保持专项验收要求。

批复的水土保持变更报告确定的水土保持估算总投资为 103.91 万元，经评估，核实江州区 50MWp 农光互补项目一期完成总投资 117.75 万元，其中工程措施 35.84 万元，植物措施 5.59 万元，临时措施 5.37 万元，独立费用 50.93 万元，水土保持投资、结算到位及时。

综上所述，验收组认为江州区 50MWp 农光互补项目一期基本完成了水土保持方案确定的防治任务，投资控制及使用合理，完成的水土保持设施质量总体合格，基本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，正式投入运行。

### 7.2 遗留问题安排

江州区 50MWp 农光互补项目一期主体工程施工已经完成，在施工过程中按照已批复的水土保持方案并结合主体工程设计变更，采取了相应的水土保持措施，各项措施现已开始发挥水土保持效益，总体来看工程水土保持措施落实较好，措施防治效果较明显。

为防止水土流失，保证项目安全运行，提出以下意见：翻耕地块已进行翻土，但尚未播种，存在水土流失隐患，业主应尽快播种，从而减少地块裸露产生的水土流失。

## 8 附件及附图

### 8.1 附件

- (1) 现场检查相片；
- (2) 企业投资项目备案证（广西壮族自治区发展和改革委员会，桂发改备案字〔2015〕13号）；
- (3) 《关于江州区 50MWp 农光互补项目一期用地情况说明的函》（崇左市江州区人民政府，2016年4月22日）；
- (4) 《崇左市江州区 50MWp 农光互补项目一期用地初步选址意见》（崇左市江州区住房和城乡建设局，2016年4月26日）；
- (5) 《关于江州区 50MWp 农光互补项目用地意见》（崇左市国土资源局，2015年6月17日）；
- (6) 《广西水利厅关于江州区 50MWp 农光互补项目一期水土保持方案的批复》（桂水水保函[2017]49号）；
- (7) 《崇左市水利局关于江州区 50MWp 农光互补项目一期水土保持方案变更的批复》（崇水水保函[2019]11号）；
- (8) 水土保持设施补偿费缴费收据；
- (9) 分部工程质量验收材料；
- (10) 《崇左市水利局关于江州区 50MWp 农光互补项目一期水土保持监督检查意见的函》（崇水水保函[2019]40号）。

### 8.2 附图

- (1) 主体工程总平面图；
- (2) 项目水土流失防治责任范围图；
- (3) 项目水土保持措施布设竣工验收图 1；
- (4) 项目水土保持措施布设竣工验收图 2；
- (5) 项目水土保持措施布设竣工验收图 3；
- (6) 项目建设前、后遥感影像图。

# 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 .....	14
2.1 主体工程设计 .....	14
2.2 水土保持方案 .....	14
2.3 水土保持变更 .....	14
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 水土流失防治范围 .....	18
3.2 取（弃）土场设置 .....	18
3.3 水土保持措施总体布局 .....	19
3.4 水土保持设施完成情况 .....	21
3.5 水土保持投资完成情况 .....	27
4 水土保持工程质量 .....	34
4.1 质量管理体系 .....	34
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定 .....	36
5 项目初期运行及水土保持效果 .....	38
5.1 初期运行情况 .....	38
5.2 水土保持效果 .....	38
5.3 公众满意度调查 .....	41
6 水土保持管理 .....	42
6.1 组织领导 .....	42
6.2 规章制度 .....	42
6.3 建设管理 .....	43
6.4 水土保持监测 .....	43

6.5	水土保持监理.....	44
6.6	水土保持监督检查意见整改完成情况.....	44
6.7	水土保持补偿费缴纳情况.....	45
6.8	水土保持设施管理维护.....	45
7	结论.....	46
7.1	结论.....	46
7.2	遗留问题安排.....	46
8	附件及附图	
8.1	附件	
8.2	附图	