

关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站

水土保持监测总结报告

建设单位： 华能关岭新能源发电有限责任公司

监测单位： 贵州天保生态股份有限公司

2025 年 2 月

关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站

水土保持监测总结报告

建设单位：华能关岭新能源发电有限责任公司

监测单位：贵州天保生态股份有限公司

2025年2月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(正本)

单位名称: 贵州天保生态股份有限公司

法定代表人: 王 兴

单位等级: ★★★ (3星)

证书编号: 水保监测(黔)字第 20240004 号

有效期: 自 2024 年 12 月 31 日至 2027 年 12 月 30 日

发证机构: 中国水土保持学会

发证时间: 2024 年 12 月 27 日

仅限于关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站水土保持监测总结报告使用, 再次复印无效。

技术专用章

项目名称: 关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站

建设单位: 华能关岭新能源发电有限责任公司

编制单位: 贵州天保生态股份有限公司

单位地址: 贵阳市观山湖区长岭北路 235 号北大资源梦想城 A07 栋 16 楼

联系人: 杨 龙

联系电话: 0851-83867777 15085967404

电子邮箱: gztb@vip.163.com

关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站 水土保持监测总结报告

责任页
(贵州天保生态股份有限公司)

批准: 王兴 (高级工程师)

核定: 朱波 (高级工程师)

审查: 李昕 (工程师)

校核: 白轩 (工程师)

项目负责人: 田明 (助理工程师)

编写: 李昕 (第一章、第二章)

田明 (第三章、第四章、图纸)

白轩 (第五章、第六章)

目 录

综合说明	1
1 建设项目及水土保持工作概况	6
1.1 项目概况	6
1.2 项目区概况	15
1.3 水土流失防治工作情况	18
1.4 水土保持监测意见落实情况	23
1.5 水土保持监督检查意见落实情况	24
1.6 水土流失危害事件及处理情况	29
1.7 水土保持工程实施概况	30
1.8 监测设备	32
1.9 监测成果提交	32
2 监测内容、方法及过程	34
2.1 监测内容	34
2.2 监测方法	37
2.3 监测过程	38
3 重点部位水土流失动态监测结果	41
3.1 防治责任范围监测结果	41
3.2 取土（石）监测结果	44
3.3 弃土监测结果	44
4 水土流失防治措施监测结果	46
4.1 工程措施监测结果	46
4.2 植物措施监测结果	48
4.3 临时防治措施监测结果	48
5 土壤流失量分析	49
5.1 水土流失面积	49
5.2 土壤流失量	49

5.3 取土（石、料）弃（石、渣）潜在土壤流失量	51
5.4 水土流失危害	51
6 水土流失防治效果监测结果	52
6.1 水土流失治理度	52
6.2 渣土保护率	68
6.3 土壤流失控制比	69
6.4 表土保护率	69
6.5 林草植被恢复率	69
6.6 林草覆盖率	70
7 结论	55
7.1 水土流失动态变化	55
7.2 水土保持措施评价	55
7.3 水土保持监测三色评价赋分	56
7.4 综合结论	57

附件:

- 1、项目立项（审批、核准、备案）文件；
- 2、水土保持方案、重大变更及其批复文件；
- 3、水行政主管部门督查检查意见；
- 4、其他相关附件。

附图:

- 1、项目区位置图；
- 2、项目区水系图；
- 3、项目区防治责任范围图；
- 4、水土流失侵蚀强度分布图。

综合说明

项目位置

关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站（以下简称“本项目”）位于中心点位地块位于安顺市关岭县岗乌镇陇古村为北纬 25°57'33"，东经 105°17'34.94"。

项目建设性、规模和内容

本项目由华能关岭新能源发电有限责任公司（以下简称“建设单位”）投资建设，本项目装机容量 30MW，采用 435Wp 单晶硅单面组件，每 8 块组件串联组成一个组串，竖向 2*14 布置，每 19-22 台接入 196kVA 组串式逆变器，1 台逆变器接入 1 台 3150kVA 箱变和 1 台 2200kVA 箱变，构成 1 个 4.31424MWp 光伏发电单元和 1 个 2.42676MWp 光伏发电单元，共 8 个发电单元。光伏组件采用固定式安装，倾角 17°。新建检修道路 380m，直埋电缆集电线路 1.8km（全部沿检修道路埋设）。

升压站与已投产使用的关岭岗乌陇古农业光伏电站升压站（即一期已建升压站）共用，集电线路接入一期已建升压站，因此，本期的项目组成中不建设升压站。

立项过程

2021 年 9 月，北京瑞科同创能源科技有限公司完成《关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站可行性研究报告》；

2021 年 10 月 11 日，建设单位取得省能源局文件《省能源局关于同意关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站项目备案的通知》；

2021 年 11 月 4 日，建设单位取得贵州省水利厅备案回执《水土保持设施验收备案登记表》（黔水保验备〔2021〕203 号）；

2021 年 12 月 1 日，建设单位取得关岭自治县水务局文件《关岭自治县水务局关于关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站的选址意见》；

2021 年 12 月 1 日，建设单位取得关岭布依族苗族自治县人民武装部复函《关于征求关岭布依族苗族自治县岗乌陇古二期农业光伏项目选址意见复函》；

2021 年 12 月 3 日，建设单位取得关岭布依族苗族自治县岗乌镇人民政府证明《岗乌镇选址证明》；

2022 年 1 月 13 日，建设单位取得关岭自治县林业局《关岭自治县林业局关于对关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站项目选址意见的函》；

2022 年 7 月 14 日，建设单位取得关岭自治县自然资源局文件《关岭自治县自然资源局关于对关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站项目选址的审查意见》。

水土保持方案审批

根据水土保持法律、法规对生产建设项目水土保持方案工作的规定和要求，建设单位于 2022 年 5 月委托深圳市源远水利设计有限公司承担关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站水土保持方案报告书的编制工作。为此，该公司在现场调查的基础上，于 2022 年 11 月编制完成了《关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站水土保持方案报告书》（送审稿），并通过了专家审查，2022 年 11 月根据专家意见修改完成《关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站水土保持方案报告书》（报批稿）。贵州省水利厅于 2022 年 11 月 20 日下发的批复《省水利厅关于关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站水土保持方案的批复》（黔水保函〔2022〕171 号）。

监测任务由来及监测过程

根据《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》、《水土保持生态环境监测网络管理办法》等法律法规的规定，生产建设单位和管理单位应设立专项监测设施对项目建设引起的水土流失状况进行监测，并定期向项目所在地水行政主管部门通报本项目水土流失防治工作的情况；本项目竣工验收时应提交水土保持监测报告。为落实上述法律法规的规定，切实做好本项目在建设过程中的水土流失防治工作，保护项目区生态环境。

建设单位委托贵州天保生态股份有限公司（以下简称“我公司”）承担本项目水土保持监测工作；随即贵州天保生态股份有限公司成立了关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站水土保持监测小组，组织相关管理技术人员进行现场踏勘，采用调查监测和无人机遥感等监测方法，对项目建设区内的水土流失影响因子、水土流失状况及防治效果开展监测。

监测结果

1、本项目水土流失面积 7.88hm^2 （其中机械扰动面积 3.16hm^2 ，人为踩踏扰动 4.72hm^2 ）。

2、土石方调配情况：本项目建设期间共开挖土石方量 2742m^3 ，回填量为 1513.4m^3 ，余方 1228.6m^3 ，已用于修筑光伏阵列区的干砌石挡墙和浆砌石挡墙。

3、水土保持工程措施：表土剥离量 2121.5m^3 、边沟 132.2m 、外购剥离量 192m^3 、土地整治 0.82m^2 、沉沙池 2 座、覆土回填 2313.5m^3 、浆砌石挡墙 12.1m 、干砌石挡墙 662m 、挡水坎 35m 、生态植草沟 191m ；

4、水土保持植物措施：散播草籽 0.82m^2 ，补撒草种 6.13hm^2 ；

5、水土保持临时措施：临时苫盖 258m²。

6、本项目水土保持防治指标评价如下：水土流失防治目标值：水土流失治理度为 99.43%，土壤流失控制比为 2.37，渣土防护率为 97.63%，表土保护率为 98.04%，林草植被恢复率 99.15%，林草覆盖率 73.05%，各项指标均达到《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）西南岩溶区水土流失防治一级标准。

7、水土流失量：项目建设区扰动地表面积为 7.88hm²；本项目扰动地表土壤流失总量为 197.42t。

监测结论

根据现场勘查、主体交工证书结合监测季度报告成果综合分析，在本项目施工建设过程中，本项目施工未引起大面积严重水土流失，水土保持工程措施保存完好，发挥了防治因本项目建设引发水土流失的作用。目前，建设单位已初步完成水土保持设施的竣工结算，后期运行管理单位已明确，后续管护和运行资金有保证；各项水土保持设施具备运行条件，且能持续、安全、有效运转，符合交付使用要求，已具备水土保持设施竣工验收的条件。

生产建设项目水土保持监测特性表

生产建设项目水土保持监测特性表填表时间：2025 年 2 月										
主体工程主要技术指标										
项目名称		关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站								
建设规模	本工程装机容量 30MW 单晶硅光伏电站	建设单位		华能关岭新能源发电有限责任公司						
		联系人/电话		谢艳兵/ 139 8899 2104						
		建设地点		安顺市关岭县岗乌镇陇古村						
		所在流域		珠江流域北盘江水系						
		工程总投资		12302.09 万元						
		工程总工期		2022.11--2024.12						
水土保持监测指标										
监测单位			贵州天保生态股份有限公司			联系人及电话		白轩/189 8415 2565		
自然地理类型			山岭重丘区			防治标准		一级		
监测内容	监测指标		监测方法（设施）		监测指标			监测方法		
	1、水土流失状况监测		调查、巡查监测		2、防治责任范围监测			调查监测		
	3、水土保持措施情况监测		调查、巡查监测		4、防治措施效果监测			调查、巡查监测		
	5、水土流失危害监测		现场巡查监测		水土流失背景值			1000t/km ² ·a		
方案设计防治责任范围			62.88hm ²		土壤容许流失量			500t/km ² ·a		
防治措施	工程措施：表土剥离量 2121.5m ³ 、边沟 132.2m、外购剥离量 192m ³ 、土地整治 0.82m ² 、沉沙池 2 座、覆土回填 2313.5m ³ 、浆砌石挡墙 12.1m、干砌石挡墙 662m、挡水坎 35m、生态植草沟 191m； 植物措施：散播草籽 0.82m ² ，补撒草种 6.13hm ² ； 临时措施：临时苫盖 258m ² 。									
监测结论	防治效果	分类指标	目标值（%）	达到值（%）	实际监测数量 hm ²					
		水土流失治理度	99.94	99.43	防治措施面积	6.95	永久建筑物及硬化面积	0.87	扰动地表面积	7.88
		渣土防护率	99.49	97.63	防治责任范围面积	17.58	水土流失总面积		7.88	
		林草植被恢复率	99.08	99.15			容许土壤侵蚀模数		500t/km ² ·a	
		土壤流失控制比	2.37	2.37	植物措施面积	6.95	监测土壤流失情况		197.42t	
		表土保护率	97.78	98.04	可恢复林草植被面积	6.97hm ²	林草类植被面积		6.95hm ²	
		林草覆盖率	63.06	73.05	实际拦挡弃土（石、渣）量	0	总弃土（石、渣）量		0	

生产建设项目水土保持监测特性表

	水土保持治理达标评价	水土保持措施总体布局合理，完成了工程设计和水土保持方案所要求的水土流失的防治任务，水土流失得到有效控制，项目区生态环境得到根本改善。已具备较强的水土保持功能，能够满足国家对生产建设项目水土保持的要求。
	总体结论	工程措施保存完整，植被长势良好，已达到验收条件。
	主要建议	对植物措施加强管理，对出现死苗、病苗及时补植，防止水土流失加剧；定期对排水工程检查，定期清淤，保障排水畅通。

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

本项目中心点位地块位于安顺市关岭县岗乌镇陇古村（中心坐标 E105°17'34.94" ,N25°57'49.33" ）。

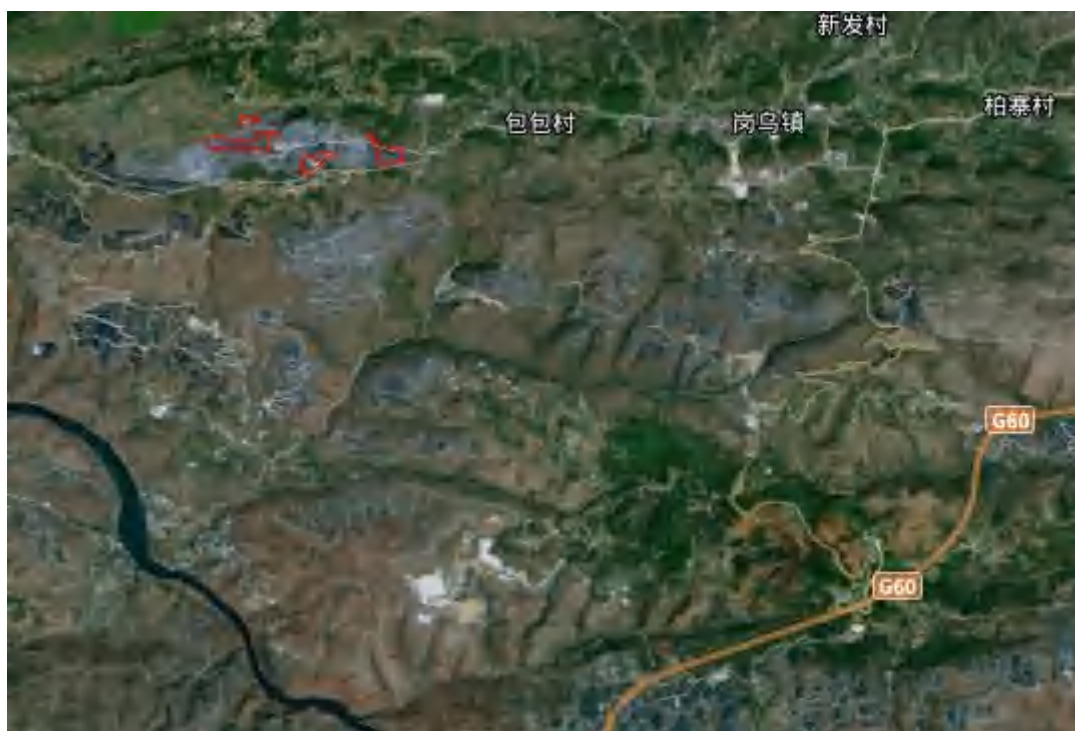


图 1-1 关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站位置示意图。

1.1.2 项目特性及工程规模

项目名称：关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站；

建设单位：华能关岭新能源发电有限责任公司；

建设性质：新建；

建设目的与性质：开发太阳能资源，新建；

工程任务：发电；

工程规模：装机容量为 30MWP；

建设工期：建设工程 7 个月，于 2022 年 11 月开工，已于 2023 年 5 月完工。
项目投资：总投资 12302.09 万元，其中土建投资 958.43 万元。本工程资本金占总投资的 30%，其余 70%为银行贷款。

1.1-1

关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站特性表

一、总体概况						
项目名称	关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站					
建设性质、类型	新建、其他电力工程		总投资	12302.09 万元		
工期	2022 年 11 月至 2023 年 6 月		土建投资	958.43 万元		
建设单位	华能关岭新能源发电有限责任公司		所属流域	珠江流域		
技术经济指标	一、光伏发电工程站址概况					
	序号	项目	单位	数量	备注	
	1	装机容量	MW	30		
	2	红线占地面积	hm ²	62.13		
	3	海拔高度	m	1350~1500m		
	4	水平面辐射强度	MJ/m ²	4269.6		
	二、主要设备					
	1、太阳能电池组件（型号：单晶硅 435Wp 组件）					
	序号	名称	单位	数量		
	1.1	峰值功率	Wp	435		
	1.2	固定倾角角度	o	17		
	1.3	外形尺寸	mm	2256x1133x35		
	1.4	数量	块	77112		
	2、3150kVA 箱式升压变压器					
	2.1	额定容量	kVA	3150		
	2.2	额定电压	kV	36.75±2x2.5%/		
	2.3	数量	台	8		
	4、集电线路出线回路数、电压等级和出线形式					
	4.1	出线回路数	回	1		
	4.2	电压等级	kV	35		
	5、项目征占地					
	项目防治分区		占地性质		总计	
			永久占地	临时占地		
	光伏阵列区		16.97		16.97	
	集电线路区			0.1	0.11	
	检修道路区		0.3	0.12	0.42	
	合计		17.27	0.09	17.58	
	6、土石方调配情况					
项目防治分区	挖方	填方	调出	调入	综合利用	
光伏阵列工程	1459	662	/	/	797	
箱变基础工程	100	100	/	/	0	
直埋电缆工程	149	149	/	/	0	
道路工程	1034	602.4	/	/	431.6	
总计	2742	1513.4	/	/	1228.6	

1.1.3 项目建设内容

本项目装机容量 30MW，采用 435Wp 单晶硅单面组件，每 8 块组件串联组成一个组串，竖向 2*14 布置，每 19-22 台接入 196kVA 组串式逆变器，1 台逆变器接入 1 台 3150kVA 箱变和 1 台 2200kVA 箱变，构成 1 个 4.31424MWp 光伏发电单元和 1 个 2.42676MWp 光伏发电单元，共 8 个发电单元。光伏组件采用固定式安装，倾角 17°。新建检修道路 380m，直埋电缆集电线路 1.8km（全部沿检修道路埋设）。

升压站与已投产使用的关岭岗乌陇古农业光伏电站升压站（即一期已建升压站）共用，集电线路接入一期已建升压站，因此，本期的项目组成中不建设升压站。

1.1.4 项目组成

根据本项目主体竣工资料，光伏发电系统由 8 个光伏阵列单元、2 座箱逆变一体机、380m 长的检修道路、1.8km 集电线路区 4 部分组成。升压站与已投产使用的关岭岗乌陇古农业光伏电站升压站（即一期已建升压站）共用，集电线路接入一期已建升压站，因此，本期的项目组成中不考虑升压站。

项目组成一览表详见表 1.1-2，分区分述如下。

1.1-2 项目组成一览表

序号	项目组成	工程概况
1	光伏阵列	本项目装机容量 30MW，采用 435Wp 单晶硅单面组件，每 28 块组件串联组成一个组串，竖向 2*14 布置，每 19-22 台接入 196kVA 组串式逆变器，共 8 个发电单元。
2	箱式变压器	光伏电站内布置 2 套集装箱式变压器。箱式变压器的重量相对较轻，可采用天然地基的浅基础。集装箱式变压器基础拟采用箱形基础，墙下 C25 现浇钢筋混凝土基础，砖混结构。基础下设 100mm 厚 C15 素混凝土垫层，基础埋深约 1.8m。为防雨水等对箱变的侵蚀同时又满足通风要求，基础顶面高出设计地面 0.3m，基础四周做走道板加砖砌踏步。
3	检修道路	检修道路采用 30cm 石渣垫层硬化，路基宽度 4.5m，路面宽度 4.0m，共 380m。
4	集电线路	光伏阵列所发电量经箱式变电站升压至 35kV 后，每 1 台箱变经 1 条集电线路汇集后接入已建 110kV 升压站 35kV 母线侧。场内 35kV 集电线路采用电缆直埋形式建设，部分直埋电缆沿检修道路铺设长度，约 2.5km，该段占地纳入检修道路用地内计列，不单独分区；未沿本期检修道路铺设，而是沿一期检修道路铺设的集电线路长度约 1.80km，纳入集电线路。一期检修道路为泥结石道路，因此，集电线路占用的地类归为交通运输用地。

1.1.5 工程平面布置

一、光伏发电区

(1) 光伏阵列

本项目装机容量 30MW，采用 435Wp 单晶硅单面组件，每 28 块组件串联组成一个组串，竖向 2*14 布置，每 19-22 台接入 196kVA 组串式逆变器，共 8 个发电单元。采用固定式安装，倾角 17°。拟接入已投产关岭岗乌陇古农业光伏电站升压站送出。光伏组件支架采用固定式钢结构支架，支架倾斜角度 17°，采用纵向檩条，横向支架布置方案；一个单元内 5 樁支架，支架由单立柱、横梁及斜撑组成。实际组件下沿离地 1.5m。根据工程地质条件支架基础采用直径为 250mm 的钢筋混凝土人工挖孔灌注桩基础，C35 钢筋混凝土，长度为 2.5m，地上 0.5m，地下 0.5~1.0m，桩基持力层为硬塑状态砂质黏性土。

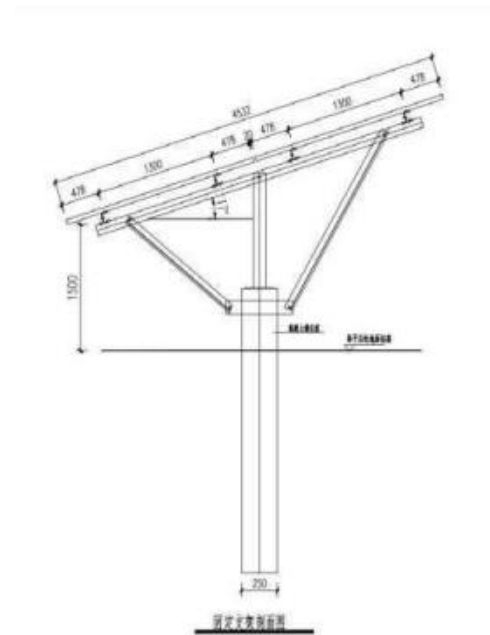


图 1.1 -1 光伏阵列布置图(1)

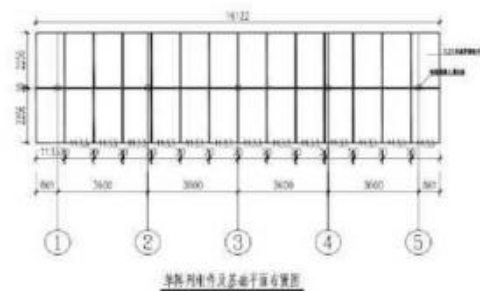


图 1.1 -2 光伏阵列布置图(2)

(2) 逆变升压

光伏电站内布置 2 套集装箱式变压器。箱式变压器的重量相对较轻，可采用天然地基的浅基础。集装箱式变压器基础拟采用箱形基础，墙下 C25 现浇钢筋混凝土基础，砖混结构。基础下设 100mm 厚 C15 素混凝土垫层，基础埋深约 1.8m。为防雨水等对箱变的侵蚀同时又满足通风要求，基础顶面高出设计地面 0.3m，基础四周做走道板加砖砌踏步。

光伏方阵采用集中式逆变方案(先汇流再逆变方案, 汇流箱悬挂在光伏板的支架上, 在箱逆变一体机室旁修建逆变器室, 逆变室设直流柜), 方便施工及维修。

每处箱式变压器用地面积约为 0.0015hm^2 , 因此箱式变压器总占地面积约 0.02hm^2 。

二、35kV 集电线路

光伏阵列所发电量经箱式变电站升压至 35kV 后, 每 2 台箱变经 1 条集电线路汇集后接入已建 110kV 升压站 35kV 母线侧。场内 35kV 集电线路采用电缆直埋形式建设, 部分直埋电缆沿检修道路铺设长度, 约 1.8km, 该段占地纳入检修道路用地内计列, 不单独分区; 未沿本期检修道路铺设, 而是沿一期检修道路铺设的集电线路长度约 1.8km, 纳入集电线路。一期检修道路为泥结石道路, 因此, 集电线路占用的地类归为交通运输用地。直埋电缆沟开挖断面为梯形, 开槽底宽 0.7m, 顶宽 0.9m, 深 0.8m, 沟槽开挖土石方沿线旁放, 待电缆敷设完毕后进行土石方回填, 含作业面及旁放土总宽约 4.5m。旁放的临时堆土采用临时苫盖和编织土袋临时拦挡进行防护。详见下图。

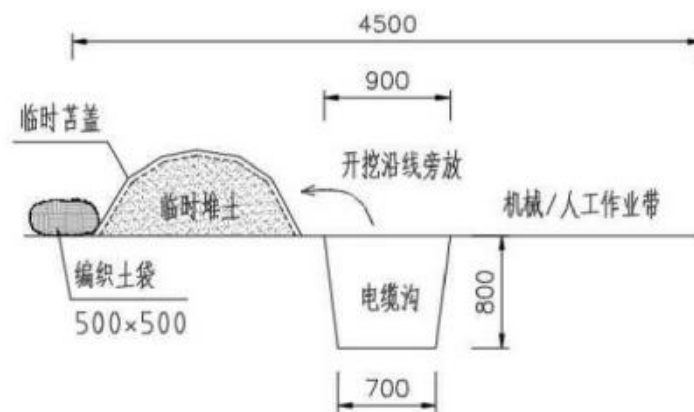


图 1.1-3 35kV 集电线路沟槽开挖示意图

三、场内检修道路

根据主体竣工资料以及现场勘察, 场内道路路基宽度 4.5m, 路面宽度 4.0m, 检修道路采用 30cm 石渣垫层硬化。根据主体竣工资料资料及现场勘察, 场内新建检修道路共 380m, 加上边坡面积 0.32hm^2 (投影), 共占地 0.39hm^2 。

检修道路采用 30cm 石渣垫层硬化。

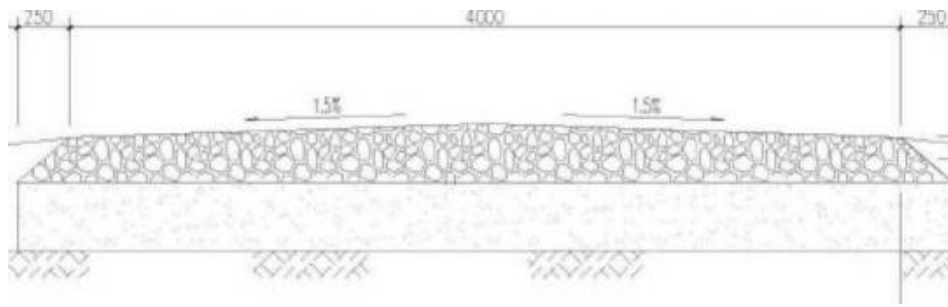


图 1.1-4 场内检修道路断面图

四、工程竖向布置

光伏场区按原始地面高程布设，光伏阵列地面高程 1322m~1502m，检修道路基本沿较平坦或较缓坡的地形布设，无大开挖大回填，检修道路地面高程 1310m~1500m。项目建设区排水采用自然顺坡和修建道路边沟相结合的方式排放，边沟沿场内道路布设，流入周边自然沟道。

1.1.6 施工组织

一、施工进度和时序

施工进度方面，工程本着坚持基本建设程序，加快建设速度的原则，采取分区施工的方式，缩短各区域建设时间，确保工程建设进度。

施工时序方面，按照先“控制工程”后其他工程、先地下后地上的顺序进行，基础开挖施工按照开挖、堆土、浇筑、回填的施工顺序进行，基础开挖产生的临时堆土就近选择合理位置集中堆放、浇筑完成后及时回填，尽量缩短松散土体裸露堆放的时间，同时避免在暴雨大风天气施工，减少水土流失量。

二、施工布置

1、施工生产区和生活区

根据主体竣工资料及现场调查，本项目建设期间管理人员办公及工人住宿于岗乌镇就近租用民房和使用一期工程临时施工营地作为材料堆放地，光伏电池板等组件按批次运送至项目建设区内堆放并就近安装，混凝土等建筑材料购置成品运送至场地内使用，故本项目无新增施工生产生活场地占地。

2、项目内外交通

项目外交通：项目建设区周边通村公路可直达岗乌镇，相距 2.6km。从岗乌镇沿县道 474 往东南方向行驶 11km 可到达岗乌镇收费站，接入沪昆高速，项目外部交通便利。

项目内交通：根据调查及主体竣工资料资料：二期光伏板区部分光伏板可引用一期光伏建设修建的检修道路及村道，到达不了的需修建施工临时道路，光伏板区内主体竣工资料了场内检修道路，因此施工、交通较为便利。

3、施工用水、用电

供水系统：施工用水由一期工程现有水源采用水罐车拉至本项目施工区。

供电系统：施工用电电源由一期工程现有线路引至本项目。另设置两台移动式柴油发电机作为施工电源。

4、建筑材料

项目建设区交通方便，施工所需的水泥等建筑材料向附近的正规建材单位购买，并在合同中注明材料运送至场地前的水土流失防治责任由其供货商负责。本项目光伏阵列基础，排水沟以及建（构）筑物混凝土由施工生产设施的混凝土拌和设备供应。

5、施工通讯

项目所在区域程控电话网络覆盖率达 100%。宽带网络、移动通信全部覆盖。施工现场的对外通信由当地电信通信网络提供，内部通信则采用无线电通信方式解决。

三、施工工艺

1、光伏支架施工

工程施工需优化施工工艺，地形坡道陡、地面起伏大，光伏支架基础不具备机械直接打孔的区域，严禁大规模场地平整、乱挖乱弃，须采用人工打孔，以减少地表绕道面积、减轻光伏支架基础绕道程度。电池组件支架基础施工包括桩孔的开挖、绑扎钢筋、浇筑混凝土。

(1)桩孔开挖

a)根据施工现场坐标控制点首先建立该区测量控制网，包括基线和水平基准点，定出基础轴线，再根据轴线定出基坑开挖线，利用白灰进行放线。灰线、轴线经复核检查无误后方可进行挖土施工。

b)土方开挖采取以机械施工开挖为主，人工配合为辅的方法。桩孔采用钻孔机进行开挖，施工过程中要控制好基底标高，严禁超挖，开挖的土石按照项目工程公司指定的地点及要求堆放。

c)开挖完工后，应将基底清理干净，经勘察单位进行桩孔验收，验收合格后方可进行下道工序施工。

d)桩孔开挖完毕，在混凝土浇筑前应对桩孔进行保护。

(2)钢筋工程

将预先编好的钢筋笼放入桩孔中，调整好高差，经检验合格后方可进行下一步工序。

(3)混凝土浇筑

混凝土材料购置成品运送至场地内使用，人工浇筑、插入式振捣器振捣的施工方案。基础混凝土浇筑前应对设计院图纸和供货厂的设备图纸进行严格核对，无误后方可进行浇筑。钢筋在浇筑前必须清理干净，以保证混凝土和钢筋的粘结力。混凝土施工前要了解掌握天气情况，降雨时不宜进行混凝土浇筑，尽量避免冬季施工。

(4)基础混凝土养护

混凝土的养护主要是为了保证混凝土有一定温度和湿度，基础混凝土浇筑完成，及时进行覆盖。

2、集电线路施工

直埋电缆施工采取机械开挖，辅以人工修整的方式，直埋电缆在道路侧下方。开挖产生的土方临时堆放至埋设沟的一侧，用于后期直埋电缆沟的回填。直埋电缆的施工道路充分利用一期检修道路、新建检修道路对外现有道路作为集电线路的施工道路。

根据主体竣工资料资料，本项目电缆直埋敷设要求：

(1)电缆应敷设在壕沟内，敷设前应将沟底铲平夯实，沿电缆全长的上、下紧临侧铺以厚度不少于 100mm 的沙层。

(2)沿电缆全长应覆盖不小于电缆两侧各 50mm 的保护板，保护板采用混凝土盖板。规格为 600mm*300mm*60mm(长*宽*厚)，并要求配筋，以加强保护。

(3)位于开挖频繁及跨越处，设置醒目的电缆埋设标志。

(4)电缆外皮至地面深度，不得小于 0.7 米，当敷设于耕地下时，应适当加深，且不宜小于 1m。

(5)沿电缆敷设路径的直线间隔 50m 应设置明显电缆标示桩。在电缆转弯处，设置一处电缆标示桩；在电缆穿过场内道路的两侧各设置一个电缆标示桩。

(6)本工程电缆敷设在穿越公路、地下电缆、排水沟、墙体以及与同电压等级电缆交叉时，需外加保护管。电缆保护管必须是内壁光滑无毛刺，且在铺设时预留不小

于 0.2% 的坡度。在与排水沟交叉时应在保护管两端进行封堵措施。

(7)多条并列敷设的电缆，电缆间的距离不小于 250mm，两条电缆的中间接头应前后错开，电缆中接头处加装防护装置。

(8)直埋敷设的电缆在采取特殊换土回填时，回填的土质应对电缆外护套无腐蚀性。

(9)电缆在斜坡地段敷设时，在斜坡的开始及顶点处将电缆固定，坡面较长时，坡度在 30 度以下的，间隔 15m 固定一点，坡度在 30 度以上的间隔 10m 固定一点。

(10)电缆、光缆与树木主干中心距为 0.7m，施工时，如电缆沟遇到树木且不能保证电缆及光缆与树木主干中心距离时，应根据现场实际情况，改变电缆沟位置，改变后的电缆沟中心不得偏移设计电缆沟中心 2m，如果改变的位置仍不能满足电缆和光缆对树木主干中心距离的要求，应按原电缆沟位置施工，切断电缆沟侧的树根。

(11)本工程集电线路进站后敷设于电缆沟内，接至 10kV 电缆开关柜。

(12)电缆沟的挖掘应按照设计图纸定线、放线，不得擅自更改路径。

(13)电缆沟内的回填土不得含有杂质，不应有较大颗粒。

(14)沟槽内电缆应采用蛇形敷设，以保证电缆有足够的长度，至少满足 2 次故障所需。

(15)安装电缆终端头之前必须仔细核对相序，待确认无误后方可施工，电缆终端头应有明显的相色标志。

3、场内道路施工

场内道路修建主要采用机械和人工相结合，道路修建依势而建，首先进行施工放线，然后进行路基建设，道路施工过程中尽量减少土石方量，保持挖填平衡，一次修筑完成，道路修建过程中应当做好道路的排水系统，充分利用已有道路。

4、箱式变压器安装

箱变及相关配套电气设置安装于混凝土基础上，基础上预埋槽钢，进出电缆线配有电缆沟。箱变和配套电气设备通过汽车运抵配电间附近，采用吊车将箱变吊到基础槽钢上，进行调平就位。

5、绿化

项目建设区内裸露地表应及时绿化，尽量缩短地表裸露时间，减少水土流失。施工结束后，对场地杂物、建筑垃圾等进行清理，再场地平整（微地形处理）及绿化覆

土，最后乔灌木草绿化种植，覆土高出苗木原埋痕 2~3cm，浇水保湿。

1.1.7 占地面积

本项目总占地面积为 17.58hm²，其中永久占地 17.27hm²，临时占地 0.31hm²。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然概况

1 地貌

项目建设区为低中山溶蚀型地貌，山脉属乌蒙山系，山体多起伏绵延。地貌具有高低起伏较大，类型复杂多样的特征，碳酸盐岩分布广泛。岩溶发育，形成岩溶地地貌与常态地貌交错分布，地貌形态千姿百态，石芽、竖井、漏斗、洼地、谷地、盲谷、丘峰、峰林等到处可见，主要是受构造侵蚀及岩溶作用所形成的。是一个典型的喀斯特山区。工程区位于陇古村南侧山梁顶部，属于构造、剥蚀、岩溶成因的中山地貌。地势东高西低，海拔高程在 1350~1550m 之间，地形坡度较缓，多在 5~20 度之间，局部地段大于 30 度。

2 地质

根据现场调查成果资料，区内基底由三叠系构成，场区出露地层由新至老分述如下：

(1)第四系全新统(Q4)

坡积层(Qedi): 黄、黄褐色粘土、砂质粘土夹碎石及块石，主要分布在山体斜坡、台地及冲沟地带。山顶、斜坡地带厚度一般 0~2m，局部达 4m 以上；缓坡平台、冲沟出口附近厚度一般 2~5m，局部达 7m 以上，部分较大冲沟口沟底见细砂、粉砂；褐黑色有机质黏土，主要分布在山腰斜坡及缓坡平台，厚度一般 0~1.5 米。

(2)三迭系(T)

三迭中统 T2 关岭组第二段(T2g2): 为深灰色中厚层灰岩。下部夹瘤状灰岩、泥质灰岩及泥灰岩。

3 气象

项目区属亚热带季风湿润气候，四季分明，热量充足，水热同季。境内 12.5%的低热河谷地区有"天然温室"之称。多年平均气温为 16.2℃，年平均最高气温为 16.9℃，最低气温 15.4℃，无霜期 288 天，雨量充沛，多年平均降水量 1317.7mm，多年平均蒸发量 1262.5mm，平均风速 2.3m/s，主要灾害性天气为暴雨、春旱、冰雹、秋季绵

雨等。

根据《贵州省地表水资源等值线》有关图集，项目区最大 1h 雨量均值取 50mm，Cv 取 0.40。项目区十年一遇最大 1h 雨量为 76.75mm，二十年一遇最大 1h 雨量为 88.75mm。

4 水文

(1)地表水

项目建设区属于珠江流域北盘江水系北盘江左岸，与北盘江直线距离约 3km，

项目建设区西侧 4.5km 为光照电站，与本项目被分水岭隔开。项目建设区周围多为季节性冲沟，无明显地表径流。根据现场地质调查可知，项目建设区多位于斜坡上，场地处于水文地质单元的径流区，场地区域内未发现泉井等地表水体渗出地表；场地内未见明显冲刷痕迹。因场地处于分水岭地带，不利于地表水的汇集，地表水将沿山梁周围斜坡地表下坡方向下流，故大气降水不会产生内涝或集中径流冲刷等情况，雨期时形成的地表径流对场地的正常运行影响不大。

北盘江：珠江流域西江上元红水河的支流，发源于云南省乌蒙山脉，全长 449km，平均比降 4.42%。，河口多年平均流量 390m³/s，流域面积 26557km²。

光照电站：光照电站位于贵州省晴隆县和关岭县交接处的北盘江上，多年平均发电量 27.54 亿 kWh，正常蓄水位 745.00m，校核洪水位 747.07m，总库容 32.45 亿 m³。

(2)地下水

场址位于山梁顶部地带，水文地质条件相对简单，地下水类型主要为岩溶水和孔隙水。岩溶水主要赋存于地下溶蚀裂隙、溶蚀洞穴、溶蚀管道中，该类地下水具有补给来源较远、水量较大的特点，大气降水和地表水的季节性变化对其动态影响较小，埋藏深。

不需考虑岩溶水对基础设计和施工的不利影响孔隙水主要赋存于第四系松散堆积物中，一般流量较小，水量有限，位置与含水层的分布有关，场地多位于山梁顶部或山梁一侧的斜坡上，孔隙水在基础开挖深度范围内很难见到，可不考虑其带来的影响，但不排除雨期时可能形成少量上层滞水，给施工带来不便。

5 土壤

项目区内土壤主要为黄壤和石灰土。黄壤土壤分散性高，团聚力弱，胶体数量少，腐殖质含量低和坚实性大。其孔隙度大、透水性差，遇水易软化。多属可塑、硬塑状

态，力学性质随含水量的变化而变化，抗压强度低。土层厚度一般为 0~20cm。土壤 pH 值 6.5 左右。通过耕作，施肥等一系列农耕技术措施，表层有机质分解，土壤酸度降低，肥力不断提高，演变形成高度熟化的黄壤，适于酸性速生树种的生长。

石灰土是亚热带地区在碳酸岩类风化物上发育的土壤。项目区为黄色石灰土亚类，与黄壤交错分布，土体具有黄化特征，中性反应。

6 植被

关岭自治县在全国植被区划中，属亚热带常绿阔叶林带。境内分布的树种为暖性针叶及常绿或落叶阔叶树，共有 69 科 240 种，其中有银杏、带玉兜兰、硬叶兜兰、榉树、红椿、旱莲、鹅掌楸、红豆杉、棕竹、方竹等珍稀植物；牧草有 46 科 77 属 151 种，有中草药植物 1000 多种，名贵药材较多。主要农作物有玉米、水稻、小麦、烤烟、薏仁米、油桐籽等。经调查，项目区林草覆盖率约为 60.33%。

7 水土保持敏感区

项目所在关岭县岗乌镇属于黔西南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区，本项目已提高防治等级，减少项目区水土流失。

项目建设区不涉全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区、未占用国家确定的水土保持长期定位观测站、不涉及河流河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；项目建设区不涉及饮用水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区。

1.2.2 水土流失及防治情况

根据水利部《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），本项目位于安顺市关岭县岗乌镇陇古村，根据《贵州省水利厅关于印发贵州省水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》（黔水保[2015]82 号）规定，关岭县岗乌镇属于黔西南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区。水土流失类型以水力侵蚀为主，关岭县平均土壤侵蚀模数 1000t/(km²·a)，属轻度水土流失区，容许土壤侵蚀模数 500t/(km²·a)。

1.2.3 侵蚀类型与强度、水土流失重点防治区划

（1）侵蚀类型与强度

项目区属黔西南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区，土壤类型主要为黄壤和

水稻土，全区水土流失类型以水力侵蚀为主，水土流失侵蚀方式为面蚀，属轻度流失区。除这两种自然因素的作用外，还有部分水土流失是由于人为作用引起的物理机械侵蚀。项目建设过程中扰动地面产生水土流失，随着工程建设完工，项目区工程措施、排水及绿化措施的实施，各扰动区域水土流失得到控制和治理，项目区平均土壤侵蚀模数降至 $210.7\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

（2）水土流失重点防治区

根据水利部 2013 年第 188 号文《关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》和《贵州省水利厅关于印发贵州省水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》（黔水保〔2015〕82 号），项目所在区域属黔西南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区。

1.3 水土流失防治工作情况

1.3.1 建设单位水土保持管理情况

工程建设过程中，建设单位严格履行建设程序，认真执行项目各项规章制度。在项目建设过程中，制定了多项施工管理、财务管理办法，严格按照法定程序办事。工程质量管理的内容和目标层层落实，责任到人。施工管理中以加快施工进度、避免雨季施工、减少土石方活动、土石方采用即运机制和绿化覆土采用即运即填方式等举措进行控制。工程建设项目管理的办法、制度和措施，对确保工程建设的顺利进行起到了重要的作用。

1.3.2 水土保持方案编报情况

2021 年 11 月 4 日，建设单位取得贵州省水利厅备案回执《水土保持设施验收备案登记表》（黔水保验备〔2021〕203 号）；

根据水土保持法律、法规对生产建设项目水土保持方案工作的规定和要求，建设单位于 2022 年 5 月委托深圳市源远水利设计有限公司承担关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站水土保持方案报告书的编制工作。为此，该公司在现场调查的基础上，于 2022 年 11 月编制完成了《关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站水土保持方案报告书》（送审稿），并通过了专家审查，2022 年 11 月根据专家意见修改完成《关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站水土保持方案报告书》（报批稿）。贵州省水利厅于 2022 年 11 月 20 日下发的批复《省水利厅关于关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站水土保持方案的批复》（黔水保函〔2022〕171 号）。

1.3.3.1 水土保持方案变更编报情况

根据《中华人民共和国水土保持法》第二十五条“水土保持方案经批准后，生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，应当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应当经原审批机关批准。”之规定，以及根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，本项目主体工程设计未发生重大变更，故本项目不需要重新编报水土保持方案。

1.3.3.2 工程设计情况

一、主体批复建设规模

本项目装机容量 30MW，采用 435Wp 单晶硅单面组件，每 8 块组件串联组成一个组串，竖向 2*14 布置，每 28 个组串接入 196kVA 组串式逆变器，每 19-22 台逆变器接入 1 台 3150kVA 箱变，构成 1 个 4.31424MWp 光伏发电单元光伏发电单元，共 8 个发电单元。光伏组件采用固定式安装，倾角 17°。

二、水土保持变更情况

根据批复方案设计，本项目中心点位地块位于安顺市关岭县岗乌镇陇古村，装机容量 30MW，属于黔西南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区；本项目水土流失防治范围 62.88hm²，方案设计开挖填筑土石方总量 4.53 万 m³；本项目不属于线型工程；表土剥离量 0.45 万 m³；植物措施总面积 40.1hm²；本项目未设计弃渣场。

根据批复方案设计，本项目实际建设地块 2（已建 29.11%）、地块 3（已建 33.94%）、地块 4（实际为一期临时施工营地）、地块 5 皆位于安顺市关岭县岗乌镇陇古村，项目建设区属于黔西南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区；批复方案设计地块 2（已建 29.11%）、地块 3（已建 33.94%）、地块 4（实际为一期临时施工营地）、地块 5，总水土流失防治范围 14.28hm²，实际可开挖填筑土石方总量 4062.8m³；本项目不属于线型工程；表土剥离量 0.18 万 m³；植物措施总面积 6.86hm²；本项目实际未涉及弃渣场。

根据根据批复方案设计结合无人机遥感，本项目实际建设地块 2（已建 29.11%）、地块 3（已建 33.94%）、地块 4（实际为一期临时施工营地）、地块 5，实际水土流失防治范围 17.58m²，实际开挖填筑土石方总量 4255.4m³；本项目不属于线型工程；表土剥离量 0.21 万 m³；植物措施总面积 6.95hm²；本项目实际未涉及弃渣场。

本项目实际建设于安顺市关岭县岗乌镇陇古村,属于黔西南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区;本项目建设过程中严格按照前期相关设计进行施工建设,本项目主体建设工程无重大调整,占地面积无重大变化,开挖填筑土石方总量未增加,植物措施表土剥离量、无减少(因工程扰动范围减少,相应表土剥离和植物措施数量、面积减少的,不需要补充或者修改水土保持方案),未新增弃渣场,故本项目无重大变更情况,对照详情见表 1.3-2。

表 1.3-2 本项目实际施工与黔水办[2024]13 号对比表

黔水办〔2024〕13 号		批复水保方案设计情况	地块 2、地块 3、地块 4、地块 5 方案设计情况	工程实际情况	变化情况	是否构成重大变化或变更	备注
第十六条 水土保持方案经批准后，有下列情形之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报原审批单位审批。	(1) 建设地点、规模发生重大变化的；	关岭县岗乌镇陇古村；装机容量 30MW	关岭县岗乌镇陇古村；装机容量变化	关岭县岗乌镇陇古村，装机容量变化	装机容量变化	否	/
	(2) 工程扰动涉及新的水土流失重点预防区或者重点治理区的；	黔西南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区	黔西南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区	黔西南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区	未发生变化	否	/
	(3) 水土流失防治责任范围增加 30%(含)以上，或开挖填筑土石方总量增加 30%（含）以上的；	方案设计水土流失防治责任范围面积 62.88hm ² ；方案设计开挖填筑土石方总量 9.06 万 m ³ 。	水土流失防治责任范围 18.2hm ² ；开挖填筑土石方总量 0.41 万 m ³ 。	实际水土流失防治责任范围 17.58m ² ；实际开挖填筑土石方总量 0.43 万 m ³ 。	水土流失防治责任范围减少 0.62hm ² （3.41%）；开挖填筑土石方总量增加 0.02 万 m ³ （4.88%）。	否	/
	(4) 线型工程线路横向位移超出 300 米（含）以上的长度累计达到原设计线路长度 30%(含)以上的；	方案设计进场道路及施工道路长 2649m	道路长度 100m。	实际进场道路及施工道路长 380m。	增加地块 3 临时道路 280m	否	/
	(5) 桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20 公里（含）以上的；	未涉及	未涉及	未涉及	无	否	/
第十七条水土保持方案实施过程中，水土保持措施发生下列重大变更之一的，生产建设单位或个人应当补充或者修改水	(1) 表土剥离量减少 30%（含）以上的；	4.53 万 m ³	0.18 万 m ³	0.21 万 m ³	扰动面积增加，引起表土剥离量增加 0.03 万 m ³ （16.67%）；引起植物措施	否	/
	(2) 植物措施总面积减少 30%（含）以上的；	40.1hm ²	6.86hm ²	6.95hm ²		否	/

水土保持方案报原审批单位依法审批(因工程扰动范围减少,相应表土剥离和植物措施数量、面积减少的,不需要补充或者修改水土保持方案)。					总面积增加 0.09hm ² (1.31%)		
(3)水土保持重要单位工程措施体系发生变化,可能导致水土保持功能显著降低或丧失的;	本项目水保措施体系增加了工程护坡,水土保持重要单位工程措施体系较为完善,不存在可能导致水土保持功能显著降低或丧失的变化。				/	否	/
第十九条生产建设项目出现下列情况之一的,生产建设单位应当在项目变更前向项目所在地的县级水行政主管部门报送变更材料备案,作为该项目水土保持设施验收依据。生产建设单位所提供的变更材料应真实、完整并对变更措施的安全稳定承担责任(因工程扰动范围减少,相应表土剥离和植物措施数量、面积减少的,不需要补充或者修改水土保持方案)。	水土流失防治责任范围增加 10-30%的	62.88hm ²	水土流失防治责任范围 18.2hm ² ;	实际水土流失防治责任范围 17.58m ²	因工程扰动范围减少,引起表土剥离和植物措施数量、面积减少,本项目不需要补充或者修改水土保持方案。	否	/
	开挖填筑土石方总量增加 10-30%的	方案设计开挖填筑土石方总量 9.06 万 m ³ 。	开挖填筑土石方总量减少 0.41 万 m ³ 。	实际开挖填筑土石方总量 0.43 万 m ³ 。		否	/
	线型工程横向位移 300 米以上里程累计达到原设计线路长度的 10-30%	方案设计进场道路及施工道路长 2649m	道路长度 100m。	实际进场道路及施工道路长 380m。		否	/
	植物措施总面积或表土剥离量减少 10-30%的	40.1hm ² ; 4.53 万 m ³	6.86hm ² ; 0.18 万 m ³	6.95hm ² ; 0.21 万 m ³		否	/
	本办法第十八条规定之外的弃渣场	批复方案未涉及弃渣场	实际未涉及弃渣场	实际未涉及弃渣场	无	否	/
结论: 本项目不存在重大变更。							

1.4 水土保持监测意见落实情况

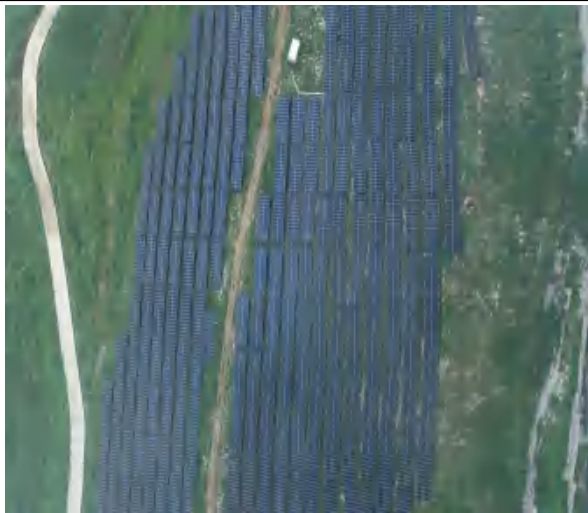
我公司自接收本项目监测委托后，先后于 2022 年 11 月~2024 年 12 月期间共 8 余次到项目现场进行监测，主要针对项目存在的问题提出整改建议。其中针对施工期主要建议是完善补充排水措施、拦挡、覆土绿化等措施，自然恢复期主要建议是加强对植物措施的抚育管理，监测过程中针对现场提出监测意见，以现场交流或季报形式向建设单位提出。

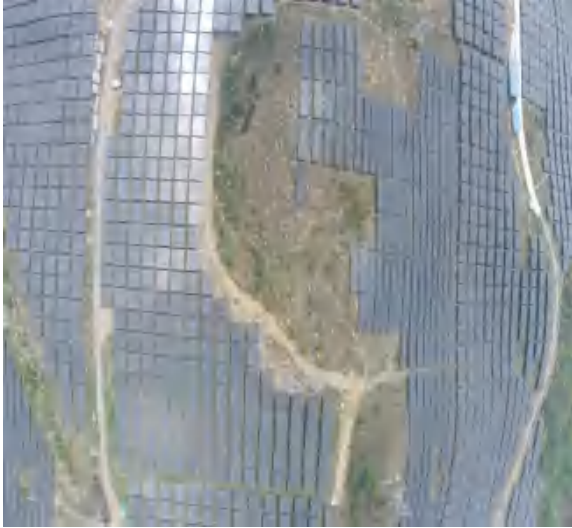
建设单位基于水土保持管理和相关水土保持措施实施的基础下，根据监测季度报告意见进行落实。

2022 年第 4 季度主体建设进度和水土保持措施落实情况

	
地块 5 块石规整	地块 5 植被生长情况
	
箱变区浆砌石挡墙和覆土整治	地块 2 植恢复情况

			
地块 3 主体建设情况		地块 3 主体建设情况	
2023 年第 3 季度主体建设进度和水土保持措施落实情况			
			
地块 5 干砌石挡墙		地块 5 植被生长情况	
			
地块 5 植被生长情况		地块 5 无人机遥感	

			
地块 2 无人机遥感		地块 2 无人机遥感	
2023 年第 4 季度主体建设进度和水土保持措施落实情况			
			
地块 2 植被建设情况		地块 5 水土保持落实情况	
			
地块 3 水土保持落实情况		地块 5 水土保持落实情况	

2024 年第 1 季度水土保持措施落实情况	
	
地块 2 水土保持落实情况	地块 2 水土保持落实情况
	
地块 2 水土保持落实情况	地块 5 水土保持落实情况
	
地块 3 水土保持落实情况	地块 3 水土保持落实情况

2024 年第 4 季度水土保持措施落实情况	
	
地块 2 植被建设情况	地块 2 植被建设和原地表扰动情况
	
地块 2 植被建设情况	检修道路区干砌石挡墙
	
检修道路区干砌石挡墙和植被建设情况	地块 5 植被建设情况

	
地块5覆土整治区域植被生长情况	地块5干砌石挡墙和植被生长情况
	
地块5扰动区域植被生长情况	地块5生态植草沟和植被生长情况
	
地块5排水沟	地块3排水沟

	
地块 3 挡水坎	地块 3 植被建设情况

1.5 水土保持监督检查意见落实情况

为了贯彻落实《中华人民共和国水土保持法》。本项目在建设过程中，地方水行政主管部门较为重视水土保持工作，相关水行政主管部门及领导对项目进行了水土保持监督执法检查，对项目建设过程中水土保持工作的落实做出了肯定。

1.5.1 监督存在问题

2023 年 8 月 15 日，贵州省水利厅联合安顺市水务局、关岭县水务局对本项目进行了督查，并提出如下水土保持完善意见：

- 1、一期光伏电站集电线路区因防火要求，损坏植被。施工道路沿线植被被破坏，部分道路边坡裸露。
- 2、部分光伏阵列区水土保持措施未按主体竣工资料要求施工，未及时落实截排水沟，养殖区域植被破坏，地表裸露。
- 3、水土保持监测、监理单位未认真履行工作职责，监测季报编写不认真，数据未更新，所反映情况不全，无监理报告，未按照水土保持要求指导建设单位、施工单位全面落实各项水土保持措施。

1.5.2 监督检查意见

1、建设单位、施工单位要提高水土保持认识，严格按照主体竣工资料要求，要全面落实水土保持“三同时”制度，及时在施工道路区、光伏阵列区周边修建截排水沟等工程措施，并对裸露区域及时进行覆土绿化，防治人为水土流失。

2、建设单位要加强施工组织管理，按照水土保持要求，对项目区进行全面排查、制定整改方案，明确整改时限，于 2023 年 9 月中旬前全面完成施工道路区、光伏阵

列区、集电线路区等区域工程措施、植物措施等工作，并将整改情况报省市县能源、水利部门。

3、水土保持监测、监理单位要认真履行工作职责义务，规范开展水土保持监测监理工作，认真指导建设单位、施工单位全面落实水土保持各项措施，并将准确反映项目现场水土保持情况的监测季报上传贵州省水土保持大数据系统。

4、市县水务部门、能源部门要加强对项目的服务和指导力度，按计划指导和监督项目业主开展水土保持工作。

1.5.3 监督检查意见执行情况

针对上述检查意见，建设单位积极组织设计、监理、方案编制单位、水土保持监测单位、施工单位等进行讨论，并根据讨论对上述意见进行整改，主要措施如下：

1、针对第 1、2 点（一期光伏电站集电线路区因防火要求，损坏植被。施工道路沿线植被被破坏，部分道路边坡裸露；部分光伏阵列区水土保持措施未按主体竣工资料要求施工，未及时落实截排水沟，养殖区域植被破坏，地表裸露），建设单位已督促施工单位于 2023 年 9 月中旬完成项目区植被恢复工作，已在道路修建完善的排水系统。

2、针对第 3 点（水土保持监测、监理单位未认真履行工作职责，监测季报编写不认真，数据未更新，所反映情况不全，无监理报告，未按照水土保持要求指导建设单位、施工单位全面落实各项水土保持措施）。建设单位已督促监测单位重新修改水土保持季度监测报告并重新上传贵州省水土保持大数据平台系统。

1.6 水土流失危害事件及处理情况

通过现场监测及调查询问，本项目从开工到项目竣工期间未发生水土流失危害事件。

1.7 水土保持工程实施概况

根据《贵州省生产建设项目水土保持监测技术规范》（DB52/T1086-2018）、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）及省水利厅关于印发《贵州省生产建设项目水土保持管理办法》的通知（黔水办[2024]13 号）等有关规定，建设单位于 2022 年 11 月委托我公司进行该工程的水土保持监测，接受委托之后，我公司成立了本项目的监测小

组，监测小组根据工程施工特点，分别于 2022 年 11 月，2023 年 1 月、4 月、7 月、11 月、2024 年 1 月、4 月、12 月底对项目现场进行了外业调查，并通过调查监测、无人机遥感监测、巡查监测等方法统计项目建设期间水土流失情况。

1.7.1 监测实施方案执行情况

在接受水土保持监测任务后，我公司监测组对项目区进行实地调查，资料收集，制定了水土保持监测计划，计划在项目施工期和自然恢复期进行全过程监测，收集监测数据。

监测组技术人员按照监测计划频次进入现场进行实地监测，执行了以下监测计划内容：

（1）监测时段内对建设项目占地和扰动地表面积，挖填方数量及面积，弃渣量及堆放面积，项目区林草覆盖度等进行统计，记录随建设进度扰动面积、挖填方数量等变化情况。

（2）调查监测期间是否发生了水土流失危害，水土流失危害造成的损失以及对水土流失危害的处理、应对措施，水土流失危害的防护措施及运行情况。

（3）发生重大水土流失事件及时建议业主单位进行整改，并将其上报水土保持监测管理机构。

（4）统计水土保持措施数量，监测水土保持措施防治效果。

1.7.2 监测时段、频次

根据《水土保持监测技术规程》相关要求，结合工程施工进度安排及水土保持监测工作实际需要，本项目水土保持监测开始于 2022 年 11 月，止于 2024 年 12 月，监测时段为 2.33a 年。监测组技术人员先后共 8 余次进入现场进行实地监测，进场监测时间分别于 2022 年 11 月，2023 年 1 月、4 月、7 月、11 月、2024 年 1 月、4 月、12 月底。

表 1.7-1 水土保持监测频次一览表

年度	施工期	自然恢复期	合计
2023年	4	/	4
2024年	/	4	4
合计	4	3	8

1.7.3 监测点布设

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）及《贵州省生产建设项目水土保持监测技术规范》（DB52/T1086-2018）中监测点布设原则和选址要求，结合本项目实际情况，监测点的布设主要是为了监测工程措施及林草植被的恢复情况、数量、质量情况，采取调查监测及巡查监测方式进行监测。

根据本项目水土流失特点和水土保持措施布局特征，并考虑观测结果的代表性和管理的方便性，在项目区域内设置监测点 4 个，调查监测点 12 个，定位监测 1 个，植被样方 6 个，工程措施样方 6 个。监测点布设情况详见表 1.7-2。

表 1.7-2 水土保持监测点布设情况表

监测点布设位置	监测点编号	采用监测设施	监测设施布设情况
光伏阵列区	1#监测点、2#监测点	调查监测	工程措施样方 4 个，植物措施样方 4 个
集电线路区	3#监测点	调查监测	植物措施样方 1 个
检修道路区	4#监测点	调查监测	工程措施样方 2 个，植物措施样方 1 个

1.8 监测设备

主要的监测设施设备如下:笔记本电脑 1 台、皮尺 1 具、钢尺 1 具、激光测距仪 1 台、无人机（RTK）。

表 1.8-1 监测设施设备一览表

序号	设备仪器	型号规格
1	激光测距仪	TM800
2	罗盘	/
3	皮尺或卷尺	/
4	笔记本电脑	/
5	卷尺	5m
6	皮尺	50m
7	无人机	大疆精灵 2

1.9 监测成果提交

2022 年 8 月建设单位委托我公司承担本项目的水土保持监测工作，我公司根据相关法律法规编制完成了《关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站水土保持监测实施方案》，后期根据《监测实施方案》，多次对项目建设区实施了全面的监测，在项目区水土保持措施实施完毕后。于 2025 年 2 月编制完成了《关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站水土保持监测总结报告》。

具体监测内容及监测成果见表 1.9-1。

表 1.9-1 监测内容及监测成果

监测次序	监测时间	监测方法、内容	监测成果
1	2022 年	监测小组开始进场开展首次监测，主要与建设单位对接，收集主体工程设计资料及水土保持方案相关资料，并开展首次现场踏勘，初步了解工程基本情况，制定监测计划	在贵州省水土保持大数据平台进行了资料上传监测备案，编制了《关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站水土保持监测实施方案》，并根据要求提交了提交 2022 年第 4 季度监测报告
2	2023 年	根据《监测实施方案》，开展水土保持季度监测工作，并根据现场监测情况，提出整改要求	提交 2023 年第一、二、三季度监测报告，由于停工，未开展 2023 年第四季度监测报告
2	2024 年	根据《监测实施方案》，开展水土保持季度监测工作，并根据现场监测情况，提出整改要求	由于停工，本年只开展 2024 年第一、四季度监测报告
3	2025 年 2 月	现场水土保持措施已全部实施完毕，为水土保持设施验收提供依据，编制水土保持监测总结报告	第 2025 年 2 月编制《水土保持监测总结报告》

2 监测内容、方法及过程

2.1 监测内容

本项目水土保持监测主要包括施工全过程各阶段地表扰动情况、水土流失情况、水土流失现状、防治成效及水土流失危害等方面。

2.1.1 扰动土地监测

在生产建设过程中对原有地表植被或地形地貌发生改变的行为，均属于扰动地表行为，扰动地表水土保持监测内容主要有扰动地表面积、材料堆放面积、表土堆存处的水土保持措施、被扰动部分能够恢复植被的地方恢复植被情况。

2.1.2 防治责任范围监测

防治责任范围监测主要是在项目的建设期开展监测工作，主要包括项目永久占地区和项目临时占地。

A 永久性占地：永久性占地是指项目建设征地红线范围内、由项目建设者（或业主）负责管辖和承担水土保持法律责任的地方。永久性占地面积由国土部门按权限批准。水土保持监测是对红线范围地区进行认真复核，监测项目建设有无超范围生产的情况，以及各阶段永久性占地的变化情况。

B 临时性占地：临时性占地是指因主体工程生产需要、临时占用的部分土地，土地管辖权仍属于原单位（或个人），建设单位无土地管辖权。水土保持监测是复核临时性占地面积有否超范围使用。

C 扰动地表面积：地表面积是指生产建设项目在建设过程中扰动地表行为造成破坏或占用的面积。对原有地表植被或地形地貌发生改变的行为，均属于扰动地表行为。水土保持监测内容为认真复核扰动地表面积。

2.1.3 取土（石）、弃土（石渣）监测

主要监测土石方开挖、回填利用情况，以及土石方堆放于弃渣场后弃渣场设置的挡渣墙、截水沟、排水沟等措施和拦渣率。

2.1.4 水土流失防治动态监测监测

水土流失防治监测主要是建设期开展监测工作，监测内容主要包括水土流失状况监测、水土保持措施防治效果监测和水土流失危害监测。水土流失防治监测主要包括水土流失状况监测、水土保持措施防治效果监测和水土流失危害监测。

(1)水土流失状况监测

主要监测项目建设区内土壤侵蚀类型及形式、水土流失面积。根据本项目所在地区实际情况，土壤侵蚀的类型主要为水力侵蚀及重力侵蚀，其中，水力侵蚀形式分为沟蚀和面蚀。此外，对监测内容还包括水土流失面积的监测。

A 水力侵蚀：面蚀—降雨和地表径流使坡地表土比较均匀剥蚀的一种水力侵蚀包括溅蚀、片蚀和细沟侵蚀。沟蚀—坡面径流冲刷土壤或土体，并切割陆地地表形成沟道的过程，又称线状侵蚀或沟状侵蚀。

B 重力侵蚀：坡地表层土石物质，主要由于受到重力作用，失去平衡，发生位移和堆积的现象，称为重力侵蚀。

C 水土流失面积：除微度侵蚀外，其他强度的侵蚀面积统称为水土流失面积。

建设期的水土流失状况监测的重点主要是场内道路开挖回填边坡、管道开挖回填边坡的拦挡、道路排水及裸露地表植被恢复。

(2)建设期水土保持措施防治效果监测

A 水土保持防治措施（工程措施和植物措施）的数量和质量；

B 工程防护措施的稳定性、完好程度和运行情况；

C 林草的生长发育情况、成活率、保存率、抗性及植被覆盖率；

D 各种已实施的水土保持措施的拦沙（渣）保土效果监测，包括挖方、填方数量及面积、弃土、弃石、弃渣量及堆放面积；控制土壤流失量、提高拦渣率、改善生态环境的作用等。

E 防治目标监测，监测各个防治目标的达标情况。

F 监督、管理措施的落实情况

建设期水土保持措施防治效果的监测是针对整个项目的全部区域开展的。

(3)水土流失危害监测

A 对周边或下游河道、天然排水通道的影响情况：监测水土流失是否流入项目建设区周边或下游河道、天然排水通道，是否对其产生严重危害等影响。

B 对周边影响情况：根据项目实际情况，监测项目建设是否对周边产生影响或危害。

C 其他水土流失危害：除上述几类危害外，监测项目建设是否还造成了其

他的水土流失危害。

2.1.6 水土流失危害监测

- A 项目建设造成水土流失对周边农田、河流、水库、乡村道路及植被的危害；
- B 项目建设造成水土流失对周边居民造成的影响状况；
- C 项目建设造成水土流失危害趋势及可能发生灾害现象；
- D 项目建设造成水土流失对区域生态环境影响状况；
- E 项目建设过程重大水土流失事件监测。

2.1.5 土壤流失量监测

土壤流失量监测主要包括水土流失面积监测、土壤流失量监测、场内潜在土壤流失量监测、水土流失危害监测，建设期重点监测区域是场内道路开挖回填边坡、场区回填、道路排水及裸露地表植被恢复的水土流失危害监测。各监测时段监测内容详见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目各监测时段监测内容

监测时段	监测分区	监测内容	
建设期	整个项目建设区	防治责任范围监测	复核项目建设区及直接影响区实际面积
			项目建设期间防治责任范围变化情况
		弃土弃渣动态监测	监测弃渣量、岩土类型、弃土弃渣堆放情况(面积、堆渣高度、坡长、坡度等)、防护措施进展情况及拦渣率
			土壤侵蚀类型及形式
		水土流失防治动态监测	水土流失面积
			实施的水土保持措施数量
			水土保持措施完好性、运行情况
			防治要求及管理措施实施情况监测
			对周边河道及水利设施的影响情况
			造成的其他水土流失危害
		施工期土壤流失量动态监测	项目建设过程中项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子进行调查
			土壤侵蚀强度
			土壤侵蚀模数
			土壤侵蚀量
		重大水土流失事件动态监测	及时反映重大水土流失事件,并上报监测管理机构
水土保持措施运行初期(林草植被恢复期)	整个项目建设区	水土保持措施防治效果	实施的水土保持措施数量及质量
			水土保持措施完好性、运行情况
			林草的生长发育情况
			各种已实施的措施的拦沙(渣)保土效果
			防治目标监测
			监督、管理措施的落实情况
	临时占地区	土壤流失量动态监测	土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数及土壤侵蚀量
		水土流失状况监测	对水土流失状况的监测实施情况及效果的监测
		水土保持措施防治效果	防治措施实施情况及效果的监测

2.2 监测方法

本项目水土保持监测方法主要采用了卫星遥感监测、无人机遥感监测、地面观测、实地调查监测相结合的方法,并在监测过程中综合利用上述方法形成掌握项目建设区水土流失及防治状况的监测体系。

本项目水土保持监测在监测时段内实施了多次全面调查,填表记录了每个扰动类型区的基本特征、植被状况及水土保持措施(植被建设工程、防洪排导工程、土地整治工程、拦渣工程、临时工程)的实施情况。

1) 调查监测

调查监测是指定期采取抽样调查的方式,通过现场实地勘察,采用主体竣工资料提供的地形图、照相机、标杆、尺子等工具,按分区测定不同工程和分区的

地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征及水土保持措施（土地整治、截排水工程等）实施情况。并对项目沿线可绿化区域进行植被监测，选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林10m×10m，并记录数据进行计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度、成活率、生长情况。

2) 卫星及无人机遥感监测

利用无人机拍摄的真彩或假彩遥感影像，通过人工解译，明确项目建设各区域的地表扰动情况，各区域建设的动态监测。

3) 地面观测

通过采用土壤侵蚀量标桩定位法观测土壤侵蚀模数。利用治理后的土壤侵蚀模数与未治理区域的土壤侵蚀模数对比分析。使用钢钎、水泥桩、竹木棍等材料制作成标桩，标记刻度，布设在项目区内土壤侵蚀典型地段，通过标桩量测该地段的土壤侵蚀或泥沙淤积强度

2.3 监测过程

1) 2022 年

建设单位委托我公司承担本项目水土保持监测工作，随即我公司成立了关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站水土保持监测小组，组织相关管理技术人员进行现场踏勘，采用调查监测的监测方法，对项目建设区内的水土流失影响因子、水土流失状况及防治效果开展监测。通过对收集的数据、资料的整理、分析、总结，并结合工程建设实际情况，依据相关水土保持监测技术规范，编制完成了《关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站水土保持监测实施方案》。本项目采用地面定位观测及调查监测相结合的监测技术体系，对项目建设区内的主体工程建设进度、工程建设扰动地表面积、水土流失灾害隐患、水土流失及造成的危害、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果、水土保持工程设计及水土保持管理等开展监测。按照拟定的监测工作实施方案，分别于2022年11月，2023年1月、4月、7月、10月，2024年14月、12月前后共8余次对项目建设区开展了水土保持监测调查，先后按时逐季编制完成了2022年第四季度水土保持监测报告，2023年第一、二、三季度水土保持监测报告，2024年第一、三季度水土保持监测报告等监测成果资料7余套，其中季报6套，监测实施方案1套，整改意见1套。

2025 年 2 月为配合建设单位完成本项目水土保持设施验收工作，我公司组织监测人员对全线进行了全面的现场调查，根据季度监测情况，汇总监测资料，编制完成了《关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站水土保持监测总结报告》。

监测过程中部分影像图如下：



监测过程地块 5 实施的工程措施



监测过程地块 5 实施的工程措施



实施的生态植草沟



监测过程中实施的干砌石挡墙

3 重点部位水土流失动态监测结果

3.1 防治责任范围监测结果

3.1.1 水土流失防治责任范围变化情况

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）第 4.4.1 条，生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。查阅施工图设计、监理计量资料、报验申请、征地批复、临时征地表、交工验收及业主提供的用地红线图等资料，工作人员利用 GPS 对项目建设区域进行量测，并结合项目区无人机拍摄的分辨率为 2m 的遥感影像，利用 ARCgis10.2 对项目建设区范围进行勾绘并到实地进行勾绘图斑边界落界精度进行复核，最终得到本项目实际水土流失防治责任范围总面积为（建设区永久征占地面积和临时占地面积）共计 17.58hm²，方案设计防治责任范围见表 3.1-1，详细的防治责任范围见表 3.1-2，防治责任范围变化情况见表 3.1-3。各分区防治责任范围实际情况如下：

表 3.1-1 方案设计水土流失防治责任范围表

单位: hm^2

项目防治分区		方案设计水土流失防治责任范围	占地性质 (hm ²)	
			永久占地	临时占地
光伏阵列区	地块 1	26.33	26.33	
	地块 2	17.38	17.38	
	地块 3	4.98	4.98	
	地块 4	0.82	0.82	
	地块 5	3.37	3.37	
	地块 6	7.95	7.95	
小计		60.83	60.83	
集电线路区		0.54		0.54
检修道路区		1.51	1.3	0.21
合计		62.88	62.13	0.75

表 3.1-2 项目区实际水土流失防治责任范围表

单位: hm²

项目防治分区		占地性质		总计
一级分区	二级分区	永久占地	临时占地	
光伏阵列区	地块 1	0	0	0
	地块 2	9.2	0	9.2
	地块 3	4.4	0	4.4
	地块 4 (临时施工营地)	0	0.1	0.1
	地块 5	3.37	0	3.37
	地块 6	0		0
小计		16.97	0.1	17.07
集电线路区			0.12	0.12
检修道路区		0.3	0.09	0.39
合计		17.27	0.31	17.58

表 3.1-3 项目区水土流失防治责任范围变化表

单位: hm²

项目防治分区		方案设计占地面积及性质			实际占地面积及性质			变化情况 (“+/-”)		
一级分区	二级分区	小计	永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地
光伏阵列区	地块 1	26.33	26.33	0	0	0	0	-26.33	-26.33	0
	地块 2	17.38	17.38	0	9.2	9.2	0	-8.18	-8.18	0
	地块 3	4.98	4.98	0	4.4	4.4	0	-0.58	-0.58	0
	地块 4	0.82	0.82	0	0.1	0	0.1	-0.72	-0.82	0.1
	地块 5	3.37	3.37	0	3.37	3.37	0	0	0	0
	地块 6	7.95	7.95	0	0	0	0	-7.95	-7.95	0
小计		60.83	60.83	0	17.07	16.97	0.1	-43.76	-43.86	0.1
集电线路区		0.54	0	0.54	0.12	0	0.12	-0.42	0	-0.42
检修道路区		1.51	1.3	0.21	0.39	0.3	0.09	-1.12	-1	-0.12
合计		62.88	62.13	0.75	17.58	17.27	0.31	-45.3	-44.86	-0.44

3.1.2 建设期扰动土地面积

本项目在建设过程中扰动地表方式主要表现为项目场地整平开挖与填筑等。经过对项目的跟踪巡查，利用 1: 2000 的地形图对地表扰动情况及各种扰动类型的占地情况进行现场勾绘，结合业主提供的工程进展资料统计分析，得出本项目的施工扰动情况。监测结果显示，2022 年 11 月开工建设以来，截止 2025 年 2 月。项目建设期实际扰动地表面积水土流失面积 7.88hm²（其中机械扰动面积 3.16hm²，人为踩踏扰动 4.72hm²）hm²。统计详见表 3.1-4。

表 3.1-4 项目建设区实际扰动地表面积统计表单位：hm²

项目组成		项目建设面积	项目建设前扰动面积	施工扰动面积		未扰动	合计扰动面积
				建设期扰动	生产试运行期扰动		
光伏阵列区	地块 1	0	0	0	0	0	0
	地块 2	9.2	0.12	3.6	0	1.34	3.72
	地块 3	4.4	0	1.45	0	0.24	1.45
	地块 4	0.1	0.1	0	0	0.47	0.1
	地块 5	3.37	0	2.16	0	0.61	2.16
	地块 6	0	0	0	0	0	0
集电线路区		0.12	0	0.06	0	0	0.06
检修道路区		0.39	0	0.39	0	0	0.39
合计		17.58	0.22	7.66	0	0	7.88

3.2 取土（石）监测结果

土料来源：土料来源于前期施工前进行表土剥离，表土部分留存，大部分即剥即覆，用于后期覆土绿化。项目区域地质较不稳定，对雨季滑坡土方进行综合利用。故本项目不再专门设置料场。

石料来源：项目区附近有合法的砂石料场，项目施工所需砂石料外购方便。项目区水泥、钢材均可从城区购买或直接到厂家采购，水土流失防治责任由供货商负责。

3.3 弃土监测结果

3.3.1 土石方量

根据主体交工证书和季度监测报告，本项目建设期间共开挖土石方量 2742m³（其中土方 963.9 m³，石方 1778.1m³），土石方回填工程量 1513.4m³（其中土 963.9 m³，石方 549.5m³），石方综合利用 1228.6m³，无废弃土石方。

表 3.3-1

土石方平衡复核表

单位: m³

项目防治分区		挖方			填方			调出				调入				综合利用
		土方	石方	小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计	去向	土方	石方	小计	来源	
①	光伏阵列工程	536.5	922.5	1459	536.5	125.5	662	/	/	/	/	/	/	/	/	797
②	箱变基础工程	21	79	100	21	79	100	/	/	/	/	/	/	/	/	0
③	直埋电缆工程	58	91	149	58	91	149	/	/	/	/	/	/	/	/	0
④	道路工程	348.4	685.6	1034	348.4	254	602.4	/	/	/	/	/	/	/	/	431.6
合计		963.9	1778.1	2742	963.9	549.5	1513.4	/	/	/	/	/	/	/	/	1228.6

注: 上述土石方均为自然方

4 水土流失防治措施监测结果

根据现场监测,本项目建立了以水土保持工程措施和植物措施相结合的生态恢复体系,最大限度地减少水土流失量。项目在建设期间,充分顺应地形,分阶布置,有效减少了项目场平期间的土石方开挖量;光伏阵列区、集电线路区、检修道路区区域布设大量排水沟及土地整治及绿化措施等措施,既能保障工程的安全性,又对水土保持工作起到了积极有效的作用;种植乔木等措施进行水土流失治理,以上措施对减少项目建设期间的水土流失起到了较大的作用。

4.1 工程措施监测结果

根据季度监测成果及现场调查,本项目实施的水土保持工程措施如下:

表土剥离量 2121.5m³、边沟 132.2m、外购剥离量 192m³、沉沙池 2 座、土地整治 0.82m²、覆土回填 2313.5m³、浆砌石挡墙 12.1m、干砌石挡墙 662m、挡水坎 35m、生态植草沟 191m;

表 4.1-1

实际完成水土保持工程措施

序号	项目分区和措施类型	单位	数量	备注
一	光伏阵列区	/	/	/
1	表土剥离	m ²	6305	/
2	表土回覆（利用自身剥离表土）	m ³	1134.9	/
4	土地整治	hm ²	0.63	/
5	干砌石挡墙	m	381.00	/
5.1	干砌石	m ³	247.65	/
6	浆砌石挡墙	m	13.1	/
6.1	开挖土石方	m ³	4.08	/
6.2	回填土石方	m ³	0.01	/
6.3	M7.5 浆砌块石	m ³	16.96	/
7	生态植草沟	m	191.00	/
二	检修道路区	/	/	/
1	表土剥离	m ²	4933	/
2	表土回覆（利用自身剥离表土）	m ³	986.6	/
3	沉沙池	座	2	/
3.1	土方开挖	m ³	42.34	/
3.2	土方回填	m ³	15.72	/
4	边沟	m	132.2	/
5	挡水坎	m	35	/
5.1	标准砖砌筑	m ³	0.50	/
6	干砌石挡墙	m	281.00	/
6.1	干砌石	m ³	182.65	/
7	表土回覆（利用自身剥离表土）	m ³	986.6	/
8	土地整治	hm ²	0.09	/
三	临时施工营地	/	/	/
1	土地整治	hm ²	0.06	/
2	表土回覆（外购土）	m ³	192	/

4.2 植物措施监测结果

根据季度监测成果及现场调查，项目区实施的水土保持植物措施如下：

撒播草籽 0.82m²，补撒草种 6.13hm²；

表 4.2-1

实际完成水土保持植物措施

序号	项目分区和措施类型	单位	数量	备注
一	光伏阵列区	/	/	/
1	撒播草籽（含抚育）	hm ²	0.63	/
2	补撒草籽（含抚育）	hm ²	6.2	/
二	检修道路区	/	/	/
1	撒播草籽（含抚育）	hm ²	0.09	/
三	临时施工营地	/	/	/
1	撒播草籽（含抚育）	hm ²	0.08	/

4.3 临时防治措施监测结果

根据季度监测成果及现场调查，项目区实施的水土保持临时措施如下：

临时措施：临时苫盖 258m²。

表 4.3-1

实际完成水土保持临时措施

序号	项目分区和措施类型	单位	数量	备注
一	光伏阵列区	/	/	
1	临时苫盖	m ²	158	/
二	检修道路区	/	/	/
1	临时苫盖	m ²	100	/

4.4 水土保持措施防治效果

项目在建设过程中以《方案（报批稿）》为依据，将重点治理和综合防治、植被恢复与工程防护、防治水土流失与治理土壤侵蚀和提高土地生产力有机结合起来，统筹安排各类水土保持措施，以工程措施为先导，发挥其速效性和控制性；加强点、线、面林草建设，改善和恢复水土流失防治责任范围内的生态环境，发挥项目区生态自我恢复能力和生物措施的后效性，促进建设区可持续发展，形成较为完整的水土流失防治体系。

5 土壤流失量分析

5.1 水土流失面积

根据季度监测报告结合现场调查，项目建设区面积 17.58hm²，本项目水土流失面积 7.88hm²（其中机械扰动面积 3.16hm²，人为踩踏扰动 4.72hm²）；

5.1-1 项目建设区水土流失面积表 单位：hm²

项目组成		项目建设面积	项目建设前扰动面积	施工扰动面积		未扰动	合计扰动面积
				建设期扰动	生产试运行期扰动		
光伏阵列区	地块 1	0					
	地块 2	5.3	0.12	3.6		1.58	3.72
	地块 3	2.56		1.45		1.11	1.45
	地块 4	0.1	0.1	0		0	0.1
	地块 5	2.89		2.16		0.73	2.16
	地块 6	0		0		0	0
集电线路区		0.12		0.06		0.06	0.06
检修道路区		0.39		0.39		0	0.39
合计		17.58	0.22	7.66		3.48	7.88

5.2 土壤流失量

根据批复的《关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站水土保持方案报告书》（报批稿），工程所在地属于西南土石山区，项目监测开始时，根据现场调查，项目建设区年均原地表土壤 1000t/(km²·a)，年均土壤侵蚀量 78.8t。

5.2.2 土壤流失量

项目建设区扰动地表区域通过建立遥感数据解译标志、从遥感数据上提取该区域林草覆盖度结合项目建设区地形图综合分析，参照《土壤侵蚀分级分类标准》(SL190-2007) 的土壤侵蚀强度分级标准 (表 5.2-1) 和面蚀分级指标(表 5.2-2)等规定，确定水土流失等级。

表 5.2-1 土壤侵蚀强度分级标准表

侵蚀级别	平均侵蚀模数 t/(Km ² ·a)	平均流失厚度(mm/a)
微度侵蚀	<500	<0.37
轻度侵蚀	500-2500	0.37-1.9
中度侵蚀	2500-5000	1.9-3.7
强烈侵蚀	5000-8000	37-59
极强烈侵蚀	8000-15000	59-111
剧烈侵蚀	>15000	>11.1

5.2-2 面蚀分级指标表

地面坡度地类		5°-8°	8°-15°	15°-25°	25°-35°	>35°
非耕地林草覆盖度 (%)	60-75	轻	度		度	
	45-60			中		强烈
	30-45				强烈	极强烈
	<30				强烈	极强烈
坡耕地		轻度	中度			

主体工程建设期自 2022 年 11 月至 2025 年 2 月期间，项目建设区扰动地表面积 为 7.88hm²，扰动区域平均土壤侵蚀模数 1268.18t/km²·a，扰动地表水土流失总量为 197.42t。

扰动地表土壤流失量详见表 5.2-3。

5.2-3 扰动地表土壤流失量

防治分区	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀阶段	监测时段	侵蚀时间 (a)	强度级别	土壤侵蚀模 (t/km ² ·a)	土壤流失量 (t)
一级分区							
光伏阵列区	7.43	建设期	2022.08-2023.06	0.67	轻度	2819.3	140.35
	7.43	恢复期	2023.06-2024.12	1.5	微度	395	44.02
集电线路区	0.06	建设期	2022.08-2023.06	0.67	轻度	216.8	0.09
	0.06	恢复期	2023.06-2024.12	1.5	微度	395	0.36
检修道路区	0.39	建设期	2022.08-2023.06	0.67	轻度	2941	7.68
	0.39	恢复期	2023.06-2024.12	1.5	轻度	842	4.93
合计	7.88	/	2022.08-2024.12	2.17	轻度	1268.18	197.42

根据 2023 年第二、三、四季度监测报告，2024 年第一、二、三季度监测报告统计，本项目水土流失总量（2022.08-2024.12）：项目建设区扰动地表面积为 7.88hm²，扰动地表土壤流失总量为 197.42t。

5.3 取土（石、料）弃（石、渣）潜在土壤流失量

根据主体建设资料结合监测结果显示，本项目建设期间共开挖土石方量 2742m³，回填量为 1513.4m³，余方 1228.6m³，石方已用于修筑光伏阵列区的干砌石挡墙和浆砌石挡墙。本项目未设置弃渣场和取料场，故本项目不存在取土（石、料）弃（石、渣）潜在土壤流失量。

5.4 水土流失危害

根据现场调查，本项目在建设过程中，实施了完善的水土流失危害防治措施及应急预案，通过监测人员对项目建设区造成的水土流失对周边农田、乡村道路及植被的危害调查、对周边民房、居民造成的影响状况、水土流失危害趋势以及可能发生灾害现象、造成水土流失对区域生态环境影响状况等的现场调查结果显示，本项目建设期间未水土流失危害事件的发生。

6 水土流失防治效果监测结果

截止 2025 年 2 月，本项目水土保持工程的实施工作受建设单位重视，切实落实了该工程《水土保持方案报告书》中所设计的水土保持措施，并根据工程建设过程中出现的情况，因地制宜地增设了部分水土保持措施，弥补了水土保持方案设计中的不足，完善了项目建设区水土流失防治体系，有效地控制了项目建设区的水土流失。

本项目建设区总征占地面积 17.58hm²。本次以下面数据计算出设计水平年六项防治指标值：水土流失面积 7.88hm²（其中机械扰动面积 3.16hm²，人为踩踏扰动 4.72hm²），植被措施面积 6.95hm²，工程措施面积 0.02hm²。

6.1 水土流失治理度

查阅水土保持季度监测结合现场调查，目前项目区除临时施工营地和部分检修道路植物覆盖率较低外，其他区域无水土流失现象。水土保持措施防治面积为 6.97hm²（其中工程措施 0.02hm²，植物措施 6.95hm²），永久建筑物及硬化面积 0.87hm²，水土流失面积 7.88hm²，计算公式如下：

$$\text{水土流失治理度}(\%) = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}} \times 100\% = \frac{0.87 + 6.97}{7.88} \times 100\% = 99.49\%$$

经计算得水土流失治理度 99.49%。大于《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）西南岩溶区水土流失防治一级标准 97%。

6.2 渣土保护率

查阅水土保持季度监测结合主体建设资料，本项目建设期间共开挖土石方 2742m³，土石方回填工程量 1513.4m³，石方综合利用 1228.6m³，无废弃土石方；剥离表土 2102m³，临时堆放表土和土石方 3120.5m³，表土堆放于低洼处且上方有块石压实，综合考虑，本项目渣土保护率计算公式如下：

$$\text{渣土保护率}(\%) = \frac{\text{实际挡护临时堆土数量}}{\text{临时堆土总量}} \times 100\% = \frac{3105.1}{3120.5} \times 100\% = 99.51\%$$

经计算渣土保护率为 99.51%。大于《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）西南岩溶区水土流失防治一级标准 92%。

6.3 土壤流失控制比

查阅水土保持季度监测结合现场调查，项目区容许侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，实际达到侵蚀模数为 $210.7\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。计算公式如下：

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后平均土壤流失量}} = \frac{210.7}{500} = 2.37$$

经计算得土壤流失治控制比为 2.37。大于《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）西南岩溶区水土流失防治一级标准目标值 1。

6.4 表土保护率

查阅水土保持季度监测结合现场调查，项目区属于黔西南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区，可直接剥离表土层较薄，表土主要为现场人工收集。

$$\text{表土保护率} = \frac{\text{保护的表土量}}{\text{可剥离的表土量}} = \frac{2121.5}{2163.9} = 98.04\%$$

项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量 2121.5m^3 ，可剥离表土 2163.9m^3 ，经计算得表土保护率为 98.04%。

6.5 林草植被恢复率

查阅水土保持季度监测结合现场调查，可恢复林草植被面积 6.97hm^2 ，林草植物措施面积 6.95hm^2 。计算公式如下：

$$\text{林草植被恢复率} = \frac{\text{林草植被恢复面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} = \frac{6.95}{6.99} \times 100\% = 99.43\%$$

经计算得林草植被恢复率 99.49%，大于《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）西南岩溶区水土流失防治一级标准 96%。

6.6 林草覆盖率

查阅水土保持季度监测结合现场调查，本项目建设区总占地面积 17.58m^2 ，覆土整治混播草种区域为 0.82m^2 ，光伏区补播草籽面积 6.13hm^2 ，原地表植被覆盖率 60.33%，项目区未扰动面积 3.48hm^2 ，未扰动区域植被面积 2.08hm^2 ，以此计算林草覆盖率。计算公式如下：

$$\text{林草覆盖率}(\%) = \frac{\text{林草植被总面积}}{\text{项目建设区总面积}} \times 100\% = \frac{6.95 + 5.85}{17.58} \times 100\% = 73.05\%$$

计算得林草覆盖率为 73.05%，大于《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）西南岩溶区水土流失防治一级标准 23%。

5.2-1 六项防治指标计算表 单位：hm²

项目分区		项目建设面积（hm²）	未扰动面积（hm²）	未扰动区域植被面积（hm²）	水土流失面积（hm²）	永久建筑面积（hm²）	措施面积(hm²)			可绿化面积（hm²）	水土流失治理度（%）	林草植被恢复率(%)	林草覆盖率（%）
一级分区	二级分区						小计	工程	植物				
光伏阵列区	地块 1	0			0	0	0	0	0	0			0
	地块 2	9.2	5.48	3.31	3.72	0.28	3.44		3.44	3.44	100	100	73.33
	地块 3	4.4	2.95	1.78	1.45	0.18	1.26	0.01	1.25	1.26	99.31	99.21	69.08
	地块 4(临时施工营地)	0.1	0	0	0.1	0	0.1	0	0.1	0.1	100	100	100
	地块 5	3.37	1.21	0.73	2.16	0.11	2.02	0.01	2.01	2.04	98.61	98.53	82.20
	地块 6	0	0	0	0	0	0			0			0
集电线路区		0.12	0.06	0.04	0.06	0	0.06		0.06	0.06	100	100	80.17
检修道路区		0.39	0	0	0.39	0.3	0.09		0.09	0.09	100	100	23.08
合计		17.58	9.7	5.85	7.88	0.87	6.97	0.02	6.95	6.99	99.49	99.43	73.05

7 结论

7.1 水土流失动态变化

水土保持监测除了反映建设项目水土流失状况、水土保持措施的实施情况外,也是对水土保持方案的检验。通过对方案的水土流失预测及防治措施的评价,对进一步完善水土保持方案编制,提高方案编制水平,促进生产建设项目水土保持工作深入发展具有重要意义。本报告采用《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)西南岩溶区水土流失防治一级标准对项目建设区的水土保持治理作定量达标评价,具体详见表 7.1-1。

表 7.1-1 六项指标均可以达到一级标准

项目	单位	一级标准目标值	实际达到值	达标情况	方案目标值	实际达到值	达标情况
水土流失治理度	%	97	99.49	不达标	99.94	99.49	达标
渣土防护率	%	90	97.63	达标	99.49	97.63	达标
林草植被恢复率	%	96	99.43	达标	99.07	99.43	达标
土壤流失控制比		1	2.37	达标	2.37	2.37	达标
表土保护率	%	95	98.04	达标	97.78	98.04	达标
林草覆盖率	%	23	73.05	达标	63.06	73.05	达标

综上所述,本项目水土保持措施总体布局合理,已实施治理区域效果较为明显,充分发挥了防治水土流失的效果,项目建设区大部分可绿化区域已覆土绿化,本项目建设区水土保持措施总体布局合理,已实施治理区域效果较为明显,充分发挥了防治水土流失的效果。调查结果表明,截止至 2025 年 2 月,六项指标全部达到并超过《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)西南岩溶区水土流失防治一级标准。由于临时道路区植被恢复略差,导致水土流失治理度未达到批复方案设计的目标值 99.94%,建设单位后期应加强植被的管理与维护,提高项目区内的林草植被覆盖面积,减少水土流失。

7.2 水土保持措施评价

建设单位在工程建设过程早期对水土保持工作重视力度不足,后期对水土保持工作开展较好。水土保持监测的时间滞后于主体工程,建设单位在后期及时补上了拦挡及植物绿化等措施,这些水土保持措施对水土流失防治发挥了较为明显

的作用，项目建设区的水土保持措施如下：

水土保持工程措施：表土剥离量 2121.5m³、边沟 132.2m、外购剥离量 192m³、土地整治 0.82m²、沉沙池 2 座、覆土回填 2313.5m³、浆砌石挡墙 12.1m、干砌石挡墙 662m、挡水坎 35m、生态植草沟 191m；

水土保持植物措施：散播草籽 0.82m²，补撒草种 6.13hm²；

水土保持临时措施临时苫盖 258m²。

通过现场勘察、图片拍摄、调查巡访等，对工程各扰动地表区域已实施的水土保持措施进行监测。工程建设期间水土保持措施评价主要参照水土保持方案报告书设计情况，结合现场巡查记录，查阅建设单位提供施工单位、监理单位相关施工资料进行综合分析、评价。经分析、评价，工程建设区域实施完成各项工程措施均运行良好，未出现损坏、倒塌等现象，能够正常发挥其水土保持功能；实施完成各区域植被绿化措施恢复良好，能够发挥其水土保持功能。

7.3 水土保持监测三色评价赋分

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）文件要求，实行生产建设项目水土保持监测三色评价。三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。

2022 年

2023 年第 4 季度水土保持监测报告评分为 88 分，三色评价结论为绿色，主体工程正在建设中，已实施部分临时苫盖，部分道路下边坡已撒播草种，已扰动区域临时措施较为完善。

2022 年

2023 年第 1 季度水土保持监测报告评分为 92 分，三色评价结论为绿色，主体工程正在建设中，主体已完工区域裸露地表已进行覆土绿化，光伏区块石已进行人工收集，砌筑干砌石挡墙；2023 年第 2 度水土保持监测报告评分为 92 分，三色评价结论为绿色，主体工程已完工，主体已完工区域裸露地表已进行覆土绿化，光伏区块石已进行人工收集，砌筑干砌石挡墙。2023 年第 3 度水土保持监测报告评分为 92 分，三色评价结论为绿色，主体工程已完工区域裸露地表已进

行覆土绿化，光伏区块石已进行人工收集，砌筑干砌石挡墙，已在检修道路区修建完善排水系统。本季度主体工程处于停工状态。

2024 年

2024 年第 1 季度水土保持监测报告评分为 96 分，三色评价结论为绿色，主体工程已完工区域裸露地表已进行覆土绿化，光伏区块石已进行人工收集，砌筑干砌石挡墙，已在检修道路区修建完善排水系统，项目区植被生长良好。本季度主体工程处于停工状态。2024 年第 4 季度水土保持监测报告评分为 96 分，三色评价结论为绿色，主体工程已完工区域裸露地表已进行覆土绿化，光伏区块石已进行人工收集，砌筑干砌石挡墙，已在检修道路区修建完善排水系统，项目区植被生长良好，2024 年 12 月进入现场开展监测工作时，本项目已基本达到水土保持验收要求。随即，我公司对季度监测期间调查数据的采集整编、汇总、统计，于 2025 年 2 月提交了《关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站水土保持监测总结报告》。

7.4 综合结论

(1) 本项目建设区实际征占地面积为 17.58m²，项目建设过程中，扰动土地面积为 7.88hm²，扰动已治理面积为 6.95hm²，永久建筑物、硬化面积 0.87hm²。

(2) 项目建设过程中水土流失量（2022.08-2024.12）：项目建设区扰动地表面积为 7.88hm²，扰动地表土壤流失总量为 197.42t。

(3) 截止 2025 年 2 月，工程实际水土流失防治目标值：水土流失治理度为 99.49%，土壤流失控制比为 2.37，渣土防护率为 97.63%，表土保护率为 98.04%，林草植被恢复率 99.43%，林草覆盖率 73.05%，各项指标均达到《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）西南岩溶区水土流失防治一级标准。

(4) 项目区现有水土流失防治措施体系较好地控制了项目建设区的水土流失，据调查，项目建设施工活动没有对周边产生不良影响。

(5) 建设单位按照水土保持方案报告书的设计要求，并结合工程建设特点合理布设水土保持措施，符合施工要求。已完成的水土保持措施在有效防治水土流失的同时能与环境美化有机结合，改善了生态环境。

附件 2 省能源局关于同意关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站项目备案的通知

贵州省能源局文件

黔能源审（2021）243 号

省能源局关于同意关岭县岗乌陇古二期 农业光伏电站项目备案的通知

关岭县发展和改革局：

报来《关于呈报关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站备案材料的请示》（关发改呈〔2021〕125 号）收悉。根据《省人民政府关于印发贵州省企业投资项目核准和备案管理办法的通知》（黔府发〔2018〕第 7 号）及《国家能源局关于 2021 年风电、光伏发电开发建设有关事项的通知》《国家发展改革委关于 2021 年新能源上网电价政策有关事项的通知》等有关规定，经研究，同意项目备案。现就有关事项通知如下：

一、项目名称：关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站。

二、项目单位：华能关岭新能源发电有限责任公司。

三、建设地址：关岭县岗乌镇。

四、建设规模及内容：建设光伏发电装机 30MW 及集电线路，与该公司的关岭县普江一期农业光伏电站项目联合建设 110kV 升压站 1 座；拟用地面积 600 亩，采用农光互补模式，建设农业基础设施，支架低端高度不低于 1.8 米。

五、上网电价：平价上网，上网电价 0.3515 元/千瓦时。

六、总投资及资金来源：项目总投资 12302 万元，其中业主自筹 30%，其余 70%为银行贷款。

七、项目建设要求：项目单位要坚守发展和生态两条底线，坚持节约集约利用土地，推进项目与乡村振兴、大数据融合发展；提前做好水保环保措施，项目建设中严格落实水土保持、安全生产制度，按程序积极配合做好光伏发电项目及配套送出工程电力质监工作，推进项目高质量建设，力争 2021 年 12 月底前并网发电，在贵州省“能源云”综合应用管理平台及时填报项目有关信息。

八、如需对本项目备案文件所规定的建设地点、建设规模、主要建设内容等进行调整，请按照《企业投资项目核准和备案管

理办法》有关规定，及时提出变更申请，我局将根据项目具体情况，作出是否同意变更的书面决定。

九、请你局认真履行行业管理职责，加强项目建设监管，确保项目建成后发挥应有的效益。



（信息公开形式：依申请公开）

贵州省水利厅

黔水保函〔2022〕171号

省水利厅关于关岭县岗乌陇古二期 农业光伏电站水土保持方案的批复

华能关岭新能源发电有限责任公司：

你公司《关于审批〈关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站水土保持方案报告书〉的申请》收悉。中国电建集团贵阳勘测设计研究院有限公司对该项目水土保持方案报告书进行了技术评审，基本同意技术评审意见，现批复如下：

一、项目基本情况

关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站位于安顺市关岭县岗乌镇陇古村，装机容量 30MWP。项目主要由光伏阵列区、集电线路区、检修道路区组成，总占地面积 62.88 公顷，其中：永久占地 62.13 公顷、临时占地 0.75 公顷。工程建设开挖土石方 4.98 万立方米（含表土剥离 0.45 万立方米），外借表土 6.56 万立方米，回填利用土石方 11.54 万立方米（含表土回覆 7.01 万立方米）。项目建设总投资 12302.09 万元，其中土建投资 958.43 万元，总工期为 6 个月，计划 2022 年 10 月开工、2023 年 3 月完工。

二、水土保持方案总体意见

(一) 基本同意主体工程水土保持评价结论。

(二) 基本同意建设期水土流失防治责任范围面积为 62.88 公顷。

(三) 同意水土流失防治执行西南岩溶区一级标准。

(四) 基本同意水土流失防治目标为:水土流失治理度 97%, 土壤流失控制比 1.0, 渣土防护率 90%, 表土保护率 95%, 林草植被恢复率 96%, 林草覆盖率 23%。

(五) 基本同意水土流失防治分区及分区防治措施安排。

(六) 基本同意建设期水土保持总投资为 526.94 万元(主体计列 147.66 万元、方案新增 379.28 万元)。其中:工程措施 254.84 万元,植物措施 38.88 万元,监测措施 23.0 万元,临时措施 31.28 万元,独立费用 89.01 万元,基本预备费 14.47 万元,水土保持补偿费 75.46 万元。

三、生产建设单位在项目生产建设中应全面落实《中华人民共和国水土保持法》的相关要求,重点做好以下工作

(一) 按照批复的水土保持方案,优化施工工艺,做好水土保持措施后续设计,加强施工组织管理,切实落实水土保持“三同时”制度。

(二) 严格按照要求落实各项水土保持措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内,严禁随意占压、扰动和破坏地表植被,做好表土的剥离与保护利用。合理安排施工时序和水土保持措施实施进度,严格控制施工期间可能造成水土流失。

(三)向省、市、县水行政主管部门报告水土保持方案的实施情况,接受水行政主管部门的监督检查。

(四)切实做好水土保持监测工作,加强水土流失动态监控,推进监测发现问题及时整改。通过贵州水土保持大数据平台(<http://stbc.mwr.guizhou.gov.cn:8081/>)提交监测实施方案、季度报告和总结报告等资料。

(五)落实并做好水土保持工程监理,确保水土保持工程建设质量和进度。

四、依法依规缴纳水土保持补偿费

根据《贵州省水土保持补偿费征收管理办法》规定,你公司应依法申报缴纳水土保持补偿费,征收单位为项目所在县(市、区)税务部门,缴纳方式为自行前往项目所在县(市、区)税务部门窗口申报缴纳。本项目建设期水土保持补偿费75.46万元,应于征用地结束后开工前一次性缴纳。对逾期或不按规定缴纳的,将按照《中华人民共和国水土保持法》第五十七条规定按日加收万分之五的滞纳金,处以应缴水土保持补偿费三倍以下的罚款。

五、本项目在投产使用前应通过水土保持设施自主验收;生产建设单位应当在水土保持设施自主验收通过后3个月内,向我厅报备水土保持设施验收材料。水土保持设施未经验收或者验收不合格的,生产建设项目不得投产使用。

本批复仅用于项目水土流失预防和治理,项目建设涉及应由

安全、林业、生态环境、自然资源等部门审批或核准的内容，生产建设单位须按照上述部门的工作要求分别完善相关手续。

附件：关于报送《关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站水土保持方案报告书》技术评审意见的函



（此件公开发布）

抄送：省能源局、省生态环境厅、省税务局，安顺市水务局，关岭县水务局。

中国电建集团贵阳勘测设计研究院有限公司。

深圳市源远水利设计有限公司。

中国电建集团 贵阳勘测设计研究院有限公司文件

贵阳院生〔2022〕300 号

签发：魏浪

关于报送《关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站 水土保持方案报告书》技术评审意见的函

贵州省水利厅：

受贵厅委托，我公司组织了《关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站水土保持方案报告书》技术评审。会后，建设单位华能关岭新能源发电有限责任公司组织方案编制单位深圳市源远水利设计有限公司根据专家意见对报告书进行了修改。经我公司复核，基本同意修改后的报告书，现将技术评审意见报送贵厅。

特此呈函。

附件：《关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站水土保持方案报告书》技术评审意见。



贵阳勘测设计研究院有限公司办公室

2022年10月17日印发

附件

《关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站水土保持方案报告书》 技术评审意见

关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站位于贵州省安顺市关岭县岗乌镇陇古村，场址中心地理坐标为：东经 105°17'34.94"，北纬：25°57'49.33"。本项目为新建工程，装机容量为 30 兆瓦。本项目直接利用一期已建升压站，项目建设内容主要包括光伏阵列、集电线路、检修道路等。本工程总占地 62.88 公顷，其中永久占地 62.13 公顷、临时占地 0.75 公顷。工程建设共开挖土石方 4.98 万立方米（含表土 0.45 万立方米），外购表土 6.56 万立方米，回填土石方 11.54 万立方米（含表土 7.01 立方米），无废弃土石方。项目总投资 12302.09 万元，其中，土建投资 958.43 万元。工程建设总工期 6 个月，即 2022 年 10 月~2022 年 3 月完工。

项目区地貌属中山地貌，气候类型属亚热带季风湿润气候，多年平均气温 16.2 摄氏度，多年平均降水量 1317.7 毫米。项目区土壤类型主要为黄壤和石灰土，植被类型属亚热带常绿阔叶林。项目区土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主，项目所在地属于黔西南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区。

受贵州省水利厅委托，中国电建集团贵阳勘测设计研究院有限公司组织了《关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站水土保持方案报告书》技术评审。参加会议的有地方水行政主管部门安顺市水务局、关岭县水务局，建设单位华能关岭新能源发电有限责任公

司，方案编制单位深圳市源远水利设计有限公司，会议邀请了五位贵州省水土保持专家组成专家组。

会前，部分专家考察了项目现场。会上，与会代表和专家听取了项目建设单位关于项目前期工作进展情况的介绍和水土保持方案编制单位关于方案编制工作的汇报，并观看了项目影像资料。根据生产建设项目水土保持方案编制的有关规定，专家组经过认真讨论与评审，形成修改意见。会后，建设单位组织编制单位根据专家意见对报告书进行了修改。经我公司复核，基本同意修改后的报告书，提出主要技术评审意见如下：

一、项目水土保持评价

（一）基本同意主体工程选址（线）、建设方案与布局水土保持评价。本项目涉及水土流失重点治理区，报告书中提出优化施工工艺，提高水土流失防治指标值、水土保持工程等级与设计标准，符合生产建设项目水土流失防治的规定。

（二）基本同意对工程占地、土石方平衡、施工工艺与方法等的分析与评价。根据关岭自治县自然资源局“关于关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站项目选址审查意见”，项目不涉及调整后的生态保护红线，项目未占用永久基本农田和永久基本农田储备区。但项目建设涉及现行生态保护红线，在调整后的生态保护红线未获批准之前，本项目所涉及的现行生态红线范围内严禁一切建设活动。

（三）基本同意对主体设计中具有水土保持功能工程的分析

与评价。

二、水土流失防治责任范围

基本同意本阶段确定的水土流失防治责任范围为 62.88 公顷，其中永久占地 62.13 公顷、临时占地 0.75 公顷。

三、水土流失分析及预测

基本同意水土流失分析与预测原则、方法及结果。经调查和分析预测，工程建设可能造成土壤流失总量约 1510 吨，其中新增土壤流失量约 615 吨。

四、水土流失防治目标

同意本工程水土流失防治执行西南岩溶区一级标准。基本同意设计水平年综合防治目标为：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 90%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 96%，林草覆盖率 23%。

五、防治分区及措施总体布局

（一）同意将水土流失防治责任范围划分为光伏阵列区、集电线路区、检修道路区 3 个一级防治区。

（二）基本同意水土流失防治措施体系及总体布局。

六、分区防治措施布设

基本同意各分区防治措施布设，主要防治措施为：

（一）光伏阵列区

施工前，开挖扰动区域剥离可剥离表土就近堆放并做好防护；施工过程中，严禁大规模场地平整、乱挖乱弃；施工后期，可恢

复植被的裸露地表及时进行土地整治，撒播草种恢复植被。

（二）集电线路区

施工过程中，临时堆土及时布设苫盖、拦挡等临时防护措施；施工后期，可恢复植被的裸露地表及时进行土地整治、撒播草种恢复植被。

（三）检修道路区

施工前，剥离表土集中堆放并做好防护；施工过程中，回填下边坡及时布设临时拦挡，裸露边坡和临时堆土及时布设临时苫盖，道路沿线布设截（排）水沟，跌水沟，汇水穿越道路处布设排水涵管，排水沟末端布设沉沙池，出口顺接到自然沟道；施工后期，可恢复植被的裸露地表进行土地整治，边坡喷播植草，平缓区域撒播草种恢复植被。

七、水土保持施工组织设计

基本同意水土保持工程施工组织设计及进度安排。施工活动要严格按照设计的施工工艺和方法施工，严格控制用地范围，禁止随意占压、扰动、破坏地表和植被；做好表土剥离、收集、存放和利用等措施，严禁乱挖乱弃；施工结束后及时进行场地清理，恢复植被。加强施工组织管理，严格控制施工中造成的水土流失；加强各类植物措施的抚育管理。

八、水土保持监测

基本同意水土保持监测时段、内容和方法。本工程主要采用调查监测及遥感监测相结合的方法进行监测。光伏阵列区、检修

道路为本项目水土保持监测重点区域。

九、水土保持工程设计概算

同意水土保持工程设计概算编制依据和方法。基本同意建设期水土保持总投资为 526.94 万元（其中主体计列 147.66 万元，方案新增 379.28 万元）。水土保持总投资中：工程措施费 254.84 万元，植物措施费 38.88 万元，监测措施费 23.00 万元，临时措施费 31.28 万元，独立费用 89.01 万元，基本预备费 14.47 万元，水土保持补偿费 75.46 万元。

十、水土保持效益分析

基本同意水土保持效益分析。水土保持方案实施后，建设区水土流失可基本得到控制，生态环境可得到一定程度恢复。

本技术评审意见仅用于项目水土流失预防和治理，项目建设若涉及应由安全、林业、生态环境、自然资源等部门审批或核准的内容，生产建设单位须按照上述部门的工作要求分别完善相关手续。

贵州省生产建设项目水土保持监督检查记录表

检查日期：2023 年 8 月 15 日

编号：[2023] 第 2023_451 号

项目基本信息	项目名称	关岭县岗乌陇古二期农业光伏电站		
	建设单位	华能关岭新能源发电有限责任公司		
	法定代表人 (负责人)			
	联系人	贺彪	联系电话	19918190121
	开工时间	2022-11-15	竣工时间	
项目占地 (hm)	62.88	项目详细地址	安顺市关岭布依族苗族自治县大坡西南约470米	
主体工程建设进展	☐ 未动工 ☐ 在建 ☐ 停工 ☐ 竣工未验收 ☐ 已验收备案(后附证明)		完成工程投资百分比 (%)	
项目变更情况	☐ 存在重大变更 ☐ 存在较大变更 ☐ 需进一步确认变更情况 说明： ☐			
水土保持后续 设计情况	☐ 有 ☒ 无 后续情况说明：			
本次监督检查区域	光伏阵列区、施工道路区			
水土保持措施落实情况	工程措施	☐ 满足要求 ☒ 基本满足要求 ☐ 不满足要求 说明：		
	植物措施	☐ 满足要求 ☐ 基本满足要求 ☒ 不满足要求 说明：		
	临时措施	☐ 满足要求 ☒ 基本满足要求 ☐ 不满足要求 说明：		
表土剥离、保存 和利用情况	☐ 有 ☒ 无 ☐ 部分 说明：			
取、弃土场选址 及防护情况	选址与方案 的一致性	☒ 未发现非法取、弃土场 ☐ 存在非法取、弃土场 ☐ 需进一步确认 说明：		
	防护情况	☐ 已落实 ☐ 未落实 ☐ 部分落实 说明：		
水土保持监测、 监理情况	监测情况	☐ 已经开展 ☐ 未开展 ☐ 不需要开展		
	监理情况	☐ 已按要求开展 ☐ 未按要求开展 ☐ 不需要开展		

水土保持补偿费 缴纳情况	■ 已缴清 □ 未缴清 □ 免缴纳 说明：		
历次检查整改 落实情况	□ 是 □ 否 □ 首次检查 按照各级监管部门以往提出的监督检查意见，落实整改措施		
水土保持验收情况 -自查初验	□ 是 □ 否		
水土保持工程纳入 招标合同管理情况			
主要问题与检查 意见	存在问题：1.一期光伏电站集电线路区因防火要求，损坏植被。施工道路沿线植被被破坏，部分道路边坡裸露。2.部分光伏阵列区水土保持措施未按主体设计要求施工，未及时落实截排水沟，养殖区域植被破坏，地表裸露。3.水土保持监测、监理单位未认真履行工作职责，监测季		
监督检查人员签名			
被检查人员签名			
联系电话		监督检查单位（盖章）	